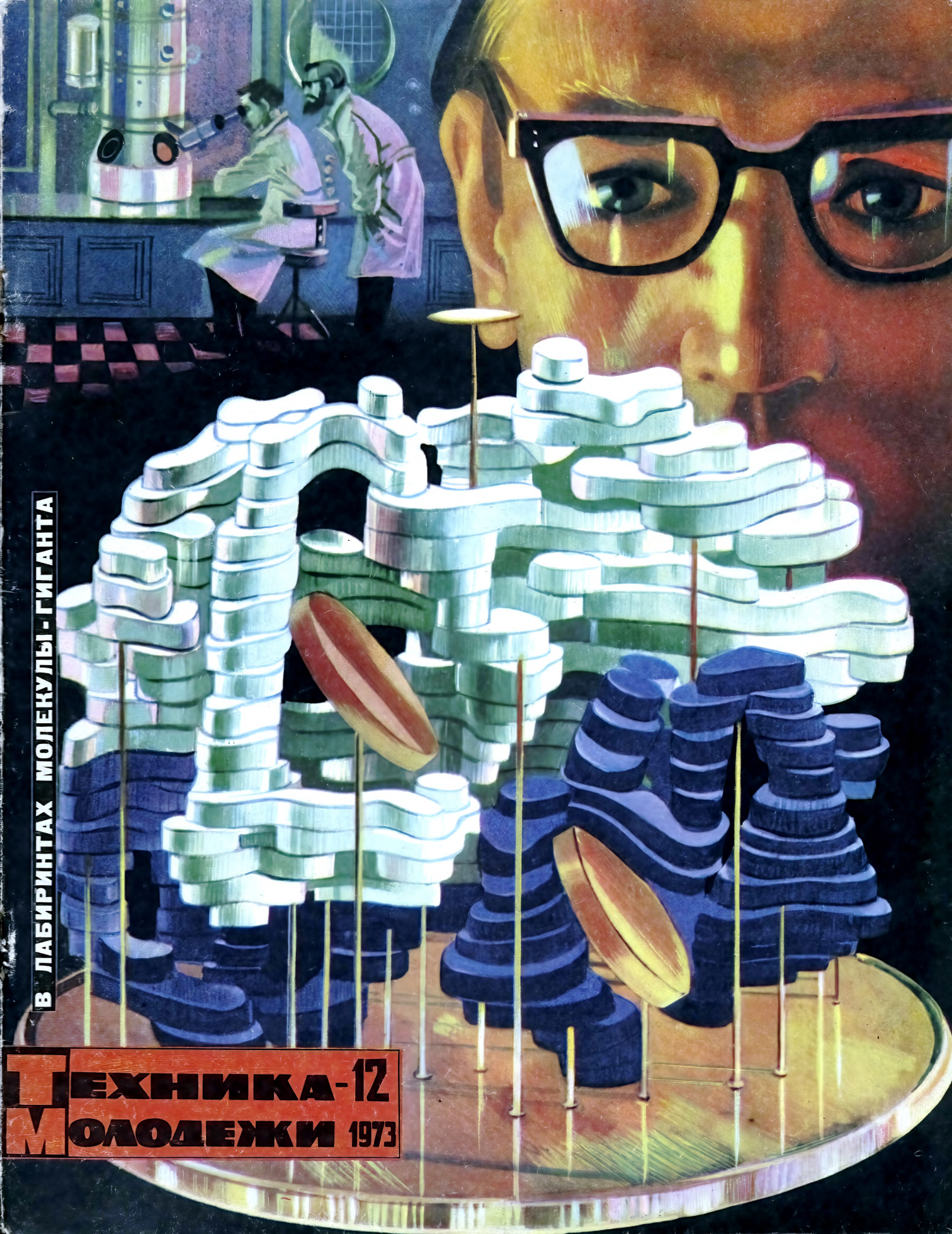


В ЛАБИРИНТАХ МОЛЕКУЛЫ-ГИГАНТА

**ТЕХНИКА-12**  
**МОЛОДЕЖИ 1973**







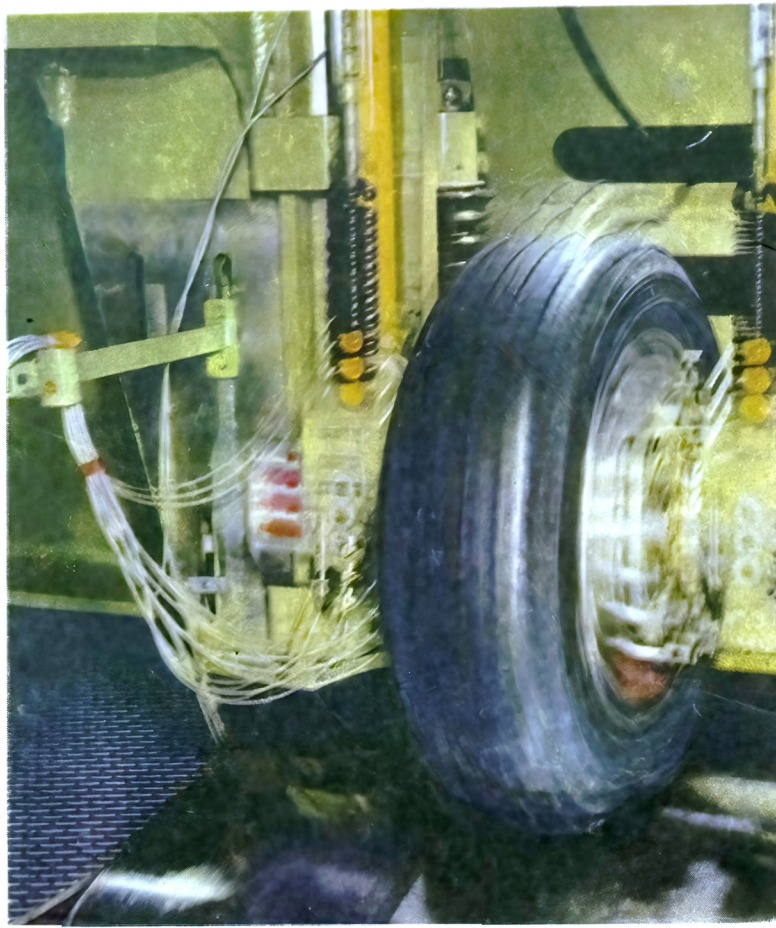
# ВРЕМЯ ИСКАТЬ

1. Его Величеству Автомобилю.  
2. На дно не опираюсь...  
3. Пять минут на рисование.

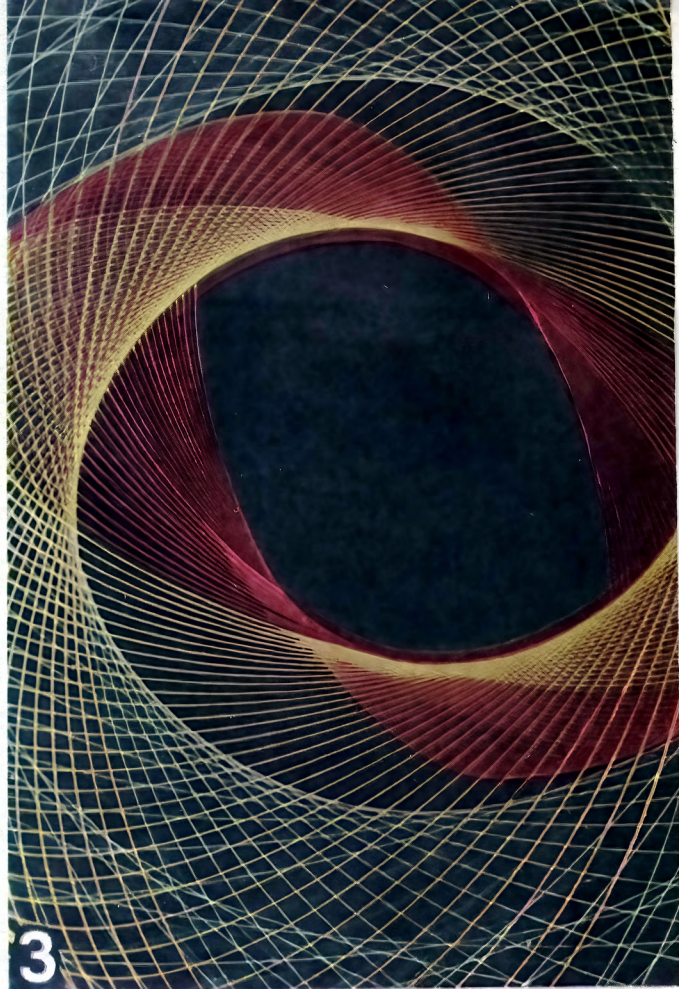
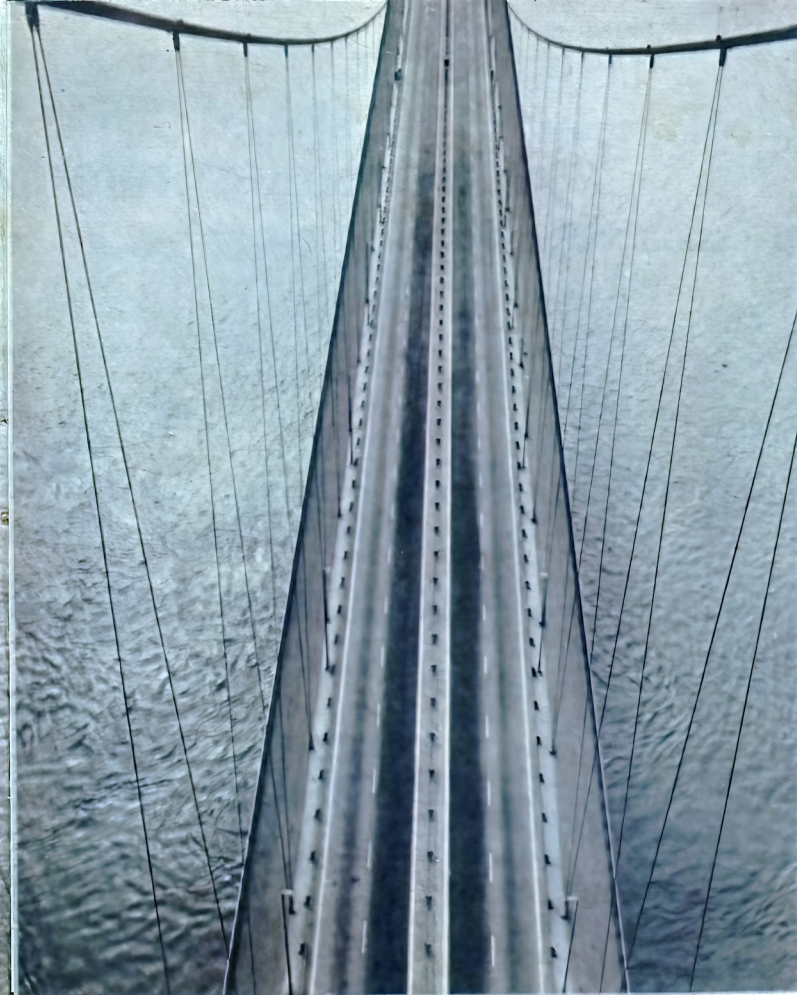
2



4







3



5

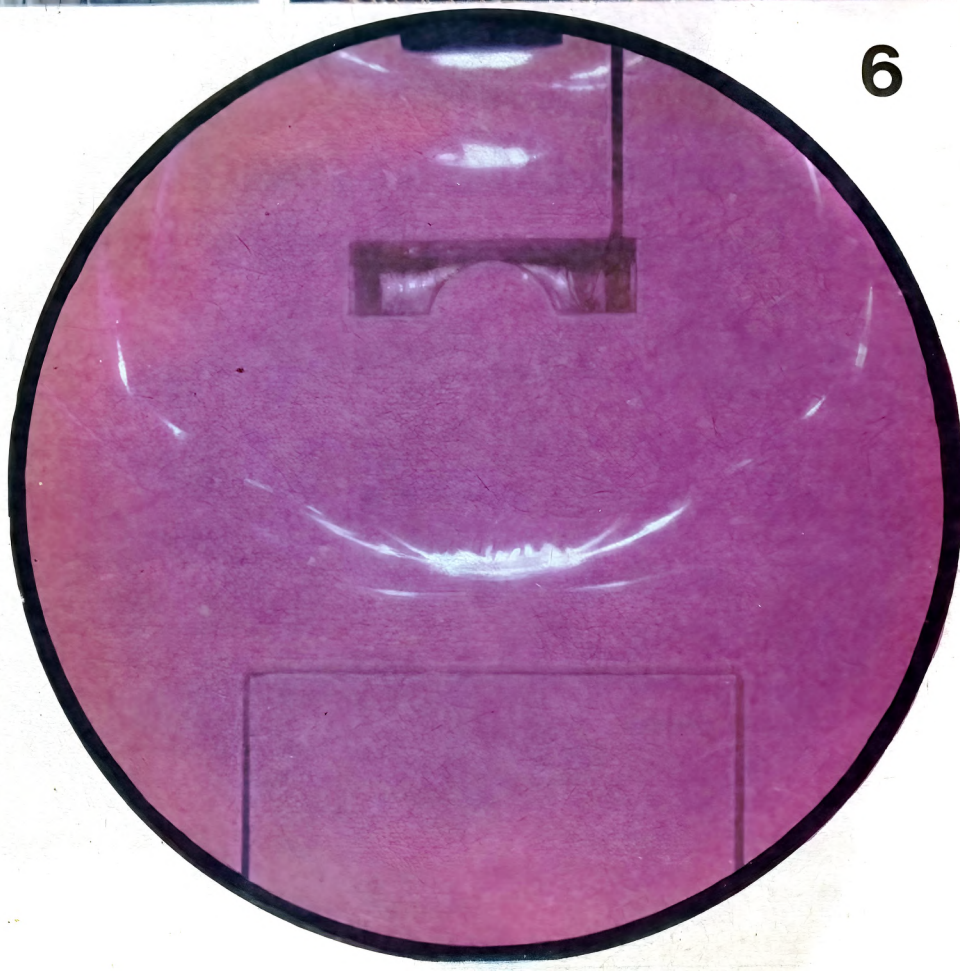
# И УДИВЛЯТЬСЯ

4. Электронное чистилище металла.

5. Вот это ухабы!

6. Как увидеть ультразвук?

© «Техника — молодежи», 1973 г.



6



Комсомольско-молодежная

бригада токарей

выполнила

пятилетнее задание

за 2 года 5 месяцев.

Это результат эффективного

технического творчества

молодых рабочих,

успешного освоения ими

опыта ветеранов,

умелой организации труда.

Важный рубеж взяли

«на едином дыхании»,

за сроки,

поистине рекордные.

Но что — за рекордом?

Какие резервы — казалось бы,

уже полностью исчерпанные —

привести в действие

для нового рывка?

Эта проблема не проста.

Но ребята уверены:

дорога вперед не кончается...

В Жданов я отправился в августе. Десять дней над Приазовьем висели дожди, «лисы хвосты» с труб ждановских заводов-гигантов пригибало к земле, пахло не морем и яблоками, а продукцией Коксохима. А в 22-м цехе Ждановского завода тяжелого машиностроения еще «пахло» недавней радостью: за два месяца до того комсомольско-молодежная бригада токарей Александра Сушко перевыполнила обязательства. Точнее, выполнила их на три месяца раньше срока. Еще точнее — выполнила пятилетку за 2 года 5 месяцев.

Было так. Вскоре после съезда партии «Комсомольская правда» призвала молодых рабочих к борьбе за звание «Чемпион пятилетки». Борьбе особой. К рекорду лучше идти в паре

Механический № 22 организован шесть лет назад. Начальник цеха Эдуард Рутберг был тогда сменным мастером, а комсомолец Саша Сушко — не шибко опытным токарем. Иван Шашкин еще не поступил в техникум, Леша Столярчук не догадывался, что «шипастые» фланцы можно обрабатывать в полтора раза быстрее, если у резца будет не одна, а две режущие кромки... Все они тогда завистью исходили, наблюдая работу виртуозов: Героя Социалистического Труда Г. Зуева, победителей конкурса токарей всех заводов Минтяжпрома П. Бадасена и Г. Бадасена. Наблюдали за асами пристально и отнюдь не молча. Они мешали, но их не гнали, не таили секретов сложного токарного дела, им показывали,

## ОСТАНОВИТЬСЯ,

Марк БОРОЗИН, наш спец. корр.

с сильным соперником, отталкиваясь от его достижений, а кандидатам в «чемпионы пятилетки» состязаться предстояло с собственной «тенью», перекрывать свои результаты.

Ориентироваться на себя всегда сложнее: с чем сравнить достижения сегодняшнего дня? Какой рубеж наметить, как рассчитать прыжок, чтобы взять высоту наверняка, чтобы не сбить планку — не разочароваться ни в себе, ни в деле? Нет, в смелости, решительности этим ребятам не откажешь. Неудивительно, что обязательства бригады Сушко посчитали даже ухарскими. Конечно, думали такие, «Чемпион пятилетки» — звание приятное, можно загореться идеей — народ молодой, пылкий, но вот ведь как завернули: пятилетнее задание за 2 года 8 месяцев!.. Не вытянут.

Да, они загорелись, но головы не теряли. У них были основания считать, что они «потянут». К тому времени они уже привыкли верно распределять силы на стайерской дистанции соревнования в честь 50-летия комсомола. Имя юбиляра было присвоено на заводе многим коллективам, и была среди них бригада Сушко. А ведь и тогда тоже многие не верили в победу недавно сколоченной бригады.

объясняли. И ребята учились, пробовали, у них получалось не сразу все, но корифеи были терпеливы, потому что видели: окупится сторицей. Тогда-то и сколотилась вокруг Саши Сушко бригада, решившая, что нормы в их деле быть не может. Ни малой, ни большой. Что есть рубеж, который можно принять за основу, за точку отсчета. И они договорились не фиксировать эту точку намертво, а держать вроде как на поджимном болте. Договорились считать сегодняшний рекорд нормой завтрашнего дня. Кто хоть немного разбирается в токарном ремесле, знает — это не просто, особенно если обрабатывать приходится десятки различных деталей, но мелкими сериями: за месяц 40—45 штук одинаковых. То и дело перенааживай станок, меняй оснастку, инструмент.

Ребята договорились, и оказалось, что держать слово, негромкое, данное в «семейном кругу», они умеют. Оказалось, что можно зарабатывать неплохо, не отмахиваясь от «невыгодных» нарядов, не перепихивая «дешевую» деталь товарищу. Можно на несколько часов раньше выполнить свое задание и встать к станку новичка в бригаде, точить его детали, помогая ему осваивать, — стой, смотри, пере-



Вот они, лидеры молодежного соревнования на Ждановском заводе тяжелого машиностроения.

Знакомьтесь:

Леонид Свиженко,  
Александр Сушко (бригадир),  
Виктор Сирко,  
Алексей Столярчук,  
Иван Шашкин,  
Анатолий Пуненко.



# ОГЛЯНУТЬСЯ...

Фото П. Осипенко

нимай ту оснастку, те приемы труда, режимы обработки, которые сам ты освоил давным-давно.

Повезло бригадиру на ребят?

— Мне вообще везет, — признается Сушко.

Хотел работать на ЖЗТМ — работает здесь. Хотел стать токарем — стал им. Сумел разобраться в себе, перенять мастерство учителей, сумел выбрать друзей. Он привел в бригаду, кроме брата, еще троих ребят из школы, где когда-то учился. Третий, Леня Свиженко, появился в бригаде недавно. Взяли его учеником. Наставником числился бригадир, а учили все — Шашкин, Столярчук, Сирко... И разряд Свиженко присвоили досрочно. Работает парень самостоятельно, скоро других учить будет.

Они стали бригадой имени 50-летия ВЛКСМ в соревновании с другими бригадами, но точка отсчета у них была своя. Прибавилось умения, упорства, да и сил. Работали на хороших скоростях, советуясь с технологами, с Рутбергом, Зуевым, мастера новый инструмент, новые приспособления, перекрывая официальные и «свои» нормы. Бригадир поступил в институт, Шашкин — в техникум, вскоре в бригаде не было никого без аттестата зрелости. Дела

шли в гору у всех бригад в цехе, все выполняли задания, многие на 150—200 процентов, кое-кто сверх того. «Но не то чтобы тоскливо, а скучновато становилось...» Нужна была новая цель. Такая, «чтобы мозги звенели».

«Чемпион пятилетки»? Это им понравилось. Можно было выложиться. Не рекорда ради — век рекорда, славы рекорсмена краток. Да и что назвать в таком деле рекордом: пятилетку в три года? В два? В полтора? Они оттолкнулись от показателей бригадных асов. Они под считали, что если нормой для всех станет достижение лучшего из них, то пятилетку бригадную они выполнят года за три. Поправку в четыре месяца ввели, справедливо полагая: за три года «потолок» лучшего поднимется выше, «придумает что-нибудь Шашкин», «есть кое-какие мысли у Саши-бригадира»...

Шашкин придумал. Корпуса регуляторов, сварную конструкцию, они обрабатывали в три приема. Обдирали отверстия и торцевали втулки. Растачивали втулки и седла клапанов. Потом снимали на втулке фаску, уста-

навливая дополнительно специальный резец. Приходилось тут заново устанавливать деталь — отвинчивать четыре болта, снимать сорокадвухкилограммовый корпус, снова устанавливать его на станке. Время уходит, да и намаешься ворочать железяку. Не зря же детали эти обрабатывал в бригаде обычно сам Шашкин, которому два с половиной пуда — что другому, ну, скажем, пуд.

Но и ему надоело. Настолько, что и технологический процесс изменил, и систему крепления детали.

Фаску на втулке снимает теперь тот, кто втулку вытачивает, — не надо менять резец. И чтобы снять деталь, не надо отвинчивать все четыре болта. Достаточно ослабить только два из них. Обрабатывали таких корпусов раньше штук 10 в смену. Теперь в среднем штук 15. Личный рекорд Шашкина — 24. Минут 10—15 выиграла на каждой детали.

«Были кое-какие мысли» и у бригадира. И не только по поводу обработки ювелирной мелочи — ниппелей и штифтов, которых ему приходилось иной раз точить и резать штук по тысяче в месяц. Работа «почетная, но нудная же!» Тут просто позарез надо

Пролетарии всех стран,  
соединяйтесь!

**ТЕХНИКА-12**  
**МОЛОДЕЖИ 1973**

Ежемесячный  
общественно-политический,  
научно-художественный  
и производственный  
журнал ЦК ВЛКСМ  
Издается с июля 1933 года





Перевыполнение плановых заданий — обычное дело для многих комсомольцев ЖЗТМ. Фрезеровщица Галина Ксенз, лучший молодой рабочий цеха № 58, уверенно лидирует в соревновании третьего решающего.

было что-то придумать. Саша думал, но мысли сбивались на другое: обаялись, а осилим ли? Крута горка, не выдохнуться бы. Стимул нужен. Промежуточный финиш, «майка победителя» — это подбодрит.

Думал о лозунге. Таком, чтобы их поддержали. Чтобы появились соперники, чтобы было от кого уходить, чтобы видели ребята: им наступают на пятки...

**К**огда бригада призвала молодежные коллективы отметить 50-летие СССР пятьдесятю ударными вахтами, никто не удивился. От них уже ждали мощного рывка. Знали: эти смогут. Знали: у этой бригады все вахты ударные. Откликнулись бригады других цехов, других заводов, других городов области. Комсомольско-молодежная бригада Виктора Вовка такой темп взяла, что инициаторы испугались: вот-вот обойдут их на финишной прямой... «Работали на все сто, — рассказывает Сушко. — От станков не отходили...»

Штифты Сушко нарезал из тонкого стержня. Обычная технология обработки таких штифтов проста: заготовку обдирают на токарном станке, затем шлифуют на бесцентрово-шлифовальном станке. В цехе таких станков, говорили ребята, нет. Штифты от начала до конца точат токари. С максимально возможной для станка точностью и чистой обработкой. Останавливая то и дело станок, чтобы «достать деталь микрометром». Поворачивая то и дело головку.

— Муторная деталь, — говорил Сушко. — Кисть отматаешь головку крутить и микрометром махать. На станке моем детали можно обрабатывать с точностью до 0,05 мм. Вручную приходилось доводить детали. Веселого мало было...

Он сконструировал оправку, в которой крепился отрезной резец и устанавливался индикатор точности с ценой деления 0,01 мм. Теперь резец держатель на его станке нес подрезной «обдирочный» резец и оправку с отрезным. Уже не надо было поворачивать головку, чтобы отрезать от заготовки-стержня очередной штифт, не надо было то и дело проверять микрометром, не «запорол» ли деталь. Личный рекорд Саши Сушко — 250 штифтов за смену. Три сменные нормы на эту деталь. В среднем сейчас точат 120—140 штифтов за смену. Нормой стал прежний рекорд.

Изменил Сушко и технологию обработки маленьких ниппелей. Заготовку, тонкий круглый прут, надо было сверлить, протачивать по двум диаметрам и отрезать готовую деталь. Работа тонкая. Взгляд мечется с детали на лимб, быстро устают глаза, начинает болеть голова, напряжение треплет нервы... Два резца на головке: поворот — «полетел» размер.

Оказалось, что можно применить здесь цанговую оправку, так разместить резцы, что «не хочешь — не гляди на деталь, инструмент; операции совмещаются, подаешь сверло — подаешь и подрезной резец...». Производительность труда поднимается вдвое.

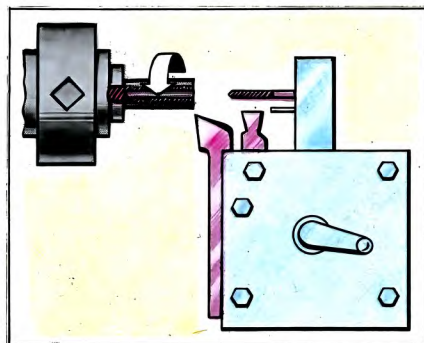
Алексей Столярчук в полтора раза быстрее обрабатывает теперь фланцы с шипом. Шашкин посмеивается: «У него к ним, как к норовистой девушке, двойной подход...» Столярчук, заметив, что «славный токарь Шашкин — человек мягкий, уступчивый, скромный — по части девушек и подхода к ним консультантом быть не может», объяснил мне все по порядку.

— Ничего сложного. Удивительно, что технологи не подумали о таком варианте. Фланец, кольцо с шипом, надо торцевать, а потом выбирать металл вокруг шипа. Нужны, стало быть, два резца, и тогда неизбежен поворот головки при переходе от одной операции к другой. Или надо дважды устанавливать деталь в патроне. Но вот в чем штука: разве обязательно обрабатывать эти фланцы двумя резцами? Почему бы не поставить резец с двумя режущими кромками?

Он изготовил такой резец. И больше не снимал детали, не крутил головки с резцом. Тронул маховик по-

перечной подачи — фланец торцует. Включил продольную — вторая кромка резца выбирает металл вокруг шипа. 70—80 таких фланцев точил он за день. Теперь точит 100—110.

Всегда ли в поисках им приходилось танцевать от печки? Сказать «да» — обидеть их. Чего хорошего, если тратит человек время и силы, изобретая велосипед! В цехе умелых токарей десятки, на заводе — сотни. Тут только поспевай поворачиваться — заметить новое, перенять опыт соседа. Токари бригады Сушко обжили основательно все вершины творчества, о которых напомнил в предыдущем номере «ТМ» секретарь Ха-



Совместив операции сверления и обдиры, они вдвое подняли производительность труда при изготовлении ниппелей.

баровского крайкома комсомола А. Латышев. Верно, можно видеть и видеть, и это умение увидеть, разглядеть и понять новое, разобраться в деталях и оценить возможности применения любой «мелочи» в своем деле — одна из вершин творчества, крепкое подспорье в соревновании.

От бригады Виктора Вовка бригада Саши Сушко хотя и с трудом, но оторвалась. И как особо отличившиеся в битвах полки и дивизии, заслужила второе почетное имя: бригада имени 50-летия комсомола стала к тому же бригадой имени 50-летия СССР. Ждановский журналист Н. Табаков рассказывал мне, чтоествование заняло всего несколько минут. Саша Сушко принял знамя обкома комсомола, сказал десяток слов, но в громе аплодисментов никто их не расслышал.

А 23 мая 1973 года они выполнили пятилетний план...

**Ш**есть лет существует бригада. Шесть лет они создавали новые приспособления, новый инструмент, учились у мастеров-ветеранов и своих ровесников, учили друг друга.

## Пятилетке — ударный труд,



Шесть лет их учили в школах рабочей молодежи, в техникумах, институтах. Шесть лет десятки их наставников в токарном деле и в жизни шли с ними к рубежу, которого не ставили перед собой даже сами эти ребята. Жаль, что нельзя подсчитать вклада всех, кто вложил в них частицы души и знаний.

Есть ли, однако, смысл в подобных расчетах? Кто, кроме самих ребят-сушковцев, сможет определить меру влияния на них слов и примера наставников? Припомнишь ли, когда и кто именно в цехе стал добиваться, чтобы заготовки на завтра подвозили к станку сегодня? А ведь каждый в бригаде Сушко выигрывает на этом за смену час-полтора! От кого услышали они, что «потрясающе эффективно» передать напарнику уже настроенный станок, подготовленный инструмент, полуобработанную к «гудку» деталь? И на этом берегли они часы, дни, недели. Кто научил их беречь инструмент, не перетачивать спецрезцы, а хранить их долго, бережно? Сколько раз — не счесть — были они благодарны за такой совет, а кому — сами не знают. Кто в техникуме научил Шашкина быстро читать любые чертежи, великолепно



В оправке «ласточка» Александр Сушко установил индикатор точности с ценой деления 0,01 мм и выиграл несколько минут на обработке каждого из тысяч штифтов.

чертить и безошибочно рассчитывать конструкции и режимы? Кто научил тому же Сашу Сушко? Семеро выполнили пятилетку за два с половиной года... Нет, не семеро. И хорошо, что эти семеро помнят и говорят об этом.

— Вы работаете по индивидуальным нарядам, но отдельные детали ставите на поток: каждый выполняет на своем станке одну операцию. Скорость обработки растет, это понятно. Вы сами это придумали? — спрашивал я Сушко.

— Вроде сами...

— Вы переняли у Ивана Ефремовича Чернышука приспособление для нарезки мелких профилей на токарном станке с помощью фрезы. Крепите в патроне не заготовку — пру-

ток, например, а фрезу, заготовку же в оправке подаете суппортом. Правильно я понял?

— Верно. А ты к чему это?

— К тому, что, перенимая опыт соседей по цеху, создавая новый инструмент, оснастку, более толково организуя работу бригады, выполнили вы свою пятилетку намного раньше других. И думаю, что обещание сдержите: до конца года выполните еще один план 1973-го.

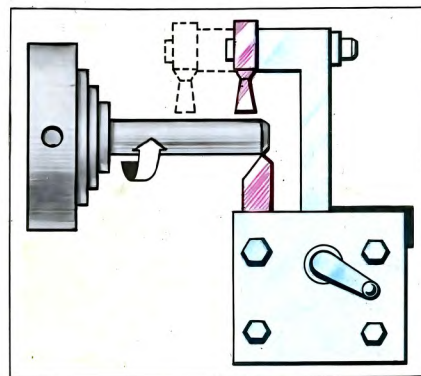
Но дальше-то что? Вы теперь самая передовая бригада. Перенимать у соседей нечего. Детали идут разные, но обработку самых сложных вы сумели упростить до предела возможного на этих станках. И вы будете обрабатывать такие детали в следующем году, через год. На тех же станках, с помощью тех же приспособлений. А планы, нормы будут расти. Ваш опыт станет достоянием всех, и нормы изменятся — это естественно. Сохраните ли вы лидерство? Нет, я не об этом. Останетесь ли вы лидерами соревнования или обойдет вас бригада Виктора Вовка, бригада Бориса Бельченко — а они не хуже, по разным причинам они еще не взяли нужного темпа, — главное все-таки не почетные знамена, вымпелы, имена...

— Конечно, нет. Главное, чтобы не стояли на месте...

— Вот-вот. Ну еще одно, еще три новых приспособления — все, думать больше не над чем. Не на чем выиграть время. Скоро все у вас станут работать, как Сирко, не теряя ни минуты. Вы и сейчас бережете каждую минуту...

— Понял. Видим ли мы еще резервы, думаем ли, как их использовать?

— Да. Не увлеклись ли вы на



Оправка с отрезным резцом, установленным против подрезного, — проще, кажется, и не придумаешь. А в результате нормой стал прежний рекорд — 120—140 деталей в смену.



На Ивана Шашкина, который «непреренно придумает что-нибудь», полагалась бригада, решаясь состязаться за звание «Чемпион пятилетки».

стайерской дистанции? Рассчитали силы, возможности на семьдесят четвертый, на семьдесят шестой?

— Я думал об этом. Думаю. И не я один. Мы знаем, что почти выложились. Можем держаться на уровне мая семьдесят третьего. Это не легко, но можем. А резервы...

Мы понимаем, что одно техническое творчество, пусть всегда удаливое, не принесет следующей победы, но резервов, честно говоря, пока не видим. Надо бы остановиться, оглянуться... Не оглядеться вокруг, это мы умеем, а именно оглянуться. На свое же, на пройденное. Посмотреть, не упустили мы по пути своего.

Чувствую, что упустили что-то, а вот что?! Работу каждого — предстоящую — обсуждаем все, подбираем инструмент, режимы. Заготовками запасаемся, время бережем, перекурами себя не балуем. Головой потихоньку работаем... Сквозной метод — передачу станка, детали, когда двое одну работу делают, — применяем... Может быть, шире внедрять его надо, смелее? Не знаю. Может быть, работать всей бригадой по единому наряду, как начальник цеха советует? Не знаешь таких бригад токарей? Может, съездить куда, посмотреть?..

Нет, голова у нас не кружится. Мы, знаешь, даже удивлены немножко. И думаем... И в бригаде у Вовка думают, и у Бельченко... А ответить тебе я пока не могу. Но придумаем, это точно.

Я тебе тогда напишу.

# мастерство и поиск молодых!









## ХРОНИКА „ТМ“

● На XXIV Международном астрономическом конгрессе, проходившем в Баку, журнал «Техника — молодежи» организовал выставку научно-фантастической живописи «Космос завтрашнего дня». В экспозиции, демонстрировавшейся в десяти залах Бакинского филиала Центрального музея В. И. Ленина, было представлено более 300 работ советских художников и их зарубежных коллег — живописцев Болгарии, ГДР, Польши, Чехословакии, Югославии.

Открывая выставку, первый заместитель Председателя Совета Министров Азербайджанской ССР И. А. Ибрагимов отметил плодотворное влияние нового жанра в живописи на развитие наших представлений о вселенной. Своими впечатлениями поделились также академик Л. И. Седов, космонавт В. И. Севастьянов, первый секретарь Правления Союза художников СССР Т. Т. Салахов. В центре внимания многочисленных посетителей выставки были полотна космонавта А. Леонова, художников-фантастов А. Соколова, Г. Покровского, Д. Янкова (Болгария), П. Фатеева, Г. Голобокова, Г. Курнина, В. Иващенко, В. Давыдова, В. Климова. Многие из представленных на выставке полотен уже знакомы читателям нашего журнала. Будучи присланными на международный конкурс «Мир 2000 года», эти работы на протяжении последних лет регулярно воспроизводятся на страницах «Техники — молодежи».

После окончания конгресса выставка «Космос завтрашнего дня» возвратилась в Москву и затем по решению Подготовительного комитета Всемирного конгресса миролюбивых сил была в течение месяца развернута в залах Дома ученых АН СССР.

● Гостем редакции был заместитель главного редактора еженедельника «Технике новины» Владимир Рымаревич-Альтманский. Состоялись беседы о сотрудничестве братских изданий в пропаганде достижений науки и техники СССР и ЧССР.

● Заведующий отделом науки журнала В. Орлов выезжал в ЧССР по приглашению Дома советской науки и культуры в Праге и министерства просвещения ЧССР. В Праге проведена читательская конференция журнала. Состоялись встречи с читателями — учащимися энергетического техникума (г. Хомутов), средних промышленных школ: химической (г. Братислава), электротехнической и транспортной (г. Пльзень). На встречах с коллективами редакций журнала «Веда а техники младежи» и газеты «Технике новины» были обсуждены вопросы обмена материалами о достижениях науки и техники в СССР и ЧССР.

● Сотрудник редакции И. Андреев принял участие в VII Интерпрессрали — традиционном международном авторалли журналистов, проходившем по дорогам Венгрии. Спецкор «ТМ» представлял редакцию на международном совещании журналистов, пишущих о проблемах автомобилизации, которое состоялось в Будапеште.

## Конкурс «Мир 2000 года»

### СОЛЯРИС

Молодого московского живописца Николая Недбайло нет необходимости представлять нашим читателям. О его творчестве было подробно рассказано в статье «Зерна красоты» («ТМ» № 6, 1972 г.). Новые работы художника, представленные на развороте и на 4-й стр. обложки, объединены в цикл «Солярис». Это не иллюстрации к известному роману польского фантаста Станислава Лема. Это скорее попытка средствами живописи предугадать закономерности иных, неземных форм жизни.

Полотна Н. Недбайло насыщены яркими, праздничными красками, его космические пейзажи полны света, сияния, романтических тайн.

#### На рисунках:

Первый день контакта [на 4 стр. обложки].

Сады Соляриса (слева вверху).

Планета-маяк (слева внизу).

Галактический маневр (справа вверху).



НА ПЕРЕДНЕМ КРАЕ НАУКИ

# ГЕМОГЛОБИН — молекулярное легкое

М. ПЕРУТЦ, лауреат Нобелевской премии (Англия)

Своей яркой окраской наша кровь обязана именно гемоглобину — он входит в состав ее красных телец. В 1 куб. мм крови насчитывается до 5 млн. таких телец, и в каждом из них содержится 280 млн. молекул этого исключительно важного для организма белкового соединения. Впрочем, белка в гемоглобине 96%, а остальные 4% приходится на долю красящего вещества — гема.

## Загрузка в оба конца

Поразительно, что герой нашего повествования выполняет в организме сразу две жизненно важные функции: забирает из легких кислород, отдает его тканям и уносит углекислоту — конечный продукт внутриклеточного обмена веществ — снова в легкие. Присоединение кислорода превращает синеватый оттенок венозной крови в ярко-красный цвет артериальной.

Еще в начале века физиологи обнаружили, что артериальная кровь связывает кислород прочнее, чем венозная. Отдача кислорода тканям прекращается, когда в крови появляются молочная кислота и углекислота; кровь при этом становится щелочной.

Кроме того, выяснилось, почему гемоглобин как транспортное средство загружается в оба конца: он относится к веществам, содержащим и кислотные, и щелочные группы. Каждая его молекула, как оказалось, смонтирована почти из 10 тыс. атомов углерода, кислорода, азота, водорода и серы. Но в это число входят еще 4 (только четыре!) атома железа, которые важнее, чем все остальные, вместе взятые.

Каждый атом железа находится в центре одного из плоских колец геминной группы, сообщающей

крови красный цвет. И каждый может «ухватить» в легких молекулу кислорода воздуха.

## «Будет отнято и то, что имеет...»

Загадка различий в способности артериальной и венозной крови присоединять кислород решается крайне необычно. Эта способность зависит от количества кислородных молекул, уже присоединенных к молекуле гемоглобина. Дело обстоит почти так, как в библейской притче об имущем и неимущем: «У кого есть много, тому будет дано еще больше, а у кого мало, у того будет отнято и то, что имеет».

Пусть у нас есть две молекулы гемоглобина — А и Б. Пусть А содержит 3 молекулы кислорода, а Б — ни одной. С какой соединится попавшаяся им на пути кислородная молекула?

Шансы распределяются так — 70:1 в пользу молекулы А. Напротив, если бы в ней было 4 атома кислорода, а в молекуле Б только один, то будет 70 против 1 за то, что Б потеряет свой единственный кислородный атом, прежде чем А отдаст свои 4. И все потому, что 4 атома железа в молекуле гемоглобина «действуют» не изолированно друг от друга, а как некий единый коллектив. Если 3 из них присоединяют по одному атому кислорода, то это способствует привлечению кислорода и к четвертому. И наоборот, если 3 атома железа отдали по одному атому кислорода, это облегчает утрату его и для четвертого.

Физиологическое значение такого эффекта — вовсе не в скорейшем захвате кислорода в легких. Проблемы тут нет. Все дело в рациональной передаче его тканям. Если бы в крови не было гемогло-

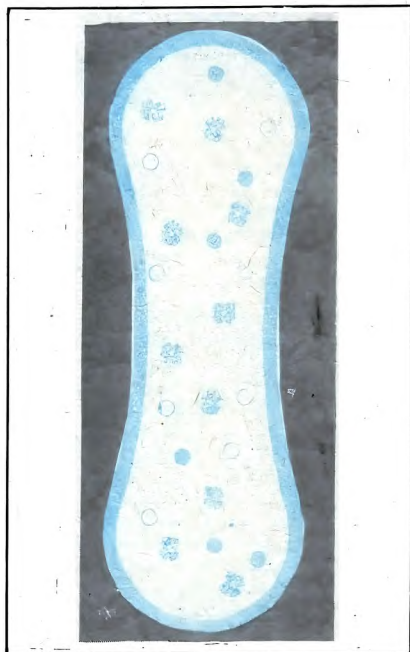
бина, то в 1 л ее могло бы раствориться только 3 мл кислорода. При таком его количестве ни у одного крупного животного нет никаких шансов выжить. А гемоглобин повышает мизерную норму 3 мл в 70 раз. Если бы сродство гемоглобина к кислороду не падало вместе с выделением последнего, то мы задохнулись бы даже при нормальном дыхании. Ибо там, где кислород нужен, он поступал бы лишь в ничтожных дозах.

Почему же после передачи кислорода тканям кровь становится щелочной? Потому что таким способом нейтрализуется углекислота — продукт обмена веществ. А продукт нейтрализации (бикарбонат) легко растворим и уносится венозной кровью.

Итак, физиологическая роль молекул гемоглобина постепенно выяснялась. Зато с химической точки зрения они оставались полной загадкой. Ни одно из веществ с известным составом не давало ни малейших указаний на то, как может функционировать сложнейший механизм, составленный из 10 тыс. атомов. Меня эта проблема глу-

Как показывает снимок в заголовке статьи, сделанный с помощью электронного микроскопа, в красных кровяных тельцах содержатся гемоглобиновые молекулы, причем в очень высокой концентрации: в каждом тельце около 280 млн. молекул. Они обеспечивают кислородный обмен в клетках тканей.

Схематический разрез красного кровяного тельца. В нем наряду с молекулами гемоглобина содержится вода (маленькие точки) и глюкоза (кружки).







Так выглядит молекула гемоглобина: четыре белковые цепочки, свернутые и плотно уложенные вокруг красящего вещества — гема. Схемы показывают молекулу с двух разных точек зрения.

боко заинтересовала еще в аспирантские годы. Для понимания поведения молекулы-гиганта, подумав я, надо сначала понять ее структуру. Но я даже не подозревал, что на это уйдет 33 года.

## В лабиринтах молекулы-гиганта

Для исследования своей проблемы я применил физический метод — структурный анализ с помощью рентгеновских лучей. К началу 40-х годов он был уже усовершенствован настолько, что можно было определять атомное строение металлов, минералов и простых органических соединений. Но никто не знал, как применить его для расшифровки суперсложных молекул.

Первые 15 лет у меня ушли на поиски подходящего метода. Когда я в конце концов нашел его, то совместно с Джоном Кендрию применил сначала для распознавания структуры миоглобина — красного вещества мышц. Оно получает от гемоглобина кислород, накапливает его и направляет в мышцы. За эту работу мы получили в 1962 году Нобелевскую премию по химии. Однако знание молекулярной структуры миоглобина ничуть не помогло мне решить основную проблему. И все же на пути к цели были сделаны первые шаги.

Выяснилось вот что. Молекула гемоглобина состоит из 4 блоков, скомпонованных в шаровидный клубок размерами  $65 \times 55 \times 50$  ангстрем. Каждый блок представляет собой длинную, причудливо изогнутую белковую цепочку. Парно они одинаковы. Две так называемые альфа-цепочки отличаются от двух бета-цепочек и расположением и количеством аминокислотных остатков (141 и 146). Каждая белковая цепочка свернута вокруг окрашенного кольца — гема. В центре гема находится атом железа. Он присоединен одной стороной к цепочке, другой — к кислородному атому. Если бы все 4 гема располагались близко друг к другу, то можно было бы думать, будто присоединение кислорода к одному из атомов железа влияет на активность соседнего атома (подобно тому как на растущем побеге один листок подталкивает другой).

Принцип «у кого есть много, тому будет дано еще больше» этим можно было бы объяснить. Но коллектив из 4 атомов железа, запертых в 4 гемах, действует не так. Гемы размещены далеко друг от друга, в отдельных углублениях поверхности гемоглобиновой молекулы. В каждом таком углублении с красящим (пигментным) кольцом соприкасается около 60 атомов белковой цепочки. Для непосредственной передачи физико-химических взаимодействий расстояние между гемами слишком велико.

## Молекула, которая дышит

К решению задачи вел совсем другой путь. В 1962 году мы с Хилери Мюрхейд открыли, что молекула гемоглобина, присоединяя и отдавая кислород, меняет свою форму. Все 4 белковые цепочки поворачиваются, и между ними возникают новые мостики. При этом изменяется на несколько градусов и угол наклона пигментного кольца, а цепочки перемещаются относительно друг друга на 2—3 ангстрема. Таким образом, гемоглобин не просто вместилище кислорода: он дышит. Но и это новое открытие не ответило на вопрос: как же, в сущности, работает молекула-гигант, состоящая почти из 10 тыс. атомов?

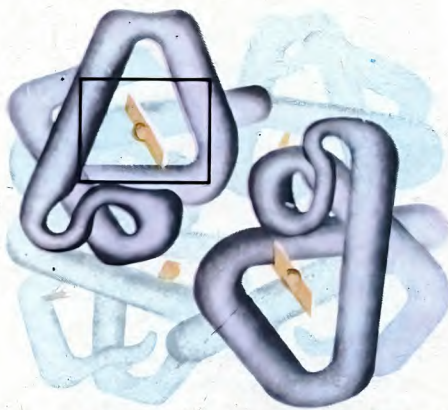
Как может случиться, что 4 крошечные кислородные молекулы изменяют форму гиганта из 10 тыс. атомов, наподобие четырех блох, заставляющих слона прыгать? Почему именно присоединение и отдача кислорода меняют форму гемоглобиновой молекулы?

## Причина изменений

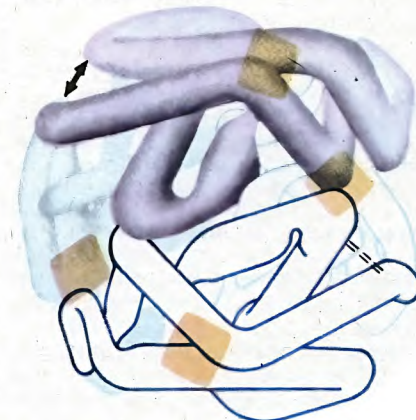
Ответ стал мне ясен в начале августа 1970 года, когда мы с коллегами окончательно определили атомную структуру обеих форм гемоглобина — венозной и артериальной. В первой атом железа окружен пятью, а во второй — шестью атомами. Шестой — это атом кислорода, появление которого сопровождается легким сжатием атома железа. В венозной форме он несколько утолщен и не помещается в центре геминного кольца: так пояс брюк не сходится на животе у слишком располневшего человека.

Присоединяя к себе кислород, атом железа сжимается лишь немного — на 13%, как раз на-

Атомы железа (показаны шариками), входящие в состав гемов (плоские диски), для работы молекулы гемоглобина важнее остальных 10 тыс. атомов, входящих в ее состав.



На схеме внизу показана половина гемоглобиновой молекулы. С присоединением к ней кислорода венозная форма молекулы расшатывается, задвижки (изображены желтым цветом) отпираются и белковые цепочки слегка поворачиваются относительно друг друга.





столько, чтобы поместиться в кольцо.

Перед тем орбиты двух из шести валентных электронов железа были ориентированы в сторону химического соединения и потому сохраняли большие расстояния между соседними атомами. После «стыковки» с кислородом картина меняется. «Держатели дистанции» смещаются, и атом железа сжимается.

Как толстяк может подтянуть на себе брюки повыше, слегка втянув живот, так и атом железа протискивается в геминное кольцо. Оно действует как механический захват, его срабатывание и приводит к изменению формы всей молекулы.

Это движение влияет и на окружающие белковые цепочки. Из их клубка выталкивается одна из фенольных групп. Это вторичный эффект, но и для него напрашивается простое житейское сравнение: при открывании окна сквозняк распахивает дверь в противоположном конце комнаты. Сначала значение «распахнувшейся двери» мне было неясно, но потом я понял, что в венозной форме она заперта на две задвижки, которые в артериальной форме отодвигаются. Задвижки составлены концами четырех белковых цепочек, каждый из них несет по одному положительному или отрицательному заряду. В венозной форме эти заряды связаны зарядами соседнего блока, а в артериальной свободно плавают в окружающей воде.

Задач у задвижек несколько. Они связывают между собой все 4 белковые цепочки в венозной форме молекулы, накапливают водородные ионы, держат 4 фенольные группы в углублениях клубка. Кислород химически присоединяется к железу легче, а тогда фенольные группы выталкиваются, и задвижка, связывающая данную белковую цепочку с соседней, исчезает.

## Работает энергия натяжения

Обе половины задвижки состоят из мостиков между кислотами и основаниями. При захвате кислорода оба конца такого мостика освобождаются, основания слабеют и отдают крови водородные ионы. В венозном гемоглобине оба конца мостиков смыкаются, основания, соприкасаясь с кислотами, становятся сильнее и поглощают водородные ионы.

Оказалось, что венозная форма молекулы напряжена, как пружина,

и переходит в артериальную даже в отсутствие кислорода, как только сорвана задвижка. Высвобождается энергия, которая облегчает присоединение кислорода к атому железа. Предположим, переход в артериальную форму вызван третьим атомом железа. Тогда четвертому для соединения с кислородом уже не нужно срывать никаких затворов. По концам всех четырех белковых цепочек это сделал третий атом. Так объясняется феномен, обрисованный изречением «у кого есть много, тому будет дано еще больше».

С отделением кислорода половинки задвижек смыкаются, и к концам белковых цепочек присоединяются кислоты. Так происходит нейтрализация углекислоты, выделенной тканями в кровь. Одновременно облегчается переход принесенного кровью кислорода в ткани.

## Орган в масштабе атома

Именно так можно назвать молекулу гемоглобина, сложный механизм, изменяющий свою форму при реакциях с кислородом и выполняющий благодаря этому сразу несколько физиологических функций. Не зная строения механизма, нельзя понять и его работу. Так, в начале XVII века Вильям Гарвей не мог определить, куда и как движется кровь, пока не изучил структуру сердца.

Каково общее значение нашего открытия? Оно показывает, какими путями могут идти химические взаимодействия в гигантской молекуле.

Подобные же взаимодействия, вероятно, разыгрываются во многих других белковых молекулах, управляя обменом веществ и ростом организма.

Многие болезни обусловлены наследственными пороками в структуре гемоглобина. Теперь эти пороки можно исследовать в масштабах атома и выяснить патологические последствия на основе простых физико-химических законов. Известно уже свыше 150 таких наследственных аномалий гемоглобина; впрочем, лишь некоторые из них ведут к анемии (малокровию).

Еще нет способов, чтобы оперировать гемоглобиновые молекулы или повлиять на больной костный мозг, чтобы заставить его производить нормальный гемоглобин. Но со временем такие способы могут появиться.

Ведь понимание болезни — первый шаг к ее излечению.



### А. ЧИЖЕВСКИЙ, *Земное эхо солнечных бурь*. М., «Мысль», 1973.

Автор книги — известный советский ученый, основоположник гелиобиологии Александр Леонидович Чижевский. В своих воспоминаниях он писал: «Астрономией я стал пылко интересоваться еще в 1906 году, то есть 9 лет от роду. Звезды и Солнце всегда представлялись мне сверхъестественными телами. С каким душевным трепетом я любовался звездами в свой телескоп и наслаждался дивной способностью ума познавать... Даже профессиональная привычка не освободила меня от благоговения перед красотой и величием неба».

Это чувство поддерживало ученого даже тогда, когда ему снисходительно советовали «не лезть в небо за объяснением явлений, которые легко можно понять с помощью земных причин». Речь шла о закономерностях возникновения эпидемических заболеваний. Значение социальных условий А. Чижевский прекрасно понимал, но не считал возможным вырывать человека и микроорганизмы из окружающего мира со всеми его космическими излучениями, потоками солнечных корпускул и электромагнитных полей. Привлекая обширный статистический материал, опираясь на данные экспериментов, ученый доказывал тезис о многостороннем влиянии солнечной активности на биосферу Земли.

Даже те, кто интересовался идеями и выводами гелиобиологии, далеко не всегда знакомы с оригинальными трудами А. Чижевского. Многие из его работ при жизни автора так и остались неопубликованными. Выход в свет книги «Земное эхо солнечных бурь» исправляет это положение. Известный специалист в области космической медицины, член-корреспондент АН СССР О. Газенко в предисловии к книге дает высокую оценку пионерской роли А. Чижевского в становлении науки о связи солнечных и земных явлений.

### Л. ГОЛОВАНОВ, *Соперники резца*. М., «Машиностроение», 1973.

«Дивиденды предпринятый сидят на острие резца!» — эта фраза, брошенная полвека назад одним из зарубежных специалистов по обработке металлов, сегодня, пожалуй, утратила свой смысл. Ибо у резца появилось много сильных соперников. Теперь металлы «режут» электрической искрой, ультразвуком, потоком электронов, тончайшим лучом лазера, растворами электролитов. Л. Голованов не ограничивается выяснением физических и химических основ новых производственных процессов. Он показывает, как развитие авиационной, ракетной, электронной техники и приборостроения вызвало к жизни такие материалы, обработка которых оказалась «не по зубам» станкам с традиционным резцом.

Обширный фактический материал книги выстроен так, что приводит читателя к важной обобщающей мысли: «Исследование прикладной науки приводит к реформам, исследование в фундаментальной науке приводит к революции». Хорошим соавтором Л. Голованова оказался художник Л. Вендров, чьи рисунки не имеют ничего общего с пустой декоративностью — они предельно технологичны и в то же время легко читаются.



# НТТМ: проблемы и поиски

ПРОДОЛЖАЕМ ДИСКУССИЮ О МЕТОДИКЕ ТВОРЧЕСТВА МОЛОДЫХ  
ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ, НОВАТОРОВ, ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ

## Сколько жить новшеству?

В. МУХАЧЕВ, кандидат технических наук

В № 9 журнала за 1973 год, обсуждая вопрос о перспективности новых идей и изобретений, доктор технических наук профессор П. Ощепков писал: «В ходе дискуссии, развернувшейся на страницах «Техники—молодежи», хотелось бы услышать голос специалиста, предлагающего рекомендации для решения очень важного и трудного вопроса: количественной оценки сроков морального старения техники». Слово для выступления берет кандидат технических наук В. Мухачев. Свои соображения он изложил в виде диалога между ИНЖЕНЕРОМ и ЭКОНОМИСТОМ.

Э. — Изобретательские идеи... Они как живые организмы. Рождаются, живут, умирают...

И. — Мы, инженеры, считаем, что изобретение должно быть осуществимым технически и экономически. Процесс или устройство должны быть работоспособны, а для их разработки в реальные сроки есть люди, деньги и материальные ресурсы.

Э. — Согласен. Но для нас, экономистов, главное все же — прибыль. Был в кармане 1 рубль. Стало 1 рубль 10 копеек. Разве плохо?

И. — Сразу видно, что незнаком ты с теорией систем. Рассуждаешь, как купец допотопной формации.

Системный подход требует, чтобы любое мероприятие приносило прибыль не меньше той, которую приносит все хозяйство в целом. А оно развивается у нас так, что национальный доход возрастает ежегодно на 7—8%.

Э. — У нас речь шла о прибыли 10%. Достаточно ли ее?

И. — Нет. Ты не учишься, что прибыли от производства материальных ценностей и сферы услуг должно хватить не только на желанный прирост национального дохода, но и на расходы по управлению государством и оборону. А это еще плюс 11—12%. Значит, для того чтобы национальный доход возрастал еже-

годно на 7—8%, надо, чтобы прибыль от работы любого предприятия была бы не меньше 18—20% в год. Все без исключения должны работать с такой прибылью. Тогда работу передовых коллективов не будут тормозить убыточные предприятия-изживенцы.

Э. — Критерий прибыльности необходим, но недостаточен. Мы умеем выбирать самые эффективные проекты. Для этого у нас есть метод оценки срока окупаемости. Тот вариант, при котором продажа продукции возмещает расходы в кратчайший срок, — самый выгодный. Его мы и рекомендуем. Учитывая специфику различных отраслей, мы установили нормативы сроков, которые и служат критерием отбора вариантов. Зато уж после того, как капитальные расходы продаж продукции погашены, наступает самый выгодный этап эксплуатации. Разве это не прекрасно?

И. — До каких же пор длится этот, как ты сказал, прекрасный период?

Э. — Теоретически бесконечно.

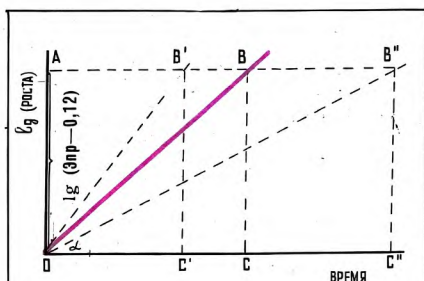
И. — Скажи мне, почему же тогда мы не пользуемся до сих пор каменными топорами эпохи неолита? Почему от демидовских заводов на Урале остались только красивые пруды, приспособленные ныне для отдыха трудящихся, вместо того чтобы выполнять свое бывшее назначение: вращать деревянные водяные турбины?.. Впрочем, зачем ссылаться даже на прошлый век. Недавно я читал, что в консервативной, медленно развивающейся Англии одно предприятие, успешно работавшее, через 8 лет после пуска было закрыто. Как это объяснить экономически?

Э. — Ну оно стало невыгодным. Чему тут удивляться?

И. — А нельзя ли было вдруг возникшую невыгодность предвидеть? Нельзя ли прогнозировать







График, по которому можно подсчитать срок морального износа технического проекта, изобретения или другого производственного новшества. По горизонтальной оси отложено время в годах, по вертикальной — логарифм роста национального дохода. В логарифмической шкале график его роста выглядит как прямая линия АВ.

Срок морального износа конкретной новинки зависит от ее приведенной экономической эффективности Эпр, вычисляемой по правилу сложных процентов. По вертикальной оси откладывается также логарифм ОА этой величины, уменьшенной на постоянную долю управленческих расходов (0,12). Затем параллельно оси времени проводим линию АВ. Из точки В опускаем перпендикуляр ВС. Отрезок ОС и даст искомый срок морального износа изобретения.

Можно запланировать другие темпы (прямые ОВ или ОВ') и по ним подбирать изобретения с соответствующими сроком морального износа и экономической эффективностью.

экономическую смерть производства, подобно тому как это делают страховые учреждения применительно к людям?

Э. — Мы умеем выбрать выгодный вариант, но сказать, когда на смену ему придет еще более выгодный, нельзя. Мы трезвые люди, а не фантасты.

И. — А как же с моральным старением?

Э. — Моральное старение — это существенное отставание от уровня мировой техники, которая все время развивается.

И. — Одно неизвестное ты определяешь через другое. Так дело не пойдет. Я думаю иначе: изобретение устаревает, как только производство, основанное на его использовании, начинает отставать от общехозяйственных темпов развития.

Э. — Допустим. Но как определить такой момент?

И. — Условимся называть экономической эффективностью отношение суммы доходов к сумме расходов. За что изобретения реализуют? За то, что их эффективность много выше, чем у большинства предприятий. Время, в течение которого хозяйство в целом достигнет той же экономической эффективности, какую сегодня дает данная техническая новинка, и будет сроком ее морального износа.

Э. — Кажется, я начинаю усваивать твой системный подход. Выходит, экономическая эффективность новой технической идеи и темп прироста национального дохода — это одна и та же характеристика, только для разных систем: местной и общей. Если обе они будут развиваться гармонично, в унисон, то местная система не будет тормозить общую. Когда экономическая эффективность идеи выше темпов прироста национального дохода, ее воплощение ускорит развитие всего народного хозяйства.

Я бы только посоветовал для мероприятий, рассчитанных на длительный срок, пользоваться так называемыми приведенными значениями. Приходы и расходы будущих лет уменьшаются по правилу сложных процентов. А процент тут немалый. Ты сам говорил, что он равен 20%. Ведь дорог наличный рубль, а за обещание дать его через 20 лет и гроша не выделит. Все приходы и расходы будущих лет надо приводить к настоящему моменту. Результат такой процедуры я назвал бы приведенной экономической эффективностью.

И. — Теперь в расчетах у нас не будет теоретической бесконечности. Они покажут: и досрочное изъятие новшества, и его сверхсрочная служба ведут к потерям. Сроки мораль-

## Путь к открытию

Д. ПЛЕТНЕВ,  
кандидат технических наук

Нередко при анализе творческого процесса изобретателей возникает вопрос о так называемых «технических противоречиях». Размышления о них можно найти в книгах Г. Альтшулера «Алгоритм изобретения» (М., «Московский рабочий», 1969) и Вл. Орлова «Трантат о вдохновении, рождающем великие изобретения» (М., «Знание», 1964). Свою точку зрения на противоречия высказывает автор статьи.

торой противоречие разрешается, новая. Вот это и есть новизна, характеризующая изобретение. Противоречивый путь создания винтовки рассматривается в статье Ф. Энгельса «История винтовки».

А как обстоит дело в случае открытия? Известные законы движения планет, открытые И. Кеплером, также не устраняют основное противоречие этого движения — противоборство между центробежной силой и силой гравитационного притяжения планет к Солнцу. Но первый закон Кеплера устанавливает форму движения — эллипс, — в которой это противоречие разрешается: каждая планета движется по эллипсу, в одном из фокусов которого находится Солнце.

Действительное, существующее в природе противоречие не уничтожается, а сохраняется, проявляется в новой форме движения. Этот закон сохранения (неуничтожимости) противоречия есть закон природы. В физике существует ряд законов сохранения: энергии, электрического заряда, четности и др. Надо научиться применять и закон сохранения противоречия.

Для примера обратимся к изобретению, на которое 9 августа 1971 года было выдано Ф. Жуко-

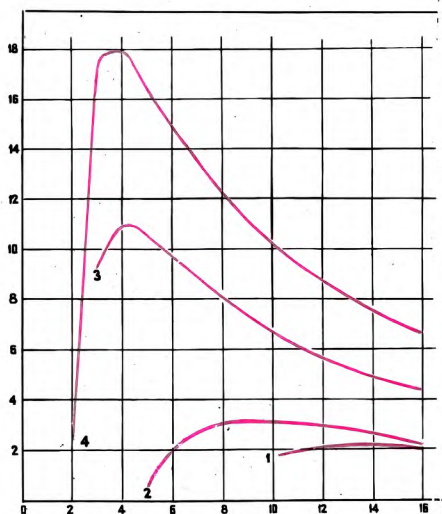
История науки и техники дает много примеров, когда из разрешения научных или технических противоречий возникали открытия или изобретения.

Возьмем, к примеру, изобретение винтовки. Старая конструкция заключала в себе следующее противоречие: винтовка заряжалась со ствола, и чем он был короче, тем легче было заряжать. Для штыкового же боя, наоборот, чем ствол длиннее, тем лучше. Выходит, быстрота заряжания требует, чтобы ствол был предельно коротким, а штыковой бой требует, чтобы

ствол был длинным. Так часто бывает в технике: усиление одного свойства вступает в противоречие с другим, и изобретение как раз и состоит в разрешении этого противоречия.

Как же была изобретена современная винтовка? Изобретатели предложили заряжать ее с казенной части. Так длинный ствол был соединен с предельно коротким. Противоположность длины ствола и скорости заряжания этим не устранялась. Но форма движения (противоположно направленное заряжание с казенной части), в ко-





Кривые показывают, как изменяются со временем темпы роста, которые дают четыре варианта технического новшества. Разграничительной линией служит прямая, проходящая параллельно оси времени через цифру 8 на вертикальной оси (8% — ежегодный темп роста национального дохода). Варианты, соответствующие кривым 1 и 2, не достигают этого уровня и потому не годятся. Вариант 3 будет оправдывать себя в течение 8 лет, а вариант 4 — в течение 13 лет.

ного износа надо находить для каждого крупного изобретения или проекта, подлежащего реализации. Зная эффективность и темпы, можно вычислить оправданный срок жизни идеи, прогнозировать ее смерть. Можно по эффективности и сроку износа судить о темпах, которые гарантирует изобретение. Можно планировать темпы и по ним отбирать подходящие по сроку износа и эффективности технические новшества.

**Э.** — Пожалуй, это неплохой фильтр, который не пропустит в жизнь ничего невыгодного даже в радужном ореоле новизны.

**И.** — Новое рождается в лабораториях и конструкторских бюро. Почему бы не оценивать их работу по срокам морального износа их продукции?

**Э.** — Я уже подсчитал: надо внедрять технические новинки с эффективностью порядка 8—10. Но где взять такие блестящие проекты?

**И.** — Надо побольше опираться на изобретения: у них примерно такой показатель. А если в какой-то отрасли нет среди них ничего подходящего, то можно ведь и конкурс объявить.

**Э.** — Я понял тебя. Древние говорили: «Memento mori!» Помни о смерти! Помни, даже когда новое только еще нарождается. Таков итог и нашего спора.

ву, К. Касаеву, В. Кириллову и другим авторское свидетельство № 311109 «Способ проверки на герметичность». Описание его легко найти во Всесоюзной патентно-технической библиотеке.

В абсорбционно-диффузионных холодильных аппаратах совершает круговорот сжиженный под давлением аммиак. На одном из участков своего пути жидкий аммиак подогревается и переходит в газообразное состояние. В момент охлаждения он вновь переходит в жидкое состояние, на что требуется затрата теплоты, которая и «отбирается» из камеры холодильника.

Надежность работы холодильного агрегата зависит от качества сварки его трубок, которое до сих пор проверялось весьма трудоемким способом — приходилось обкладывать лакмусовой бумажкой сварные швы. По новому, предложенному изобретателями способу индикатор вводится в краску, которой покрываются трубки холодильного агрегата, и синие пятна на трубках обнаруживают места непрочной сварки. Этот способ хорош не только для заводского контроля, но и для проверки холодильника в период гарантийного срока и даже в течение всего сро-

ка его службы, который составляет не менее 15 лет.

Новое в этом изобретении проявляется как противоречие между свойством краски давать равномерную, одного тона окраску поверхности трубок холодильного агрегата и свойством индикатора, когда на него действует аммиак, изменять равномерность окраски. Конечно, изобретатели решали техническую задачу, не подозревая, что краска с индикатором служит моделью действительно существующего противоречия между прерывностью и непрерывностью сварного шва, которое проявляется в истечении аммиака через трещины в шве.

Однако это противоречие может разрешаться не в истечении аммиака, а в химической реакции аммиака с введенным в краску веществом, которое образует прочную пробку, препятствующую истечению аммиака. Это изобретение будет значительно более эффективным, так как исключит вообще потребность в ремонте из-за сварных трещин в течение всего срока службы холодильного агрегата.

Таким образом, сознательно примененный анализ действительно существующего противоречия позволяет решить техническую задачу на более высоком уровне.

## Стихотворения номера

Михаил БЕЛЯЕВ

### Поздняя осень

Этой осенью видятся прежние —  
весны —  
Наплывают и гасят собой желтизну.  
По остывшим долинам,  
Лугам сенокосным  
Свиток трав и дубрав  
В холода разверну.  
Навостренные иглы мороза  
пронижут  
Каждый лист, осмелевший открыться  
в пургу.

Но и в холод  
Движение соков услышу,  
Просветлею от соков,  
Стучащих в пургу.  
И, доступные вечно и птице и  
зверю,  
Изольются, живые, они сквозь снега.  
И опять не пойму,  
И опять не поверю,  
Что зима к своим детям  
В морозы глуха.  
И смешаются снова и весны и  
зимы.  
Отзывается нежно и люта стыть.  
И земные просторы,  
Как души, ранимы  
От всесветно-святого желания жить.

Беспокойствие снов нарастает.  
Снам искристым не важен покой  
Тех, кто в тихих мирах засыпает  
Рядом с тусклою лампой ночной.  
Где смеженные шторы повисли,  
Замирают все люди, нежны.  
Но, как угли горящие, мысли  
Одаряют и крепкие сны.

Привыкаем к порогам,  
К старинным дорогам  
И спешим уходить,  
Как от скуки, от них,  
Недоступные их огорченьям  
И вздохам,  
Все во власти машин  
И прочитанных книг.  
Мы спешим к новизне.  
И всегда ли мы знаем,  
Что мы рвем  
И какое теряем тепло?  
С безоглядной страстью  
Миры открываем —  
Оглянемся: открытое тайной ушло.  
Не зазнайся, наш ум!  
Страсть искать, не развейся!  
Как куем мы орудья!  
Глаза голубы.  
Взворошили миры,  
Но уже равновесье  
Нас, как мать, рассердившись,  
Берет за чубы.





**Э**кспонат учащихся Подмосквья — механическая «рука». Как и всякий механизм, предназначенный для работы в токсических средах, она управляется дистанционно.



Эта подборка подготовлена по материалам Выставки достижений народного хозяйства СССР, отметившей в 1973 году свое 50-летие.

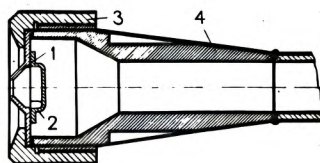
**И**зносостойчивость рабочих лопаток и улитки вентиляторов ВП-70 с дополнительными, так называемыми предвключенными лопатками повышается в 2—4 раза при практически неизменных аэродинамических характеристиках.

Предвключенные лопатки устанавливаются перед рабочими на основном диске под углом к его плоскости в 45—80°. Направление наклона противоположно вращению рабочего колеса. Частицы пыли, находящиеся в потоке, встречая на своем пути дополнительные препятствия, не ударяются о рабочие лопатки, а равномерно распределяются по их поверхности.

Предвключенные лопатки универсальны и могут устанавливаться на центробежных вентиляторах любого типа.

**Свердловск**

**Н**адежность и экономичность котлов, работающих на мазуте, во многом зависит от конструкции и качества изготовления форсунок.



В Мосэнерго применяют механические штампованные форсунки, распылители которых состоят не из одной, а из двух деталей: сопла 1 и завихрителя 2. Они штампуются раздельно, соединяются точечной электросваркой и крепятся к корпусу форсунки 4 накидной гайкой 3. Холодная штамповка дает высокую точность этих деталей, от которой и зависят равномерное распыление топлива и высокая стабильность его расхода. Экономический эффект от внедрения новых форсунок 103,5 тыс. рублей.

**Москва**

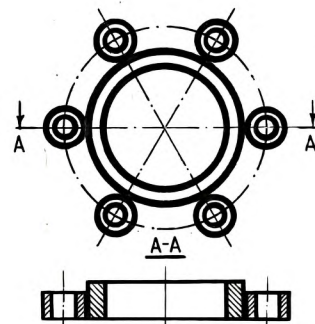
**О**сновной светоотражающей пленки, наклеиваемой на навигационные и дорожные знаки и указатели, служат микроскопические стеклянные шарики — желтые, зеленые и бесцветные. Их наносят на предварительно очищенную и покрытую слоем лака алюминиевую фольгу. Контуры и изображения знаков со светоотражающей поверхностью видны благодаря высокому светопреломляющему коэффициенту шариков на расстоянии 150—200 м. У пленки — очень тонкой (от 100 до 200 микрон) — поверхность глянцевая, легко очищающаяся от пыли.

**Елгава**

**С**имплексные радиостанции (так называют телеграфную и телефонную связь по проводам и радио) могут передавать речь только в одном направлении. Чтобы вести двусторонний разговор, приходится все время переключать станцию с приема на передачу и обратно или же применять две симплексные станции с противоположными направлениями. Неудобства эти устраняются подключением радиопроводного переговорного устройства РППУ. Оно позволяет вести двусторонние радиотелефонные переговоры с любого телефонного аппарата. Сконструировано РППУ изобретателям Главчерфлота УССР.

**Киев**

**Б**арабан с обоймами, приваренными по его внешней окружности, входит в состав приспособления для механического отвертывания и завертывания гаек колес автомобилей. Его насаживают на ступицу колеса и фиксируют стопорными болтами. В обойму вставляют торцовый ключ и накладывают на отвертываемую гайку. Ключ связан со съемным рычагом, на свободном конце которого есть ролики. Когда рычаг вставлен в соответствующее отверстие, ролики касаются опорной площадки и могут по ней передвигаться. Затем колесо вывешивают подъемником и включают двигатель автомобиля. Колесо вращается, и гайки отвертываются.



Точно так же гайки завертываются, но при этом в работу включается предохранительная муфта, регулирующая усилие затяжки.

**Москва**

**Н**а стандартных автотранспортных машинах не перевозят крупные и тяжелые изделия. Для этой цели нужны машины специальные. Одна из них — самосвальный полуприцеп, сконструированный в СКТБ Грузии. Во время разгрузки у него автоматически открываются и закрываются стойки, а груз сбрасывается пневматическим механизмом поворота в любую сторону. Сжатый воздух для пневмопривода вырабатывает компрессор тягача.

**Тбилиси**



Чем глубже под землей происходит разработка и добыча полезных ископаемых, тем тяжелее условия работы в шахтах. В некоторых местах даже на глубине 1500—1700 м температура породы достигает 45—50°. Так же нагревается и воздух. Чтобы снизить его температуру и высокую относительную влажность, в шахтах устанавливают системы кондиционирования, состоящие из стационарной холодильной станции и передвижных устройств для подачи холода к горным разработкам и отвода тепла. Станция — холодильные машины, электрооборудование, аппаратура автоматизации и защиты, вспомогательное оборудование — находится в камере. Размещение пунктов охлаждения определяется технологическим циклом. Хладоноситель — вода — подается насосами по теплоизолированным трубопроводам, а воздух вентиляторами. Если тепло конденсации отводится шахтной водой, то отепленная вода сбрасывается в резервуар и откачивается на поверхность. Если шахтной воды недостает, отвод производится водой, прошедшей через подземные охладители. Она насосом подается в конденсатор, где нагревается, воспринимая теплоту конденсации, и возвращается в резервуар охладителя.

Макеевка



Фреза с отверстием внутри, по утверждению авторов, удаляет стружку и пыль из зоны резания при обработке полимерных материалов на 99%. Разработан новый инструмент в Институте химической физики Академии наук СССР.

Москва

Дефектоскоп УМДЭ-10 000 магнитный. Кроме намагничивающего и размагничивающего устройств, в нем есть система циркуляции магнитно-порошковой эмульсии и механизм для передвижения бабок, в которых закрепляется контролируемая деталь.

При прохождении тока через деталь появляется магнитное поле. Оно рассеивается над трещинами и пустотами, и в эти места из эмульсии оседает порошок. Он и служит показателем неисправности.

Ленинград



Подземные хранилища в соляных пластах, предназначенные для нефтепродуктов и газов, отличаются от наземных взрыво- и пожаробезопасностью, незначительными потерями от испарения, дешевизной, прочностью и устойчивостью. Строятся такие хранилища водой. Размыв ведется направленно через буровые скважины, оборудованные системой трубопроводов. Соль растворяется, и на месте залежей «вырастают» камеры заданной наиболее рациональной формы и объема. При закачке нефтепродуктов и газов рассол вытесняется из емкостей. С помощью этого же рассола продукт подается на поверхность.

Киев

## СОВСЕМ КОРОТКО

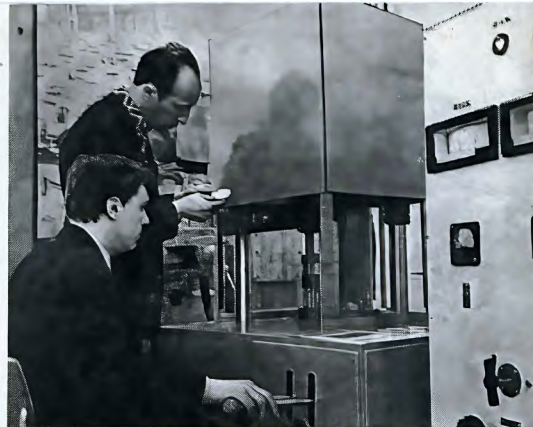
● В ГСКБ по машинам для приготовления витаминизированных кормов (г. Вильнюс) разработан котел-преобразователь. Он служит для запаривания кормов, отопления помещений и нагрева воды. Производительность котла 900 кг в час.

● Антифрикционный материал С-1-У — смесь из металла и пластмассы, разработан в государственном НИИ машиноведения. Он практически не схватывается с поверхностями вращающихся элементов машин, работоспособен при нагреве до 300° и обладает низким трением при пуске под высокой нагрузкой.

● Производство двухчелюстных рейферов грузоподъемностью 3,2 т, емкостью 1,6 куб. м налажено на Херсонском судостроительном и судоремонтном заводе. Предназначен рейфер для перегрузки влажного, слежавшегося и рыхлого песка, гравия и щебня. По типу этого рейфера с использованием его узлов и деталей разрабатываются более мощные рейферы к пяти- и десятитонным кранам.

● По показаниям гидравлического манометра, встроенного в корпус динамометрических ключей, контролируется нормированная затяжка анкерных связей, шпилек крепления крышки цилиндров, шатунных болтов и других ответственных резьбовых соединений двигателя. Чтобы затяжку производить без перестановки ключа, в его корпус вмонтирован храповой механизм.

● Плавающий самоходный кран «Богатырь» используется для подъема и перегрузки тяжелых грузов в портах, на открытых рейдах и у морских берегов. У него повышенные мореходные и маневренные качества, работает он при волнении моря до 3 баллов и скорости ветра до 5 баллов.



Фотопарат застал инженеров СКБ Института механики металлополимерных систем за проверкой сконструированной ими вертикальной машины ПЛ-71. На снимке слева: зубчатые колеса из термопласта, отлитые под давлением на этой машине.

Внедренные на 23 ремонтных предприятиях мелкосерийного производства прототипы ПЛ-71 обеспечили годовой экономический эффект около 800 тыс. рублей. Зубчатые колеса из термопласта легче, меньше шумят, лучше сопротивляются износу, чем металлические.

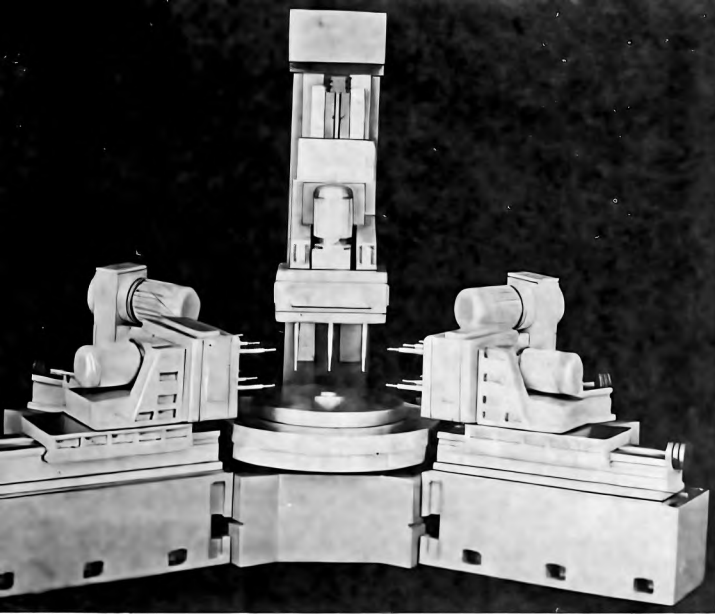
Гомель

Один из экспонатов тематической выставки «Установки различного назначения с использованием низкотемпературной плазмы» (павильон «Атомная энергия» ВДНХ) — установка плазменно-дуговой резки металлов — ИТЭФ-20М. Предназначается она для механизированной и ручной резки листов, труб, проката, для обрезки штамповок и отливок из цветных металлов и их сплавов, из легированных сталей и других материалов. Головка ИТЭФ позволяет использовать в работе исключительно азот и азотно-водородную смесь. Разработана установка в Институте теоретической и экспериментальной физики.

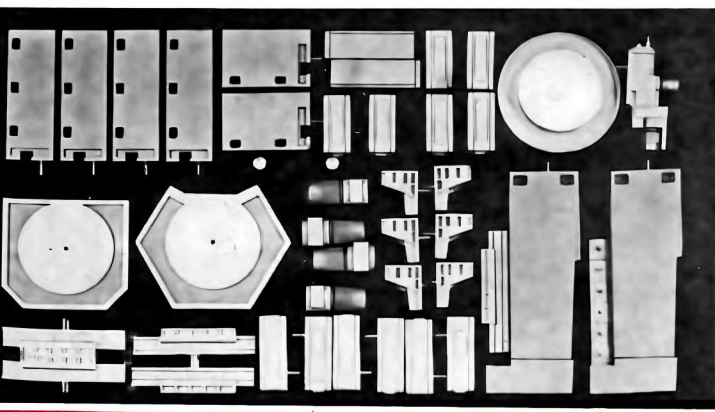
Москва







Из такого набора деталей, напоминающих детский «Конструктор», дизайнеры собирают различные модели агрегатных станков. Одна из них на снимке вверху.



Соотношение красоты и пользы давно занимало умы мыслителей. Например, Сократ в беседе с Аристиппом утверждал, что критерий прекрасного — полезность. В ответ на вопрос Аристиппа: «Так и навозная корзина прекрасный предмет?» — Сократ сказал: «Да, клянусь Зевсом, и золотой щит предмет безобразный, если для своего назначения первая сделана прекрасно, а второй — дурно».

Возвратившись из прошлого в настоящее, совершив еще одно путешествие — путешествие в мир красивых и полезных вещей. Начнем его с Выставки достижений народного хозяйства СССР.

А. ОРЛОВ

# КРАСИВЫЕ ВЕЩИ ВЕКА

Рассказываем о творческих поисках молодых дизайнеров — Их деятельность — практическое следование рекомендациям новой

**Ч**астые участники ВДНХ — студенты. Будущие ученые, конструкторы, инженеры уже теперь находят применение полученным знаниям. С успехом прошла в павильоне «Советская культура» выставка работ питомцев Ленинградского высшего художественно-промышленного училища имени В. Мухомовой. Кстати, мухомуницы не первый раз представляют на ВДНХ результаты своих поисков. Два года назад это училище было награждено дипломом I степени за художественно-конструкторскую разработку серии оборудования для профессионально-технических училищ и вузов.

Нынешняя экспозиция многопланова. В нее включены макеты и модели машин, мебель, чертежи, рисунки, скульптуры. Их объединяет одно — новое решение, выработанное с позиции дизайнера.

Термин «Design» — в дословном переводе «промышленное проектирование» — был принят в 1958 году в Стокгольме на I конгрессе Международного совета обществ по художественному конструированию для обозначения деятельности художника-конструктора. А изучает дизайн, его закономерности, природу, задачи новая наука, названная технической эстетикой.

Имеет ли значение, например, окраска стен цеха? Вот как определяет дизайн психологическую роль цвета:

## АКТИВНЫЕ ЦВЕТА

**Желтый и красный** — ярко-сияющее, радостное. **Оранжевый и красный** — сочетание с повышенной резкостью и громкостью.

**Желтый и светло-зеленый** — веселое, бодрящее.

**Пастельный зеленый и синий** — пассивное, одностороннее.

**Бежевый и красный** — впечатление внутреннего разлада.

**Коричневый и красный** — впечатление диссонанса и грубости.

## ЦВЕТА ПОНИЖЕННОЙ АКТИВНОСТИ

**Бежевый и светло-коричневый** — благородное, успокаивающее.

**Желтый и оливковый** — подвижно-успокаивающее, слегка диссонансирующее.

**Темно-коричневый и охра** — впечатление неподвижности, окаменелости, приземленности.

Наряду со снижением зрительно-нервного утомления цвет призван компенсировать, например, психическую усталость работающих, которая может иметь различный характер. Это зависит от специфики работы и заставляет дизайнера положить в основу цветового решения тот или иной преобладающий цвет.

Целесообразность использования художественного конструирования в различных отраслях народного хозяйства очевидна. Мировое признание получили советские пассажирские самолеты «ИЛ-62» и «ЯК-40», созданные с помощью методов дизайна. Автобусы «Украина-69» и ПАЗ «Турист-люкс», в разработке которых принимали участие художники-конструкторы, отмечены призами на Международной выставке в Ницце.

В Советском Союзе создана единая система художественно-конструкторских организаций. Она находится в ведении Государственного комитета Совета Министров СССР по науке и технике. Молодые кадры для этих организаций готовят ряд вузов страны, в том числе Московское и Ленинградское высшие художественно-промышленные училища.

Чем же конкретно занимаются художники-конструкторы? Перед ними широкое поле деятельности. Техническая эстетика проникла практически во все отрасли промышленности, в быт. Простое перечисление работ



дизайнеров заняло бы не одну страницу. Это и проекты счетно-вычислительных машин «Вятка» и «Вильнюс», нового мотороллера «М-175», настольного телефона, электропишущей машинки «Украина», электроплитки, станков и многого другого.

Вспомните, как покупатели в магазине отличают кефир от молока. По крышке на бутылке. Время и труд неисчислимого количества сортировщиков, грузчиков, шоферов, продавцов, покупателей было сэкономлено путем незначительного изменения упаковки — введением цветового обозначения крышечек. Дизайнер в данном случае не изменил и не улучшил продукт, в принципе не изменил и упаковку. Но он ввел цветовое разделение, и мы уж не спутаем кефир с молоком, ацидофилином, ряженкой. Следовательно, в заботы художника-конструктора входит и выделение информативных качеств вещи.

Главная задача дизайнера состоит в том, чтобы упорядочить предметы, сделать более легким и удобным обращение с ними, организовать красивую, эстетически воздействующую среду. Художник-конструктор создает новые вещи, станки, машины, обслуживающие человека. Однако все качества и свойства изделий должны выступать в органическом единстве с их назначением.

Дизайнеры А. Мозгов, Г. Елькин, Н. Москаленко из Московского высшего художественно-промышленного училища разработали, например, самоходную буровую установку. Ее рабочая мачта, шарнирно закрепленная на жесткой ферме, располагается перед кабиной оператора. Мастер может контролировать буровой процесс, не выходя из кабины. В результате художественно-конструкторской разработки установка приобрела лаконичную, функционально оправданную, выразительную форму.

Автомобилисты знают, как важно, чтобы колеса машины были точно сбалансированы. Грузинские дизайнеры Ш. Долаберидзе и Б. Джанкарашвили создали принципиально новый станок для динамической балансировки колес легковых автомобилей. Специалисты подсчитали эффективность станка — свыше 12 тысяч рублей.

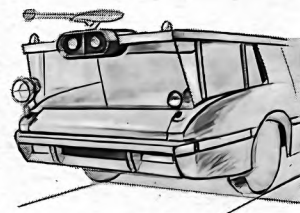
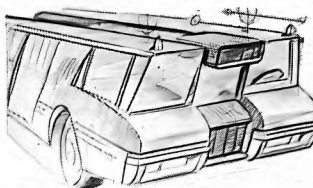
Казалось бы, что сложного в обыкновенной детской коляске. Но художники-конструкторы Всесоюзного научно-исследовательского института технической эстетики провели тщательное исследование колясок, выпускаемых промышленностью, изучили спрос на них, выслушали пожелания родителей. И на основании анализа разработали 5 новых типов колясок.

Вот, скажем, универсальная коляска. Капюшон откидывается, дно наполовину опускается. Ребенок может лежать, сидеть со всеми удобствами. Колеса снабжены стояночным тормозом — сама «кареeta» малыша даже на неровной местности никуда не покатится. Внутри предусмотрены отделения для сосок и погремушек, внизу — багажная сетка для поклажи (если мама решила по пути забежать в магазин). Ручку коляски можно поднять или опустить, принаравливая к росту родителей.

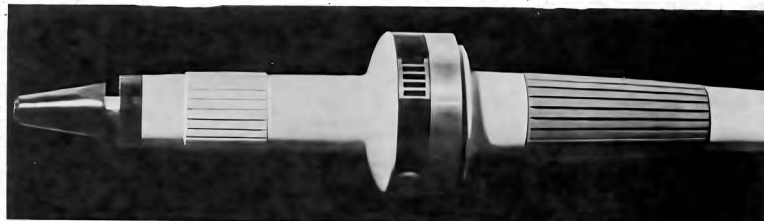
Немаловажный факт: все пять типов колясок спроектированы с учетом использования унифицированных деталей — одинаковых колес, ручек, легких и прочных стальных трубок. Значит, наладить производство не сложно. На ученом совете ВНИИТЭ разработки дизайнеров в области малышей «сервиса» были одобрены и рекомендованы к внедрению в промышленность...

Лучшие образцы дизайна не только удобны, но и воспитывают вкус. Это сближает техническую эстетику с искусством, делает ее явлением не только материальной, но и духовной культуры общества.

**студентов и научных работников.  
науки — технической эстетики.**



Прежде чем создать проект новой пожарной машины, художникам-конструкторам ВНИИТЭ пришлось перебрать множество эскизных вариантов.



Это не красивая игрушка, а рабочий инструмент — пневматическая шлифовальная машинка.

Один из проектов БелАЗа, разработанный сотрудниками института технической эстетики.







# ЭРГОНОМИКА: новая наука во имя человека

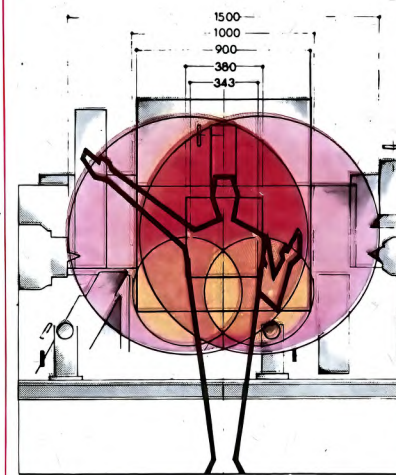
Л. ЧАЙНОВА,  
кандидат психологических наук

В тесном содружестве с дизайнерами во Всесоюзном научно-исследовательском институте технической эстетики работают эргономисты

На снимках: Работа над новым станком начинается на таком «гибком» стенде. Объективные данные о мышечной активности ложатся потом в основу конструирования.

Снимок сделан во время эксперимента в светозвукоизолированной камере отдела эргономических исследований ВНИИТЭ. Исследуются возможности глазодвигательного аппарата воспринимать зрительную информацию.

Такие схемы помогают определить оптимальные пространственные зоны, в которых человек способен на максимальную быстроту реакции.



Эргономика как наука возникла сравнительно недавно. Но специалисты, занимающиеся ею, ощущают растущий с каждым годом интерес к ней. Эргономисты едва успевают удовлетворять многочисленные запросы работников промышленных предприятий.

...Слово «эргономика» впервые возникло в Англии в 1949 году. Оно состоит из двух греческих: *ergon* — работа и *nomos* — закон.

В наши дни эргономикой называют науку, которая изучает взаимодействие человека с окружающим его миром, с миром вещей, техники, которую человек эксплуатирует, с окружающим его пространством. Цель эргономики — оптимизация условий труда и быта, проектирование комфортных условий деятельности человека в самом широком смысле этого слова.

Эргономика — комплексная экспериментальная наука. Оценивая, комфортны или дискомфортны условия труда на том или ином производстве, эргономист не удовлетворяется только субъективным отношением к ним самого работающего, даже результатами его труда. Эргономисту нужно знать, во что обходится этот результат, ценой каких нервных и физических усилий достигается высокая эффективность работы, не слишком ли перегружен при этом организм чело-

века. Такого рода оценку можно сделать, только применив объективные психофизиологические методы исследования, позволяющие улавливать малейшие сдвиги в организме.

В отделе эргономики Всесоюзного научно-исследовательского института технической эстетики используется комплекс объективных показателей, таких, как электроэнцефалограмма — запись электрической активности мозга; электромиограмма — запись потенциала действия мышц, играющая важную роль при оценке состояния мышечного аппарата человека, его рабочей позы; кожно-гальванические реакции — изменение разности потенциалов кожи; электрокардиограмма — запись электрической активности сердца; электроокулограмма — запись потенциала, возникающего при повороте глазного яблока...

Эргономисты и художники-конструкторы ВНИИТЭ приняли активное участие в совершенствовании управления ведущим участком Щекинского химического комбината — аммиачным производством. Там были изучены и проанализированы организация управления, система автоматизации, методы подачи информации аппаратчикам, причины нарушения режима работы. Всесторонний анализ выявил





## Что за наука — эргономика? Что она дает человеку? Насколько эффективны ее практические рекомендации?

ряд недостатков, которые с помощью эргономистов удалось устранить и в результате найти резервы повышения эффективности этого производства. Эргономисты предложили организовать управление основными агрегатами непосредственно с центрального поста. Прежде оператор обслуживал каждый агрегат в отдельности, постоянно переходя от одного объекта к другому. Это приводило к нервному и умственному напряжению и сильно утомляло людей.

Были подвергнуты эргономическим исследованиям многие приборы. Они оказались слишком разнообразными по своим размерам, форме, структуре шкал, окраске. На многих приборах трудно было различить показания их из-за бликов, которые создавала выпуклая крышка их лицевой части. Оказались нарушенными также принципы расположения органов управления относительно связанных с ними приборов контроля: первые стояли в последовательности справа налево, а вторые наоборот. Это приводило к ошибкам аппаратчиков, затрудняло обучение рабочих.

Когда все эти недостатки были устранены, персонал центрального пункта управления оказалось возможным сократить с 49 до 29 человек. Удалось создать оптимальный режим производства, умень-

шить число нарушений производственных процессов, улучшить условия труда.

Вот другой пример. Для проведения эргономического эксперимента во ВНИИТЭ было оборудовано два рабочих места диспетчера: одно стандартное, выпускаемое ленинградским заводом «Электропульт», другое новое, разработанное сотрудниками ВНИИТЭ. Во втором варианте были учтены эргономические требования, по которым наиболее важные приборы находились на уровне глаз оператора, а плоскость рассматриваемой поверхности располагалась перпендикулярно линии зрения. Результат оказался неожиданным даже для эргономистов: скорость опознания зрительной информации на новом пункте увеличивалась на 20%, а число ошибок дежурного диспетчера уменьшалось на 14%...

Каково будущее новой науки? Оно в тесном сотрудничестве эргономистов и инженеров-конструкторов. Для этого инженерам придется перестроиться и создавать не просто машины, а системы, состоящие из технических звеньев и обслуживающих их людей. Это будет новый этап. Он потребует и от инженеров, и от эргономистов умения оценивать и измерять такие параметры человека, которые в технике пока еще не используются.



**В. ГУБАРЕВ.** Космическая трилогия. М., «Молодая гвардия», 1973.

Корреспондент «Комсомольской правды» живо и увлекательно рассказал обо всем, что видел в заводских цехах, где собирали луноход, автоматические станции типа «Марс» и «Венера». Встречи с учеными и конструкторами межпланетных аппаратов, ювелирная работа испытателей небывалой техники, многодневные вахты в Центре дальней космической связи дали автору богатый материал для трех документальных повестей: «Первый марсианин», «Хроника одного путешествия, или Повесть о первом луноходе», «Небо Венеры, или Повесть об атмосфере чужой планеты». К числу творческих удач В. Губарева надо отнести лаковые, запоминающиеся портреты молодых исследователей космоса — таких, как водитель «Лунохода-1» Борис Непоклонов.

**А. ЧЕРНЯХОВСКИЙ,** Четвертое сердце. М., «Советская Россия», 1973.

«Медицина прогрессивно точнее, догадку и интуицию теснят график, формула и цифра, рядом с изощренным мастерством избранного возраста — значение точного химического и физического анализа, чуткого электронного аппарата, быстродействующей вычислительной машины. И хотя еще не умолкли споры о том, кто к кому должен идти — врачу ли вооружаться инженерией, или ему звать на помощь математиков и техников — жизнь в интересах общества упрямо перемешивает «колоду карт» науки».

В этих словах, которые на первый взгляд всего лишь объективно констатируют ситуацию, на самом деле выражены и пристрастия автора книги. Журналисту А. Черняховскому врачебное искусство знакомо не понаслышке, и не случайно его привлекает неуклонная техника здравоохранения.

В книге два раздела: «Медицина и электроника», «Медицина и кибернетика». Однако автор отказался от изложения в форме обзоров, и написал документальные повести, или, если угодно, хроники, посвященные работе двух совершенно конкретных лабораторий. Первая хроника — «Четвертое сердце Евсей Миронова» — рассказывает о хирурге Ю. Бредикисе, создателе сердечных электростимуляторов. Вторая — «50 эпидемий в сутки» — детальный отчет о повседневной работе математиков и врачей по «проигрыванию» на ЭВМ моделей гриппа и других эпидемических заболеваний.

**Я. МАХОВСКИЙ,** История морского пиратства. М., «Наука», 1972.

Как ни странно, на русском языке еще не издавалось книги, которая бы охватывала историю морского пиратства от древности до наших дней. Художественные произведения отечественных и зарубежных писателей, конечно, не могут идти в счет. Теперь читатели получили интересный сборник научно-популярных очерков, принадлежащих перу польского публициста. Место действия — вся планета, все моря, где, говоря словами Киплинга, «и здесь и там встречным судам привет слал пиратский флот». Отдельная глава книги посвящена современным воздушным пиратам и пиратам в эфире.



## От «семян» до флюида

Давным-давно в основу науки лег здоровый интуитивный принцип: нет дыма без огня, нет дождя без тучи. Сначала должно быть вещество, а уж потом эманация из него, которая и регистрируется. Что-то выходит из магнита и действует на железо вполне определенным образом... Это «что-то» современные ученые именуют магнитным полем, а вот их коллеги 3—4 тыс. лет назад употребляли совсем иные слова. Фалес, например, начинал магниты «душой». Эмпедокл толковал об «истечениях». Платон же, гордясь сложностью своей теории, пояснял, что «божественная сила магнита передается к железу, как вдохновение музы от поэта к слушателю». А чтобы было понятнее, снисходительно добавлял: «...фигуры атомов, истекающих из магнита и железа, так подходят

пременная фраза в наших учебниках заимствована у Перегрино.

Что же касается теоретической части трактата... Причину магнитного притяжения Перегрино ищет в космосе, ибо небо магнитно, и каждая его точка отражается в магните, в котором рождается подобие неба. И Данте думал так же: «...раздался голос, взор мой понуждая оборотиться, как иглу звезда».

А средневековый схоласт Аверроэс, ничтоже сумняшеся, наделил магнит даром искривлять пространство возле себя сообразно своей форме. Эти искажения («специи») друг за другом, слабея, доходят до железа и влияют на него. Примерно так же думал и медик английской королевы Гильберт. Взявшись изучать свойства толченого магнита, популярного слабительного и успокаивающего средства, он, к счастью, вышел за рамки фармацевтики. В 1600 году появился его фундамен-

тизму — взаимному притяжению» В 1644 году Рене Декарт заселил мир «вихрями тончайшей материи». С помощью придуманных двух спиралеобразных частиц с тремя витками разного направления удалось ответить на все тогдашние 34 вопроса по магнетизму. Сверхтонкая материя Декарта — флюид — текла в магнитах, выливалась наружу и замыкалась между полюсами. А железо притягивалось к магниту по очень простой причине: как пушки в бойницах вдруг направлялись на неприятеля, так и «острия в порах железа» дружно и стремительно выглядывали в сторону приближаемого магнита, что и «сообщало железу то, чего не доставало, чтобы быть магнитом».

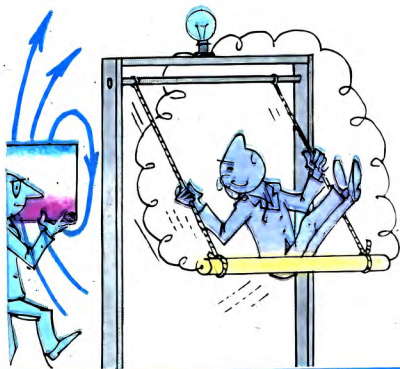
С небольшими отличиями говорил о том же магнитном флюиде Гюйгенс, а еще лет через сто Эпинус уточнил: магнитная жидкость грубее электрической и потому с трудом течет сквозь

### ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ

# ТЕПЕРЬ ЭТО НАЗЫВАЮТ

В. ОКОЛОТИН, кандидат технических наук

Пожалуй, не будет большим преувеличением сказать, что нет важнее отрасли знаний, чем наука об электромагнетизме. И мы сами, и все вокруг нас состоит из зарядов, которые движутся, излучают, взаимодействуют друг с другом. За счет электрических сил разлетаются столкнувшиеся бильярдные шары, щелочь нейтрализует кислоту и растут деревья. Электромагнитный мир бесконечно глубок, и будет бесконечно изменяться наше представление о нем. Конкретная теоретическая модель развивается, используя резервы внутри себя, пока



друг к другу, что легко сцепляются между собой; ударившись о твердые части магнита или железа, а затем отскочив в середину, они одновременно и связываются между собой, и влекут железо».

Тогдашний популяризатор науки Тит Лукреций Кар переложил теорию на стихи и обогатил ее доступными для понимания сравнениями: невидимые магнитные семена, вытекая из магнита, дробят воздух, и в полученную пустоту несется все железное. Честно признаться, среди разнородных предположений того времени мне лично больше по душе объяснение Орфея в песне об Эвридике: «железо тянется магнитом, как невеста к жениху». Ведь эта теория в отличие от других гораздо проще трактовала наблюдаемое явление.

Первый европейский трактат «О магнитах» от 1269 года почти на треть не устарел и сегодня. Автор Пьетро Перегрино учит нас определять полярность магнита, применять компас и намагничивать железо. Если магнит сломать, обе половинки останутся магнитами — эта не-

тальный труд, который сделал придворного медика «дедушкой» электричества и магнетизма. Полагая, что в магнитах, словно в деревьях, целеустремленно бродят соки, он учил, что «магнетическое действие выливается с каждой стороны магнита». Дело в том, что любое притяжение есть противоборство земли и воды. Особые истечения, выходящие из водяного тела магнита, хватают железо и несут к себе, где держат жертву до тех пор, пока не ослабеют. Однако «грехи» Гильберта-теоретика с лихвой искупил Гильберт-экспериментатор. Он проделал 600 опытов, и столь богатый посев не мог не дать плодов. Например, шар, выточенный из магнита, действует на компас, как Земля, значит, наша планета — огромный магнитный шар!

Почитатели Гильберта сразу же перенесли магнетизм Земли на другие планеты. По Галилею, Земля оттого и крутится, что магнитна. По Кеплеру, «магнитные истечения Земли создают около нее магнитные силы, проникающие сквозь все тела», а «гравитация есть сила, подобная магне-

очень мелкие поры. Так и считались эфемерные жидкости полноправными соратниками в целом комплексе флюидов, пригодных на все случаи жизни. Не увидел ничего общего между этими жидкостями и военный инженер Кулон, хотя найденные им законы взаимодействия зарядов и магнитных масс (масс магнитного флюида) по форме идентичны.

Шло время, и незаметно подходил к концу флюидный этап магнетизма. Ученые стали замечать, что удары молнии намагничивают железные предметы. Не давала им покоя и выявленная зависимость силы от квадрата расстояния, общая по форме для масс, зарядов и полюсов магнита. В их головах постепенно, «подспудно» созревала мысль о связи между электричеством и магнетизмом. И вот наконец в 1820 году на лекции профессора Эрстеда слушатели вдруг увидели, как стрелка компаса повернулась поперек провода с током. Был захвачен врасплох и профессор, хотя он уже 8—10 лет ждал чего-то подобного...

На этом знаменательном событии



и завершается начальный, столь затянувшийся этап магнетизма, проходивший под знаком Платона...

## Несостоявшееся закрытие магнетизма

В крошечной тьме незнания, опираясь на интуицию, любознательные мужи гоняли ток по проводам, пытались осознать, что же это такое. Появив на магнитную стрелку ток, Эрстед наделал немало хлопот. Во-первых, он как бы превратил электричество в магнетизм, автоматически поставив на повестку дня обратный вопрос: «Как из магнетизма получить электричество?» Во-вторых, он продемонстрировал наличие, как тогда говорили, «поворачивающих сил». До этого все известные тела действовали друг на друга по соединяющей их

чит, притяжение разных полюсов магнитов можно объяснить, посчитав магнит круговым током. Эта идея Ампера давала одну-единственную причину, казалось бы, совсем разным явлениям: взаимодействию токов, тока и магнита, двух магнитов. Мало того, вместе с магнетизмом изгонялись и таинственные «поворачивающие силы» — два кусочка провода с токами всегда действовали друг на друга с силой, направленной по связывающей их линии. Заменяв магнит круговыми токами (а потом, по совету Френеля, совокупностью молекулярных токов), Ампер пришел к выводу, что «всякие допущения существования магнитных жидкостей или магнитных сил, отличных от электрических жидкостей и токов, есть концепция, лишенная оснований». Зачем рассчитывать по току магнитное поле, а по магнитному полю силу его влияния на другую

Вне конкуренции оказался последний, третий путь — путь, предложенный Фарадеем и математически описанный Максвеллом. Электричество и магнетизм объявлялись почти полностью равноправными соратниками; они могли взаимно превращаться друг в друга и рассматривались как две стороны одной медали.

## Активное пространство

Фарадей спас магнетизм, сохранив в новой упаковке старые Платоновы «семена». «Флюиды», «специи» и «тончайшие субстанции» стали называться полем, или — на языке Фарадея — «силовыми линиями». Невидимые линии натянулись в пространстве, словно упругая резиновая сетка, по которой передавалось силовое влияние. Кроме эластичной упругой паутины магнитных линий, вселенная

# МАГНИТНЫМ ПОЛЕМ...

Рис. Ю. Макаренко

не сменится новой, более глубокой, но не обязательно более сложной. Модели магнетизма, которые были до сих пор, занимают всего три ступеньки у подножия нескончаемой лестницы. Их можно условно обозначить именами Платона, Ампера и Фарадея — Максвелла... Вкратце описывая эволюцию этих моделей, автор спорной, но, безусловно, интересной статьи подводит читателя к мысли о том, что приход четвертого этапа развития магнетизма не за горами.



прямой — планета на планету, заряд на заряд, магнит на магнит. Теперь же наряду с центральными силами фигурировали какие-то боковые. В-третьих, надо было решать: в каком родстве находятся между собой электричество и магнетизм?

Ученые, словно былинные герои, стояли на перепутье трех дорог: или признать токи магнитными творениями, или свести магнитные эффекты к токовым, или считать электрические и магнитные явления самостоятельными, хотя и связанными между собой. Не вдаваясь в историю, можно сказать сразу, что первый путь явно не получил поддержки, хотя такие авторитеты, как Араго, Био, Дэви, Берцелиус, всерьез доказывали, что провод с током есть магнит. Магнитные заряды не обнаружены и поныне, однако сторонников преобладания магнетизма над электричеством можно найти и среди современных ученых.

Второй путь избрал Ампер. Всего два месяца прошло после публикации Эрстеда, а он уже потряс мир предельно логичными тезисами. Два параллельных тока притягиваются; зна-

ток? Силу между двумя токами можно определить сразу, выбросив магнитного «посредника» за ненадобностью. Ведь еще Окам в XIII веке прозрачно предупреждал: «Не следует создавать новые сущности только потому, что найдено новое явление». О том же проповедовал и Ньютон, утверждая, что «природа проста и не роскошествует излишними причинами».

Тем не менее Амперу не удалось перечеркнуть древний миф о магнетизме, несмотря на помощь таких корифеев, как Грассман, Риман, Ленц, Гаусс, Нейман и Вебер. Тому было, как это видно сейчас, несколько причин. А главная состояла вот в чем. Увлеченный постоянными во времени процессами, Ампер не смог или не успел, в отличие от Фарадея, открыть и объяснить в рамках своей теории, почему изменение тока в одном проводе приводит к наведению тока в другом. В истории не нашлось лиц, которые дополнили бы Амперову методику индукционными разделами, а сам Ампер в последние годы жизни занялся классификацией наук, приготовив для Винера термин «кибернетика».

затянулась такими же сетками «тяготения», «электростатической индукции» и т. д.

Еще Ньютон прекрасно понимал, что от тела к телу действие должно переноситься каким-то агентом, но сущность этого переносчика — божественная или материальная, его не интересовала. Для последователей Ньютона пространство стало безучастным вмещателем тел и зарядов, действующих (дальнодействующих) друг на друга мгновенно через любые расстояния. Своими «сетками» Фарадей превратил пространство в активную зону, в которую, словно изюм в тесто, вкраплены тела. По существу, исходными в этом мировоззрении были идеи столетней давности, принадлежавшие Роджеру Босковичу. Пространство считалось заполненным

### На рисунках:

Магнитное поле превращает механическую энергию в электрическую, при этом не ослабевая, сохраняясь вечно и «даром» принося пользу.



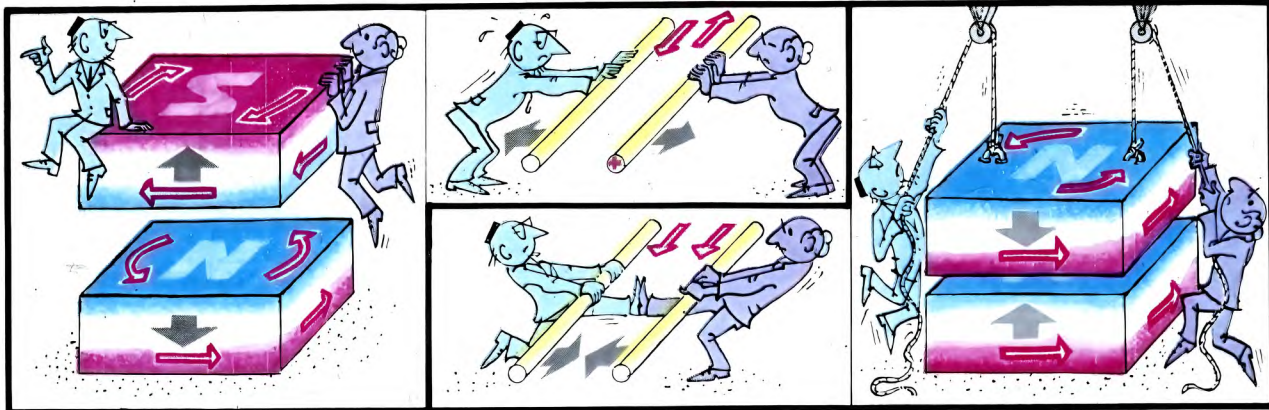
мельчайшими «центрами сил», которые притягивались, пока были далеко, а по мере сближения отталкивались с возрастающей силой, совершая в итоге вечный цикл колебаний. Не отсюда ли идут современные гипотезы о попеременном расширении и сжатии вселенной?

Фарадеевым «могучим даром научного воображения» был глубоко потрясен Эйнштейн. Ведь именно Фарадей распознал, «что в описаниях электрических явлений не заряды и не частицы описывают суть явлений, а скорее пространство между зарядами и частицами». Это положение было решающим, оно было подкреплено точными экспериментами. Например, заряд переставал влиять на другой заряд, спрятанный в металлическую клетку. Неудивительно, что успехи «полевого» воззрения позволяли развивать его до крайностей. «Почему медь проводит ток, а сургуч нет?» — спрашивал Фарадей. Атомы меди и

даже предсказать новые! Например, связанные волны электричества и магнетизма пульсируют, достигая антенны радиоприемника, — это сбывшееся пророчество Максвелла разве не подтверждает правоты Фарадея? Отключается источник, но ток в цепи затухает не сразу — значит, деформированная магнитная сетка, распрямляясь, отдает запасенную энергию току. Почему при включении постоянный ток нарастает как бы с трудом? Он совершает работу, искривляя магнитную паутину мира, которая (как сжатая пружина) запасает энергию и только ждет любой возможности, чтобы распрямиться. Почему появляется ток в проводнике, скользящем в магнитном поле? Потому что он «режется» эластичными магнитными линиями — электроэнергия равна механической работе продавливания провода через упругий часток. Свет — просто-напросто попережное дрожание электрических и

Уравнения Максвелла пришлось «подремонтировать», а скорость света стала независимой от скорости излучателя и приемника. Несколько позднее было отброшено и представление об эфире, ибо поле перестало нуждаться в особом носителе.

Все эти меры по «спасению» методики неизбежно повлекли за собой некоторые ограничения кругозора ученых. «Хотя мы все время интересуемся состоянием среды, заполняющей поле... мы не можем сказать о нем слишком много», — признался Лоренц и добавил, что «реальной необходимости в этом нет. Ввиду тех трудностей, к которым приводят эти представления, в последние годы появилась тенденция избегать их вовсе и строить теорию... не высказывая какие-либо определенные и рискованные суждения. Поэтому математические соотношения приобретают исключительное значение». Еще большее предпочтение математике за счет



сургуча разобщены, далеки друг от друга, и, стало быть, определения «проводит» и «не проводит» относятся не к атомам, а к пространству, обволакивающему вещество. Противоречивость свойств пространства (оно то изолятор, то проводник) Фарадей отнес за счет неправильности исходной атомистической теории о независимом существовании тел и пространства. Атомизм пришлось заменить теорией пространства, которое брало на себя все активные функции, не дожидаясь помощи чего-либо другого. Так Фарадей подготовил почву для еще более радикальных взглядов своих последователей.

Согласно Пойнтингу ток переносит энергию вовсе не в проводнике, а вдоль него снаружи. Проводник только мешал полю, как остров посреди реки. Возмущая поток энергии «трением» своих стенок, проводник отсасывал часть энергии, превращая ее в бесполезное тепло. Столь необычные взгляды до сих пор трудно усвоить. Но с их помощью удалось объяснить все известные явления и

магнитных линий, сообщенное им Солнцем. Слюда увеличивает емкость конденсатора, засасывая и сгущая в себе электрическую сетку мира. То же самое проделывает железо с магнитной паутиной.

Время от времени подобную методику объяснения электромагнитных явлений приходится корректировать, но все трудности, считались трудностями роста. Уравнения Максвелла годятся для неподвижных тел в неподвижном пространстве. Но лаборатория может перемещаться по Земле, сама Земля крутится вокруг Солнца, а Солнце мчится в Галактике и т. д. Силовые сетки надо было к чему-то привязать, а это рождало множество проблем. Драматические поиски выхода из положения привели в конце концов к такой картине мира: жесткий диэлектрический эфир в пространстве неподвижен, телами не увлекается, но при перемещении сквозь него тела сплющиваются в направлении хода. Работа, затрачиваемая на это укорочение, должна вызывать подток энергии из дальних эфирных зон.

физики сделал Эйнштейн: «...надо допустить, что пространство обладает физическим свойством передавать электромагнитные волны, и не слишком много заботиться о смысле этого утверждения».

## Возрождение роли вещества

Отказаться от магнетизма вслед за Ампером трудно, а превратить вещество в тень поля, подобно Фарадею, и вовсе невозможно. От Стони, который предложил термин «электрон» и рассчитал заряд одного иона на примере электролиза, демокритовская эстафета о зернистости сущего пришла к Лоренцу. Забыв свои рекомендации о ненужности гипотез, он в мельчайших деталях разработал великодушную гипотезу об электронах. Так же как Фарадей «видел» силовые линии, так же и Лоренц почти осязал «крайне малые электрически заряженные частички, которые в громадном количестве присутствуют во всех весовых телах». Любвяно придумывая и обыгрывая возможные



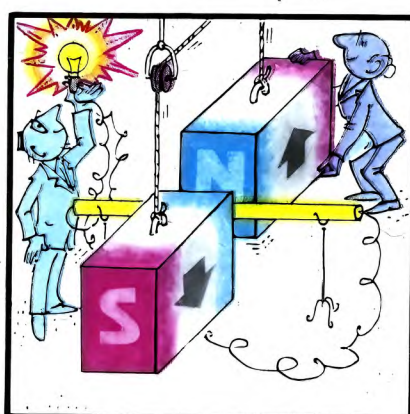
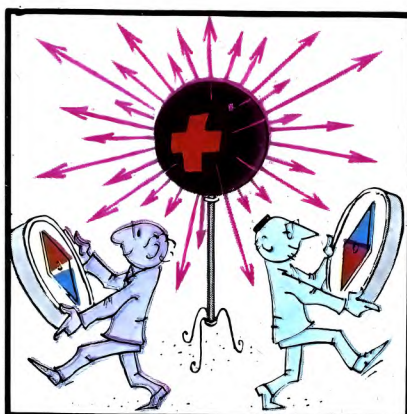
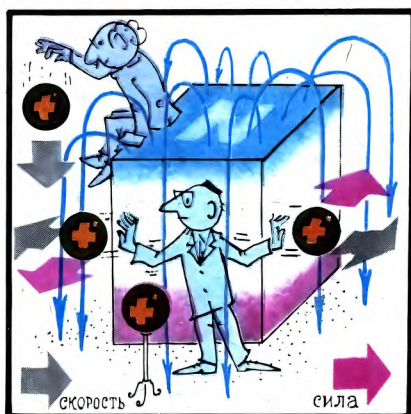
приключения этих мини-шариков, Лоренц бесстрашно усложнял гипотезу. Электроны несли на себе свои поля, излучали энергию при торможении или ускорении, деформировались в блинообразное тело. При этом заряды на их поверхности перераспределяются, а сами «диски» под давлением эфира стремятся отклониться от трассы, что можно пояснить введением двух масс электрона — продольной и поперечной. Это смелое умозрительное построение блестяще подтвердилось! И как жаль, что наглядные модели Фарадея и Лоренца были вынуждены в наше время уступить абстрактным операциям с символами. Справедливости ради добавим, что Фарадей, одной рукой устранив атомизм, другой его укреплял: ионы несли, как он убедился, некий кратный заряд. В свою очередь, Максвелл первым ввел в обиход термин «молекула электричества»...

легко с первой попытки найти взаимопонимание. Например, при расчете электрических полей и цепей приходится пользоваться совершенно различной терминологией. Зияет пропасть между классическим электромагнетизмом, преподаваемым в технических вузах, и квантовой электродинамикой, дисциплиной университетов. Неоднократное выворачивание электромагнетизма наружу то веществом, то пространством привело к тому, что под переплетом трудов современных авторов соседствуют чуть ли не враждебные методики. Сама же теория напоминает пестрое одеяло, сшитое из разных лоскутков, разными нитками и разными способами. Все реже используются образные представления Фарадея о «силовых трубках» («пучках силовых линий»), их «тяжениях» и «распорах». Убран из пространства за ненадобностью эфир Максвелла. Стойко сохраняют послед-

но, что же такое окружает летящий заряд. Во-вторых, на заряд действует отнюдь не магнитная, а электрическая сила, в создании которой «магнитное поле» и «скорость заряда в магнитном поле» принимают равное участие.

Представьте, что рядом с магнитом находится заряженная частица. Если она неподвижна, со стороны магнита на нее не действует никакая сила. Тронулась с места частица, и появилась сила. И она тем значительнее, чем больше скорость частицы. Мало того, изменится направление движения, изменится и направление силы. Короче говоря, в одной и той же точке около магнита сила может принимать любое значение и любое направление в зависимости от скорости и направления движения частицы. Получается, магнитное поле неизменно, а силовое поле переменное...

Еще идут вялые научные споры о том, реально ли магнитное поле, но



Сейчас, зная даже азы физики твердого тела, мы уверенно называем электрическим током движение зарядов именно в проводнике. С этих позиций весьма неубедительно выглядят доводы Фарадея о сути различия между сургучом и медью и об исключительной роли пространства. Трудно поверить и в то, что заряд вторичен по отношению к первичному электрическому полю. Невольно усомнишься и в теории Пойнтинга: энергия переноса зарядов сосредоточена вовсе не в самих движущихся зарядах, а вне их — в магнитном поле, распростершемся в бесконечные дали.

И тем не менее на подобных взглядах базируется все здание современного электромагнетизма!

## Призрак, который нас обслуживает

Как ни парадоксально, нынешним инженерам, специалистам в разных областях электротехники не так-то

легко с первой попытки найти взаимопонимание. Например, при расчете электрических полей и цепей приходится пользоваться совершенно различной терминологией. Зияет пропасть между классическим электромагнетизмом, преподаваемым в технических вузах, и квантовой электродинамикой, дисциплиной университетов. Неоднократное выворачивание электромагнетизма наружу то веществом, то пространством привело к тому, что под переплетом трудов современных авторов соседствуют чуть ли не враждебные методики. Сама же теория напоминает пестрое одеяло, сшитое из разных лоскутков, разными нитками и разными способами. Все реже используются образные представления Фарадея о «силовых трубках» («пучках силовых линий»), их «тяжениях» и «распорах». Убран из пространства за ненадобностью эфир Максвелла. Стойко сохраняют послед-

ние рубежи магнитные массы Кулона и формулы «дополевых» теоретиков — сторонников дальнего действия. Силы между токами рассчитываются по Амперу, а наведение токов трактуется по диаметрально противоположной методике Фарадея. Энергия тока приравнивается или к энергии движущихся зарядов, или к энергии магнитного поля. Правда, взгляды Пойнтинга предпочтительнее, ибо носителем энергии все же считается поле. Даже в определении магнитного поля нет единодушия. Примерно каждый шестой из авторов многочисленных учебников считает, что магнитное поле — это то, что окружает летящий заряд. Каждый пятый называет поле особым состоянием пространства, особым физическим процессом или особым видом движения материи. Остальные же авторы дают более «солидную» формулировку, сводя магнитное поле к полю сил, которые действуют на движущийся (в поле) заряд или на электрический ток. Все эти определения внушают сомнения. Во-первых, совсем не очевид-

но, что же такое окружает летящий заряд. Во-вторых, на заряд действует отнюдь не магнитная, а электрическая сила, в создании которой «магнитное поле» и «скорость заряда в магнитном поле» принимают равное участие.

Представьте, что рядом с магнитом находится заряженная частица. Если она неподвижна, со стороны магнита на нее не действует никакая сила. Тронулась с места частица, и появилась сила. И она тем значительнее, чем больше скорость частицы. Мало того, изменится направление движения, изменится и направление силы. Короче говоря, в одной и той же точке около магнита сила может принимать любое значение и любое направление в зависимости от скорости и направления движения частицы. Получается, магнитное поле неизменно, а силовое поле переменное...

### На рисунках:

Магниты притягиваются или отталкиваются, как токи одинакового или разных направлений — предположил Ампер.

Одно и то же магнитное поле порождает разные силы в зависимости от скорости заряда, поэтому магнитное поле не может быть силовым.

Один и тот же заряд порождает в одной и той же точке пространства магнитное поле любой величины и направления.

Магнитного поля в зоре нет, а провод реагирует на каждый магнит по отдельности (парадокс Бьюли).



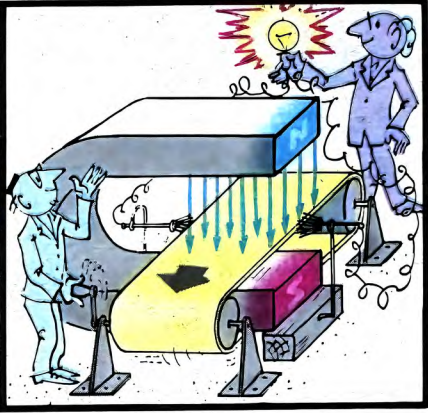
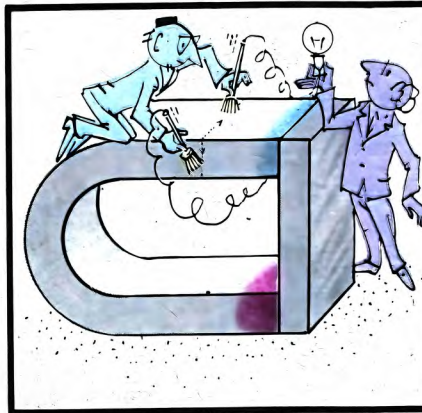
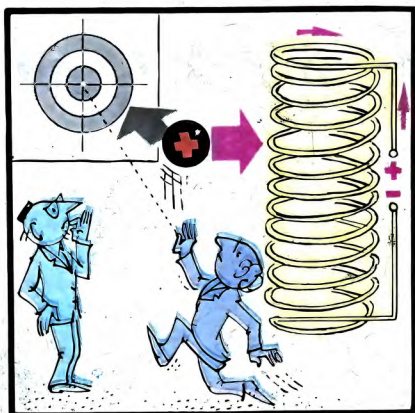
нитное поле не может ни запасть энергию, ни производить работу... А что, если поступить так: просто объявить электромагнитное поле единым, но принимающим разную форму в зависимости от нашей точки зрения? Увы, электрическое и магнитное поля при этом вступают в «неравный брак». Они соотносятся между собой как, скажем, «расстояние» и «время» или даже «мощность» и «сила»! Участники электромагнитного тандема далеко не равноправны, ибо, оперируя с ними, приходится прибегать к совершенно разным методикам.

Можно еще спорить об убедительности доводов, связанных с определениями, но как быть с результатами простейших опытов? Магнитное поле обладает не только определенной интенсивностью, но и направлением, как вода в реке. Совместим две встречные магнитные «реки» одной

скорость изменения во времени магнитного потока, протекающего через петлю. Но, оказывается, даже столь простое правило в кое-каких случаях буксует. В книгах таких авторитетов, как Поль, Фейнман, Бертинов, Кемпфер, перечисляются эти случаи: отсутствие проводов контура, индуцирование напряжений в толще проводника и т. д. В свое время Фарадей считал, что совершенно неважна причина изменения магнитного потока через петлю: то ли контур выдвигается из реки, то ли река иссякает. Сейчас другое дело. «Эти возможности», — говорит Фейнман, — неразличимы в формулировке правила. Тем не менее для объяснения правила мы пользовались двумя совершенно разными формулами. Мы не знаем в физике ни одного другого такого примера, когда простой и точный общий закон требовал бы для своего настояще-

однако ясно: теория магнетизма не имеет права быть несовершенной. Слишком много научных зданий построено на магнитном фундаменте, и он должен быть безупречен.

Мне лично кажется целесообразным, например, такой путь. При жизни Фарадея и Ампер не смогли объединить свои усилия: мешало разноязычие, плохие переводы научных публикаций, неодинаковое знание математики и, конечно, отсутствие столь налаженного сегодня сотрудничества ученых разных стран. Фарадей сделал в интересующей нас области практически два крупнейших открытия: открыл взаимную индукцию и роль среды, на перенос действия через которую нужно время. Почему бы не попробовать доработать Амперову электродинамику на базе Фарадеевой методики?



силы в одном русле. Теоретически они должны как бы погасить друг друга. Однако на практике это происходит далеко не всегда...

Между двумя магнитами, повернутыми друг к другу противоположными полюсами; находится провод. Магнитное поле в зазоре уничтожено. Однако, если сдвинуть магниты в разные стороны, в проводе наведется такой ток, словно бы поля магнитов и не думали вычитаться. А с 1926 года известен другой парадокс. Снаружи очень длинной катушки с током магнитного поля нет, поля отдельных витков как бы компенсируют друг друга. Тем не менее на частицу, летящую мимо соленоида, действует сила. Невольно начинаешь верить, что магнитное поле, словно призрак, обладает мистическими свойствами. Да, даром в квантовой электродинамике стараются заменить магнитное поле некоторым другим, что эквивалентно негласному замещению методики Фарадея — Максвелла методикой Ампера.

Еще один вопрос. Подсчитать введенное в проводочной петле напряжение просто — достаточно найти

го понимания анализа в терминах двух разных явлений. Обычно столь красивое обобщение оказывается исходящим из единого глубокого основополагающего принципа. Но в этом случае какого-либо особо глубокого принципа что-то не видно.

Можно привести примерно дюжину подобных несообразностей, уловок, недомолвок и неясностей в современном магнетизме, говорить о которых в научных кругах иногда считается чуть ли не дурным тоном. Однако хватает примеров. И так уже понятно: в магнитном платье электротехники довольно много прорех. Вот вот раздастся голос сказочного андерсеновского мальчика, что король-то голый...

## Что же делать?

Однажды кто-то из знаменитостей сказал, что для превращения гипотезы в теорию она должна объяснять все факты, а для гибели теории достаточно одного сбоя. Конечно, не следует сгущать краски,

Настало время, когда ученые должны взяться за выполнение долгосрочного социального заказа из двух этапов: создание новой, непротиворечивой теории электричества и на ее основе разработка гаммы новых, высокоэффективных электроустройств. При этом можно с полным основанием считать, что такой шаг поможет не только тем, кто сделал магнетизм своим рабочим инструментом.

Каждый рубль, затраченный на магнетизм, отзовется сотнями рублей в самых различных отраслях науки и техники.

### На рисунках:

Снаружи очень длинного соленоида магнитного поля нет, а оно все равно действует, сбивая заряд с траектории.

Можно «сцепить» магнитный поток (в железе) с петлей, но лампочка не загорится, хотя это положено по правилу. И наоборот, — магнитный поток в проводочном контуре отсутствует, а лампочка горит.





*Природа рисует:*  
**СОКРОВИЩА ХИМИЧЕСКИХ  
РЕТОРТ**

В зависимости от желания в этой картине можно увидеть многое: дикий заросли какой-нибудь планеты, затерявшейся на окраине Галактики, сполохи плазмы в межзвездном пространстве или сокровища труднодоступной подземной пещеры... Ни то, ни другое, ни третье! В действительности такая картина открывается взору химика, работающего с расплавом янтарной кислоты. Снимок сделан с помощью микроскопа в поляризованном свете.



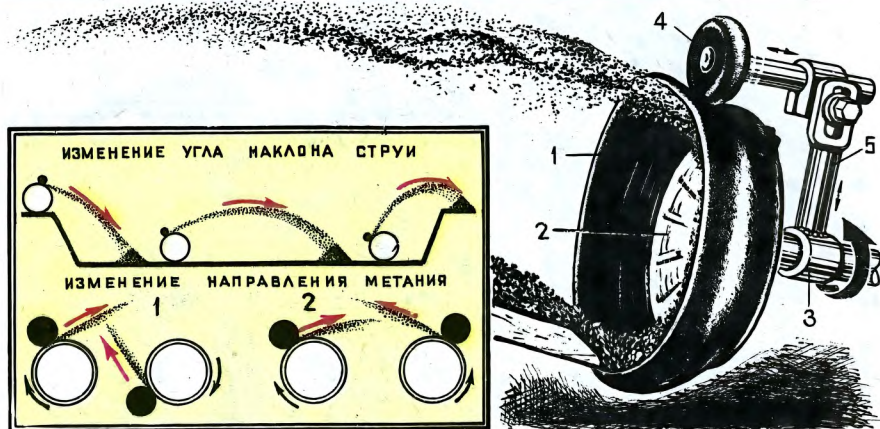
## Покрутить и бросить

Сейчас в промышленности и в сельском хозяйстве все шире применяются «безопорные» транспортирующие механизмы, называемые метателями. Сообщая материалу кинетическую энергию, они заставляют его лететь в заданном направлении.

Метателям свойственны компактность, конструктивная простота, надежность эксплуатации и удобство соединения с различными загрузчиками. Однако они требуют большей мощности, чем опорные транспортеры (ленточные, ковшовые, скребковые и другие). Несмотря на этот недостаток, метатели весьма эффективно используются для самых различных целей.

В таблице приведены упрощенные схемы наиболее распространенных метателей. Они разбиты на группы по способу разгона материала — постепенному и мгновенному. Ко второй, меньшей группе отнесены лопастные, роторные и дисковые. Материал, встречаясь с вращающимися лопастями, мгновенно приобретает их скорость движения. К первой же группе принадлежат ленточный криволинейный, упругий кольцевой, маятниковый и пневматический. Материал постепенно приобретает скорость движения поверхностей, с которыми он соприкасается. В пневматическом метателе частицы материала увлекаются воздухом, и их разгон может продолжаться после «старта».

Роторные метатели применяются главным образом для перемещения снега, дисковые — для разбрасывания минеральных удобрений, а также песка, ленточные криволинейные — для транспортировки грунта в землеройных машинах, упругие кольцевые — для разбрасывания минеральных и органических удобрений, переброски грунта и других работ, маятниковые — для внесения



На рисунке вверху изображен УКМ — упругий кольцевой метатель (принцип его действия описан в статье). Слева показаны некоторые регулировочные возможности этого механизма (цифрами 1 и 2 обозначено изменение направления метания соответственно без реверсирования и с реверсированием). УКМ лишь один из членов целой семьи «безопорных» транспортеров. Наиболее распространенные из них схематично изображены в таблице внизу.

С МГНОВЕННЫМ РАЗГОНОМ			С ПОСТЕПЕННЫМ РАЗГОНОМ			
ЛОПАСТНЫЕ	РОТОРНЫЕ	ДИСКОВЫЕ	ЛЕНТОЧН. КРИВОЛИН.	УПРУГИЕ КОЛЬЦЕВЫЕ	ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ	МАЯТНИКОВЫЕ
БЕЗ КОЖУХА	ДЛЯ ШИРОКОЙ СТРУИ	КОНИЧЕСКИЕ	С ПРИЖИМНЫМ ДИСКОМ	НАКЛОННЫЕ	НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ	
С НИЖНИМ КОЖУХОМ	ДЛЯ УЗКОЙ СТРУИ	ПЛОСКИЕ	С ОБРАТНЫМ МЕТАНИЕМ		ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ	
С ВЕРХНИМ И КОЖУХОМ	С ДВУХСТОРОННИМ МЕТАНИЕМ	В КОЖУХЕ	С НАПРАВЛЯЮЩИМИ РОЛКАМИ	ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ	ОДИНАРНОЕ СОПОЛО	
ЦЕПНОЙ	С ИЗМЕНЕНИЕМ НАПРАВЛЕНИЯ СТРУИ	ЗАКРЫТЫЕ	С ПРИЖИМНОЙ ЛЕНТОЙ		ТРОЙНОЕ СОПОЛО	
		С КРИВОЛИН. ЛОПАСТ.				
СПАРЕННЫЕ			М Е Т А Т Е Л И			



гранулированных минеральных, лопастные — рыхлых органических, а пневматические — пылевидных удобрений (например, извести).

Многочисленные исследования показали, что наиболее экономично расходуют энергию ленточный криволинейный и упругий кольцевой метатель. При этом ленточный криволинейный дает самое кучное (прицельное) метание.

А у упругого кольцевого другое достоинство — он самый универсальный по своим регулировочным возможностям.

Наиболее равномерное распределение материала по поверхности дает маятниковый метатель.

Самый энергоемкий — роторный, ибо у него дополнительная энергия затрачивается на преодоление силы трения материала о кожу.

Рассмотрим подробнее один из метателей — упругий кольцевой, на который получено авторское свидетельство № 114442. Его устройство показано на рисунке. Кольцо (1), изготовленное из резины или другого материала с модулем упругости менее  $200 \text{ кг/см}^2$ , насажено на диск (2), который укреплен на валу, вращающемся в опоре (3). К внешней поверхности кольца прикасается и катится по ней ролик (4), укрепленный на кронштейне (5).

Работает метатель следующим образом. Материал загружается внутрь вращающегося кольца, которое принимает форму желоба. Под воздействием ролика желоб выпрямляется, материал «выдавливается» и выскальзывает наружу. Направление полета и характер струи определяются положением ролика и кольца. Некоторые регулировочные возможности метателя продемонстрированы на том же рисунке.

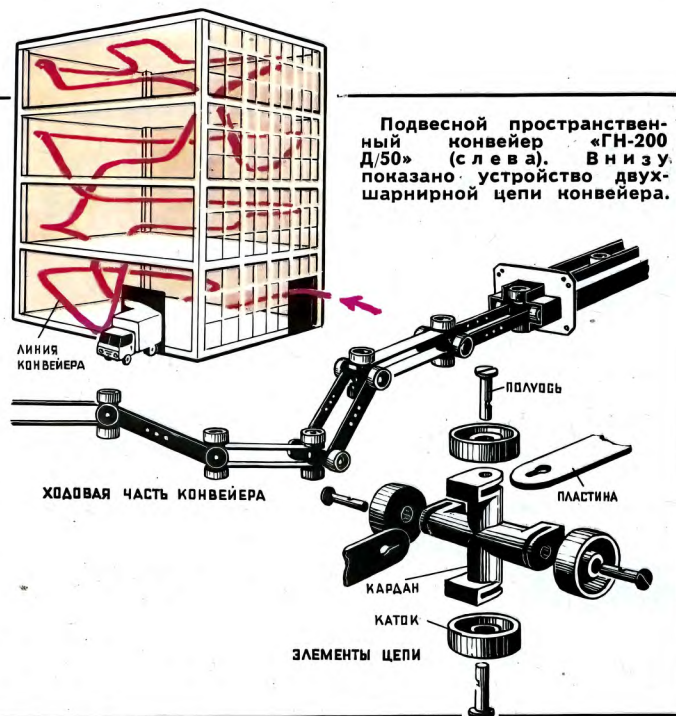
Трудно перечислить все достоинства этой конструкции. Достаточно упомянуть об удобстве эксплуатации и ремонта метателя, о его устойчивости против воздействия кислот и щелочей, об отсутствии дробления материала при «предстартовом» разгоне, о стабильности нагрузок на привод...

И еще. Благодаря трению качения между кольцом и роликом их износ весьма незначителен, и, например, кольцо способно работать без какого-либо ремонта 500—600 и более часов!

Успешная эксплуатация упругого кольцевого метателя в сельскохозяйственном производстве позволяет надеяться, что он получит широкое применение и в других отраслях народного хозяйства: в строительстве, на транспорте, в мелиоративных работах и других, требующих «безопорной» транспортировки материалов.

**З. КОЗАК, инженер**

**Конвейер, идущий куда угодно**



Подвесной пространственный конвейер «ГН-200 Д/50» (слева). Внизу показано устройство двухшарнирной цепи конвейера.

**М**ы хотели бы «реабилитировать» подвесные конвейеры, которые долгое время отпугивали производителей своей малой маневренностью, сложностью и громоздкостью поворотных устройств, большой металлоемкостью.

Сейчас появилось много новшеств, в корне улучшающих этот вид внутризаводского транспорта. Один из оригинальных подвесных пространственных конвейеров разработан в нашем конструкторском бюро. В отличие от своих предшественников он высоко маневрен, может поворачиваться на любые углы, транспортирует грузы вертикально, работает без шума и без смазки, не загрязняет грузов при их транспортировке, не боится обрывов тяговой цепи, прост в монтаже и легко поддается полной автоматизации.

И все эти ценные качества достигнуты благодаря обычному кардану. Свободно перемещаясь в пространстве, он может копировать любые замысловатые изгибы конвейера. А капроновые ролики устраняют шум и не нуждаются в смазке.

По существу, конвейер состоит из четырех уголков или двух корытообразных профилей, внутри которых помещены соединенные между собой карданы. К соединительным планкам приделаны кронштейны, к которым можно крепить грузонесущие и адресующие устройства. Поперечное сечение конвейера столь мало ( $180 \times 164 \text{ мм}$ ), что габариты проема в межэтажном перекрытии практически равны габаритам груза.

У показанной на рисунке двухшарнирной цепи конвейера (авторское свидетельство № 195804) нет крепежных деталей — гаек, заклепок, пружинных шайб и т. д. Полуоси съемные, с прорезями для фиксации их во взаимно перпендикулярных отверстиях кардана, снабженного проушинами.

На конвейере можно установить любую систему автоматического адресования грузов, в том числе механическую, электромеханическую, пневмомеханическую и бесконтактную. А для механизации и автоматизации загрузки и разгрузки на горизонтальных и вертикальных участках — устройства с электромеханическими, пневматическими и гидравлическими приводами.

Конвейер ГН-200 Д/50 собирается из нормализованных, индустриально изготавливаемых узлов. Пропускная способность конвейера достигает примерно 30 т в час при относительно небольшой скорости движения — 10 м в минуту. В среднем при длине трассы 100 м для перемещения 5 т груза может быть использован двигатель мощностью 1—2 кВт.

Конвейеры уже работают на многих машиностроительных и приборостроительных заводах, швейных и трикотажных, кондитерских и табачных фабриках, в научном зале Государственной библиотеки имени В. И. Ленина, в складах хранения готовой продукции, в торговых центрах.

**В. ВИТЮНОВ, инженер,  
В. МАРГОЛИН,  
кандидат технических наук**



# КОСМИЧЕСКИЕ БУДНИ

Прошло всего полтора десятилетия с тех пор, как вышел на орбиту первый советский искусственный спутник Земли, запуски космических станций и спутников стали уже привычным, будничным делом. Несколько тысяч спутников, обращающихся вокруг Земли, группа советских автоматических станций, мчащихся к Марсу, полет «Союза-12» с космонавтами В. Лазаревым и О. Макаровым, подготовка к первому совместному советско-американскому полету — все это последовательные шаги в изучении космического пространства. Большой интерес у читателей вызывает и американский эксперимент по длительному пребыванию человека в космосе на орбитальной станции «Скайлэб».

Об устройстве станции и некоторых деталях этого эксперимента рассказывается в подборке, подготовленной по материалам зарубежной печати.

## ЖИЗНЬ НА ОРБИТЕ

В программу исследований «Скайлэба» входит изучение земной поверхности, метеорологические наблюдения, изучение поверхности Солнца, наблюдение небесных тел, медико-биологические исследования. Первому экипажу пришлось немало поработать над устранением неполадок в системе терморегулирования. Но постепенно все вошло в колею, и на «Скайлэбе» начались космические будни. Как же живет и как чувствует себя человек в условиях длительной невесомости? Вот лишь некоторые детали из быта и жизни станции.

### Первый экипаж

■ Непривычно выглядит умывание в космосе: тело намыливается мылом, дающим мало пены, и потом протирается увлажненным полотенцем.

Раз в неделю космонавты принимали душ. Гибкая пластмассовая занавеска охватывала при этом тело и душевую головку. Смочив тело, космонавт намыливается жидким мылом, споласкивается и удаляет воду с тела и с занавески вакуумным отсосом. После этого насухо вытирается полотенцем. На такое мытье требуется 2 литра воды. Самой трудоемкой операцией при купанье оказалось отсасывание капель воды с тела и с занавески.

■ Члены экипажа «Скайлэба» почти не испытывали укачивания. Специалисты объясняют это тем, что в сравнительно просторных помещениях станции космонавты могут делать значительно больше физических упражнений, чем в американских кораблях прежних конструкций.

■ Не очень удобным оказался пульт управления комплектом астрономиче-

ских приборов. «На пульте управления, — говорил Конрад, — приходится одновременно нажимать столько клавиш, как будто сразу играешь на трех роялях».

■ Во время отдыха космонавты развлекались тем, что бросали в цель оперенные стрелки с присосками. Игра сначала не удавалась: давление атмосферы в «Скайлэбе» слишком мало, чтобы стабилизировать полет оперенных стрелок. Когда же поверхность оперения была увеличена с помощью хвостов из клейкой ленты, дело пошло на лад. Причем выяснилось: стрелки надо бросать не под углом, как на Земле, а прямо в цель.

Резиновый мячик, с силой брошенный в стенку, пролетает в условиях невесомости 18 м — всю длину «Скайлэба».

■ К удивлению медиков, Кервин и Вейц раскручивались во вращающемся кресле до 30 об/мин без всяких признаков тошноты и головокружения. На Земле симптомы укачивания наблюдались у них уже при 20 об/мин.

■ За время эксперимента космонавты сделали 20 тыс. снимков поверхности Земли и 30 тыс. снимков Солнца и других астрономических объектов.

■ Из всех трех космонавтов тяжелее всего 28-дневный полет сказался на Кервине. Если у Конрада полная адаптация произошла через 2 часа после приведения, а у Вейца — через 7—8 часов, то у Кервина только на вторые сутки.

### Второй экипаж

■ Космонавты первого экипажа жаловались, что пища на борту станции была слишком пресной. Поэтому в рацион второго экипажа были включены чеснок, сельдерей, перец и другие острые приправы.

■ В отличие от членов первого экипажа все три члена второго экипажа

очень долго приспосабливались к условиям полета. Они чувствовали головокружение и тошноту в течение первых дней, а одного из них даже несколько раз вырвало.

■ Космонавты взяли с собой пауков в прозрачном контейнере, чтобы выяснить, смогут ли они в невесомости сплести паутину такую же правильную, как на Земле. Один из пауков беспорядочно ткал паутину в углах контейнера, причем некоторые нити тянулись из угла в угол. Но уже на следующий день он приспособился и сплел правильную паутину с концентрическими окружностями.

■ Интересен опыт с двумя рыбками и мальком, вылупившимся из икринки уже в космосе. В то время как малек плавал в аквариуме по прямой, взрослые рыбки полностью потеряли ориентацию и плавали по спирали вниз головой. Мальки, вылупившиеся позднее, тоже ориентировались свободно, что наводит на мысль: приспособление к невесомости происходит в зародышевой стадии.

■ Во время одного из сеансов теле связи космонавты показали «стрижку в космосе». Бин сидел в кресле со скучающим видом, Гэрриот стриг его маленькими ножницами, а Лусма пылесосом улавливал состриженные волосинки.

■ Космонавт Лусма изучал возможность получения сплавов в условиях невесомости. Если окажется возможным получать кристаллы, содержащие значительно меньше примесей, чем кристаллы, изготовленные в земных условиях, а также смешивать вещества, не смешивающиеся в условиях тяготения, то промышленность получит широкие возможности изготовления сверхпрочных материалов, а также качественно более совершенных кристаллических компонентов для электроники. Например, прочность стали теоретически можно повысить на 3 порядка. Новые компоненты позволили бы существенно уменьшить габариты лазерных устройств, телевизионных установок и вычислительных машин.

■ Был проведен эксперимент по применению лазерных лучей для космической навигации.

Лаборатория научно-исследовательского центра имени Годарда послала луч лазера, который космонавты должны были попытаться зарегистрировать. Это удалось космонавту Гэрриоту, который сообщил, что он очень легко обнаружил и четко видит синезеленый луч. Подобные эксперименты с использованием лазерных устройств будут продолжены третьим экипажем станции «Скайлэб».



# УСТРОЙСТВО СТАНЦИИ

По просьбе читателей мы рассказываем об устройстве американской орбитальной станции «Скайлэб», запущенной с мыса Кеннеди 14 мая 1973 года. Станция запускалась без экипажа и вышла на круговую орбиту высотой 435 км через 10 мин. после старта.

Период обращения станции по орбите — 93 мин., расчетное наклонение орбиты — около 50°.

Общий вес «Скайлэба» 89 т, объем обитаемого отсека — 357 м<sup>3</sup>. Станция состоит из четырех частей.

1. В отсеке АТМ весом 11 т расположен комплект астрономических приборов, позволяющих наблюдать небесные тела и фиксировать их на пленке.

2. Отсек МДА весит 6,2 т. В нем расположено стыковочное устройство с кабиной космического корабля «Аполлон» и запасное устройство для стыковки со спасательной капсулой. В этом отсеке находится комплект приборов для исследования природных ресурсов.

3. Отсек АМ весит 22 т и служит шлюзом для выхода космонавтов в открытый космос.

4. Отсек ОВС весом 37,1 т — ступень ракеты «Сатурн», переоборудованная в обитаемый отсек станции. Он

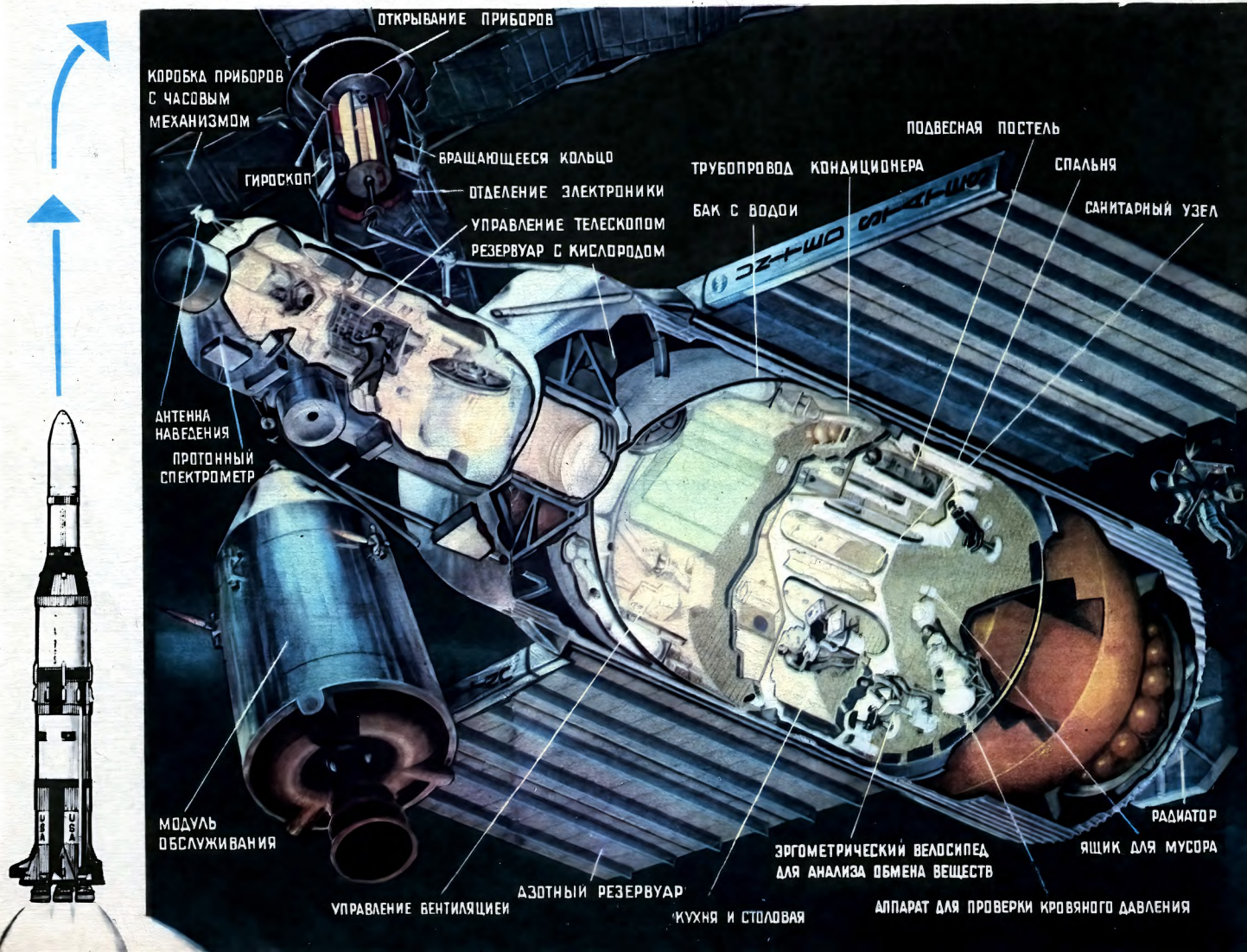
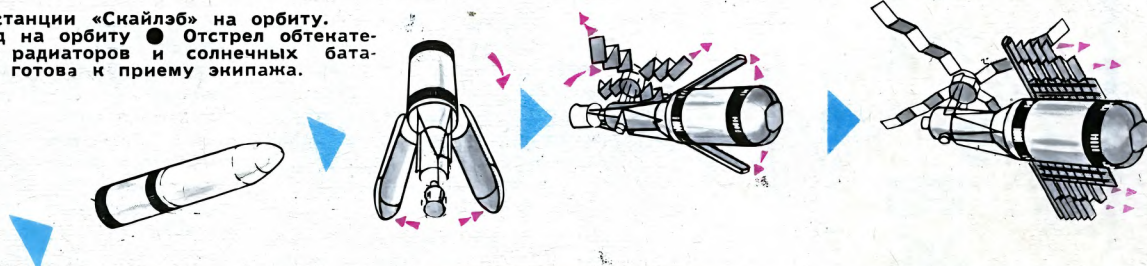
снабжен противометеоритной защитой. В нем хранится 3 т воды, 915 кг пищи, 2,2 т кислорода, 1,3 т азота. Давление внутри станции — 0,35 атм. Температура регулируется в пределах 13—32° С.

Вскоре после старта обнаружили неполадки в системах терморегулирования, электроснабжения и стабилизации «Скайлэба». Однако программа эксперимента не была изменена, и в ночь на 26 мая над Тихим океаном к станции после нескольких неудачных попыток пристыковался корабль «Аполлон» с первым экипажем станции — Конрадом, Кервином и Вейцем.

Этот экипаж работал в космосе 28 дней и 22 июня 1973 года успешно вернулся на Землю.

Второй экипаж — космонавты Бин, Гарриот и Лусма — стартовал 28 июля и провел в космосе 59 дней.

Схема вывода станции «Скайлэб» на орбиту.  
Старт ● Выход на орбиту ● Отстрел обтекателей ● Выпуск радиаторов и солнечных батарей ● Станция готова к приему экипажа.





М. НЕЙДИНГ, ведущий конструктор Черноморского центрального проектно-конструкторского бюро  
Р. КОРОТКИЙ, журналист

# ДОК: „поликлиника“ для судов

Люди Флинта на «воскреснике» • Оклеветанная прилипла • Как отциклевать... корабль? • Судоподъемная эквилибристика • «Сдавайте танкеры в химчистку!» • Дефектоскопия под водой

Знаете, какая работа была самой тяжелой у пиратов? Абордаж вооруженного «купца», рытье ям под сокровища, лазанье по такелажу? Нет, больше всего мозолей «джентльмены удачи» набивали в самом прозаическом деле — при кренговании своего судна, какой-нибудь «Шальной Мери». Рано или поздно пираты приводили корабль в укромное место, подходили к отмели и, закрепив на мачтах канаты, наклоняли корпус так, чтобы обнажалось днище. Вот тут-то лихие молодцы и принимались за его очистку, ремонт и окраску и, без сомнения, трудились с полным сознанием важности этой операции. Ведь именно на скорости судна, от которой зависела жизнь и удача экипажа, в первую очередь сказывалась ракушечная «броня».

В древности, видя, как со временем корабль теряет ход, моряки винили рыбу-прилипалу; ее наделяли способностью задерживать суда или вовсе их останавливать. Плутарх реабилитировал ни в чем не повинное холоднокровное и указал на подлинных виновников — водорослей, моллюсков, ил и грязь.

«Нашим людям приходится оттирать их острыми щетками и соскребать изогнутыми железными скребками для того, чтобы хорошо смазанный жиром корабль мог плыть быстрее», — писал в 1559 году один из мореплавателей. Минули века, но ракушечные наросты по-прежнему влияют на «резвость» судов, даже если это гигантские современные танкеры. Океанский теплоход через полгода плавания в тропических водах только из-за обрастания теряет до 10% скорости, а суда тралового флота — вдвое больше. Потеря скорости приводит к перегрузке машин, перерасходу топлива, преждевременному износу двигателей.

Конечно, этих «левиафанов» не вытащишь на берег. С тех пор как кренгование уже ничем не могло помочь капитанам крупных судов, днища очищают, ремонтируют и красят в доках. И не случайно количество и совершенство доков — весьма важная характеристика уровня судостроительной и судоремонтной промышленности. Именно эти сооружения позволяют быстро и качественно проводить профилактику корпусов, сохранять в неизменности ходовые и эксплуатационные свойства судов.

## Судоносное судно

«Док» — слово голландское, означает — «яма», «котлован». Поначалу название точно соответствовало содержанию: вырытая на берегу яма затоплялась во время прилива,

принимала судно и, вновь осушившись, становилась ремонтной площадкой. Корабль садился на подставки — кильблоки. Дорога приливной воде закрывалась земляной перемычкой или водонепроницаемыми воротами.

Такие сооружения служили очень долго, но требовали большого объема работ, к тому же не каждый участок берега годился для строительства дока.

Плавающие доки — по существу, те же суда. Они порой и сами требуют докования, зато их можно отбуксировать в нужное место, «одолжить» соседнему пароходству или взять «напрокат», наконец, перегнать даже в другую часть света...

Впервые такой док сделали в России во времена Петра I — из шведского фрегата «Камель». Палубу сняли, срезали корму, вместо которой устроили водонепроницаемые ворота. После того как поврежденное судно заводили в «Камель», ворота закрывали, воду откачивали, пока подводная часть ремонтируемого судна не обнажалась. Первые плавающие доки так и назывались — камелями.

Поначалу их строили из дерева, но, как только в судостроение пришел металл, появились стальные доки. Правда, дерево шло в ход и во время второй мировой войны — из-за дефицита металла. Для экономии стали применяют и железобетонные доки. Однако хрупкость и меньшая прочность железобетона, а также потребность в специальных сортах цемента, противостоящего агрессивной морской среде, сдерживают строителей. В основном плавающие доки строят из стали, железобетон идет на сооружение небольших конструкций.

Как правило, док состоит из одного или нескольких понтонов с башнями по бокам. На сооружении устроены три палубы — понтона, называемая стапель-палубой, верхние топ-палубы правой и левой башни и внутренняя палуба безопасности в башнях. На стапель-палубе находятся кильблоки, на которые устанавливается ремонтируемое судно; на топ-палубе расположены устройства для ввода судов; палуба безопасности отделяет верхние части башен с машинно-котельным, служебными и жилыми помещениями от балластных отсеков с водой.

Прежде чем док извлекает из воды судно, кораблю готовят «постель» по чертежу, на котором подробно показано, какой формы днище, куда могут приходиться кильблоки, где отверстия и механизмы. Сообразуясь с этим чертежом, капитан дока расставляет кильблоки так, чтобы удержать судно, не повредив ни его, ни свой док. На каждый



кильблок приходится по 100—200 т веса судна — в случае ошибки он, как подводный камень, вопьется в днище.

После того как «постель» подготовлена, док погружается. Башни выступают из воды только на метр.

Судно подтягивается к доку, и с его кормы на нос корабля подают швартовые концы. С этого момента начинается заводка: кормовые шпили начинают выбирать концы, и нос судна заходит в док. Потом концы переносятся на средние шпили, а позже — на носовые. Корму судна все это время удерживает буксир. Случается, корабль и по длине, и по весу больше дока, а расстояние между серединой дока и судна должно быть не более 25 см. Совпадения добиваются с помощью мерных шнуров или реек. Все время, пока выкачивается вода из балластных отсеков дока (а это продолжается 1—2 часа), судно удерживается в этом положении. При откачке воды капитану приходится следить, чтобы крен не превышал  $2^\circ$ . Важно также, чтобы судно одновременно коснулось всех кильблоков, а то упрется только носом многотонная масса, — и, как спичечные коробки, один за другим, разрывая стальные стяжки, начнут падать кильблоки. Да и сам док нужно беречь от деформаций, иначе может лопнуть палуба или днище.

Даже в хорошую погоду подъем судна — сложная инженерная операция. Но еще труднее провести ее при ветре или зимой, в ледовых условиях. И разрешенного правилами пятибалльного ветра, дующего в борт судна, достаточно, чтобы лопнули стальные тросы и заскрипело, заскрежетало железо по железу, «навалилось» судно на док, начало сметать своим бортом все, что есть на топ-палубе. Здесь не поставишь толстые тросы — швартовые должны быть гибкими и удобными в работе.

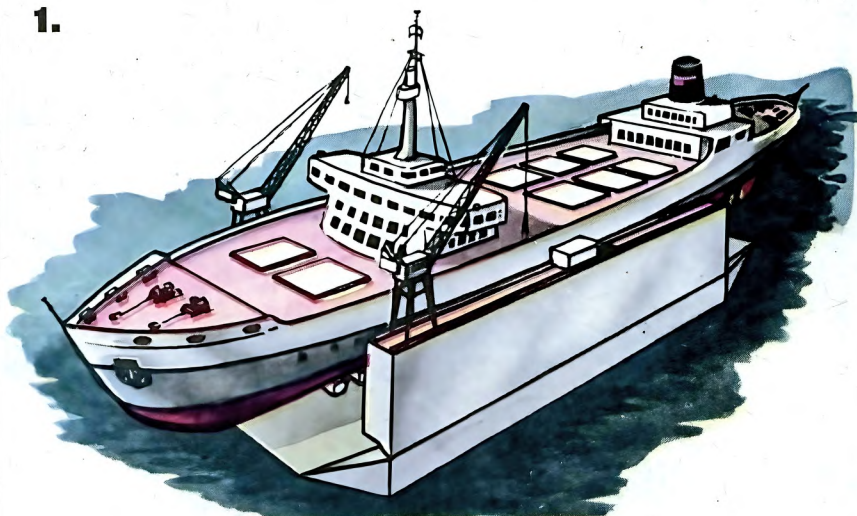
Стремясь облегчить заводку судов, применяют втяжные тележки с крюком, на который набрасывают конец. Двигаясь с кормы на нос, тележки буксируют судно внутрь дока. Они же выводят корабль после ремонта.

Ведущая организация, которая проектирует плавучие доки для морского флота, — Черноморское центральное проектно-конструкторское бюро в Одессе. Одна из последних его работ — проект дока, предназначенного для работы в условиях Севера.

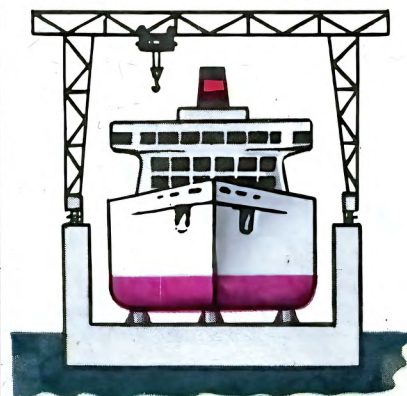
Эта конструкция — новое слово в мировой практике.

[Окончание на стр 34]

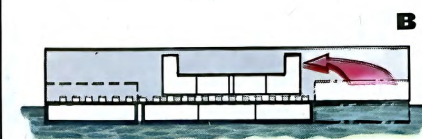
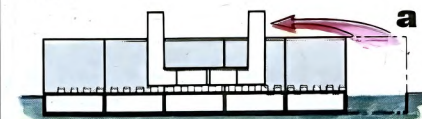
1.



2.



3.



На рисунках:

1. Постановка в док судна со свесом кормы и носа.

2. Плавучий док с порталным краном.

3. «Самодокующиеся» доки. Чтобы отремонтировать или окрасить сам док, его делают разрезным, секционным — каждый участок может доковаться остальными.

а) секционный док; башня и понтон составляют отдельную секцию;

б) понтонный тип — на секции разделяется только понтон;

в) док типа «Дьюи».

4. Проводка накренного дока через узкий канал.

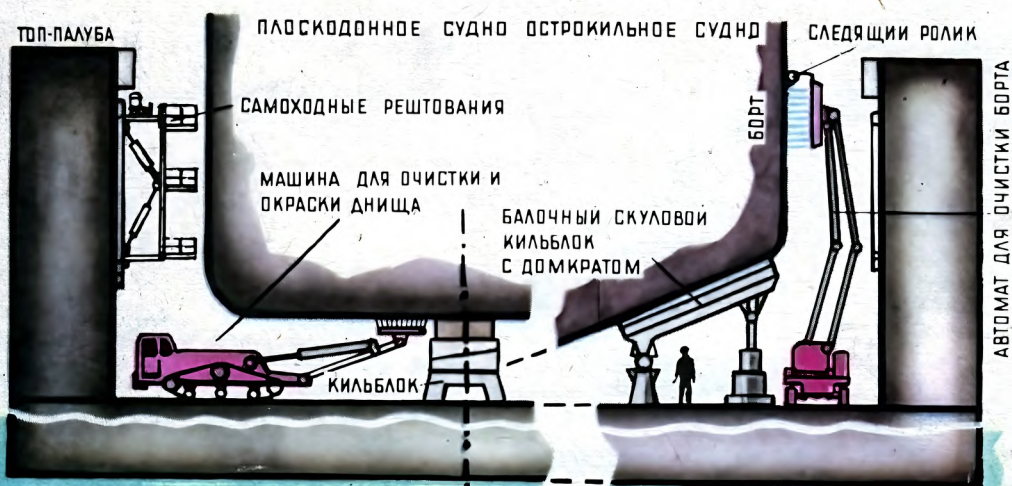
Рис. В. Добровольского







# Как обновляют пароходы?..



ОЧИСТКА ДНИЩА СУДНА

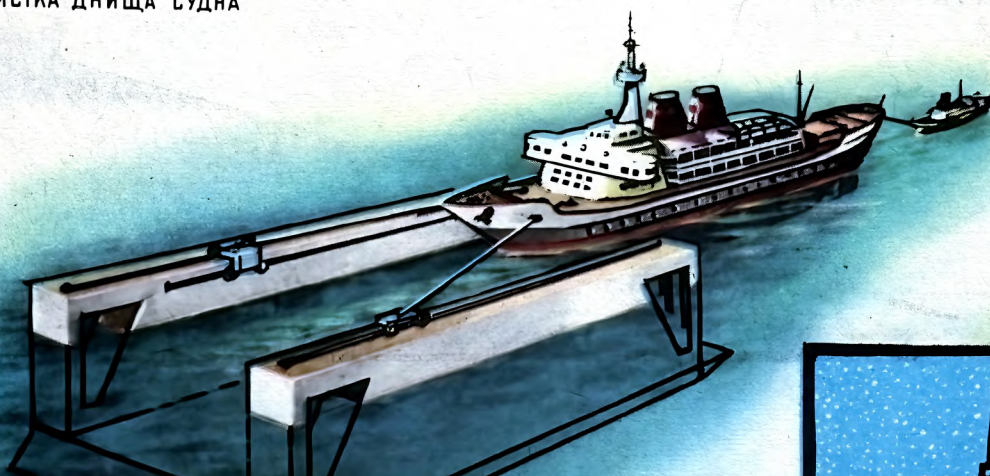
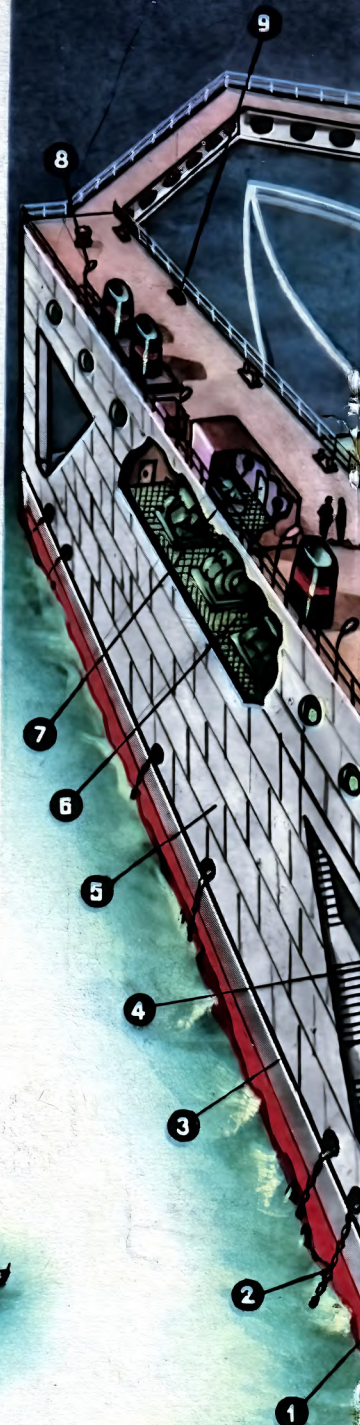
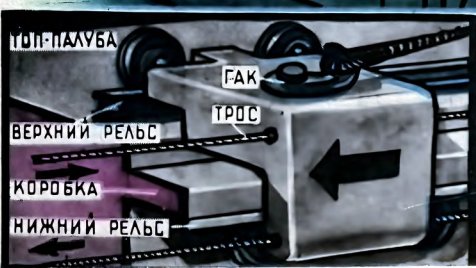
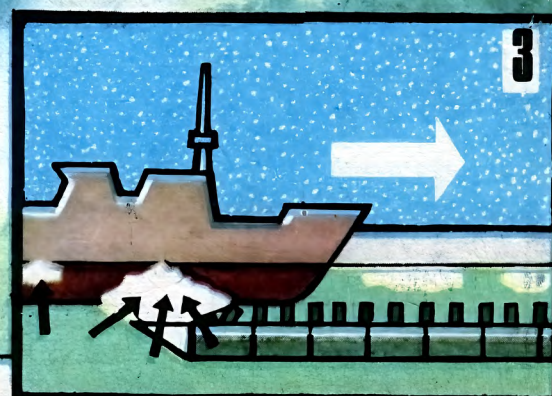


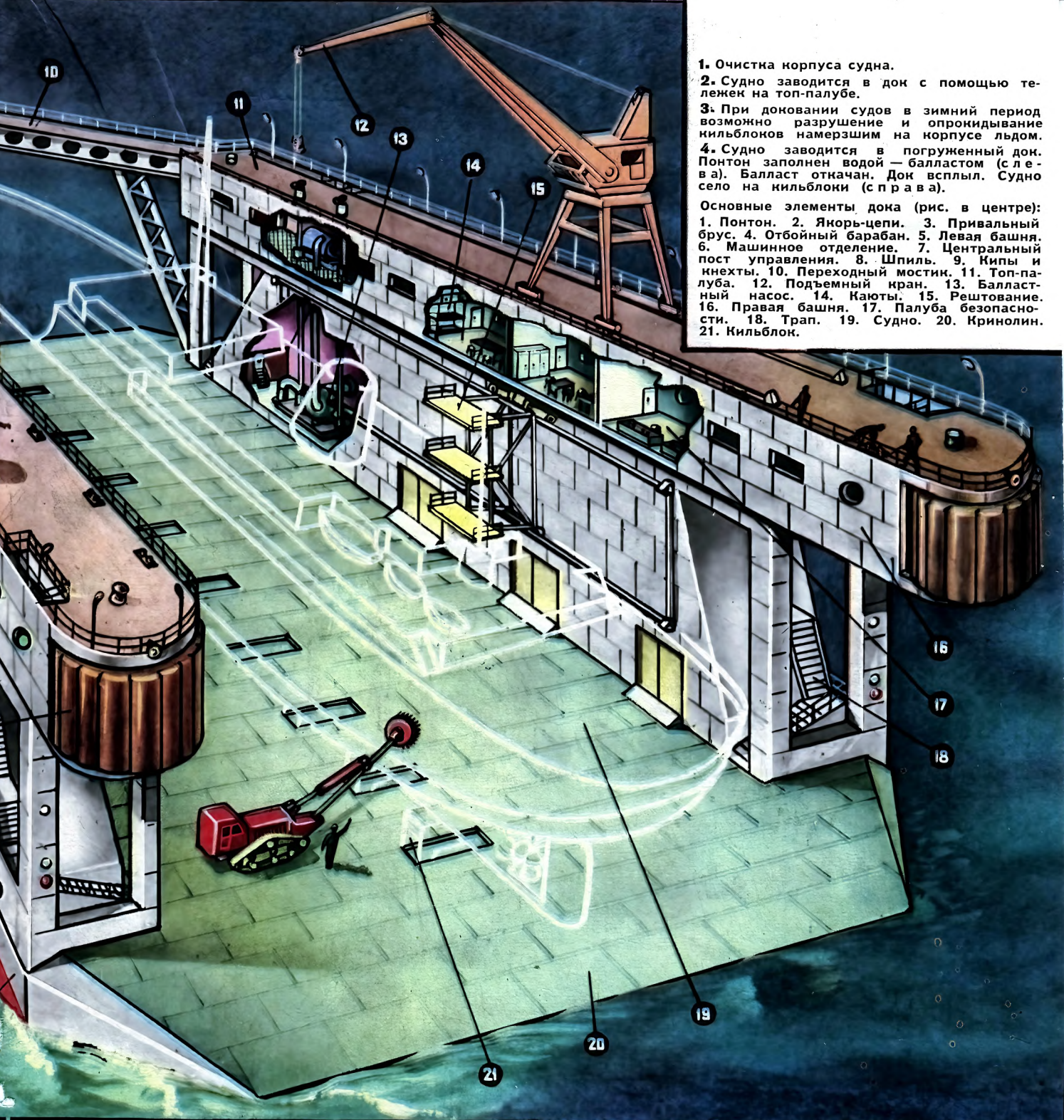
Рис. В. Добровольского



2 ТЕЛЕЖКА ДЛЯ ЗАВОДКИ СУДОВ







1. Очистка корпуса судна.

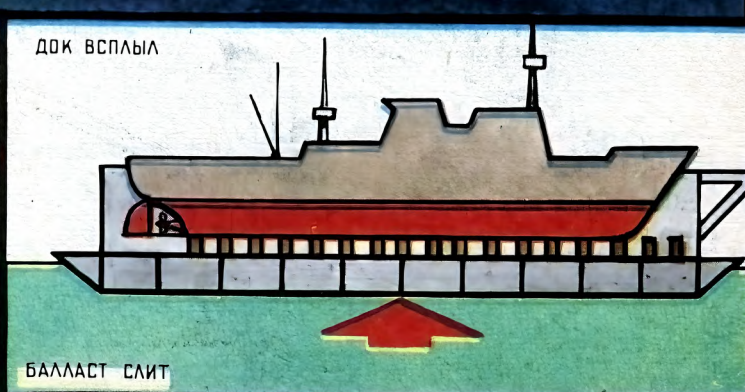
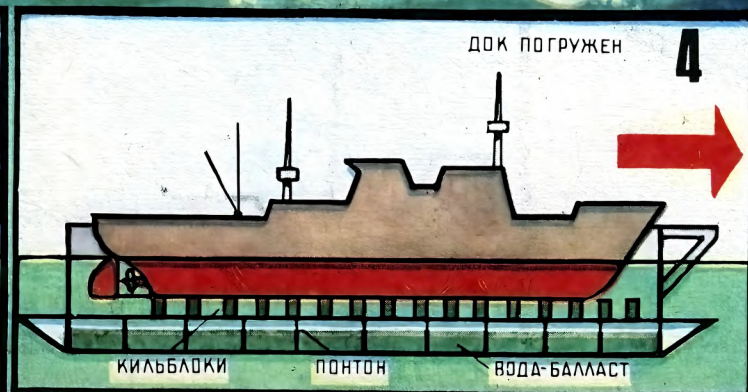
2. Судно заводится в док с помощью тележек на топ-палубе.

3. При доковании судов в зимний период возможно разрушение и опрокидывание кильблоков намерзшим на корпусе льдом.

4. Судно заводится в погруженный док. Понтон заполнен водой — балластом (слева). Балласт откачан. Док всплыл. Судно село на кильблоки (справа).

Основные элементы дока (рис. в центре):

1. Понтон. 2. Якорь-цепи. 3. Привальный брус. 4. Отбойный барабан. 5. Левая башня. 6. Машинное отделение. 7. Центральный пост управления. 8. Шпиль. 9. Кипы и кнехты. 10. Переходный мостик. 11. Топ-палуба. 12. Подъемный кран. 13. Балластный насос. 14. Каюты. 15. Рештование. 16. Правая башня. 17. Палуба безопасности. 18. Трап. 19. Судно. 20. Кринолин. 21. Кильблок.







Сергей ЖЕМАЙТИС

Рис. Р. Авотина

# БАГРЯНАЯ ПЛАНЕТА

Научно-фантастический роман

Окончание. Начало в № 8—11 за 1973 г.

## ЭКИПАЖ ПЛАНЕТОЛЕТА «ЗЕМЛЯ»:

Христо Вашата — командир и первый пилот  
 Антон Федоров — бортинженер и астронавигатор  
 Макс Зингер — врач и биолог  
 Ив Карден — бортмеханик



## Великий стратег

Наступило тягостное молчание. Невидящими глазами я глядел на экран, машинально фиксируя происходящее: вот нас вытащили из пещер... сажают в аэробус, мы в толпе... Ли вступает с нами в разговор... Изумленное выражение лица у Антона, когда он впервые ее увидел... Все это время я освобождался от обволакивающих сознание пут — так, по крайней мере, мне казалось. Разум искал выхода, рвался из чуждого нам будущего на корабль, в круг знакомых понятий, вещей.

То же происходило и с Антоном. Я увидел его прежним — прямым, решительным, смелым. Не скрывая горечи, он говорил Ли:

— Как могли вы пойти на это?

— Я понимаю тебя, Антон, продолжай, хотя я и знаю, что ты скажешь. Тебе необходимо избавиться от душевного напряжения.

— Но ты же все знаешь. Ты можешь продолжать за меня. Ты можешь навязать мне свое мнение, свои желания. Да, я все же скажу. Как вы могли упрямить нас на такой срок в эти ящики? Ведь наш корабль теперь улетел! Улетел без нас! Ну что нам теперь делать? Остаться здесь навсегда? Как мы дадим знать о себе, обо всем, что мы видели? О вас? Как предупредим людей, чтобы они не шли вашим гибельным путем?

— Наш путь верен, — холодно сказала Ли. — Космос жесток. Жесток несправедливость тех, кто смотрит и не видит.

Мне стало жалко Ли. Я было хотел вмешаться, чтобы сгладить резкость Антона, но этого не понадобилось, он сам взял себя в руки.

— Извини, Лилиана-Ли. Я веду себя совсем по-земному, в самом худшем смысле этого слова. Никто не виноват. Вы нас не ждали...

— Ждали, Антон. Очень ждали, только в будущем. Сейчас вас еще нет на Звезде Надежды. Сейчас вы проходите муки рождения. Багряная ждала вас позже!

— Но пойми...

— Понимаю, Антон. Я знаю — Багряная, откуда вас послали последние из Вечно Идущих, ныне повержена в прах; лишенная воды, она умирает, на ней нет воздуха, пригодного, чтобы дышать. Но надежда к возрождению теплится. Надежда на вас, наших собратьев со счастливой планеты.

— Все это так, Ли, — печально произнес Антон. — Все это так. — И вдруг его осенило: — Может, в этом и заключается Великая миссия Арта? Чтобы забросить нас к вам и через нас поведать, что ждет Багряную. Чтобы вы приняли меры?

Если это так, то куда ни шло! Мы готовили себя ко всяким случаям.

— Но ведь и вы многое возьмете из нашего опыта, — сказала Ли. — Это естественно, жизнь в космосе, как и везде, взаимосвязана. Наши потомки научились преодолевать время. Они прислали вас к нам, дабы вы убедились, что, несмотря на многие различия, мы одного корня, как и вся жизнь во Вселенной...

Слова ее не показались мне тогда полными высочайшего смысла, какими я осознаю их теперь: наверное, прав был Макс — сказывалась непомерная нагрузка на психику, я слушал Ли краем уха и думал: «Ни за что нам не выбраться из этого чуждого мира. А выберемся, так лишь для того, чтобы умереть в оранжевых креслах: Арт не знает, что мы без скафандров, и перенесет нас в космический холод, в вакуум». Почему-то меня особенно пугало, что мы попадем в разреженную атмосферу, где в лучшем случае вместо снега выпадает твердая углекислота...

— Опасность незначительна, — сказала Ли. — И ты, Ив, и Антон, успеете надеть защитную одежду прежде, чем поле достигнет предельного напряжения. Вы находитесь под беспрестанным наблюдением. Эти роботы, — она показала на порхающих под потолком «рыбок», — измеряют напряжение поля, и если оно начнет повышаться, на вас тотчас же наденут скафандры.

Раздался глухой грохот. Наша «дача» вздрогнула. Без предварительного музыкального вступления стена превратилась в экран. Мы увидели прилегающие к городу голубые и бурые насаждения, дорогу, перевернутый аэробус, возле него уже стояла белая машина мгновенной помощи. Объектив перенесся дальше, к темному столбу пыли, смутно обозначились края воронки.

— Метеорит! — сказал Антон. — Солидный камешек. Какое счастье, что он не попал в наш город.

— Город для него недоступен, — сказала Ли. — Мы научились защищаться от космических вторжений.

Мне хотелось спросить как, но вместо воронки на гигантском экране уже возникло приземистое здание где-то в пустыне и аэролет, опустившийся возле него. Трое марсиан вошли под нависшие своды, затем был показан их путь по коридорам, обширным залам с панелями управления, все очень напоминало наш вычислительный центр в Тобольске, только здесь все было полностью автоматизировано, изредка появлялись фигуры роботов, они следили за изменением цвета на бесчисленных пластинках, покрывающих панели. Марсиане стали опу-

саться на лифте. Вот они в большом куполообразном зале, где среди других роботов находился еще один, очень похожий на Артаксеркса. «А может быть, это и он», — подумал я.

— Нет, это не пославший вас, — ответила Ли. — Но это и не Вечно Идущий, и в то же время это самый совершенный из нас, он вмещает в себе все доступные нам знания, и у него одна цель — оберегать нашу планету от вторжений из космоса.

Часть светлой стены и купола, обращенные к нам, как бы разверзлись, раскрыв путь во Вселенную. Мы увидели картину звездного неба, которую можно наблюдать только со спутников, с Луны, в иллюминаторы и на экранах корабля.

Ли подтвердила:

— Трансляция со спутников. Извержения вулканов: метеоритная пыль по-прежнему окутывает Багряную.

— А эти трое? — спросил Антон. — Зачем они там, когда могли бы так же, как и мы, наблюдать за всем, что делается, из подземелий обсерватории? И даже давать указания?

— Могли бы. Но такова их обязанность. Стратеги пришли убедиться в правильности решений Видящего Далеко. Вы наблюдали, как близко от стен города упал астероид? Известно, что степень ошибок у Видящего — одна миллиардная; следовательно, и он может ошибиться. Тысячелетие назад не менее совершенное существо, созданное могучими умами, допустило гибель целого города, неправильно рассчитав полет осколка планеты, захваченного притяжением Багряной из Пояса ужасов. С тех пор мы контролируем действия и людей, и машин, стоящих на важных постах и оберегающих жизнь многих.

На фоне россыпи звезд Млечного Пути ярко блеснула вспышка взрыва. Каким-то неведомым для нас способом Видящий Далеко уничтожил астероид, падающий на Багряную.

Ли сказала:

— Вы увидите еще многое, рожденное умом и сердцем людей нашей планеты. Сейчас вас ждут Великий Стратег и все Вечно Идущие. Сосредоточьтесь.

Великий Стратег уже сидел в нескольких шагах от нас, живой, объемный, казалось, можно было подойти к нему и пожать ему руку; наша спальня-гостиная стала продолжением его кабинета, в воздухе повисло незнакомое, очень приятное, ни с чем не сравнимым ароматом.

Стратег сидел на стуле с высокой спинкой, положив руки на полированную доску стола, вмонтирован-



## ДОК: «ПОЛИКЛИНИКА» ДЛЯ СУДОВ

[Окончание. Начало на стр. 30]

Конечно, на Севере и раньше работали доки, но каждый раз их приходилось на месте приспособлять к суровым условиям — ветру, холоду, полярной ночи и, главное, ледовой обстановке. Лед окружал док, намерзал в его балластных отсеках, проливал в док вместе с судном.

Все это учили одесские проектировщики. Все жилые и служебные помещения на новом доке будут изолированы пенопластмассой или пеностеклом. И конечно, будут отапливаться. К различным службам можно пройти, не выходя на открытую палубу. В тепле будут и все трубопроводы. В отличие от предыдущих конструкций в новом доке эти жизненно важные магистрали проходят в отапливаемых коридорах. Борты из прочной стали.

В балластных отсеках с помощью паропроводящих эжекторов лед будет растапливаться в два раза быстрее, чем на всех нынешних конструкциях. Вдобавок новый метод борьбы со льдом позволяет сэкономить около 2 км труб. Не забыт и лед, который может попасть в док вместе с судном. Мощные ледогонны и пневматические барьеры встанут на его пути. И на ветер нашлась управа — на доке установят носовые и кормовые ветрозащитные конструкции. А стационарные светильники и прожекторы позволят на любом рабочем месте разогнать черноту полярной ночи.

Как и на других доках советской постройки, на северном создаются хорошие условия для экипажа и рабочих: удобно оборудованные каюты, дежурные комнаты, буфет, баня...

Еще недавно каждый подъем судна сопровождался авралом — со всего завода собирались рабочие считать водоросли и ракушки, пока они не высохли и не прикипели к корпусу. Потом на смену ручным скребкам пришел пневматический инструмент, теперь же значительную часть работы выполняют подвижные машины, работающие как гигантский электрополотер со стальными щетками.

Эти механизмы двух типов — для очистки бортов, наплавляющие машины для ремонта электропроводов, и приземистые, похожие на самоходные орудия с нашлапкой на конце ствола — для очистки днища между кильблоками.

Изменилась и техника окраски, да и краска другая. Вместо масляной,

наносимой вручную, в ход идет эмаль, которую распыляют воздушными пистолетами.

Механизмы сделали ненужными леса вокруг дока. Теперь судоремонтники обходятся механическими решетованиями, подвешенными на башнях дока.

### Док образца 19... года

Уже теперь, отталкиваясь от нынешних запросов флота, можно представить себе док завтрашнего дня. По-прежнему это будет громадная стальная коробка — понтон с башнями.

Но на этом сходство и кончается. У дока из будущего небольшая команда, 3—4 человека. Заводку судна проводят тележки, в помощь им на башнях установлены автоматические лебедки, служащие для центровки судна. Уже при подходе корабля к доку за судном начинает следить радиолокатор — средство для точного подвода судна. Затем корабль идет по коридору лазерных лучей, при малейшем отклонении в сторону автоматически включаются в действие лебедки противоположной башни. Данные судна внесены в счетно-решающее устройство центрального поста, компьютер контролирует подъем. Важную роль будет играть и подводное телевидение. С его помощью еще до осушения дока можно будет осмотреть днище, сфотографировать пробину и наметить необходимый объем ремонта.

Все кильблоки соединены с единой гидросистемой и, как чуткие пальцы, отзовутся на любые команды. Это позволит в широких пределах изменять форму и расположение подставок. Судно еще не коснулось кильблоков, а фотография его пробины окажется в цехе, где прямо по ней автоматические резак начнут кроить металл.

Как только из-под воды покажется стпель-палуба, за работу примутся автоматы очистки, осушки и окраски днища. Подчиняясь командам из ЦПУ, они будут двигаться вдоль корпуса, оставляя за собой полосу окрашенного металла. Тем временем готовую «заплату» подадут из цеха, ее подхватит и прижмет к нужному месту сварочный агрегат.

От дока-цеха к доку-станку, оснащенный многочисленными машинами со сменными головками-автоматами, — вот путь, который предстоит пройти докам.



Частица кремния (в бетоне) с аморфным кремнеземом ( $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ). Имеет водопоглощение  $W$  в 0,5%. Цемент содержит щелочи 1,6%. Образуется гелевая оболочка, и бетон растрескивается.

## ТАЙНЫЙ ВРАГ БЕТОНА

**А. ВИКТОРОВ,**  
начальник отделения  
каменных материалов  
научно-исследовательского  
сектора Гидропроекта

Частица песчаника (в бетоне) с аморфным кремнеземом. Имеет водопоглощение в 3%. Цемент содержит столько же щелочи — 1,6%. Продукты реакции поглощаются, и оболочка не образуется. Бетон цел.





**Ч**етверть века назад американские специалисты столкнулись с весьма интересным и довольно-таки необычным явлением.

Было установлено, что бетонные опоры автодорожных мостов в штатах Вашингтон, Джорджия и Алабама внезапно покрылись сеткой ветвящихся трещин. Такие же трещины были обнаружены и на поверхности некоторых бетонных плотин, возведенных на реках штатов Калифорния, Канзас, Аризона и Невада. Между тем строительные фирмы клятвою уверяли, что они тут ни при чем, гарантировали тщательность подбора состава бетона и его укладки в сооружения. Разрешить запутанный вопрос и взялась комиссия инженеров Ассоциации портландцемента. С 1947 по 1963 год ей пришлось тщательно обследовать бетонные опоры более чем 300 мостов в штатах Джорджия и Алабама. О результатах предпринятого исследования и о его важных последствиях я и хочу рассказать.

Бетон приготавливался из смеси портландцемента, гравия или щебня, песка и воды. У цемента сложный химический состав. Щелочные окислы натрия и калия занимают в нем ничтожную долю (обычно не превышающую 0,6%). Добытый из русла рек штатов Джорджия и Алабама гравий состоял из окатанных обломков самых различных пород, в том числе и кремней... И вот что заметили исследователи: трещины расходились только от тех кремневых зерен, вокруг которых (при отколе бетона) была видна белая оболочка, похожая на фарфор.

Анализ показал: оболочка — это гидросиликат кальция, который мог получиться при химической реакции кремня со щелочами цемента. При этом в кремне был обнаружен опал — аморфная разновидность кремнезема, ближайший родственник знаменитого самоцвета, но темной, мутной окраски, а также халцедон — мелкокристаллическая разновидность кварца. Сам процесс образования трещин представлялся следующим. При реакции вокруг зерна кремня постепенно нарастает оболочка. Сначала киселеобразная масса (гель), она со временем отвердевает. Естественно, что появившаяся оболочка требует дополнительного места, а его-то нет. И тогда, подобно тому как растущая травинка вспарывает асфальт на тротуаре, так и оболочка разрывает бетон. Исходя из этих соображений, специалисты объявили кремни, содержащие опал (а заодно с ним и халцедон), злейшими врагами бетона.

Снисхождение к кремню делалось лишь в том случае, если бетон (вернее, изделия из него) не смачивался речной или дождевой водой. Однако подавляющая часть бетонных сооружений — плотины, опоры мостов и

дорожные покрытия — регулярно увлажняются. Как же строить их? Ведь гравий во многих месторождениях содержит обломки кремней, в которых вполне может быть аморфный кремнезем!

Смятение охватило датских, канадских, американских, а в конце 50-х годов и советских строителей. В специальной литературе появился новый, пугающий термин: «коррозия бетона при действии щелочей цемента на кремнезем заполнителей».

Положение казалось безвыходным. И неудивительно, что те, кто занимался щелочной коррозией, благообразно ушли в тень, мол, дело теоретиков сигнализировать об опасном кремнеземе, а уж практики пускай выпутываются сами.

Автор этих строк, будучи как раз практиком, в 1958 году заметил, что при быстром нагреве (за 1 мин.) зерна гравия, содержащие опал, мгновенно с треском распадаются на части. И так крошатся не только кремни, но и песчаники, цементированные опалом и халцедоном, а также вулканические породы — андезиты, трахиты, липариты, у которых вулканическое стекло из-за стремительного охлаждения лавы не успело кристаллизироваться и содержало аморфный кремнезем. В аморфном кремнеземе всегда есть микрокапельки воды. При быстром нагреве вода мгновенно превращается в пар, и тот разрывает породу. Другие же породы (граниты, кварциты) никаких изменений при нагреве не претерпевали — ведь они полнокристаллические, и в них нет аморфного кремнезема.

Так был найден довольно простой способ «обнаружения врага» в гравии, зафиксированный авторским свидетельством № 119004.

Химический анализ помог установить, насколько растворяются в щелочах интересующие нас породы. Однако вопрос о степени вредности опала оставался открытым. Было выяснено, что заполнитель с аморфным кремнеземом (и при значительной растворимости в щелочах) иногда почему-то не вызывал разрушений в бетоне. Даже в бетоне, замешанном на щелочном цементе.

Автор этих строк вместе со своими сотрудниками приготовил 179 бетонных призм, где заполнителями служили подозреваемые в реакционной способности частицы щебня и гравия. Для усиления эффекта в воду при приготовлении бетона была добавлена щелочь. Призмы хранились во влажной камере и каждые полгода извлекались для определения модуля упругости.

Некоторые призмы вели себя очень странно. Например, бетон, в котором использовался гравий из андезитов или из песчаников, цементированных опалом, с растворимостью в щелочах,

превышающей в 10—15 раз условно принятую норму в 50 единиц, не только не растрескивался, а продолжал наращивать прочность и упругость. Его модуль упругости возрастал так, будто никакого аморфного кремнезема в заполнителях вообще не было. Чем же объяснить это странное явление?

Распределяя, как периодическую систему элементов, показатели физических свойств зерен гравия, озадаченный автор внезапно «прозрел»: только там, где водопоглощение зерен заполнителя составило более 1,5% по весу, гравий, сам по себе весьма реакционно способный, почему-то становился инертным, и бетон выглядел превосходно. Если же использовались ничуть не менее реакционно способные халцедоново-опаловые кремни и вулканические стекловатые породы, но плотные и отличавшиеся ничтожным водопоглощением, то коррозия шла вовсю: бетон покрывался трещинами и снижал свою упругость.

Водопоглощение зависит от пористости породы. И если зерно гравия или щебня, скажем, пористое, то оно может поглотить гелеобразный продукт реакции. А так как гелевой оболочки не образуется, в бетоне и трещин нет. Авторское свидетельство № 371513 стало достойным завершением этой идеи.

Ну хорошо, мы нашли способ обнаружения опала (и вообще аморфного кремнезема) и показали, что можно не бояться заполнителей, даже способных к реакции при достаточной их пористости. Но как бороться со щелочной коррозией, если щебень надроблен из стекловатого андезита или из плотных кремней? Конечно, если щелочей в цементе меньше 0,6%, коррозия маловероятна. Однако портландцемент капризен: окажется больше глины в сырье, и в партии цемента уже 1% щелочей. А это вызовет коррозию бетона... Выход есть — добавить в цемент пуццоланы, трепел или опоку. Все добавки представляют собой тонкомолотый аморфный кремнезем. Тут читатель может удивленно воскликнуть: «Как — вводить внутрь бетона его заклятого врага? Мало ли там своего вредного опала!» Спешу его успокоить. Секрет заключается в том, что щелочь цемента израсходуется, вступая в реакцию с пылинками кремнезема, образуя микрокапельки геля, которые бетону так же не страшны, как и слону бекасиная дробь.

Правда, бетон с большим объемом таких добавок может оказаться неморозостойким. Поэтому подобный способ борьбы с коррозией приемлем для тех сооружений, которым холод не грозит. Что же касается сооружений, строящихся в северных районах страны... Тут вопрос о борьбе со щелочной коррозией бетона пока остается открытым.





ного в этажерку-шкаф со множеством отделений, выдвижных ящичков, полок, она поднималась чуть ли не до потолка. Но не убранство комнаты, не сам Стратег захватили все наше внимание, а дискообразное тело, висевшее между потолком и полом, без помощи каких-либо подставок или нитей, оно просто плавало в воздухе, хотя на взгляд ощущалась его тяжелая металлическая фактура. По диску передвигались крохотные фигурки космонавтов в серебристых скафандрах.

— Звездолет! — воскликнул Антон. — Какая громадина! В него войдет не менее тысячи вот таких космонавтов. Целый летающий город. И двигатель у него гравитационный.

Какое-то время мы видели только это чудо, созданное гением Вечно Идущих, гравитолет затмил даже наше путешествие во времени.

Великий Стратег молчал. Казалось, он погружен в глубокое раздумье и ему совсем не до нас. Тяжелые веки почти закрывали глаза, на лице застыла печальная сосредоточенность. Обманчивое впечатление. Он внимательно следил за нами, выслушивал наши мысли и их перевод.

— Мы поражены моделью звездолета, — сказал Антон. — Вероятно, он предназначен для полетов в другие солнечные системы?

Ли ответила:

— Пятьдесят оборотов назад то, что ты называешь звездолетом, улетело в систему голубого солнца и десяти планет. На нем отправились сто Вечно Идущих. Корабль не подает сигналов благополучия. Он или погиб, или его скрывает поле, непроницаемое даже для волн гравитации. Строятся еще три звездолета, более совершенных. Путь Вечно Идущих бесконечен. В звездном колесе, которое ты называешь Галактикой, — сотни миллионов Солнц дают тепло и жизнь своим спутникам — планетам, но, может быть, только на Багряной и много позже на Звезде Надежды способен родиться познающий разум. Так думаю я, но Великий Стратег и еще многие считают, что есть и более высокие цивилизации, существующие миллиарды оборотов. Звездолет «Дитя Багряной» первым ушел на поиск. — Она сделала короткую

паузу и стала переводить слова Великого Стратега.

— Я склоняю голову и благодарю еще не познанные силы Вселенной, создавшие разум, который не угаснет, пока светят звезды, а они никогда не погаснут. — Это было похоже на ритуальное приветствие; и во Дворце Великих решений он так же начинал свою речь. Затем он, почему-то обращаясь только ко мне, продолжал: — Ты очень молод, посланец Звезды Надежды. На Багряной только после двухсот оборотов жизни Вечно Идущий держат на подвиг полета к другой планете. Слава Звезде Надежды, где так быстро мужают обладающие разумом! Ты первый совершил прыжок во времени, недоступный даже для нас. Оправдались предсказания мудрых, обращающих ум на третью дочь Солнца...

По просьбе Стратега я рассказал о нашем полете, описал вид Марса при круговом облете, наши археологические поиски и встречу с Артом. Меня не перебивали. Великий Стратег стиснул на столе свои четырехпалые руки. Ли как струна напряглась в кресле.

Наступила самая длинная пауза в нашей беседе. По ней можно было судить, какое впечатление произвел рассказ на этих людей с молниеносным мышлением.

Наконец Ли сказала:

— Великий Стратег и Вечно Идущие скорбят о том, что должно случиться с нашей планетой. В круговороте жизни бывают подъемы и спады, они закономерны. Ты же сказал о гибели наших потомков, о разрушении городов, исчезновении морей и рек, растительности и животных. То, что осталось, не идет в счет. Жалкие крохи бурной жизни! Багряная без воздуха! И только робот остался хранить завещанное ему последними людьми. Грядущая трагедия жжет сознание, наполняет тело тоской! Так мысля я и многие. Великий Стратег находит в себе силы думать и чувствовать иначе. Он просит передать вам буквально следующее:

«Ваша спутница полна тревожных чувств, свойственных женщине при ощущении неизбежного. Я мыслю не так безнадежно. Жизнь нельзя уничтожить, как нельзя уничтожить материю; ее основной закон — превращение из простого в сложное, затем распад и снова созидание. Цель жизни Вселенной — рождение жизни. Ее споры носятся в космосе, подгоняемые ветром солнц, и, встретив планету, пригодную для жизни, прорастают, как семена, упавшие в почву. То, что сказал ты, для нас не ново. Теперь мы умножим усилия в борьбе с космосом и враждебными силами Багряной. Еще долг путь Вечно Идущих. И как ни

печально, все же ты прав, думая, что всякому пути есть конец. После нашего поколения придут другие, наверное, более легко смотрящие на жизнь, и на их горе наступит период благоденствия, который подготавливается нами сейчас. Люди станут расточительными, этот порок наблюдается и у нас, но все же его ограничивает благоразумие. Люди забудут, что и недра Багряной, ее благодатный воздух и воды ее морей могут иссякнуть. Мы оставим в памяти потомков печальную весть, принесенную из будущего. Все же, если Вечно Идущим придется закончить первый круг существования на Багряной, за ним начнется второй круг — и так до бесконечности...

Знать законы жизни и уметь предотвратить будущее мало для предотвращения бед. Вы наблюдали стихийную силу космоса. Мы встречаем ее подготовленными, и мы победим. Могут быть другие, непредвиденные несчастья. Нас тревожит изменение магнитного поля планеты, а мы не можем создать его искусственно. Магнитное поле может исчезнуть на длительный период, и тогда на Багряную обрушатся потоки убийственных излучений Галактики, нашего светила. И это мы предвидим. Глубоко в недрах планеты создаются города. Народ Багряной трудится ради будущего, и даже сейчас, увидев вашими глазами Багряную без жизни, когда случится то, что мы не сможем предотвратить, когда прах покроет поверхность нашей родины, космос высосет воздух, иссушит моря и реки, наш разум ищет пути возрождения. И уже нашел их. Вы поможете вернуть и воздух, и воду, и потерянное небо, и жизнь!»

Великий Стратег улыбался, глядя на нас огромными глазами, лицо его приблизилось, так что на нем стала видна каждая морщина, каждый волосок его реденькой бородки. Он приподнял руку, как для благословения, и медленно уплыл в глубину экрана...

## Великая миссия

...Я сидел в оранжевом кресле напротив стены-экрана, рядом через стекло шлема устало улыбался Антон. Арт стоял возле черного цилиндра; по другую сторону застыл его ассистент Барбаросса.

— Фильм транслировался на корабль, — сказал Арт.

Тут я услышал голос Вашаты:

— Ребята, быстро домой. После таких переживаний вы слишком устали. Надо будет аннулировать Артаксерксу, чтобы он больше не позволял себе ничего подобного.

— Вы недовольны. Заранее знал. Но нужен был эксперимент. Я должен был убедиться, как отнесетесь



вы к Вечно Идущим. Предупреждение разрушало замысел, — сказал Арт.

— Наше отношение ты мог бы понять еще по первому путешествию, — сказал Вашата.

— Нет. Там вы были только зрителями. Знали — вам показывают кинофильм, несколько усложненный. Сейчас двое соперживали судьбу Вечно Идущих. Теперь я буду продолжать свою миссию.

Вашата предостерег:

— Не забудь, что мы не можем находиться здесь долго. Через сто часов мы покидаем Багряную.

— Знаю. Времени достаточно. — Арт направился к двери, предлагая следовать за ним. Мы пошли, разминая затекшие ноги. Барбаросса замыкал шествие.

— Скажи, Арт, Вечно Идущие действительно не могли передвигаться во времени? — спросил Антон.

— Так, как мыслишь ты, еще нет. То, что ты пережил, — один из видов приближения к путешествию во времени. Созданы модели прошлого и будущего, в них можно переноситься, жить там, и очень долго.

— Иллюзия? — спросил Антон. — Или реальность?

— Иллюзия и реальность. Иллюзия в том, что вы действительно могли находиться в прошлом, реальность в том, что прошлое приблизилось к вам, вы вошли в него, вступили в контакт с последними из Вечно Идущих.

— Что-то очень туманно, Арт.

— Механизм сложен. В полной мере непостижим и для меня. Все в черном цилиндре. Для тебя требуется много часов. Оставлены разъяснения. В следующий прилет познаешь больше. — Арт перешел на телеграфный стиль, чем он всегда давал понять, что аудиенция окончена...

Космический центр торопил нас с отлетом: к солнцу приближалась новая комета. На памяти человечества впервые это загадочное тело пересекало орбиту Земли, и никто не знал, какие сюрпризы оно способно преподнести. Левее Юпитера мы видели новую яркую звезду, она росла с каждым часом, позади кометы заметно увеличивался священный шлейф, скоро он развернется во всем своем пышном блеске, и далекая странница, все ускоряя бег, ринется к Солнцу.

Вашата запретил дальние разведывательные поездки. Теперь все дни уходили на подготовку корабля к отлету. Облечившись в серебристые костюмы, Антон и я осматривали энергосистему корабля. По проекту и предварительным испытаниям запас прочности атомного двигателя и подсобных агрегатов достигал

восемьсот процентов. С тем большим удивлением мы обнаружили нарушение структуры титана у двух из шести дюз. Вот когда мы по-настоящему оценили работу Арта по модернизации Туарега. Робот блестяще овладел лазером и не только заварил поврежденное место, но и покрыл все внутренние стороны дюз слоем расплавленного титана взамен сгоревшего.

Закончив ремонт дюз, Туарег продолжал надоедать нам напоминаниями, что его миссия — производить полезные действия.

— Опять миссия? — сказал Макс. — Теперь понятно, что имеет в виду Арт под этим словом.

— Думаешь, любую деятельность? — спросил Антон.

— Конечно. Лишь бы она была связана с памятью Вечно Идущих. Ну а Туарег попроще, ему нужна только работа.

— По-моему, — сказал Вашата, — миссия связана с какими-то грандиозными, прямо-таки фантастическими задачами, возложенными на Арта. Мне думается, что он все еще ожидает, вникает в нашу сущность, а вернее, пунктуально выполняет заложенную в него программу. Кажется, здесь дело идет о чем-то необыкновенно важном. Может быть, у него есть сведения о кораблях, достигших планет других звездных систем.

Макс поморщился.

— Что-то я не особенно верю в их полеты. То, что мы видели на экране с участием Ива и Антона, всего лишь театральное зрелище. Все собрано из определенных компонентов, это фон, на котором резвились наши актеры. Чем больше я знакомлюсь с культурой Вечно Идущих, тем сильнее убеждаюсь в ее односторонности. Нет, нет, дайте мне досказать, Антон, подожди, учись терпению у Арта. Именно односторонностью. В смысле направленности на внутренний мир человека...

— Ничего себе односторонности! А техника, наука? — не выдержал Антон. — Они умели распылять астероиды. Их литература, искусство... Одни говорящие письма чего стоят! Да взять хотя бы только Арта...

— Кажется, тут меня вспоминают, — услышали мы голос Арта. На этот раз его копия не отличалась густотой красок, сквозь нее просвечивали ручки и кнопки хранилища продуктов. Арт не понимал юмора и относился к игре слов с неодобрением, как к дезинформации. Как всегда, Арт прямо перешел к делу:

— Узнаете сегодня все. Еще раз посетите «холодный дом». Все готово, Ив, Антон, Туарег. Трансляции не будет. Энергия кончается.

— Мы оставляем тебе аккумуляторы, — сказал Вашата.

— Знаю. Оставьте и Туарега, он источает энергию.

— Да, после работы в реакторе он радиоактивен, как урановый стержень. Оставляем, пусть наблюдает за радиомаяками на космодроме.

Арт не ответил, видимо, посчитав, что незачем тратить на это драгоценную энергию, он решил использовать ее продуктивней, высказав зловещее предупреждение:

— Ты летишь без излучателя, уничтожающего метеориты. Вероятность опасности велика. Ты видишь вперед меньше, чем Вечно Идущие. Излучатель прост. Ив и Антон видели действие излучателя, у тебя затемняется экран, ты не видел. Камень может уничтожить ракету. Опять ожидание на Багряной. Могут без излучателя погибнуть многие корабли — опять ожидание. В космосе надо все предвидеть, ошибка — небытие. Космос беспощаден.

— Действительно, у Арта кончается запас энергии, — сказал Вашата.

— Просвечивает, как привидение, — добавил Макс, — и перешел на «рубленную» фразу. Экономит.

— Мы оставляем ему три «вечных» аккумулятора, — сказал Вашата. — Ну а теперь одевайтесь, ребята.

Арт исчез, как тусклое изображение на телеэкране.

— Только там не мямлить, — сказал Макс. — Говорите четко, не глотайте слова, подробно описывайте события и не соглашайтесь на новый спектакль. Пусть все изложит по существу или покажет.

...Опять мы в большом зале с черным цилиндром. Все свита Арта заняла места у панелей. Арт и Барбаросса скрылись за черным цилиндром.

Как обычно, засветилась стена-экран. Короткая цветная прелюдия — и перед нами возник совершенно пустой зал с высоким сводчатым потолком, источающим неяркий свет; стены цвета пустыни при восходе солнца, пол темного-фиолетовый, глубокого тона, отражающий стены и потолок. Несмотря на кажущуюся простоту формы и красок, зал производил впечатление необыкновенной торжественности. Никакой мебели. Только пол, стены, потолок и волшебное искусство художников-декораторов. Окон в зале не было. Слева дверь в строгом обрамлении, близком по тону к цвету пола. Единственное украшение — большая картина на противоположной стене. На ней изображена давно знакомая нам девочка, играющая в песочек на берегу Лазурного озера: вода замкнута в овале сиреневых гор. Песок, шурша, сыпался из желтого совочка, образовывая золотистый конус. У де-



вочки выбились волосы из-под голубого берета, она подоткнула их и запела, глядя на нас своими необыкновенно большими голубыми глазами. Ее чистый голосок, журча, отдавался под сводами зала. Она помахала рукой, ветер сбил до плеча широкий белый рукав ее кофточки, кожа у нее золотилась, на сгибе синела пульсирующая жилка.

— Здравствуй! Ну посмотри-ка на нас еще! — сказал Антон.

Девочка разметала рукой горку песка и пошла к воде. Остановилась на влажном песке, глядя, как крохотные волны набегают на носки ее голубых сандалий. Резко повернувшись, она побежала по берегу и скоро скрылась совсем. Она вернулась из-за противоположного конца рамы и, усталая, села на песок.

Двери медленно разошлись в стены, и вдали, в глубине здания показались люди. Они подошли медленно, очень медленно, — или же минуты нам тогда казались часами? Наконец они вступили в зал: впереди четыре женщины, за ними пятеро мужчин. Остановившись метрах в десяти от нас, слегка наклонив головы и полускрыв глаза, они находились в таком положении несколько секунд. Затем женщины расступились, и вперед вышел уже знакомый нам Великий Стратег с непокрытой головой. Он смотрел на нас, и губы его зашевелились одновременно со знакомой речью Арта, который и сам подошел и стал в отдалении.

— Я, изучивший язык пришельцев со Звезды Надежды, буду передавать мысли Вечно Идущих. Слушайте, что говорит Великий Стратег от имени всех Вечно Идущих: «Мы поручили существу, созданному нами, несовершенной копии Вечно Идущего, лишенной многих чувств, но хранящей в памяти все, чего мы достигли на своем пути, — ждать пришельцев со Звезды Надежды. Он поможет вам узнать нашу историю, покажет, чего мы достигли в пору расцвета и почему, усталые, сходим со своего пути.

Наши знания велики. Мы заставляем их вам в записях, документах, во всем, что вы найдете, пройдя через бездну времени, отделяющую нас.

Мы только смутно различаем вас, но вы должны быть похожими на нас, как похожи все обладатели высшего разума во Вселенной.

Мы поняли, что разум, рожденный в миллионлетних муках, ищет пути добра и находит их.

Мы знаем, как тяжело одиночество среди звезд.

Мы бесконечно долго ждали вестников из других миров. Никто не приходил. Сами отправлялись на

поиски. Тщетно прослушивали космос. Вокруг бесчисленных солнц вращаются очаги жизни. Как же они далеки от нас, что не слышат наш голос! А может быть, вспышка разумной жизни — редчайшее явление?

Помните об этом.

Мы оставляем вам многое. Вы будете радоваться солнцу, пока в каждом из вас не иссякнет инстинкт жизни.

Все достигнутое нами — ваше. И свершения, и ошибки. Не повторяйте ошибок. Не расточайте сокровищ планеты. Помните о тех, кто придет за вами.

Историю народа нельзя рассказывать в короткой встрече. Все в записях. Вы узнаете все.

Уходя, мы знаем, что нашу Багряную снова окутают одежды облаков, с гор потекут реки, моря наполнятся водой, вновь появятся леса и сады, возродятся наши меньшие братья.

И тогда из долгого сна восстанут Вечно Идущие, более мудрые, более добрые и к себе, и к своему дому во Вселенной!

Мы знаем! — Великий Стратег повел рукой в сторону: девочки на стене, она стояла теперь лицом к нам и, казалось, внимательно слушала, выронив совочек. — Мы знаем, — повторил он, — что дитя обретет вторую жизнь, вернется на берег Лазурного озера».

Нестерпимо долго они смотрели на нас, затем повернулись и медленно направились к двери, к бесконечно длинному коридору. Дверь медленно закрылась. Девочка все сыпала из совка песок.

Арт вернул нас к действительности:

— Моя Миссия еще не окончена, — сказал он, — главное — впереди. Пока всего лишь установлен контакт. Предстоит возрождение. Возьмете запись последовательности действий. Прежде всего необходимо воссоздать газовую оболочку, углубления в коре Багряной заполнить водой. В период этих работ уже появятся растения, многие животные. Затем вернутся к жизни Вечно Идущие! Все это вы исполните!

Послышался вздох Макса Зингера и его бормотание:

— Это же, это грандиозно! Вы понимаете...

— Тише! — остановил его Вашата. Арт, сделав короткую паузу, продолжал:

— Вы подумали: «Сколько надо времени для этого?» Немного — меньше мгновения по часам Вселенной. Багряная совершит всего шесть тысяч оборотов вокруг Солнца, и первый из Вечно Идущих вновь увидит небо!

## Галерея тепловых портретов

Кто не слышал о мистических способностях некоторых знахарей, находящихся очаги болезни наложением рук? Так вот, ничего мистического в этом нет. Просто рука искусного знахаря достаточно чувствительна к разнице температур на кожном покрове. Подобным приемом пользуются, например, врачи-ревматологи, которые хорошо знают, что возле пораженного сустава ткани тела заметно теплее остальных.

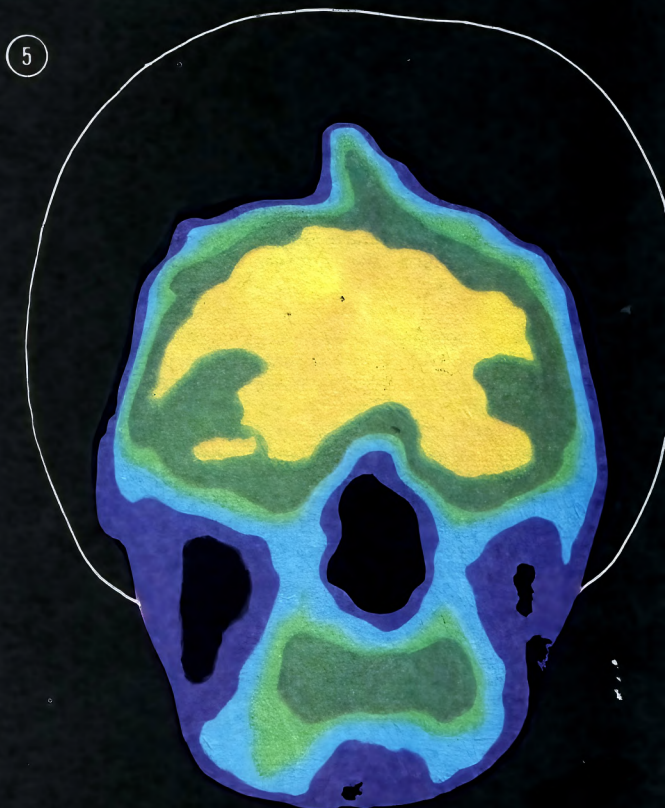
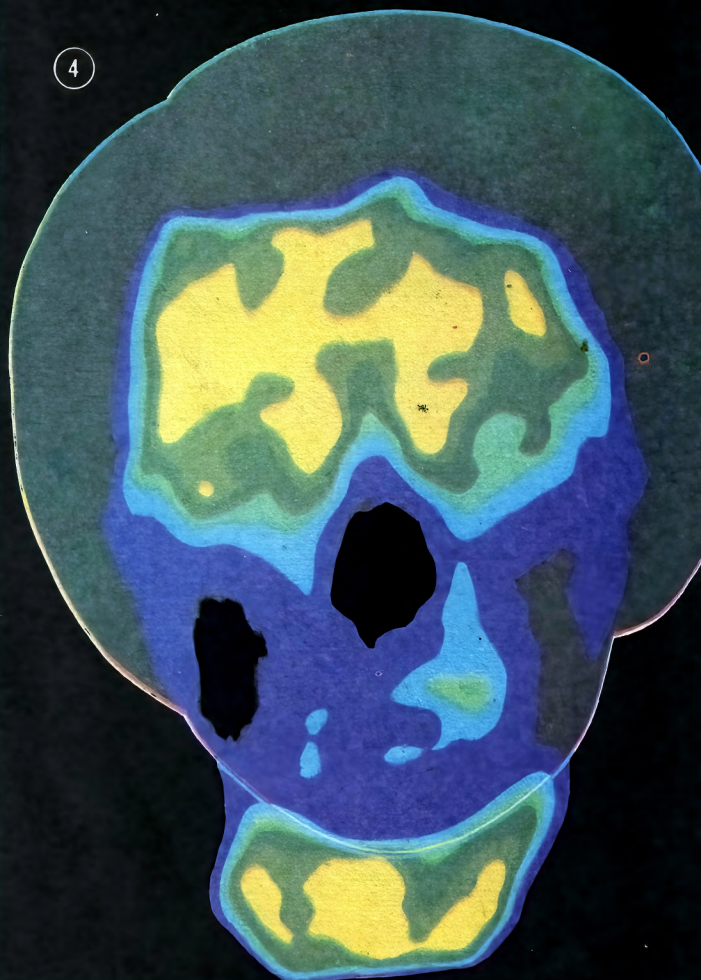
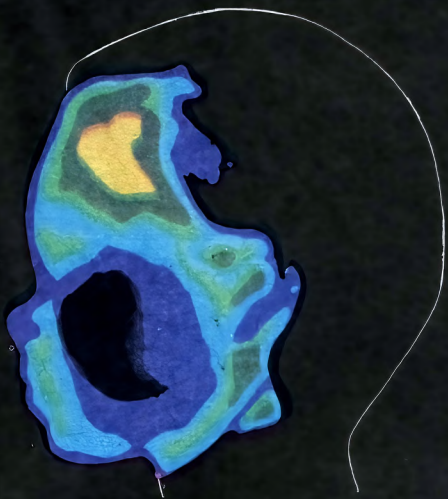
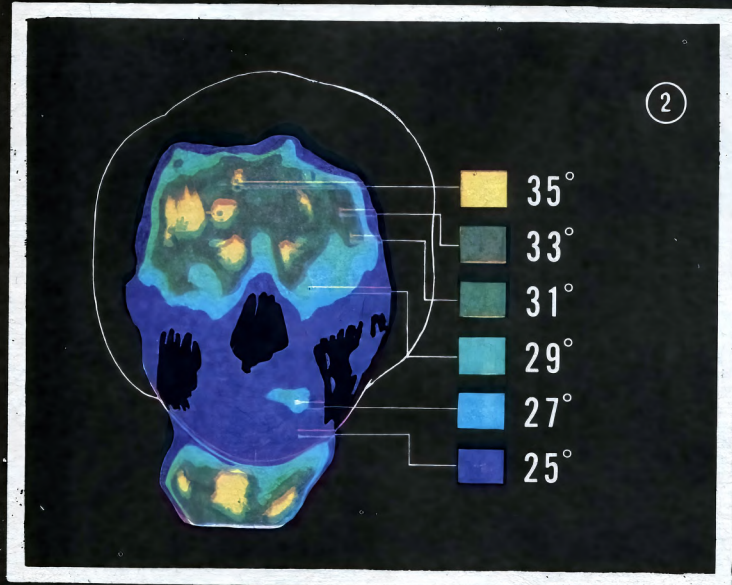
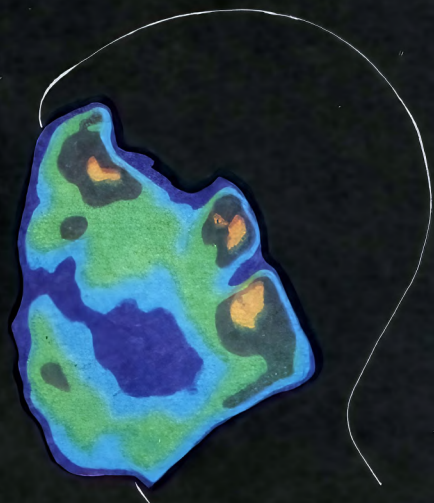
Речь пока идет о давно известных вещах, в которых нет ничего необычного. «Чудеса» начались лишь тогда, когда удалось «наложить» тепловое излучение тела на излучение эталона известной температуры и с большой точностью определять разницу энергий, посылаемых этими двумя источниками. Так специалисты по инфракрасным (тепловым) лучам сумели доказать, что они искуснее любого знахаря. Ибо никакой самостоятельный лекарь не может соперничать с новым диагностическим прибором — термографом, или, как его еще называют, тепловизором. Не может соперничать по очень простой причине: термограф определяет температуру кожи с точностью до десятых долей градуса.

Если знахарь беспорядочно шарит руками по телу, то прибор, установленный на расстоянии нескольких десятков сантиметров от пациента, выдает полный тепловой портрет человека. Серия таких портретов — на вкладки.

Фото 2 и нарисованная рядом с ним цветовая шкала наглядно подтверждают известный медикам факт: если нормальная внутренняя температура тела повсюду составляет 37,0°, то температура кожи в разных местах неодинакова и колеблется от 25° до 35°. А волосы вообще не оставляют следа на снимке, ибо в них нет кровеносных сосудов и они принимают температуру окружающей среды. С помощью цветовой шкалы можно читать любую термограмму: ребенка (1), женщины (4), мужчины (5) и юноши (3).

Различного рода отклонения от нормы — ссадины, ожоги, обмороживания, воспаления тканей, опухоли, угроза закупорки кровеносных сосудов — ведут к местным изменениям температуры кожи, иногда совсем незначительным. Но тепловизор чутко улавливает эти изменения. Медики получили еще один замечательный прибор для постановки диагноза. И что особенно ценно — диагноза в самой ранней стадии заболевания.







## ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА

### БЕЗОПАСНОЕ СТОЛКНОВЕНИЕ?

Дискуссия о безопасном автомобиле началась несколько лет назад после выступления в печати англичанина Линдлея, опубликовавшего тогда несколько конструкций энергопоглощающих устройств. С тех пор на свет появилось множество проектов, но ближе всех к серийному производству, пожалуй, вот этот (см. снимок). Он разработан Линдлеем совместно с фирмой Форда, а 38 такси, снабженных устройством, уже прошли испытания в различных климатических и дорожных условиях. Так, Нью-Йорк был выбран для испытаний как город, где происходит больше всего столкновений, Миннеаполис — из-за своей холодной погоды, Лос-Анджелес — потому, что там в воздухе очень много озона, а Тампа во Флориде — из-за жаркой погоды.



За 4 месяца испытаний произошло 1151 столкновение, каждое из которых тщательно изучено. Оказалось, что при 94% ударов бампер подавался примерно на 50 мм, что соответствует столкновению двух равных по весу автомобилей, едущих со скоростью 15 км/ч. Эффективность устройства наиболее ярко проявилась, когда во время урагана в Тампа такси врезалось в каменную ограду моста. Хотя приборы отметили скорость 15 км/ч, машина не пострадала (Англия).

**НАСЛЕДНИКИ РОБИН ГУДА.** Разбойники Шервудского леса, прославившиеся меткой стрельбой из лука, пришли бы в изумление, увидев этот спортивный лук — сложное сооружение, состоящее из 75 деталей. Вместо простой конструкции из древесины ясеня в руках современного стрелка хитроумный механизм, позволяющий увеличить начальную скорость стрелы на 20—50%. Но, несмотря на все эти ухищрения, надежность поражения цели, как и прежде, зависит не от лука, а от искусства стрелка (США).



**ЛАЗЕР — «ЗАЖИГАЛКА» ДЛЯ ТЕРМОЯДЕРНОЙ РЕАКЦИИ.** Коллектив научных работников под руководством проф. С. Калиского, действительного члена Польской академии наук, получил при помощи сильного лазерного импульса, действующего на дейтерид лития и на дейтеризованный полиэтилен, а также при помощи плазменного концентратора типа «Фокус» температуры плазмы порядка нескольких десятков миллионов градусов, которым сопутствовало выделение нейтронов синтеза. Эти температуры отвечают температурам термоядерного микросинтеза.

Достигнутый результат означает, что Польша включилась во всемирные программы исследований высокотемпературной плазмы. Перспективы практического использования исследований многогранны. Полученные данные можно применять в строительстве импульсных генераторов больших токов, в технике нано- и субнаносекундных импульсов, в применении лазеров большой мощности.

(Польша).

**ЦВЕТУЩИЕ ТЕРРИКОНЫ.** В районах, где находятся угольные шахты, всегда можно видеть отвалы и высокие терриконы пустой горной породы, поверхность которых до сих пор никак не использовалась. Польские ученые предлагают вносить в верхний слой склонов терриконов и отвалов городские отходы и нечистоты, а также удобрять поверхность питательным раствором, в результате чего эти ранее бесплодные и пустующие поверхности становятся пригодными для успешного возделывания на них овощей (Польша).



**«ПУЗЫРЬКОВЫЙ» ЛЕДОКОЛ.** Нынешние ледоколы следовало бы называть «ледодавами». Почти целый век работали они на принципе, предложенном еще известным русским флотоводцем адмиралом С. Макаровым, — взираясь на лед, давили его весом своего корпуса.

И вот недавно инженеры, работая над способом прокладки пути по Великим озерам, сконструировали пузырьковый генератор. В камеру сгорания подаются пропан и воздух. После ее заполнения смесь воспламеняется, а в момент наивысшего давления на несколько тысячных долей секунды открывается клапан. Продукты сгорания выбрасываются под лед, как при направленном взрыве, и лед разлетается в стороны.

Если недалеко от носа судна установить три небольшие камеры сгорания, то при почти полуметровой толщине льда оно сможет двигаться со скоростью до 10 км/ч. Но самое главное заключается в том, что установка подобных камер практически любое судно легко превращает в ледокол (США).

**КАТАСТРОФЫ НЕ БУДУТ.** Отказ автомобильных тормозов — маловероятная вещь. Но если он происходит на тяжелом грузовике на горной дороге, катастрофа неминуема.

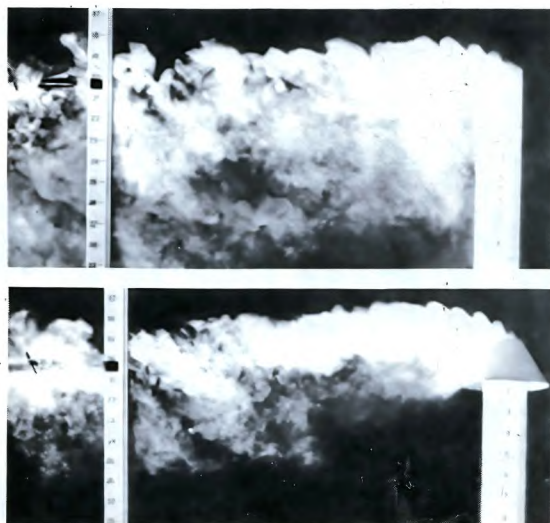
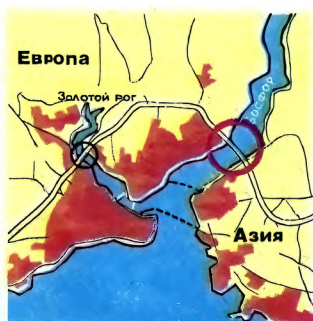
Избежать катастрофы поможет простое спасательное устройство. На крутых горных спусках в Альпах сделаны ответвления от основного дорожного полотна, поднимающиеся под большим уклоном вверх.

В критической ситуации водителю достаточно лишь свернуть на такое ответвление, и его машина, по инерции поднимаясь в гору, быстро теряет скорость и останавливается (Австрия).





**МОСТ ЧЕРЕЗ БОСФОР.** В конце октября 1973 года открыто движение между Европой и Азией по новому подвесному мосту через Босфор, о котором мы писали в № 9 за 1971 год. Шестиколесная проезжая часть моста шириной 33 м подвешена на высоте 64 м над уровнем моря на двух стальных канатах, протянутых между 165-метровыми пилонами. Висящая часть моста длиной 1074 м собрана из трехметровых полых стальных ячеек, к которым приварены дорожки для пешеходов. Толщина покрытия проезжей части моста всего 12 мм. Несущие канаты диаметром 60 см выдерживают нагрузку 28 тыс. т и состоят из 19 отдельных тросов, каждый из которых содержит по 550 проволок диаметром 5 мм. Общая длина проволок составила около 50 тыс. км. Новый мост через Босфор — часть большого автодорожного комплекса, включающего автостраду протяженностью 28 км, охватывающую полукольцом крупнейший город Турции Стамбул, многочисленные тоннели и виадуки, а также еще один новый мост длиной 973 м через залив Золотой Рог. Предполагается, что к 1990 году через мост над Босфором ежедневно будет проходить до 90 тыс. автомобилей (Турция).



**КОНУС ПРОТИВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ.** Чем выше труба, тем на большей площади рассеивается дым, тем меньше уровень загрязнения атмосферы — таков очевидный ход рассуждений теплотехников. Но исследования показали, что при большой скорости ветра за трубой образуется зона пониженного давления. Дым, выходящий из трубы, сносится ветром, попадает в эту зону и начинает опускаться, во много раз увеличивая местное загрязнение. Чтобы избежать этого, исследователи предложили прикреплять к трубе пустотелый усеченный конус. Оказалось, что он расщепляет воздушный поток на две составляющие: одна из них уносит дым, а вторая задерживается нижней частью конуса и направляется вниз по подветренной стороне трубы, препятствуя таким образом опусканию дыма (Англия).

**ОЧКИ ДЛЯ КОРОВ.** Когда через пастбища начали прокладывать газопровод, фермеры заметили, что коровы начинают слепнуть. Исследования показали, что зрение у коров портится потому, что они часто и подолгу смотрят на работу сварщиков на газопроводе. Фирма, занявшаяся выпуском темных защитных очков для коров, рассчитывает на большие прибыли: строительство газопровода продлится еще несколько лет (Новая Зеландия).

**ЗОНТИК ДЛЯ ТРУБКИ.** Любителям курить трубку под проливным дождем — а каждый знает, как трудно при этом уберечь табак от капель дождя, — изобретательные трубочные фабриканты предлагают простое, но не дешевое устройство. Стоит заплатить 835 долларов — и золотой зонтик будет защищать от дождя если не вас, то хоть табак в вашей трубке (США).



**ГРАНУЛИРОВАНИЕ В КИПЯЩЕМ СЛОЕ.** Сотрудники Веспремского научно-исследовательского института технической химии разработали технологию гранулирования порошкообразных продуктов в кипящем слое. С помощью новой технологии им удалось получить сахар, который в десять раз слаще обычного, так как каждый кристаллик сахара в оболочке из сахара. Среди других венгерских химиков — быстрорастворимое гранулированное какао и ряд лекарственных препаратов (Венгрия).

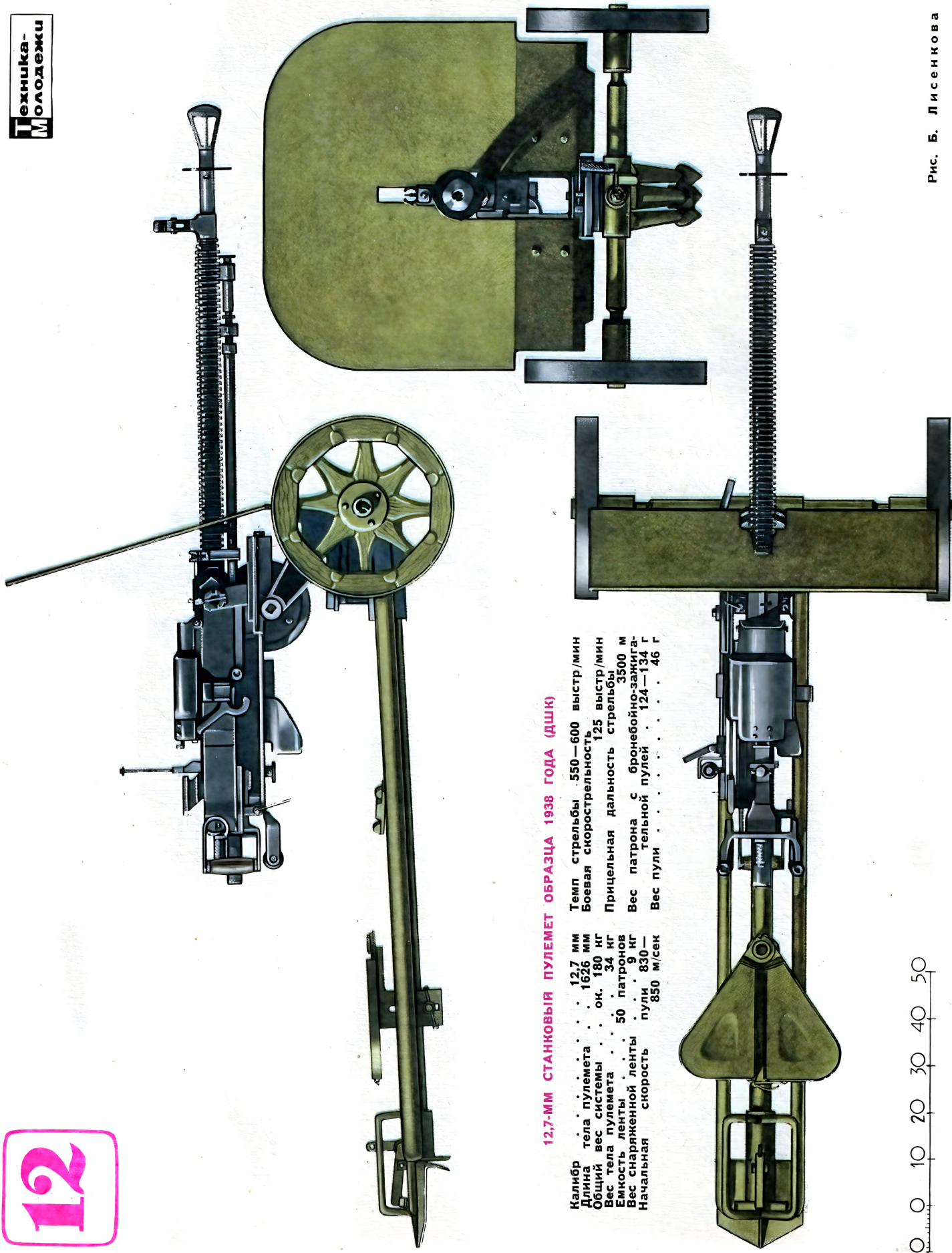
**БУДУЩЕЕ — ЗА ЭЛЕКТРОННЫМИ ЧАСАМИ!** Еще совсем недавно самозаводящиеся часы почти вытеснили обычные пружинные, а вот теперь они сами уступают место часам электронным. Появившись на рынке всего четыре года назад, эти часы уже составляют несколько процентов всего японского часового производства. А это немало: Япония, выпускающая в год 59 млн. часов, занимает третье место в мире после Швейцарии и США. Чем же объясняется столь быстрый рост производства электронных часов? Оказывается, есть три способа повышения точности хода часов: повышение точности маятни-



ка, автоматическая самопроверка часов по радиосигналу точного времени и создание системы радиовремени, при которой все часы данного города связаны с точнейшими стационарными мастер-часами по радио и лишь воспроизводят на своих циферблатах измеряемое мастер-часами время. Электронные часы, которые вы видите на снимке, еще далеки от этого идеала. В них есть свой автономный механизм, правда, с необычным маятником — кварцевым кристаллом. Но они предвещают часы будущего, в которых не будет ни одной движущейся части (Япония).







12,7-ММ СТАНОВЫЙ ПУЛЕМЕТ ОБРАЗА 1938 ГОДА (ДШК)

Калибр	12,7 мм	Темп стрельбы	550—600 выстр./мин
Длина тела пулемета	1626 мм	Боевая скорострельность	125 выстр./мин
Общий вес системы	ок. 180 кг	Прицельная дальность стрельбы	3500 м
Вес тела пулемета	34 кг	Вес патрона с бронбойно-зажигательной пулей	124—134 г
Емкость ленты	50 патронов	Вес пули	46 г
Вес снаряженной ленты	9 кг		
Начальная скорость пули	830 м/сек		



# ДШК

# 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 русско-японская война дала мощный толчок развитию пулеметов, то первая мировая породила танки и боевую авиацию, которым уже не могли противостоять смертоносные для пехоты «картечники».

Пули ружейного калибра беспомощно плющились о броню сухопутных «дредноутов» и самолетов-штурмовиков. Тем не менее пулемет как боевое средство против подвижных машин отнюдь не изжил себя. Напротив, маневренность этого вида стрелкового оружия, его высокая скорострельность, позволявшая в считанные секунды попасть в цель, заставляли конструкторов усиливать поражающее действие пулемета.

Оказалось, что пуле большего калибра — 12—13 мм — вполне под силу пробить броневой лист, особенно если она покидает ствол с высокой скоростью — 900—1000 м/сек. Дальнейшее увеличение калибра, хотя и улучшает бронепробивные свойства патрона, непременно ска-

зывается на размерах оружия и темпе стрельбы: массивные части автоматики не могут ходить так же быстро, как элементы обычного пехотного пулемета.

Основой для большинства первых крупнокалиберных пулеметов стало

оружие ружейного калибра. Не случайно задание разработать крупнокалиберный пулемет для борьбы с низко летящими самолетами было дано В. Дегтяреву, ручной пулемет которого уже состоял на вооружении Красной Армии. Конструктивные принципы этого простого и надежного образца легли в основу новой системы. Прежним осталось и питание — из барабанного магазина, по образцу ДП. Для стрельбы по наземным целям пулемет оснастили прицелом рамочного типа, рассчитанным на дистанции до 3500 м. Дистанционный кольцевой прицел служил для огня по воздушным и быстро движущимся наземным объектам. Ствол пулемета сменный, присоедин-

ялся к ствольной коробке с помощью резьбы. Чтобы уменьшить отдачу пулемета, на ствол навинчивали дульный тормоз. В 1931 году дегтяревский ДС прошел сравнительные испытания с германским крупнокалиберным пулеметом системы Дрейзе и продемонстрировал свои преимущества над иностранным образцом. Небольшая партия ДС поступила в армию для войсковых испытаний. В боекомплект вошли только что созданные патроны с броневыми пулями образца 1930 года и бронебойно-зажигательными образца 1932 года. Спустя несколько лет, задавшись целью увеличить скорострельность пулемета, сотрудник Дегтярева — Г. Шлагин разработал ленточное питание ДК (так назывался образец). В 1938 году пулемет прошел полигонные испытания, а через год был принят на вооружение под наименованием «12,7-мм станковый пулемет образца 1938 г. ДШК (Дегтярев-Шлагин крупнокалиберный)».

ДШК унаследовал конструктивную простоту знаменитого ручного пулемета Дегтярева. Как и в ДП, пулеметчик мог регулировать количество отводимых в газовую камеру пороховых газов. Это важно при перемене погодных условий, температуры окружающего воздуха. Перестройка автоматики позволяет подбирать любой режим работы механизмов, обеспечивающий и надежную работу оружия, и плавность хода подвижных частей пулемета. Конструкторы оснастили ДШК противострелочным приспособлением: оно претятствовало самоотпиранию затвора из-за отскока рамы при ударах в крайнем переднем положении.

Поставленный на станок Колесникова, ДШК появился в частях в качестве пехотного пулемета. Но потребность в таком оружии была настолько велика, что образец применяли почти во всех родах войск. ДШК оказался отличным зенитным пулеметом, способным бороться со скоростными самолетами. С января 1942 года по январю 1944 года количество ДШК в действующей армии увеличилось в 12 раз. В конце войны заводы выпустили партию модернизированных пулеметов, в которых была повышена живучесть некоторых конструктивных элементов. 12,7-мм крупнокалиберный пулемет ДШК отличался от ДШК и иным устройством питания, затворного узла.

По дульной энергии ДШК превосходил все однотипные системы. Пулемет на дистанции стрельбы 500 м пробивал 15-миллиметровый стальной лист.

## ОТ РЕДАКЦИИ:

Завершен цикл статей, посвященный выдающимся образцам советского стрелкового оружия времен Великой Отечественной войны. В 1974 году материалы исторической серии «ТМ» будут рассказывать об отечественном локомотивостроении.

Но вернемся к теме нынешней публикации. По традиции исторической серии мы завершаем «стрелковый» цикл обзором перспективного развития этого вида военной техники. В самом деле, как совершенствуется стрелковое оружие в век атома и сверхзвуковой авиации? Об этом рассказывает публикуемая ниже статья.



Задумываясь над тем, как будет выглядеть поле боя в конце XX века, большинство представляет себе такую картину: солдаты с ранцевыми реактивными двигателями за спиной перепрыгивают с места на место и стреляют из атомных пистолетов на расстояние до нескольких километров. Но даже самые оптимистически настроенные специалисты не могут гарантировать, что подобная фантастическая картина к тому времени станет явью» — так отзывался о будущем стрелкового оружия один американский журнал. И в самом деле, как ни прогрессировала военная техника, как ни разнообразно техническое оснащение армий, исход современного боя, как и прежде, во многом зависит от пехоты. Ее традиционное

категорически считало, что для стрелкового оружия мощность и баллистика применявшегося в те годы 7,62-мм патрона чуть ли не оптимальна.

Свою концепцию американцы называли НАТО, и с 1954 года винтовки такого калибра стали стандартными. Это позволило монополиям США вести широкую торговлю стрелковым оружием и получить большие прибыли: до 1969 года ими было продано другим странам 2,1 млн. винтовок, 1,4 млн. карабинов, миллиарды патронов.

Уже в 50-е годы винтовки не удовлетворяли требованиям по эффективности стрельбы. Оружие получалось слишком тяжелым (4—5 кг), а сила отдачи оказалась настолько велика, что при стрельбе даже короткими очередями его

В ткани тела она входит, «кувыркается», и наносит тяжелые ранения взрывного характера. И если 7,62-мм оружие вызывает смертельный исход при поражении наиболее чувствительных частей человека, составляющих всего 15% поверхности тела, то рана от 5,56-мм пули в большинстве случаев смертельна, даже если поражены лишь бедро или плечо.

В 1899 году Гаагской декларацией было запрещено применение пуль, которые взрываются, распадаются на части, сплюсчиваются при попадании в тело человека (подобных «дум-дум»). «Если бы в то время существовали 5,56-мм пули, то они наверняка были бы запрещены» — так считают сами создатели этого усовершенствованного оружия убийства.

# СТРЕЛКОВОЕ ОРУЖИЕ АТОМНОГО ВЕКА

В. ТАМАНОВ

подполковник-инженер, кандидат технических наук

стрелковое оружие отнюдь не изжило себя с появлением ядерного и ракетного оружия, сверхзвуковой авиации, всевидящей радиолокации. В качестве индивидуального оружия пехоты винтовки широко используются в армиях стран НАТО и других капиталистических государств. В армии США, например, ими вооружены восемь человек из десяти, составляющих пехотное отделение. Пять винтовок числятся в бундесверовском подразделении из восьми солдат, семь — в японском, состоящем из одиннадцати человек. Стрелковое оружие пехоты, пожалуй, консервативнее прочих видов вооружения, но и его коснулся технический прогресс, отнявший у классического ручного огнестрельного оружия одни функции и давший другие.

\* \* \*

Опыт второй мировой войны заставил военных специалистов «стрелначей» задуматься об оптимальных винтовочных боеприпасах. Оказалось, что поражающее действие пистолетов-пулеметов, которые стреляют пистолетными патронами, недостаточно, а мощность винтовок, снабженных винтовочными патронами, слишком велика. В некоторых западноевропейских странах даже проводились испытания винтовок под так называемые «промежуточные» патроны. Правда, командование армии США

трудно было удержать в руках — вероятность попадания в цель становилась крайне малой.

Поиски оптимального калибра продолжались. Долгие годы научно-исследовательских работ в армейских лабораториях и на полигонах, экспериментальных исследований, войсковых испытаний и стрельб позволили остановиться на 5,56-мм оружии.

Учтя практику современного боя, конструкторы создали винтовки с эффективной дальностью стрельбы 300—400 м, тогда как предыдущие образцы были рассчитаны на гораздо большие дистанции. Это также дало возможность в два раза снизить дульную энергию и на 25% уменьшить вес оружия, что привело к менее ощутимой отдаче. Результатом введения нового калибра стало улучшение кучности на эффективной дальности, возможность ведения огня очередями, повышение вероятности поражения цели. При непрерывной стрельбе кучность улучшилась в 1,25 раза, а при одиночных выстрелах — в 1,5.

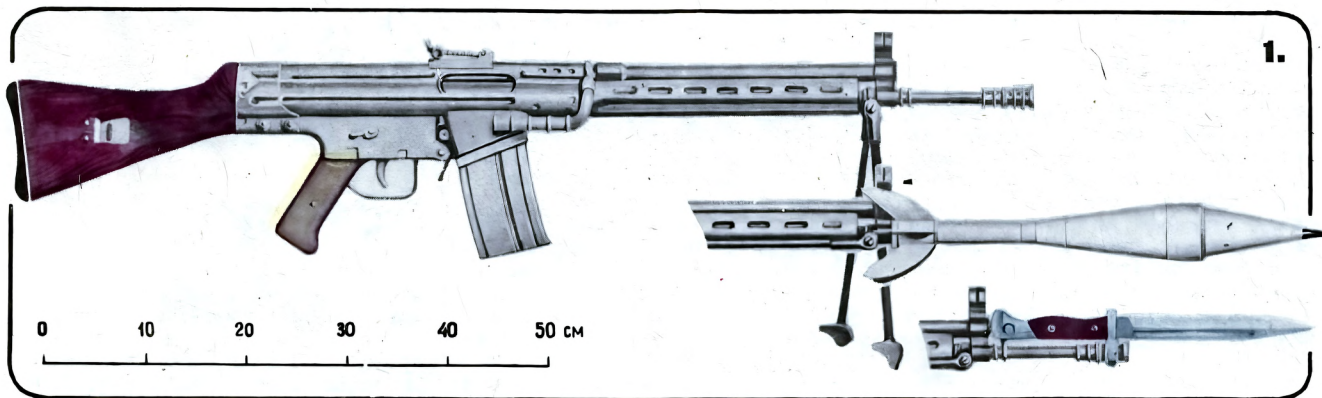
Что касается убийного действия пули 5,56-мм калибра, то оно превышает эффективность 7,62-мм пули. Это связано с тем, что в полете малокалиберная пуля находится на пределе устойчивости из-за сравнительно небольшой скорости вращения, сообщаемой более пологой нарезкой каналов ствола.

Еще большим поражающим действием обладают двухпульные 7,62-мм патроны. В гильзе одна за другой расположены две пули — первая частично входит в полое основание другой. Весят они по 5,2 г каждая. Кучность первой пули такая же, как и у обычного 7,62-мм патрона НАТО. А кучность боя второй раз в пять ниже: ее основание чуть скошено, это влияет на аэродинамику полета и несколько отклоняет пулю. Суммарное число попаданий в цель возросло в 1,25—2 раза. Были попытки создать патроны с тремя и более пулями.

Испытывается патрон и с 4,32-мм пуль. При небольшом весе (1,63 г) она имеет весьма большую начальную скорость и высокое убийное действие. Однако именно малый вес приводит к значительному отклонению под действием бокового ветра. Из-за этого эффективная дальность стрельбы оказалась недостаточно высокой.

Военные специалисты стран НАТО много говорят о необходимости создания принципиально нового стрелкового оружия. В США, например, возлагаются большие надежды на 5,56-мм винтовку XM19 «Спью», предназначенную для стрельбы оперенными стрелами вместо пуль. Стрела в виде иглы (длина 25 мм, диаметр 1,5 мм, вес 0,5—1,0 г)





1.



2.

1. Стандартная 7,62-мм винтовка НАТО с набором приспособлений.

2. Патроны: 5,56-мм, 4,32-мм и двухпульный.

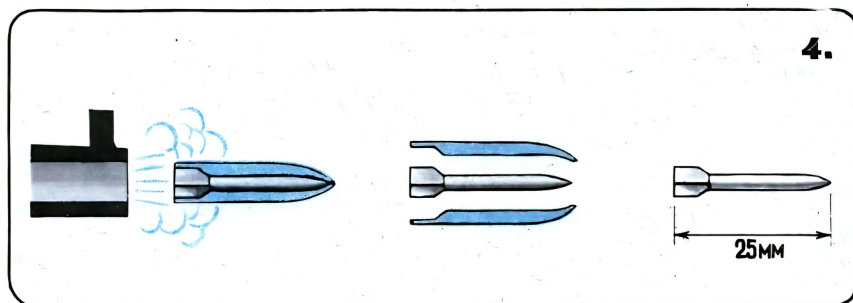
3. Сравнение поражающего действия 5,56-мм и 7,62-мм патронов. Оценивается суммарный вес пуль, необходимых для поражения ростовой мишени.

4. Патрон с оперенной стрелой.

5. Безгильзовый патрон: 1 — капсульная втулка, 2 — obturator, 3 — пороховая шашка.

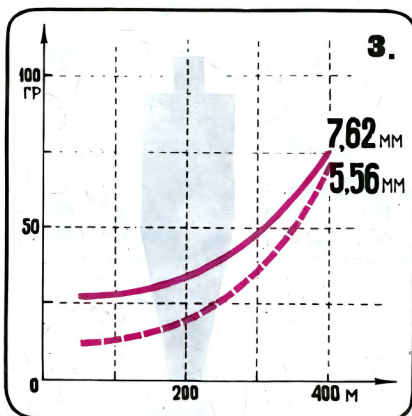
6. Стрелковое оружие, в котором вместо пороха применяется жидкое топливо.

7. Газовый выстрел: 1 — детонатор, 2 — камера, 3 — пороховая шашка.

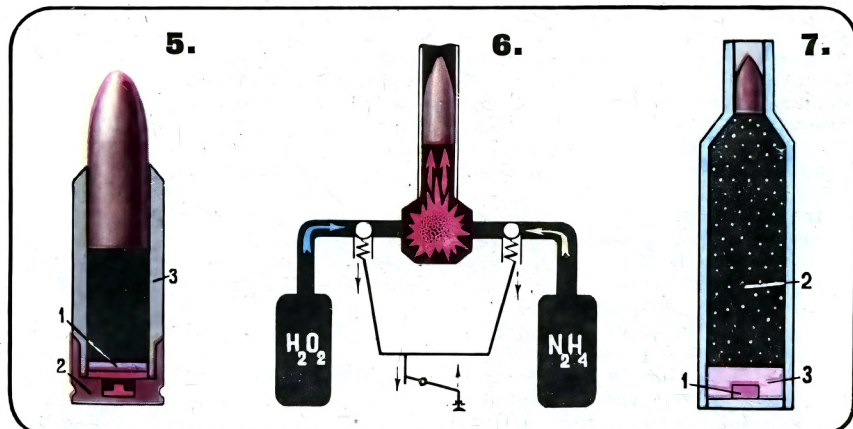


4.

Рис. В. Овчининского



3.



5.

6.

7.



со стабилизаторами крепится в центре основания гильзы. Передний ее конец находится в пластмассовом поддоне, сжатом в дульце гильзы, который ведет стрелу по каналам ствола и придает ей небольшую скорость вращения. После вылета патрон распадается на несколько частей, и стрела летит с большой начальной скоростью (свыше 1200 м/сек). Стабилизаторы придают ей устойчивость в полете, а выгодная аэродинамика позволяет сохранить достаточную скорость на большей части траектории.

Хотя такое оружие разрабатывают уже более 20 лет, оно не отличается высокой точностью стрельбы. И все-таки разработка ХМ19 продолжается, потому что большая дальность прямого выстрела и низкая дульная мощность делают эту винтовку весьма эффективным автоматическим оружием. Тем более что в магазин этой винтовки может поместиться до 60 патронов. Автоматическое устройство работает так: в гильзу каждого патрона встроены поршень, с помощью которого при выстреле происходит воспламенение капсуля; этот же поршень при смещении назад под давлением газов приводит в действие все механизмы автоматики.

Военные специалисты НАТО при разработке винтовки выдвигают такие требования: большая начальная скорость при малом весе пули (стрел), высокий темп стрельбы, возможность ведения огня одиночного, короткими (по три выстрела) и длинными очередями, очень емкий магазин. Кроме того, новым оружием желают бороться не только с одиночными, но и расстрелянными целями.

Новый эффект дают и урановые стреловидные пули, которые могут даже пробивать броню до 50 мм толщиной. При попадании такой пули в танк происходит мгновенное повышение температуры в месте удара за счет превращения части кинетической энергии в тепловую, а также из-за экзотермической реакции между урановой начинкой и броней. В результате в плите выплавляется отверстие, а затем происходит взрыв внутри танка. Сами пули весьма небольших размеров: длина — 100 мм, а диаметр всего 2,5 мм.

Патрон с металлической гильзой, очевидно, скоро прекратит свое существование: к 80-м годам ожидают появления так называемых безгильзовых патронов. Они состоят из цилиндрического порохового заряда, в передней части которого закрепляется пуля, а в задней — капсульная втулка с ударным составом-воспламенителем

и обтюратор с помещенным внутри бойком. При выстреле ударник затвора бьет по обтюратору, посылая боек вперед, — воспламеняется ударный состав, а затем и сама пороховая шашка. После выстрела обтюратор извлекается из патронника и отбрасывается. Но наиболее перспективны безгильзовые патроны, состоящие всего лишь из трех элементов: литой цилиндрической пороховой шашки, пули и воспламенителя. Основу составляет сама шашка, в передней части которой крепится пуля, а в задней — капсуль-воспламенитель. Такие патроны сулят большую выгоду: они весят вдвое меньше обычных, занимают вдвое меньше места, намного дешевле и, кроме того, не требуют устройств для экстрактирования гильз, что значительно упрощает конструкцию.

Правда, предстоит еще повысить прочность патронов, уменьшить их чувствительность к влаге и климатическим условиям, устранить возможность самовоспламенения в разогретом от стрельбы патроннике, обеспечить его обтюрацию и т. д. Вполне реально применение жидкого топлива или легкого газа вместо пороха.

Большую шумиху в военных и деловых кругах за рубежом вызвал проект очередного «абсолютного оружия». Предполагается, что на стрелковой системе установят прибор, реагирующий на тепловое излучение человека. При наведении на цель устройство подает соответствующий световой или звуковой сигнал.

Не так давно специалисты заметили, что при ударе пули, летящих со скоростями порядка 10 тыс. м/сек, о металл, в нем возникают напряжения, превышающие пределы прочности самого материала. С внутренней стороны объекта откалываются большие куски, образуются широкие сквозные отверстия. Это совершенно новое, неизвестное раньше явление. Чтобы достичь таких скоростей, предложили проект «газового выстрела». При срабатывании от детонатора пороховой шашки в камере, заполненной, например, гелием, образуется ударная волна. Распространяясь, она за микросекунды нагревает газ до температуры в тысячи градусов. При давлении 5000—10 000 атм. происходит выстрел, и «сверхзвуковая» пуля вылетает из ствола. Газ служит аккумулятором энергии, накопителем. Скорости, равные нескольким км/сек, позволяют пулям за короткое время нагнать даже быстролетающие объекты.

По материалам  
зарубежной печати

## Д о м, который всегда с тобой

Панельный домик состоит из 6 основных частей. Две наклонные панели образуют крышу, стены, третья панель служит полом и одновременно несет две наклонные панели. В комплект также входят санузел, являющийся обособленной частью домика, и две торцевые панели, опирающиеся на крепление с помощью стяжных болтов. По швам и стыкам панелей для теплоизоляции проложена пена резина толщиной 10 мм. В торцевых панелях устроены деревянные двери и спаренные оконные проемы. У входа небольшой тамбур-прихожая, в котором размещаются входная дверь в туалет, электроводонагреватель и шкаф для рабочей одежды. Основная комната размером 22 м<sup>2</sup>, в ней установлены пять кроватей, пять прикроватных тумбочек, три шкафа для одежды, один книжный шкаф и стол. Пол покрывается линолеумной плиткой, стены обиты декоративной рейкой, имитирующей ценные породы дерева, потолок из такой же рейки светлого тона, в потолок вмонтированы 3 пары люминесцентных светильников. Около каждой кровати штепсельная розетка для индивидуального освещения. В углах домика до высоты 90 см вертикальная стенка, за которой установлены водяные радиаторы.

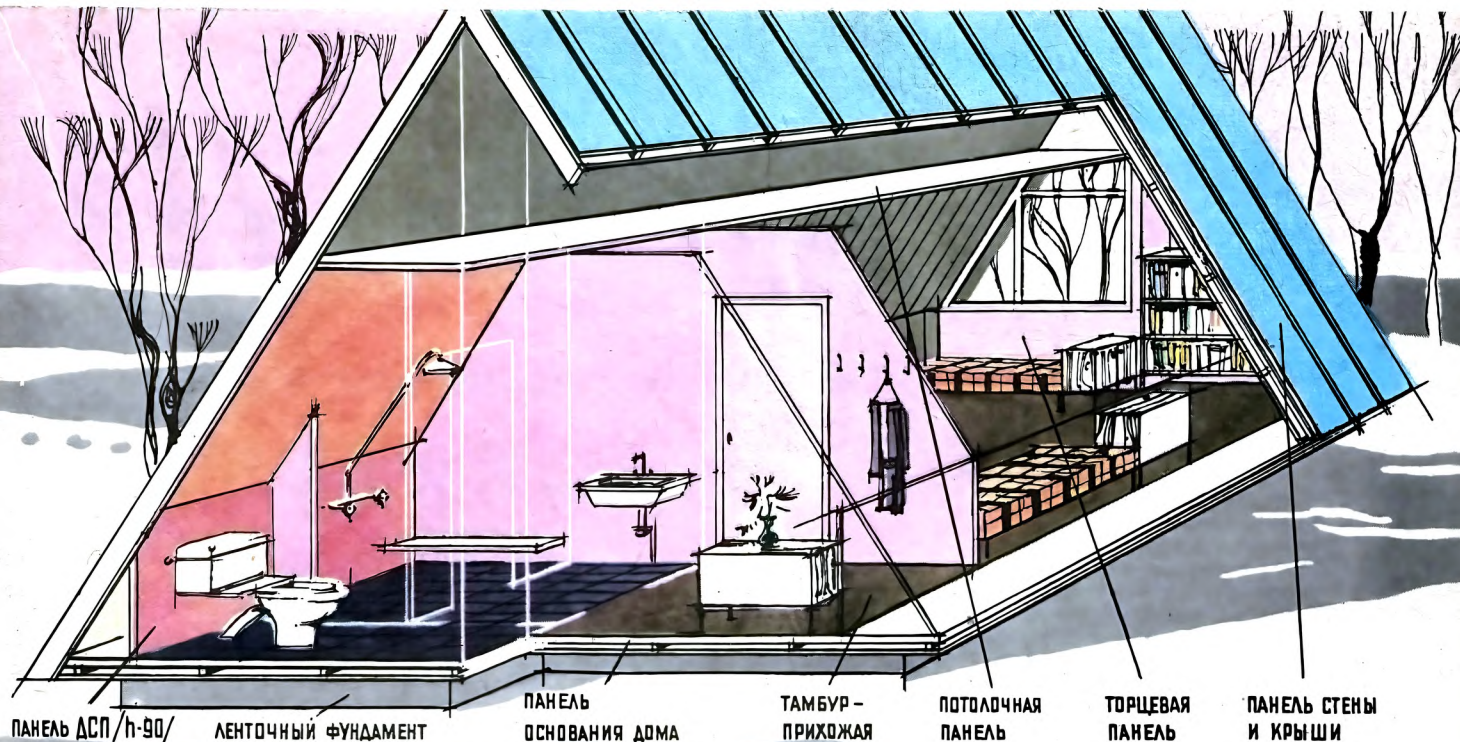
Основная панель состоит из деревянного решетчатого каркаса, залитого пенопластом. С наружной стороны панель обита фанерой и кровельным железом, с внутренней стороны — пресскартоном и деревянной рейкой.

В полу проложены водопроводные и нагревательные трубы. Система отопления — водяная автоматизированная, состоит из следующих частей: электроводонагревателя с шестью тепловыделяющими элементами мощностью 6 квт, расширительного бака емкостью 400 л, десяти металлических штампованных радиаторов и насоса мощностью 0,7 квт.

Включается система периодически магнитным пускателем.

Р. ШАХМАМЕТОВ, инженер  
комсомольско-молодежного  
треста «Тюменгазмонтаж»





Погода в зимнее время на севере Сибири может показать все, на что она способна: тут и пурга и мороз — такой, что ели скрипят. В таких условиях приходится работать строителям газопроводов и буровикам, охотникам и нефтяникам. И как бывает приятно, придя домой, принять ванну или душ, жить в чистом, теплом помещении, не заботясь о дровах, угле, воде, разжигании печки.

Люди этих специальностей, живущие вдали от населенных пунктов, поселков, меньше других избалованы комфортом; нередко жилищем им служит палатка, вагончик или балок. Разборный панельный домик поможет улучшить жилищные условия

даже для этой категории рабочих, живущих, как принято говорить, «на точке». Четыре-пять таких домиков могут образовать маленькое поселение вблизи места работы. Для них необходима только вода и электроэнергия. Вес панели не превышает 250 кг, размер 8,0×4,0 м. Применяя простейшие монтажные приспособления, можно собирать такой домик без подъемных механизмов. Отдельный домик станет клубом-столовой, в котором типовые панели расположены не вдоль, а поперек здания, — образуя двухэтажное сооружение, два этажа которого собираются из легких алюминиевых конструкций.

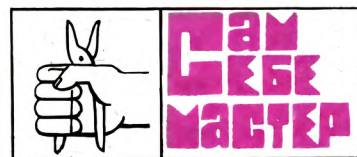
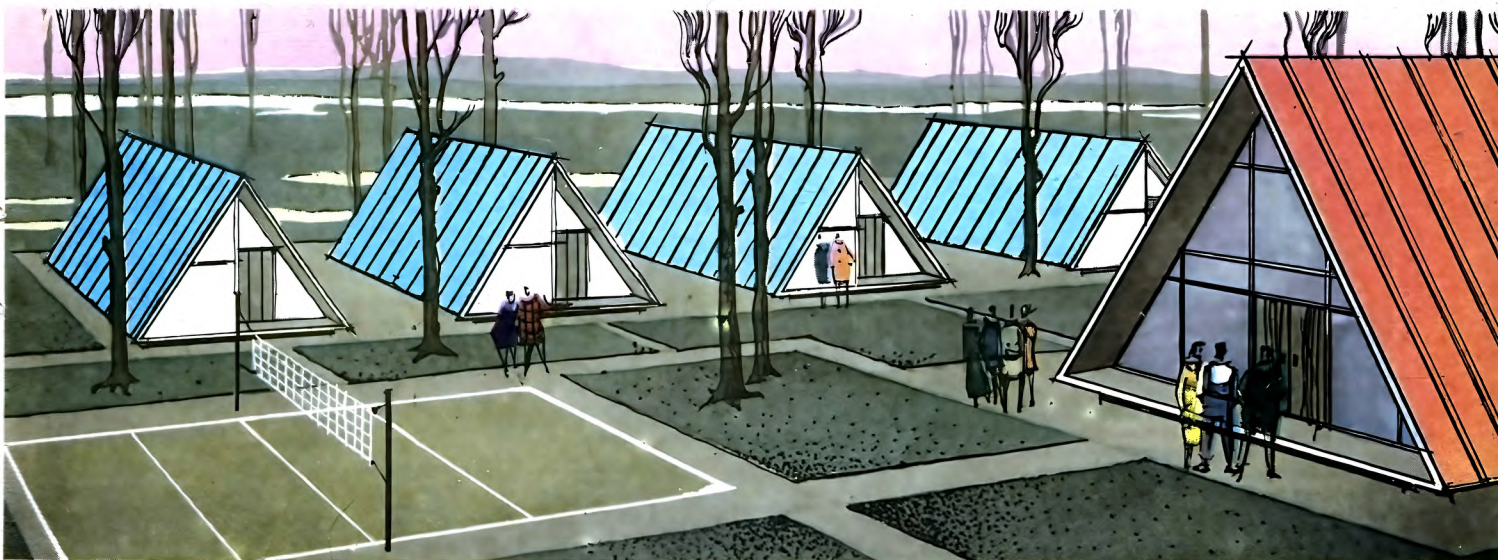


Рис. Е. Матвеевко





## Стихотворения номера

Вадим КОВДА

### Каратаи

Глубь земная вспучена и смята,  
серых скал смятенье и распад,  
тишины расползшаяся вата  
в самолетном гомоне цикад.  
Ликованье воздуха и света,  
белый, ослепительный песок,  
серебро, струящееся с неба,  
на котором золота кусок,  
на котором в медленном круженье,  
хорошо заметные с земли,  
полыхнув черненым опереньем,  
две огромных птицы потекли.  
Вскрикивали тоненько и странно,  
в развороте шли под облака,  
опершись крылами о пространство,  
озирая ширь материка.  
Кувыркались счастливо и плавно,  
в горизонт входили золотой,  
словно два вселенских астронавта,  
пораженных нашей красотой.

Данило КУЛИНЯК

### Голубой огонь

Раскачалась равнина голая,  
Страшен ветра шальной разбег...  
На мою непокрытую голову  
Звезды падают, словно снег.  
Где-то там огонек призывный,  
Точно глаз усталого пса...  
Надо мною лишь эти стылые  
Полуночные небеса.  
Где-то там... а вселенная — вот она,  
Чутко дремлет в тебе, во мне...  
Мы — миров непознанных вотчины,  
Мы летим в голубом огне,  
Возвращаясь привычно в будущность,  
Восходя к высокой звезде...  
И тревожит, влечет и будит  
Поступь предков в ночной высоте.

### Осень вселенной

Подумать не смею, поверить нет мочи,  
Но ведь очевидно — в ночи  
Созвездия в небе кипят и клокоцут,  
Как птички живые ключи.  
И ветер из Космоса голос доносит,  
Усиленный сердцем моим во сто крат:  
«В Галактике — осень! В Галактике — осень!»

Созвездья в ирей<sup>1</sup> летят!  
Откуда же осень?... Могу ли поверить?  
Ведь пашню готовы взорвать зеленыя!  
...Под ветром вселенским качается ветка,  
Где села на миг отдышаться Земля.

Авторизованный перевод  
с украинского Н. КОТЕНКО

<sup>1</sup> Ирей, вырей — в народном поэтическом творчестве — сказочно теплая страна, куда улетают птицы на зиму.

## ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СЕМИНАР

Занятие двадцать первое

## ТРИ УРОКА

## КИБЕРНЕТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Под редакцией академика  
Акселя Ивановича Берга

### УРОК ТРЕТИЙ: автоматизированные системы управления

## от АСУ к ОГАС

В. ПЕКЕЛИС

Автоматизированные системы управления (АСУ) обеспечивают управление предприятием, отраслью или же народным хозяйством в целом на основе автоматически передаваемой, перерабатываемой, анализируемой информации.

В наше время богатство страны не только совокупность сырьевых, энергетических, трудовых ресурсов и производственных фондов, позволяющих освоить эти ресурсы. Теперь появился новый экономический фактор — информация. Да, правильно обработанная информация может быть отнесена к материальной категории.

Обработать информацию о современном производстве, то есть собрать, сравнить все сведения, проанализировать их и выработать необходимые рекомендации, можно, только владея кибернетическим методом и пользуясь таким орудием труда, как электронно-вычислительные машины.

Ведь информация — это безбрежный океан. На разных уровнях управления — от предприятия до высших государственных органов — за год проходит более 4 млрд. бумаг, и все они чрезвычайно разнообразны: от отчетных ведомостей заводов до плановых правительственных документов. И это не считая «мелких» — тех, что оформляют на производственных участках, например рабочих нарядов. Их только на предприятиях машиностроения выписывают до 500 млрд. в месяц!

Часто документы одного и того же вида отличаются друг от друга: по-разному написаны, по-разному оформлены, разные термины в них применяются. А в системах управления должна быть документация, однообразная на всех уровнях. Иначе и внутри системы, и между системами будет невообразимая путаница. Следовательно, все, что обращается в информационной сети АСУ, нужно зашифровать и привести к единообразному «машинному» виду.

Для этого существует классификатор — закодированный перечень

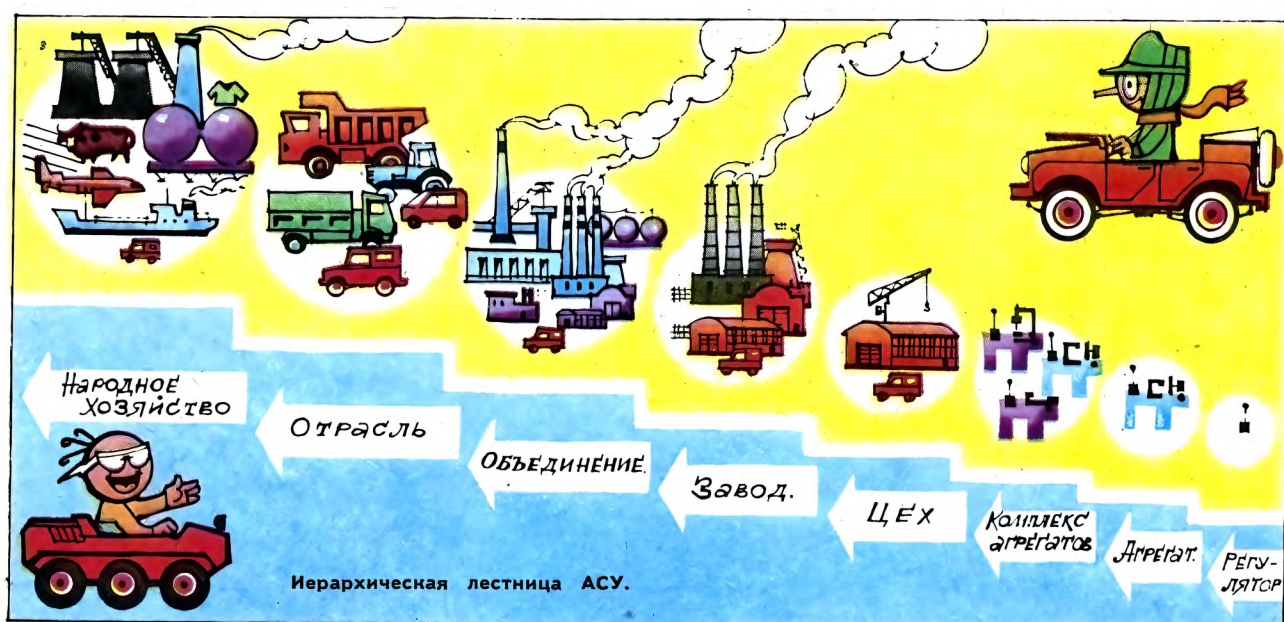
продукции. Классификатор велик, он превышает 150 томов, где значится все: от бублика до трактора, от носового платка до деталей жилого дома. Все сведения о выпускаемой продукции и вся унифицированная документация сводятся в стройную единую общегосударственную систему классификации и кодирования: ЕСКК. В ней полное содержание используемой в народном хозяйстве информации. Здесь и системы обозначения единиц измерения и единиц административно-территориального деления, и перечень рабочих профессий, должностей, и «список» природных ресурсов, и многое другое.

Для обработки информации создана научная математическая теория управления. На ее основе создаются информационные модели и программы для ЭВМ. Программы учитывают все мыслимые ситуации и на каждую ситуацию содержат приказ об определенном действии.

Интересно, что модельные ситуации, сделанные на ЭВМ крупнейшими учеными и специалистами, можно тиражировать. Другими словами, анализ деятельности предприятий, отраслей, найденные оптимальные решения задач управления в виде машинных программ можно применять в различных отраслях народного хозяйства. Намечается своеобразная стандартизация «командования» деятельностью однотипных предприятий и однотипных отраслей производства.

Уже разработаны типовые АСУ для разных по характеру производства: массовых, среднесерийных, опытных — малосерийных и малономенклатурных. Они созданы с учетом иерархичности управления. Число иерархических уровней может быть различным и зависит от сложности системы. Классическое





построение: предприятие — объединение — отрасль — народное хозяйство, или более детализированно: регулятор — агрегат — комплекс агрегатов — цех — завод — объединение — отрасль — народное хозяйство.

Система управления, которая действует на Львовском телевизионном заводе, создана при участии специалистов Института кибернетики АН УССР. Это типовая система для управления предприятием с массовым производством.

В системе управления «Львов» главную роль играет электронно-вычислительная машина. К ней от всех узлов технологической линии производства идет информация о ходе работы. Она обрабатывается по заданной программе управления. Целый комплекс средств диспетчерской службы — телевизионные установки, телефоны, сигнализация, всевозможные табло — помогает в управлении производством. А быстроедействующие печатные устройства оформляют отчетные документы.

Невиданное дело, с вводом в действие этой системы без увеличения производственных мощностей выпуск телевизоров вырос почти на 20 тыс. штук, то есть на 20%! Но «Львов» можно подключить, влить в отраслевую систему и в общегосударственную. Естественно, с расширением сферы действия возрастет и эффективность АСУ.

В промышленности страны уже действуют много управляющих систем: на машиностроительном заводе «Красный Октябрь», на минских часовом и тракторном, на Ижорском, на ВАЗе, на «Фрезере», на Барнаульском радиозаводе и т. д.

Всего в нынешней пятилетке автоматизированные системы внедрят

почти на трех тысячах предприятий. На эти АСУ будут опираться отраслевые системы управления. Их создадут почти во всех союзных и республиканских министерствах и ведомствах.

Предприятия приборостроения, средств автоматизации и систем управления уже соединены с АСУ министерства. «АСУ-прибор», как ее называют, «командует» всеми стадиями работ, начиная от перспективного планирования, размещения производительных сил отрасли и кончая вопросами научно-технического прогресса — от разработки новых образцов до их массового выпуска.

Нефтяная промышленность благодаря АСУ перешла ныне на трехступенчатую структуру управления: министерство — производственное объединение — предприятие. Сократилось 600 управленческих подразделений — 34% от их общего числа. Создано АСУ угольной промышленности, действуют 20 различных систем материально-технического снабжения.

Словом, сейчас закладывается основа общегосударственной автоматизированной системы сбора и обработки информации для учета, планирования и управления народным хозяйством (ОГАС).

Не берусь представлять, как будет выглядеть столь грандиозное создание — поистине своеобразный кибернетический мозг страны.

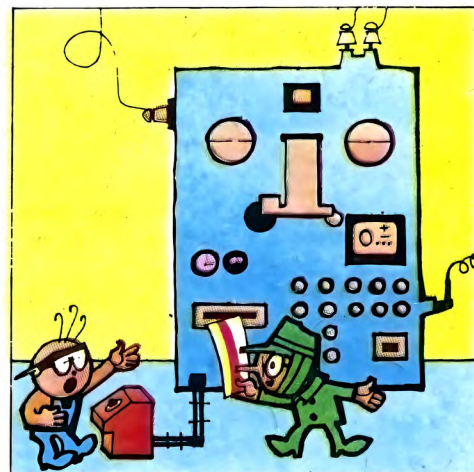
Мыслимо ли дело так соединить производство и управление, чтобы единой нитью связать всех участвующих в труде — от министра до рабочего? И связь должна быть творческой: каждый работник на любом участке, на всех уровнях, в любой момент должен ясно представлять

себе, что он обязан делать для решения общей задачи.

Осуществимо ли такое? Безусловно. ОГАС будет опираться на большую сеть функциональных звеньев, будет основана на самой современной технической базе. В нее войдут ГСВЦ — Государственная сеть вычислительных центров, ОГСПД — Общегосударственная система передачи данных, ЕАСС — Единая автоматизированная сеть связи.

Задача воистину гигантская, и трудна она потребует титанического. Единственно, с чем можно сравнить планы партии по созданию ОГАС, — это ленинский план ГОЭЛРО. Подобно тому как отдельные очаги электрификации объединились в наши дни в Единую энергетическую сеть страны, так и АСУ предприятий и отраслей вольются в единую систему управления.

ЭВМ может давать уже готовые оптимальные решения по изменению технологических режимов производства.

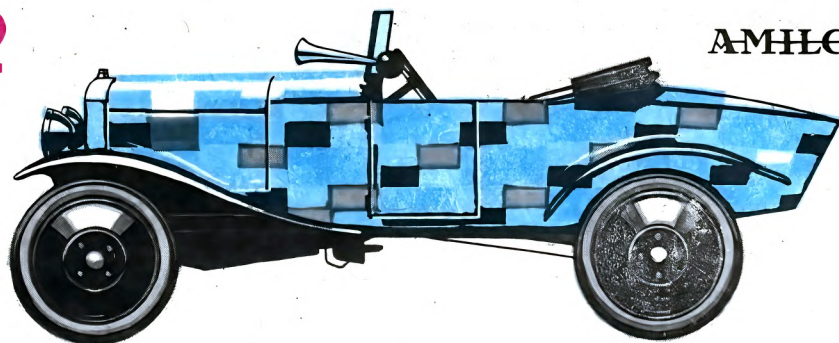




# КАКИХ ТОЛЬКО НЕ БЫЛО КУЗОВОВ!

Историческую серию ведет кандидат технических наук  
Ю. ДОЛМАТОВСКИЙ. Рис. автора

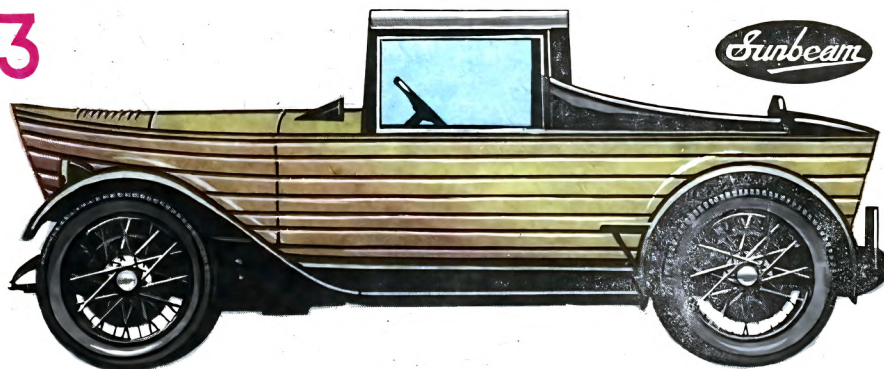
2



АМИКАР



3



Sunbeam

1. Кузов инженера Г. Рикотти (Италия, 1910), одного из пионеров автомобильной обтекаемости.

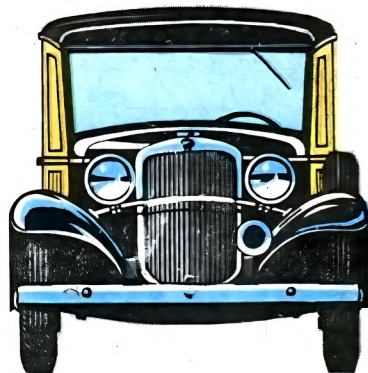
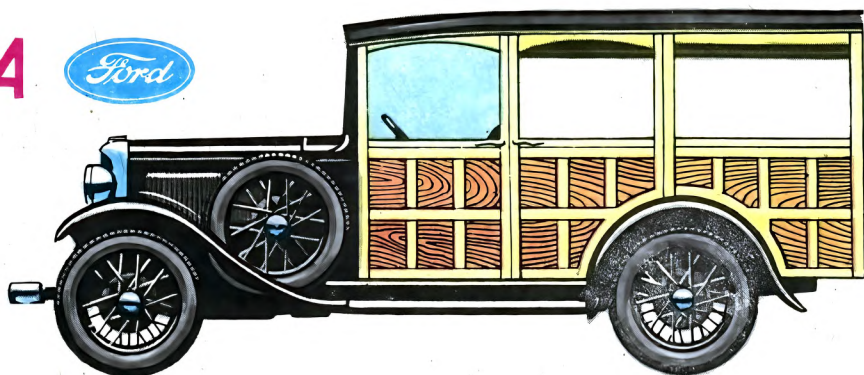
2. Окраска кузова в кубистическом духе. Автомобиль «амилкар» (Франция, 1925).

3. Кузов в виде катера. Автомобиль «санбим» (Англия, 1924).

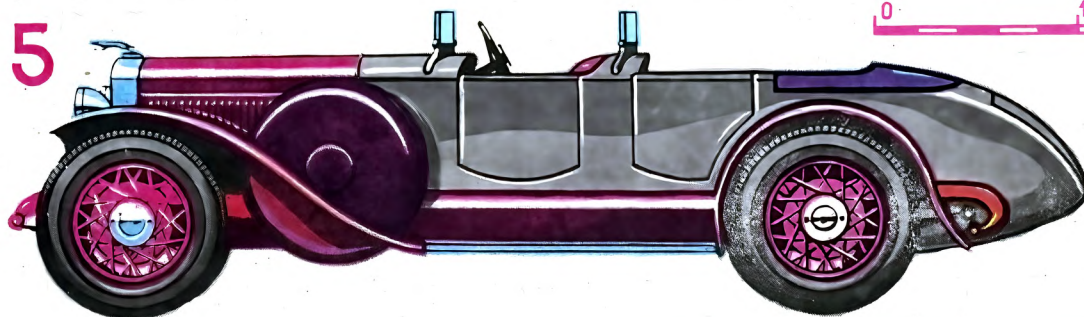
4. Кузов типа «стейшн-уэгон» на шасси «форд» (США, 1932). Конструкция кузова цельнодеревянная.

5. Фаэтон «линкольн» с двумя ветровыми стеклами — «дабл-кауль» (США, 1928).

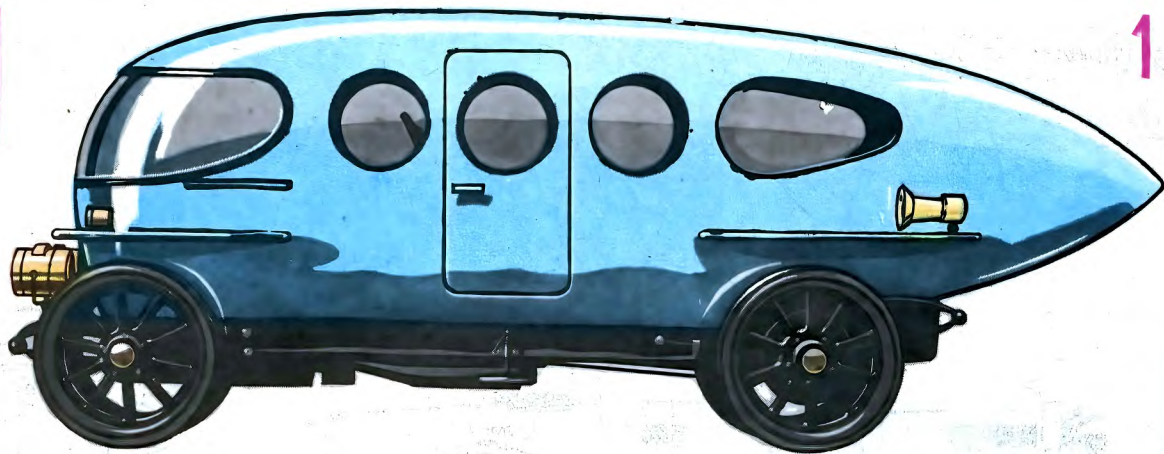
4



5







Перед глазами посетителей нашего музея прошли полтора десятка автомобилей: грузовые, автобусы, специальные, спортивные и несколько машин, напоминающих скорее пролетку, чем автомобиль. Большую часть музейной экспозиции составляют легковые автомобили, причем число типов их кузовов — свыше десяти. Преобладают закрытые кузова типа «седан» с двумя рядами сидений, с двумя или четырьмя дверями; купе — с одним основным рядом сидений и одним дополнительным; лимузин (с перегородкой); открытые фазтоны и родстеры. Это как раз те наиболее практичные типы кузовов, которые сохранились, хоть и в измененном виде, поныне. К ним остается добавить все более популярный грузопассажирский универсал и применяемые в ограниченных масштабах раскрывающийся кабриолет и полуспортивный спидер.

Но если бы мы попытались рассказать о всех когда-либо существовавших типах легковых автомобилей кузовов, то наш музей пополнился бы весьма любопытными экспонатами.

Диковинные экипажи, напоминающие то ли древние кареты, то ли артиллерийские снаряды. Фантастические звучные названия «торпедо» и «туринг» (примерно соответствуют нынешнему фазтону), «бот-тейл-спидстер» (в переводе — «скоростной с лодочным хвостом»), «бизнес-купе» («деловое купе»), «пультман-лимузин», «виктория», «кловерлиф» («лист клевера», трехместный)... Все это серийные модели, отличавшиеся от более распространенных только названием либо второстепенными деталями — лишь бы отличались! Мы не удостоим внимания моделей чисто рекламных: в форме бутылок, бочек, чемоданов, корзин. Правда, встречаются причуды и среди серийных — например, лодка на колесах или настоящая карета с запятками на автомобильном шасси.

Иные оригинальные кузова сыграли заметную роль в развитии автомобильной техники. Таковы яйцевидный «грегуар» и пулевидный «рико-

ти» — одни из первых обтекаемых автомобилей. Некоторые кузова, не особенно выделяясь формой, удивляли зрителей окраской в клетку, облицовкой из полированного алюминия, красного дерева (с позолоченными головками крепящих винтов), соломенной плетенки, шагреновой кожи.

Причудливые формы и экстрагантность в отделке были, конечно, возможны лишь в условиях мелкосерийного или штучного производства кузовов. То же относится и к самой конструкции кузова, взятой от карет. Основой ее служил каркас из гнутых в расправленном состоянии или выпиленных деревянных брусьев. Во избежание расшатывания и растрескивания его крепили к раме шасси на пружинах и эластичных прокладках. С ростом выпуска автомобилей все большее число наиболее изогнутых (то есть наиболее трудоемких в производстве) деревянных деталей каркаса заменяли штампованными металлическими. В двадцатые-тридцатые годы благодаря совершенствованию процессов холодного прессования листового металла оказалось возможным внедрение в промышленность цельностальных кузовов, сначала с металлическим же каркасом, а затем и бескаркасных, у которых закраины облицовочных панелей после сварки их между собой образуют ребра жесткости, так сказать, скелет кузова.

В это же время сложились в кузовостроении две противоположные тенденции — поиски эластичной конструкции кузова на рамном шасси и стремление к устранению рамы, передаче ее несущих функций кузову.

Бруски каркаса эластичного кузова (типа «вейман») соединялись в узлах шарнирно, резиновыми втулками, после чего каркас облицовывали мягким материалом. Такой кузов болезненно воспринимал любые перекосы рамы.

Выяснилось также, что металлический сварной кузов может представ-

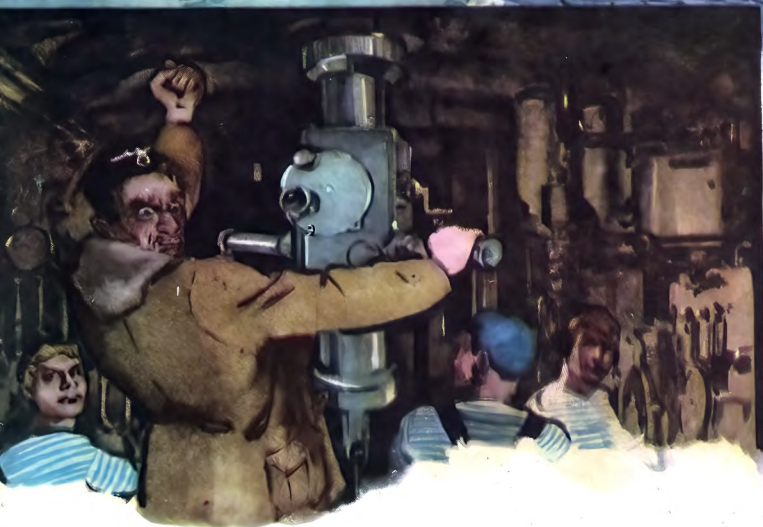
лять собой весьма жесткую структуру. Не смонтировать ли непосредственно на нем двигатель, мосты, руль, а тяжелую раму шасси ликвидировать вовсе? Со временем сложился современный несущий кузов, применяемый на подавляющем большинстве пассажирских автомобилей — легковых и автобусов.

На этом развитие не остановилось. Пока рано говорить, что стальной несущий кузов отживает свой век, но уже теперь его конструкция все больше насыщается пластиками и легкими сплавами. Не прекратились и поиски новых типов и форм кузова, хотя наиболее распространенными остаются седаны, в меньшей степени — купе и спидеры (для спортивных автомобилей), фазтоны (для легковых машин повышенной проходимости), представительские лимузины.

Напомним о популярности кузова типа «универсал» и о том, что многие нынешние седаны с ним очень сходны. Если раньше универсал был сугубо специальным кузовом (и назывался «стейшн-уэгон» — «станционный экипаж», или «фарм-эстейт» — «фермерский», так как его применяли в сельских районах и для обслуживания небольших железнодорожных станций), то теперь он используется и для нужд города, наравне с седаном. Конструкторы работают над дальнейшим совершенствованием универсальных кузовов, поскольку легковому автомобилю пророчат почти исключительно туристское применение.

В поисках новых типов кузовов спортивных автомобилей преуспели итальянские карроцциери (кузовщики), о которых уже говорилось (см. «ТМ», № 7, 1973). Может быть, придет время, когда машина с прозрачными, открывающимися вперед, вверх или сдвижными дверями, с убирающимися фарами и другими необычными деталями, которые сегодня можно увидеть лишь под этикеткой «прототип» на стенде автомобильного салона, пополнил и типаж кузовов, и кузовной лексикон. Как ее назовут, пока неизвестно.





# Деревянный меч адмирала Деница

Михаил ЧЕКУРОВ

Рис. К. Арцеулова

## Сколько можно стрелять вхолостую?

17 октября 1939 года лающий голос берлинского диктора оповестил мир об успешной морской операции. Подводная лодка «U-47» проникла в главную базу английского флота Скапа-Флоу и, потопив линкор «Ройал Оук», благополучно вернулась в Германию<sup>1</sup>.

Вскоре после этого ее командир капитан-лейтенант Гюнтер Прин поведал представителям прессы красочные подробности своего подвига. Об одном умолчал кавалер Рыцарского и Железного крестов: как могло случиться, что при стрельбе по большому неподвижному кораблю из 8 выпущенных торпед цель поразили лишь 3? Никто не придавал значения этому непонятному и тревожному факту. И напрасно...

В апреле 1940 года фашисты вероломно вторглись в нейтральную Норвегию, а немецкие подводные лодки заняли позиции у побережья Скандинавии. 42 подводных корабля, вооруженных торпедами нового ти-

па, — такая армада, по замыслу гитлеровских адмиралов, должна была легко нейтрализовать мощь английского надводного флота. Дальнейшие события развивались так. Прежде чем англичане успели активно вмешаться в ход боевых действий, важнейшие военно-административные центры Норвегии были оккупированы. Когда же королевский флот начал наносить удары по вражеским кораблям и транспортам, подводные лодки адмирала Деница пустили в дело свои торпеды. Но вот парадокс: атаки из-под воды поразительно часто заканчивались безрезультатно. Уже к середине апреля ни у кого не осталось сомнения в том, что немецкие торпеды ненадежны.

Командир «U-48» Г. Шульце одним из первых убедился в этом. 11 апреля он увидел в перископ английский тяжелый крейсер «Кумберленд». Позиция подводной лодки, дистанция до цели — все обещало успех. Последовал трехторпедный залп и... промах. Крейсер спокойно растаял за горизонтом.

Вечером того же дня Шульце атаковал тяжелый крейсер «Йорк». На этот раз пирату, казалось бы, повезло: он явственно услышал три взрыва. Увы, его торпеды взорвались слишком рано, на вполне безопасной для корабля дистанции.

13 апреля «U-48» и «U-46» атаковали линкор «Уорспайт» — и снова преждевременные взрывы. О подобных же казусах докладывали и другие подводники. Наконец 15 апреля Г. Прин получил неоспоримое доказательство неисправности своих торпед. В этот день он скрытно подкрался к якорной стоянке английских кораблей, а затем — с дистанции 750 м — произвел четырехторпедный залп по сплошной стене из транспортов и крейсеров. Промах практически исключался, но экипаж «U-47» не услышал ни одного взрыва. Прин лично проверяет боеготовность оставшихся торпед, перезаряжает аппараты, атакует, и опять вместо взрывов — тишина.

Вежливость и корректность младшего в чине по отношению к старшему — азбучная норма поведения для любого офицера. Но когда капитан-лейтенант Прин докладывал начальству о плачевных итогах своих атак, голос его срывался на крик: «Нас послали драться против сильного противника, вооружив негодным оружием! — негодовал Прин. — Я не намерен больше выходить в море с этими деревянными болванками!»

И Гюнтер Прин не был одинок в своем негодовании. Не кто иной, как командующий подводным флотом Германии адмирал Дениц, с го-

<sup>1</sup> Подробности прорыва «U-47» см. в статье «Взрыв в Скапа-Флоу» («ТМ» № 9 за 1971 г.).



речью отмечал в секретном дневнике: «В истории войн, пожалуй, не было случая, когда солдаты посылались в бой со столь несовершенным оружием».

Немецкие подводные лодки были срочно отозваны в базы, и началось расследование явления, которое сам Дениц назвал «кризисом подводной войны, вызванным отказом торпед».

### *«Ломать хребет линкорам!»*

Во второй половине XIX века появилось новое грозное оружие морской войны: самодвижущаяся подводная мина Уайтхеда, или, как ее позднее стали называть, торпеда.

14 января 1878 года русские катера, спущенные с парохода «Великий князь Константин», атаковали и потопили торпедами турецкий сторожевой корабль «Интибах». Это был первый случай практического использования торпед, и взрывы на Батумском рейде услышали моряки всего мира. Торпеда быстро приобрела популярность, а появление подводных лодок еще более расширило ее возможности. Так, например, в ходе первой мировой войны большая часть потопленных кораблей погибла от взрывов торпед.

В поисках защитных мер кораблестроителям пришлось пересматривать отдельные узлы кораблей. Для начала все жизненно важные объекты сосредоточили в «цитадели» — бронированной коробке в середине корпуса. Затем — по рекомендации академика Крылова — была внедрена «система непотопляемости», позволяющая предотвращать опрокидывание поврежденных кораблей. Наконец на бортах стали делать специальные утолщения — були, заполняемые жидким топливом, а сам корпус разделили на отсеки водонепроницаемыми переборками. Все эти конструкторские ухищрения не устранили торпедной опасности, однако основательно снизили эффект подводного взрыва.

Тем временем и конструкторы торпед не дремали. Незадолго до второй мировой войны был изобретен неконтактный электромагнитный взрыватель. Принцип его действия заключался в том, что вокруг торпеды создавалось постоянное магнитное поле. При прохождении ее под металлическим корпусом корабля-цели магнитное поле искажалось, и тут же срабатывал взрыватель. Взрыв происходил не у защищенного борта, а под днищем; разрушения при этом были в несколько раз сильнее, чем при взрыве обычной торпеды.

Хотя новое оружие было почти не апробировано, адмирал Дениц возлагал на него большие надежды.

Вместе с создателями торпеды типа G7e он полагал, что появились реальные перспективы «одним попаданием ломать хребет линкорам противника». И вот вместо «ломки хребтов» — недоуменные доклады подводных асов. Внешне все это выглядело как трагическая и странная случайность. Трагическая, потому что таковыми были порожденные ею последствия для фашистского флота. А странная, потому что массовое производство невзрывающихся боеприпасов имело место в технически развитой стране, где порядок и аккуратность признаны национальными чертами.

В чем крылась причина отказов торпед? Кто был в этом виноват?

Со времени окончания второй мировой войны прошло уже около трех десятилетий, но морские историки все еще не могут ответить на эти вопросы. Разумеется, существует несколько предположений, о которых мы и поведаем читателю.

### *Почетный узник Оскар Вер*

Конструированием и испытанием новых торпед в Германии занимался Экспериментальный институт торпедного оружия, а производство велось на нескольких предприятиях, из которых ведущим было Торпедное управление кильской военной верфи. Какую же оценку давало их работе командование фашистского флота?

«Методика испытаний новых типов торпед является предательской... Немецкие подводные лодки, вооруженные новыми торпедами, оказались фактически безоружными... В Торпедном управлении и на полигоне Экспериментального института обнаружены недочеты в подготовке торпед к сдаче флоту. Сущность их расследуется особо», — метал громы и молнии адмирал Дениц. И надо сказать, он имел на это основания. Ведь сам факт запуска в массовое производство — без должных испытаний! — такого дорогого и сложного вида оружия, как торпеда, наводит на мысль, что это не техническая ошибка, а преступление.

По приказанию командующего военно-морскими силами гросс-адмирала Редера военная прокуратура начала следствие. Оно длилось около года — срок для военного времени немалый! Редер настоял, чтобы главные виновники — инспектор торпедного вооружения адмирал Гёттинг, руководитель Экспериментального института торпедного вооружения адмирал Вер и два ведущих инженера — предстали перед судом.

Адмирала Гёттинга суд оправдал, адмирала Вера — признал виновным. Но сущность обвинения своди-

лась лишь к тому, что возглавляемый им институт не обеспечил разработку надежной конструкции торпед и без проведения должных испытаний рекомендовал их к принятию на вооружение. Прочих подсудимых обвинили в том, что они занимали посты, не соответствующие их техническим знаниям.

До приговора суда мало кто сомневался, что виновные будут строго наказаны. Ведь, по заключению Деница, только в апреле — мае 1940 года при атаках немецких подводных лодок отделились «легким испугом» 3 линкора, 7 крейсеров, множество эсминцев и транспортов — все это общим водоизмещением свыше 300 тыс. т. Надо учитывать и то, что английские глубинные бомбы оказались вполне исправными, и для четырех немецких подводных лодок их атаки «деревянными болванками» оказались последними.

Однако приговор суда вызвал всеобщее изумление. Адмирала Вера всего лишь уволили из флота и опередили в качестве почетного (I) узника в рейнскую крепость Гельмерсгейм. Ведущие инженеры были приговорены к небольшим срокам тюремного заключения.

Но и этим судебным фарсом дело не ограничилось. Шеф люфтваффе Геринг через полгода забрал почетного узника в свою систему и поручил ему создание авиационных торпед. До самого конца войны Вер конструировал такие торпеды, причем о его прегрешениях во флоте начисто забыли. В 1968 году западногерманский пенсионер Оскар Вер умер. Никаких разъяснений относительно причин либерального отношения нацистского суда к его особе и покровительства Геринга он не оставил.

### *Козни земного магнетизма*

Западногерманский историк Ф. Руге жалуется, что нехватка ассигнований на инженерные исследования приводила к тому, что испытания «неконтактных» торпед типа G7a и G7e велись по сокращенным, «преступно укороченным» программам...





«Создатели оружия в великой Германии не испытывали недостатка в средствах!» — возражает ему в своих мемуарах Дениц и тут же признает, что... в ходе испытания новых торпед были произведены лишь две, далеко не блестящие по результатам, стрельбы, после которых сразу последовала рекомендация к принятию на вооружение.

Теперь, когда рассекречены материалы следствия, можно смело утверждать: парадокс стрельбы «деревянными болванками» объяснялся неполадками в трех механизмах: электромагнитном взрывателе, контактом взрывателя, гидростате.

При полигонных испытаниях электромагнитный взрыватель устанавливался на устаревшей торпедой G7v. В то же время в серию была запущена новая торпеда с более мощным двигателем и как следствие — более сильной вибрацией. Именно вибрация и вызывала преждевременные взрывы. Даже с точки зрения рядового инженера подобный просчет — вопиющая безграмотность. Как могли проглядеть ее целые конструкторские бюро и военные ведомства?

Кроме того, оказалось, что при создании электромагнитного взрывателя не были учтены должным образом особенности земного магнетизма. Как известно, магнитное поле нашей планеты непостоянно, со мно-

жеством различных аномалий. В частности, у побережья Скандинавии на взрыватели влияла аномалия, создаваемая залежами железной руды в Швеции. Правда, чувствительность взрывателей можно было регулировать, учитывая магнитное склонение, однако точность такой регулировки была невелика.

Контактный взрыватель оказался еще менее надежным, чем электромагнитный. Классическая схема действия контактного взрывателя такова: ударник накаливает и взрывает капсюль, и уже от него последовательно взрываются первичный детонатор — промежуточный детонатор — основной заряд торпеды. Подобная конструкция оправдала себя еще в первую мировую войну и считалась абсолютно надежной. Каково же было удивление судебных экспертов, когда они установили, что на «подследственных» взрывателях боек ударника слишком короток, а капсюль-воспламенитель весьма ненадежен: либо он вообще не срабатывал, либо сгорал слишком быстро, не успевая передать взрывной импульс на первичный детонатор. И наконец, сложность и ненадежность конструкции ударника приводила к тому, что при углах встречи торпеды с целью менее 50° он часто заклинивал.

Неудачной оказалась и конструкция гидростата. Принцип действия

приборов основан на том, что он воспринимает давление столба воды, соответствующего заданной глубине хода торпеды, и сохраняет это давление, перекладывая горизонтальные рули. Выяснилось, что у торпед G7a, G7e тяга рулей проходила через мембрану гидростата, а ее сальники не были герметичными. Если же учесть, что внутри корпуса лодки, идущей в подводном положении, всегда накапливается избыточное давление (вследствие постепенного сжатия воздуха), то сущность неисправности легко понять. Гидростат воспринимал избыточное давление и после залпа уводил торпеду на глубину, превышающую заданную.

Как утверждал Дениц, причина этого дефекта стала известна лишь в 1942 году, после того как командир «U-94», находясь на боевой позиции в Атлантическом океане, по собственной инициативе произвел проверку гидростата. Разумеется, этим он грубо нарушил инструкцию, зато уличил конструкторов в технической безграмотности. Как мог случиться подобный «гидростатический казус»? До сих пор никто так и не смог дать вразумительного ответа на сей вопрос.

Свалить допущенные грубые промахи на спешку в работе или на козни земного магнетизма было невозможно. Разгневанные подводники

Статью М. Чекурова  
«Деревянный меч адмирала Деница»  
комментирует  
участник Великой Отечественной войны  
контр-адмирал М. ЯРОСЕВИЧ

## О тех, кто остался в тени

«Главнокомандующему ВМС  
Берлин 9 апреля 1942 г.  
Совершенно секретно.  
(По адресам согласно списку)  
По вопросу: Расследование  
неполадок в торпедах.

1. Как известно офицерскому корпусу, в первые месяцы войны имели место случаи отказа торпед, что поколебало доверие к этому оружию и отразилось на боевых действиях подводного флота...»

Так начинался документ, подписанный адмиралом Деницем. Хотя на нем и стоит гриф «Совершенно секретно», адмирал, несомненно, стремился оповестить всех подводников о том, что наконец-то они имеют надежное оружие. Дальнейшие пункты документа перечисляли выявленные дефекты. Добавим только, что адмирал Дениц даже не пытался объяснить, как могло произойти столь грубое нарушение технических норм при конструировании, испытании и приемке торпед.

Теперь, по прошествии многих лет, можно обоснованно предположить, что первопричиной выпуска некачественных торпед являлся не злой умысел адмирала Вера и его инженеров, а нечто другое. Именно этим можно объяснить «либерализм» суда.

Вспомним предысторию создания торпед G7a, G7e. В 30-х годах Германия начала лихорадочно вооружаться. Конструкторская мысль ее инженеров была мобилизована на создание самых перспективных видов оружия. Одним из них и была торпеда с неконтактным взрывателем. Однако принципиально новое техническое средство в процессе своего создания породило столь же новые проблемы. Решить их в установленный срок немецкие инженеры не смогли. Вот

тут-то и проявился чей-то волюнтаризм. Под давлением обстоятельств и нажима сверху были приняты на вооружение малопробованные, некачественные взрыватели. Заметим, что их все же пришлось снимать с производства — уже в ходе войны, после дорогостоящих неудач.

В том, что следствие шло по заранее ограниченному руслу, нет ничего удивительного. Его границы определялись теми, кто не был подсуден в фашистской Германии и кто, несомненно, был замешан в этом деле. Вспомним выводы комиссии:

1) «Конструкция взрывателей недоработана, а число испытаний недостаточное». — А кто подгонял, требовал ускорения работ?

2) «Ряд лиц в Экспериментальном институте торпедного оружия занимали посты, не соответствующие их техническим знаниям». — А кто их туда назначил?

3) «Подготовка торпед к сдаче флоту в Торпедном управлении кильской верфи и на полигоне Экспериментального института находилась в неудовлетворительном состоянии». — А в каком состоянии находилась приемка этих торпед флотом?

Ответы на эти важные вопросы бесполезно искать в официальных документах.



требовали наказать виновников. Так была разыграна комедия в суде, бессмысленная по своей сути, ибо конкретные виновники так и не были найдены никогда.

Примечательно, что адмирал Дениц уже после войны пытался оправдаться перед потомками, ссылаясь на американцев: у них, мол, неполадок с торпедами было не меньше. И действительно, американская торпеда Mk-14 с неконтактным взрывателем довольно часто отказывала. Мало того, бывали случаи, когда торпеда циркулировала и поражала выпустившую ее лодку.

В совпадении дефектов немецких и американских торпед нет ничего невероятного. Особенно если учесть сложность техники и ее высокую стоимость. Например, торпеда Mk-14 стоила свыше 10 тыс. долларов, и даже такая богатая организация, как Главное артиллерийское управление ВМС США, не могла себе позволить большого количества испытаний в условиях, приближенных к боевым.

Примечательно, что в США, как и в Германии, конкретных виновников не оказалось. Кто-то сэкономил за счет качества, кто-то преждевременно внедрил в производство, кто-то принял без должной проверки и т. д. и т. п. А в результате — стрельба «деревянными болванками».

В заключение расскажем несколько подробностей о торпеде Mk-14. Да, ее взрыватели тоже никуда не годились. Долгое время Главное артиллерийское управление ВМС США оставляло многочисленным жалобам подводников без ответа. Потом назрел скандал. Дело было так. После того как подводная лодка «Тиноза» выпустила 10 торпед по японскому танкеру «Тонан Мару», американские акустики засекли 8 ударов в борт цели, но ни одного взрыва не последовало. Испытания, проведенные после возвращения «Тинозы» на базу, убедительно подтвердили тот факт, что взрыватели ненадежны.

Началась эпопея доделок и доработок. Меняли детали, проверяли технологию — все бесполезно.

24 июня 1943 года у командующего Тихоокеанским флотом США адмирала Нимица лопнуло терпение. Он приказал снять с торпед неконтактные взрыватели и заменить их усовершенствованными контактными. Главное артиллерийское управление выразило недоумение по этому поводу, но Нимиц остался непреклонен. Впрочем, с вооружения всех американских подводных лодок неконтактный взрыватель был снят лишь в марте 1944 года, когда попытки довести его потерпели крах.

## ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

### 1. ЕГО ВЕЛИЧЕСТВУ АВТОМОБИЛЮ

Оригинальный музей сооружен в Мюнхене (см. фото на 2-й стр. обложки). Контуры здания напоминают плавность автомобильных форм. Перед нами что-то среднее между сплюснутым шаром и раздувшимся металлическим диском. Диаметр постройки, возведенной из легкого бетона, — 40 м, высота 20 м. Посетители поднимаются по эскалатору прямо с улицы на верхнюю площадку, а оттуда спускаются по наклонной спиральной дорожке. Вдоль нее и размещены экспонаты — многочисленные автомобили разных времен и конструкций.

### 2. НА ДНО НЕ ОПИРАЯСЬ...

Хотя висячие мосты строят уже более 100 лет, зрелище протянувшихся на сотни метров ажурных нитей всегда захватывает дух. Снимок, сделанный с вертолета, особенно хорошо передает изящество такой конструкции.

Интересно, что именно созерцание висячего моста навело великого химика Д. Менделеева на раздумья о двух способах построения научных теорий. Традиционный прием — длительное накопление фактов (опора на «глубокие устои и длинные балки»). Но гению до мысли над безднами таинственного. «На дно не опираясь», — писал Менделеев, — и в науках научились перескакивать пропасти неизвестного, достигать твердых берегов действительности и охватывать весь видимый мир, цепляясь лишь за хорошо обследованные береговые устои».

### 3. ПЯТЬ МИНУТ НА РИСОВАНИЕ

Именно пять минут понадобилось на создание этого удивительного по своей правильности орнамента. Но рисованным его можно назвать лишь условно. Орнамент получился на фото-

пленке в то время, когда фотоаппарат с открытым затвором лежал на полу объективом вверх. По эллипсу двигалась лампочка от карманного фонаря, вместе с двумя батарейками подвешенная к потолку на нити.

### 4. ЭЛЕКТРОННОЕ ЧИСТИЛИЩЕ МЕТАЛЛА

Плавка стали в условиях частичного вакуума — верный путь к ее надежной очистке от посторонних примесей и пузырьков газа. Но как разогреть металл? На помощь приходят пучки электронов, разогнанных до высоких скоростей. Процесс протекает в многокамерной плавильной печи, сконструированной молодыми исследователями из ГДР. Снимки, сделанные через смотровое окошко, показывают, как электронный луч постепенно перемещается от расплава к плавающим бруску. Нижний кадр предстает справа в увеличенном виде.

### 5. ВОТ ЭТО УХАБЫ!

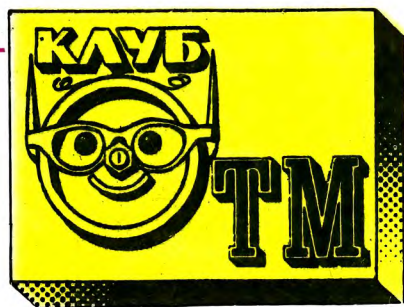
Колесо бешено вращается и вибрирует, подпрыгивая на... совершенно ровном месте. Испытательный стенд, снабженный мощной гидравлической системой для генерирования вертикальных колебаний, полностью воссоздает условия работы колесной системы автомобиля. А многочисленные датчики фиксируют все динамические нагрузки в системе. Так достигается цель конструкторов — безопасность езды по любым дорогам.

### 6. КАК УВИДЕТЬ УЛЬТРАЗВУК?

Для этого применяют стробоскопическое устройство, в котором роль мигающей лампы играет искровой разряд. Такой прибор и позволил сфотографировать фронт ультразвуковой волны, бегущей в жидкости от расположенного в верхней части сосуда вибратора.

## ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ





## Мини-рецензии

Брошюру В. Н. Иванова «Автомобиль в критических ситуациях», вышедшую в прошлом году в издательстве «Знание» в серии «Транспорт», с интересом прочтет каждый, ибо в ней содержится немало советов, могущих многим из нас спасти жизнь. Итак...

■ Как быть, если автомобиль соскользнул с моста или с берега в воду? Оказывается, не следует стараться сразу же распахнуть дверь, чему будет упорно сопротивляться гидростатическое давление воды. Надо подождать несколько минут, пока вода не проникнет в кабину и не сожмет находящийся в ней воздух. После того как давление в кабине и снаружи сравняется, вы сможете легко открыть дверь и выбраться наружу.

■ Как быть, когда молния ударяет в автомобиль? Оказывается, ни в коем случае нельзя сразу же выскакивать наружу, так как огромный заряд устремляется в землю через тело выходящего человека. Надо постараться «заземлить» автомобиль, прикоснувшись открытой дверью к металлическому ограждению дороги или к мачте освещения. Можно выбросить из окна какой-нибудь металлический предмет, чтобы он одновременно соприкасался с кузовом и с землей. Если все это окажется невозможным, то нужно подождать в машине минут десять, а потом выпрыгнуть из нее вверх, не касаясь автомобиля.

■ Во время тумана 77% всех аварий на автотрассах составляют столкновения с впереди идущим автомобилем. Причина: в тумане человеческому глазу все предметы представляются в

2 раза более отдаленными, чем в действительности.

■ Около 35% всех дорожно-транспортных происшествий происходит на дорогах республиканского, краевого и областного значения, 10% — на дорогах общегосударственного значения, 10% — на районных и сельских дорогах, 5% — на местных дорогах.

■ Больше всего аварий на дорогах приходится на пятницу, меньше всего на субботу и воскресенье. Самые «опасные» месяцы — май и октябрь. Больше всего происшествий случается на прямых участках дорог.

■ Погода влияет на возникновение дорожно-транспортных происшествий парадоксальным образом: около половины их происходит в ясную, хорошую погоду. 25% — в пасмурную, 10% — в дождь, 3,5% — в снегопад, 0,1% — в туман, 14% — в облачную погоду. Таким образом, чем лучше погода, тем больше опасность угодить в аварию.

■ Специалисты из ГДР считают, что на каждые 20 г водки или 300 г пива приходится один час, в течение которого водителю нельзя садиться за руль. Поэтому, выпив 200 г водки, садиться за руль можно только через 10 часов.

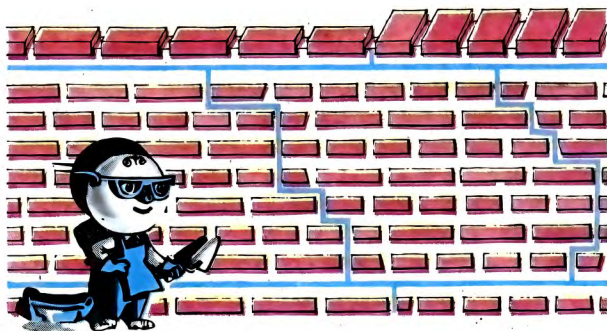
■ «Если биться в столб, то умело», — считает автор брошюры. Поэтому, увидев, что сильный удар неминуем, нужно, оттолкнувшись от рулевого колеса, принять вправо и занять такое положение, чтобы можно было пролететь мимо него. При этом необходимо принять такое положение, чтобы в момент удара ноги не оказались бы зажатыми между сиденьем и приборным щитком.

Л. ИВАНОВА



## Досье Любознайкина

### ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА В XII ВЕКЕ



Когда штукатурка с орнаментальной росписью и фигурными композициями с великими предосторожностями была снята и после закрепления и законсервирования отправлена в Ленинград, взорам археологов представилась редкая картина — кирпичная кладка, почти не поврежденная временем. Как ни странно, это редкость, ибо чаще всего исследователи видят полуразрушенную лицевую часть плинфы — тонкого кирпича, применявшегося до XIV—XV веков, — которую в таких случаях очень трудно отличить от известковых швов.

Архитектора — реставратора М. Чернышева, участвовавшего в раскопках смоленской церкви «На протоке», очень обрадовала сохранность кладки, позволявшая установить примерный возраст постройки. Кладка состояла из чередующихся рядов, в которых кирпичи были уложены то в длину — ложки, то в ширину — тычки. А так работали мастера в XII—XIII веках.

Однако более внимательное изучение привело архитектора в недоумение. В ряду, где полагалось быть одним тычком, попадались ложки и даже осколки плинфы. Такие нарушения рисунка он приметил и в ряду тычков. И добро, если бы такая хаотичность наблюдалась на всем протяжении тринадцатиметровой стены. Нет. Каменщики начинали путать кирпичи только на отдельных участках.

Дело начало проясняться, когда Чернышев нанес на ватман рисунок кладки. И оказалось: непонятная путаница была вызвана необходимостью. Каждый член артели каменщиков работал на определенном месте. Никому не разрешалось затрагивать территорию соседа. Поэтому, подходя к финишу, каменщик, обязанный соединить последний кирпич с первым кирпичом в ряду соседа,

видел, что, укладывая одни ложки или одни тычки, он не выдержит размера, и начинал ставить кирпичи в длину и ширину, иной раз и откалывал от плинфы нужный ему кусок. Так сбивка кладки четко обозначила места стыков. Их расположение позволило определить длину ряда, выложенного каждым каменщиком. Выяснилось, что артельщики работали на расстоянии сажени (216 см) друг от друга. Так как Чернышев обнаружил на остатке стены шесть стыков, он решил, что здесь трудился семь каменщиков.

Затем архитектор-реставратор принял считать ряды кирпичей. В одном-другом месте приметил лишний ряд. И вот что странно: между двумя рядами не было шва. Плинфы, казалось, лежали одна на другой. Зная, что не всегда следует доверять даже собственным глазам, исследователь выстроил из стены то, что приметил за плинфу. Оказалось, что он спутал ее со швом. Ошибка была вызвана толщиной прослойки известкового раствора, равной толщине плинфы. Промер показал, что шов был двойным.

Исследователь дал единственное правильное толкование двойным швам: кончая работу на длительное время, каменщик покрывал верхний слой кладки известковым раствором. Предохранив его от выветривания, тщательно заглаживал, чуть ли не полировал. Возвращаясь к этому участку, клал на подготовленную поверхность свежий слой раствора, а на него кирпич. Так получался двойной шов.

Двойные швы позволили установить производительность труда каменщиков. За рабочий день, продолжавшийся от утренней до вечерней зари, каждый укладывал меньше кубометра.

### РЕШЕНИЕ ШАХМАТНОЙ ЗАДАЧИ, ОПУБЛИКОВАННОЙ В № 11, 1973 г.

- |              |         |
|--------------|---------|
| 1. Chll f4   | 2. Kf3+ |
| 2. ...Kp1l   | 3. Cg2X |
| 2. ...Kp: hl | 3. Lh2X |



## Лучшее лечение

Доктор Бургаве, профессор Лейденского университета в Голландии, получил в 1730 году письмо от богатого вельможи. Тот жаловался на нервы и просил ученого помочь ему избавиться от болезни. Бургаве ответил, что согласен его лечить, но с одним условием: пациент должен прийти к нему пешком, без слуг и без кареты. Вельможа выполнил условие. Он отправился в дорогу пешком. Несколько дней он провел на солнце и в лесах, питался орехами, лесными плодами, спал у костра. «На что жалуетесь?» — спросил врач, когда богат наконец добрался до него. И тот с изумлением обнаружил, что он здоров.



## Три выдающихся врача

Знаменитый германский врач Гуфеланд, живший в 1762—1836 годах, перед смертью сказал своим коллегам: «Господа, я умираю, но оставляю после себя трех выдающихся врачей». Присутствующие захотели узнать, кто же это. Каждый надеялся, что будет назван он. «Эти трое, — произнес Гуфеланд, — вода, движение и диета».

## История вещей

### ДОРОГА ДЛИННОЮ В ЧЕТВЕРТЬ ВЕКА

Особенность внедрения вновь изобретенных бытовых приборов и устройств состоит в том, что их оценивают потребители — судьи строгие, придирчивые, не только не желающие выслушивать оправданий и объяснений, но просто неспособные внимать в технические тонкости и трудности дела. И быть может, именно здесь разгадка того, что между изобретением и признанием ныне всем знакомой застежки-«молнии» лежит четверть века.

Никто не знает, как и почему родился у американца Виткомба Джудсона идея этого устройства, на которое он с 1893 по 1905 год взял пять патентов. Поразительно, что у него не только не было предшественников (в архивах патентного бюро не нашлось ничего, что могло бы сойти за прототип застежки-«молнии»), но не было и сопер-

ников: за эти 12 лет никто, кроме него, не подавал заявок на что-нибудь подобное.

Однако коммерческого успеха самому Джудсону так и не удалось добиться. Хотя он и основал фирму по производству застежек своего изобретения, их упорно отказывались покупать. Так дело тянулось до 1913 года, когда инженер Сандбэн, работавший на фирме Джудсона, сообразил: застежка должна быть гибкой, поэтому сцепляющиеся элементы надо сделать как можно меньше. Новая продукция, несмотря на массу достоинств, по-прежнему не находила сбыта. Лишь после того как американский флот заказал 10 тыс. застежек для комбинезонов морских летчиков, а одна из фирм стала выпускать боты с застежкой-«молнией», широкая публика признала ее достоинства.

## Письмо в редакцию

### Сила соображения

Дорогая редакция!

Описание опытов Галилея, бросавшего с Пизанской башни шары из тяжелых и легких материалов, приводилось в книгах так часто, что в сознании многих людей укоренилась мысль, будто независимость скорости свободного падения от массы тела была открыта Галилеем экспериментально. Каково же было мое удивление, когда недавно, читая Галилея, я обнаружил, что он пришел к этому фундаментальному заключению без всяких опытов, основываясь лишь на логических рассуждениях.

Предположим, говорил он, что тяжелые тела падают быстрее, чем легкие. Тогда, присоединив к тяжелому телу легкое, мы должны были бы замедлить его падение. Но суммарная масса тяжелого и легкого тела больше, чем масса одного только тяжелого тела. Следовательно, соединенные вместе тела должны падать быстрее, чем одно тяжелое. Но связка не может падать одновременно и медленнее и быстрее, чем одно тяжелое тело. Поэтому скорость падения всех тел одинакова и не зависит от их веса.



Мне очень понравились изящество и простота галилеевских рассуждений, и я хотел бы время от времени находить на страницах журнала рассказы об открытиях, в которых решающую роль сыграли не сложные и громоздкие эксперименты, а то, что в старину называли «силой соображения».

Б. ЩЕТКОВ,  
Ленинград

## Ответы на задачи

### «Вариации

### с конденсатором»,

опубликованные в № 11  
за 1973 год

**ЗАДАЧА 1.** От внесения весьма тонкой металлической пластины в межэлектродное пространство возникают два конденсатора, соединенные последовательно. Емкость каждого нового конденсатора будет больше емкости исходного. Однако емкость батареи равна первоначальной емкости конденсатора.

**ЗАДАЧА 2.** Новый вариант соединения пластин приводит

к образованию двух равных конденсаторов, соединенных параллельно. Так как емкость каждого возросла в два раза, то емкость батареи будет равна 4С.

**ЗАДАЧА 3.** Удаление слюдяной пластины вызовет уменьшение емкости конденсатора в 9 раз. Это вызовет возрастание напряжения до 900 вольт и увеличение энергии электрического поля в девять раз!

**ЗАДАЧА 4.** Многопластинчатый конденсатор в предложенном варианте исполнения состоит из восьми двухпластинчатых конденсаторов, соединенных параллельно. Следовательно, емкость батареи будет равна 8С пикофарад.

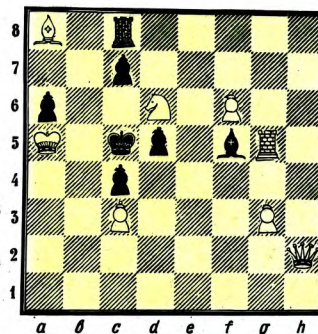
**ЗАДАЧА 5.** При замыкании рубильников емкость системы конденсаторов возрастет в два раза. Поэтому напряжение уменьшится в два раза. Пятый конденсатор окажется под напряжением 20 в.

## ШАХМАТЫ

Отдел ведет  
экс-чемпион мира  
гроссмейстер В. СМЫСЛОВ

Задача читателя  
А. ГРИГОРЯНА (г. Кафан)

Мат в 2 хода





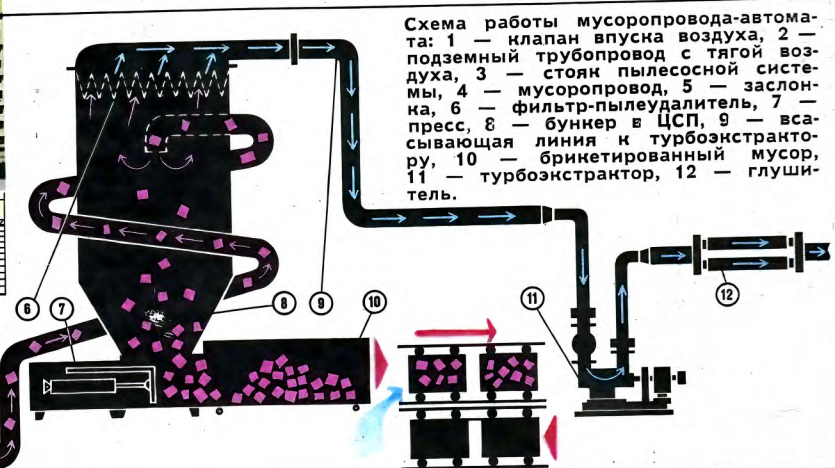
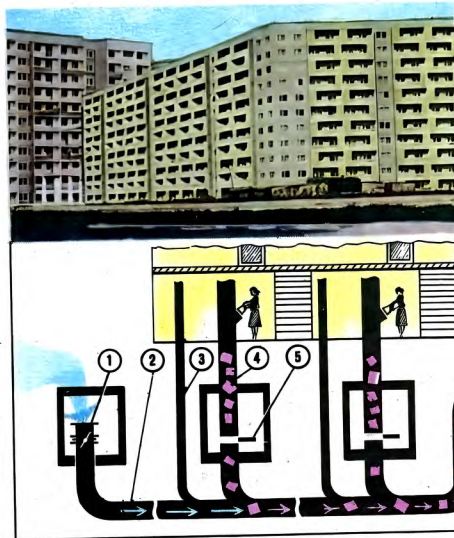


Схема работы мусоропровода-автомата: 1 — клапан выпуска воздуха, 2 — подземный трубопровод с тягой воздуха, 3 — стояк пылесосной системы, 4 — мусоропровод, 5 — заслонка, 6 — фильтр-пылеудалитель, 7 — пресс, 8 — бункер в ЦСП, 9 — всасывающая линия к турбознстратору, 10 — брикетированный мусор, 11 — турбознстратор, 12 — глушитель.

Зарубежные гости поражаются чистоте площадей, скверов, проспектов и улиц Москвы и Ленинграда. Но поддерживать эту чистоту в городах с многомиллионным населением становится все трудней. Например, жители столицы за год выбрасывают из квартир 1,2 млн. т бытовых отходов. Ускорить вывозку такой горы мусора невозможно без средств механизации и автоматизации. И заведующий сектором санитарной очистки городов Академии коммунального хозяйства имени К. Д. Памфилова кандидат технических наук Н. Гуляев отправляется в заграничную командировку. В Швеции, в пригороде Стокгольма, он знакомится с установкой, отсасывающей бытовые отходы из мусоропроводов. Вакуумная система с ответвлениями, тянущимися к домам, к мусороприемным камерам в подъездах, напоминает гигантского кальмара (см. рис.). Его «щупальца» отделены от мусоропроводов гибкими заслонками. За счет непрерывной прокачки воздуха в системе перепад давлений по ту и другую стороны заслонки достигает 2500 кг/м<sup>2</sup>. Заслонки поочередно открываются, и каждый мусоропровод очищается за 15 сек. Мусор, попавший в «щупальце», подхватывается потоком воздуха и перемещается на сборочный пункт, где прессуется в брикеты.

Ныне все строящиеся в Москве и Ленинграде многоэтажные (в том числе и пятиэтажные) дома оснащены мусоропроводами. Жильцам не нужно выходить во дворы с ведрами.

Замечательное удобство! Но мусороприемные камеры очищаются пока вручную. Вакуумные установки, подобные шведским, освободят дворников от этой неприятной операции.

Одна из наиболее сложных проблем коммунального хозяйства современного города — сбор и удаление мусора. В Москве и Ленинграде эту проблему предусмотрено решить с помощью современной технической системы, главные «действующие лица» которой

## «ЛИЛО» и «КАЛЬМАР»

Г. АЛОВА, наш спец. корр.

Но вот в чем загвоздка. Из сборочного пункта брикеты бытового отхода надо вывезти на свалку или на заводы (там мусор сортируют, отбирают тряпье, кости и, разумеется, металл, а оставшуюся часть сжигают или перерабатывают с помощью микроорганизмов в органические удобрения). Конечно, подобно шведам, можно применять автотранспорт. Однако он не исключает ручного труда. И тогда специалисты вспомнили о «Лило-1».

Мы уже рассказывали о первом в мире контейнерном пневмотрубопроводе, созданном московским СКБ «Транснефтеавтоматика» Главнефтеснаба РСФСР и тбилиским институтом «Грузгипровод-

хоз» (см. «ТМ» № 11 за 1971 г.). Недавно в Грузии вступила в строй автоматизированная линия «Лило-1». Она доставляет бетонному заводу (филиалу Лилейского завода железобетонных конструкций) сырье, добываемое в карьере на берегу речки Дебеды. В трубе под действием разности давлений мчатся составы вагончиков-контейнеров. Они могут развивать скорость до 60 км/ч. Но и при меньших рабочих скоростях (40—45 км/ч) составы способны ежегодно перевезти более 600 тыс. т песка и гравия. «Лило-1» рассеяла последние сомнения относительно нового вида транспорта. И решение специалистов использовать контейнерный пневмотрубопровод для транспортировки городского мусора имело вескую мотивировку.

Разработкой как вакуумной системы, так и пневмоконтейнерного транспорта занимается коллектив СКБ «Транснефтеавтоматика». Соисполнителями стали сотрудники института «Гипрокоммунстрой», научно-исследовательского и проектного института «Мосинжпроект» и Академии коммунального хозяйства имени К. Д. Памфилова. Экономисты, подсчитав стоимость перевозок мусора автомашинами и новым видом транспорта, подтвердили выгодность контейнерного пневмотрубопровода. Главное его преимущество в герметичности, полной механизации и автоматизации процесса перевозки. Составы, проносящиеся в подземных трубах, исключают скопление бытовых отходов, и санитарное состояние городов улучшается.

«Лило-1» — однострунная. В ней могут курсировать всего лишь два состава, идущие навстречу друг другу. Они не сталкиваются благодаря автоматически управляемо-



му стрелочному разъезду, на котором один из составов переводится на боковой участок пути. Предусмотрены и однострунные и двухтрубные линии. Последние, с гораздо большей производительностью, будут основными. В них могут курсировать не два, а несколько составов.

...А. Яновский, руководитель мастерской № 6 института Генплана Москвы, подвел меня к огромной схеме. Показав на прямоугольнике, обведенные жирной рамкой, заметил, что это центральные сборочные пункты (ЦСП). Здания из стекла и бетона построят в ряде районов столицы. В ЦСП поступит мусор, который привезут автомобили (если район старой застройки) или доставят «кальмар» (если район новой застройки). В любом случае отходы попадут в бункер. Оттуда их автоматически перегрузят в сцепленные вагончики-контейнеры. Сжатый воздух толкнет в трубопровод состав, и он помчится к разгрузочной станции завода или свалки.

Такая система уже проектируется для Ленинграда. ЦСП намечено построить в районе станции «Предпортовая». От него отойдет двухтрубная магистраль длиной 10,3 км. Составы из 6 контейнеров грузоподъемностью 9 т ответвят со скоростью 25 км/ч бытовые отходы на первый отечественный мусороперерабатывающий завод в Горелове, выпускающий органические удобрения. С внедрением нового вида транспорта путь мусоровозов, которые оставят свой груз на ЦСП (сейчас автомашинам приходится ездить до завода), сократится примерно в 3 раза. Строительство системы будет осуществлено в нынешней пятилетке.

Напряженно трудится коллектив СКБ «Транснефтеавтоматика», решивший немало проблем при создании «Лило-1». Теперь конструкторы сталкиваются с еще более сложными вопросами. И это естественно — у мусора совершенно другие физико-химические свойства, нежели у песка или гравия. Не так-то легко разработать и вакуумную систему. Шведский опыт пригоден лишь отчасти, ибо бытовые отходы, вывозимые из наших городов, резко отличаются от мусора, выбрасываемого, например, жителями Стокгольма.

Пожалуй, на этом следует поставить точку. Конструкторам трудно рассказывать о том, что пока существует только на ватмане.

Подождем до той поры, когда утвержденные проекты обретут плоть.

# Содержание журнала «Техника—молодежи» за 1973 год

## РЕШЕНИЯ ПАРТИЙНОГО СЪЕЗДА — В ЖИЗНЬ! КОМСОМОЛ И ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС

Воплощенные мечтания рыцарей электроники	4
Гапуров М., первый секретарь ЦК КП Туркменистана — Маршрутами пятилетки	5
Герарди И., гл. инж. — ...И реки потекут вспять	9
Залыгин А., канд. техн. наук — Сбор «уружоя» ферм	2
Костоусов А., министр станкостроительной и инструментальной промышленности СССР — Основа технического прогресса	8
Массалабов К., канд. техн. наук — Лодки из стеклопластика	8
Новаторам — премии комсомола	10
Петров П., инж. — Искра пашет и убирает. «Стрельба» консервированной рассадой	2
Творцов — миллионы	9

## Трибуна Соревнования

Александров Б., Марнов Б. — «Мелочей в нашем деле нет»	6
Безносиков И., инж. — ЭВМ — судья справедливый и скорый	7
Борозин М. — Остановиться, оглянуться...	12
Ванагс А. — Побеждают мастерство и мысль	8
Иванов В. — Твори, выдумывай, пробуй	8
Коробков А., секретарь Камчатского обкома ВЛКСМ — Молодые мастера «рыбного цеха»	1
Кричевский А. — Формула соревнований...	5
Латышев А., секретарь Хабаровского крайкома ВЛКСМ — Седьмая вершина — первая	11
Скропышева В. — «Квартет Инина»	9
Третий, решающий	3
Трудовой рекорд — норма каждого	11
Юша Ю. — «5 в 4»	4

## НТТМ: ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ

Блохинцев Д., чл. корр. — Открыть новое в старом	5
Вылчев И. (Болгария) — Мечты, воплощенные в жизнь	2
Жолондковский О. — Я становлюсь изобретателем	10
Казакевич В., доктор техн. наук, профессор — Под гипнозом предубежденности	8
Как вы относитесь к инерциям?	8
Кедров Б., акад. — Бегство от привычного	6
Кожарский Л. — Поражение знаменитого детектива	10
Мухачев В., канд. техн. наук — Сколько жить новшеству?	12
Орлов В., инж. — Фейерверк открытый	3

Ощепков П., докт. техн. наук, профессор — Видеть потребности завтрашнего дня	9
Плетнев Д., канд. техн. наук — Путь к открытию	12
Синев Н., докт. техн. наук — «Я всегда стремился ставить работу конструктора на научную основу»	4

## ЛАУРЕАТЫ ПРЕМИИ ЛЕНИНСКОГО КОМСОМОЛА

Александров Ю. — Новатор по имени СНТО	4
Линц В., канд. техн. наук — Колыбель алмаза	2
Мишина Н. — Кибернетика «черного солнца»	7
Орлов А. — Шкатулка с изотопами	9

## ВСЕСОЮЗНЫЕ УДАРНЫЕ КОМСОМОЛЬСКИЕ СТРОЙКИ

Борозин М. — Истоки	5
Захарченко Вин., гл. инж. — Рыкотворная река пустыни	5
Кодолов В., комсорг ЦК ВЛКСМ по УНЦ АН СССР — В лабораториях и на стройке	10
Франюк В. — 100 ударных дней	10
Христофорова Н., комсорг ЦК ВЛКСМ по ДВНЦ АН СССР — Строить и исследовать	1

## ВАМ, ВЫБИРАЮЩИЕ ПРОФЕССИЮ

Валентинов А., инж. — «Одна — за всех»	5
Валентинов А., инж. — О том, как проволоку тянут	10
Федоровский Е., инж. — Электромагнитные тайны сверла	3
Юша Ю. — Школа рабочего мастера	6

## НАШИ ПОДШЕФНЫЕ

«Выше знамя соревнования!» Обращение к молодежи научных центров и Всесоюзных ударных комсомольских строек	11
---	----

## ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЕ НАУЧНЫЕ ЦЕНТР АН СССР

Брехман И., доктор мед. наук — Лекарственный арсенал страны	1
Дроздовский Э., канд. эконом. наук — Завтра начинается сегодня	1
Захарченко В. — Выращивать гиганты	1
Капица А., чл. корр. — Уникальный Дальний Восток	1
Котел электростанции — планета	1



По дальневосточному меридиану  
Радкевич Е., чл.-корр. — Рудо-  
искатель Федор Силин  
Снесарев А., канд. техн. наук —  
«Высокая волна в гавани»  
Сычев П., канд. геол.-минерал.  
наук — Дрейф континентов  
Щека С., канд. геол.-минерал.  
наук — На подступах к  
подземному космосу

## УРАЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР АН СССР

Бимбат Д. — Крупноблочная аэро-  
статика  
Булашевич Ю., чл.-корр. — Ге-  
лиевое дыхание планет  
Вонсовский С., акад. — Ключи  
к сокровищам  
Колесников В., Катушев К. —  
Крылатый булат Златоуста  
Корж П. — Минералогический  
рай  
Фонарь для подземелья  
Юша Ю. — Автограф магнитного  
поля

## ИНСТИТУТ КИБЕРНЕТИКИ АН УССР

Глушнов В., акад. — Электрон-  
ный эскулап

## СОЮЗУ ССР — 50 ЛЕТ

## НАУКА И ТЕХНИКА В СОЮЗНЫХ РЕСПУБЛИКАХ

### Туркменская ССР

Азимов П., президент АН Турк-  
менской ССР — Детище  
братской дружбы  
Бабаев А., чл.-корр. — Барханы  
меняют цвет  
Какалиев К., канд. биол. наук —  
Фатальны ли деяния тер-  
мес фаталис?  
Разумов Г., канд. техн. наук —  
Озера среди песков  
Талдай В., гл. инж. — Все нача-  
лось с Ачака...  
Шевченко Н., канд. геол.-минерал.  
наук — Водохранилища  
под такырами

\*\*\*

Соколов В., художник — Серия  
портретов «Молодые рабо-  
чие Страны Советов»

## К X ВСЕМИРНОМУ ФЕСТИВАЛЮ МОЛОДЕЖИ И СТУДЕНТОВ

Всемирный праздник юности  
Захарченко В. — О чем ты за-  
думалась, Земля людей?  
Капитализм и модернизация про-  
изводства  
Козьмин В. — «Спасите Землю!»  
Кюн М. (ГДР) — В поиске — мо-  
лодые мастера  
Леонов А., летчик-космонавт  
СССР — Мы в ответе за  
будущее потомков  
Яров Р. — Товар для ярмарки  
безумия

## У НАС В ГОСТЯХ МОЛОДЕЖНЫЕ НАУЧНО- ТЕХНИЧЕСКИЕ ЖУРНАЛЫ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ СТРАН

Дориан Д., инж. (Румыния) —  
Большой экзамен у Желез-  
ных ворот  
Дунов З., канд. философ. наук  
(НРВ) — В лабиринтах  
мысли и воображения

Енч К.-Х., проф., Вид Э., инж.  
(ГДР) — В сердце Манс-  
фельда — пламя дружбы  
Короп П. (СССР) — Есть в Герб-  
штедте улица Криворож-  
ская...  
Мадяр П. (Венгрия) — Отчего  
крысы «умнеют»?  
Мечков Г. (НРВ) — Под паруса-  
ми через Понт Эвксинский  
Новая эра ледников? (СФРЮ)  
Росине Х. (Куба) — Кубинский  
ротативный...  
Слепична И., Бордовский В., ин-  
женеры (ЧССР) — Легко  
ли дышится в метро?  
Стефаньский З., инж. (Поль-  
ша) — Первый «стотысяч-  
ник»  
Таборский И. (ЧССР) — Комп-  
лекс, который построит СЭВ

## НАУКА

Адаменко В. — Лучи жизни  
Альвен Х., лауреат Нобелевской  
премии (Швеция) — Кос-  
мическая перспектива  
Ардт Ф. — Чего мы не видим,  
когда смотрим  
Белов Н., акад. — Сколько стоит  
мысль?  
Бехтерева Н., чл.-корр. — Мозг  
полон тайн  
Бионический фантомас  
Бисерные россыпи Селены  
В мире неистовых сил  
Галерея тепловых портретов  
Глаза и уши на спине?  
Дьяков А. — Волны погоды —  
как их предсказывать?  
Дьяков А. — Ветры земные, вет-  
ры космические  
Жизнь на орбите  
Исландские Помпеи  
Леонов А., летчик-космонавт  
СССР, Лазарев А., докт.  
техн. наук — Оптические  
наблюдения в космосе  
Михайлов А. — Неподвижные ми-  
нералы российской  
Мишина Н. — Высокие давления  
лечат  
Многоликая наша планета  
Могучая сила таланта  
Морохов С., врач — Об искус-  
стве древних врачевате-  
лей — языком кибернетики  
Орлов В. — Большое видится на  
расстоянии  
Покровский Г., проф. — Зако-  
номерное — результат слу-  
чайного  
Покровский Г., проф. — Этюд о  
размножении трюгольников  
Перуцт М., лауреат Нобелевской  
премии (Англия) — Гемо-  
глобин — молекулярное  
легкое  
Послания из мрака  
Природа рисует  
Распилили клетку и собрали ее  
модель  
Симаков Ю., канд. биол. наук —  
Размышления о разбужен-  
ных генах  
Устройство станции  
Чайнова Л., канд. психол. наук —  
Эргономика: новая наука  
во имя человека  
Шилейский Ю., канд. техн. наук —  
Парящий над морем

## ДИСКУССИИ, ГИПОТЕЗЫ, ПРОЕКТЫ

Винтов А., инж. — В космос —  
на крыльях  
Владимов А. — Тяговые системы  
открытого космоса  
Денисов В., Алимов В., канд.  
техн. наук — Космонавти-  
ка завтрашнего дня  
Кишкин А., инж. — Если протя-  
нуть цепочки формул...

Крутецкий Ф., инж. — «...Дома  
передвигаются свободно,  
так, как мы»  
Лифшиц Л., инж. — «Спускской  
крючок» землетрясения  
Околотин В., канд. техн. наук —  
Теперь это называют маг-  
нитным полем...  
Покровский Г., проф. — Климат  
по заказу  
Соловьев Ц., канд. техн. наук —  
Из пушки — на Луну

## ТЕХНИКА

Александров Ю. — Овощи на  
«воздушной подушке»?  
Алова Г. — «Лило» и «кальмар»  
Андреев И., инж. — Крылья на-  
ших предков  
Андреев И., инж. — «Долгопока-  
зывающая» пластинка  
Андреев И., инж. — «Подвижное  
в неподвижном»  
Бескурников А. — Боевая техни-  
ка: фантазия и реальность  
Блеск и сияние невидимых лучей  
Боечин И., Смирнов В., инжене-  
ры — Кванты груза на  
борту  
Винторов А. — Тайный враг бе-  
тона  
Витютнев В., инж., Марголин В.,  
канд. техн. наук — Кон-  
вейер, идущий куда угодно  
Вспомогательные окоу  
Второе рождение паруса  
Громов В., астроном — Телеско-  
пическое око лунохода  
Гулиа Н., канд. техн. наук —  
«Первый круг» маховика  
Док на песчаной косе  
Дома из пены и грез  
Дробязко С., Юдин К., кандидаты  
техн. наук — Как запу-  
стить двигатель?  
Житомирский С., инж. — Цепи,  
без которых не обойтись  
Измайлов А., канд. техн. наук,  
Шибанов А., канд. физ.-мат.  
наук — Операция «Протей»  
Киностемка внутри человека  
Козак З., инж. — Покрутить и  
бросить  
Кондратюк Г., доцент — Какой  
он, современный элеватор?  
Коробкин В. — Золушка хочет  
стать принцессой  
Кочнев Е., инж. — За чертой  
обитания  
Краски цветного сопромата  
Курихин О., инж. — Вдоль, а не  
поперек!  
Курихин О., инж., Лобанов М.,  
ген.-лейтенант-инж. — Ра-  
дар — радио дар  
Кутумов В., инж. — Чтобы не от-  
винчивались гайки...  
«ЛЭП-500» — не простая линия...  
Михневич В., инж. — Телевизор  
для проспектов и площа-  
дей  
Нейдинг М., Короткий Р. — Док —  
«поликлиника» для судов  
Несчастья не будет  
Одетые воздухом  
Орлов А. — Красивые вещи века  
Пастухов В., инж. — Атомная  
энергия и человек  
Петров П., инж. — Под белым  
солнцем пустыни  
Свет, завязанный в узел  
Сопельняк Б. — Пожар в узде  
Универсальный нагреватель  
Цветное фото — за 10 минут  
Щелков А., канд. техн. наук —  
Обратная связь — регуля-  
тор мира  
Юша Ю. — Капитаны видят под  
водой

## ДОКЛАДЫ ЛАБОРАТОРИИ «ИНВЕРСОР»

Астахов Ю., Короп П. — Тайна  
стеклянных шариков



Волчков А., инж. — Самосжигающийся корабль	11
Еремеев Ж., рабочий — Расщеплять вращаясь	6
Кабаченко В., скульптор — Вскрытая невидимые связи...	9
Нейман В., канд. геол.-минерал. наук — «Наркас вселенной»	9
Начало	6
Пуков В., инж. — Железнодорожный путь без стрелок	1
Филатов Ю., инж. — Как частица мира стала	6
Филатов Ю., инж. — Отчет о командировке	8
Харизоменов В., инж. — Вторая жизнь люминесцентной лампы	11

## ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СЕМИНАР

Бирман А., докт. эконом. наук, профессор — Лабиринты хозяйства	1
Отрасль	3
Объединения	6

## ТРИ УРОКА КИБЕРНЕТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПОД РЕДАКЦИЕЙ АКАДЕМИКА А. И. БЕРГА

Пекелис В. — Упрощение сложного, или Как объять необъятное	8
Легко ли найти наилучшее? От АСУ к ОГАС	11
	12

## ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»

НАШ АВТОМОБИЛЬНЫЙ МУЗЕЙ	
Ведет канд. техн. наук Ю. А. Долматовский	1-12
СТРЕЛКОВОЕ ОРУЖИЕ. Под редакцией Героя Социалистического Труда академика А. Благонравова, Героя Социалистического Труда, засл. изобретателя РСФСР С. Симонова, Героя Советского Союза генерал-полковника И. Чистякова. Коллективный консультант — Центральный музей Вооруженных Сил СССР	1-12

Таманов В., подполковник-инженер, канд. техн. наук — Стрелковое оружие атомного века	12
--	----

## КОНКУРСЫ

«МИР 2000 ГОДА». Международный конкурс научно-фантастических картин и рисунков	1-3, 5-12
Международный конкурс, посвященный 500-летию со дня рождения Николая Коперника	2, 9, 11
«ОБЫКНОВЕННЫЕ ЧУДЕСА». Конкурс на лучшие экспонаты для Дома занимательной науки	3
«71-РОБОТ-72». Конкурс молодых инженеров, юных техников	3
Багажник и автомобиль и мотоциклу (задание молодым изобретателям)	1, 4

## КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ

Азимов А. (США) — Фантастика — живая ветвь искусства	2
Варшавский И. — Наизидание для писателей-фантастов всех времен и народов, от начинающих до маститых включительно	6

Жемайтис С. — Багряная планета (роман)	8-12
Кларк А. (Англия) — Зазвонил телефон...	3
Медведев Ю. — Зеркало времени	2
Олдис Б. (Англия) — У истоков будущего	8
Островский Г. — Три тени от одного камня	7
Пеев Д. (Болгария) — Третье тысячелетие	4, 5
Савва Р. (Польша) — Третий параграф	1

## АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ

Авинский В., канд. геол.-минерал. наук — Кто, как и зачем строил Ваальбек?	11
Богданов Ю. — Феникс, или Легенда о бессмертии	7
Босов Г., историк — Безымянный «Родопский автограф»	3
Бочек А., капитан — Неразгаданное можно разгадать	1
Булавинцев Г., канд. историч. наук — Баальбекский «камень преткновения»	11
Василевский Л. — Где она, страна Пунт?	8
Веселов П. — Дело само собой прекращено...	5
Винториньев А. — Внимая мысли быстротечной...	2
Власов А. — «Жили в оной пещере вожди...»	9
Еремин Г. — По следам «грабителей могил»...	4
Малиничев Г. — Нераскопанная Троя	4
Михайлов О. — «Убежден: Эмменс действительно получил золото!»	10
Синюхин А., канд. биол. наук — Проклятые ЛСД-25	6
Скрягин Л. — Голос моря	1
Полунов Гр. — Трагедия в Сент-Эспри	6
Псаломщиков В., Степанюк И., Большанова Т., инж. — Грозное безмолвие инфразвука	1
Смирнов Г., инж. — Балтика оказалась тесной для авианосца	5
Смирнов Г., инж. — Крах синдиката «Аргентаурум»	10
Титов А., проф. — «Учил язык и старинные буквы писать...»	9
Филатов Ю., инж. — Чудеса мнотехники	2
Христов С. (Болгария) — Каменные письма Родоп	3
Чекуров М. — Деревянный меч адмирала Деница	12
Шавкута А. — Эти многоликие фениксы...	7

Яросевич М., контр-адмирал — О тех, кто остался в тени	12
--	----

## СПОРТ

Автомобиль делает «бочку»	9
«Вагги — ТМ» (Задание молодым конструкторам)	6
«Вагги» просыпаются на кульман	10
Егоров В., мастер спорта — Бездорожье — его стихия	6
Калчев Н. (Болгария) — Шагающие в небо	2
«Многоэтажный» парашют	2
На лыжах — по-новому	11
Сальто на лыжах — это возможно!	3
Сделано в Толъятти	10
Скачки через пропасть	4
Шнайгерт З., канд. техн. наук (Польша) — Канатные дороги: на воде и под водой	8

## РАЗНОЕ

В мире перепутанных проекций	4, 9
Впередсмотрящий (К 80-летию академика А. И. Берга)	11
Малкин Ф., инж. — Башмак на любой вкус	5
Малкин Ф., инж. — Очки — твой друг	8
Малкин Ф., инж. — Дело — в шляпе	11
Операция «Лотерея»	7
Памяти К. А. Гладкова	5
Сто лет назад	12
«ТМ» — 40 лет	6
Федоров Ю., инж. — Изобретатели шутят	1
Черномор Е., инж. — Справедлив ли суд истории?	10
Чистяков И., генерал-полковник — Ракетный щит Страны Советов (по Дню Советской Армии и Военно-Морского Флота)	2

## ПОСТОЯННЫЕ РАЗДЕЛЫ

КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ	
ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА	1-12
ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ	1-12
НЕОБЫКНОВЕННОЕ — РЯДОМ	1-12
ШЕЛЕСТЯТ СТРАНИЦЫ	2-4, 7, 8
ВСЕРЫВАЯ КОНВЕРТЫ	3, 5, 6, 8
СТИХОТВОРЕНИЯ НОМЕРА	2-4, 6, 8, 11, 12
КНИЖНАЯ ОРБИТА	1-4, 6-10, 12
САМ СЕБЕ МАСТЕР	3, 4, 6, 8, 9, 11
КЛУБ «ТМ»	1-12
ХРОНИКА «ТМ»	1-4, 6-8, 10, 12

## Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: К. А. БОРИН, О. И. ВЫСОКОС, А. А. ЛЕОНОВ, О. С. ЛУПАНДИН, А. П. МИЩКЕВИЧ, Г. И. НЕКЛУДОВ, В. С. ОКУЛОВ (ответственный секретарь), В. А. ОРЛОВ, В. И. ОРЛОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПОБЕДИНСКИЙ, 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. Манаренко
Макет В. Фатовой
Технический редактор Р. Грачева
ОБЛОЖКА ХУДОЖНИКОВ: 1-я стр. — Р. Авотина, 2-я стр. — Г. Гордеевой, 3-я стр. — К. Кудряшова, 4-я стр. — Н. Недбайло.

Рукописи не возвращаются.

Адрес редакции: 103030, ГСП, Москва, К-30, Сущевская, 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 — 4-55, техники — 2-90, рабочей молодежи — 4-00, фантастики — 4-05, оформления — 4-17, писем — 2-91, секретариат — 2-48. Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Сдано в набор 10/X 1973 г. Подп. к печ. 21/XI 1973 г. Т16116. Формат 84X108/16. Печ. л. 4 (усл. 6,7). Уч. изд. л. 10. Тираж 1650 000 экз. Зак. 1956. Цена 20 коп. Типография изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва, К-30, Сущевская, 21.



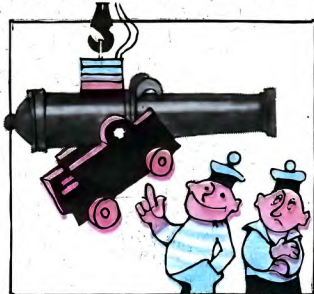
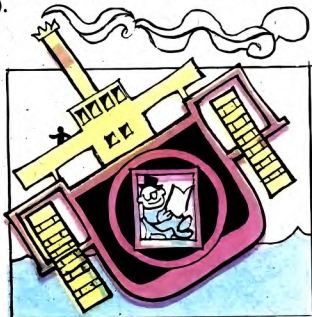
# Сто лет назад

Человечество всегда живет в ожидании великих событий — говорили древние. И ни на что это правило не распространяется с такой полнотой, как на науку и технику. Плоды научно-технического прогресса усваиваются очень быстро и очень быстро становятся привычными, само собой разумеющимися. И, лишь время от времени оглядываясь назад, мы ясно осознаем и живо ощущаем масштаб происходящих вокруг нас изменений. Завершая нынешний — 1973 год, мы решили помочь нашим читателям оглянуться назад и живо представить себе те научные проблемы и технические новинки, которые волновали человечество ровно сто лет назад — в 1873 году. Подборку подготовил инженер В. ЗАВОРотов.

**ЗМЕИ И МЕТАЛЛУРГИЯ.** На съезде Британской ассоциации для развития наук мисс Бекленд прочла статью о «Змеях в связи с первобытной металлургией», в которой старалась доказать, что существует отношение между поклонением змеям и знанием металлов. По ее мнению, поклоняющиеся змеям расы Востока ранее всех других открыли металлы и драгоценные камни (Англия).



**НА МОРЕ — ШТОРМ, НА БОРТУ — СПОКОЙНО.** Среди большого количества всевозможных технических усовершенствований и изобретений последнего времени обращает на себя особенное внимание всеячая подвижная каюта Бессемера, остающаяся всегда в одном вертикальном положении, несмотря на качку судна. Очень вероятно, что этому новому изобретению г-на Бессемера предстоит блестящая будущность (Англия).



**МАГНИТ-СИЛАЧ.** Новое изобретение Жамена относится к искусственным магнитам. Вместо толстых стальных пластин, намагниченных посредством натирания сильным магнитом, Жамен берет тонкие стальные листы, намагничивает каждый из них отдельно, посредством электричества... Подобного устройства магнит весом в 50 килограммов имеет небывалую подъемную силу — в 500 килограммов (Франция).

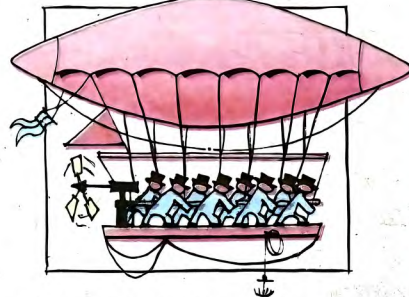


**МЕХАНИЧЕСКАЯ ДОЯРКА.** На Всемирной венской выставке 1873 года в английском земледельческом отделе выставлен прибор для доения коров. Он состоит из четырех очень тоненьких гуттаперчевых трубок, на концы которых надеваются маленькие медные трубки (диаметр около 2 мм); эти последние вставляются в отверстия сосков коровы; молоко вытекает через эти трубки само собою уже без всякой помощи человека (Англия).

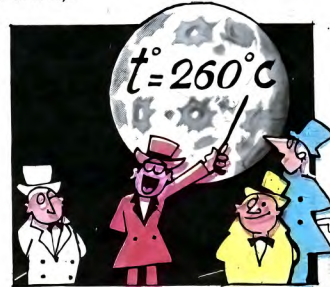
**МЕТАЛЛ БУДУЩЕГО.** Прошло уже 17 лет с тех пор, как Девиль показал фабричный способ получения алюминия, но надежды, возлагавшиеся на это, несомненно, интересное открытие французского химика, еще не осуществились. В самом деле, невероятно, чтобы металл, подобный алюминию, обладающий многими превосходными свойствами — приятным цветом, неизменностью от воздуха и сероводорода, необыкновенной легкостью, звонкостью, способностью ко всякой обработке и, наконец, абсолютной безвредностью для здоровья, не играл когда-нибудь видной роли в технике (Франция).



**НА ПУТИ К ПОКОРЕНИЮ ВОЗДУШНОГО ПРОСТРАНСТВА.** Задача состояла в том, чтобы отыскать способ приводить аэростат в движение независимо от ветра. Этот вопрос Дюпюи де Лом разрешил, снабдив свой аэростат гребным винтом... вращаемым восемью человеками; скорость достигала 2,82 м/сек, или 10,25 км/ч, при 27,5 оборота винта в минуту. Остается пожелать лишь одного: скорейшего изобретения двигателя сильного, но в то же время не тяжелого и не громоздкого (Франция).



**ЛУНА — ТЕПЛАЯ.** Р. Проктора — автор книги «Луна: ее движение, вид, явления и физические условия» — приводит интересный отчет об опытах, которые делались для определения температуры Луны. Эти опыты доказывают, что теплота, получаемая от Луны, преимущественно лучистая, а не отраженная; что температура на поверхности Луны доходит до 260° (Англия).







**ПОЧЕМУ НЕБО ГОЛУБОЕ!** В противоположность Лаллеману, который считает голубой цвет неба проявлением флуоресценции, Колла утверждает, что цвет неба происходит от присутствия водного раствора кремнезема в весьма тонком разделении, занесенного в атмосферу с водяным паром. Голубой цвет Женевского озера он приписывает этой же причине (Швейцария).



**ГАЗОВОЕ ОГНИВО.** Франц Корваль изобрел механизм, посредством которого газ всякого рода зажигается сам собою, без помощи огня. Достаточно надавить медную пуговицу — и пламя вспыхивает. Изобретатель получил уже привилегию на свой механизм в Америке и во многих европейских государствах (Германия).

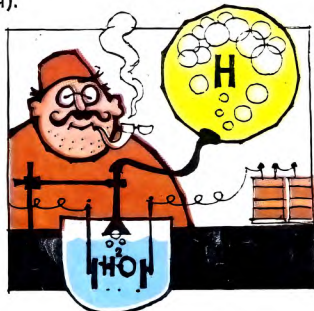


**ВЕСТИ ИЗ РОССИИ.** Мы быстро приближаемся к разрешению вопроса об изыскании способа снабжать наши дома и улицы электрическим освещением. Как говорят, все эти затруднения устранены в изобретении А. Ладыгина из С.-Петербурга, которое недавно было выставлено в этом городе, в здании Адмиралтейства (США).

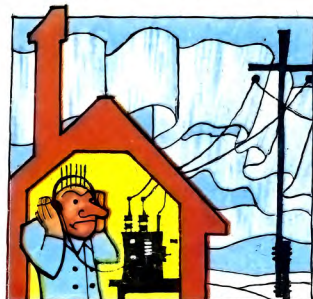
**ПОХОДНЫЕ ЧЕРНИЛА.** В физическом обществе во Франкфурте-на-Майне был представлен профессором Беттчером новый чернильный фабрикат в совершенно необыкновенной форме, который может оказать несомненные услуги во многих случаях, например, во время путешествия. Этот фабрикат состоит из маленьких, склеенных между собой кусков промокательной бумаги, которая, вероятно, пропитывается анилиновой чернью. Оторвавши кусок этой бумаги около 1 квадратного дюйма и смочивши его несколькими каплями воды, мы получим жидкость настоящего черного цвета, которой весьма удобно будет писать (Германия).



**ФАБРИКА ВОДОРОДА.** По известиям из Парижа Жиффар достиг замечательных успехов в производстве водорода из воды с помощью разложения ее железом при высоких температурах. Из достоверных источников сообщают, что завод Жиффара в состоянии производить ежедневно до 500 куб. метров водорода по 3—4 пфеннига за один кубометр. При таких условиях водород, сжигаемый в присутствии огнестойких тел, каковы магnezия, известь, платина, окись циркония и т. п., представляется довольно опасным конкурентом светильному газу, по крайней мере в будущем, когда цена углю повысится. Применение водорода для уличного и домашнего освещения затрудняется, однако, тем, что этот газ не пахуч (Франция).



**ПРОЕКТЫ ВЕКА.** В числе великих предприятий, которые выступают на сцену в течение 1873 г., бесспорно, занимают первое место: 1. прорытие Коринфского перешейка, чтобы создать водный путь через перешеек, отделяющий Лепантский залив от Афинского; 2. туннель под каналом Ла-Манш и устройство прямого железнодорожного сообщения между Францией и Англией. Протяжение этого туннеля определяется в 35 400 метров. На устройство этого гигантского туннеля потребуются по меньшей мере десять лет; 3. туннель сквозь гору Сен-Готард, имеющий соединить Рейн с Адриатическим морем. Протяжение этого туннеля будет 14 900 метров. Исполнение этого колоссального предприятия потребует 16 лет; 4. прорытие перешейков Ютландии и Панамы, исполнение которого, однако, по неизвестным причинам отложено на неопределенное время.



**СЕВЕРНОЕ СИЯНИЕ И ТЕЛЕГРАФ.** В продолжение многих следующих один за другим дней телеграфные проволоки действовали сбивчиво и с перерывами. Такое положение дел совпало с появлением северного сияния... Почти все это время по проволокам стремились токи различной силы и направления, которые, естественно, должны были мешать действию аппаратов, а иногда и совершенно останавливали их. Явление замечено на всех французских телеграфах (Франция).

**1873 · 1973**



Николай НЕДБАЙЛО

ПЕРВЫЙ ДЕНЬ КОНТАКТА

Конкурс

«Мир 2000 года»

**ТЕХНИКА-12**  
**МОЛОДЕЖИ 1973**  
ЦЕНА 20 коп. ИНДЕКС 70973

