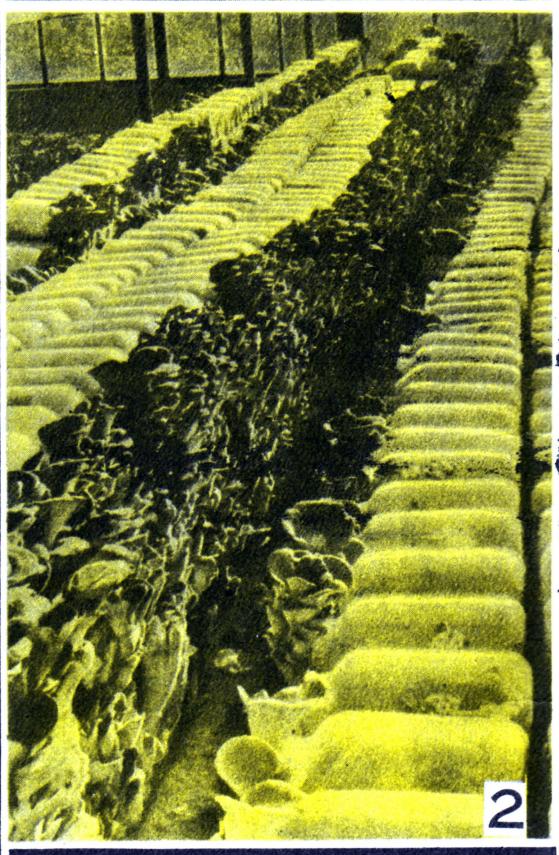
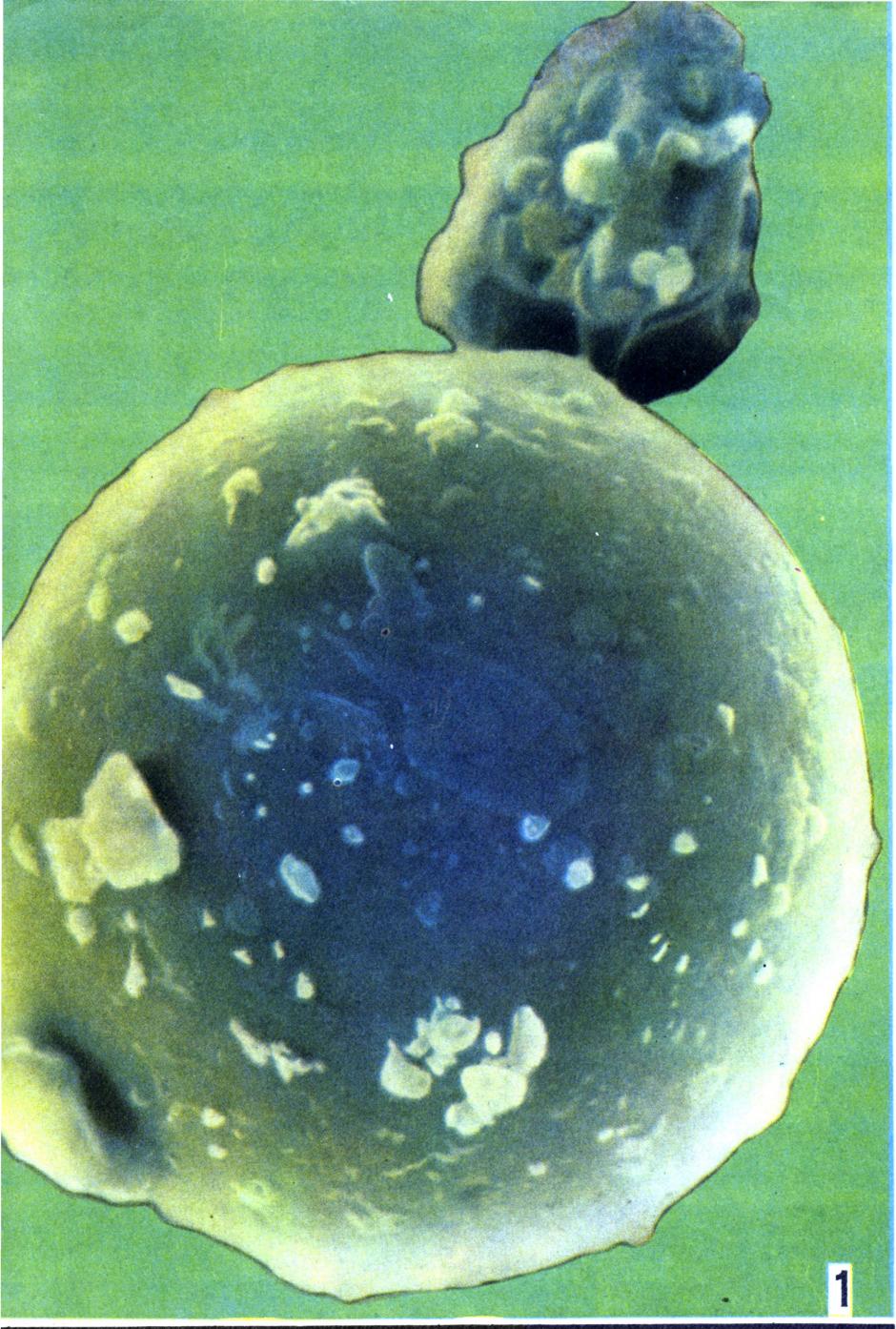
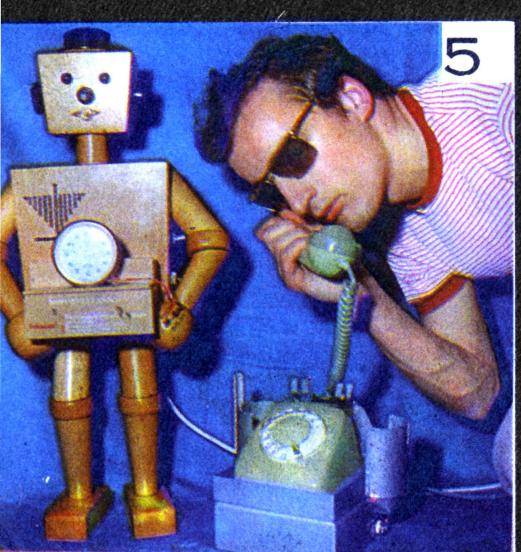


ПЛЕННИКИ „ЭЛИКСИРА СИЛЫ“

Техника-8
Молодежки 1970

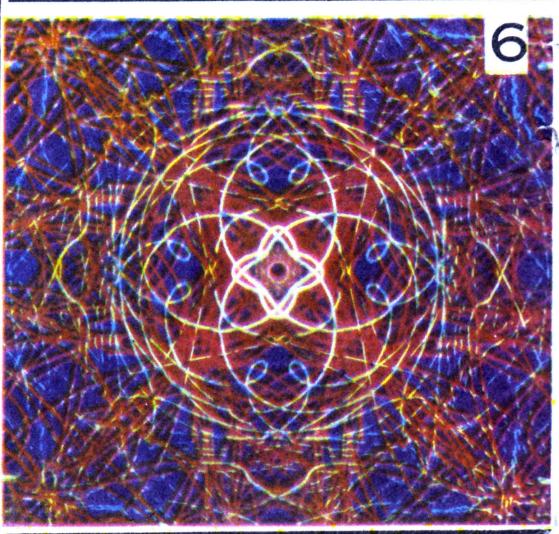


2

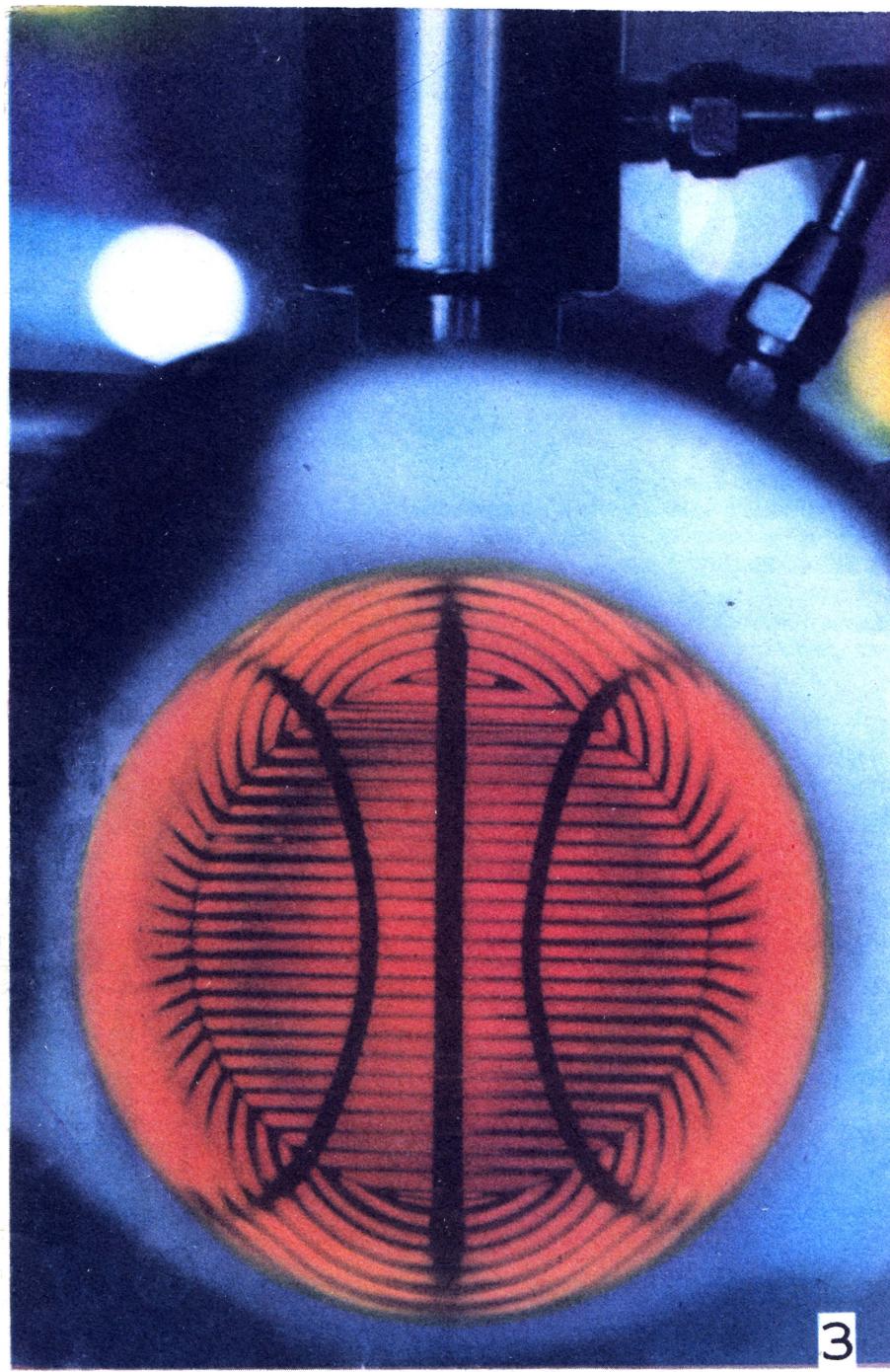


ВРЕМЯ ИСКАТЬ
И УДИВЛЯТЬСЯ

5



6

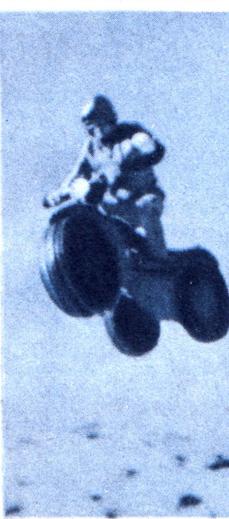


3

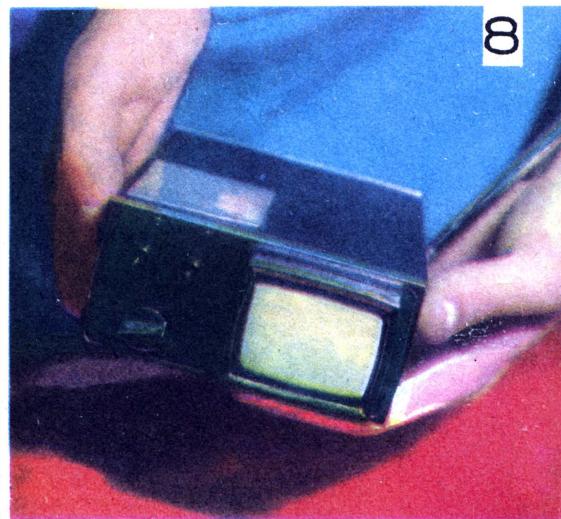


4

1. Лунное стекло и земные тектиты
2. Грибная страна — круглый год
3. Электронные бакены точности
4. Сверхпрочная хрупкость на испытании
5. БУКА — вот сама аккуратность
6. Фантазия, оживленная логикой
7. Конек-горбунок в мотоварианте
8. Мини-мода нового телесезона



7



8



„СОВЕТСКАЯ КОМСОМОЛИЯ—

XVI съезд ВЛКСМ прошел в знаменательные дни в жизни нашей страны.

«Как вы знаете, советская экономика вступает в новый важный этап, — говорил на съезде Генеральный секретарь ЦК КПСС Л. И. Брежnev.— Коренным образом меняется техническая база промышленности и сельского хозяйства».

Решению этих задач посвящены выступления делегатов на пленарных заседаниях и секциях.

Сегодня мы публикуем выступления делегатов на секции «Молодежь и повышение эффективности общественного производства».

Г. ЕЛИСЕЕВ, секретарь ЦК ВЛКСМ

КОЛЛЕКТИВНОСТЬ НОВАТОРСКОГО ТРУДА — ЗАКОНОМЕРНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

Коммунистическое строительство предполагает широкое использование достижений современной научно-технической революции, которая приводит к качественным переменам в технологии производства, энергетике, орудиях и средствах производства, в организации управления, в характере трудовой деятельности людей. Она оказывает глубокое влияние и на облик работника, способствуя повышению его образованности и культуры, расширению научно-технического кругозора.

Для нашей страны, как отмечается в важнейших документах ЦК КПСС, научно-технический прогресс имеет исключительно важное экономическое, социальное и политическое значение.

Экономическое значение технического прогресса — это его решающее влияние на резкое повышение производительности труда, эффективности производства, ускорение темпов развития народного хозяйства. Как подчеркнул в своем выступлении на Харьковском тракторном заводе Генеральный секретарь ЦК КПСС това-

рищ Леонид Ильич Брежнев, в научно-техническом прогрессе заложены огромные, еще не использованные возможности. Добиться ускорения научно-технического прогресса — это значит быстрее внедрять в производство новую технологию, обеспечить повышение производительности труда, снижение себестоимости продукции, улучшение ее качества — иначе говоря, ускорить весь процесс коммунистического строительства, обеспечить повышение жизненного уровня народа.

Социальное — состоит в первую очередь в том, что он способствует развитию новых общественных отношений, стиранию граней между умственным и физическим трудом, обеспечивает более полное удовлетворение материальных и духовных потребностей всего народа.

В политическом отношении научно-технический прогресс — сфера соревнования между социализмом и капитализмом, где мы должны доказать преимущества социалистического строя и в этой области.

Именно это отмечал в своей речи на XVI съезде ВЛКСМ Леонид Ильич Брежнев, призывая молодежь



Г. МЕСЯЦ,

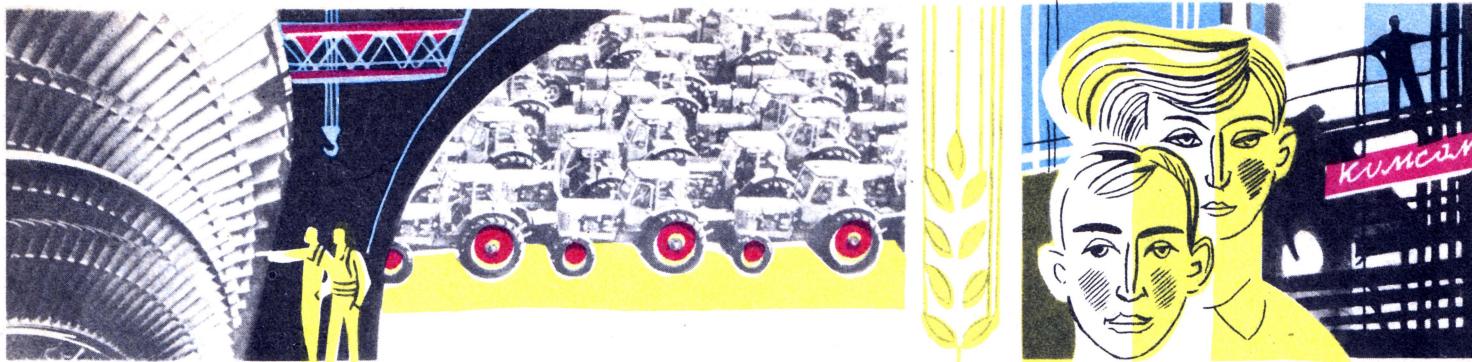
доктор физико-математических наук, председатель Совета молодых ученых при ЦК ВЛКСМ [г. Томск]

СТРЕМИТЕЛЬНО РАСШИРЯЕТСЯ ГЕОГРАФИЯ НАУКИ

На востоке нашей страны — в Свердловске, Красноярске, Иркутске — строятся академические городки. Принято решение об ускоренном создании большого научного центра на Дальнем Востоке. Этот список можно продолжить и дальше. (Прим. ред.: см. статью акад. М. Миллионщикова, ТМ, 1970, № 4.)

Для новых научных центров и институтов наиболее характерно, пожалуй, обилие научной молодежи. Например, средний возраст сотрудников недавно созданного в Томске Института оптики атмосферы, где я работаю, — 28 лет, а членов ученого совета — немногим более 30.

Новые научные центры не смогут эффективно развернуть свою работу, если их не обеспечить высококвалифицированными кадрами научных работников. Поэтому комсомол должен принять серьезное участие в комплектовании создаваемых институтов лучшими молодыми учеными, докторами и кандидатами наук из Москвы, Ленинграда, Киева и других городов. Целесообразно также направлять талантливую научную молодежь из новых институтов в аспирантуру и на стажировку в ведущие научные центры страны. Важно также нацеливать способных студентов вузов Москвы, Ленинграда, Новосибирска на будущую работу в новых научных центрах. Комитеты комсомола и советы моло-



ОГРОМНАЯ СИЛА"

Л. И. Брежнев

к участию в повышении эффективности общественного производства, широком применении в народном хозяйстве новейших достижений науки и техники.

Советская молодежь может и должна стать застрельщиком многих интересных дел в походе за техническим прогрессом.

Достаточно вспомнить такие массовые движения и почины, как «Ни одного отстающего рядом!» молодых горьковчан, «За высокое мастерство в избранной профессии!» молодых ленинградцев, «Знать новое! Создавать новое! Внедрять новое! — девиз отрядов технического творчества Московского автомобильного завода имени Лихачева, «Ленинская вахта труда» — в Латвии, «Ленинскому юбилею — ударный труд», «Пятилетке — мастерство и поиск молодых», «Современные научно-технические знания — каждому!» и т. п.

Важнейшее дело комсомола — борьба за режим экономии. Это не временный призыв, а постоянное требование ко всем членам нашего социалистического общества и прежде всего к молодежи.

Один из эффективных путей повышения производственной активности молодежи — привлечение ее к техническому творчеству. Составной частью Всесоюзного смотра технического творчества молодежи стали конкурсы профессионального мастерства, которые проводятся сейчас практически по всем ведущим рабочим профессиям в промышленности, строительстве, сельском хозяйстве, сфере обслуживания и учебных заведениях профтехобразования. 2 миллиона участников — эта цифра говорит о популярности состязаний.

Бюро ЦК ВЛКСМ одобрило инициативу комсомольцев Московского автомобильного завода имени Лихачева по созданию отрядов технического творчества. Лихачевцы направили свои усилия на повышение мастерства молодых рабочих.

Коллективность новаторского труда — закономер-

дых ученых должны сыграть в этом процессе отбора важную роль.

Комсомольские организации могут также взять шефство над строительством новых научных центров, сформировать студенческие строительные отряды. Для оформления необходимо использовать лучших молодых художников и архитекторов. Надо сделать все, чтобы новые научные центры стали гордостью советского народа.

Очень важно, чтобы молодые ученые регулярно участвовали в научных конференциях вместе со старшими товарищами.

Другой существенный фактор повышения профессионального уровня и кругозора молодого ученого — организация школ по наиболее актуальным проблемам науки. Академия наук СССР и союзных республик, а также вузы проводят несколько десятков таких школ, которыми руководят видные советские ученые. Многие из этих школ стали традиционными и проходят

ность технического прогресса на современном этапе.

В этом отношении заслуживает всемерной поддержки опыт комсомольской организации Уралмашзавода, начавшей массовое движение молодых рабочих и специалистов под девизом: «Современные научно-технические знания — каждому!» (Прим. ред.: см. статью С. Снегова, ТМ, 1970, № 3.)

В комсомоле сегодня более миллиона техников, инженеров, молодых ученых. Какая это огромная сила!

Особой поддержки заслуживают деловые, творческие контакты между молодыми специалистами и рабочими. Хороший пример показывает молодежь Ворошиловградского тепловозостроительного завода, где стало правилом: «Рабочий предложил, инженер разработал, вместе внедрили».

С первых дней своего создания комсомол неразрывно связан с ударным строительством, активно участвует в индустриализации страны, в научно-техническом прогрессе. Вместе с названиями «Днепрогэс», «Магнитка», «Сталинградский тракторный», «Турксиб», «Комсомольск», вместе с первыми корчагинскими строительными отрядами в нашу жизнь прочно вошли понятия: «ударные стройки», «комсомольский призыв», «комсомольско-молодежные бригады».

Комсомольские организации страны с честью выполняют свои обязательства по шефству над ударными новостройками. Успешным освоением уникальных нефтяных и газовых месторождений Западной Сибири, вводом крупнейших электростанций, таких, как Красноярская и Саратовская ГЭС, десятков важнейших объектов металлургии, химии, ирригации и мелиорации встретил комсомол ленинский юбилей.

Наш ударный труд, новые конкретные дела на всех участках строительства коммунизма — лучший ответ на постоянную заботу партии, на ее постоянное внимание и помощь комсомолу.

на высоком научном уровне. Однако, на наш взгляд, организуется явно недостаточное число школ молодых ученых по тем проблемам современной науки, которые оказывают наибольшее влияние на темпы научно-технического прогресса.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

**ТЕХНИКА-8
МОЛОДЕЖИ 1970**

Ежемесячный общественно-политический, научно-художественный и производственный журнал ЦК ВЛКСМ
38-й год издания



В. ДАВЫДОВ,

секретарь комитета ВЛКСМ Московского автомобильного завода имени Лихачева, лауреат премии Ленинского комсомола

ОБОБЩАТЬ ОПЫТ РАБОТЫ ОТРЯДОВ ТТМ

Мне радостно доложить делегатам съезда, что молодые автозаводцы встретили знаменательный юбилей Владимира Ильича Ленина новыми успехами в труде и учебе, с честью выполнили принятые обязательства. 1400 молодых рабочих ЗИЛа завершили личную пятилетку. 200 грузовых автомобилей изготовлено за счет сэкономленного материала и перевыполнения плановых заданий. Нашей гордостью стал почин создания отрядов технического творчества молодежи. Год назад ЦК ВЛКСМ одобрил эту инициативу.

Новая форма работы подсказана самой жизнью. Партийная организация, инженерные силы завода сделали главную ставку на повышение эффективности производства, техническое перевооружение предприятия.

Чтобы объединить усилия молодых рабочих, инженеров и техников, был создан отряд ТТМ. «Знать новое, создавать новое, внедрять новое!» — вот девиз его действий.

В 1969 году отряд технического творчества молодежи ЗИЛа сэкономил 560 тыс. руб. За четыре месяца этого года мы получили 250 тыс. руб. экономии. (Прим. ред.: см. статью председателя совета отряда ТТМ ЗИЛа Е. Попова, ТМ, № 3, 1970.)

Центр комсомольского влияния у нас на заводе все больше перемещается в творческие комплексные бригады технического творчества молодежи, где группируются люди думающие, пытливые и серьезные.

Мы пока сделали только первые шаги. Улучшение структуры деятельности совета ТТМ, организация социалистического соревнования бригад ТТМ, создание условий для технического творчества молодежи — вот задачи, стоящие перед заводской комсомольской организацией.

Отряды ТТМ созданы на многих предприятиях страны. Каждая комсомольская организация вносит в это движение что-то свое, новое. Видимо, пора обобщить опыт работы, разработать методические материалы, создать единое положение об отрядах ТТМ, определить перспективу развития этого движения.

Все эти вопросы должен решить штаб ТТМ при ЦК ВЛКСМ.



В. ЛОСИКОВ,

помощник начальника Политического управления Военно-Морского Флота по комсомольской работе

ИЗУЧАТЬ ВОЕННУЮ ТЕХНИКУ

Коммунистическая партия и Советское правительство проявляют постоянную заботу об укреплении и развитии Вооруженных Сил. Благодаря этому Военно-Морской Флот стал подводно-авиационным, ракетно-ядерным, способным решать стратегические задачи.

Вдумайтесь: энерговооруженность главной ударной силы — атомной подводной лодки — по сравнению с довоенным уровнем выросла в десятки раз, глубина погружения — более чем в 5 раз и скорость подводного хода — в 3—4 раза. Атомную подводную лодку обслуживают офицеры, старшины и матросы, 70% которых — инженеры и техники. (Прим. ред.: см. статью инженер-контр-адмирала М. Рудницкого, ТМ, 1970, № 5.)

Старинная морская поговорка гласит: «Море учит». Но эта учеба может дорого обойтись тем, кто уходит в плавание слабо подготовленным, ибо море не только хороший учитель, но и строгий экзаменатор, не прощающий промахов и ошибок.

Океанские плавания требуют твердой гарантии в работе боевой техники. Климатические и метеорологические условия создают постоянные перегрузки в работе материальной части. Требуются исключительное умение и грамотные действия, чтобы в этих условиях быстро и уверенно устранять возникшие неисправности и поломки. Любой выход в море для нас — действующий фронт, встреча с вероятным противником.

Посланцы комсомола показывают образцы ратного труда.

Подводник-черноморец главный старшина Владимир Куликовский до службы строил Братскую ГЭС, был ударником коммунистического труда. Теперь он мастер военного дела, лучший комсомольский активист, принят в члены партии.

Недавно, в период трехмесячного плавания, в котором мне довелось участвовать, комсомольцы внесли более 100 рационализаторских предложений, 90% которых нашли практическое применение.

Вместе с тем следует больше внимания уделять психологической подготовке, воспитанию у молодежи готовности к решению задач в длительных океанских плаваниях — ведь только плавания воспитывают настоящих моряков, закаляют их волю и мужество, выдержку и стойкость.



Ю. ШЕСТОВ,

первый секретарь Пермского обкома ВЛКСМ

ПО ПРИМЕРУ УРАЛМАШЕВЦЕВ

Фронт работы у нас в Прикамье огромный, возможности для творческого труда неограниченные.

На месяц раньше срока пущена в эксплуатацию первая очередь 2-го Березниковского калийного комбината. На Всесоюзной ударной комсомольской стройке — Соликамском целлюлозно-бумажном комбинате — идет монтаж гигантской бумагоделательной машины, которая в год будет давать 114 тыс. т газетной бумаги.

912 комсомольско-молодежных коллективов встали на трудовую вахту в честь юбилея В. И. Ленина и успешно выполнили свои обязательства.

342 комсомольско-молодежных коллектива области работали 22 апреля 1970 года на сэкономленном сырье.

Особое значение мы придаем участию молодежи в техническом прогрессе, в повышении эффективности общественного производства.

На Пермском телефонном заводе уже несколько лет работает молодежный коллектив — отдел социологии и физиологии труда. Его руководители в недалеком прошлом комсомольские работники.

Только внедрение этим коллективом функциональной музыки на заводе повысило производительность труда на 3%, снизилась утомляемость рабочих. (Прим. ред.: см. статью В. Орлова, ТМ, № 6, 1966.)

В лабораториях отдела разработана и успешно внедряется система профориентации в подшефных школах, методика профессионального отбора, система адаптации.

Комсомольская организация моторостроительного завода имени Свердлова (более 5 тыс. комсомольцев) по примеру наших соседей уралмашевцев объявила поход за овладение научно-техническими знаниями.

При комитете комсомола был создан совет под председательством главного технologа завода, который и руководил всей работой. В походе приняло участие около 6 тыс. человек.

В 40 цехах созданы производственно-технические курсы, которые закончили более 1 тыс. человек, 2 тыс. комсомольцев и молодых рабочих учатся в вузах, техникумах и школах рабочей молодежи, более 1 тыс. повысили свою квалификацию, 580 освоили смежные профессии.

В одном из видов соревнований по профессиям в течение месяца участвовала 1 тыс. рабочих. Производительность труда у них за этот период выросла на 11%.

Соревнование по профессиям, конкурсы мастерства примечательны тем, что сейчас молодой рабочий заранее начинает готовиться к этому событию. На заводе имени В. И. Ленина в Перми к будущим участникам конкурсов прикрепляют молодых специалистов, которые помогают им освоить некоторые темы технологии, экономики. Занятия проводятся в течение одного-двух месяцев, а на самом конкурсе рабочие получают задание на разряд выше своей квалификации. И победителям, выполнившим условия конкурса, квалификационная комиссия тут же повышает разряд.

Это становится хорошим стимулом повышения квалификации молодых рабочих.



В. БЕЛОВ,

фрезеровщик Ржевского электромеханического завода, победитель Всесоюзного соревнования молодых фрезеровщиков

БЫТЬ РАБОЧИМ — ЗНАЧИТ БЫТЬ ЧЕЛОВЕКОМ ШИРОКИХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗНАНИЙ

С воспитанием достойного пополнения рабочего класса тесно связан такой вопрос, как профессиональная ориентация молодежи.

Ежегодно к нам на завод приходит примерно 150 новичков. Им, как правило, нужно немало времени, прежде чем они остановят свой выбор на какой-то одной профессии. Такой поиск вслепую, иначе его называть нельзя, дорого обходится как новичку, так и государству.

Пока же школа очень мало знает даже о намерениях своих учащихся. В прошлом году в старших классах нашей подшефной школы мы провели опрос ребят. Результаты его были неутешительны. Назывались профессии врачей, учителей, инженеров, артистов. Твердо решили пойти на завод только 6 человек.

Но жизнь вносит серьезные поправки. В действительности не 5—6, а 20—25 человек из этой школы придут на производство.

В нашей печати не раз появлялись материалы с предложениями ученых, партийных и комсомольских работников о создании государственной системы профориентации молодежи, о необходимости Всесоюзного научно-исследовательского института по проблемам профориентации и профконсультации молодежи, Координационного межведомственного центра. Мы поддерживаем такое предложение.

Рабочий класс — передовой класс нашего общества. Быть рабочим в современных условиях — значит быть человеком широких профессиональных знаний.



В. МАШИНИН,

бригадир комсомольско-молодежной бригады коммунистического труда комсомольско-молодежного треста «Тюменьгазмонтаж», лауреат премии Ленинского комсомола

ОСВОЕНИЕ ТЮМЕНСКОЙ НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ЦЕЛИНЫ КОМСОМОЛ ОБЪЯВИЛ СВОЕЙ ВСЕСОЮЗНОЙ УДАРНОЙ СТРОЙКОЙ

На тюменской земле сейчас работают две организации, само название которых красноречиво говорит об их существе и своеобразии — комсомольско-молодежные тресты. Крупные комсомольско-молодежные коллективы выполняют задания особой государственной важности, тесно увязывая производственные задачи с задачами коммунистического воспитания.

Основной принцип в работе нашего треста — максимальная индустриализация строительства промышленных объектов. Трест имеет завод монтажных заготовок в Тюмени. Здесь изготавливаются блоки. А собирают из них насосные станции на Севере. Самые трудоемкие работы мы ведем не в тайге, а в городе. Такой метод позволяет в 3—4 раза сократить время строительства объекта, на треть снижает его себестоимость, в 5 раз уменьшает трудоемкость. (Прим. ред.: см. статью В. Иванова, ТМ, 1970, № 4).

Нам еще приходится говорить о многих трудностях, но никакой жертвенности в нашей жизни нет. Наоборот, на ударной стройке каждый быстро становится на ноги, растет как специалист. Глядишь: нет еще человеку тридцати лет, а он уже главный инженер, а то и управляющий трестом. Одному — премию Ленинского комсомола, и его же одногодку — Ленинскую премию. Вот что значит прора на самостоятельность. Вот что значит комсомольско-молодежные тресты.

Впервые в истории комсомола над нашей стройкой объявлено научно-техническое шефство. Его взяли комсомольские организации Ленинграда и Новосибирска. Это принципиально новый шаг, призванный обеспечить широкое участие молодых ученых, специалистов, студенчества этих крупных научных центров в решении проблем строительства, освоения новых земель.

Труден каждый шаг в Сибири. Не всегда применишь опыт, накопленный в других районах: и природа не та, и масштабы требуют иного подхода. Надо смело, по-новому решать все инженерно-технические, организационно-бытовые вопросы. Комсомольско-молодежные тресты могут стать тем оселком, на котором будут проверяться все организационные и технические решения строительства на Севере.



Д. ВАСИЛЕЦ,

первый секретарь Татарского обкома ВЛКСМ

ДАЕШЬ ПУСКОВОЙ ДОСРОЧНО!

Совсем скоро Советская Татария отметит свое 50-летие. За годы Советской власти из безграмотной, отсталой царской полуколонии она превратилась с помощью братского русского народа и других народов нашей многонациональной Родины в республику могучей индустрии, передовой науки, высокой культуры. Татария сегодня — это третья часть всего «черного золота» страны, это устойчивые темпы развития современного сельскохозяйственного производства, воздушные лайнеры и вертолеты, это новейшие электронно-вычислительные машины и корабли, первоклассные чайны, великолепные меха и многое другое.

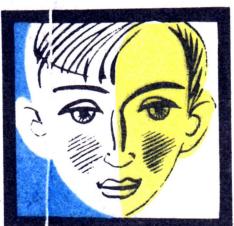
При самом активном участии молодежи в республике создана мощная нефтяная индустрия, построены новые города.

Молодежь была и остается главной ударной силой в сооружении Заинской ГРЭС, нижнекамских ТЭЦ и ГЭС.

Всем, особенно строителям, известны волнующие дни пуска объектов. «Даешь пусковой досрочно!» — девиз молодежи строек. В юбилейном году коллектив треста «Татэнергострой» взял на себя повышенные социобязательства — к 100-летию со дня рождения В. И. Ленина сдать в эксплуатацию комплекс производства изопреново-мономера.

Большим событием для Татарии стало недавнее решение ЦК нашей партии и Советского правительства о строительстве у нас крупнейшего в стране комплекса заводов по производству автомобилей большой грузоподъемности. Это предприятие — сверхгигант отечественного автомобилестроения.

И это новая в республике всесоюзная ударная комсомольская стройка. Она ставит перед областной комсомольской организацией невиданные ранее по объему и сложности задачи. Комсомол Татарии сделает все возможное для осуществления грандиозных планов построения коммунизма.



Ю. КУДЯШЕВ,

первый секретарь Удмуртского обкома ВЛКСМ

ПРОФОРИЕНТАЦИЮ — НА НАУЧНУЮ ОСНОВУ!

Выбор профессии — первый шаг в самостоятельную жизнь, и от того, насколько тверд этот шаг, зависит многое. Однако зачастую процесс профессиональной ориентации идет без научных обоснований. Так, например, проведенное по инициативе комитета комсомола Ижевского радиозавода анкетирование молодых рабочих показало, что 98 процентов до завода ничего не знали о своей будущей специальности.

Поиск новых путей профессиональной ориентации привел комсомольскую организацию радиозавода к мысли создать для учащихся подшефных школ радиoclub. Его выпускники получают путевку на завод с учетом склонностей и приобретенных навыков. Аналогичные клубы работают и на ряде других предприятий.

Назрела необходимость поставить профессиональную ориентацию учащихся на научную основу и проводить ее со школьной скамьи, с учетом потребностей данного экономического района. (Прим. ред.: см. статью В. Орлова в этом номере.)

Эффективность воспитательной работы в значительной степени зависит и от того, кто непосредственно занимается этим на производстве, от уровня подготовки самих воспитателей, их жизненного опыта и умения подойти к молодежи.

Почти два года на одном из предприятий Октябрьского района работает учебная мастерская по подготовке рабочих-станочников и монтажников для цехов завода. Руководство завода, партком, завод профсоюза и комитет ВЛКСМ рекомендовали сюда лучших производственников предприятия.

Внимательное изучение мастерами-воспитателями психологии и поведения своих питомцев позволяет в процессе обучения подобрать каждому специальность и место работы в зависимости от индивидуальных особенностей ученика. В результате из 200 человек, прошедших учебу в мастерской, ни один выпускник не уволился с предприятия..



А. ГАЛЕЕВ,

старший научный сотрудник Института ядерной физики Сибирского отделения АН СССР

МОЛОДЕЖЬ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ РЕВОЛЮЦИЯ

Это конференции и симпозиумы молодых ученых, смотры-конкурсы научных работ, выставки технического творчества молодежи, научно-производственные объединения при райкомах и обкомах комсомола, шефство над комплексным внедрением вычислительной техники и систем управления и многое другое.

В решении этих задач комсомолу оказывают большую помощь советы молодых ученых на местах, деятельность которых координирует Совет молодых ученых при ЦК ВЛКСМ. Их пристальное внимание требуют такие области наук, которые сейчас переживают период становления. Рождение этих наук, как правило, вызвано насущными потребностями практики, да и доля научной молодежи в них несравненно больше, чем в других отраслях знаний. Поэтому весьма своеобразны «Школа молодых биологов», организованная объединенным биологическим советом молодых ученых на базе Института цитологии и генетики СО АН СССР, и лекторий «Актуальные проблемы экономики и социологии», базирующийся при Институте экономики СО АН СССР.

Большую роль советы призваны сыграть в воспитании ученого-организатора. Таких ученых у нас пока мало. Они должны обладать большой эрудицией, быть способными синтезировать достижения физики, математики, химии и других наук и в то же время являться хорошими организаторами, чтобы уметь внедрять научные результаты в практику.

На мой взгляд, при решении задач научно-технического прогресса было бы важным сконцентрировать усилия каждого совета на одной-двух конкретных проблемах. Например, осуществлять сквозной контроль над внедрением научной идеи в производство. Залогом успеха такого контроля являются тесные контакты между советом молодых ученых НИИ и советом молодых специалистов КБ и предприятия. Развитию этих контактов способствует проведение совместных дискуссий по актуальным проблемам науки и техники, организация совместных научно-технических конференций на предприятиях и т. д.

В умении правильно оценить важность и перспективность достижений науки для экономики страны многое могут сделать молодые ученые, работающие в области управления, экономисты, прогнозисты, социологи, молодые специалисты министерств и ведомств. По-видимому, целесообразно создать советы молодых ученых и специалистов при некоторых ведомствах, от которых в первую очередь зависит решение коренных вопросов внедрения.

Широко обсуждаются проблемы технического творчества молодежи. Этому движению молодые ученые готовы оказать поддержку и помочь, которую я представляю себе как деловое сотрудничество между штабами ТТМ и советами молодых ученых.



А. КИСЕЛЕВ,

пилот вертолета МИ-4 [Якутская АССР]

ВНИМАНИЮ КОНСТРУКТОРСКИХ БЮРО

Почти половина личного состава полярной авиации — комсомольцы и молодежь. Север требует от человека полной отдачи сил, проверяет его делом.

Комсомольская организация нашего авиаподразделения старается с честью выдерживать это испытание. По итогам соревнования в честь 100-летия со дня рождения В. И. Ленина мы заняли первое место среди коллективов Полярного управления гражданской авиации.

По-деловому откликнулись молодые авиаторы на Письмо ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ «Об улучшении использования резервов производства и усилении режима экономии в народном хозяйстве». Комсомольцы сейчас особенно зорко приглядываются к недостаткам и промахам, высказывают конкретные предложения по экономии и выявлению внутренних резервов на самых различных участках работы.

Но есть вопросы, которые нам самим решить не под силу... Даже у нас в Якутии, где область — огромная новостройка, самолеты АН-12 больше простаивают на земле, чем летают. Только на одном из маршрутов авиапредприятие понесло убытки в 40 тыс. руб.

В аэропортах отсутствуют погрузочно-разгрузочные механизмы. Нет удобных эстакад для загрузки руды, строительных материалов. Нет автомобилей с повышенным кузовом, с которых легко вручную закатывать в самолет бочки. Нет трапов-эстакад — по ним поднимается и спускается тяжелая техника.

Хотелось бы, чтобы соответствующие конструкторские бюро страны обратили внимание на эту проблему.

Воздушные перевозки грузов для Севера — трудная и почетная обязанность комсомольцев Аэрофлота. И мы обещаем ЦК ВЛКСМ достойно справиться с ней.



В. БУРНОВ,

капитан-директор комсомольско-молодежного экипажа БМРТ «Новая эра» [о. Сахалин]

НОВУЮ ПЯТИЛЕТКУ — В 4 ГОДА!

У нас, рыбаков, 70 процентов плавсостава — это молодежь до 30 лет. Из 210 тысяч моряков промыслового, обрабатывающего и транспортного флота страны — 32 тысячи комсомольцев. Это огромная сила.

В прошлом году мы, рыбаки- сахалинцы, положили в карман государства около 20 млн. руб. прибыли. В этих успехах большая доля 102 комсомольско-молодежных экипажей рыбодобывающего флота.

Не подкачал и комсомольско-молодежный экипаж нашего траулера «Новая эра». В апреле, ко дню великого юбилея, мы завершили план пятилетки.

Будущую пятилетку, как и нынешнюю, собираемся выполнить, обогнав время: в четыре года!

Такие обещания, я понимаю, нелегко давать. У нас хватает трудностей. Нормальное время судоремонта не должно превышать 25% от общего календарного времени. У нас же оно составляет 30 и 35%.

Мы решительно настаиваем, чтобы в самое ближайшее время на Сахалине была построена база океанического флота, отвечающая современным требованиям.



А. БЕРЕЗИН,

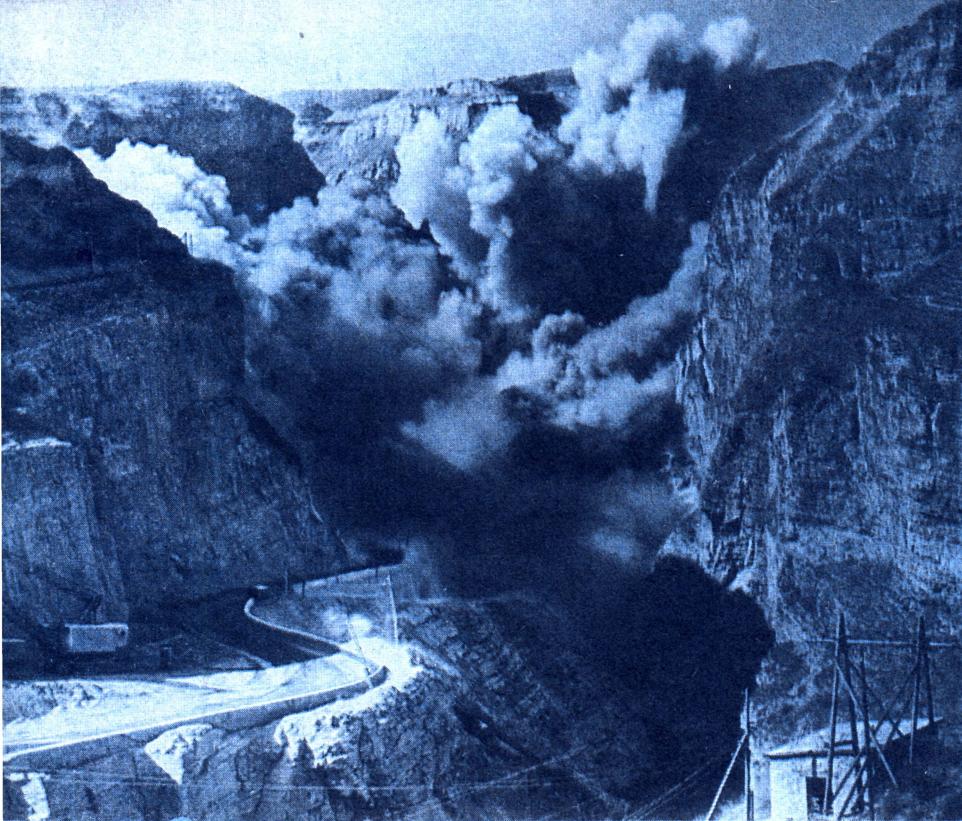
геолог ангарской экспедиции Красноярского геологического управления

РОМАНТИЧНАЯ ПРОФЕССИЯ ГЕОЛОГА ВСЕГДА ПРИВЛЕКАЛА МОЛОДЕЖЬ

На помощь геологу пришла мощная техника, он широко применяет новейшие геофизические и геохимические методы исследования недр. Для геологов не в новинку сейчас и высшая математика, и электронно-вычислительные машины. Геология шагнула в космос, недра Земли изучаются с помощью искусственных спутников. (Прим. ред.: см. статью акад. Б. Петрова, ТМ, 1970, № 4.)

Сегодня геолог не только первоходец, но и вдумчивый исследователь, ученый. Надо уметь мыслить широко и масштабно и быть в ладах с экономикой, поскольку ежедневно встают вопросы: «А эффективно ли пробурена эта скважина или пройден этот километр геологического маршрута?»

Резервов много. Только в одном Красноярском геологическом управлении от использования их будет получена экономия около 2 млн. руб. Новая организация геологосъемочных работ с широким применением геофизических методов позволила наполовину снизить стоимость геологической съемки. Рациональное размещение буровых на полтора года сократило сроки разведки Октябрьского месторождения в Норильске и дало экономию почти 2 млн. руб.



Взрыв неустойчивого массива для создания верховой перемычки.

Дагестанская АССР чуть больше Московской области. Полтора миллиона жителей — 40 национальностей. Около сотни видов полезных ископаемых и 1800 рек. Почти все воды собирает одна река — Сулак. Длина ее 350 км, бассейн занимает треть территории республики, а гидроресурсы превосходят днепровские. Вот и развернулась на Сулаке, в Чиркейском ущелье, Всесоюзная ударная комсомольская. Сооружается ГЭС. Начальнику строительства Александру Петренко 37 лет, до этого он работал в Асуане, а средний возраст строителей — 25.

Ударная комсомольская не только стойка. Это и школа. Здесь выковывается рабочий класс Дагестанской республики. Тут немало ребят и девчат из близких и дальних аулов — уроженец Унцукульского района Али Шейхов, аварка Алжанат Гайдарбекова, лезгин Камиль Селимов, украинец Григорий Падалко, осетинка Любовь Суюндукова, чеченец Арслан-Али Исахамов, белоруска Надя Дрозд, русская Елена Жукова...

Стойка экспериментальная, на каждом шагу новое. Новые методы, новые решения, новая техника. Дорога, например, — а в горах нет ничего сложней и важней дороги — проложена способом «гладкого откоса».

Умелцами, знатоками этого хитрого дела были медалисты ВДНХ СССР Николай Мамченков и Владимир Шаронов. Буровыми станками бурили неглубокие, до 30 см, скважины диаметром 40—100 мм — с интервалом около метра. Горизонт

М. ЧЕРТОК

АРКА СУЛАКСКОГО КАНЬОНА—

УДАРНАЯ КОМСОМОЛЬСКАЯ

В мае 1970 года в Дагестане произошло землетрясение большой силы. Его эпицентр был в нескольких километрах от ударной комсомольской на бурном Сулаке — Чиркейэстроя. Стихия распоясалась вовсю: разломы, провалы, трещины... Молодые строители проявили мужество в эти нелегкие дни. Люди и сооружения с честью выдержали сурвое испытание, убедительно подтверждив высокий научно-технический уровень советского гидростроения.

«Арка Сулакского каньона» — глава из книги о молодых строителях Чиркейской ГЭС, над которой работает журналист М. Черток.

каске подземщика. — Два бетонных завода. Самый прочный в стране бетон.

Заводы строятся и скоро будут готовы — уникальные в своем роде предприятия. Автоматические дозаторы большой емкости. Бетонная

РЕПОРТАЖ С ПЕРЕДНЕГО КРАЯ

скалы прострачивался, как ткань на швейной машине. В скважины — взрывчатка, и...

Получается ровная поверхность проектного контура, почти без трещин и неустойчивых, обычно выпирающих камней. Взорванную скальную породу смывали гидромониторами. С такой вот дороги и началось мое знакомство с ударной комсомольской...

Машина сделала последний вираж, и внизу, на небольшом плато, взгляду открылись металлические переплетения, каркасы, панели профилированного оцинкованного настила, а еще дальше — эстакада кабель-кранов. Поляхали серебряные сполохи электросварки, сновали грузовики.

— Район основных сооружений, — сказал мне попутчик — рабочий в

смеси на двух видах песка и шести видах и фракциях крупного заполнителя. Бетон — на века! В возрасте 180 дней прочность его на сжатие 300 кг на 1 см². Плюс высокая водонепроницаемость — образец толщиной 15 см удержит воду даже под давлением 8 атм. Летом для снижения температуры бетонной смеси заполнители будут охлаждаться, причем песок — в пароэжекторной установке при глубоком вакууме. Сооружается специальная ходильная станция с мощными компрессорами и воздухоохладителями...

Машина остановилась, кузов мигом опустел. Я пошел по дороге, покрытой гравием, — вниз и вниз, от поворота к повороту.

И вот подо мной Чиркейское ущелье. От края до края добрых

полкилометра. Зато внизу, на двухсотметровой глубине, ширина в иных местах шагов 20, не больше. Именно там шумел раньше Сулак...

Не понадобились ни понтоны, ни самосвалы с бетонными глыбами. 40 т взрывчатки, несколько секунд — и гора объемом в 75 тыс. куб. м легла в ущелье, создав естественную перемычку высотой 40 м. Направленный взрыв скального массива на сброс — впервые в отечественном гидростроении. Перегородив русло Сулака, его самого временно откомандировали в километровый строительный туннель. Он сооружался одновременно с котлованом, что почти на год сократило время строительства.

В двух отвесных, труднодоступных скалах уже сделаны врезки для будущей арочной плотины. Экскаваторы на обоих берегах работали по «челночному методу», постепенно опускаясь в котлован. Скальный «грунт» сбрасывался вниз, его вывозили 25-тонные БелАЗы.

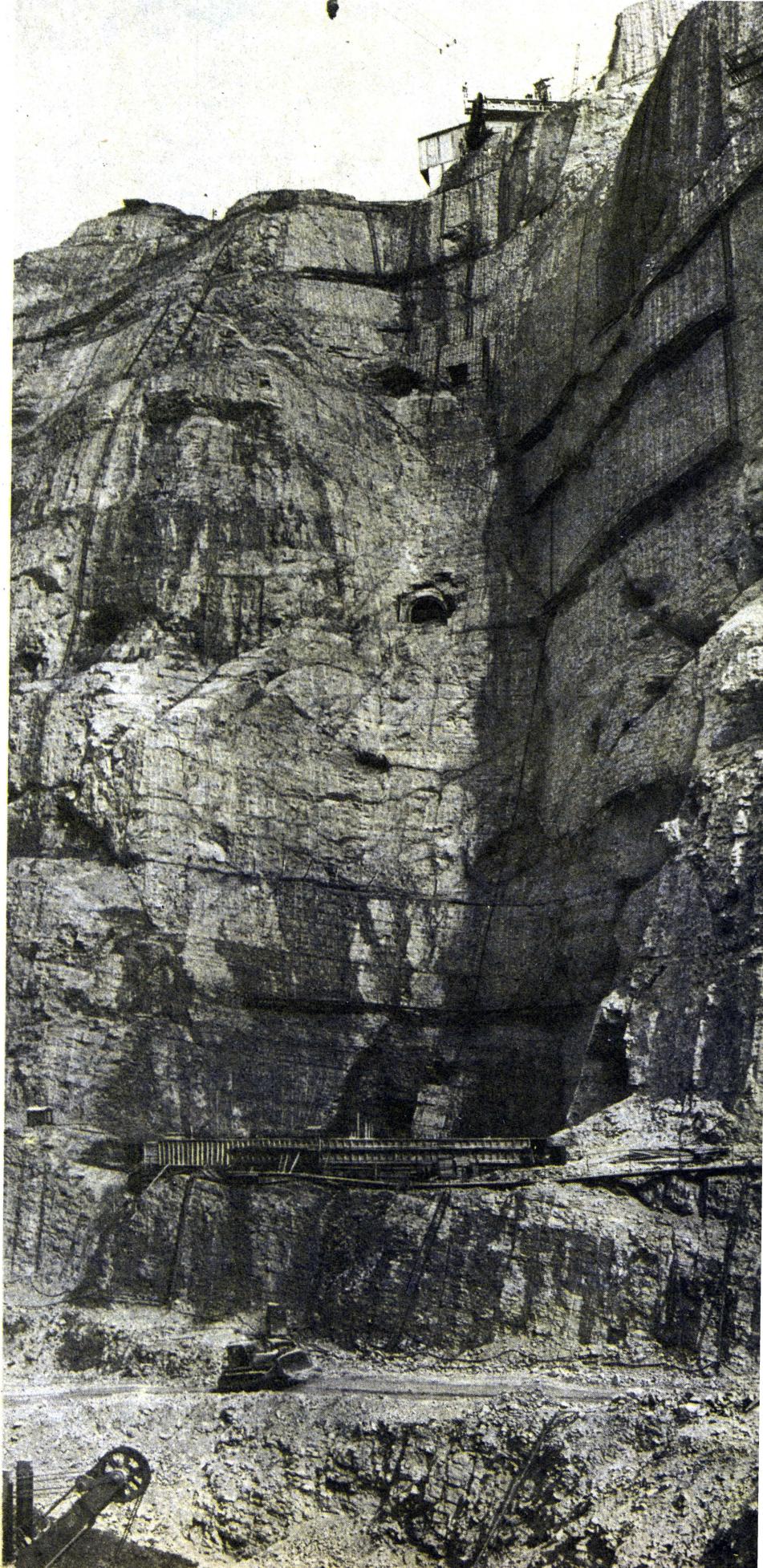
Однажды мартовским днем река размыла перемычку и хлынула на людей, работавших в котловане. К месту прорыва были брошены бригады Абсандульева и Овчинникова, цементаторы, скалолазы, все, кто оказался неподалеку. Но Сулак, похоже, решил не сдаваться. Его напор достиг такой силы, что шланги откачивающих устройств начали рваться. Их меняли и меняли. Почти двое суток люди работали в воде, пока, наконец, не усмирили разбушевавшийся поток.

Природа здесь строптива и коварна, сродни дикому зверю. Недавнее землетрясение — тому пример. Пример, который подтвердил мудрость расчетов проектировщиков.

Левый берег был не очень устойчивым. Пришлось сразу принимать меры. Часть откоса сняли способом «гладкого откола». Ограничили вес одновременно взываемых в котловане рабочих зарядов для уменьшения сейсмического воздействия на левый склон. Трещины забетонировали. Создали бетонные стенки в нишах, плиты, целые железобетонные пояса. Скалу накрепко стянули бетоном, прошили стальными стержнями. Получилась надежная монолитная площадка. Даже такое суровое испытание, как землетрясение, показало, что она способна выдержать любую схватку с Плутоном.

Я спускаюсь по дороге в котлован. Надо мной работают двое ска-

Подперев могучим плечом скалы Чирнейского ущелья, здесь встанет арка плотины.



лолазов. Один наверху, у закрепленного троса, страхует. Второй на весу откалывает выступающие камни, обтесывает скалу. Александр Братушев и Михаил Андрюшко — настоящие «акробаты каньона».

Дорога вывела к туннелю. Он поражает размерами — раза в три выше и шире обычного метрополитеновского. Под сводами убегают вдаль лампы дневного света. Рабочие — у буровой машины и самосвала — словно не в чреве горы, а на городской вечерней улице...

Но прежде чем такие туннели пронзили скалы, проходчикам бригады Ивана Рыбальченко пришлось поработать в условиях, мягко говоря, сложных. Опускались в 150-метровый каменный колодец, на тревожные запросы сверху отвечая коротко, с досадой — мол, все в порядке. А машинист подъемника Мария Саплина успокаивалась, лишь увидев, как появляются из ствола каски: «...двенадцать, все». Успокаивалась — на сегодня.

Пожалуй, это самая тяжелая и опасная работа. Каждый и проходчик, и скалолаз, и монтажник.

Здешние проходчики — ветераны чиркейской стройки. И не только чиркейской, на их счету и семь туннелей на трассе Абакан — Тайшет, и подземные сооружения Кольского полуострова...

Кто в недрах, а кто в небе. Полукилометровыми пролетами встали над ущельем три кабель-крана. Грузопассажирский подъемник доставил меня в кабину одного из них. Комсомольский вожак экипажа Анатолий Смоляков кивнул мне из кресла у пульта, вслушиваясь в микрофонный голос оператора Асмы Юсуповой. Невидимая отсюда, с высоты, за бортом котлована, Асма была внизу — там в блок плотины укладывали бетон. Его подавала восьмикубовая бадья по тросам, переброшенным с этого, правого, берега каньона на левый.

«Воздушным транспортом» управляет с пульта, из кабины крана, машинист, но его действия корректируются оператором непосредственно на месте укладки бетона. Затвор бадьи при разгрузке внизу открывается и закрывается либо по радио, либо с переносного пульта. При опасной ситуации оператор может сам остановить кабель-кран. Психологический эффект такого дублирования очень высок. Зная по индикационному устройству положение бадьи внизу, в котловане, с точностью до метра, машинист работа-

ет спокойно и быстро, предельно сокращая каждый цикл подачи бетона в плотину.

Укладка бетона начата 28 февраля лучшей бригадой бетонщиков Кирьяна Петрова. Одна из секций арки плотины возводится с помощью уникальной конструкции — периметральной механизированной опалубки. Она «причертена» к геометрии блоков и в зависимости от их конфигурации изменяет свою форму в плане. Продольные стенки опалубки собраны из однотипных элементов. Нарачивая их или отсоединяя, можно регулировать длину опалубки в нужном направлении.

Такого нет еще ни на одной стройке. Энтузиасты и инициаторы нового метода молодые инженеры Эдуард Левин и Валентин Зюбин организовали здесь комсомольско-молодежный участок.

...И вот я снова над обрывом каньона, где встанет плотина Чиркей — бетонная арка двойкой кривизны. Высота — 236 м, это выше плотин Контра в Швейцарии и Морроу-Пойнт в США, вровень с итальянской Вайонт и с нашим будущим гигантом — Саяно-Шушенской ГЭС. Но длина гребня будет меньше саянского в три раза — всего 338 м.

Чиркей — первенец гидроарок в стране, такие плотины на 25—30% экономичнее обычных гравитационных. Сама станция приплотинного типа впервые в мировой практике с двухрядной компоновкой гидроагрегатов, что уменьшает ее длину, а это при узости каньона очень важно. Четыре агрегата, по 250 тыс. квт каждый, с воздушным охлаждением. Полукилометровый туннель для сброса излишков воды из водохранилища — тоже уникальное сооружение. За рубежом таких единицы, у нас — первый. Он сможет пропустить около 2500 кубометров воды в секунду.

Ток пойдет в Махачкалу, в Каспийск. Вода — на орошение Присулакской низменности и горных долин.

Чиркейская ГЭС даст в год 2,5 млрд. квт-ч. Она станет сердцем каскада гидроэлектростанций — их на Сулаке будет десять. Уже работают Гергебильская, Чир-Юртовская и «Пионер Дагестана». Закладывается Миатлинская — следующая за Чиркеем. По проектным расчетам ЧиркейГЭС окупится за пять лет. Ток станции вольется в Северо-Кавказскую энергосистему, входящую в Единую объединенную энергосистему европейской части СССР.

ХРОНИКА ТМ

● В Ростове-на-Дону состоялся пленум Центрального правления НТО сельского хозяйства. В работе пленума принял участие представители ЦК ВЛКСМ, а также бригада «Техники — молодежи» в составе: член редколлегии Герой Социалистического Труда К. Борин, молодой специалист ВИСХОМа В. Цуканов и спец. корр. журнала А. Левитов. Пленум одобрил почин комсомольцев ВИСХОМа, о котором журнал сообщал в № 6 за 1970 год.

● Работающая при журнале лаборатория «Инверсор» провела по Центральному телевидению конкурс молодых изобретателей. Победителям — инженеру И. Гуглину, инженеру О. Жолондковскому и кандидату техн. наук Ц. Соловьеву — вручены дипломы лауреатов Всесоюзного смотра ТТМ.

● Гостями редакции были журналисты из ЧССР: К. Шуфарский, главный редактор газеты «Технические новинки», и К. Пацнер, научный обозреватель газеты «Млада Фронт». Они побывали в Физическом институте АН СССР, на мощном ускорителе под Серпуховом, в Институте кибернетики АН Грузинской ССР, беседовали с космонавтами К. Феоктистовым и В. Волковым, встречались с видными советскими учеными.

● Г. Брюханову, учащемуся ГПТУ № 55 г. Омска, вручен приз журнала (транзисторный радиоприемник) за активное участие в создании электромеханического робота «Краб», который экспонировался на Центральной выставке ТТМ «Ленинскому юбилю — мастерство и поиск молодых!».

● Редакция принимала журналистов из ГДР: Э. Вольтер, заместителя главного редактора журнала «Югенд унд техника» (ГДР), и сотрудника этого журнала К.-Х. Каира. Они посетили выставку ТТМ в Москве и институты Сибирского отделения АН СССР.

Поправка. Автор рисунка на конкурс «Мир завтрашнего дня» (№ 6 журнала, стр. 23) — А. Бунчужный (г. Краснодар).

МЕТАЛЛ—

В. ШИМАНОВСКИЙ,
канд. технических наук

СМАЗКА

(ИСТОРИЯ АВТОРСКОГО СВИДЕТЕЛЬСТВА № 179409)

Смазка понадобилась людям, видимо, после изобретения колеса. До нас не дошло имени человека, который открыл, что смазанная ступица не скрипит, меньше нагревается, чем несмазанная. Некто, возможно, переезжая на колеснице вброд, заметил — смоченное водой дерево вдруг перестало скрипеть...

От воды — к маслу. Тонкая масляная пленка сделала плавным движение машин, созданных человеком. Но дело, конечно, не только в плавности — без смазок просто не было бы современной техники. Впрочем, и в наш век нет-нет да и услышишь скрип несмазанной телеги...

Известны случаи, когда из-за плохой смазки и неумелого ее применения гибли серийные, хорошо себя зарекомендовавшие самолеты, автомобили, выходило из строя сложное оборудование, отказывали надежные приборы. В чем же дело? А дело вот в чем...

Техника развивается прежде всего за счет роста скоростей, удельных нагрузок и температур, что влечет за собой изменение режимов работы трущихся деталей, а в ряде случаев приводит к повреждению их поверхностей и заклиниванию кинематических цепей. Это происходит потому, что конструктор знает лишь одно — его будущему детищу нужна смазка. Но какая именно? Обычно используют ту, что уже где-то применяли для аналогичных конструкций. Вот и получается иногда — машина родилась, а смазка для нее не годится.

Так, например, произошло, когда приступили к испытаниям одного нового самолета. После



тетические масла, консистентные смазки, вода, газы и т. д. За долгую историю человечества опробованы химические соединения, включающие в себя чуть ли не все элементы таблицы Менделеева. И тем не менее всегда полезно перед следующим шагом вперед посмотреть, что в схожих ситуациях делали наши предшественники. Обратились к истории техники. И тут помог случай...

Появившиеся в конце прошлого века нефтяные масла были черного цвета и неприглядны на вид. Они не внушили доверия и, несмотря на низкую стоимость, не сразу вытеснили растительные и животные масла: поначалу применялись не в чистом виде, а лишь в смеси с различными продуктами, такими, как сурепное или кастроровое масло, синий жир, графит, едкий натр, цинковые опилки...

Последнее особенно занимало: для чего понадобилось добавлять в масла цинковые опилки?

Найти ответ помог эксперимент — в смазку ввели порошок цинка. И хотя образцы испытывались на предельных нагрузках, никаких признаков задира так и не появилось. А спектральный анализ показал — деталь покрыта тончайшим слоем цинка.

Так раскрылся секрет чуть ли не вековой давности — цинк из смазки оседал на поверхности

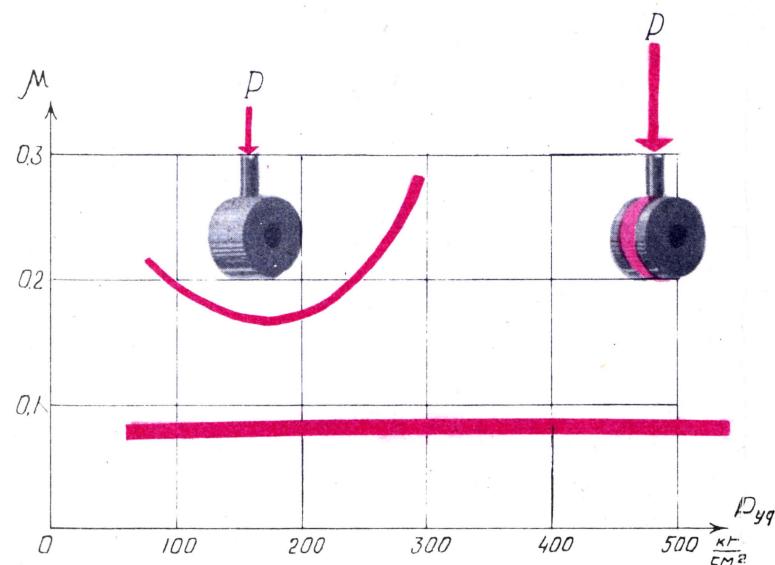


Рис. И. Печерского

АНТИФРИКЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИ МЕТАЛЛОПЛАКИРУЮЩЕЙ И ОБЫЧНОЙ СМАЗКАХ. На оси абсцисс — удельная нагрузка P ($\text{кг}/\text{см}^2$), на оси ординат — коэффициент трения M . При испытании в одинаковых условиях (постоянная скорость скольжения, один и те же образцы — сталь по стали) металлоплакирующая смазка позволяет увеличить нагрузку P на образец, причем снижается сама величина коэффициента трения M .

детали, покрывая ее защитной пленкой — плакируя.

Вообще говоря, такого рода защита известна давно. Но до сих пор знали лишь один способ нанесения металлических пленок на металлы — электролиз. Оказалось же, есть и другой — трение. Точнее — фрикционное плакирование.

Однако эксперимент касался только цинка. А как поведут себя порошки меди, свинца, олова, серебра и т. д.?

Попробовали и убедились — ничуть не хуже. Свинец, олово и серебро уменьшают трение, а медь, как и цинк, его увеличивает. Но задиров с этими металлоплакирующими смазками не бывает до самых высоких нагрузок — тех, при которых уже начинается пластическая деформация стали, и до самых высоких температур, когда плакирующий металл плавится.

В чем же суть процесса — что, собственно, происходит между трещущимися деталями? Начнем с того, что соприкасаются они не по всей поверхности трения, а лишь в отдельных точках. Именно там интенсивно выделяется тепло. И уже при самых легких режимах трения происходят температурные вспышки. Попав в зону вспышки, частички металла, наполняющего смазку, сбрасывают органическую «шубу». Теперь им ничто не мешает прочно соединиться с металлом деталей. Когда в этих местах налипнет много частичек металла-наполнителя, они, как ледники с гор, сползают в долины-углубления...

А теперь вернемся к тому новому самолету, для которого и создавалась наша смазка. Испытания показали, что она не только полностью устранила задиры в шарнирах шасси, но и увеличивает их износостойкость в 2,5—3 раза. И, кроме того, отлично предохраняет сталь и бронзу от коррозии. Самолет успешно прошел все экзамены и получил путевку в жизнь...

А рецепт, решивший судьбу крылатой машины, будет полезным и в других областях техники — ведь он совсем несложный: обычные смазки (90% по весу) и сравнительно дешевые металлические порошки (10%). Их выпускает промышленность для изготовления металлокерамических изделий и красок. Приготовление — путем механического перемешивания. Не годятся эти смазки лишь для подшипников качения.

Делегаты проходившего в мае 1970 года XVI съезда ВЛКСМ уделили много внимания проблеме профессиональной ориентации молодежи. Слишком часто еще юноша или девушка, приходя на производство, слабо знают особенности будущей профессии и свои собственные возможности.

Первый секретарь Удмуртского обкома ВЛКСМ Ю. Кудашев в своем выступлении привел данные опроса молодых рабочих Ижевского радиозавода. Выяснилось, что 98% молодых людей впервые столкнулись со своей специальностью. 60% из них сделали выбор самостоятельно, 17% — с помощью отдела кадров, 21% — по совету родных и знакомых. Почти каждый из них знал о профессии лишь кое-что, не представляя трудностей, перспектив востока. Поэтому 60% рабочих, выбравших специальность с помощью отдела кадров, и 17% — самостоятельно, решили ее сменить.

«Поиск всплесну дорого обходится как новичку, пришедшему на предприятие, так и государству», — сказал другой делегат съезда, фрезеровщик Ржевского электромеханического завода, победитель Всесоюзного соревнования молодых фрезеровщиков В. Белов. — Нам стоило бы серьезно подумать о путях, сокращающих период раздумий и колебаний, о четкой и эффективной системе формирования жизненных планов школьников».

Уже сейчас закладываются основы такой системы. Во многих крупных городах открылись кабинеты профориентации, на помощь учителям и производственникам приходят ученые: социологи, психологи, физиологи. Серьезные меры по подготовке молодежи к труду предусматривает совместное постановление Президиума ВЦСПС, Бюро ЦК ВЛКСМ, коллегий Министерства просвещения СССР и Госкомитета по профессиональнотехническому образованию. В частности, ученикам 8—10-х классов теперь разрешено во время летних каникул работать на заводах, фабриках, стройках, чтобы детально познакомиться с будущей профессией.

Но как узнать самого себя, оценить свои склонности и природные особенности? Без квалифицированной консультации тут не обойтись.

Чтобы исключить ошибки, помочь тем, кто еще не сделал выбора, найти дело по душе, ученые разработали несколько методик. Одна из них предусматривает оценку типа высшей нервной деятельности человека. Не предопределяя призвания, она из тысяч профессий выделяет десять-пятнадцать таких, которые больше всего соответствуют вашему «психофизиологическому портрету». Об этой методике, предложенной группой специалистов Ворошиловградского медицинского института во главе с профессором Б. Первомайским, мы и рассказываем сегодня.

ФОРМУЛА

В. ОРЛОВ, наш спец. корр.

Если мы изучаем тщательным образом такой элемент производства, как станок, то мы в не меньшей мере должны изучить и другой составной элемент производства — рабочего, особенности его труда в каждой профессии.

Н. К. Крупская

Любой мастер производственного обучения знает, что далеко не все его подопечные одинаково успешно овладеваю одной и той же профессией, даже если прилежания предостаточно. Не каждый, приобретая специальность, легко и просто справляется с работой. На конкурсах и соревнованиях по профессиям увидишь виртуозов своего дела, они играющи перекрывают сменное задание. А другим еле-еле удается осилить его.

Бывает и так. Цех перестраивает производство, переходит на выпуск новой продукции. Один рабочий все схватывает на лету, другой — со скрипом, а у третьего ничего не выходит, хотя он и старается. В чем же дело? Причин много, но среди них надо выделить неравенство индивидуальных, в том числе психофизиологических особенностей. Одни функции развиты сильнее, другие слабее... Явление закономерное, неизбежное.

Вот несколько цифр, приведенных на 1-м Всесоюзном совещании по

профориентации в школе (Ленинград, декабрь 1969 года). На некоторых операциях по сборке деталей профессиональная непригодность достигает 8—23%, а у монтажников-высотников — 20—40%. Число учащихся, которые пытаются овладеть специальностью, не соответствующей их природным данным, составляет полмиллиона. На их подготовку государство тратит 720 млн. руб. в год, тратит напрасно, ибо уже в процессе занятий обнаруживается: при выборе характера труда допущена ошибка.

Как же так? Неужели человек не в силах развить свои задатки? Если он очень захочет, то, не исключено, справится с боязнью высоты или даже частично изменит свой темперамент, характер. Из медлительного станет быстрым, из нетерпеливого — усидчивым. Ведь еще в прошлом веке И. Мечников пришел к выводу, что «природа людская изменяется и может быть переделана на пользу человечества». И. Павлов неоднократно писал о пластичности нервной



Практика опровергает такое мнение. Из 200 человек 15 все же оказываются профессионально непригодными.

Вот другие факты. Из 30 учеников, специализирующихся по наладке автоматических линий, 7 очень медленно овладевают этим делом. Из 10 юношей, поступающих в лекальное отделение инструментального цеха Ворошиловградского теплово-

ности специалиста находятся в гармоническом соответствии с требованиями его профессионального цеха. Вот почему так нужны сейчас надежные индикаторы таланта, портреты интеллекта, карты человеческих натур и характеров.

Интересное исследование по научным основам профориентации вот уже несколько лет ведет группа психологов, физиологов и врачей во главе с профессором Ворошиловградского медицинского института Б. Первомайским. Ученые понимают, что полное и всестороннее описание личности — дело исключительно сложное. Судите сами. В «Словаре русского языка» С. Ожегова среди 51 533 включенных в него слов более 1500 определяют черты личности. Поэтому группа Б. Первомайского сосредоточила свои усилия на изучении природного каркаса (или базиса, скелета, физиологической основы) личности. Такой основой, по мнению исследователей, служит тип высшей нервной деятельности человека (вид). Научное понятие о типе вид ввел еще академик И. Павлов, оно соответствует представлению психиатров о темпераменте, а в обиденном понимании это натура.

Ворошиловградские специалисты нашли способ довольно точно оценивать именно природные, унаследованные качества человека, которые сравнительно мало изменяются на протяжении жизни. А раз так, с ними приходится особенно считаться при выборе профессии.

Чтобы физиолог мог установить, какой у вас тип высшей нервной деятельности, вам необходимо ответить на вопросы нескольких анкет. Например:

— Ваша степень склонности к риску.

— Выраженность плохого настроения.

ПРИЗВАНИЯ

Рис. К. Кудряшова

системы, ее способности к перестройке.

Множество примеров убедительно свидетельствуют: да, так оно и есть. Вспомним хотя бы Демосфена: он доказал, что и косноязычный человек при желании может стать оратором. Вопрос стоит несколько иначе: каждый ли должен идти путем Демосфена, прокладывая дорогу к профессии вопреки своей натуре, природным свойствам?

Чтобы овладеть «чужой» специальностью, не обойтись без лишних затрат времени, сил и энергии. Достичь совершенства трудно. Чтобы оставаться на уровне требований непосильного дела, человеку нужно постоянно перенапрягать свою волю. Поэтому не исключены срывы, нервные заболевания. В таких случаях «метод Демосфена» явно противопоказан. То, что способности развиваются, правильно, но правильно и другое: не у любого человека можно развить любые способности. Развить можно лишь то, к чему есть предпосылки.

Не обладая слухом, музыкантом не станешь. Ясно каждому. Но почему-то иные молодые люди, да и некоторые кадровики считают, будто сборщиком мелких деталей в состоянии стать любой, кто захочет.

зостроительного завода, только 2—3 становятся слесарями-лекальщиками. Остальным приходится менять работу. У них нет усидчивости, не развито чувство металла. Новички никак не могут научиться «ловить» микрона.

Много, слишком много издержек влекут за собой ошибки при выборе профессии. Тут и невыполнение норм, и высокий процент брака, и метания с места на место, и неудовлетворенность, а иногда и сложные личные драмы. Страдает человек, страдает дело, за которое он взялся необдуманно.

Какой же огромный резерв повышения эффективности общественного производства заключен в возможности для каждого юноши и девушки так выбрать специальность, чтобы она наиболее полно соответствовала особенностям их темперамента и характера! Индивидуальные различия были всегда, они сохраняются и в будущем. Революция ликвидировала все виды экономического и социального неравенства. Но, как подчеркивал В. И. Ленин, социалисты не пытаются об установлении равенства людей в смысле их телесных и духовных сил и способностей.

Появляются условия для такого распределения кадров, когда возмож-

**ВАМ, ВЫБИРАЮЩИЕ
ПРОФЕССИЮ**

— Способность длительно хранить тайну.

— Как быстро вы засыпаете?

— Как быстро вы можете замолчать?

— Как быстро вы знакомитесь с людьми, с новой обстановкой?

— Как быстро вы сердитесь?

— Насколько медленна у вас «раскачка»?

— Насколько вы любите яркие, красочные вещи?

— Насколько нравится вам обсуждать сложный вопрос?

Ответы надо давать не описательные, а количественные: каждое свое свойство испытуемый должен оценить по пятибалльной шкале. Конечно, возможны отдельные неточности и отклонения, но вопросов много, более 100, поэтому средние оценки бывают довольно верными.

Итоговые числа характеризуют преобладание у человека мыслительных или художественных наклонностей (или отсутствие такого преобладания), силу основных нервных процессов — возбуждения и торможения, их уравновешенность или неуравновешенность, подвижность или инертность. Сочетание этих особенностей можно записать в виде формулы или представить таблицей, как показано на нашем шутливом рисунке.

Сначала деление идет по признакам «мыслитель», «средний», «художественный». В каждой из этих групп можно выделить один уравновешенный (У) и два неуравновешенных типа: возбудимый (В) и тормозной (Т). Деление продолжается дальше. Появляются сочетания:

возбудительный процесс подвижный, тормозной — подвижный (ВПТП);

возбудительный — инертный, тормозной — подвижный (ВИТП);

возбудительный — подвижный, тормозной — инертный (ВПТИ);

возбудительный — инертный, тормозной — инертный (ВИТИ).

Легко подсчитать, что все эти сочетания дают 36 типов высшей нервной деятельности. Но надо добавить еще деление по силе основных процессов, введя обозначения для сильного (Си) и слабого (Сл) типов. Чтобы не загромождать таблицу, на рисунке это деление опущено. Общее число разновидностей натур достигает, стало быть, 72. Среди них — и представители четырех классических темпераментов, указанных древнегреческим врачом Гиппократом: холерик, сангвиник, флегматик, меланхолик.

Теперь мы подходим к самому существенному и, быть может, даже спорному моменту исследований, проведенных группой профессора Б. Первомайского. Речь идет об ус-

тановлении связей между типами вид и психологическими качествами человека. Надо сказать, эти связи выведены не только из теоретических соображений. За несколько лет ученыe обследовали 88 математиков, 62 физика, 300 врачей, 422 педагога, 50 филологов, 96 биологов, 18 историков, 50 артистов, 65 музыкантов, 25 юристов, 100 машиностроителей — всего более 2 тыс. человек. Кроме того, обобщены данные 1 тыс. анкет, заполненных выпускниками средних школ. Вот вкратце результаты длительного и кропотливого анализа.

Сила возбудительного процесса лежит в основе таких качеств, как работоспособность, выносливость, настойчивость, активность в деятельности, склонность к риску и горячности. Сила тормозного процесса составляет природный скелет осторожности, самообладания, терпения, скрытности, хладнокровия. У слабого типа те же свойства выражены меньше, но это не делает его второсортным. Такие люди могут быть совершеннее в мире чувств, они более отзывчивы, чутки, добросовестны, аккуратны. Им подходят специальности медицинского или музеиного работника, часовщика, библиографа, цветовода, корректора, переводчика, кинемеханика, бухгалтера — одним словом, требующее спокойствия, основательности, аккуратности.

Если преобладает возбуждение, наиболее приемлема работа, связанная с разъездами, командировками, общением с широким кругом людей, организационная деятельность. А при достаточно сильной выраженности торможения предпочтительнее выполнять контрольно-ревизорские обязанности. Тогда рекомендуется профессия, требующая большой выдержки, самообладания, терпеливости: плановик, работник ОТК, инспектор, счетовод, портной-закройщик, сторож, слесарь-лекальщик, путевой обходчик.

Служебный диапазон уравновешенного типа особенно велик. Ведь человек в зависимости от обстоятельств довольно легко может проявлять инициативу и выдержку, энергичность идержанность, настойчивость и терпение. В списке рекомендуемых профессий читаем: шофер, сварщик, слесарь, технолог, военнослужащий, следователь, дипломат, журналист..

Не менее важен критерий подвижности и инертности нервных процессов. Именно эти природные особенности служат фундаментом таких качеств, как упорство в достижении целей или, напротив, неустойчивость желаний и стремлений, быстрота или медлительность реакций, постоянство в привычках и привычках или переменчивость.

Подвижному типу лучше избирать

специальности диспетчера, врача «Скорой помощи», оператора производственных установок, секретаря. Мобильность очень необходима человеку, работающему с людьми.

Ну, а если обследование выявило устойчивость возбуждения — торможения, даже их инертность? Тогда больше подходит работа, связанная с повторяемостью действий и операций, с определенной монотонностью и стереотипностью.

Деление на «мыслителей», «средних» и «художников» принимает в расчет соотношение первой и второй сигнальных систем (по И. Павлову). «Мышлитель» больше склонен к анализу, у него мысль предшествует решению, поступку. Он склонен к обобщению, нередко планирует свою работу, делает выводы на будущее. Насколько глубоко — зависит от образованности и талантливости. Круг «мыслителей» вовсе не ограничивается теми, кто проявляет пристрастие к точным наукам и науке вообще, — он гораздо шире.

Аналогично, отнесение к «художественному» типу отнюдь не предполагает непременной причастности к искусству. Для «художников» характерны конкретность суждений, практичность, находчивость, сообразительность, хорошая ориентировка в новых ситуациях, впечатительность, эмоциональность. Люди такого склада обычно предпочитают конкретную, практическую деятельность, например, в сфере обслуживания, медицины, педагогики.

Все же среди обследованных преобладали «средние». У них рассудочность сочетается с практичностью, в одних ситуациях они проявляют себя как «мыслители», в других — как «художники». Спектр наклонностей оказывается довольно широким. Таким людям ни в коем случае нельзя замыкаться в рамках избранной специальности, следует развивать свои творческие увлечения и пристрастия.

Исследователи из группы профессора Б. Первомайского вовсе не отождествляют природный, психофизиологический каркас человеческого организма и социальную характеристику личности, а рассматривают их в тесной взаимосвязи. Цель ученых — выяснить, на какой базе какие профессиональные да и просто человеческие качества вырабатываются успешнее. Природные предпосылки, которым найден верный путь развития, порождают естественность, непосредственность, легкость в любой деятельности. Вот почему так важно для каждого выбирающего профессию знать свой психофизиологический портрет. Это и в интересах каждого и в интересах всего общества.

ПЛАНЕТА ПОД ОБЪЕКТИВОМ СТЕРЕОГРАФА

А. ШИБАНОВ, канд. физико-математических наук

Что предпочтительнее — статуя или живописное полотно? Этот вопрос был предметом жаркой дискуссии, разгоревшейся в эпоху Возрождения. Встав на защиту своего друга, выдающегося флорентийского живописца Лодовико Чиголи, Галилей выступил против утверждений, будто статуи создают более убедительную иллюзию действительности, чем плоские картины. Он отдавал предпочтение двухмерному изображению, считая, что искусство лучше выполнит свое назначение, если подражание действительности будет более отдаленным.

Топографы ревностно придерживаются иного мнения: трехмерность — неотъемлемый и обязательный атрибут их продукции. Но начинать им приходилось с обыкновенного рисунка или плана местности. Лишь в середине XIX века французский инженер Э. Лосседа применил фотограмметрическую съемку, не подозревая, что предложенные им плоские, невыразительные снимки через полстолетия создадут волшебный мир объемных изображений любой местности.

Уже тогда узкие рамки кадра сковывали возможности топографов. К тому же при сильно изрезанном рельфе местности появлялись «не простираемые» объективом «мертвые» зоны. Пытаясь раздвинуть горизонт, поднимали фотокамеры над землей любыми подручными средствами. Всего лишь несколько лет спустя после работ Лосседа его соотечественник Турнашон-Надар делает снимки Парижа с привязного аэростата. А в 1900 году в России Тиле запускает фотокамеры на воздушном змее. Но только в век авиации прочно утвердился метод съемки «с орлиного полета». Традиционная фигура топографа с планшетом безвозвратно ушла в прошлое.

За последние 40 лет обширные картографические работы в СССР на 90% были выполнены аэрофотограниметрическим методом. Курсирия над исследуемым районом на высотах от 400 до 6 тыс. м, самолет, как электронный луч на экране телевизора, производит строчную развертку местности на пленку. По фотопланам создаются карты с масштабами от 1:1000 до 1:100 000. Применение авиации кардинально сократило объем полевых работ, а производительность труда картографов резко возросла.

Топографы сумели из обычных снимков воссоздать объемные картины. Им даже не понадобилось третье всевидящее око, которое, по преданию, было у индийского бога Шивы. Достаточно двух человеческих глаз, надо лишь умело воспользоваться их возможностями.

Вот мы сфотографировали предмет с двух позиций. При одновременном рассматривании снимков раздельно левым и правым глазом возникает стереоскопический эффект. Изображение предстает объемным: выпуклости кажутся выпуклостями, а вогнутости — вогнутостями. Еще в 1893 году Штольце предложил использовать это явление в фотограмметрии. В 1901 году его идею осуществил Пульфрих, научный сотрудник фирмы «Цейса» в Иене. С тех пор всюду, где требуется воспроизвести не просто план, а рельеф местности, применяется стереофотограмметрия.

Два аэрофотоснимка одного и того же участка местности, полученные с различных точек, составляют стереоскопическую пару. В оптическом приборе оба изображения проецируются на один экран, причем в

точности восстанавливается, только в обратном порядке, геометрический ход лучей при съемке. Под объективом рождается пространственная модель местности, над которой пролетал самолет. Добавив к одному двухмерному снимку два измерения другого, получили в сумме три измерения. Но топографов вполне устраивает это вопиющее отступление от правил арифметики. Ведь они могут скрупулезно обмерить свой оптический мираж, как обычное физическое тело.

Вместе с изображением местности под объективом прибора появляется пространственная «марка» — крохотная черная точка. Ее видимое положение можно изменять, вращая три маховика. Точка либо повисает над воспроизведенной местностью, либо погружается в толщу иллюзорных земных слоев. Задача оператора — посадить «марку» точно на поверхность. Тогда три числа, отсчитываемые на измерительных шкалах, укажут координаты промеряемой точки рельефа. Ведя черную точку без отрыва от поверхности, топограф прослеживает места, лежащие на одной высоте. Одновременно координатограф, связанный с механизмом перемещения «марки», автоматически вычерчивает на бумаге уровни равной высоты.

От обширного участка местности — к фотоизображению, от фотоснимка — к миниатюрной пространственной модели, от оптического миража — к готовой топографической карте — такова последовательность составления первоисточника всех других видов карт.

Для наземной съемки всегда можно выбрать на местности ориентиры, размеры которых легко определить с высокой точностью. Но, поднимаясь в воздух, стереофотограмметрия, подобно легендарному Антею, теряет силу. Приходится отыскивать на участке опорные точки, координаты и высоты которых известны заранее. Так, при фотографировании небольших незнакомых предметов помещают рядом изображение спичечного коробка, чтобы можно было оценить их величину.

Проблема опорных точек не единственная из тех, какие приходится решать при съемке с воздуха. Как правило, положение фотокамеры бывает не строго горизонтальным, а несколько наклонным, и стереомодель искажается. Нужны дополнительные поправки, чтобы на плане был истинный рельеф местности. Все это усложняет и без того громоздкие и дорогие цейсовские приборы, состоящие на вооружении топографов. Приходится подгонять до двадцати различных параметров, прежде чем получишь правильную стереомодель. Для упрощения дела решили расчленить операции, ранее выполнявшиеся одновременно. Появились дифференциальные аппараты с более узкими возможностями, но выигрывавшие в простоте обращения. У них не было главного преимущества универсальных цейсовских установок, которые сразу выдавали конечный продукт — топографическую карту.

У цейсовских приборов был и другой существенный недостаток. Изображения в них проецируются объективами с фокусным расстоянием 200 мм. Но отечествен-

РАБОТЫ
ЛАУРЕАТОВ
ЛЕНИНСКИХ
ПРЕМИЙ

ные фотокамеры оснастили 70—75-миллиметровыми объективами — у них поле зрения шире. Из-за этого нарушалось геометрическое подобие между процессами съемки и воспроизведения. Очень нужны были усовершенствованные, менее сложные, универсальные приборы, удовлетворяющие всем требованиям новой фотографической техники. Над созданием их немало поработал профессор Московского института инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии Ф. Дробышев.

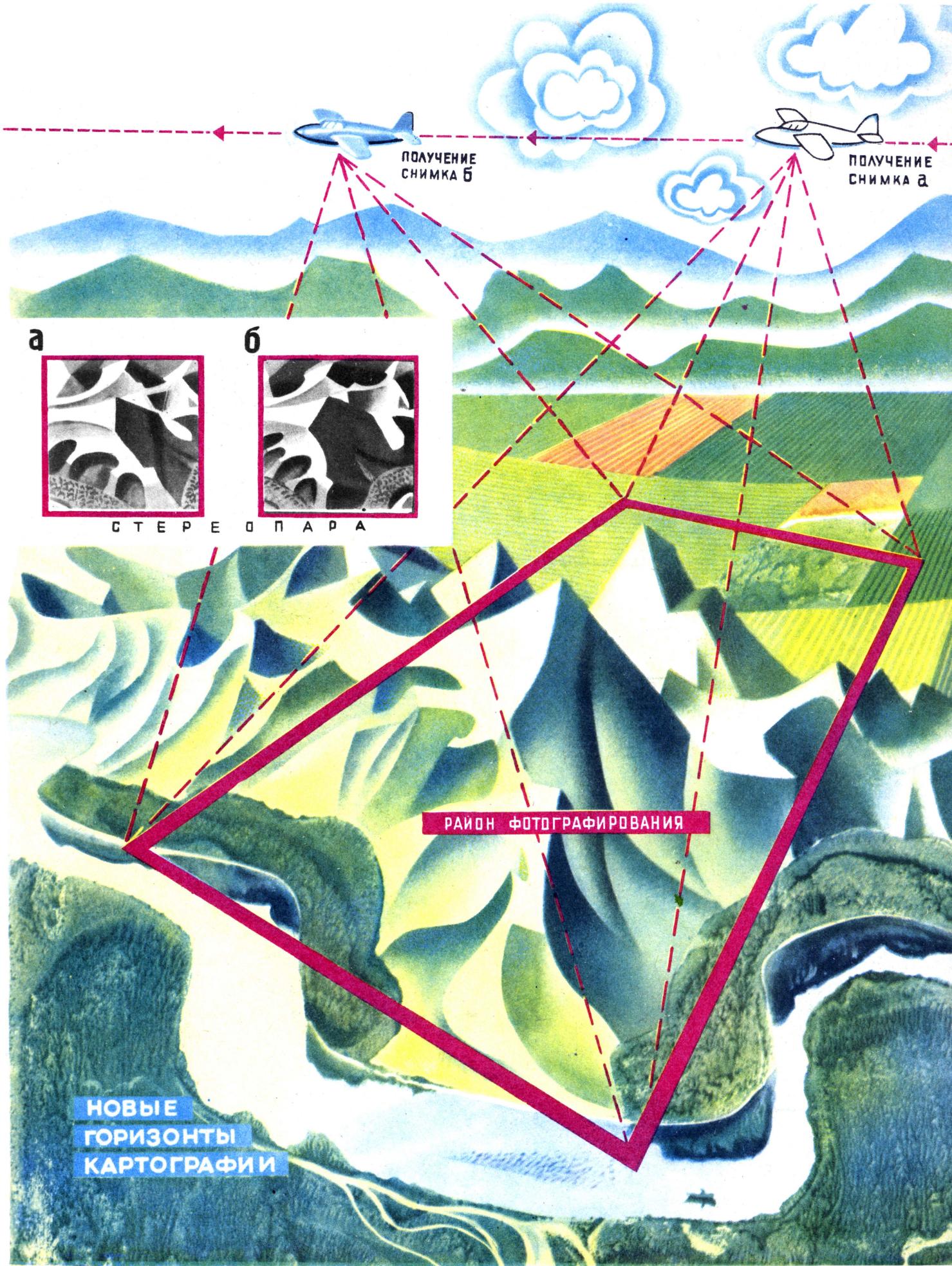
Еще в 1931 году ученый приступил к созданию стереометра, одного из наиболее распространенных ныне фотограмметрических приборов. За ним последовала целая серия других: СИД — стереоскоп измерительный Дробышева, фотокартограф и, наконец, стереограф Дробышева — СД. Последняя модель СД-3 — универсальный прибор для обработки стереопар.

По сравнению с цейсовскими установками он миниатюрен. Только разработав целую теорию преобразования световых лучей, удалось создать практичный и недорогой стереограф. При сравнительно небольших размерах прибор стал еще более универсальным. По аэрофотоснимкам, полученным любыми фотокамерами и при любых масштабах фотографирования, можно составлять с его помощью топографические карты. Почти 400 тыс. руб. ежегодной экономии приносит внедрение стереографов и связанный с ними технологии топографического картирования. Работа Ф. Дробышева удостоена Ленинской премии за 1970 год.

В 1968 году советская космическая станция «Зонд-6» с близкого расстояния сфотографировала поверхность Луны и благополучно приземлилась с заснятой пленкой. Впервые можно было промерить лунный рельеф под объективом стереографа. Точность измерений выросла на несколько порядков. Теперь каждый новый шаг в стереоскопической технике сулит новые подробные сведения о лунных горах и долинах. От будущих приборов ждут еще большего чуда: ученые обещают провести обмеры поверхности нашего естественного спутника прямо с Земли. Как бы далеко мы ни пытались разнести два телескопа, угол между их оптическими осями, направленными на центр лунного диска, не превысит двух градусов. Нечего и думать, чтобы делать объемные измерения при столь ничтожной разнице в угле зрения. Тесна Земля для лунных топографов! Но совершенно неожиданные возможности открывает явление либраций Луны. Она ежемесячно совершает маятникообразные колебания относительно прямой, соединяющей ее с Землей. Стоит лишь набраться терпения, и, не сходя с места, увидишь одну и ту же точку лунной поверхности под разными углами зрения. Они разнятся на 16 градусов. Для теперешних стереографов эта величина все-таки недостаточна. Но каждая новая конструкция приближает нас к тому моменту, когда под перекрестными взглядами с Земли лунная поверхность начнет раскрывать свои тайны.

Стереофотограмметрические измерения ведут не только при создании топографических карт, планов инженерных сооружений, при прокладке дорог, земле- и лесоустройстве, проектировании городов. Тем же методом определяют деформации земных слоев, изучают форму поверхности волнующегося моря, составляют анатомические атласы человеческого тела. Даже траектории движения элементарных частиц в камере Вильсона исследуют стереофотограмметрически. Одним и тем же инструментом промеряют исполинский горный пик и непредставимо малый электрон. Однаковые «фотогеничны» и лик неисследованной, не обжитой еще планеты, и лицо фараона, умершего тысячелетия назад. Все, что можно запечатлеть на фотопленке, поддается измерению под объективом стереографа.





ЛЕНИНСКОМУ ЮБИЛЕЮ — МАСТЕРСТВО И ПОИСК МОЛОДЫХ!

ОСТАНОВИСЬ, МГНОВЕНЬЕ!

Задержать явления, «растянуть» масштаб времени, снизить скорость...

Не совсем обычно для сегодняшнего дня звучит проблема, решением которой заняты сотни физиков и инженеров. Речь идет не об анатомии. И на стенах Центральной выставки технического творчества молодежи (ТТМ) таблички со скромной надписью «Линия задержки» совсем не вызывали ассоциаций с межпланетными орбитами и позывными звездных кораблей...

Электромагнитные волны, несущие сообщение, поступили на ра-

диоприемную антенну. Как «прочитать» его? Этому мешают тысячи радиостанций, шумы Земли и Солнца, радиоизлучения галактик и звезд, тепловое движение электронов в самом радиоприемнике.

Но из шумового лабиринта есть выход.

Мы, люди, храним в своей памяти эталоны звуков, понятий, цветов и потому можем отличать красное от синего, узнавать голоса знакомых, слышать и понимать речь. Точно так же и современная система связи может «запомнить» сигнал или его существенные признаки.

И не только система связи. В радиолокаторе, например, должна

храниться копия импульса, посланного в эфир. Тогда достаточно сравнить отраженный от далекой планеты или любого другого объекта сигнал с копией, хранящейся в приемнике.

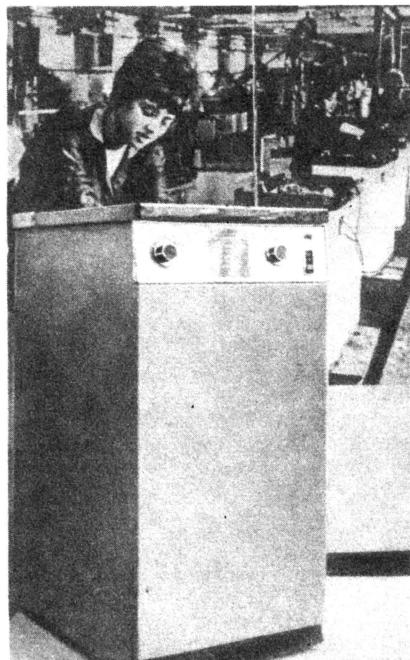
Но такую копию не запишешь на магнитную ленту — слишком быстрые процессы. Вот почему сигнал преобразуют в ультразвук, и пока ультразвуковая копия со скоростью тихохода путешествует в маленьком кристалле от одного пьезоизлучателя — передающего к другому — приемному, радиоволна покроет сотни километров. И в момент приема произойдет сравнение, «узнавание».

Эти же принципы могут быть использованы и в межпланетной навигации. Однако на практике поступают чаще всего иначе. Сама линия задержки выполняется так, что ее комплексная электрическая проводимость хранит признаки электрических колебаний какого-то одного «рабочего» типа.

Ультразвуковые линии задержки — почти идеальное устройство также для ЭВМ, цветных телевизоров, точных измерительных приборов, и поэтому становится понятной важность поисков, которые ведут молодые москвичи В. Бондаренко, Н. Басовский, Л. Крылов, Е. Дуковский, И. Горбач, Л. Сучкова.

Умение решать сложные задачи по миниатюризации линий продемонстрировала группа молодых инженеров из Новосибирска. Созданные сибиряками образцы в 4—5 раз меньше обычных при тех же электрических параметрах. Думается, у маленьких линий Ю. Невского, Л. Селиванова, Л. Филатовой прямой путь в большую технику.

В принципе частицы звукопроводящей среды могут колебаться в направлении распространения звука, перпендикулярно к нему и, на-



1. Опытный образец автоматической стиральной машины — подарок женщинам. Автор — Всесоюзный научно-исследовательский институт по электробытовым машинам и приборам (ВНИИЭМП). У машины — шесть программ.

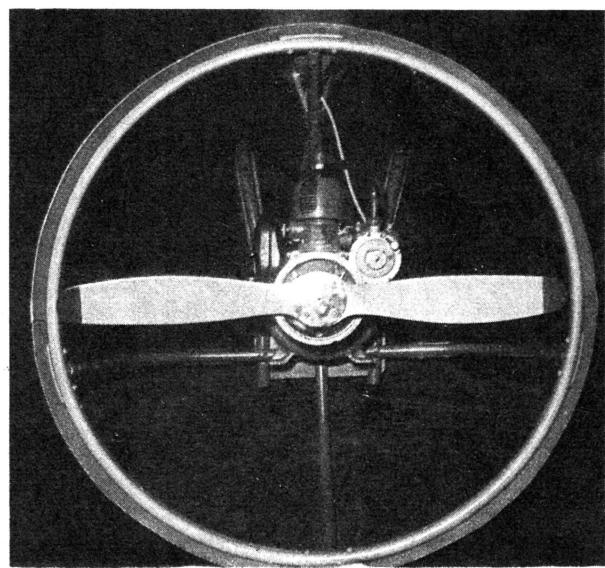
2. Аппарат для имитации посадки на Луну. Московский авиационный институт.

3. Ранцевый двигатель МПИ-4 для лыжников. Мариийский политехнический институт.

4. Электронная машина «Синт-2» — сердце и мозг автоматической системы для управления процессами получения синтетических дубителей и некоторых пластмасс. Данные о ходе процесса анализируются, обрабатываются, затем решаются необходимые уравнения. Делать это помогают струйно-мембранные элементы, сигналы которых преобразуются в электрическое напряжение. Система управления создана в г. Рустави, в институте «Автоматпром».

5. Опытный образец ультразвуковой линии задержки на крутильных колебаниях.

Фото А. Кулешова



TTM

ВСЕСОЮЗНЫЙ СМОТР

В. ЩЕРБАКОВ, наш. спец. корр.,
канд. техн. наук

конец, закручиваться. Крутильные колебания распространяются довольно медленно, поэтому удается получать большую задержку (до десятков миллисекунд). Звукопровод такой линии — многовитковая спираль из специальной стали. Это совсем новое направление, и будущее покажет, насколько удачны первые конструкции.

ВРЕМЯ — ВПЕРЕД!

Пока мы говорили о проблемах снижения скорости. Но если имеются в виду не электрические сигналы, то традиционную борьбу за увеличение скорости следует назвать главным законом сегодняшнего дня.

Эту борьбу ведут прежде всего создатели многих типов машин: снегоходов, вертолетов, аппаратов на воздушной подушке.

«Семейство подушковых» на Центральной выставке ТТМ было представлено «Скатом», созданным в Уфимском авиационном институте имени Орджоникидзе. Двигатель в 54 л. с. позволяет «Скату» при полетном весе 350 кг развивать скорость в 110 км/час.

У ранцевого электродвигателя МПИ-4 (МПИ — Мариийский политехнический институт) более скромная задача — помочь лыжнику достичь скорости 40—50 км/час. Интересно, что на чертежи МПИ-4 уже поступило около двух тысяч заявок от геологов, энергетиков, нефтяников,



Первый секретарь ЦК ВЛКСМ тов. Е. М. Тяжельников выступает на открытии Центральной выставки ТТМ «Ленинскому юбилею — мастерство и поиск молодых!».

охотников, связистов, сельских врачей, оленеводов.

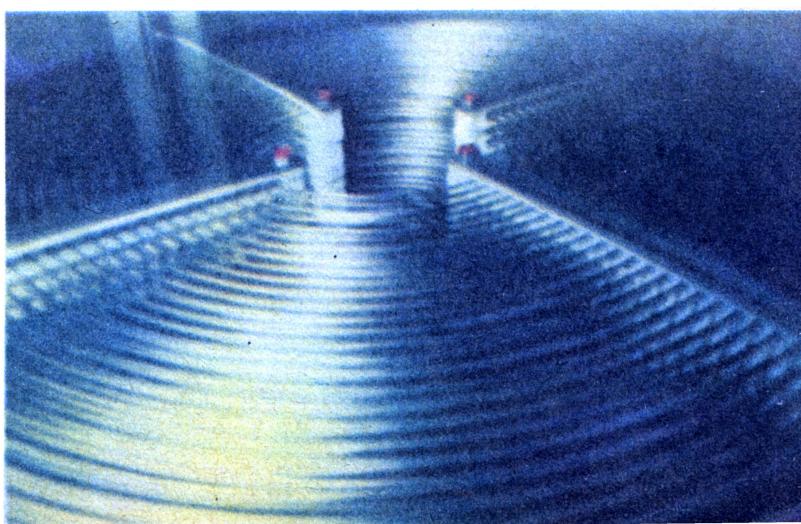
Борьба за скорость — это, конечно, и борьба за ускорение темпов научно-технического прогресса, за высокую производительность труда во всех сферах человеческой деятельности.

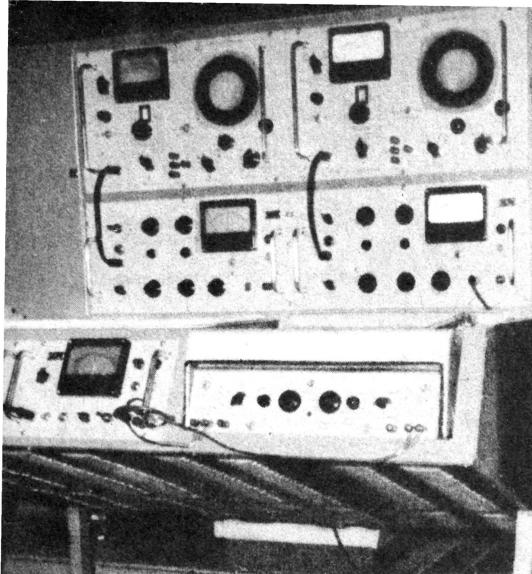
Можно привести три типичных примера.

Пример первый: Прибор для подсчета колоний бактерий. Нетрудно представить себе, до чего это утомительное занятие — считать бактерии. Даже под микроскопом. Прибор В. Афанасовича позволяет накалывать колонии контактной иглой. При этом замыкается электрическая цепь, а счетчик электрических импульсов показывает результат.

Пример второй. Сеялка для лесных питомников «Литва-25», спроектированная учащимися профтехучилища № 9 города Алитуса, повышает производительность труда в 140 раз. Больше сосен горных, яблонь лесных, акаций белых, берез пушистых! Поззия техники — в скорости.

Пример третий. Прибор «Фотон-3», созданный северокавказским филиалом СКБ «Цветметавтоматика», предназначен для автоматического и непрерывного измерения концентрации ионов меди. Контролируемый электролит фильтруется, а концентрация ионов измеряется фотоэлектрическим колориметром — по степени окрашенности раствора. Прибор позволяет найти оптимальный режим подачи тока на электроды. Сам же он потребляет не бо-





ле 90 вт. Годовой экономический эффект от внедрения шести «Фотонов» на Норильском горно-металлургическом комбинате составляет 31,4 тыс. руб.

Но борьба за скорость — это не только создание поточных линий, автоматических станков, внедрение новых высокоеффективных материалов.

Тысячи заводских рационализаторов, создающих маленькие умные механизмы и приспособления, также вносят вклад в эту борьбу. Пожалуй, иногда это можно назвать и так — маленькие хитрости. Тут и плавающие патроны для станков, и электрические сигнализаторы, и фильтры новой конструкции.

Пружинный кернер позволяет обходиться без молотка. Стоит нажать на корпус кернера, и боек оставит на металле заметное углубление.

На Сумском машиностроительном заводе имени Фрунзе сконструирован виброзапасный пистолет для очистки сварных швов от шлака и различных поверхностей от ржавчины и краски. Сжатый воздух заставляет колебаться с частотой 3200 гц корпус вибратора, к которому крепится пучок игл. Такой механический еж работает по принципу отбойного молотка.

А ПОЧЕМУ БЫ НЕ УЛЬТРАЗВУК?

В борьбе за эффективность производства важны новые физические принципы. С некоторыми из них мы познакомились на примере линий задержки. Однако ультразвук лидирует не только в этой области.

6. Зависимость свойств от температуры — одна из главных особенностей полупроводников. Измерительная установка «Вега-5», созданная в Белорусском университете имени В. И. Ленина, позволяет исследовать тончайшие полупроводящие слои в диапазоне температур 77—300° К.

7. Полимерные покрытия могут служить электрическими изоляторами, предохранять от коррозии, от износа. Как нанести тончайший слой полимера на малогабаритную деталь сложной формы? На этот вопрос ответили молодые москвичи из НИИ технологии лакокрасочных покрытий. Созданная ими установка напыляет полимерные порошки с помощью электрического поля — его силовые линии «транспортируют» мельчайшие частицы пластмасс и лаков.

8. Приспособление к автомату «Эластик-28» предназначено, конечно, для совершенствования выработки женских чулок. Оно устраниет операцию зашивки мыска. Авторы — молодые белорусские новаторы Колавев Н. А., Хацкевич Ф. А. (Брестский чулочный комбинат).

9. Электромороженица «Кристалл» (вес 3 кг, мощность 12 вт) — еще один подарок молодых конструкторов ВНИИЭМП. Опытная партия будет выпущена в этом году.

Пьезоэффект известен давно, но свойства кварца, сегнетовой соли и других «классических» сегнетоэлектриков не позволяли применять их в целом ряде случаев.

В 1944 году в Физическом институте имени Лебедева АН СССР Б. Вул синтезировал титанат бария — первый пьезокерамический материал. С тех пор появились новые типы пьезокерамики, дающей возможность изготавливать пьезопреобразователи различных форм и размеров. Создаются и совершенствуются устройства для ультразвуковой очистки материалов, дегазации сплавов, дегидратации нефти. Подобные установки можно было видеть на Центральной выставке технического творчества молодежи. Но вот что интересно: на стенах царят электроника, и в частности — устройства для наблюдения изображений — от видеотелефона до демонстрационного осциллографа.

Конечно, это закономерно. Ведь зрительный канал приема информации гораздо оперативней слухового, и, значит, в борьбе за скорость упор следует делать именно на него. Но тут-то и может оказаться неоценимую помочь ультразвук.

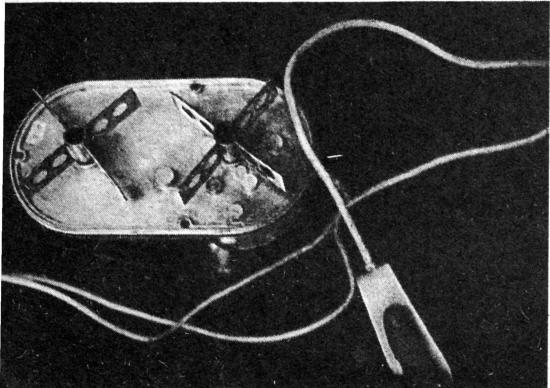
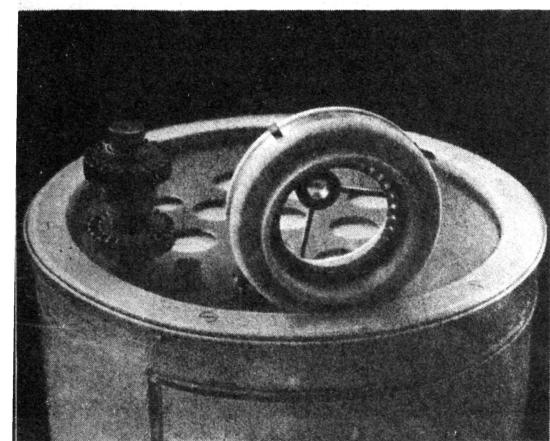
Представьте себе покрытую электролюминофором пьезопластиинку. На нее подаются электрические импульсы, вызывающие механические колебания. Они бегут вдоль телевизионных строк и возбуждают электрические сигналы, которые, в свою очередь, заставляют светиться люминофор. В зоне возбуждения появляются светящиеся пятнышки, из них-то и составляется изображение. Конечно, не очень высокого качества, но тем не менее в цифровых электронных приборах такие экраны могли бы применяться в качестве индикаторов.

Впрочем, возможности ультразвука, разумеется, гораздо шире.

Пьезокерамические высоковольтные трансформаторы не содержат обмотки, они состоят лишь из пьезокерамического элемента. Возбуждение одной его части вызывает деформацию другой и — благодаря пьезоэффекту — возбуждение вторичного напряжения. Или, скажем, ультразвуковые форсунки для очень тонкого распыления жидкостей.

Наконец, достижения в этой области позволяют говорить о системах зажигания автомобилей с использованием того же пьезоэффекта.

Мы говорили об ультразвуке просто для примера. А суть дела в том, что борьба за скорость продолжается на всех направлениях. И лучшее тому свидетельство — Всесоюзный смотр технического творчества молодежи, проходивший под девизом: «Ленинскому юбилею — мастерство и поиск молодых!»



ШЕЛЕСТЬЯТ СТРАНИЦЫ

ОНИ БРОДИЛИ ПО ГОНДВАНЕ

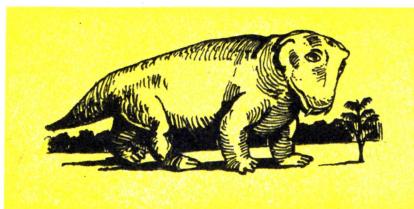
Что-то странное произошло с Землей 150—180 млн. лет назад. Расплавленная магма залила огромные территории планеты. Глыбы первичного суперконтинента раскололась на части, образовались нынешние материки, которые стремительно (по геологической шкале времени) разошлись друг от друга. Скачком изменился климат, а крупные животные предшествующей эры вымерли. Сейчас их кости находят во всех частях света, в том числе и на покрытой ледяным панцирем Антарктиде.

В конце прошлого года экспедиция американских ученых под руководством д-ра Дэвида Эллиота проводила исследования в 600 км от Южного полюса в горном районе под названием «Угольный мешок». Скалы и обрывы были свободны ото льда, по ним легко читалась каменная летопись этих мест. На одном из откосов и удалось заметить торчащие из-под земли громадные кости первого ящера, жившего 200 млн. лет назад — листрозавра (см. реконструкцию).

Открытие не оказалось особым сюрпризом. Двумя годами раньше неподалеку отсюда же д-р Петер Баррет обнаружил останки другого столь же древнего, но менее крупного ископаемого — земноводного лабиринтодонта. Теперь очередь дошла до гигантов, превосходящих по размеру слона. Самое интересное — кости листрозавров и лабиринтодонтов пока отыскивали только в Австралии и Южной Африке. Считалось, что там, в жарких странах, и была изначала их родина. И вдруг находка у Южного полюса. Волей-неволей приходится признать — 200 млн. лет назад Антарктида, Австралия, Южная Африка и, по-видимому, Индия составляли единый массив — протоматерик Гондвану, мифическую Тегга Australis.

Строение дна Индийского океана тоже свидетельствует в пользу теории Гондваны. Возраст самых древних океанических пород не превышает 100—150 млн. лет. Так какая же катастрофа постигла нашу планету в не столь уж далекие времена?

Некоторые специалисты предполагают, что скачком уменьшилась сила



тяжести, гравитационная постоянная. Нарушился баланс между гравитационным сжатием и распирающими силами. Недра распустились, поверхность планеты растрескалась, лава по разломам рванулась наружу, объем Земли увеличился раза в два, материки поплыли в разные стороны. Антарктида засекорилась на Южном полюсе, и напоминанием о тропиках остались каменноугольные залежи, ископаемые останки ящеров до мифа о Гондване.

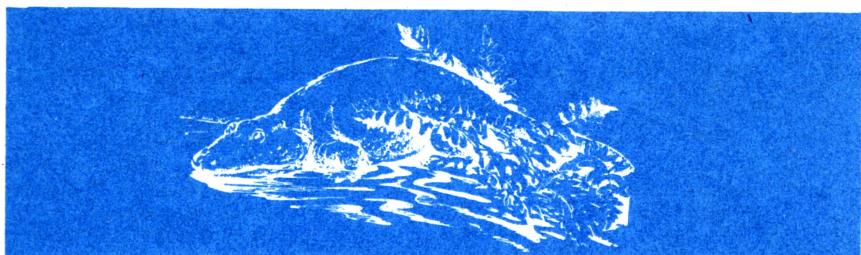
Возражение против этой гипотезы — слишком большой размер тех же листрозавров, как будто прежде гравитационная константа была не больше, а меньше и всемирное тяготение не столь сильно давило на животных.

Во всяком случае, загадочное прошлое Земли еще раз бросило нам вызов.

«Съанс э Авенир» (Франция), 1970, № 4

НАГРЕТЬ, ЧТОБЫ БЫСТРЕЕ ОСТУДИТЬ

Школьник Эрасто Мпемба из жаркой Танзании задал головоломку физикам всего мира. Он провел простенький эксперимент, неоднократно повторенный впоследствии во многих лабораториях, — поставил в ходильник два стакана с водой: один подогретый, другой при комнатной температуре. И оказалось, иногда горячая вода замерзает быстрее.



Объяснение первое: при нагревании из жидкости выделяются растворенные газы, а именно они служат теплоизолятором и замедляют остывание. Однако опыты в вакууме с негазированной водой дали тот же результат — тепловое замерзло быстрее холодного.

Объяснение второе: нагретый сосуд, помещенный в рефрижератор, расплавляет изморозь и смазывается снизу жидкой пленкой. Мол, поэтому тепло через нее отводится значительно стремительнее, чем через иней, на котором стоит другой сосуд. Но опыты с асбестовой сухой подкладкой, почти не проводящей тепло, опровергли и эту гипотезу.

Наконец, третье объяснение. Скорость охлаждения тела прямо пропорциональна температуре его поверхности, а жидкость в открытом сосуде охлаждается преимущественно с верхнего слоя, который все время поддерживается «горячее» нижележащих. Теряя теплоту за счет испарения быстрых молекул, он уменьшается в объеме, утяжеляется и тонет, а на верх всплывают самые нагретые слои. Круговорот тем активнее, чем резче перепад температур. Быстрее и остывание.

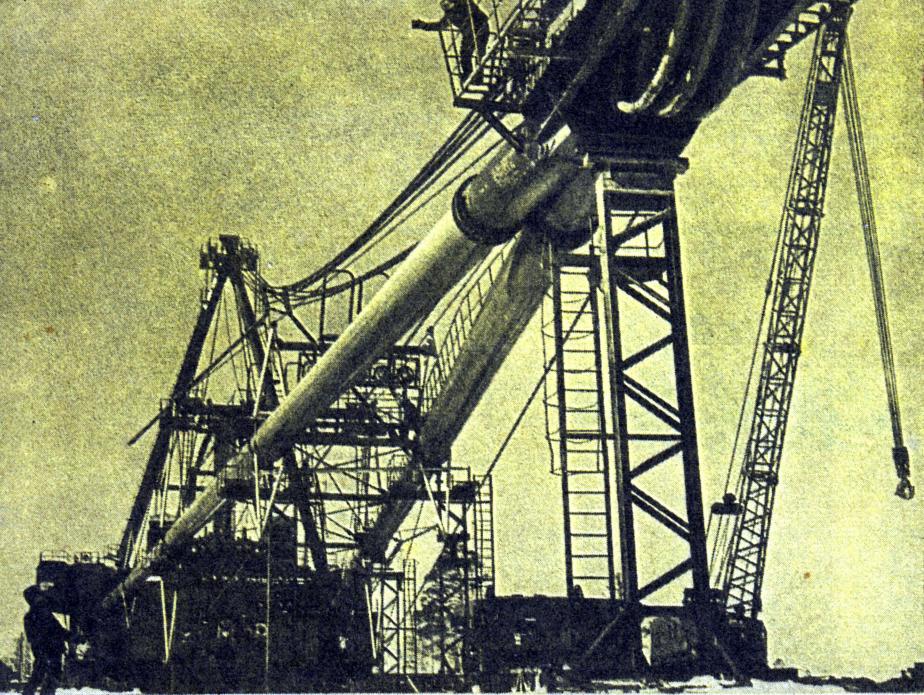
Но и этот ответ требовал уточнений. Пришлося термодинамикам идти на поклон к ЭВМ.

Еще Ньютона сформулировал незыблемый закон: два закрытых сосуда с одинаковой жидкостью будут охлаждаться по одной и той же термодинамической кривой, и скорее замерзнет тот сосуд, который вначале был холоднее. Дело меняется, если перемешиванию газа над сосудом не препятствует крышка. Поскольку нагретая жидкость испытывает значительное испарение, то теряется теплота и масса, наблюдается очень сложный теплообменный баланс. Расчет показывает: дольше всего не поддается морозу вода при комнатной температуре (23°C). При иных градусах, как ниже, так и выше, она может замерзать заметно охотнее.

Не потому ли в северных странах издавна ледяные горки поливаются горячей водой? Ведь в народных обычаях нет рекомендаций необоснованных, противоречащих природе.

И лишь после публикации массы статей о «Мпемба-физике» вспомнили, что еще 350 лет назад знаменитый английский мыслитель Фрэнсис Бэкон публично утверждал: «Теплая вода замерзает быстрее холодной». Его же подняли на смех, никто не верил в столь странное поведение такой с виду простенькой и привычной жидкости. А зря! Философ как в воду глядел.

«Америкен джорнел оф физикс» (США), 1970, т. 37, стр. 564.



Монтаж мощного экскаватора ЭШ-25/100 в Азейском карьере.

ИДЕАЛЬНЫЙ МЕТОД ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ — ФРОНТАЛЬНЫЙ, без долгих перерывов между лекциями по теории и практическими лабораторными работами. Но осуществить его не так-то просто. Нужны вместительные, специально оборудованные помещения. Ведь сразу после лекций каждый студент должен найти себе место в лаборатории. И все же в Кишиневском электромеханическом техникуме вот уже три года занятия по курсу теоретических основ электротехники

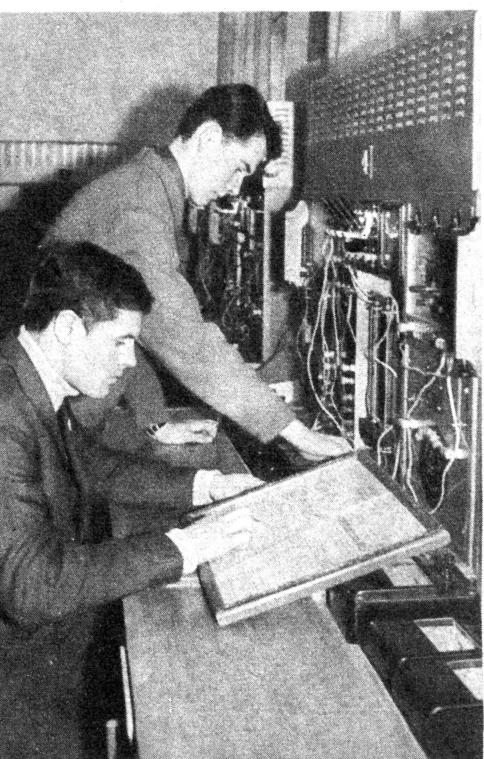
(ТОЭ) идут по фронтальному методу. Основное оборудование лаборатории — 14 универсальных столов, главный распределительный щит и пульт управления. На каждом столе — один универсальный ламповый и четыре ползунковых реостата, два независимых источника тока, батарея конденсаторов, катушки, баллистический гальванометр, электростатический вольтметр и еще 13 контрольно-измерительных приборов. Без перестановки и замены оборудования за таким столом выполняется 30 работ, предусмотренных программой и учебным планом. Если установить на «учебных местах» еще и электронные осциллографы и универсальные мосты, можно проводить все практические работы по курсу общей электротехники и большинство упражнений по электрическим измерениям.

С главного распределительного щита на места подается питание трех видов напряжений: нерегулируемое трехфазное 220/127 в., регулируемое трехфазное от 0 до 380 в. и постоянное от 0 до 220 в. На щите — аппараты дистанционного управления, защиты и сигнализации.

Пульт управления — рабочее место руководителя. Под его наблюдением аппаратура распределительного щита и каждого стола.

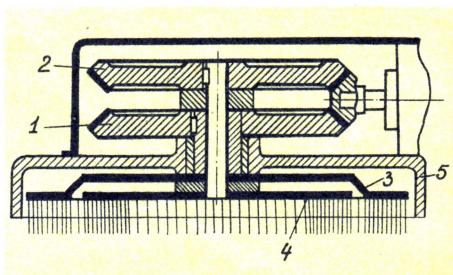
Первый образец стола смонтировали учащиеся техникума, занимающиеся в электротехническом кружке.

Кишинев



КОЮ ОТ КИЕ РЕС ПОН АДЕН ЦИИ

ПРЕЖДЕ ЧЕМ ОКРАСИТЬ СУДНО ЗАНОВО, ЕГО ОЧИЩАЮТ от ржавчины и грязи вращающимися проволочными щетками. Работа ответственная и трудоемкая. Ускорить операцию, увеличив диаметр щетки, нельзя: работать становится тяжелее и утомительней. Результат усталости — брак. Краска, наложенная на плохо защищенную поверхность, быстро отслаивается.



Изобретатель А. Воробьев сконструировал оригинальный и в то же время простой инструмент — механическую головку с двумя соосными торцевыми щетками. Их диски с проволочными наборами вращаются в противоположные стороны. В результате усилия взаимно уравновешиваются.

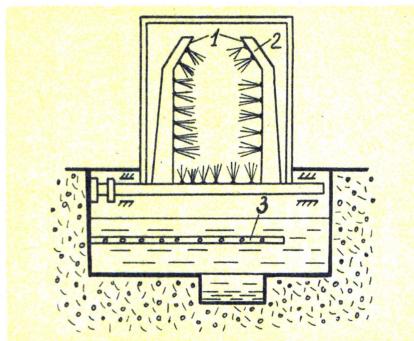
На чертеже — схема такой головки. Шестерня 1 связана с наружным диском щетки 3, а шестерня 2 с внутренним диском 4. Корпус щетки 5. Для предохранения от пыли корпус закрывается кожухом с эластичным кольцевым щитком.

Ленинград

ПРЕМЕННЫЕ ОКЕАНИЧЕСКИЕ ТЕЧЕНИЯ ВЛИЯЮТ НА формирование погоды. Как? Вот это и хотят выяснить океанографы. Исследуют течения 17 автоматических станций, установленных в Северной Атлантике у Канарских островов. Аппаратура самых больших в мире буев регистрирует в продолжение полугода скорость и направление течений в толще воды от 10 до 3 тыс. м.

Москва

На рисунке — схема душа для тракторов и экскаваторов. Машины въезжают в камеру своим ходом. Там в них из прошерленных в трубах 1 отверстий начинают бить водяные струи. Трубы закреплены на маятниковой раме 2, качающейся около оси на



180 градусов. Вода нагнетается насосом из резервуара, в котором проложен трубопровод 3. По нему через отверстия подается горячий пар, подогревающий воду до 60—70°. Электродвигатель мощностью 1,7 квт приводит раму в колебательное движение, питает насос и механизмы автоматики.

г. Бор

● Концентрированная масляная эмульсия с примесью ДДТ (16%) и ГХЦГ (4%) смертельна для всех видов древоточцев. Даже на стометровом расстоянии от обработанных штабелей леса все насекомые гибнут.

● Начато серийное производство переносных супергеродиновых приемников «Рига-302» на 9 транзисторах и 5 диодах. Прием на всех волнах. «Рига-302» снабжена регулятором тембра и отдельными гнездами для подключения внешней антенны и миниатюрного телефона.

● «Верховина-3» и «Тиса» — легкие элегантные мопеды Львовского мотозавода. Их скорость соответственно — 50 и 30 километров в час.

● В Араратской долине, вдали от населенных мест, начато строительство атомной электростанции. Она будет производить столько же энергии, сколько сейчас дают все тепловые и гидроэлектростанции Армении.

● На поля вышли новые гусеничные тракторы «Казахстан» повышенной проходимости. Мощность их двигателей 90 л. с.

● Бездействующий гипсовый рудник в Артемовске превращен в завод шампанских вин. Постоянная температура и влажность воздуха в штолнях — исключительно благоприятные условия для производства шампанского.

«СТАРТ-1» и «СТАРТ-2» — переносные установки для наполнения баллонов аквалангов сжатым воздухом. Все агрегаты: компрессор, двигатель, нагреватель и система очистки воздуха — смонтированы на раме. У «Старта-1» двигатель электрический, мощностью 2,2 квт, работающий от сети переменного тока; у «Старта-2» — бензиновый, марки «Дружба», мощностью 4 л. с. Вес установок 50 и 39,5 кг. Нести каждый могут два человека, взвившись за ручки рамы. От вредных для дыхания примесей (окиси углерода, углекислого газа, окислов азота, углерода) воздух освобождается, проходя через систему очистки и подогрева.

Производительность компрессоров — 2 куб. м в час.

Ленинград

Структура покрытия деталей, хромированных в ультразвуковом поле, мелкопористая, ровная. Твердость поверхностного слоя в 1,5—2 раза выше, чем при обычном «спокойном» процессе.

Высокочастотные колебания ускоряют осаждение хрома в универсальном электролите в 2—2,5 раза, а в тетрахроматном в 4—5 раз. Ультразвук расширяет интервал плотностей тока: в универсальном с 60 до 130 а на квадратный дециметр, в тетрахроматном — с 75 до 200.

Краснодар

Крепежные детали, прошедшие термическую обработку без доступа кислорода, выходят из печи совершенно готовыми. Их сразу же пускают в дело. Крепеж отвечает самым жестким техническим требованиям. И, главное, никакой очистки, вся поверхность детали покрыта ровной темной пленкой, как после воронения.

Обжигают болты, гайки и шайбы в контейнерах, сделанных из труб. Детали засыпают в трубы, заливают отработанным веретенным маслом, накрывают асбестом, а сверху — слоем карбюризатора или чугунной стружки. Продолжительность обжига 15 час., охлаждение на воздухе.

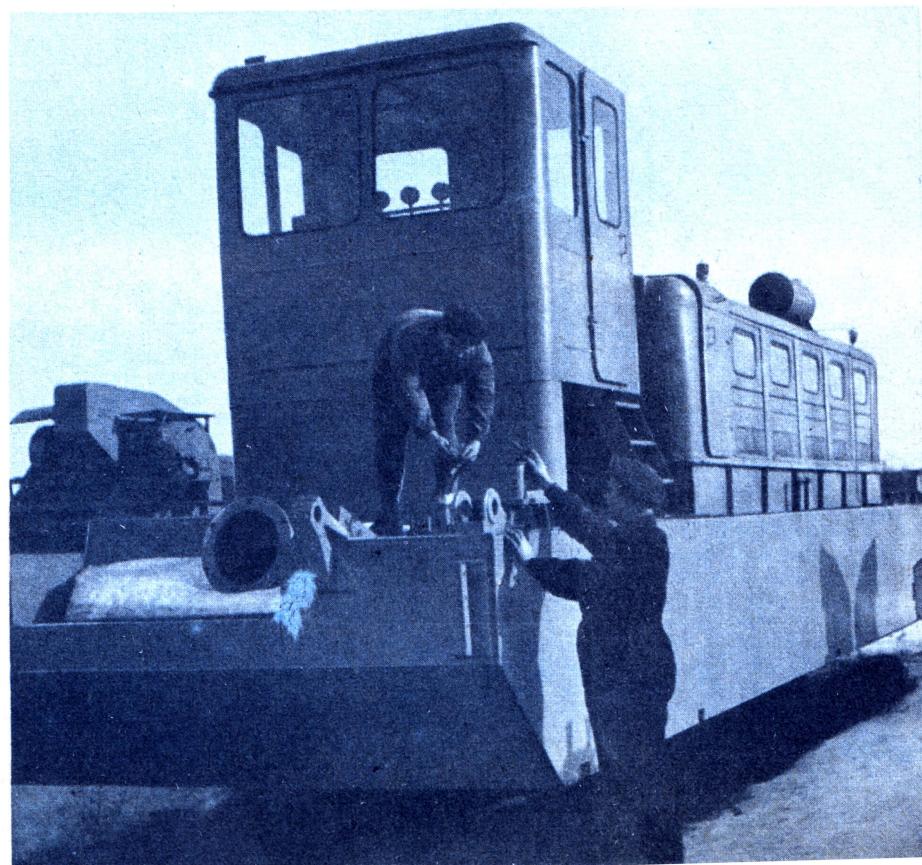
Размеры контейнера выбирают в зависимости от объема и устройства печи, ассортимента крепежа. Самый крупный, изготовленный на заводе «Красное Сормово», — труба диаметром 325 мм, длиной 1100 мм и толщиной стенок 12 мм. В нее помещается примерно 300 кг деталей.

Горький

Земснаряды ЗРС-1Б старорусского завода Химического машиностроения работают на очистке ирригационных каналов 15 стран мира. За один час каждый агрегат перекачивает 180 кубометров пульпы.

На фотографии — готовят к сдаче очередной землесос.

Старая Русса



ПОРОЖДАЕМЫЕ МЕЧТОЙ



С чего начинается рождение живого микрорайона будущего, города будущего, подводной станции будущего? Прежде чем проектировщики засядут за кульманы, прежде чем инженеры заглянут в справочники объемов и допустимых напряжений, прежде чем гармоничная конструкция станет реальностью, — задолго до всего этого будущее безраздельно отдано во власть мечте.

Вся история подчинения человеку сил природы неукоснительно связана с мечтой о необычном, с фантазией. Уже Аристотель упоминает о философе, начертавшем в своих сочинениях контуры города будущего, — о Гипподаме Милетском. Призрачные стены величественных го-

родов строили для потомков великий Платон в «Республике», Т. Кампанелла в «Городе Солнца», поэт Ямбул, один из выдающихся умов Возрождения — Гемист Плетон.

Любопытно, что философы-утописты задолго до начала технического освоения земного океана смело населяли морские просторы плавучими городами. Именно об этом написаны сочинения «Океания» Д. Гаррингтона, «Новая Атлантида» Ф. Бэкона, «Базилиада, или о крушении плавучих островов» Н. Морелли...

Теперь многое из того, о чем мечталось в древности или в средние века, представляется нам наивным, детски беспомощным. Но зна-

чит ли это, что технический прогресс оттесняет мечту куда-то на задворки бытия? Отнюдь.

«Я мечтаю о городе, как бы привставшем на цыпочки, городе, вытянувшемся к звездам, сумевшем одолеть законы гравитации и готовом взлететь, подобно птице». Так объясняет замысел своей картины (справа внизу) читатель из г. Чистополя Б. ТРАВКИН.

15-летняя рижская школьница А. КРЕЙТУС прислала на конкурс «Мир завтрашнего дня» полотно, которое она так и назвала — «Мечта» (слева вверху).

А ученик 6-го класса одной из московских школ А. АЛИМОВ изобразил на своей картине (спра-

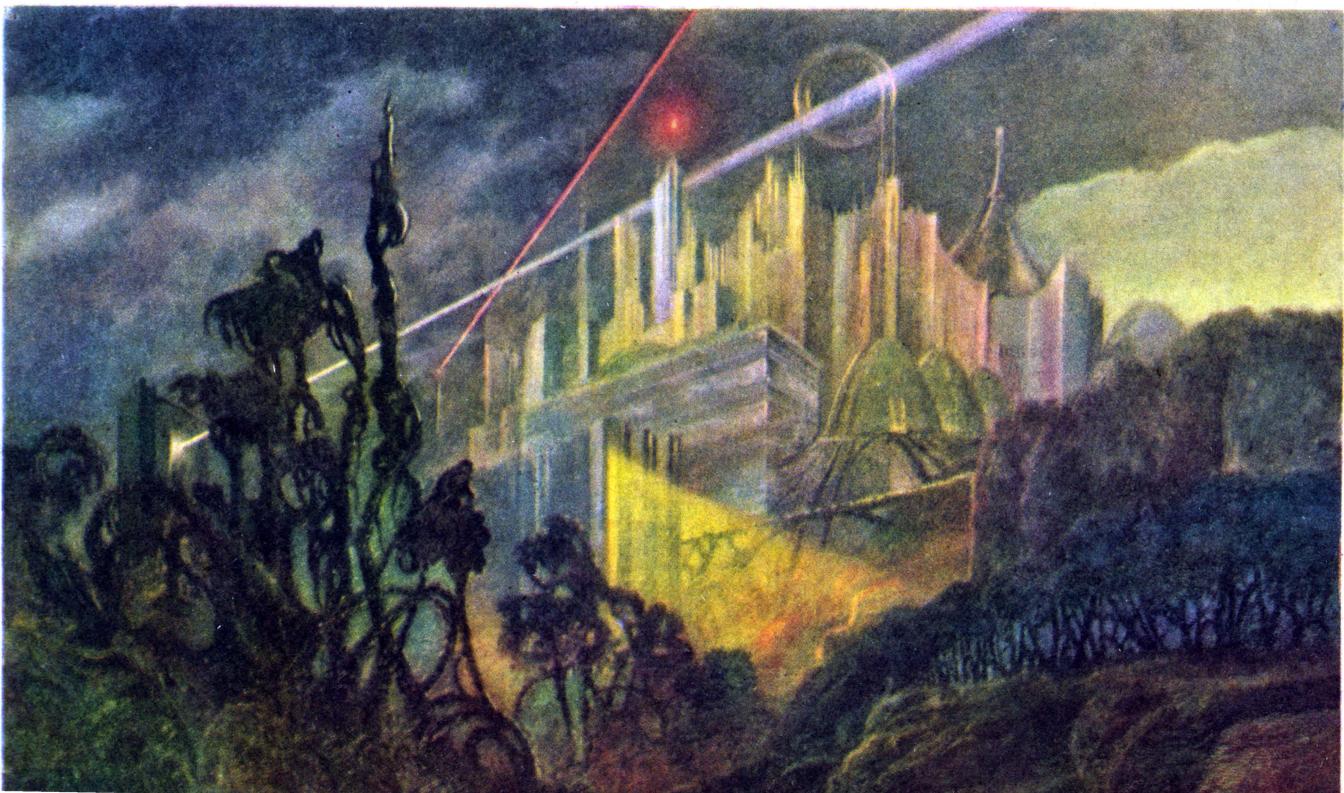
ва вверху) станцию будущего на океанском дне.

«Вся подводная станция размещена под красивыми куполами, похожими на экзотических медуз, — пишет А. Алимов. — Обитатели станции ловят рыбу, ведут научные исследования, собирают на аквалапане конкреции — сгустки железа, которыми усеяно дно Мирового океана. Как-никак конкреции — основа металлургии будущего».

Читатель, оснащенный универсальным аппаратом естественнонаучных знаний, наверняка улыбнется скептически при виде этих картин. И окажется по-своему прав. Да, юные художники изображают конструкции так, будто уже не существует законов гравитации, словно нет чудовищного давления на океанском дне, точно уже получены материалы в сотни, тысячи раз прочнее алмаза.

Но нельзя забывать, что все это порождение мечты. Насколько правы юные художники в своих, порою наивных, пророчествах? Насколько осуществимы их желания? Ответ на эти вопросы даст завтрашний день. И кто знает, может, уже сегодня архитектор, проектировщик, инженер посмотрит на эти картины, по-размышляет, сядет за кульман и...

НА КОНКУРС «МИР ЗАВТРАШНЕГО ДНЯ»



**Огромный город-дом,
размеченный по числам,
Обязан жизнью (машина
из машин)
Колесам, блокам, коромыслам...**

В. Брюсов

Рассматривая любую машину, мы прежде всего интересуемся рабочими механизмами и двигателем, но далеко не всегда вспоминаем о трансмиссиях. От передач одни неприятности. Они громоздки, снижают к.п.д. машины, шумят. Однако без них не обойтись.

Чтобы осознать их роль, вообразим на минуту, что в один прекрасный день все передачи исчезли.

Бедные автомобили! Они превратятся в беспомощные повозки. Руль, лишенный червяка, будет вращаться вхолостую. Машины, застигнутые бедствием на подъемах и спусках, покатятся под уклон — нет гидравлики, связывающей педали с тормозными колодками. И даже

нулись, одна вперед, другая назад, и палочка завертелась. Скорость не шуточная — около 500 об/мин.

В те же далекие доисторические времена был изобретен и лучковый привод. Вместо ладоней стержень охватила тетива лука. Такая передача давала «на выходе» больше 1000 об/мин, а главное — высвобождала руку. Можно было крепче прижать инструмент к заготовке. Лучковый привод дожил до наших дней. Сейчас его используют на маленьких токарных станках часовщики.

Тетива, а позднее веревка и канат широко использовались в древних механизмах. Но долго изобретатели не догадывались соединить концы шнура и сделать его замкнутым, «бесконечным».

В «Механических проблемах» Аристотеля, написанных в IV веке до н. э., подробно рассказывается о полиспастах. Через сложную систему блоков пропускалась веревка, получался выигрыш в силе. А римский архитектор Марк Витрувий Полион (I век до н. э.) описывает более сложную машину. Воротом сматывают с ба-

ПЕРЕДАЙ ДВИЖЕНИЕ

скорость этого последнего пробега мы не узнаем — исчез гибкий вал привода спидометра.

Разрушится вся кинематическая цепь, связывающая мотор с колесами, да и сам мотор, потеряв «кривошипы-шатуны», превратится в мертвый склад деталей. А если двигатель роторный? Увы, и там кулачки, преобразуя вращение вала в поступательное перемещение контактов, управляют зажиганием.

Может быть, электромобиль? Однако и он не движется с места, как и троллейбус, трамвай, электровоз. Между валом ротора электромотора и ведущими колесами — понижающая зубчатая передача. Что ж, попробуем насадить ротор прямо на ось колес. Увы, слишком велика скорость и слишком мал крутящий момент. А нельзя ли изменить характеристику двигателя? Пожалуйста, только его поперечник вырастет в три раза и он станет цепляться за дорогу. Можно попытаться спасти положение, выкопав между рельсами канаву, чтобы проходил мотор. Сначала перемонтируем хотя бы трамвай. Проклять! Не осталось ни одного домкрата: ни винтового, ни реечного, ни гидравлического!

Горько сетя на судьбу, мы отправляемся домой. Идем мимо строек, лишенных подъемных кранов, мимо затихших заводов, где остановились станки. И дома нас ожидают сюрпризы. Что толку от электробритвы без шестеренок! Замерла пластиника на проигрывателе (пропала фрикционная передача), забастовал даже телефон (исчезли передачи в номеронабирателях).

Но что за зловещий шум слышен из ванной и кухни? Это хлещет вода — в кранах исчезли винты, которые прежде сдерживали ее напор. Но довольно фантазий.

СВЕРЛО И ЛУК

В темных расселинах ночи
Прялка гудит и поет...

А. Блок

Первая передача была фрикционной. Она родилась в тот миг, когда первобытный человек, добывая огонь, зажал между ладонями круглую палочку. Ладони дви-

бана веревку. Барабан вращает вал, жестко связанный с ним. На вал наматывается канат, поднимающий груз. Это устройство — «камфирион» — по золотому правилу механики умножало усилие рабочего в 5—10 раз!

Итак, отдельные элементы передачи замкнутым шнуром (блоки — прообразы шкивов, барабаны разного диаметра, дающие передаточное отношение, сам шнур) были известны, но прошло не меньше тысячи лет, пока «бесконечная» нить была перекинута через два шкива.

Впервые об этой передаче упоминается в старинной латинской рукописи, составленной в эпоху гуситских войн (около 1430 г.). Среди рисунков различных технических приспособлений того времени — подъемников, мельниц, осадных машин и пушечных лафетов — есть один необычный. На нем изображен полировальный станок со шнуровым приводом. В пояснении говорится, что на таких станках венецианские мастера шлифуют драгоценные камни.

Эта передача восхищала ученых эпохи Возрождения своей простотой и оригинальностью. Описывая ее, итальянский врач и философ Джеронимо Кардано с восторгом отмечает: «Малое колесо вращается с величайшей стремительностью!»

В XV веке шнур вместе с педалью и кривошипом установили на самопрялку, затем на станок точильщика и уже гораздо позднее на ножную швейную машину.

Если шнуровой привод позволял получать большие скорости, то плоскоременный — еще и передавать большие усилия. Ременные передачи определяли облик заводов прошлого века. Сотни черных лент с шелестом бежали от протянутых под потолком цеха трансмиссионных валов к стоящим внизу станкам и машинам. Сотни шкивов непрерывно вращались, мелькая спицами. К ним поднимались штанги переключающих вилок. Вилки перебрасывали ремень с рабочего шкива на холостой. Казалось, сам воздух был вовлечен в это нескончаемое запутанное движение.

Когда появились электродвигатели, громоздкие цеховые трансмиссии остались не у дел. Однако ременные передачи отнюдь не исчезли. Несмотря на свою примитивность, они обладают прекрасными свойствами. У них высокий к.п.д. Они меньше шумят, чем зубчатые коле-

са. Ступенчатые шкивы позволяют просто, хотя и не слишком быстро (перебросом ленты с одной пары шкивов на другую), менять передаточное отношение.

Но у ремня есть ахиллесова пята — место сшивки. Проходя по шкивам, шов создает удары в передаче; здесь чаще всего рвется лента. На любом заводе, где еще старое оборудование, работает шорник — специалист по сшивке ремней.

Новый век привел в промышленность новые ремни: бесшовные плоские (пропитанные синтетическими смолами) для быстроходных передач, клиновые (прорезиненные) для обычных. В последние годы появились зубчатые ленты. Они передают значительные крутящие моменты, когда шкив по тем или иным причинам нельзя сделать достаточно большим. На внутренней поверхности резинового с металлическим кордом ремня сделаны поперечные выступы, которые входят в прорези на шкивах. Получается своеобразный гибрид ремня и цепи, сочетающий достоинства обоих приводов.

ДРУГОМУ

С. ЖИТОМИРСКИЙ, инженер

Не забыты техникой и фрикционные системы. Среди них выделяются изяществом решения вариаторы. Они позволяют плавно менять передаточные отношения. Иногда эти конструкции принимают неожиданные формы. Лет десять назад для московского завода «Фрезер» был спроектирован оригинальный станок для заточки резьбонарезных плашек. Шлифовальным кругом нужно было проникнуть в отверстие, образующее режущую грань. Понятно, что круг по размеру очень небольшой, и даже при огромных скоростях вращения (22 тыс. об/мин) не удавалось получить эффективной обработки.

Необходимо было поднять скорость, по крайней мере, до 60—70 тыс. оборотов. В то время «воздушные» опоры еще не были разработаны, а шарикоподшипники такой нагрузки не выдерживают. Изобретатели Э. Анненберг и В. Баринов сконструировали необычный шпиндель. Он без подшипников. Его шейки зажаты между тремя роликами — «катушками». Диаметр опор в 3,5 раза больше диаметра шеек шпинделя. Вращаясь (сравнительно медленно), «катушки» раскручивают шпиндель до 72 тыс. об/мин! Эта конструкция — прямое развитие той самой круглой палочки, зажатой между ладонями.

ПРЕВРАЩЕНИЕ

Беснуются цилиндр и поршень,
Мелькают гайки шатуна,
И тенью пролетает коршун
Вдоль рельсового полотна.

Б. Пастернак

В один из дней 1780 года английский изобретатель Джемс Уатт задумчиво сидел над грудой писем. Новые заказчики — текстильные фабриканты — были недовольны продукцией завода в Сохо. За последние годы завод выпустил больше сорока паровых машин. Они исправно работали, откачивая воду из шахт. Но «текстильщиков» не удовлетворял качающийся балансирный механизм. Для привода цеховых трансмиссий нужен был двигатель, дающий непрерывное вращение.

Что ж, превратить качательное движение во вращательное нетрудно. Стоит лишь посмотреть на ножные точила и прялки. Решение само шло в руки — нужно соединить балансир паровой машины с шатуном, кривошипом и маховиком, и заказанный двигатель к ввшим услугам. Но... кривошипно-шатунный механизм запатентован французским изобретателем Пикаром. Волей-неволей Уатту пришлось выдумывать новый привод.

В конце концов он сделал «ход конем». На вал маховика была надета солнечная шестерня планетарной передачи. Водило, которое заставляло сателлит обкатыватьсь по солнечной шестерне, — обычный кривошип, только свободно сидящий на оси. Этую передачу легко превратить в обычную кривошипно-шатунную. Достаточно выкинуть шестерни и скрепить водило с валом маховика. Паровые машины с таким приводом выпускались несколько лет.

Этот пример лучше всего говорит, насколько совершен сам по себе кривошипно-шатунный механизм. Уже около двухсот лет он остается незаменимым во всех поршневых двигателях. (Интересно, что классическая компоновка двигателя внутреннего сгорания тоже заимствована из паровых машин. Такую компоновку применяли в 80-х годах прошлого века для быстроходных машин с двойным расширением пара.) Тем парадоксальное то обстоятельство, что долгое время кривошип решал обратную задачу.

Первые механические двигатели, изобретенные человеком — конный привод, топчак, водяное колесо, — давали непосредственно вращательное движение. Это было удобно, когда требовалось крутить жернов или инструмент для сверления пушечного ствола. Дело осложнялось, если нужно было получить возвратно-поступательное движение. Тут и вступал в игру кривошип.

Кривошипы и шатуны перемещали кузнецкие мехи и поршины насосов. Для волочения железной проволоки использовали водяное колесо с кривошипом, к которому привязывались клемши. Когда рычаг шел вперед, мастер раскрывал клемши и перехватывал проволоку. Во время второй половины оборота колесо само тащило проволоку через волок.

Водяное колесо работало там, где можно было соорудить плотину. Если же нужно откачивать воду из шахты, выручал конный привод, а позже — паровая машина. Однажды произошел уникальный в своем роде случай: передача вступила в соревнование с двигателем.

В 1826 году на одной из нижнетагильских шахт сгорел привод (конный). Забою угрожало затопление. Механики Козопасов и отец и сын Черепановы предложили построить новую установку. Черепановы брались соорудить паровую машину, Козопасов — невиданную штанговую передачу длиной около километра, от плотины до шахты. Администрация решила осуществить оба проекта. Через год «штанга» Козопасова была готова. Деревянная передача покоялась на столбах, отстоящих друг от друга на 10 м, и исправно двигала насосы. Черепановы пустили машину на год позже. Так как энергия «голубого угля» дешевле угля обычного, машина Черепановых использовалась лишь как резервная, в межень, когда в реке было мало воды.

Набор различных механизмов позволяет решать необычные задачи. Рейка, винт, лента, намотанная на барабан, превращают движение из одного вида в другой с постоянным передаточным отношением. Храповик качательное движение преобразует в прерывистое вращение.

Однако наиболее ценные свойства, конечно, у кулачков. Они обеспечивают самую жесткую и в то же время самую гибкую кинематическую связь. Гибкую в том смысле, что связь может подчиняться любому закону — стоит лишь придать кулачку соответствующую

(Окончание см. на стр. 37)

ОТКРЫВАЕМ НОВЫЙ РАЗДЕЛ: „ЭНЦИКЛОПЕДИЯ МЕХАНИЗМОВ“.

СЕГОДНЯ
НА СТЕНДЕ —
ТРАНСМИССИИ

Трансмиссии решают четыре задачи. Во-первых, они изменяют параметры движения: скорость и крутящий момент. Во-вторых, создают строгую кинематическую связь между элементами машины, когда требуется, чтобы движение одного узла вызывало определенную реакцию другого. В-третьих, передают движение в удаленный узел или распределяют его между несколькими узлами. И наконец, преобразуют движение.

На вкладке эти механизмы сгруппированы по назначению «способностям». Чтобы показать способность передач создавать строгие кинематические связи, схема разбита на две таблицы. Художник Н. Рожнов расположил их одну за другой. Передачи, которые преобразуют движение из одного вида в другой, — на отдельных строчках.

Слева показаны механизмы, не изменяющие скорости движения, правее — изменяющие ее с постоянным передаточным отношением, далее — устройства, регулирующие скорость ступенчато и непрерывно. Над передачами, требующими близкого расположения двигателя и агрегата, расположены механизмы, передающие движение удаленным узлам (подвижным и неподвижным).

Передачи, помещенные в первом столбце, не изменяют скорости вращения и используются в основном для привода далеко стоящих узлов. Тут и механизмы, «перекочевавшие» из соседних клеток, например цепная, ременная, зубчатая. Конечно, они могут менять скорость, однако в некоторых случаях это их свойство не используется.

Вот обыкновенный вал и шатун, без них не обходился ни один паровоз. Выше — шлицевой, или шпоночный, вал. Узел, которому передается движение, может перемещаться вдоль вала. Наконец, в самой верхней клетке помещен карданный вал, дающий соединенным узлам сравнительно большую свободу. Универсальным шарниром не страшны перекосы, а все изменения длины компенсирует скользящее шлицевое соединение.

Интересно, что такой шарнир появился сначала как подвеска для масляной лампы, которая всегда сохраняла вертикальное положение. Эта лампа описана в сочинениях ученого XVI века Джеронимо Кардано, чьим именем и названа передача. Само же изобретение приписывается известному естествоиспытателю, отцу сопромата Роберту Гуку, хотя прямых доказательств этого не найдено.

Еще большую свободу соединяемым узлам дает электрическая сельсинная передача. Датчик соединен с приемником, повторяющим его движение, только проходами. Их можно провести как угодно.

Нерегулируемые передачи, изменяющие скорость, собраны в одной клетке. Здесь мы видим рычаг и клин и их развитие — зубчатую и червячную передачи. Два зубчатых колеса снижают скорость в четыре-шесть раз, червячная пара — в сотни раз, а планетарная передача, состоященная из нескольких шестеренок, — до 15 тыс. раз, правда, при очень низком к.п.д. Появившаяся недавно разновидность планетарной — волновая передача — позволяет при значительных нагрузках передавать движение в герметически замкнутое пространство. Ремень и цепь характеризуются малым передаточным отношением, но зато «обслуживают» удаленные узлы.

А. ПЕРЕДАЧИ, НЕ ИЗМЕНЯЮЩИЕ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ: 1. Вал. 2. Шлицевой вал. 3. Гибкий вал. 4. Карданный вал. 5. Сельсинная передача (электровал). 6. Шатунная передача. 7. Гидроусилитель крутящего момента.

Б. ПЕРЕДАЧИ С НЕРЕГУЛИРУЕМЫМ ПЕРЕДАТОЧНЫМ ОТНОШЕНИЕМ: 8. Рычаг. 9. Клин. 10. Зубчатая передача. 11. Червячная передача. 12. Планетарная передача. 13. Волновая передача. 14. Цепная передача. 15. Ременная передача. 16. Фрикционная передача. 17. Высокочастотный привод.

В. ПЕРЕДАЧИ СО СТУПЕНЧАТЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ ПЕРЕДАТОЧНОГО ОТНОШЕНИЯ:

Обычный прием для ступенчатого регулирования — установка дублирующих передач, их включают в различные комбинации. Сменные зубчатые колеса, ступенчатые шкивы и цепные звездочки, коробки скоростей располагаются в третьем столбце.

Гораздо больше устройств, служащих для бесступенчатого регулирования скорости, хотя почти все они не обеспечивают строгой кинематической связи. В одной из клеток расположены фрикционные передачи, а также гидротрансформатор. Он содержит три гидравлических колеса — насос, турбину и направляющий аппарат. Вращение от насоса передается турбине жидкостью, циркулирующей по лопаткам колес. Ведущий вал механизма может крутиться с постоянной скоростью, а скорость ведомого вала будет плавно приспособливаться к нагрузке.

В этой же клетке находится одна необычная передача, которая используется в приводах не слишком мощных станков, — асинхронная муфта скольжения. С ведущим валом скреплен ротор специального двигателя. Его увлекает за собой (за счет электромагнитной индукции) вращающийся статор. Меняя ток, можно подбирать подходящую величину скольжения между статором и ротором, а значит, и скорость.

С помощью электропередачи и передачи с гидродвигателем плавно регулируют скорость и передают движение по гибким каналам.

Среди механизмов, превращающих вращательное движение в поступательное, трудно найти устройство более универсальное, чем гидроцилиндр. Он обеспечивает плавное изменение скорости, передает большие усилия, а гибкие шланги, по которым циркулирует масло, дают узлу свободу движения.

Осталось рассмотреть две клетки, два полюса нашей таблицы — в одной сошлись вместе самые разнообразные требования, а в другой по логике вещей должна быть пустота.

Действительно, кому может прийти в головуставить передачу с отношением 1:1 между двигателем и близко расположенным неподвижным узлом? Не проще ли соединить их напрямую?

Однако такая передача есть. Это усилитель крутящего момента. Во многих станках с программным управлением применяются шаговые двигатели. На каждый импульс, исходящий от управляющей системы, они отвечают поворотом на строго определенный угол, например, на 1,5°. К сожалению, шаговые двигатели очень слабы, и обычно им не по силам привести в действие рабочие органы станка. Приходится ставить усилитель крутящего момента, обычно гидравлический. Он состоит из гидродвигателя, соединенного с золотником. Задающий валик поворачивается, смешает золотник, пропускает масло в гидродвигатель. Прокручиваясь, вал двигателя возвращает золотник на место, и подача масла прекращается. Вал гидродвигателя «честно» повторяет все повороты задающего валика, но при этом развивается гораздо больший крутящий момент.

Передачи, занимающие правую верхнюю клетку таблицы, «умеют» все: обеспечивают жесткую произвольно изменяемую кинематическую связь, получают энергию по проводам, не стесняя движения приводимых узлов, способны плавно менять скорость движения. Эти приводы с программным управлением — подлинные универсалы среди передач. Они еще молоды и едва достигли «школьного возраста», но будущее за ними.

18. Сменные зубчатые колеса. 19. Коробка скоростей. 20. Ступенчатые шкивы. 21. Набор звездочек.

Г. ПЕРЕДАЧИ С БЕССТУПЕНЧАТЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ: 22. Фрикционный вариатор. 23. Гидромуфта. 24. Асинхронная муфта скольжения. 25. Гидродвигатель. 26. Привод «генератор — двигатель». 27. Привод с программным управлением.

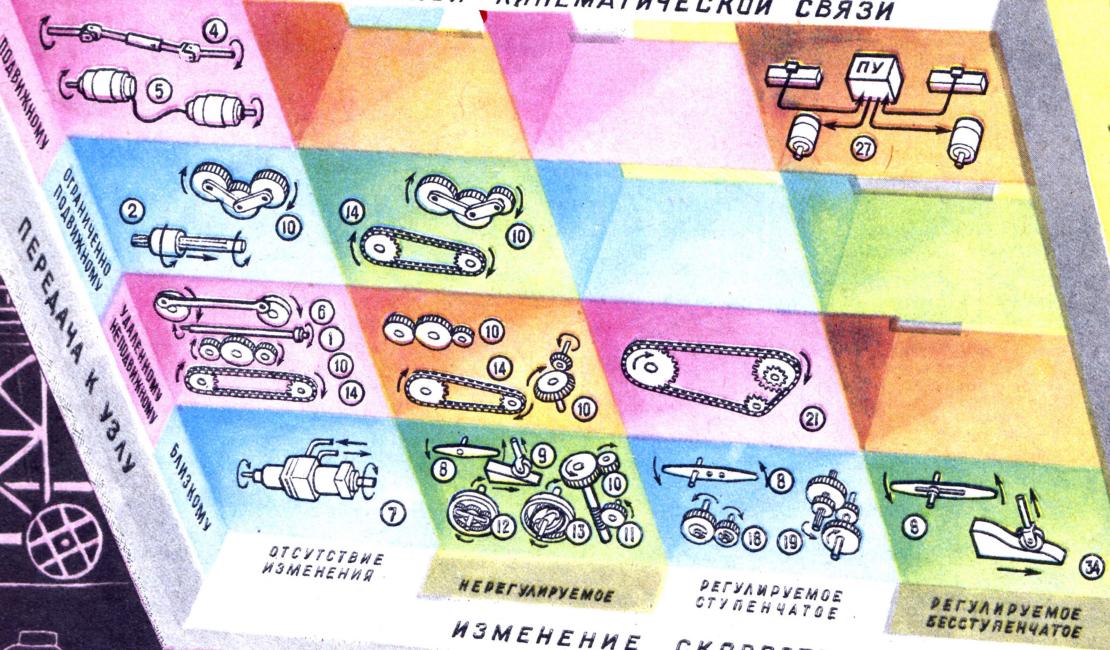
Д. ПЕРЕДАЧИ, ПРЕОБРАЗУЮЩИЕ ДВИЖЕНИЕ: 28. Передача «винт — гайка». 29. Реечная передача. 30. Лучковый привод. 31. Барабан с лентой. 32. Кривошипно-шатунная передача. 33. Кривошипно-планетарная передача Уатта. 34. Кулаковая передача. 35. Храповая передача. 36. Ворот. 37. Гидроцилиндр.

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ

ОТСУТСТВИЕ ЖЕСТКОЙ КИНЕМАТИЧЕСКОЙ СВЯЗИ



ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЖЕСТКОЙ КИНЕМАТИЧЕСКОЙ СВЯЗИ



ИЗМЕНЕНИЕ СКОРОСТИ



ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ

ЦЕХ НА КОЛЕСАХ

ВНИМАНИЮ МОЛОДЫХ МЕХАНИЗАТОРОВ СЕЛА

О. КУРИХИН,
наш спец. корр.

Первые впечатления. Когда в комитете комсомола Таганрогского комбайнового завода узнали, что я приехал писать о «Ниве», меня тут же «сдали» Виктору Гастицкому. От него-то я и получил первый урок комбайновой науки: и теории, и практики. Тут же на территории завода — Государственное специальное конструкторское бюро (ГСКБ). Оказалось, что Виктор один из создателей «Нивы» и к тому же секретарь комсомольской организации ГСКБ...

Входим в здание. Просторное, светлое конструкторское бюро, фотостенды, стенгазеты. Небольшие формальности в проходной, и я приступаю к работе.

Первые советские комбайны были прицепными. ГСКБ разработало и внедрило в производство последний из этой серии — С-4. Его тянул трактор, хотя у С-4 был свой двигатель (для обмолотки, очистки зерна и т. д.). Парадокс, не правда ли, машина с двигателем, а ездить не может!

Идея самоходного комбайна, давно витавшая в воздухе, воплотилась 12 лет назад. В 1958 году завод перешел к выпуску самоходных агрегатов.

Конечно же, не нужно быть специалистом, чтобы понять, как важно за короткий срок и с минимальными потерями собрать пшеницу или рожь. Агрономы подсчитали: ежедневные потери хлеба, даже при хорошей погоде, 0,3% урожая, а в дождливые и холодные дни еще больше. Вот и выходит, сроки уборки нельзя растягивать более чем на 10—12 дней. Если же говорить обо всех посевных площадях страны, станет ясно, какой огромной армией комбайнов нужно располагать, чтобы успеть убрать хлеба в столь жесткие сроки.

Советские самоходные. Нашей промышленностью выпущено 700 тыс. комбайнов.

Давно отшумели дискуссии о том, какие комбайны строить: специализированные для каждой культуры в каждой климатической зоне (зональные) или универсальные. К счастью для комбайностроения, сторонники обеих крайних концепций пришли к компромиссу: создать единую серию унифицированных самоходных машин, удовлетворяющих зональным условиям уборки. А затем организовать поточное производство всех модификаций серии. К этой мысли конструкторы подходили еще в 50-х годах, когда проектировался самоходный комбайн СК-3, отмеченный высшей наградой «Гран-При» на всемирной выставке в Брюсселе.

Полнее реализовать интересный замысел удалось при постройке более совершенного СК-4. Это была уже не просто новая машина, а базовая модель целой серии самоходных агрегатов. За создание такой серии ведущие конструкторы, в том числе начальник ГСКБ Х. Изаксон, директор Таганрогского комбайнового завода Н. Лутай и другие были удостоены Ленинской премии в 1964 году.

СК-3 и СК-4 работают сегодня на полях всей страны и экспортятся в 31 государство. Машины хороши во многих отношениях, но время идет, и уже надо думать о замене их более производительными, более надежными и, если хотите, более комфортабельными. Вот почему на смену серии комбайнов на базе СК-4 пришла серия на базе модели СК-5. СК-5, в сущности, модифицированный СК-4. Для такого «специалиста», как я, улучшения показались незначительными, что я и поспешил высказать. В ответ на это юношеское замечание меня пригласили в экспериментальный цех и в окружении яростных оппонентов

«пропустили» через агрегат. И я действительно проэрзел. Введенные в СК-4 «незначительные» изменения дали весьма ощутимый эффект. Например, увеличение диаметра молотильного барабана с 500 мм (в СК-4) до 600 мм (в СК-5) и удлинение его на 200 мм повысило производительность молотилки более чем в 1,5 раза! Усовершенствована жатка, ее подвеска, тормоза, управление редукторами и т. д. и т. п.

Комбайны на базе СК-5 подразделяются на три вида: «Нива», «Колос» и «НК-4». «Нива» (СК-5, СКП-5, СКПР-5, СКГ-5, СКК-5) предназначается для полей с урожаями до 30 ц/га при соотношении веса зерна к соломе 1:1,5. Машины этого типоразмера могут работать в любых климатических зонах страны, в то время как «Колосы» (СК-6, СКПР-6) выпускаются исключительно для высокоурожайных полей Кубани и юга Украины.

Навесной комбайн НК-4 устанавливается на самоходное шасси СШ-75. Это проба сил на новом поприще. Сотрудники ГСКБ считают: сельскохозяйственным машинам такого типа принадлежит будущее. Впрочем, с их мнением не согласны работники Министерства сельского хозяйства СССР.

Советские самоходные комбайны впервые в мире оборудованы герметической кабиной, снабженной вентилятором и центробежным воздухоочистителем, сиденье водителя подпрессорено. Элементы управления размещены по законам эргономики. Руль снабжен гидроусилителем. На пульте сосредоточена вся сигнализация режимов работы агрегатов. Прямо из кабины можно менять расстояние деки от молотильного барабана, число оборотов барабана, очищать воздухозаборник, поднимать и опускать жатку и т. д.

«Нива» скомпонована по классической несимметричной схеме. Однако дизайнеры ГСКБ сделали все возможное, чтобы комбайн удовлетворял современным требованиям технической эстетики. А ведь красота машины (по И. Ефремову) — это степень ее целесообразности. Наши художники-конструкторы (в отличие от создателей «Класса», «Джона Дира», «Вольво», которым приходилось больше думать о конъюнктуре, чем о целесообразности) не стали прибегать к сплошным капотам, традиционным фирменным линиям, а свободно строили формы, идя от функции детали.

Тщательность проработки — первый шаг к дерзости, к отходу от привычных, ставших уже классическими технических решений. Не удивительно, что именно в Таганрогском ГСКБ родилась идея симметричной компоновки комбайна. Она-то и была воплощена в «Колосе».

Центральное расположение кабины и симметричный двухсекционный бункер улучшают обзор, повышают устойчивость машины. Внутренние панели бункера одновременно служат боковыми стенками кабины. Очертания агрегатов подчинены идею рационального технологического цикла. У комбайна законченный динамичный вид.

Испытания и испытатели. Трудно встретить человека, который не слышал бы о знаменитых летчиках-испытателях Чкаловой, Гарнаеве, Коккинаки... Но знаете ли вы, что есть испытатели комбайнов? Я, по крайней мере, встретился с ними впервые в ГСКБ. Они должны выявить недостатки машины.

По мнению Константина Олифера — а он испытателем уже более 15 лет, — у наших машин слишком

много точек смазки, черезсур замысловатые защитные кожухи и т. д. и т. п.

Но я решил не отвлекаться на частности и спросил:

— Что дает испытание самоходного комбайна?

Ответом была пословица: «Лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать».

Быть может, поэтому правилом «идеи проверять экспериментами, а машины — испытаниями» пользуются и поныне. В свое время устраивались состязания паровозов и пароходов, автомобилей и самолетов. И когда потребовалось выявить лучший комбайн, прибегли к проверенному способу. СК-4, «Нива», «Колос» — закаленные спортсмены. Им приходилось выступать и на своих «стадионах» (Кубань, Украина, Сибирь и т. д.), и на зарубежных (Болгария, Канада, Польша и т. д.). Наши соперниками были «Джон Дир» (США), «Армада» (Бельгия), Е-512 (ГДР) и комбайны других фирм.

На испытаниях в Канаде (1968 год) и в Болгарии, Венгрии, Польше и Чехословакии (1969 год) выяснилось, что «Нива» по производительности (потери за молотилкой не более 1,5%) и качеству очистки зерна не уступает лучшим зарубежным образцам, а «Колос» даже превосходит их. Средняя производительность «Нивы» — 7,5, «Колоса» — 10,6 т в час.

Мне довелось беседовать со многими испытателями, и все они в один голос говорили: если наши комбайны и в чем-то уступают зарубежным и нужна еще доработка, то в целом они что надо.

Сергей Ковалев (оптимист — он восторженно рассказывал мне, что современный комбайнер работает в белой сорочке) заключил:

— Я думаю, за рубежом уже в 1972 году «Джон Дир», «Класс» и другие фирмы переймут наш опыт. А если бы «Нива» и «Колос» уже сегодня пустить на экспорт, то они составили бы серьезную конкуренцию многим иностранным маркам.

Судите сами. На советских самоходных комбайнах еще с 1958 года применяется копирующая жатка. Если на поле попадаются неровности, то один край жатки опускается до 15 см, а другой может настолько же подняться. В продольном направлении, то есть по хо-

ду комбайна, жатка тоже подвижна. Сначала на западе смеялись над нами, теперь же сами делают подобные. Иностранные «спецы» иронически заявляли: «Русским следует сгладить поля, а потом уж пользоваться комбайном». Они, видимо, не представляли наших масштабов. Несмотря на ухабы и выбоины, «Нива» ровно убирает поля, срезает стебли на одной и той же высоте.

Не комбайном единим. Войдя в уютный кабинет начальника ГСКБ, я сразу же приметил маленькую модель «Нивы». Прямо с порога я спросил:

— Как вы оцениваете роль самоходного зерноуборочного комбайна?

— Пожалуй, сдержанно, — задумчиво ответил начальник, — одними комбайнами урожая не уберешь! Как бы ни были хороши наши машины, с ними однажды успеха не добьешься. Задержались грузовики — неизбежны простоя в страдное время. Каждому понятно: если уж длится уборочная пора всего 10—12 дней, так лучше, чтобы в его колхозе она была еще короче. И причина тому — отнюдь не рапорты, а изменчивая погода, естественное осипание зерна. Где умело организована уборочная кампания, там «Нивой» и «Колосом» снимают по 8 и по 10 тонн зерна в час. Все имеет значение: и хорошо продуманная сменность работы, и техническая подготовка машин к уборочной, и квалификация комбайнеров, и четкая организация питания и отдыха механизаторов.

— Но ведь не только организацией все определяется? — не унималася я.

— Верно, многое зависит от того, каков урожай, много ли сорняков. Очень важно, какая культура возделывается на полях. Ведь для каждого сорта основная характеристика — отношение веса зерна к весу соломы — своя.

Как ни паразитально, но факт: комбайн убирает в основном солому. Увы, у нас в стране весовое соотношение зерна и соломы — 1:1,5. Селекционерам и агрономам придется еще немало потрудиться, прежде чем удастся добиться характеристики 1:1 или даже 1:0,5. И тогда-то производительность комбайнов повысится без каких-либо переделок в 1,5—2 раза!

ТАГАНРОГСКИЕ КОМБАЙНЫ

На развороте показан самоходный комбайн «НИВА» СК-5. Работает он так. «Ножи» жатки срезают стебли на высоте 50 мм от земли, а мотовило подает их под вращающийся шнек. Стебли, попавшие на края шнека, перемещаются к его середине, а оттуда — на транспортер. Хлебная масса с транспортера направляется битером в молотильный аппарат. Барабан снабжен восемью бичами (или попросту планками), они прижимают хлебную массу к решетчатой дике, через которую около 70 процентов зерна просыпается на транспортную доску очистки. Частично обработанная пшеница, выходя из молотилки, направляется отбойным битером на четырехлавишный соломотряс. Клавиши совершают волнобразное движение, перемещая солому в бункер. Через решетку в клавишиах просыпаются недомолоченные колоски. По наклонной плоскости они сползают на транспортную доску очистки, а оттуда на решето. Оно снизу обдувается вентилятором. Зерно, как более тяжелая фракция, просыпается сквозь решето, попадает в зерновой шнек, из него — в скребковый элеватор. Он подает зерно в бункер. А «пустопорожний» ворох уносится потоком воздуха через вентиляционные каналы. Воздушная струя переносит оставшиеся колоски с зерном на редкую решетку и наконец через нее в большой нижний шнек. Дальнейший их путь: элеватор, малый (верхний) колосовой шнек и снова молотильный аппарат, где они снова проходят весь цикл обмолота вместе с поступающей хлебной массой. Полова (колоски, не содержащие зерна) и солома собираются в копнителе. Когда он наполнится,

откидные пальцы автоматически открываются и на поле выкидываются солома. Разгрузка зернового бункера происходит прямо на ходу. Через выгрузной шнек зерно высыпается в кузов едущего рядом с комбайном грузовика.

СК-5, о котором до сих пор шла речь, — базовая модель для двух серий: «Нивы» и «Колоса».

«НИВА» СКП-5 убирает урожай в районах с влажным климатом (Прибалтика, север России). Единственное ее отличие от СК-5 — дополнительные полу-гусеничные тележки. Механизаторы в зависимости от условий уборки могут установить на комбайне либо ведущие колеса (входящие в комплект СК-5), либо тележки.

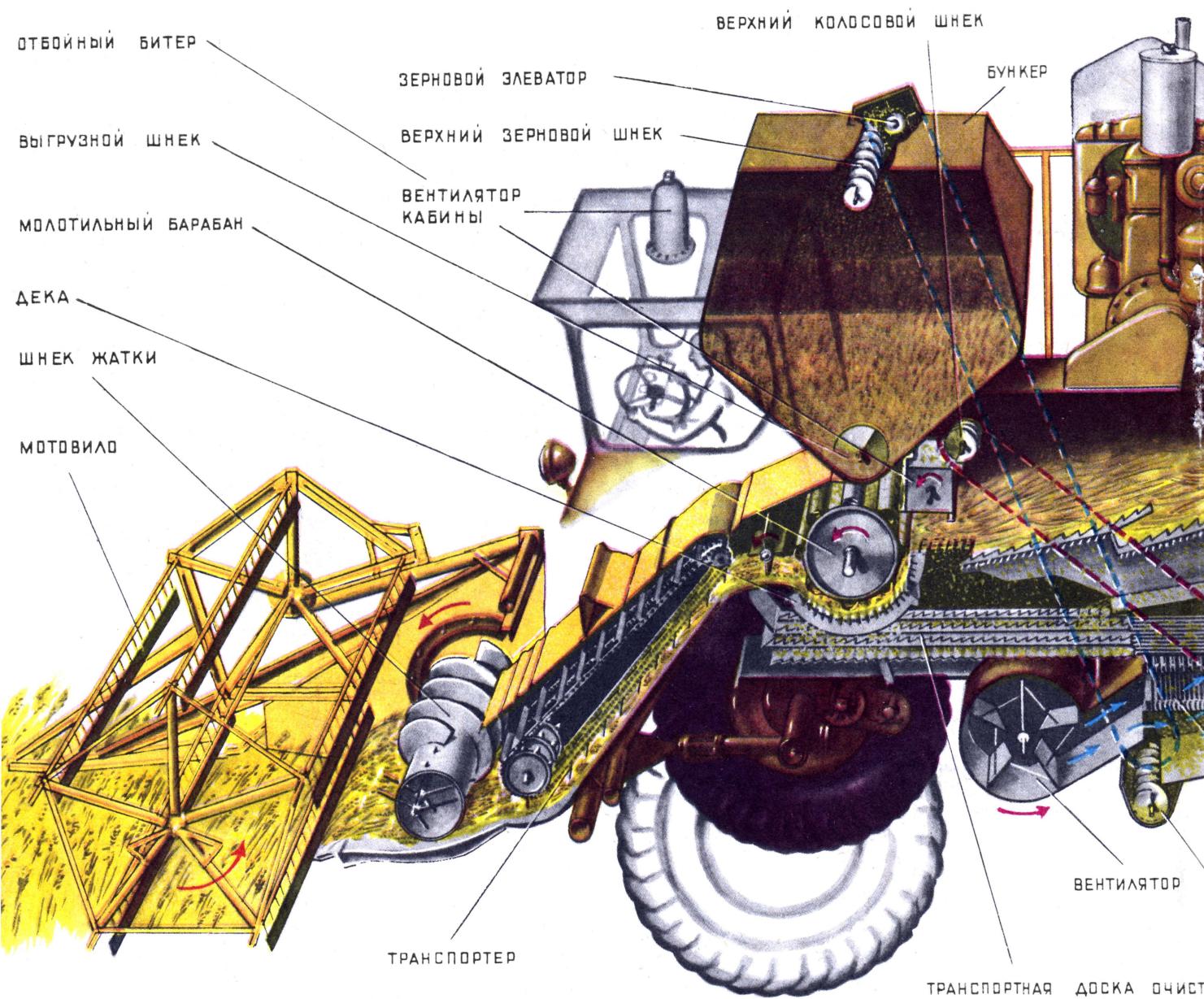
На «НИВЕ» СКПР-5 — но всему этому еще второй молотильный барабан. Ее амплуа — уборка риса и зерновых культур на переувлажненных почвах.

«НИВА» СКГ-5 — гусеничная машина. Она прекрасно работает на поливных землях и рисовых плавнях.

«НИВА» СКК-5 — косогорный вариант СК-5. Ее жатка поворачивается на $\pm 20^\circ$ вокруг продольной и горизонтальной осей. Именно это качество СКК-5 позволяет ему убирать урожай на отрогах Северного Кавказа и Карпат.

«КОЛОС» СК-6 убирает высокие урожаи на полях южных областей страны.

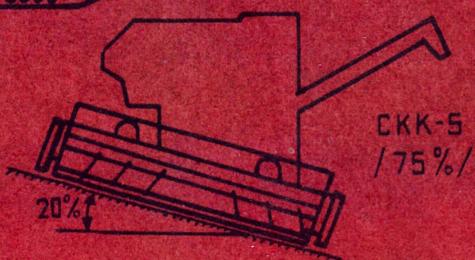
«КОЛОС» СКПР-6 — предназначен для тех же целей, что и «Нива» СКПР-5. Однако в отличие от «Нивы» «Колос» устанавливается на 4 полугусеничные тележки, у каждой из которых привод от двигателя.

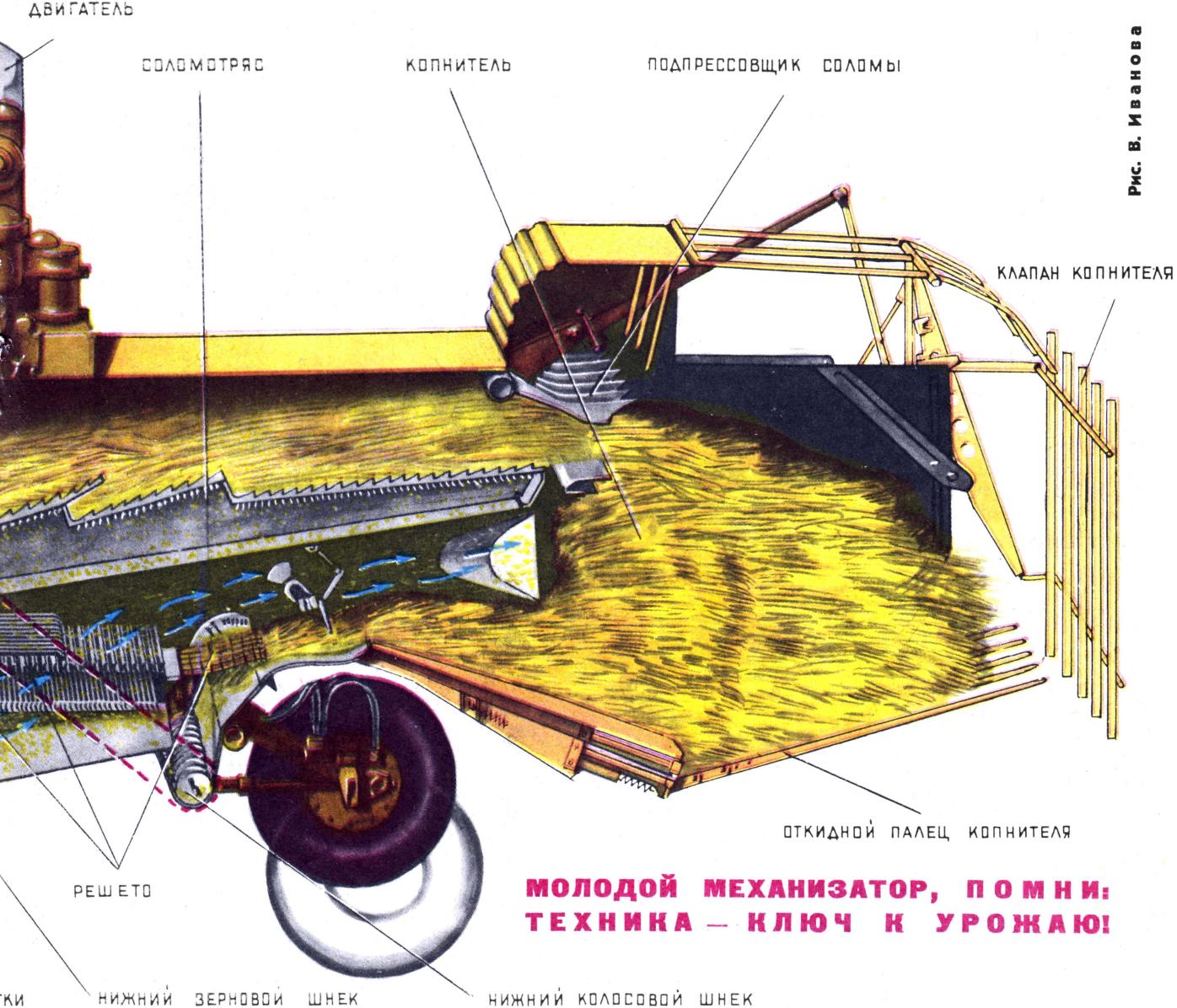


МЕТАМОРФОЗЫ „НИВЫ“: СМЕННЫ



СК-6
КОЛДС
/73,7%/



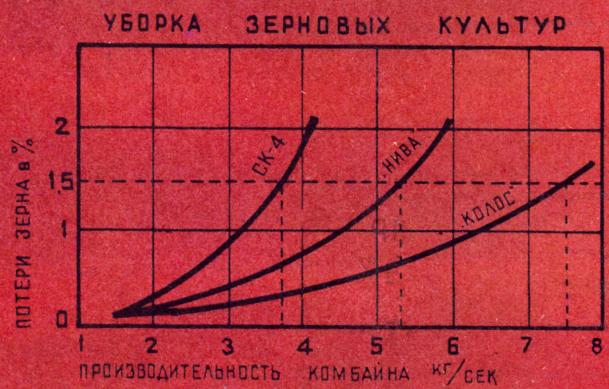


**МОЛОДОЙ МЕХАНИЗАТОР, ПОМНИ:
ТЕХНИКА — КЛЮЧ К УРОЖАЮ!**

СЕЧЕНИЯ — НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

В СКОБКАХ УКАЗАН
ПРОЦЕНТ УНИФИКАЦИИ
С БАЗОВОЙ
МОДЕЛЬЮ СК-5

СКПР-6
"КОЛОС"
/68 %/



Многие, вероятно, помнят воздушный парад 1966 года, когда в течение многих часов над столичным аэропортом Домодедово не стихал гул моторов современных летательных аппаратов. Советские конструкторы демонстрировали успехи нашей авиапромышленности, а пилоты — высокий класс летного мастерства. Но не только это привлекло в тот день тысячи москвичей. Каждый считал своим долгом отдать дань уважения отслужившим свой век самолетам-ветеранам.

Винтовые истребители и бомбардировщики, по-ликарповский «кукурузник» ПО-2, летательные аппараты времен Великой Отечественной войны лишь на короткий срок покинули свою постоянную обитель в подмосковном городе Монино, ибо там находится музей-выставка авиационной техники.

Уникальному собранию всего десять лет. Монинское хранилище, пожалуй, самое молодое из музеев, коллекционирующих технику. Оно и понятно: ведь дата открытия специализированного музея свидетельствует не только о прогрессе в этой об-

А. ГОРОХОВ,
инженер

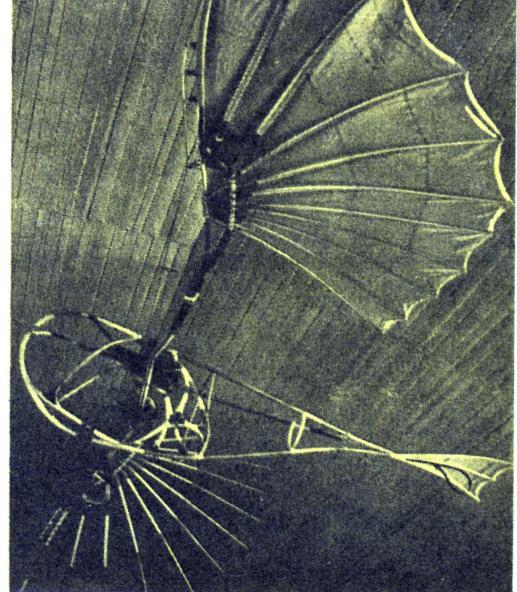
МУЗЕЙ АВИАЦИИ И СВЯТО БЕРЕЧЬ РЕЛИКВИИ

ласти техники. Она говорит и о том, что наступило время, когда каждый день, месяц, год безвозвратно уносит от людей бесценные реликвии прошлого.

В нашей стране всегда отдавали должное технической старине. Мы благодарны Петру I, повелевшему в 1709 году создать «модель-камеру». Там хранились чертежи и модели кораблей. Через десять лет приборы, инструменты, археологические находки, словом, все, что «зело старо и необыкновенно», начинают заполнять «кунсткамеру»... По воле Петра в цейхгауз Петропавловской крепости ставят на вечное хранение артиллерию (так был заложен нынешний Артиллерийский исторический музей в Ленинграде). Московская Оружейная палата превращается в постоянное хранилище оружия, всяких замысловатых вещиц, драгоценностей. Еще через полвека одновременно с Горным институтом в Петербурге основывается Горный музей.

И в XIX веке не ослабевает интерес к историко-техническим музеям. В 1805 году «модель-камера» становится Морским музеем. Через год в специальное здание переезжает Оружейная палата, и ее открывают для публики. Еще несколько дат: 1864 год — Музей железнодорожного транспорта в Петербурге; 1872-й — Политехнический музей в Москве; 1874-й — Петербургский музей связи. Словом, с развитием науки и техники совершенствовалось и музейное дело.

Поскольку самолет — детище XX века, то и музеи летательных аппаратов возникли в авиационных державах в начале столетия. Созданный в первые же годы Советской власти Центральный аэро-

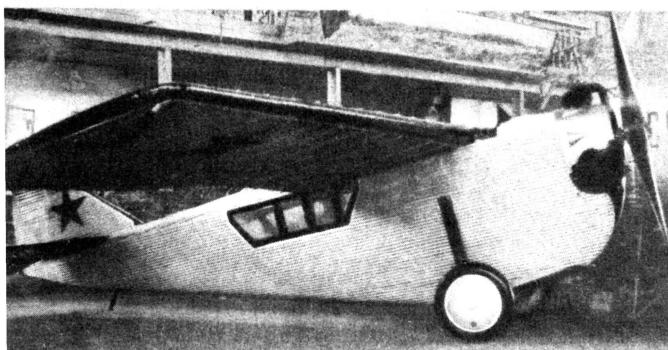


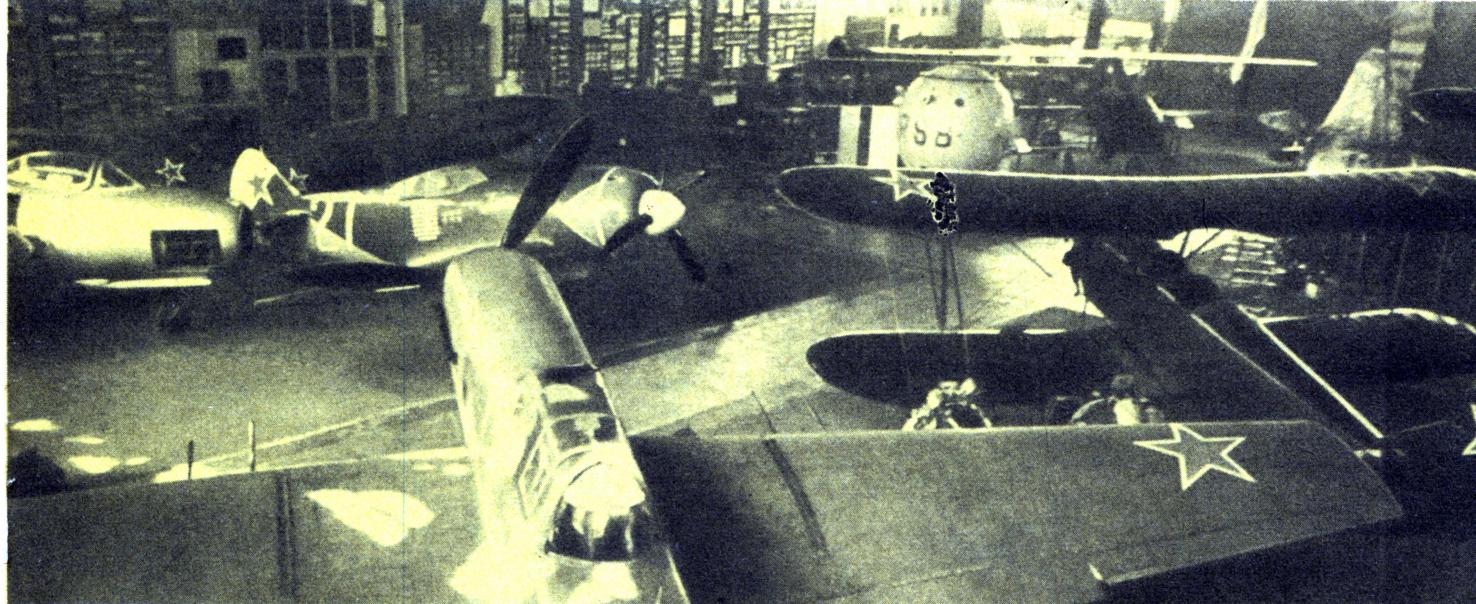
Мускулолет конструкции Татлина — пример летательного аппарата, который, по идеи автора, должен подниматься за счет силы мышц пилота. Справа — один из залов музея авиации.

гидродинамический институт одной из своих задачставил сбор материалов по истории отечественного воздухоплавания. И, наконец, в 1927 году в Москве открылось учреждение, ставшее впоследствии Центральным домом авиации и космонавтики. Музей ли это? Нет, если считать обязательным условием экспонирование подлинных образцов техники. Модели, стенды, фотографии — наглядный и интересный материал, но он не способен дать исчерпывающее представление об авиации давно минувших времен.

Старые самолеты, если и хранились на заводах или в учебных заведениях страны, долгое время не могли обрести вечную стоянку в ангарах еще не созданного музея авиации. Он был основан в 1960 году, и теперь экспозиция насчитывает 30 самолетов и вертолетов, 60 авиационных двигателей, 20 тысяч фотографий и документов. В кинотеке музея 100 документальных фильмов.

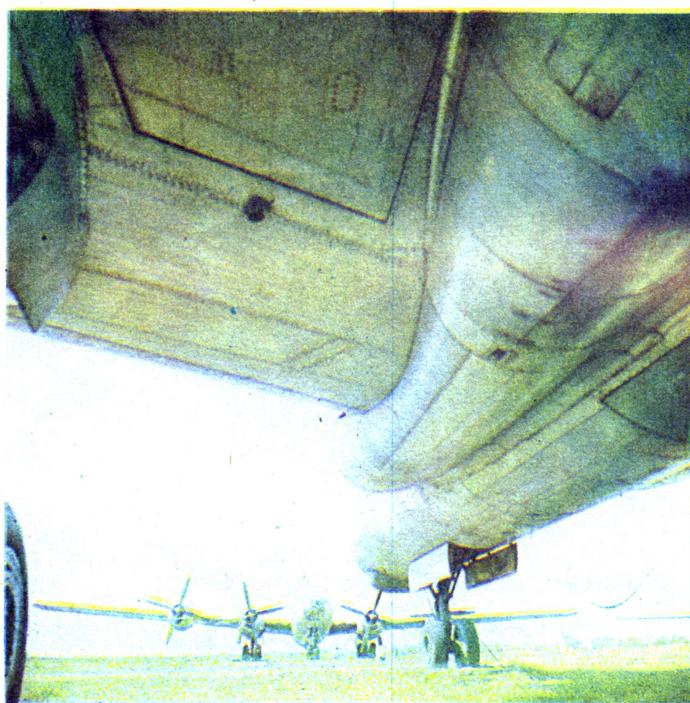
Но, конечно же, самое главное в музее — самолеты. Вот наиболее интересные экспонаты: первый советский цельнометаллический самолет АНТ-2, построенный Андреем Николаевичем Туполовым в 1924 году; крошечная авиетка «Буревестник» Вячеслава Павловича Невдачина; самолеты времен Великой Отечественной войны: ПЕ-2, ТУ-2, ЛА-7, ИЛ-10; наш реактивный первенец МИГ-9; чудом уцелевшие со времен гражданской войны «иностранные» «Вуазен» и «Сопвич», бывшие на вооружении нашего молодого воздушного флота. Нет слов, интересная и уникальная коллекция. Но, не умалая заслуг выставки, попробуем оценить монин-





ИСЧЕЗНУВШИЕ САМОЛЕТЫ

ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ИСТОРИИ



1.



фото А. Купешова

4.

ское собрание, сравнив его с известными авиационными музеями за рубежом. В Монине 30 натуралистических образцов самолетов, в парижском музее — 80, в Дайтоне, на родине братьев Райт, — 110, а в Вашингтонском музее авиации — 225.

Интересная деталь. За рубежом придают большое значение не только простому собирательству. Большинство старых самолетов регулярно участвует в демонстрационных полетах. Появление в небе машин-ветеранов неизменно вызывает исключительный интерес. Английские «спитфайры» и «харрикейны» и по сей день открывают все крупные авиационные парады.

Совершенно ясно, что авиационному музею недостаточно быть хранителем техники только наших дней. Хотелось бы видеть в его ангарах самолеты, относящиеся ко временам, когда только закладывались основы авиации.

Скажем прямо, таких машин у нас в стране мало.

Любой летчик старшего поколения с теплотой отзовется о разведчике Р-5. С 1928 года построили 7 тыс. этих машин. До наших дней не дошел ни один экземпляр.

Бомбардировщик СБ, обгонявший в свое время любой истребитель, тоже не сохранился, хотя заводы выпустили 6656 машин марки СБ.

Ильюшинский штурмовик — ИЛ-2, — пожалуй, самая знаменитая машина второй мировой войны — уже никогда не украсит собой экспозицию музея, так же как и прославленные истребители ЛА-5 и ЯК-9.

1. Бомбардировщик ТУ-4 — один из последних представителей семейства гигантских машин с поршневыми двигателями.
2. Один из первых в нашей стране цельнометаллических самолетов.
3. МиГ-9 — первый реактивный истребитель, поступивший на вооружение советских ВВС.
4. Пикирующий бомбардировщик ТУ-2 вместе с петляковской «пешкой» состоял на вооружении нашей авиации в годы Великой Отечественной войны.

Помнится, как в детстве мы дневали и ночевали на кладбищах старых самолетов. Тогда нас, конечно, меньше всего интересовал вопрос, как возникали эти свалки. Ну, а теперь остается лишь жалеть о том, что десятки и сотни самолетов, каждый из которых мог стать украшением любого авиационного музея, были просто-напросто уничтожены.

Никто не позабылся сохранить для потомков эти реликвии, и не удивительно, что в монинском музее всего лишь 30 самолетов, а не 300.

А самолеты нужны. Нужны конструкторам, историкам, наконец, кинематографистам.

Фильмы на авиационные темы всегда привлекали внимание зрителя. Вспомните «Им покоряется небо», «Свет далекой звезды», «Хроника пикирующего бомбардировщика». Снимались самолеты из монинского музея, и это был тот счастливый случай, когда было что снимать. Но если ЯК-восемнадцатый «играет роль» ЯК-третьего, то искушенному зрителю это режет глаз. К сожалению, подобная «липа» — не редкость на экране, но не кинематографисты в этом виноваты.

Вывод прост: надо беречь самолеты, чтобы не повторить ошибок прошлого. Давно настала пора перейти от разговоров к делу. Необходимо в первую очередь объединить усилия всех организаций и энтузиастов и направить их на создание общесоюзного музея авиационной техники.

Значение подобного музея, особенно для военно-патриотического воспитания молодежи, было бы огромно. Авиационный музей будущего должен стать крупнейшим научно-техническим и пропагандистским центром.

5. Современный сверхзвуковой истребитель.

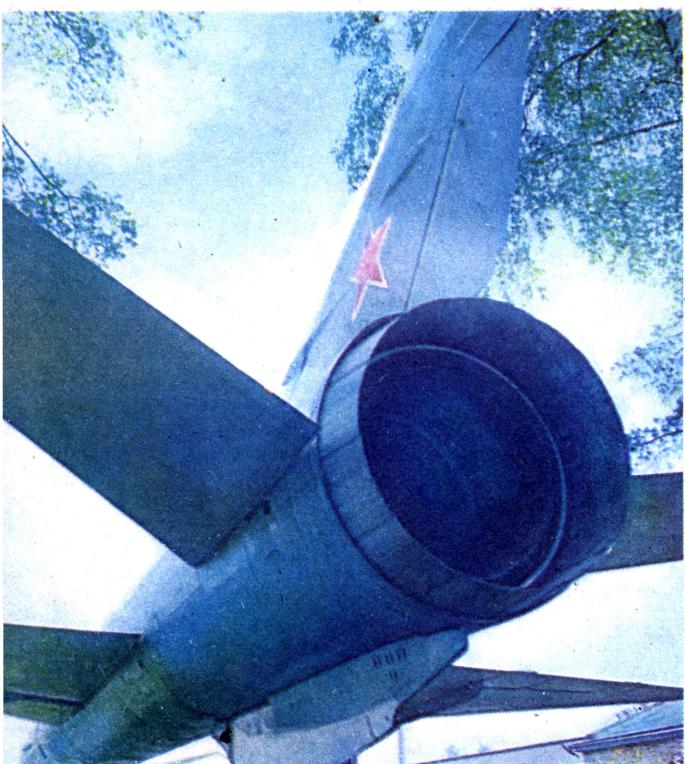
6. Истребитель ЛА-7 трижды Героя Советского Союза И. Кожедуба.

7. Истребитель «Сопвич» — триплан английского производства. Приняв участие в воздушных сражениях первой мировой войны, такие машины состояли на вооружении молодого воздушного флота нашей страны.

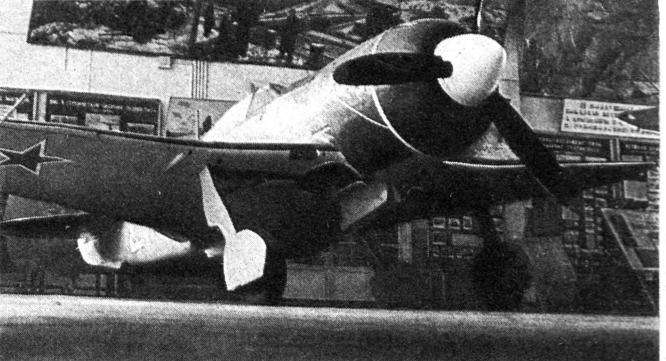
8. Эта изящная машина — высотный истребитель МИГ-3 — защищала в 1941 году небо Москвы.

9. Кабина стратостата. В ней советские воздухоплаватели в 30-е годы покоряли «пятый океан».

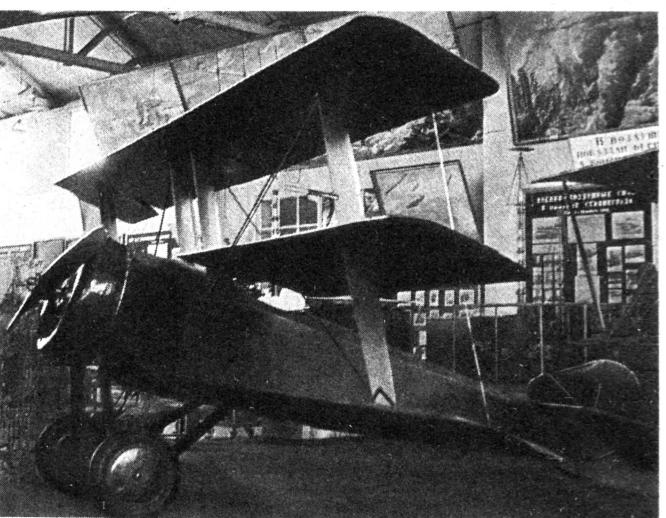
5.



6.



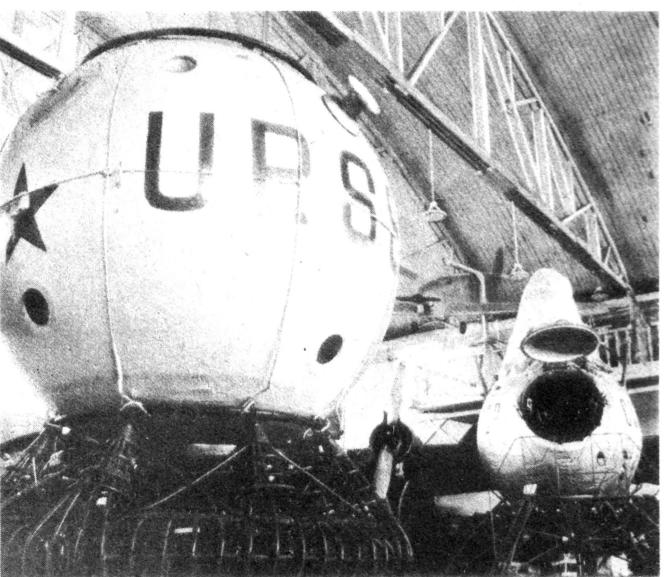
7.



8.



9.



(Окончание статьи «Передай движение другому». Начало см. на стр. 26)

форму. А жесткой потому, что кулачок любое количество раз точно воспроизводит заданный закон.

Кулачки, согласованно работая, могут творить поистине чудеса. Андроиды — человекообразные куклы, сделанные знаменитым французским механиком Вокансоном, свободно двигались, шевелили пальцами, четко писали, превосходно играли на музыкальных инструментах. А современные автоматы безошибочно, в немыслимом темпе, выполняют самые различные работы: от вытачивания деталей до завертывания конфет.

По скорости работы и надежности с кулачками пока не могут тягаться даже электрические приводы. Правда, для переналадки механического автомата надо заново изготовить и поменять все его кулачки, а для переналадки станка с электронным «мозгом» — лишь сменить программную ленту.

ВЫИГРЫШ В СИЛЕ

Вот мельница. Она уж
развалилась,
веселый шум колес ее умолк.

А. Пушкин

Александрийский математик Папп в III веке н. э. писал: «Вопрос о том, как определенной силой сдвинуть определенный груз, это то открытие Архимеда, которое заставило его радостно воскликнуть: «Дай мне место, где стать, и я подниму Землю!» Дальше Папп приводит расчет лебедки, пред назначенной для подъема груза в 1000 талантов (25 т)! Ее редуктор содержит шестерни и червячную пару. Любопытно, что, так же как мы сейчас называем редукторы коробками, античные механики называли их «глоскомонами» (производное от «глоскомейон» — ящик).

Огромную силу дали людям передачи. С их помощью тысячетелетия назад строились гигантские здания и корабли. Архимед соорудил для обороны родного города Сиракузы грузоподъемные машины, которые поражают воображение. Машина захватывала вражеский корабль, поднимала его над водой и потом бросала с высоты.

Рычаг, ворот, клин, винт... Все они были хорошо известны античным механикам. Зубчатое колесо древние греки справедливо считали разновидностью рычажной передачи.

Долгое время шестерни играли роль ускорительных передач. Тихоходное водяное колесо с горизонтальной осью через деревянные «зубчатки» заставляло быстро крутиться жернов, который сидел на вертикальной оси. Картина изменилась, когда появились быстроходные двигатели. Шестерни стали, наоборот, замедлять вращение. Причем от их свойств прямо зависела судьба машины.

Особенно разительны два примера из истории паровых турбин. В 1889 году шведский изобретатель и ученик Карл Лаваль построил одноступенную турбину. Ее особенность — маленькие габариты при солидной мощности. Секрет заключался в огромной скорости вращения — около 13 тыс. об/мин. Чтобы приспособить свою машину для вращения электрогенератора, Лаваль присоединил к ней пару колес с шевронными (или, как их иногда называют, елочными) зубьями. Передача получилась очень громоздкой. Создавалось впечатление, что сама турбина служит лишь незначительным довеском к ней. Изобретение Лаваля дало мощный толчок развитию турбостроения, но само оно не нашло широкого применения.

Английский инженер Чарльз Парсонс, специалист в области судовых моторов, создал многоступенчатые

турбины, у которых гораздо меньшая скорость вращения. Однако они (согласно законам механики) были довольно громоздкими. Например, ротор одной из турбин парохода «Мавритания», построенного в 1907 году, весил 126 т и имел диаметр около 4 м! Тогда Парсонс по примеру Лаваля стал вводить между турбиной и винтом корабля мощные зубчатые передачи. Размеры механизма резко уменьшились. Введение передач было встречено как новшество, по важности равнозначное применению самих турбин.

Двигателями внутреннего горения мы можем пользоваться только благодаря передачам. Ведь характеристики ДВС мало подходят для транспорта. Тому, что у нас есть автомобили, тракторы, тепловозы, мы в равной степени обязаны не только моторам, но и коробкам скоростей, гидротрансформаторам, электроприводам.

Казалось бы, нет более устоявшегося механизма, чем зубчатая передача с эвольвентным зацеплением (контактируют выпуклые зубья). Но вот советский изобретатель М. Новиков создал редуктор нового типа — выпуклые зубья шестерницепляются с вогнутыми зубьями колеса. При этом создаются более благоприятные условия для работы, передача выдерживает гораздо большую нагрузку.

А в 1959 году американец Массер изобрел волновую передачу. Она — разновидность планетарной. Ролики так называемого «генератора» изгибают эластичное колесо, вводя его зубцы во впадины между зубьями жесткой шестерни. Когда ролики обкатываются по колесу, на нем возникает «бегущая волна» деформации, которая вовлекает в движение шестерню. Эта передача свободна от люфтов, способна передавать большие мощности при значительных передаточных отношениях.

Редукторостроение в наше время стало самостоятельной отраслью промышленности. Казалось бы, с совершенствованием двигателей область применения передач должна была становиться все уже. Но этого не происходит, потому что вместе с моторами усложняются и сами машины, предъявляя все более жесткие требования. На помощь приходят передачи. Соединившись с ними, двигатели получают новые, доселе недоступные им качества.

**Анатолий ЩЕРБАКОВ,
монтажник**

ЗВЕЗДНЫЙ ЦЕХ

А звездный цех в космическую эру,
Почти забыв про славу и почет,
По градусу, по герцу, по амперу
У шкал приборных продолжает счет.
Идет монтаж систем стабилизации,
И на устах один вопрос у всех:
Откликнутся ли нам цивилизации
Там, в небесах, за тысячи парсек?
Антенны. Цапфы. Волноводы. Фланцы.
Корабль для межпланетников готов!
В проекте блоки орбитальных станций,
Микрорайоны звездных городов.
От них по оптимальным траекториям,
Где ждут друзья по разуму, туда,
Заправленные радием и торием,
Ракетные умчаться поезда.

Пробежав по тесному лабиринту трубопровода, сжатый воздух берет последнее препятствие — самое узкое место трассы. За «горлом» — раструб сопла, а дальше выход, где сверхзвуковой поток громогласно, на одной ноте, извещает о конце пути. Но не работы! Ведь только теперь, покинув сопло, «сверхзвук» приступает к операции, казалось бы, бесконечно далекой от привычных «аэродинамических» дел скоростной струи. В течении — тысячи зерен, кручинок риса или гречки. Они попали сюда из бункера и, увлекаемые потоком, буквально на глазах освобождаются от чешуи, тонкой и прочной пленки, покрывающей съедобное ядро.

Изогнутая трубка, несколько отстоящая от среза сопла, — в ней крупа сбрасывает остатки своих «доспехов»... Большая полость, вентилятор, уносящий в бункер шелуху... Емкость для очищенных зерен... Вот и все главнейшие элементы удивительной машины.

В ТИСКАХ ТРАДИЦИИ

Некитрые ручные мельнички китайских крестьян крутились как минимум еще за 3800 лет до нашей эры, и между их жерновами освобождалось

калиброванными с точностью до микрона. Зерна даже одной культуры весьма различаются по размерам. Если запустить их в машину скопом, более крупные окажутся раздавленными, а мелкие проскочат мимо валков в первозданном виде. Конечно, выход есть — рассортировать зерно перед шелушением и каждую партию запускать на обработку в отдельности, — но нельзя же бесконечно усложнять процесс!

Словом, когда знакомишься с работой заводов, создается впечатление, что основная операция — перенастройка вальцедековых станков, шелушильных поставов, абразивных барабанов и бичевых машин.

Однако даже узкая специализация механизмов не спасает от серьезных потерь зерна. 80% — содержание съедобного вещества в крупе ячменя. На наш стол попадает в лучшем случае 45—70% полноценного продукта. Как же щедро мы списываем зерно в отходы!

В нашей стране ежегодно перерабатывается в крупу около 4 млн. т зерна. Более 100 тыс. т теряется безвозвратно! И ничего не поделаешь — современные машины достигли предела своих возможностей.

ЗЕМНАЯ ПРОФЕССИЯ

от несъедобной оболочки рисовое зерно. Каждую рисинку нужно добыть из-под жесткой, колючей чешуи — только тогда рис можно сварить и подать на стол. Минули столетия, древние жернова превратились в валки шелушильных машин — их вращает теперь электричество, и только. Агрегаты по-прежнему атакуют непослушные пшено, гречиху, рис, повторяя в стократно увеличенном масштабе движения рук бывшего древнего земледельца, который первым сорвал колос и растер его между ладонями. Все так же щадительно приходится учитьывать «характер» кручинок каждой культуры. Покровы, хранящие внутри ядрышко гречихи или проса, отделяются, когда зерно слегка сжимают. Покровы риса и овса — когда кручинку трут о камень, ячмень — при сильном ударе о металлические или каменные поверхности. Словом, что ни сорт зерна, то разный подход к проблеме его очистки и разные машины.

В одном случае валки делают из песчаника, и только из него. В другом — из камня искусственного. Рис требует бережного обращения: его шелушат между валками, покрытыми резиной. Овес трут наждачными кругами. Ячмень... Но довольно. Ведь разнообразие машин далеко не все, с чем приходится сталкиваться специалистам, готовящим крупы для наших каш.

У каждого зернышка свой характер, свои свойства. Скажем, просо: настроили машину на обработку сравнительно твердого продукта, установили подходящий зазор между валком и декой — и тут вдруг пошла партия зерна чуть более хрупкого, и стал аппарат не столько шелушить, сколько дробить зерно. «Дробленка» идет вторым сортом, значительно более дешевым. Значит, нужно опять настраивать машину, опять проверять, как она шелушит, словом, заниматься в заводских условиях чуть ли не научно-исследовательской работой.

Мало того. Природа не цех шариков на подшипниковом заводе, где все изделия выходят строго

«ОРГАН», КОТОРЫЙ ЧИСТИТ КРУПУ

Никто даже не помышлял о том, чтобы создать универсальную машину, пригодную для любого вида зерна. Мысль, скованная привычными представлениями о шелушильном агрегате (валки, деки, камень, резина!), отказывалась поставить крест на механическом принципе «раздевания» кручинок. Казалось, нечем заменить это царство механики, не слишком бережно обращающейся с ценным продуктом. Нечем? А машина, с описания работы которой начался наш рассказ? Верно, она действительно работает, и не только в лаборатории, но и на предприятиях. Однако десятилетием раньше того дня, когда сверхзвуковая установка извергла первую партию идеально отшелушенного зерна, мысль о воздухе, ссылающем оболочки с кручинок, была по меньшей мере еретической.

Впрочем, уверенность специалистов Всесоюзного научно-исследовательского и экспериментально-конструкторского института продовольственного машиностроения Я. Жислина, Е. Гринберга и А. Соколова основывалась на твердой почве — на законах физики.

Союзником ученых стал воздух, заключенный между ядром и чешуей каждого зернышка.

Под давлением, равным атмосферному, воздух окружает ядрышко со всех сторон. И если снаружи мгновенно создать разрежение, он взорвет оболочку и раскроет ее.

Но все это было лишь идеей, теоретической моделью, и никто не знал, как воплотить ее в реальную машину, шелушащую «без ничего».

Попытались было откачивать воздух из камеры с зерном — не вышло. Не так-то просто сдеать достаточно большой скорость откачки. Воздух успевал разредиться и под оболочкой. Перепад давления не хватало, чтобы сокрушить «доспехи» зерна.

Может быть, наоборот? Поднять давление в камере, а потом быстро сбросить? Действительно, мгновенное изменение давления получить удалось.

Но воздух, проникший в мельчайшие поры, не только срывал оболочку, но и взрывал ядро.

Нужно что-то иное, надо как бы выстрелить зерном в вакуум... Только в этом случае воздуху не хватит времени вытечь сквозь поры оболочки. Выстрелить? Что ж, можно попробовать! И Я. Жислин берет духовое ружье, заряжает его необрушенным просом и стреляет в надетый на ствол мешочек. Результат ошеломляет: 80% отшелущенных зерен! В момент выстрела сжатый воздух покидал ствол вместе с зерном и стремительно расширялся. Давление резко падало, и воздух, сохранившийся под оболочкой проса, шелушил зерно лучше самой великолепной машины. И главное — ни одного раздробленного зернышка!

Изобретатели заряжали ружье рисом, гречихой, овсом — результат стойкий: после выстрела в мешочке оказывалось 80—85% отшелущенного зерна и ни одного раздробленного. «Универсальная машина» импульсного действия заработала. Оставалось превратить ее в агрегат, очищающий зерно не порциями, а непрерывно. На эту работу ушло десять лет.

...Когда в 1889 году шведский инженер де Лаваль построил свою знаменитую паровую турбину, он, конечно, не предполагал, что форма трубы,

установка сокращает цикл обработки до одного-двух проходов. Прибавьте еще то обстоятельство, что, обдирая крупу механическими устройствами, мы дробим и переводим во второй сорт довольно много зерен. Новый способ шелущения снижает потери более чем вдвое, окупая тем самым установку новых машин.

Ученые считают, что по всем видам продукта сверхзвуковое шелущение даст дополнительно как минимум 3% первосортной крупы (цифра сознательно занижена). Мы сможем получить дополнительно в год не менее 100 тыс. т крупы.

А универсальность? Любой вид злаков лишается своих оболочек в сверхзвуковом потоке легко и безболезненно. Покончено с великим разнообразием машин — сныне можно шелушить на одной-единственной установке. Не нужны сортировки, разделяющие зерно перед обработкой на фракции.

Да, многое переменится теперь в крупяной промышленности. На международных конференциях доклады советских ученых о всемогущей сверхзвуковой струе проходят в переполненных, притихших залах. Патентные ведомства Англии, Франции, Италии, ФРГ уже рассмотрели заявки и выдали патенты на это изобретение. Все понимают: в истории крупяного дела произошла революция.

СВЕРХЗВУКА

подводящей пар к лопаткам колеса, будет тысячекратно повторена в очертаниях сопел ракетных двигателей. Его агрегат предназначался для более прозаических целей: приводить в действие центробежный сепаратор для молока. Но вот прошло восемь десятилетий, и имя великого изобретателя, как и прежде, снова связано с переработкой пищевых продуктов. Ведь именно сопло Лаваля стало главнейшей частью сверхзвуковой шелушильной установки.

Если газ под давлением впустить в трубку, которая по длине сначала сужается, а потом расширяется, то он разгоняется до очень большой скорости. В самом узком месте — «критическом сечении» — скорость потока сравнивается с звуковой и продолжает увеличиваться в растребе.

По закону Бернулли давление в газе, текущем в расширяющейся части сопла — его «юбке», — будет непрерывно падать. Если «юбка» достаточно длинна, давление на выходе — на «резе», как говорят ракетчики, — может стать много меньше атмосферного. В ракетных двигателях, работающих в атмосфере, этого стараются избежать: падает мощность. Но устройству для шелущения зерна все не нужно развивать тягу и куда-то летать! Именно срез и стал тем непрерывно действующим «пневматическим ружьем», в котором так нуждались изобретатели...

Сегодня уже можно полюбоваться машиной на птицефабриках, на Ивановском комбикормовом заводе, где перерабатывают овес, в одном из колхозов Чеченско-Ингушетии, где «сверхзвук» очищает рис.

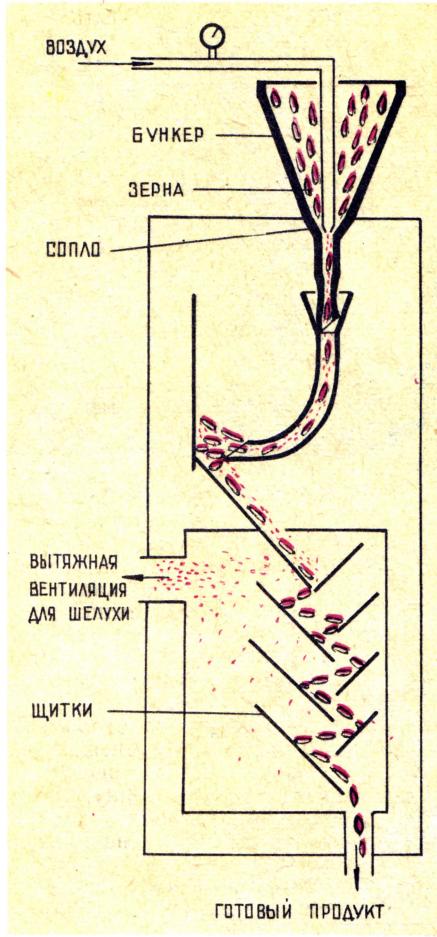
Каковы же результаты? Возьмем такое хрупкое зерно, как рис. Современные машины (впрочем, как-то странно теперь называть их современными) освобождают от пленок максимум 78—85% зерен. «Сверхзвук» повышает эту величину до 92—95%. Выходит, что если через современные машины сырье должно пройти три-четыре раза, чтобы стать окончательно отшелущенным, то сверхзвуковая

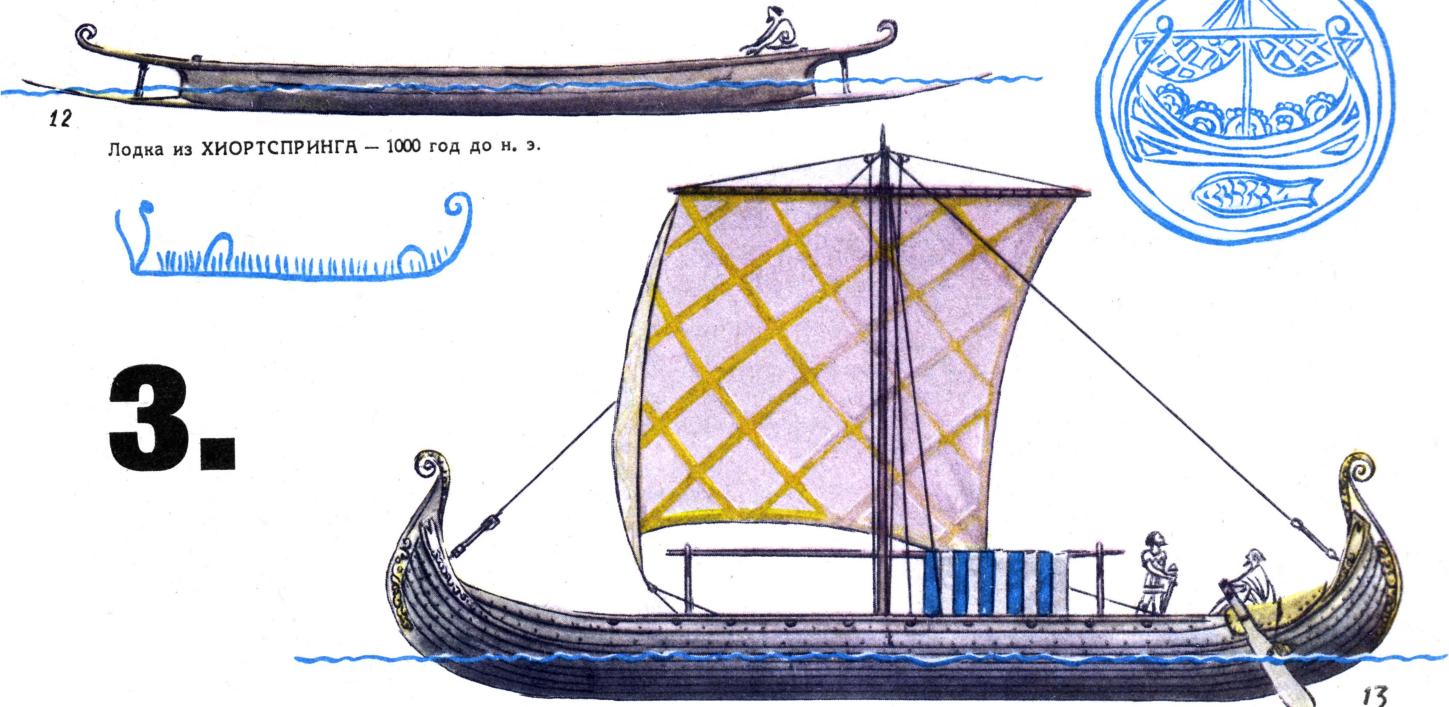
(К 4-й стр.
обложки)

В. ДЕМИДОВ

Рис. Г. Гордеевой

Воздух высокого давления (около 6 атм.) выбрасывается из сопла. В критическом сечении — в самом узком месте — скорость потока достигает звуковой и продолжает расти. На срезе сопла она равна 550 м/сек. Давление в этой зоне падает до 0,2—0,3 атм. Из бункера зерно попадает в область разрежения. Воздух под оболочками кручинок еще сохранияет атмосферное давление — перепад не полностью отворачивается от ядер. Лепестки оболочек раскрылись, но они еще не полностью оторвались от ядер. Поток, увлекая полуоткрытое зерно, мчится по трубке, несильно отстягивая от среза сопла. В ней и происходит окончательная очистка кручинок. Ведь ядра обладают довольно хорошей обтекаемостью, а развернутые лепестки оболочек — плохой. Воздух срывает чешую. После вылета из трубы ее подхватывает поток от вентиляции, направленной перпендикулярно основному. Отходы уносятся в бункер.





„ГОКШАДСКИЙ“ корабль — X век н. э.

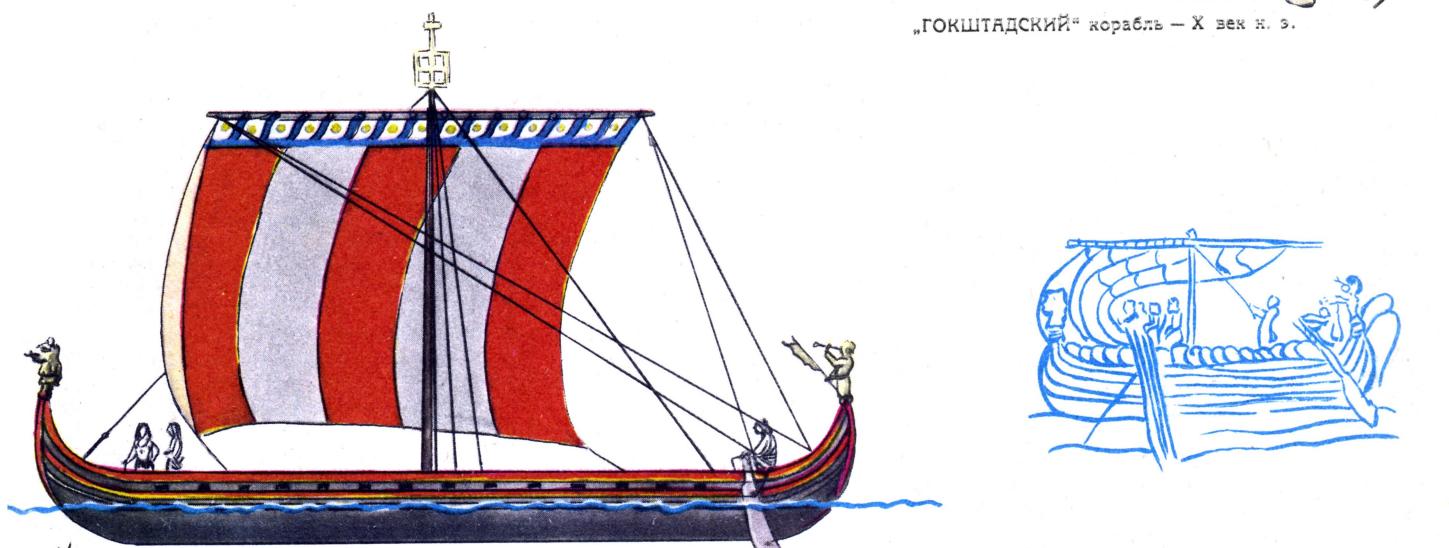
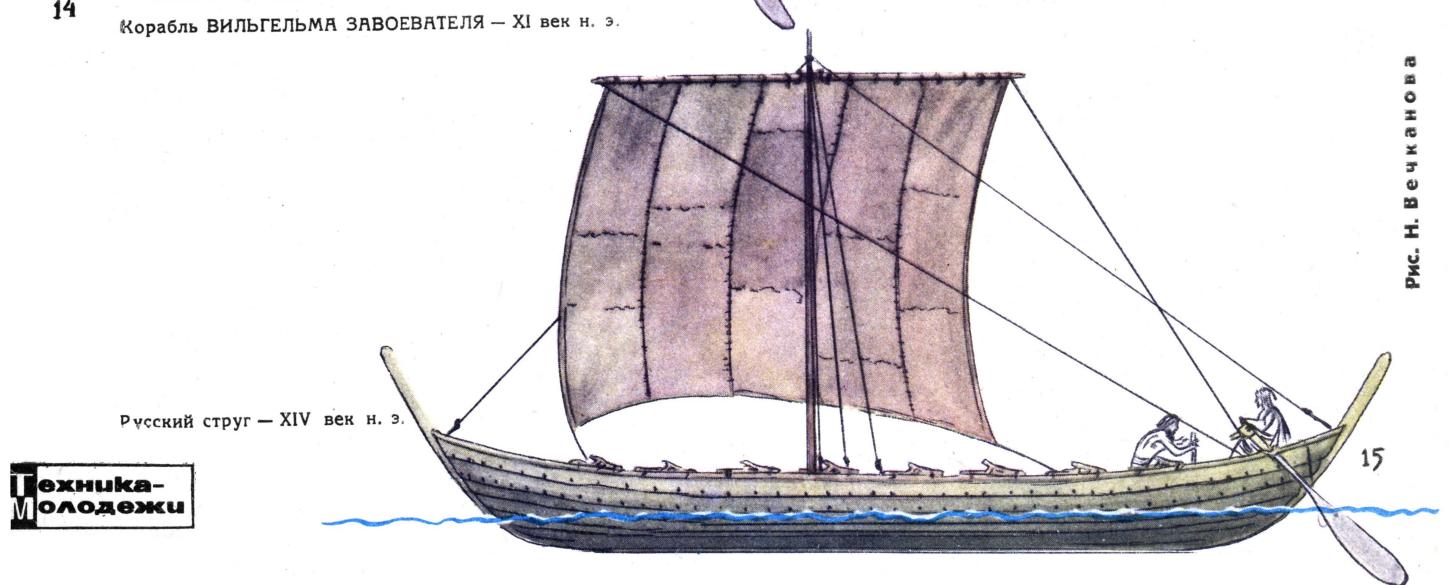


Рис. Н. Вечканова



ПАРУСНИКИ МИРА

ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ

ДРАККАРЫ МОРСКИХ КОРОЛЕЙ

После раз渲ла могущественной Римской империи морская торговля на Средиземном море пришла в упадок. Искусство строить великолепные триремы оказалось чревато забытым.

Дальнейшая роль в развитии и совершенствовании корабля принадлежит норманнам — северогерманским племенам, обитавшим на полуострове Ютландия и берегах Скандинавии. Норманны, хотя и заслужившие в истории человечества позорную славу морских разбойников, по праву считаются выдающимися корабелами древности.

Рисунки на скалах, обнаруженные в Норвегии, Швеции и Дании, свидетельствуют о том, что 3—4 тыс. лет назад у северных народов уже были многовесельные корабли. От обычных лодок они отличались выступающими за линию борта изогнутыми штевнями, носовыми и кормовыми таранами. Долгие годы историки принимали изображенные на скалах корабли за пироги с вынесенным за борт балансиром, за катамараны и даже... сани. Все прояснила археологическая находка на датском острове Альс.

На рисунке 12 дана реконструкция древней 20-весельной скандинавской лодки с острова Альс, так называемой «лодки из Хиортспринга». Ее длина около 13 м, ширина в средней части 1,8 м. Сечение корпуса яйцевидное, дубовый остов обшил пятью рядами дубовых досок.

Самое примечательное в конструкции «лодки из Хиортспринга» — две вертикальные стойки, которые соединяют выступающие за линию борта изогнутые штевни с оконечностями киля-тарана.

Больших успехов судостроение норманнов достигло в VII веку нашей эры, к периоду походов викингов.

На протяжении более чем двух веков викинги (в переводе это слово означает «дети бухт») потрясли Европу жестокими морскими набегами. Разделенные на множество мелких герцогств, княжеств, графств, аббатств и баронств, разделенные нескончаемыми войнами и ссорами, европейские страны оказались беспомощными перед смелыми норманскими пиратами.

Появившись в 795 году на берегах Ирландии, норманны уже через 20 лет овладели ее северным, западным и южным побережьями. Они грабили и опустошали Шотландию и северную Англию. В IX веке морские разбойники пробрались по рекам в глубь Германии и Франции, ограбили и сожгли немецкие города Кёльн, Гамбург, Аахен, Трир и Вормс, французские города Лютенция (Париж), Тур, Орлеан, Труа, Шанон и Дижон. После этого они вдоль французского берега двинулись в Испанию.

В 912 году норманны окончательно завладели северным берегом Франции. Занятые ими провинции получили название «Нормандия». Позже, проникнув еще раз в Италию и утвердясь в ней, морские разбойники основали близ Безуэя город-государство Аверзу, ко-

торое просуществовало 300 лет. На юге Европы викинги дошли до самого Константина, но, испугавшись «греческого огня» — своего рода напалма древности, — убрались восвояси.

На рисунке 13 дана реконструкция так называемого Гокштадского корабля норманнов. Его корпус, очень хорошо сохранившийся, был найден норвежскими археологами в 1880 году на ферме Гокштад, близ Сандефьорда. Оказывается, морских королей хоронили вместе с их кораблями. Нахodka отнесена учеными к X веку нашей эры. Длина корабля 22,5 м, ширина 5 м, водоизмещение около 20 т. Его силуэт красноречиво говорит об эстетических достоинствах норманских судов. Подобные корабли, которые могли быть использованы как в транспортных, так и в военных целях, викинги называли «карф». Сугубо боевые суда именовались «драккар» (дракон) и «шнеккар» (змея).

Происхождение этих названий связано с обычаем украшать нос корабля аллегорической фигурой. Носовая фигура почтилась древними священной. И если римские триремы несли над своими таранами скульптурные изображения львов, тигров, быков, носорогов, кабанов, волков и прочих зверей, то головы драконов и огнедышащих змей являлись неотъемлемым завершением форштевней кораблей викингов. Более того, на бортах нередко прикреплялись серебряные крылья, лапы и чешуя. По убеждению самих викингов, головы драконов и змей были настолько устрашающими, что при возвращении в родную гавань их, дабы не пугать жителей, снимали со штевней или закрывали чехлами.

В роскоши украшения своих судов норманны не уступали древним грекам и римлянам. Нередко драккары и шнеккары украшали золоченые мачты, вышины золотом пурпурные паруса. Клютики их мачт венчались золотыми фонарями или флюгерами в виде птиц с расправленными крыльями. Во время боя или торжественных церемоний с внешней стороны фальшборта викинги навешивали боевые щиты, украшенные цветными гербами.

Драккары и шнеккары имели 25, 40, 50, 60 и даже 80 весел в один ряд.

Перед морскими сражениями викинги выстраивали свои суда в линию, причем самые большие драккары ставили в середину, а иногда связывали вместе борт о борт. Сначала в дело шли стрелы, пращи, дротики и копья. Потом начинался абордаж.

В отличие от греков и римлян норманны использовали на своих судах исключительно железные якоря и даже цепи, пробивали в бортах клюзы и применяли булены — снасти, которые позволяли их судам идти близко к ветру и лавировать.

До исторических находок драккаров у Сандефьорда и близ Тонсберга историки и археологи могли судить о судах викингов по описаниям в скандинавских сагах, по изображению корабля на барельефе надгробного камня с острова Готланд и по знаменитому стенному ковру из соборной церкви в Байе. На этом ковре (он представляет собой полосу светлого льняного полотна длиной 70 м и шириной 50 см) разноцветными шерстяными нитками вышито 57 сцен захвата Вильгельмом Завоевателем Англии. Некоторые ученые полагают, что вышивка — работа жены Вильгельма Матильды и ее придворных.

Найдки 1880 и 1904 годов подтвердили достоверность изображения норманских судов на этом полотне полностью.

Исключительную мореходность кораблей викингов подтвердил смелый эксперимент 12 норвежских спортсменов в 1898 году, когда копия Гокштадского судна за 28 дней благополучно совершила океанский переход в Америку, показав среднюю скорость под парусом в 10 узлов.

Они шли уже несколько часов — впереди капитан Кемпнер, за ним Стражеско с рацией за спиной, затем Вуд, Райскин и все остальные, а позади — сержант Кумбс, который ни на миг не снимал рук с висящего на шее лучемета и постоянно оглядывался. Идти было тяжело. Ноги вязли в болотистой почве, колющие стволы деревьев рвали одежду. Никто не курил, потому что сигареты размокали, едва успев загореться.

Наконец среди деревьев мелькнул просвет. Люди вздохнули с облегчением и зашагали быстрее. Через несколько минут они стояли на дороге, которая безупречно прямой линией пересекала лес. Капитан топнул ногой. Покрытие дороги по прочности, пожалуй, не уступало гудрону, но было странно мягким и эластичным.

— Интересно, куда она ведет? — спросил Кумбс. — Я что-то не слышал, чтобы тут были города.

— Не рассуждайте, сержант, — оборвал его Кемпнер. — Ваше дело смотреть по сторонам.

Он старался не показать солдатам, что встревожен неожиданным открытием. Кемпнер хорошо изучил эту планету. Туземцы на ней еще не знали механизмов, и было непонятно, кому и для чего понадобилось проложить дорогу, по которой автомобили смогли бы идти в четыре ряда со скоростью сто миль в час.



— Держи карман шире. У нас же нет ни одного геолога. Тут есть штука пострашнее урана.

Раздалась короткая команда. Солдаты повскакали и стали навьючивать свое снаряжение.

Сержант помог радиисту надеть радиостанцию.

— Ты так и не сказал, зачем мы здесь.

Стражеско внимательно посмотрел на Кумбса.

— Ты слышал когда-нибудь про эликсир силы? — спросил он и сразу увидел, как вытянулась физиономия сержанта. — Так вот его-то мы и ищем.

ВЛАДИМИР ФИРСОВ

ЭЛИКСИР СИЛЫ

ФАНТАСТИЧЕСКИЙ ПАМФЛЕТ

После недолгих колебаний капитан приказал двинуться по дороге. Все повеселились. Теперь идти было легко — не то что по болотам. Они прошли еще несколько миль. Здесь дорога вывела их на небольшую поляну, посреди которой виднелась каменная изгородь вышиной в человеческий рост, напоминавшая в плане подкову. Дорога входила внутрь подковы и там кончалась. Дальше синел нетронутый лес. Посмотрев на осунувшиеся лица солдат, капитан распорядился устроить привал. Солдаты нарубили веток и развели костер. Сырое дерево шипело и дымило, но флакон тетратрила сделал свое дело. Через несколько минут все, кроме часовых, топтались у огня, пытаясь просушить одежду. Вуд выдал каждому по банке саморазогревающихся консервов. Затягивали огоньки сигарет.

Разомлевший от тепла и еды сержант Кумбс присел рядом с радиистом и по привычке начал философствовать.

— Какая-то странная эта планета. Ты слышал когда-нибудь, чтобы дикие туземцы строили автомобильные дороги? Говорят, они еще не знают даже огня. Да и откуда быть огню при такой сырости? Здесь только напалм и может гореть.

— Ты первый раз здесь? — спросил Стражеско. Сержант кивнул. — А я третий раз летаю с капитаном. И знаешь, — он невольно понизил голос, — в прошлый раз таких дорог тут не было. Я не удивлюсь, если завтра они встретят нас атомными ракетами.

— Ну, этого не может быть, — не очень твердо возразил Кумбс. — Я еще помню, чему меня учили в колледже. Цивилизации развиваются тысячелетиями.

Стражеско только усмехнулся.

— А ты знаешь, что мы здесь ищем?

— Уран? — неуверенно спросил сержант.

— Отставить разговоры! — скомандовал капитан. — Приготовить оружие. Они где-то близко. Советую поглядеть смотреть по сторонам, если хотите вернуться живыми.

Он швырнул в костер размокший окурок и повел отряд через лес по еле заметной тропинке, где среди многочисленных отпечатков босых четырехпалых ног изредка встречались рубчатые следы сильно поношенных ботинок космического образца.

2.

Эта унылая, дождливая, болотистая планета лежала далеко в стороне от оживленных космических трасс. И хотя ее открыли сравнительно давно, корабли Звездной пехоты не появлялись здесь, потому что на планете не было найдено ничего достойного внимания. Первооткрыватели ограничились тем, что возвели на полюсе обелиск, надпись на котором утверждала их право владения этим небесным телом на протяжении 999 лет, и водрузили свой полосатый флаг.

О планете было известно так мало, что ей даже не удосужились подобрать имени. Леса, покрывавшие почти всю ее поверхность, состояли из могучих, до двух метров в поперечнике, деревьев, стволы которых были усажены устрашающими шипами. Пробиться через лес не могла ни одна машина. Не помогали и вертолеты — им попросту негде было взлетать и садиться. Убогое туземное население панически боялось пришельцев, и все попытки наладить с ними не только торговлю, но даже обычный контакт потерпели неудачу. Жили они в самой гуще леса, питались какими-то плодами и охотились с помощью луков и стрел на толстокожих бо-



Рис. И. Шалито и Г. Бойко

лотных тварей, напоминающих гипопотамов, — вот, пожалуй, все официальные сведения о планете.

Кроме того, о ней ходило много разных слухов, которые всерьез никто не принимал. Говорили, например, что туземцы знают лекарство, излечивающее любые болезни, что их знахари умеют за несколько минут заживлять самые тяжелые раны. Но самой большой известностью пользовалась легенда об эликсире силы — чудесном напитке, делающем человека могучим, уподобляя его сказочным титанам, которые могли опрокидывать скалы и с корнем вырывать деревья. Некоторые слухи были совершенно нелепы — например, утверждения, что обитатели этой планеты вообще бессмертны, что они, как гидра, размножаются делением, и из останков разрубленного аборигена вырастают два новых.

Пожалуй, только один человек во всей вселенной знал точно, что правдиво в этих фантастических слухах...

3.

Незадолго до темноты солдаты натолкнулись на странного мертвого зверя. Огромная туша, размером с исполинского бегемота, лежала на тропе, поблескивая мокрой синеватой кожей. Из бока чудовища торчала тяжелая стрела. Полуразмытая дождем кровяная дорожка да обломанные шипы на деревьях показывали путь, по которому животное продиралось через непрходимую для людей чащу.

Кумбс подергал стрелу за конец, но она не поддалась. Тогда он ударил по шкуре ножом. Нож отскочил, не оставив даже царапины.

— Только с такой шкурой и можно жить в этом лесу, — произнес Стражеско. — Ее и пуля не возьмет.

Кумбс посмотрел по сторонам. Ему почудилось, что за деревьями что-то шевельнулось. Он представил, как такая же стрела впивается ему между лопаток... Да что впивается — она, скорее всего, пробьет человека насеквье, несмотря на панцирный жилет.

Отряд шел по следам, соблюдая величайшую осторожность. Стало темно. Пока было возможно, пробирались вперед наощупь — капитан приказал не зажигать фонарей. Но скоро солдаты были вынуждены остановиться — их руки кровоточили, искалые шипами. Короткую ночь провели на земле, прижаввшись друг к другу и дрожа от сырости.

Едва стало светать, капитан погнал людей дальше. Через несколько миль они заметили впереди хижины. Солдаты залегли под деревьями, слились с болотными кочками.

Кумбс лежал рядом с капитаном, рассматривая деревушку в бинокль. Вдруг глаза его округлились от удивления.

— Смотрите, капитан! — прошептал он. — Там белый!

Капитан посмотрел в указанном направлении и с облегчением выругался.

— Окружить деревню! — шепотом приказал он. — Сигнал к атаке через тридцать минут.

Ровно через полчаса залп лучеметов разметал легкие хижины, и солдаты ворвались в деревню. Все было кончено за несколько минут. Ошеломленные внезапным нападением туземцы почти не сопротивлялись.

По свистку капитана солдаты собирались в центре деревни, где лежали связанные пленники — два хилых зеленокожих туземца с четырехлыми конечностями, и рядом с ними белый человек в изорванном комбинезоне Звездной пехоты.

Капитан быстро проверил свой отряд. Потерь не было. Одного из солдат легко ранило стрелой, да кто-то из пленников укусил Кумбса за руку, когда тот забивал ему кляп. Кемпнер приказал обыскать деревню. Вскоре солдаты приволокли двух упирающихся аборигенов. Капитан тут же пристрелил их. Затем он внимательно осмотрел нехитрый скарб туземцев и приказал захватить с собой все найденные травы и глиняную бутыль с какой-то жидкостью. Особенно его внимание привлекли лук и стрелы. Он долго вертел их в руках, потом велел взять тоже и дал сигнал к выступлению.

Кумбс начал поднимать пленников. Человек в комбинезоне встал сразу, но туземцы продолжали лежать, несмотря на пинки.

— Скорее, сержант, — зашипел Кемпнер. — Вам что, шкура не дорога? Тащите их на себе, черт вас возьми!

Такая перспектива Кумбсу совсем не улыбалась. Кто знает, не удалось ли кому-нибудь из жителей деревни спастись. Погоня могла начаться в любой момент. И тогда их дело дрянь — если то, что болтают про туземцев, хоть наполовину правда.

Сержант даже побелел от ярости. Но, несмотря на его удары, пленники не желали подниматься. Еще немного, и Кумбс прикончил бы их. Капитан вмешался вовремя.

— Отставить! — скомандовал он и после секундного колебания достал зажигалку. Ему тоже было не по себе в этом враждебном лесу. — Или вы сейчас пойдете, или...

Он щелкнул зажигалкой. Кумбс с удивлением увидел, как при виде огонька огромные треугольные глаза пленников в ужасе раскрылись, тела судорожно задергались, а кожа из зеленой сделалась серой. Повинуясь

знаку капитана, туземцы вскочили. Кемпнер довольно усмехнулся и занял место в хвосте отряда — он не желал выпускать пленных из виду ни на секунду.

Сизый, промозглый день начал медленно сереть, когда в бесконечной стене колючих деревьев наконец показался просвет. Капитан облегченно вздохнул, но тут передние солдаты вдруг остановились.

**КЛУБ
ЛЮБИТЕЛЕЙ
ФАНТАСТИКИ**

— Почему встали? — спросил Кемпнер. — Что случилось?

Он вышел вперед и в двадцати шагах от себя увидел знакомый каменный забор в форме подковы. Из-за забора поднимался ввысь, теряясь за вершинами деревьев, гигантский монумент. Сумерки и туман мешали рассмотреть подробности, но капитан сразу понял, что это чудовищное изваяние высотой в пятиэтажный дом изображает аборигена.

— Вуд, вперед! — приказал капитан охрипшим голосом. — Обследовать строение!

Вуд неуверенно вышел на поляну, держа оружие наготове. Он дошел до ограды, осторожно заглянул за изгородь, вошел внутрь и тотчас же, будто почувствовав неладное, выскочил обратно.

— Сюда! — крикнул он. — Смотрите!

Он указал на затоптанные остатки костра. Испуганные солдаты столпились вокруг. Всем стало ясно, что они не сбились с пути, но загадочное появление скульптуры ошеломило их.

— Привал пятнадцать минут, — приказал капитан. — Огня не зажигать! Сержант, выставьте охрану и накормите людей. Стражеско, свяжитесь с кораблем.

Он несколько раз чиркнул зажигалкой, пытаясь зажечь отсыревшую сигарету. Солдаты стучали ложками, торопясь проглотить пищу, то и дело оглядываясь на каменную громаду.

— Эта штука весит не меньше, чем наш корабль, — пробормотал Вуд. — Я ее осмотрел — ни одного шва. Все вырублено из цельной скалы. Кто мне скажет, как ее здесь поставили?

Никто не ответил.

— На Земле такая работа заняла бы месяц, — сказал Кумбс. — А ведь у туземцев нет ни лебедок, ни домкратов. И почему кругом так чисто? Не на руках же они ее принесли?

Капитан окончил разговор с кораблем, снял наушники и посмотрел на часы.

— Становись! — скомандовал он.

Но когда первый солдат вышел из-за защиты ограды в грудь ему впилась тяжелая черная стрела.

4.

Капитан Кемпнер понимал, что единственная возможность спастись — попытаться прорваться по дороге под прикрытием огня двух лучеметов. Созданная ими огневая завеса на какое-то время парализует действия туземцев, панически боявшихся огня, и если кольцо окружения не очень широкое, отряду удастся уйти. Прорываться надо вскоре после рассвета, когда помощь с корабля будет близко. Попытка уйти ночью обречена на неудачу — туземцы перебьют их в лесу поодиноке.

Так же отчетливо Кемпнер понимал, что пленных доставить до корабля не удастся. А это значило, что его многолетние поиски эликсира силы потерпели крах. Сейчас единственный человек, знающий язык туземцев, был в руках капитана, но, чтобы вырвать у него тайну, оставалось лишь несколько часов короткой ночи. Связанные по рукам и ногам пленники были прикреплены нейлоновым тросом к подноожию статуи. Рядом стоял Вуд с оружием наготове. Капитан приказал ему не спускать с них глаз.

Когда все распоряжения были отданы и переговоры с кораблем закончены, капитан подошел к пленным.



Несколько минут он всматривался в лицо человека в лохмотьях.

— Нам придется говорить здесь, доктор Робин, — сказал он наконец. — Поэтому мне не удастся тебя повесить по всем правилам. Но живым тебе отсюда не уйти.

Капитан сделал паузу, словно хотел удостовериться, что его слова поняты правильно.

— Я очень сожалею, что мне придется так поступить. Но ты нарушил присягу Звездной пехоты и вдобавок покушался на жизнь своего командира. Ты дезертир и предатель, и за любое из этих преступлений тебе полагается смерть.

Это был странный разговор в темноте ночного леса при бледном свете потайного фонаря, слегка освещавшего лицо связанного, — разговор двух человек, из которых говорил один, а второй, с заткнутым ртом, только слушал.

— Но я готов отпустить тебя и твоих друзей. За это ты откроешь мне тайну эликсира силы.

Связанный отрицательно качнул головой.

— Подумай как следует. У тебя нет выбора. Если ты не согласишься, вы умрете все трое.

Капитан говорил очень тихо, так что стоявший рядом Вуд с трудом разбирал слова.

— Ты не имеешь права решать за них. Я знаю, они не хотят умирать. Переведи им мои слова.

Пленник снова покачал головой.

— Я могу предложить тебе другое, — сказал капитан. — Ты можешь вернуться с нами на Землю. Кроме меня, о твоем преступлении не знает никто. Я доложил тогда, что ты убит в стычке с туземцами. Но ты ушел, и теперь я вырвал тебя из плена.

Напрасно капитан ждал ответного знака.

— Неужели жизнь в этих вонючих болотах тебе дороже всех сокровищ Земли? Ты был нищим врачом, когда пошел в Звездную пехоту. Ты принесешь своей родине сказочное могущество и этим обессмертишь себя.

Пленник не шевельнулся.

5.

Близилось утро. Черное дождливое небо начало медленно сереть, и фантастические очертания каменного колосса постепенно выступали из мрака. Скорчившийся под забором Стражеско монотонно повторял в микрофон позывные корабля. Солдаты перезаряжали оружие, перекликаясь в тумане. Но сержант Кумбс не думал о том, что с минуты на минуту может начаться бой — может быть, последний бой в его жизни.

Сержант всю ночь пролежал за лучеметом возле ворот — самого уязвимого места их обороны, — готовый в любой момент открыть огонь. Почему-то ему вспомнилась первая встреча с туземцами. Вслед за капитаном он вошел в одиночную лесную хижину, держа оружие наготове. Зеленокожий хозяин испугался так, что стал пепельно-серым, но все же поднес им чашу с чистой, удивительно освежающей водой — традиционный дар гостю на этой планете. Капитан выпил воду и тут же застрелил туземца и всю его семью. Это было его правилом — не оставлять в живых никого, кто мог бы рассказать Робину, что люди в форме Звездной пехоты идут по его следам...

Незадолго до рассвета капитан приказал ему принести аптечку. В темноте сержант с трудом различил, что пленник в изодранном комбинезоне бессильно висит на

веревках. От укола он пришел в себя и с трудом поднял голову. Кемпнер вырвал кляп из его рта.

— Я заставлю тебя говорить, проклятый упрямец! — прокричал он. — Отвечай же! В чем секрет эликсира? Кумбс услышал звуки ударов.

— Никакого эликсира нет, — простонал пленник, роняя голову на грудь.

Сержант с ужасом увидел, как Кемпнер взмахнул фланком над связанными туземцами, и тотчас по их голой коже побежали струйки голубого пламени. Обесцеливший, оглушенный, Кумбс, шатаясь, отошел в сторону и свалился возле забора, рядом со Стражеско, который по-прежнему бормотал что-то в микрофон.

Резкий окрик капитана заставил его вздрогнуть. Он приподнялся. Небо уже светлело. Наступал день — их последний день.

— Вы огохли, сержант? Марш к лучемету!

Кумбс взглянул на капитана обезумевшими глазами. Сейчас его поставят к лучемету, и он опять будет жечь... жечь... Сжигать живьем... Всех — молодых, старых...

— Не-ет! — закричал он. — Не буду! А-а-а!

Он вскочил и побежал, нелепо размахивая руками и испуская бессвязные вопли. Ошеломленные солдаты не успели ему помешать — он выбежал за ворота и помчался к лесу, скользя и падая на мокрой траве.

— Тем хуже для тебя, — прощедил капитан и медленно, как на учениях, прицелился между лопatkами сержанта.

Выстрелить капитан не успел. За миг до выстрела сержант вдруг отделился от земли, словно подхваченный таинственной силой, описал в воздухе огромную дугу и исчез за стеной деревьев.

Никто не заметил, как в это время привязанный к подножью статуи пленник легко разорвал сверхпрочные веревки. Затем одним гигантским прыжком он преодолел расстояние, отделявшее его от леса. И как только он исчез за колючими вершинами, солдаты услышали странный звук — словно кругом них всхлипнула жалобно земля, и весь лес пошатнулся. Огромные деревья, вырванные с корнями, начали рушиться со всех сторон на ограду.

Когда все было кончено, туземцы собрали уцелевшее оружие. Робин отыскал изодранную сумку с медикаментами и отправился туда, где под присмотром туземцев сидел трясущийся, полубезумевший Кумбс.

— Не убивайте меня, — жалобно сказал Кумбс и тихо заплакал.

— Сейчас мы отведем вас к кораблю, и вы улетите на Землю, — сказал Робин. — Убедите экипаж улететь как можно скорее, не пытаясь ничего предпринимать. В противном случае корабль будет уничтожен. У нас достаточно сил, чтобы сделать это.

— Эликсир силы? — с трудом выдавил из себя Кумбс.

— Его не существует, — отрубил Робин. — Но у нашей планеты есть гигантская сила, которую нельзя ни украсть, ни отнять. Это что-то наподобие цепной реакции в уране. В малых количествах он безопасен, но едва его масса достигнет критической — взрыв! Так и наша сила — она проявляется лишь в тех случаях, когда мы собираемся все вместе, для решения общих дел.

— А вы? — спросил сержант. — Разве вы не хотите вернуться?

Робин грустно улыбнулся.

— Мое место здесь. В нашей стране на Земле слишком много любителей легкой наживы, не вмещающих голову разума. Мы должны быть готовы встретить их. Скоро всю планету покроют дороги, и мы сможем быстро собираться везде, где грозит опасность. Об этом вы тоже расскажите там...

ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

1. ЛУННОЕ СТЕКЛО И ЗЕМНЫЕ ТЕКТИТЫ

На снимке (см. 2-ю стр. обложки) представлен стекловидный шарик, доставленный с Луны. Он увеличен в 7 тыс. раз, его истинные размеры невелики. Множество таких бусинок содержитя в лунной пыли. Они на 40% состоят из кремнезема. Это обстоятельство заинтриговало исследователей загадочных образований, разбросанных по всей Земле — тектиты. И в них тоже есть кремнезем, даже в еще большем количестве — свыше 60%. Вероятнее всего, тектиты представляют собой брызги, образовавшиеся при ударах метеоритов. Но не ясно, где происходили эти удары — на Земле или на Луне?

2. ГРИБНАЯ СТРАДА — КРУГЛЫЙ ГОД

Коротки осенние грибные денечки, да и урожай не всегда гарантирован, он сильно зависит от погоды. Совсем по-иному обстоит дело в теплице для искусственного выращивания грибов, которую спроектировали венгерские инженеры. Взглядите на фотографию: шляпки торчат из каждой банки, а банок видимо-невидимо. Грибы здесь, можно сказать, не собирают, а стригут. Через некоторое время корневая система, остающаяся в банке, дает новый куст.

3. ЭЛЕКТРОННЫЕ БАКЕНЫ ТОЧНОСТИ

Современной измерительной технике очень нужны своего рода «вольтметры» и «амперметры», которые контролировали бы характеристики электромагнитных волн. Один из таких индикаторов показан на снимке. Прибор фиксирует с высокой точностью излучающие свойства антенн. Миниатюрный передатчик помещается внутри металлического цилиндра. Когда излучение достигает определенной величины, вспыхивает сигнальная лампа.

4. СВЕРХПРОЧНАЯ ХРУПНОСТЬ НА ИСПЫТАНИИ

Вряд ли можно придумать лучшую демонстрацию достоинств, которыми обладают новые баллоны электрических ламп. Гвоздь пронзил стекло насквозь, а осколков не видно. Секрет простой: стеклянный баллон сверху стягивает тонкая защитная пленка из силикона.

5. БУНА — ВОТ САМА АКНУРАТНОСТЬ

У этого робота нет звучного имени. Смоленский инженер П. Тормозов называет свое детище блоком универсальной квартирной автоматики, сокращенно — БУКА. И в самом деле, автомат, да еще с универсальными возможностями — незаменимый помощник в домашних делах.

Судите сами. БУКА реагирует на звуковые сигналы будильника, телефона, электрозвонка, над входом в квартиру. Поэтому он может включить на заданное время настольную лампу, радиоприемник, электроплитку, охотно ответить посетителю или телефонному абоненту и записать их слова. БУКА не забудет включить телевизор перед началом интересной передачи, проследит за временем работы стиральной машины и фотопечатающего устройства. А если вы увлекаетесь гипнотицией, у робота наготове программа для изучения иностранного языка во сне.

6. ФАНТАЗИЯ, ОЖИВЛЕННАЯ ЛОГИКОЙ

Создать новый орнамент, скажем, для обоя не так просто. Одного полета воображения иногда оказывается недостаточно. Поможет электронно-вычислительная машина. Предложенную ей заготовку она многократно преобразует и выдаст на экране сразу в цветовом варианте. На снимке вы видите один из рисунков, изготовленных на ЭВМ.

7. КОНК-ГОРБУНОК В МОТОВАРИАНТЕ

На новом мотоцикле, построенном в Японии, гонщик может переправляться через водные препятствия, взбираться вверх по лестнице и даже летать. А в остальном эта машина с ёмкостью бака 89 куб. см ничуть не хуже обычного дорожного мотоцикла.

8. МИНИ-МОДА НОВОГО ТЕЛЕСЕЗОНА

Резервы и возможности миниатюризации при создании электронных приборов и аппаратов ярко продемонстрировала последняя выставка радиолюбительского творчества. Миниотелевизор «Юбилей», как видите, легко помещается на ладонях. Автор конструкции — инженер К. Самойлов (Московская область).



ПРОТИВ ТРАХОМЫ.

Венгерский врач-глазник Дьюла Колесар сконструировал новый аппарат для лучевой терапии. С его помощью можно безболезненно лечить трахому и другие вирусные глазные заболевания. В Египте, где распространена трахома, началось опробование одного из первых экземпляров аппарата. Серийный выпуск «Трахолюкс УВ» начнется в 1970 году (Венгрия).

ДЛЯ МАССОВОЙ ПОДГОТОВКИ ВОДИТЕЛЕЙ.

С гигантским ростом числа автомашин в мире возникла не менее острая проблема

ТАЙНА ЕГИПЕТСКОГО ФАЯНСА. У фараонов вырвана еще одна тайна — состав фаянса, возбуждавшего стол долгое время любопытство и восхищение исследователей. Речь идет о стекловидной керамике древнейшего типа. Из нее изготовлена большая часть декоративных элементов египетского искусства — тонкие гончарные изделия, подносы, статуэтки, орнаменты.

Профессор Нобл из Нью-Йоркского музея обнаружил основной материал, из которого изготавливали керамику. Это так называемый натрон — химическое соединение, обычно встречающееся на дне озер. Ноблу удалось не только произвести анализ древнего фаянса, но и — что гораздо труднее — изготовить его.

Египетский фаянс (его возраст никак не меньше 7 тыс. лет) стекловидный, или глазированный. А, скажем, голландский, французский или английский сорта

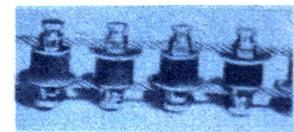
КАНАДА — ЛИДЕР ПРОИЗВОДСТВА СНОУМОБИЛЕЙ. Мода на сноубомбы — автомобили, передвигающиеся по снегу, — из года в год находит себе все больше и больше поклонников. Не так давно на сноубомбах была предпринята экспедиция к Северному полюсу. Эскимосы считают этот вид транспорта идеальным для охоты и переездов по тундре. Даже королевская канадская мобильная полиция пересела на сноубомбы, предпочтя их лошадям и собачьим упряжкам. Интерес к снегоходам поднял их выпуск до рекордного уровня. Международная ассоциация сноубомобильной промышленности предполагает продать в 1970 году 380 тыс. машин. Компания «Бомбардир» — пионер в этой области — 170 тыс. (На 50% больше, чем в 1969 г.) Фирма выпускает 14 моделей, некоторые из них предназначены специально для спортивных гонок.

Компания «Сно Джет» выпускает 4 модели с реактивными двигателями мощностью от 12,5 до 35 л. с. (Канада).

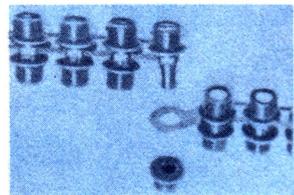
ЧАСЫ ИЗ ПЛАСТИМАССЫ. Фирма «Тиссо» приступила к выпуску часов, в которых все, вплоть до самых мельчайших деталей механизма, изготовлено из пластических масс. Часы оказались гораздо прочнее металлических, кроме того, они не нуждаются в смазке (Швейцария).

КЛЕЕНЫЕ МОСТЫ. Разработанный Центральным институтом по изучению и развитию дорожной техники метод склейки деталей уже опробован на строительстве мостов на реке Борде в Быдгоще и на реке Варте в Познани (Польша).

ЧТОБЫ НЕ ПРОПАДАЛО МЕСТО. На пересечении Маршалковской улицы и Ерозолимских аллей создается самый крупный из варшавских перекрестков с круговым движением. В подземных переходах будут размещены торговый пассаж, кафе-бар, кабины телефонов-автоматов (Польша).



РОЛИКОВАЯ ЦЕЛЬ, ДОПУСКАЮЩАЯ ПЕРЕКОСЫ. У роликовых цепей есть один существенный недостаток — соединенные ими шестерни должны вращаться в одной плоскости.



В случае перекоса цепь или соскаивает, или быстро изнашивается. 50 лет никто не мог ничего с этим поделать. Лишь недавно В. Берг предложил ролико-тросовую цепь, которой не страшен перекос зубчаток.

Цепь Берга составлена из прочных, армированных стекловолокном пластмассовых звеньев, не требующих смазки. Такая передача на 25% легче металлической, бесшумна в работе, годна для одинарных и сдвоенных шестерен (США).

САМЫЙ МАЛЕНЬКИЙ ВЕРТОЛЕТ. Показанный на снимке вертолет-автохир, сконструированный К. Валлисом, бывшим военным летчиком, — пожалуй, самый маленький в мире. С двигателем, имеющим объем цилиндров 1600 см³,



подготовки водителей. С ней не справляются автошколы во многих странах. Чтобы ускорить процесс обучения,



фирмы «Этна» и «Райтсон» разработали автоматизированную систему. Широко-экранная киноустановка и счетно-решающие машины занимаются одновременно с 20—25 студентами. Они контролируют реакцию будущих водителей (США).

он развивает скорость до 160 км/час. Дальность полета — более 250 км. Для разбега аппарату нужна дрожка длиной менее 300 м, а для посадки — площадка всего в несколько квадратных метров. Мотор вращает только небольшой пропеллер. Приземляется машина на режиме авторотации — при выключенном двигателе (Англия).

ХОЛОДНЫЙ АСФАЛЬТ. Группа научных сотрудников отдела дорожного строительства Вроцлавского института коммунального хозяйства разработала новый метод асфальтирования дорог. Главное достоинство его заключается в том, что асфальтную эмульсию можно выливать на дорожное полотно в холодном виде, без предварительного подогрева в уличных печах, которые дают много копоти. Асфальтировать по-новому можно независимо от погоды. Следует добавить, что жидкий асфальт затвердевает быстрее, чем горячий (Польша).



ТУТАНХАМОН БЫЛ УМЕРЩВЛЕН. Недавно двум профессорам медицинского факультета Ливерпульского университета, Р. Гаррисону и Р. Коннелли, удалось провести тщательное рентгенографическое исследование мумии египетского фараона Тутанхамона. Результаты оказались сенсационными: фараон был убит в 1337 году до нашей эры. Снимки показывают, что юный правитель получил удар по голове, вызвавший кровоизлияние в мозг.

На фото: профессор Гаррисон показывает рентгеновские снимки черепов Тутанхамона и Сменхкара (как предполагают — брата фараона) (Англия).

«ГОРОД МЕЧТЫ». 28 февраля 1968 года прибывшие из тридцати стран дети пяти континентов в торжественной обстановке заложили первые камни города Ауровиля, создание которого, с одобрения правительства Индии, былоratифицировано ЮНЕСКО в 1966 году.

Город, в котором поселится 50 тыс. человек всех национальностей, будет возведен по проекту французских архитекторов на севере штата Пондишери, в Бенгальском заливе. Часть Ауровиля отведена под жилые кварталы, в другой — население будет работать; отдельный район предназначен для проведения культурных мероприятий; запланирован и международный квартал. Все вышеперечисленные районы сосредоточены вокруг Монумента Истины.

Город займет территорию в 20 кв. км; закончить постройку предусмотрено через 15—20 лет (Индия).

В ЧЕСТЬ ПОДЛИННЫХ ХОЗЯЕВ СТРАНЫ. Карчак Зюлковский, поляк по происхождению, вот уже 30 лет высекает в горах Южной Дакоты гигантскую фигуру Бешеного Коня — одного из вождей североамериканских индейцев. В такой необычной работе ему помогают пять сыновей. «Коренные американцы», — сказал Зюлковский, — убивали индейцев. Я, некоренной американец, первый воздам честь жителям этой земли».

Голова Бешеного Коня будет таких гигантских размеров, как высеченные в известной скале Рамшер (тоже в Южной Дакоте) головы президентов Вашингтона, Линкольна, Джейфферсона и Рузвельта, вместе взятые. Под мышкой каменного колосса смогли бы поместиться 4 тыс. человек (США).

ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ РЕМНИ для автомобилистов и пассажиров уже с 1971 года станут обязательной принадлежностью каждого автомобиля. Без ремней не будут регистрировать вновь приобретенные машины (Польша).

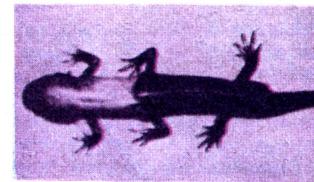
ЗОЛОТОЕ МЕДАЛИ ВЕНГЕРСКИХ ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ. На Брюссельской международной выставке изобретений международное жюри присудило венгерским изобретениям 9 золотых и 2 серебряные медали.

Особый успех имели два изобретения.

Первое — способ производства гриба — осенний вешенки. Изобретатели Вешеш и Тот разводили грибы буквально на глазах у посетителей на нигде не используемых кукурузных початках. Этот способ позволяет за 3 недели собрать со 100 килограммов кукурузных початков 80 килограммов грибов.

Второе — передвижной автомобильный холодильник, работающий в любых условиях.

Золотые медали получили авторы конструкции многоугольного токарного станка, на котором можно выполнять сразу несколько операций; метода мягкой сварки алюминия (инж. П. Гала) — алюминий можно



САЛАМАНДРА С ШЕСТЬЮ НОГАМИ. Не один десяток лет учёные ломают голову над удивительнейшей загадкой животного мира: почему у саламандр не только вновь отрастает хвост, но и другие части тела.

Восстанавливается ли при этом способность центральной и вегетативной нервной системы адаптировать новые члены? Д.-Р. Брэндль из института зоологии в городе Карлсруэ проделал следующий эксперимент. Он удалил голову и переднюю часть туловища у одного зародыша и срастил ее с задней частью туловища другого зародыша. В короткий срок «синтетическая» саламандра отлично научилась ходить (ФРГ).



соединять с другими металлами; прибора, для измерения составных веществ и различных продуктов, позволяющего регистрировать и сигнализировать любое отклонение на любом этапе производственного процесса. С помощью этого прибора измеряется одновременно до 50 различных компонентов (Венгрия).

БЕЗ СМОТРИТЕЛЯ. Маяк на острове Асика в Токийском заливе питают энергией морские волны. Установка функционирует уже около трех лет, и за это время не было ни единой аварии. Свет маяка, вспыхивающий через каждые три секунды, виден за 22 км (Япония).



Одна из самых драматичных и загадочных катастроф в истории мореплавания — гибель американского лайнера «Морро Касл» на линии Нью-Йорк — Гавана. Почти два десятка лет человечество находилось в неведении по поводу неожиданной и страшной участи этого корабля, который в свое время по праву считался самым безопасным и комфортабельным в мире.

НЕОБЫЧНЫЙ ОГОНЬ

Он всю жизнь тушил пожары. Для Джона Кемпфа это было профессией. Он работал пожарным в Нью-Йорке. За свои 63 года он сотни раз выходил на единоборство с огнем, когда в его родном городе горели кинотеатры, универсальные магазины, портовые склады. После 45 лет честной службы, проведенной в ночных дежурствах, срочных выездах в дым и пламя, профсоюз пожарных Нью-Йорка наградил Кемпфа билетом на «Морро Касл» — самый безопасный и комфортабельный корабль в мире, как значилось в рекламном проспекте. Для старика это был своего рода бенефис перед уходом на заслуженную пенсию.

В 2 час. 30 мин. ночи Джон Кемпф проснулся от запаха гаря. Профессиональное чутье подсказывало ему, что где-то что-то горит. Мгновенно одевшись, Кемпф выскочил в коридор. Едкий черный дым резал глаза. Горела судовая библиотека. Металлический шкаф, где хранились письменные принадлежности и бумага, был охвачен каким-то странным голубым пламенем. Кемпф сорвал висевший на переборке углекислотный огнетушитель, отвернул клапан и направил струю пены в приоткрытую дверь шкафа.

Пламя ухнуло, изменило цвет, выхлестнулось из шкафа, опалив пожарному брови. Кемпф бросил огнетушитель и, прикрывая платком рот, бросился на поиски ближайшего гидранта. Рядом с библиотекой сквозь черную завесу дыма пробивались оранжевые языки пламени: они лизали дверь соседнего помещения. Пожарный раскатал шланг и открыл вентиль гидранта. Но на резиновую дорожку коридора вместо мощной струи упало несколько ржавых капель... Напора в магистрали не было. Выругавшись, старики бросился барабанить по дверям кают. Он будил сонных обитателей второго класса. Пробежав добрую сотню метров по коридору, Кемпф бросился на нижнюю палубу, чтобы оттуда спуститься в машину и сказать механикам, что необходимо подключить пожарные помпы и дать давление в магистраль. С недоумением ветеран огневых баталий увидел, что коридор

Рис. Р. Аботтина



Лев СКРЯГИН

МОРРО «КАСЛ»

нижней палубы также объята пламенем. Это противоречило здравому смыслу, противоречило профессиональному опыту пожарных дел мастера Кемпфа. Огонь всегда распространяется снизу вверх, а здесь, на корабле, он почти мгновенно устремился вниз...

Время шло. Царившая на «Морро Касл» ночная тишина уже нарушилась душераздирающими криками. Люди, задыхаясь от дыма, падали и безумели от ужаса. Тем временем обитатели кают, куда дым еще не дошел, продолжали спать. А когда по всем палубам лайнера раздались сигналы пожарной тревоги, было уже поздно — коридоры охватило пламя. Выход из кают был отрезан огненным занавесом. Те, кто успел во время выбежать в коридор, пытались в его многочисленных проходах и ответвлениях. В конце концов беглецы оказались затиснутыми в салоны, окна и иллюминаторы которых выходили на носовую часть лайнера. Единственный шанс спастись — разбить окна и выпрыгнуть на палубу перед надстройкой корабля. Таким образом почти все иллюминаторы были выбиты. «Морро Касл» продолжал мчаться двадцатизловым ходом. Коридоры обоих бортов лайнера походили на аэродинамическую трубу. Через 20 мин. после начала пожара пламя гудело по всему кораблю, как в паяльной лампе.

Джон Кемпф, так и не пробив-

шись сквозь огонь к машинному отделению, отрешенно взирал на происходящее. Он знал, что судно обречено...

2. КАТАСТРОФА

К сожалению, этого не знали ни на мостике, ни в машинном отделении. По непонятным причинам хваленная система определения очагов пожара и автоматическая система тушения огня не сработали. Хотя капитан Уормс был тотчас же оповещен о пожаре, он не представлял, что может произойти нечто серьезное. Он думал о предстоящих трудностях швартовки в тесной нью-йоркской гавани и вполне был уверен, что пожар будет ликвидирован.

В судебном отчете по делу о пожаре на «Морро Касл», которое случалось в Нью-Йорке, отмечалось, что поведение капитана Уормса и его помощников напоминало действия трагедийных актеров, воплощающих панику и замешательство. Может быть, на Уормса повлияла смерть капитана Роберта Уильмотта? За пять часов до пожара капитан «Морро Касл» был найден полураздетым в ванне. Его форменная тужурка валялась на ковре спальной. Судороги свели посиневшее лицо, голова беспомощно свисала на грудь.

«Капитан мертв. Явные признаки отравления каким-то сильным ядом», — констатировал врач.

«Он недавно ужинал, — заявил стюард, который обслуживал капитана, — примерно час назад я привнес сюда поднос с ужином, но еще не успел его убрать. Из наших сюда никто, кроме меня, не смеет заходить, но подноса-то нет...»

Да, это была странная, неожиданная смерть, и старшему помощнику пришлось, согласно уставу, взять управление судном на себя.

Было странным и то, что вызванный по телефону из своей каюты старший механик Эббот на мостик не явился. Не видели его и в машинном отделении. Оказалось, что он организовал спуск спасательной шлюпки по правому борту. В ней его (хотя и со сломанной рукой) и увидели журналисты, когда через несколько часов шлюпка достигла берега.

По непонятным причинам Уормс никого из своих помощников не выделил для тушения пожара. Его пытались погасить сами пассажиры. В панике они раскатывали шланги, открывали гидранты и лили в дым воду. Но огонь наступал, приходилось искать спасения. Таким образом, оказались открытыми почти все гидранты, и, хотя механики уже включили насосы, давления в магистрали не было. Тушить пожар было нечем. А тем временем с ходового мостика вниз, сквозь семь палуб, Уормс с помощью машинного телеграфа передавал механикам команды. Согласно заведенному порядку их заносили в машинный журнал так же, как это делают и теперь. Вот что вытворял капитан Уормс, судя по журналу машинного отделения «Морро Касл»:

«3 час. 10 мин.	— полный вперед
3 » 10,5 »	— правой машиной.
3 » 13 »	— малый вперед
3 » 14 »	— полный вперед
3 » 18 »	— левой.
3 » 19 »	— полный назад
3 » 19,5 »	— правой.
3 » 21 »	— полный вперед
	правой.
	левой.
	назад

В течение десяти минут «Морро Касл» беспрестанно менял курс, описывал зигзаги, крутился на месте. Этого оказалось достаточным, чтобы ветер превратил пожар в гигантский бушующий костер.

Позже один из мотористов «Морро Касл» писал:

«Я, сменившись в полночь с вахты, прилег на диван в каюте младших механиков. Меня разбудили крики о помощи. Проснувшись, я почувствовал в каюте дым. Я открыл дверь и увидел, что все кру-

гом горит. Три раза я пытался подняться наверх по трапу, и три раза меня стаскивали за ноги те, кто, как звери, дрались в узком проходе, ведущем на шлюпочную палубу. С левого борта пламя бушевало, по-моему, сильнее. Там почему-то оказалось много женщин. Я видел, как они погибли в огне. Пробраться к ним не было никакой возможности из-за страшного жара от огня...»

3. „МОЯ РАЦИЯ УЖЕ ДЫМИТСЯ...“

Как только по судну раздался сигнал пожарной тревоги, третий радист лайнера Чарльз Мики прибежал в каюту, где жили начальник судовой радиостанции Джордж Роджерс и его помощник Джордж Алагна. Оба крепко спали. Услышав сообщение о пожаре, Роджерс спокойным, твердым голосом произнес:

— Немедленно возвращайтесь на свой пост. Я сейчас оденусь и приду.

Второго радиста он послал на мостик узнать капитанское решение по поводу подачи в эфир сигнала бедствия. Издавна на море подача «SOS» — прерогатива командира судна, и только он один имеет на это право.

Роджерс сел к включенному передатчику.

Минуты через три в радиорубку вбежал Алагна. «Они там на мостике как с ума посходили. Суетятся, и никто не хочет меня слушать», — сказал он.

Роджерс включил приемник. Четкая морзянка парохода «Андре Лакенбак» запрашивала береговую станцию: «Вы что-нибудь знаете о горящем судне у маяка Скотланд?»

Последовал ответ: «Нет. Ничего не слышали».

Американский двухвинтовой пассажирский турбоэлектроход «Морро Касл». Брутто-регистровая вместимость 11 520 т. Скорость — 22 узла. 174-й рейс этого лайнера на линии Нью-Йорк — Гавана вписал в историю мирового плавания одну из самых мрачных страниц.



Роджерс положил руку на ключ и простучал: «Да, это горит «Морро Касл». Я ожидаю приказа с мостики дать «SOS».

Но приказа все не было. Алагна второй раз побежал к капитану. Роджерс, не дожидаясь его возвращения, в 3 час. 15 мин., чтобы «очистить эфир», послал сигнал экстренного сообщения — «СQ» и KGOV — радиопозывные «Морро Касл».

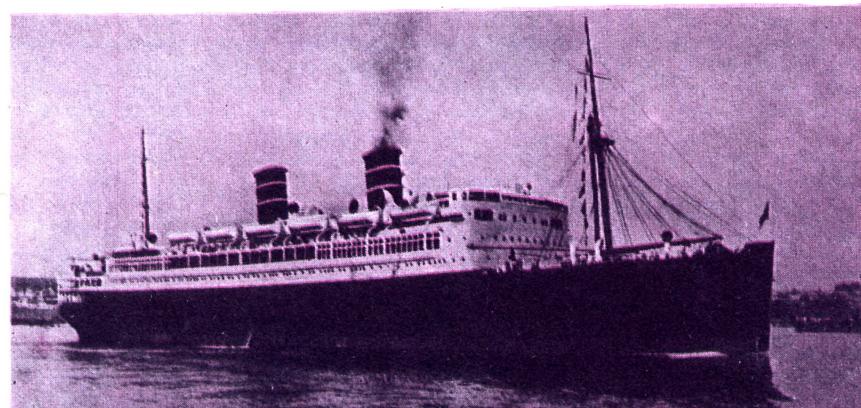
Через 4 мин. после этого рация обесточилась, и на судне погас свет — это дизель-генераторы прекратили свою работу. Роджерс, не теряя ни минуты, включил аварийный передатчик и приказал Алагне:

— Снова беги на мостик и не возвращайся без разрешения на «SOS»!

Пламя уже окружало радиорубку, приближаясь к мостику, окутанному дымом. Задыхаясь от кашля, Алагна кричал на ухо Уормс:

— Капитан! Послушайте! Что же насчет «SOS»? Роджерс там уже погибает. Радиорубка горит! Он долго не продержится. Что нам делать?

— Есть ли еще возможность передать «SOS»? — спросил Уормс,



не отрывая глаз от толпы мечущихся на палубе людей.

— Да!

— Так передавайте быстрее!

Эта фраза была сказана Уормсом ровно через четверть часа после того, как ему доложили, что пожар погасить нельзя.

Наконец, добившись ответа, Алагна побежал в радиорубку. И хотя рубка находилась неподалеку от ходового мостика, он не успел: языки пламени преграждали путь к двери со всех сторон. Сквозь огненную завесу Алагна прокричал в открытый иллюминатор рубки:

— Джордж! Давай «SOS»!

Роджерс, закрыв лицо левой ладонью, застучал ключом.

Он не успел передать сообщение до конца — взорвались запасные кислотные аккумуляторы. Рубка наполнилась едкими парами. Задыхаясь от серных паров и почти теряя сознание, радист нашел в себе силы дотянуться еще раз до ключа и передать сообщение о разыгравшейся в море трагедии.

Ровно в 3 час. 26 мин. вахтенный радист находившегося поблизости английского лайнера «Монах Бермуды» отслушал принятное через наушники сообщение: «СQ «SOS»

20 миль южнее маяка Скотланд тчк Больше передавать не могу тчк Помою пламя тчк Немедленно окажите помощь. «SOS». Моя рация уже дымится».

Алагна каким-то чудом пробрался в горящую рубку. Роджерс был без сознания. Когда Алагна стал его трясти за плечи, он тихо сказал:

— Сходи на мостик и спроси, будут ли еще какие у капитана приказания.

— Ты с ума сошел! Все горит! Бежим! — закричал помощник начальника радиостанции. И только тогда, когда Алагна сказал, что Уормс дал команду покинуть судно, Роджерс согласился оставить свой пост. Бежать он не мог — ноги его от ожогов покрылись пузырями. Все же Алагна сумел выволочить Роджерса из горящей радиорубки.

жирным шрифтом последняя радиограмма Роджерса. Именно ей были обязаны своим спасением четыреста пассажиров «самого безопасного в мире корабля». Ниже радиограммы шли интервью, полученные репортёрами от тех, кто первым добрался до берега с плавучего ада.

Здесь было и интервью, взятое у матроса Лероя Кесли:

«Из шлюпки я увидел страшное зрелице. Горящее судно продолжало уходить. Его черный корпус был охвачен оранжевым пламенем пожара. Женщины и дети, тесно прижавшись друг к другу, стояли на его корме. До нас донесся крик, жалобный и полный отчаяния... Этот крик, похожий на стон умирающего, будет слышаться мне до самой смерти. Я смог уловить лишь одно слово — «Прощайте».

Многие свидетели катастрофы обвиняли капитана Уормса и его экипаж в трусости. Вот что писал сын знаменитого американского хирурга Фелпса: «Я плавал под кормой судна, держась за свисавший с борта канат. Над головой горела краска. Она пузырилась, издавая какой-то страшный хлюпающий звук. Падавшие ее куски обжигали шею и плечи. То и дело в темноте раз-

4. НЕГОДЯЙ ИЛИ ГЕРОЙ?

На следующий день, 8 сентября 1934 года, центральные газеты США вышли экстренными выпусками — в центре внимания были события прошедшей ночи на борту «Морро Касл». В глаза бросалась набранная

ЧЕЛОВЕК И ОГОНЬ

В. ВАДИМОВ

И так, виновник ужасной, мученической гибели пассажиров, находившихся на «Морро Касл», — один человек. Кто же он? Преступная личность? Безусловно. В уголовном деле Джорджа Роджерса — кражи, убийства и поджоги, поджоги, поджоги... Но обращает на себя внимание одна деталь. Поклонник взрывающихся грелок и авторучек, бомб замедленного действия и бутылей с кислотами никогда не исчезал с места пожара, а оставался там в качестве «очевидца». Или даже играл роль «героя», как в истории с пожаром на океанском лайнере. Дело тут вовсе не в раскаянии о содеянном. На горящем судне Роджерса удерживала психическая болезнь — пиромания.

Влечеие к огню в той или иной форме присуще почти всем людям. Очень многие любят пристально и подолгу смотреть на костер. Трудно оторваться от созерцания ярко-багрового пламени, лижущего и грызущего сухое дерево. У многих народов праздники и обряды сопровождаются иллюминациями, фейерверками, играми с огнем. В Италии, например, на устройство фейерверков ежегодно тратят сотни тысяч лир.

В такого рода привычках и традициях нет ничего неестественного. Но иногда влечеие к огню достигает напряжения неодолимой страсти. Это и есть пиромания. Одергимый ею готов совершать поджоги, лишь бы насладиться зреющим пламени.

Пиромания — тяжелое душевное заболевание. Оно может иметь наследственный характер. Не исключено, что это некий атавизм: мы сталкиваемся, казалось бы, с давно похороненными наклонностями наших животных

прапорителей, истлевших сотни тысяч лет назад. Исследователи не раз наблюдали в Африке группы больших обезьян, которые, едва путники оставляли недогоревший костер, приближались к нему и долго сидели молча, сосредоточенно глядя на пламя.

Врожденную пироманию можно подозревать в том случае, когда поджигатель действует бескорыстно, «из любви к огню». Так в 1895 году в Самаре слушалось дело крестьянина Ботова и его зятя. Следствие установило, что подсудимые подожгли среди других построек и свой незастрахованный дом. Это был их четвертый поджог, а на шестом они были сквачены на месте преступления. Зять в своем последнем слове сказал: «Простите тестя, это я его подвел на шальство».

Пиромания может быть и приобретенной. У Роджерса она скорее всего — закрепившееся последствие юношеских экспериментов с «бомбами замедленного действия, всякого рода «адскими машинами», кислотами и газами». Этот человек, выросший в мире алчности и наживы, поступал далеко не бескорыстно. Он получил солидную страховую компенсацию за сожженную им самим радиомастерскую, а после трагедии на «Морро Касл» долгие годы корчил из себя «национального героя». Тут хорошо виден холодный и трезвый расчет. Преступник понимал, что переквалификация героя в убийцу многих людей — дело скандальное и позорное. Расчет был верный: американское правосудие на это не пошло.

При современном состоянии психиатрии можно довольно четко проводить грань между умышленными преступными намерениями и случаями, когда человек не ведает, что творит.

Любопытно, что психиатры почерпнули немало полезного в произведениях выдающихся писателей. В романе Ф. Достоевского «Братья Карамазовы» можно найти

давались всплески падающих в воду людей. Потом неожиданно я увидел спасательную шлюпку. Она быстро удалялась от борта лайнера. Вокруг нее в темноте белели лица и протянутые руки, слышались мольбы о помощи. Но шлюпка проплыла прямо по головам тонущих людей. В ней было всего человек восемь или десять матросов и один офицер с шевронами на рукавах». Это была шлюпка, которую, как потом выяснилось, спустили по приказу старшего механика Эббота, постыдно бросившего корабль на произвол судьбы.

Следствие по делу «Морро Касл» установило, что первые три шлюпки, спущенные с горящего корабля, могли принять более 200 пассажиров. Этими шлюпками должны были управлять 12 моряков. Фактически же в них оказалось всего 103 человека, из которых 92 являлись членами экипажа лайнера.

Америка была потрясена трусостью, бездарностью и подлостью Уормса и Эббота.

В огне заживо сгорели 134 человека, и сотни людей, получив сильные ожоги, остались уродами на всю жизнь.

Новоизбранный капитан «Морро

Касл» Уормс лишился судоводительского диплома и получил два года тюрьмы. У Эббота отобрали диплом механика и приговорили его к четырем годам заключения. Впервые в истории американского судоходства суд вынес приговор косвенному виновнику пожара, человеку, который не находился на корабле. Им оказался вице-президент «Уорд Лайн» Генри Кабоду. Он получил год условного заключения и выплатил штраф в размере 5 тыс. долларов. Сенат США оштрафовал владельцев «Морро Касл» на 10 тыс. долларов. По искам пассажиров они выплатили 890 тыс. долларов.

Но в этой трагичной истории были и герои-моряки «Монарх Бермуды», пароходов «Сити оф Савана», и «Андреа Лакенбак», баксира «Тампа», катера «Парамонт», которые спасли 415 человек. И конечно, главным героем описываемых событий стал Джордж Роджерс. Скажем прямо, он сделался сенсацией № 1 и национальным героем страны. В его честь мэры штатов Нью-Йорк и Нью-Джерси дали роскошные банкеты. Конгресс США наградил Роджерса золотой медалью «За храбрость».

На родине героя — в небольшом

городке штата Нью-Джерси — Бэйонне состоялся по этому случаю парад гарнизона штата и полиции. В Голливуде начинали думать о сценарии фильма «Я спасу вас, люди!». Роджерс с триумфом прокатился по многим штатам, где выступал перед американской публикой с рассказами о драме «Морро Касл».

Больше года длился этот триумф. Но, будучи по природе своей скромным и застенчивым, Роджерс, видимо, устал от журналистов и кинорежиссеров. В 1936 году он бросил морскую службу и поселился в своем родном городе. Там ему с радостью предложили должность начальника радиомастерской в управлении городской полиции.

На этом, собственно говоря, можно было бы и закончить эту историю. Но...

5. ВТОРАЯ СТОРОНА МЕДАЛИ

16 марта 1938 года Роджерс был арестован полицией за то, что... умышленно подорвал самодельной бомбой своего близкого друга, лейтенанта полиции Висента Дойла.

страницы с описаниями, как люди реагируют на пожар. У М. Горького есть даже цикл очерков под названием «Пожары». Эти произведения послужили поводом для переписки между писателем и доктором И. Галантом (письмо М. Горького опубликовано в сборнике «Клинический архив» за 1928 год).

Наблюдения художников слова интересны для понимания как пиромании, так и обычной увлеченности игрою огня. Поэтому в заключение приведем небольшой отрывок горьковской прозы.

«Темной ночью февраля вышел я на Ошарскую площадь — вижу: из слухового окна какого-то дома высыпался пышный, лисий хвост огня...

Возбуждающее красивый был огонь. Как будто в окно, под крышу дома, прыгнул из тепловатой, сырой тьмы красный зверь, изогнулся и грызет что-то; был слышен сухой треск, так трещат на зубах птицы кости.

Смотрел я на эти лисьи хитрости огня и думал: «Надо стучать в окна домов, будить людей, кричать — пожар!» Но кричать и двигаться не хотелось: я стоял, очарованно наблюдал быстрый рост пламени...

«Надо будить людей», — внушал я себе и... молча смотрел до поры, пока не заметил фигуру человека посреди площади... Я подошел к нему. Это — Лукич, ночной сторож, кроткий старик.

— Ты что же? Свисти, буди людей!

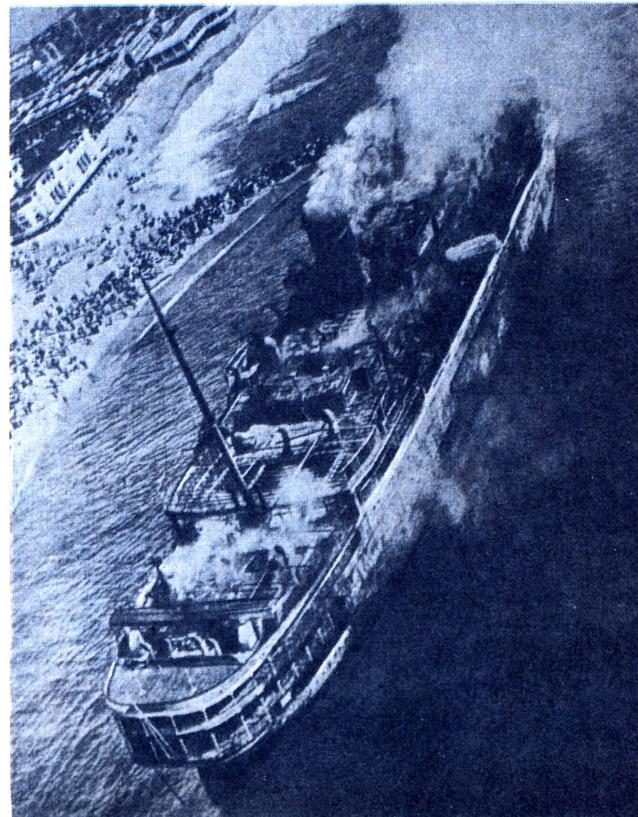
Не отрывая глаз от огня, он сонным и пьяным голосом ответил:

— Сейчас...

Я знал, что он не пьет, но видел в его глазах пьяную улыбку удовольствия, и меня не удивило, ког-

да он, вполголоса, захлебываясь словами, начал бормотать:

— Ты гляди, как хитрит, а? Ведь что делает, гляди-ко ты! Так и жрет, так и жрет, ну — сила.. . Велико очарование волшебной силы огня. Я много наблюдал, как самозабвенно поддаются люди красоте злой этой силы, и сам не свободен от влияния ее. Разжечь костер — для меня всегда наслаждение, и я готов целые сутки так же ненасытно смотреть на огонь, как могу сутки, не уставая, слушать музыку».



Попытка отбуксировать горящий лайнер в Нью-Йорк ни к чему не привела. Шторм выбросил судно на берег в парке Эсбари штата Нью-Джерси. Владельцы парка, установив плату в четверть доллара за вход на пляж, превратили «Морро Касл» в «аттракцион ужаса». Его посетили сотни тысяч американцев.

Выгоревший дотла корпус «Морро Касл» был куплен как металлом для одной балтиморской фирмой за 33 605 долларов. В свое время постройка лайнера обошлась в 5 млн. долларов.

Выяснилось, что не один раз Роджерс говорил Дойлу: «Да, в мире, кроме меня, никто не знает и никогда не узнает истинную причину гибели «Морро Касл». Лайнер погубила авторучка, представлявшая собой бомбу...»

Полицейский насторожился, ему вспомнились постоянные увлечения бывшего радиста химией. В архивах своего управления он нашел старое дело Роджерса, связанное с различными взрывами и пожарами, где последний фигурировал как очевидец. В свою очередь, Роджерс понял, что его раскрыли. Однажды Дойл, который был страстью охотником, получил по почте посылку — самодельную грелку для рук. К посылке прилагалось письмо: «Дорогой Висент! Это тебе грелка для охоты. Она может работать и от батареек и от сети. Для проверки включи в сеть». И Дойл включил самоделку в сеть. Лейтенанту раздробило бедро и оторвало три пальца на левой кисти.

...Во время разбора дела, проанализировав целый ряд обстоятельств, предшествовавших пожару на «Морро Касл», опросив свидетелей, эксперты воссоздали картину катастрофы. За час до выхода лайнера из Гаваны капитан Уильмottt, увидя начальника радиостанции несущим две бутылки с какими-то химикатами, приказал ему бросить их за борт. Полиции стало известно, что у Уильмotta и Роджерса издавна имелись свои личные счеты. Факт отравления капитана, хотя его труп во время пожара сгорел, не вызывал у экспертов сомнения, хотя здесь прямых улик не было.

Эксперты по вопросам судостроения и химии высказали весьма веские доводы, что Роджерс поджег судно с помощью бомб замедленного действия в двух или трех местах. Он отключил автоматическую систему пожароопределения и пустил газолин из цистерны аварийного дизель-генератора с верхней палубы на нижние. Вот почему пламя распространялось сверху вниз. Он также учел место хранения сигнальных фальшфейеров и ракет. Этим объяснялось быстрое распространение огня на шлюпочной палубе. Схема поджога была продумана профессионально, со знанием дела...

«Национальный герой» попал в тюрьму.

Дело приняло скандальный характер. Американцы не хотели опозориться на весь мир, и вскоре благодаря старанию влиятельных друзей Роджерса дело было замято.

Роджерс опять стал судовым радистом. После окончания войны он

вернулся в Бэйонн, где открыл частную радиомастерскую.

Прошло пятнадцать лет. Жарким июльским летом 1953 года на одной из тихих авеню солнного городка Бэйонна было совершено уголовное преступление — зверски убиты 83-летний наборщик Вильям Хаммел и его приемная дочь Эдит. Следы преступления привели сыщиков полиции к дому по соседству, где жил бывший радист «Морро Касл» Джордж Роджерс (мотив убийства — долг Роджерса в 7500 долларов). Он опять попал в следственную камеру тюрьмы. Присяжные признали его виновным в убийстве и приговорили к пожизненному заключению. Во время следствия неожиданно стали выползать на свет факты, которые потрясли не только обитателей Бэйонна, но и все штаты. Газеты опубликовали полный «послужной список» «радиогероя», оказавшегося преступником.

Следствие установило, что Джордж Роджерс — опаснейшая для общества личность: пироманьяк, убийца и вор. Вот несколько выдержек из биографии «национального героя», составленной следователями: «Он является ненормальным преступником, творившим всяческие злодеяния в течение 20 лет. Наделенный недюжинным умом, он был блестящим специалистом по подтасовке фактов. Несмотря на длинный перечень преступлений, он долгие годы оставался незапятнанным. С детских лет Роджерс читал многие серьезные научные журналы. Прекрасно зная химию, электричество и радиотехнику, он не раз экспериментировал с бомбами замедленного действия, всякого рода «адским машинами», кислотами и газами.

В 12 лет он уже привлекался полицией за ложь и воровство. В 1914 году он был судим за кражу радиоприемника в Окленде и взят на поруки.

Окончив техническое училище, Роджерс пошел служить радистом в военно-морской флот. В 1923 году его уволили со службы за кражу радиоламп. Роджерс неоднократно оказывался очевидцем крупных взрывов и пожаров, причины которых так и остались невыясненными. Сюда относятся взрывы базы военно-морского флота в Ньюпорте в 1920 году, большой пожар здания радиокомпании в Нью-Йорке в 1929 году, пожар в собственной мастерской Роджерса в 1935 году (при этом он получил 1175 долларов страхового возмещения).

И наконец, пожар на «Морро Касл». Жизненный финал «героя», поджигателя, пироманьяка, был абсолютно зауряден: Роджерс скончался в тюрьме от инфаркта.

Стихотворение номера

Станислав ФЕДОТОВ,
радиофизик

ИСПЫТАНИЯ НА ПРОБОЙ

Испытания, испытания
изоляции на пробой.
Басовитое нарастанье
напряжения
под рукой.

И разряды
синими зайцами
бойко прыгают
взд-вперед.
И надежная изоляция
та,
которую не пробьет.

Изоляция верно служит,
своему назначению верна.

Но случается вдруг,
что душу
обволакивает она.
Хоть и вижу я,
хоть и слышу,
но пройду
и не обернусь.
Мне товарищ о горе
пишет —
я ответить не соберусь.

Кто-то плачет со мною
рядом.
В чем причина? —
Не все ль равно..

Изоляция от разрядов
защищает меня давно.

Век двадцатый,
мой век единственный,
спорит, мучается, кипит.

Вот фанатики хунвэйбинствуют.
Вот ребенок в упор убит.
Там в тюрьме коммунист
задушен...
Тут «Хорст Вессель» опять
поют...

Неужели и это
душу
не затрагивает мою?!

Не могу! Не желаю!
Яростно
в сердце бей, человечья
боль!
Время, время,
прошу, пожалуйста,
испытай меня на пробой!

г. Томск



Г. ХОЗИН. *Перекресток Вселенной*. М., изд-во «Машиностроение», 1969 г.

Чтобы быть в курсе многочисленных новых, очень непохожих друг на друга и захватывающих интересных событий в области науки и техники, приходится буквально каждодневно обращаться к литературе. И вот тут-то возникает проблема: что читать? Если ограничиться научно-популярными журналами и книгами, то при широте охвата не избежать поверхностности. Если стремиться к глубоким знаниям, то придется взяться за учебники и специальную периодику, но тогда вам не стать энциклопедистом.

Издание, о котором пойдет речь, нельзя, пожалуй, отнести ни к тому, ни к другому виду научно-технической литературы. Его место где-то посередине.

У книги Г. Хозина «Перекресток Вселенной» все внешние признаки научно-популярной брошюры: интригующее название, красочная картинка на обложке, броские заголовки, обилие фотографий и рисунков, отсутствие формул и соответствующая аннотация.

В то же время книга написана сухим языком учебника, что не дает возможности поставить ее в ряд со средней научно-популярной брошюрой. Однако сухим языком говорится об очень интересных вещах. В распоряжении автора такой материал, который не требует, чтобы его специально расцвечивали и каким-либо особым образом преподносили, —

ведь речь идет о современном космодроме. Причем, стремясь шире охватить тему, Г. Хозин рассказывает как об уже действующих космодромах, так и о тех, что появятся в будущем.

Наиболее интересны страницы, посвященные описанию устройства и оборудования космодромов, испытаниям и стартам космических кораблей.

Изложение зачастую значительно детальнее, чем в научно-популярной литературе. Например, половину страницы занимает список процедур (с указанием продолжительности в минутах), проделываемых при заправке ракеты «Сатурн-5». В живо написанной научно-популярной книге это было бы непростительной затяжкой, а здесь, возможно, нет лучшего способа одновременно дать читателю понять, как конкретно снаряжают ракету и какое это непростое дело. Вообще, по прочтении всей книги становится ясной колossalная сложность той работы, результаты которой мы, привыкшие к почти еженедельному запуску в Советском Союзе очередного спутника, уже начали было считать обычным делом.

Детальность изложения в книге Г. Хозина самым удачным образом сочетается с краткостью, отчего иногда кажется, что читаешь скжатый конспект. А поэтому почти к каждой строчке приходится относиться бережно, ибо почти каждая фраза несет новые сведения.

Особого разговора требует глава «Экскурсия по космодромам мира». Читатель вправе ожидать, что он получит какую-то ценную в техническом смысле информацию. Экскурсия начинается с прославленного Байконура. Ему отведено больше места, чем любому из зарубежных космодромов, но количество, к сожалению, не перешло в качество.

Практически страницы, посвященные Байконуру, ничего нового не

содержат. Половину главы занимает перечисление космических достижений СССР, и без того прекрасно всем известных. Что же касается собственно достопримечательностей знаменитого космодрома, то тут автор отдельывается лишь несколькими общими фразами: «Космодром Байконур оставляет неизгладимое впечатление. Красота этого места своеобразна и неповторима... Байконур растет вместе с нашей страной. Прямые асфальтовые улицы, матовый свет фонарей, маленькие аккуратные домики: вот помещение, где обычно работает Государственная комиссия, вот огромный монтажный зал, блещущий идеальной чистотой...» И это все, если не считать небольших подробностей о домике, в котором космонавты проводят время перед стартом.

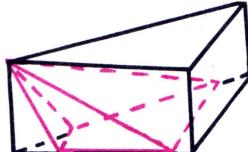
Нужно сказать откровенно: экскурсия не удалась. Нет-нет да попадается что-нибудь вроде: «Здесь мужают характеры, оттачивается мастерство, появляются новые инженерно-технические разработки», и другие псевдоэпитетные фразы, выпадающие из общего делового стиля повествования.

И все же, несмотря на отдельные досадные неудачи, надо приветствовать появление книги «Перекресток Вселенной». И вот почему. В последнее время выходит очень много научно-популярных работ, рассказывающих о том, что знает современная наука, что умеет современная техника. Гораздо меньше изданий, посвященных такому же интересному, на наш взгляд, вопросу: как используются те или иные знания, как делаются те или иные вещи. А в книге Г. Хозина как раз и сделана попытка рассказать поподробнее о том, «как провожают космолеты», и в этом ее ценность.

В. МУЛИН

ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ, опубликованные в № 7, 1970 г.

1. Решение задачи очевидно из чертежа.



2. Избежать встречи с людоедом можно, если плыть, удаляясь от него так, чтобы вы, центр озера и людоед на берегу находились на одной прямой до тех пор, пока вы не удалитесь ровно на $\frac{R}{4}$ м

от центра озера (R — радиус озера). После этого, на людоеда не нужно оглядываться, если не хотите все время плавать по окруж-

ности радиуса $\frac{R}{4}$. До берега вам останется проплыть $\frac{3}{4} R$ метров, а людоеду нужно пробежать половину длины берега озера, равную πR . Это расстояние он пре-

одолеет за время, которое в $\frac{\pi}{3}$ раз больше вашего. Длину всего пути пловца до выхода на берег предлагается определить читателям.

РЕШЕНИЕ ШАХМАТНОЙ ЗАДАЧИ, опубликованной в № 7, 1970 г.

1. Фh4 — h8!

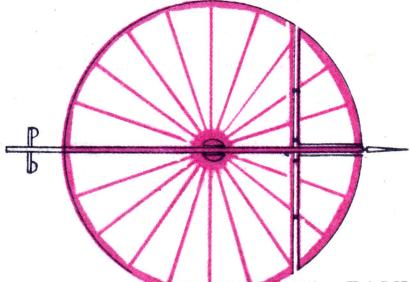
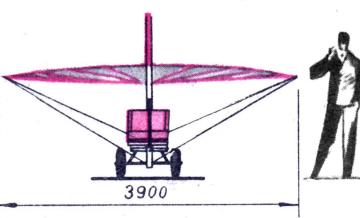
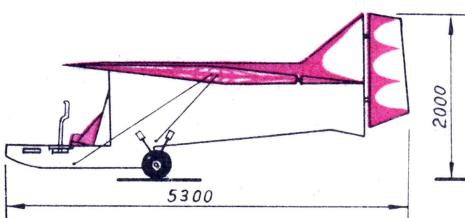
РЕШЕНИЕ КРОССВОРДА, опубликованного в № 7, 1970 г.

По горизонтали: 7. Туполов. 8. Керосин. 10. Иммельман. 13. Антей. 16. Таран. 17. Поворот. 18. Егоров. 19. Восход. 22. Потолок. 24. Ротор. 25. Строп. 28. Разбег. 29. Талалихин. 30. Биплан. 31. Склерон. 32. Комаров.

По вертикали: 1. Курсант. 2. Колесо. 3. Ферма. 4. Редан. 5. Долгов. 6. Пилотаж. 9. Элевон. 11. Береговой. 12. Вариометр. 14. Монокок. 15. Молоков. 20. Модель. 21. Посадка. 23. Косинов. 26. Камов. 27. Пилон.

ПЛАНИР-ДИСКОПЛАН

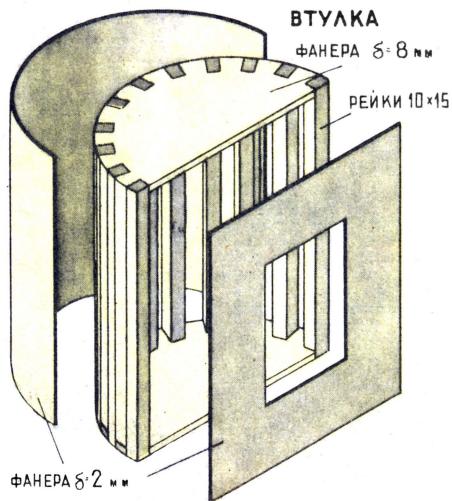
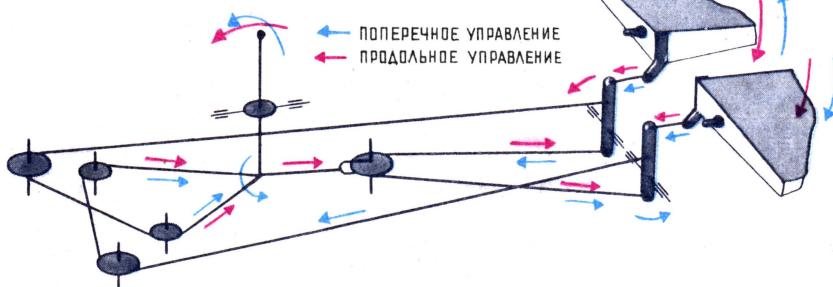
ОРИГИНАЛЬНАЯ КОНСТРУКЦИЯ СТУДЕНЧЕСКОГО КБ



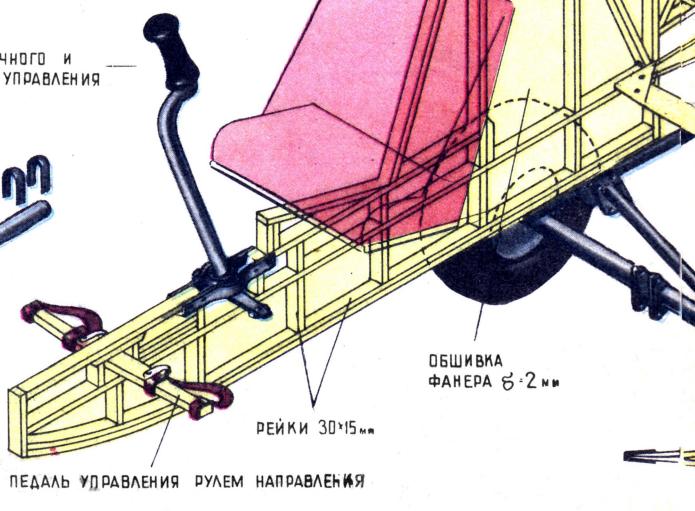
ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Длина	5,3 м
Диаметр крыла	3,9 м
Площадь крыла	12 м ²
Полетный вес	120—140 кг
Вес конструкции	60 кг
Центровка 22—27% от носка крыла по продольному разъему	
Профиль крыла симметричный, образованный дугами гипербол	
Поперечное V крыла	-3°
Угол установки крыла	4,5°
Взлетный угол атаки крыла	17°
Скорость отрыва	60 км/час
Посадочная скорость	60 км/час

СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЗЛЕВОНАМИ



РУЧКА ПОПЕРЕЧНОГО И ПРОДОЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ

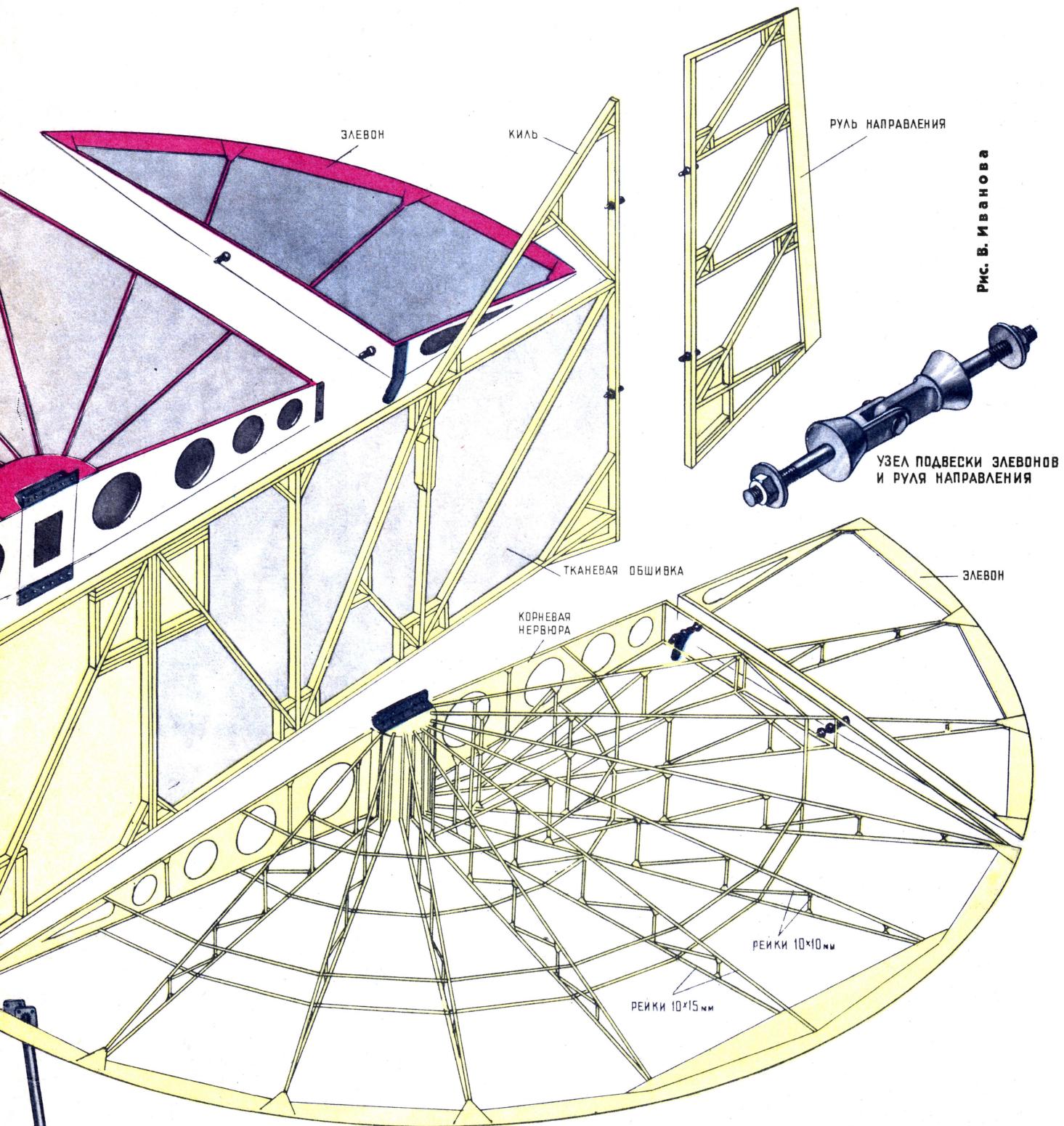


ПЕДАЛЬ УПРАВЛЕНИЯ РУЛЕМ НАПРАВЛЕНИЯ

После того как в нашем журнале была опубликована статья о необычном планере, построенном студентами МАИ («ТМ» № 4, 1970), редакция получила много писем с просьбой рассказать, как построить дископлан.

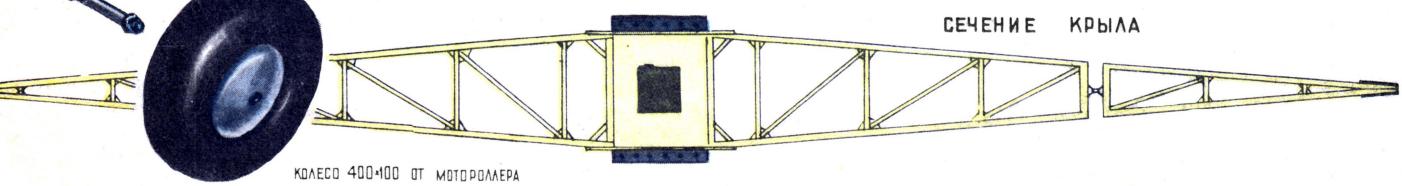
Мы выполняем пожелание читателей и надеемся, что на нашем рисунке энтузиасты малой авиации найдут все необходимое для работы. Несколько рекомендаций: для силовых элементов конструкции следует применять рейки из сосны. Сборка каркаса производится на казеиновом клее. На него же сажают тканевую обшивку. Лучший материал для обтяжки — мадаполам. После приклейки ткань 3—4 раза пропитывается аэrolаком. Это придает обшивке хорошее натяжение и водоотталкивающие свойства.

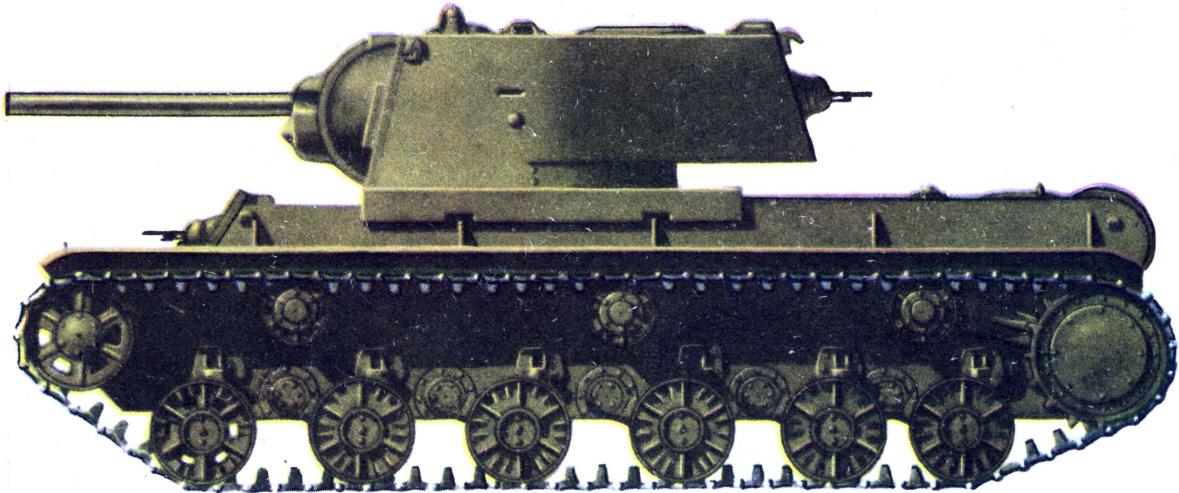
Рис. В. Иванова



ВАМ, ЭНТУЗИАСТЫ МАЛОЙ АВИАЦИИ

СЕЧЕНИЕ КРЫЛА





KV

образца
1941 года

Экипаж	5 человек
Боевой вес	47,5 т
Длина	6,75 м
Ширина	3,32 м
Высота	2,60 м
Вооружение	одна 76,2-мм пушка, 3 пулемета
Боекомплект	114 снарядов, 3000 патронов
Бронирование	корпус: лоб — 95 — 100 мм, борт — 75 мм; башня: лоб — 100 мм
Мотор	дизель В-2-К мощностью 600 л. с.
Скорость	35 км/час
Запас хода	250 км по шоссе

0 1м

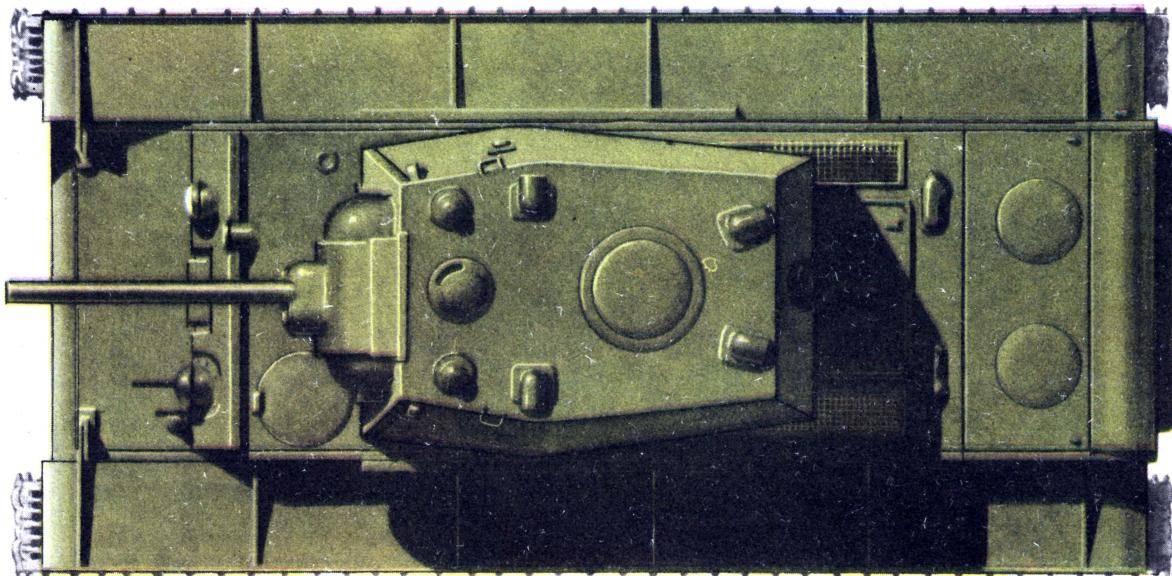
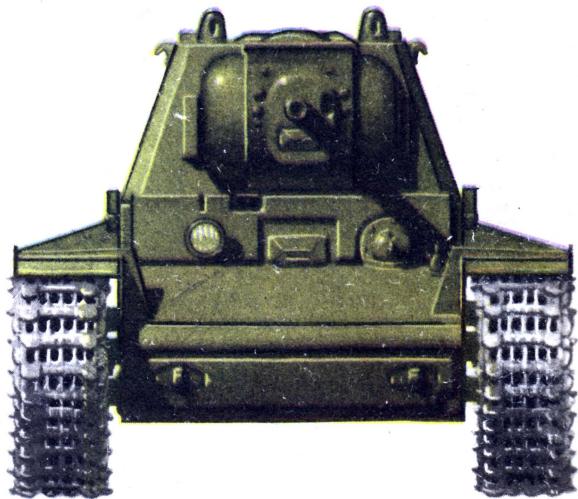


Рис. В. Иванова

КВ

ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»

Под редакцией
генерал-полковника инженерно-технической службы Ж. КОТИНА,
доктора технических наук профессора Б. ШПИТАЛЬНОГО,
генерал-полковника технических войск В. ГРАБИНА

«По нашим танкам в упор била немецкая тяжелая артиллерия. Броня моей тяжелой машины выдерживала хорошо. Помните, когда мы подошли к немецкому переднему краю, раздался сильнейший удар, и от брони посыпались искры — снаряд угодил в башню; когда же после боя мы осмотрели танк, то нашли на башне небольшую вмятину. Всего танк принял на себя двенадцать ударов, некоторые из этих ударов были действенные». Так вспоминает о событиях июля 1941 года бывший комиссар 4-й танковой бригады М. Ф. Бойко. Боевой машиной ветерана войны был танк КВ.

КВ — «Клим Ворошилов», — по существу, первый в мире серийный тяжелый танк. Прежние машины, хотя и отличались устрашающими размерами, обладали по меньшей мере одним общим недостатком — слабой броней. Она защищала только от пуль.

Опыт гражданской войны в Испании показал: самый страшный противник танка — малокалиберные автоматические пушки. Их 20—37-миллиметровые снаряды без труда пронизывали тонкие листы стали. Поэтому в предвидении грядущей войны в нашей стране началась разработка новых средних и тяжелых танков с мощной защитой.

Во всех видах вооружения всегда было своего рода «разделение труда», боевой арсенал состоял из оружия разных типов. То же самое и в танковых войсках. Массовый средний танк совмещал в себе важнейшие свойства боевой машины: маневренность, огневую мощь, хорошее бронирование. Он универсален, способен действовать самостоятельно и сопровождать пехоту.

Тем не менее нужна машина, чьи вооружение и броня могли бы прикрыть средние танки при прорыве мощных укреплений противника.

Созданием тяжелых машин занималось КБ, руководимое Ж. Котиным. В коллективе были такие специалисты, как Н. Духов, А. Ермолов, Н. Шамшурин, Л. Сычев и др.

Инженерам пришлось решать не только принципиальные проектировочные задачи. Очень многое зависело от технологии. Как изготовить толстые броневые листы, а потом скрепить их, чтобы получить башню оптимальной формы? Заклепки или болты для этой цели не годились. Нужно было научиться сваривать толстые листы стали, а еще лучше — отливать основные элементы корпуса и башни.

Весной 1937 года был готов первый экспериментальный танк Т-46-5 с противоснарядным бронированием. Он весил 28 т и нес 60-миллиметровую броню, выдерживавшую обстрел из противотанковой пушки калибра 37 мм. Машина получилась не очень удачной, но при работе над ней конструкторы накопили опыт, а заводы освоили технологию производства толстой брони.

Вслед за Т-46-5 в 1939 году из цехов вышли двухбашенные Т-100 и СМАК. Толщина брони достигала 60 мм. Впервые на тяжелых танках инженеры применили торсионную подвеску.

К тому времени в КБ придерживались мнения, что тяжелый танк с мощной броней и усиленным вооружением должен быть однобашенным. Ж. Котин и его коллектив сумели обосновать и отстоять эту точку зрения. В феврале 1939 года началось проектирование КВ, а в сентябре танк уже проходил заводские испытания. 19 декабря Главный Военный Совет вынес решение принять КВ на вооружение Красной Армии.

Войсковые испытания прошли прямо на фронте — шла советско-финская война. В феврале 1940 года несколько КВ впервые участво-

вали в прорыве финских укреплений. Толстая броня полностью защищала машины от огня противника.

В боях проявилось явное превосходство КВ. Толщина брони достигала 75 мм. Могучим оружием была 76,2-миллиметровая пушка со стволом длиной в 30,5 калибра. Серьезными достоинствами оказались мощный дизельный мотор В-2, форсированный до 600 л. с., независимая подвеска катков, широкие гусеницы.

В феврале 1940 года заводы приступили к серийному выпуску КВ-1. Одновременно началось производство КВ-2 — машины с 152-миллиметровой гаубицей.

В начале 1941 года КВ-1 получил новую пушку (калибр 76,2 мм, длина ствола 41,6 калибра). Толщину брони довели до 100 мм, а самое главное — танк нес семitonную литую башню. Вес машины возрос с 43,5 до 47,5 т.

В 1940 году наша промышленность выпустила 243, а в первом полугодии 1941 года 393 танка КВ-1 и КВ-2. На 22 июня 1941 года в западных военных округах их насчитывалось 508.

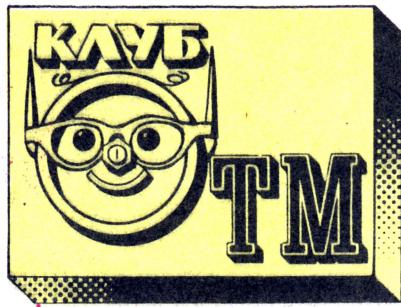
КВ-1 превосходил Т-34 по бронированию, нес то же вооружение и уступал в скорости и подвижности. Ни одно танковое орудие врага не могло пробить броню КВ.

В ходе боевых действий выяснилось, что нужно увеличить подвижность КВ и усовершенствовать ряд конструктивных элементов. Во второй половине 1942 года танк модернизировали. Новая модель, получившая обозначение КВ-1С, весила 42,5 т. Машина уменьшилась в размерах и несла более тонкую броню. В КБ вновь сконструировали главный фрикцион и коробку передач, усовершенствовали систему охлаждения и смазки. Скорость возросла до 42 км/час.

И наконец, последняя модификация КВ — модель КВ-85, выпускавшаяся с осени 1943 года. На этом танке установили литую башню с большей толщиной брони (100 мм) и 85-миллиметровую пушку. Вес, естественно, снова увеличился до 46 т. Число членов экипажа сократилось до четырех, а количество пулеметов до двух. Скорость осталась прежней.

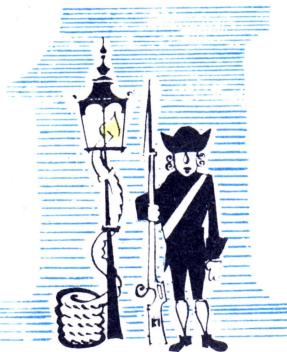
КВ показал себя удачной конструкцией тяжелой машины. Ему принадлежала инициатива в танковых сражениях.

Немцы избегали встреч с советским танком. Исключительная прочность его корпуса позволяла советским экипажам вести успешные боевые действия против вражеских «тигров». До конца 1942 года он оставался сильнейшим танком мира. Развитием КВ были еще более мощные танки серии ИС.



СВЕТЛО КАК ДНЕМ...

История уличного освещения в столице начинается с морозной ночи 25 декабря 1730 года, когда городские власти по постановлению правительства сената



зажгли первые фонари. Москвичи называли их «конопляники», так как в них горело конопляное масло. Сила света каждого «конопляника» — не больше 1—2 свечей, да и зажигали их только зимой. Но все же за один

В ПЕРВЫЕ В МОСКВЕ

Раздел ведет журналист и краевед О. Песков, собравший в своем обширном архиве более 20 тыс. документов и материалов, связанных с историей столицы.

год они «съедали» 11 тыс. пудов масла и 20 пудов фитиля.

В 1862 году конопляное масло заменили керосином, а с 1867 года появились в Москве газовые фонари. Менялась форма светильников, они становились изящнее, давали больше света. Но подлинная революция в уличном освещении произошла только с появлением электрической лампочки.

10 мая 1883 года в Петровских линиях и на Каменном мосту зажглись первые 22 электрических дуговых фонаря. «На электричество, или, как тогда называли «Яблочково освещение», на эти немногие фонари... сбежалась глязеть, как на чудо, вся Москва», — писал Н. Телешов.

Ко времени Октябрьской революции число электрических светильников в Москве достигло 4 тыс. Но «новый свет» пробивал себе дорогу медленно. Стране не хватало денег, чтобы сразу реконструировать городское освещение. Лишь в 1926 году погас последний в Москве керосиновый фонарь, и только в 1932 году последний газовый светильник смешился мощной электролампой.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ № 1

Первая электростанция построена в Москве в 1888 году. Смонтированная в помещении Георгиевского монастыря, она располагала всего 4 паровыми машинами, мощностью в 220 л. с. каждая. Энергия подавалась в дома, расположенные в радиусе одного километра от станции.

К 1897 году электростанция перестала справляться с нагрузкой, хотя за десять лет ее мощность выросла до 2 тыс. л. с. Поэтому пуск новой центральной станции, спроектированной и построенной инженером Р. Классоном, оказался очень кстати. Все оборудование Центральной, возведенной на Раушской набережной, вывезли из-за границы. Работала она на нефти. На этой станции впервые в мире был по-



лучен трехфазный ток напряжением в 2100 в.

73 года работает эта электростанция. Конечно, она полностью реконструирована и стала значительно мощнее. ГЭС № 1 — так она теперь называется — лишь одна из многих станций, питающих огромный город.

АЭРОСАНИ В РОССИИ

Применение пропеллера для передвижения людей не ограничивается одной авиацией: все больше и больше начинают строить аэросани различной конструкции и на них устраиваются целые состязания. В текущем году Ю. А. Меллер проехал на



своих санях с 50-сильным двигателем «Аргус» из Москвы почти до Петербурга, не доехав всего около 30 верст из-за отсутствия в то время снега на дорогах под Петербургом. В январе же этого года были устроены состязания на аэросанях. 20 января на старт явилось трое аэросаней... Авиатор И. И. Сикорский посадил пропеллер непосредственно на вал мотора «Астер» 50 л. с., устранив всякую передачу и выиграв тем в мощности. На этих санях И. И. Сикорский свободно ездит по улицам Петербурга (разумеется, не центральным); в последнее время пропеллер защищен особой предохранительной решеткой.

Сани Лессенса имеют также автомобильный кузов, но иной формы (торпедо) и всего лишь для 1—2 человек. Лыжи его имеют качание в вертикальной плоскости, во избежание поломки при налетании на сугробы и выступы дороги.

Сани «Дукс», на которых г. Меллер сделал свой путь из Москвы, имели двигатель «Аргус» 50 л. с., который посредством вала и цепной передачи вращает большой четырехлопастный пропеллер. Управление санями автомобильного типа. Недостатком их является отсутствие холостого хода мотора, делающее пускание двигателя в ход крайне опасным занятием для того лица, которому приходится это делать...

При первой же поездке на зачет саням «Дукс» перерезал путь буфер, и, правивший ими г. Красильников принужден был остановить мотор. Пустить его в ход взялся г. Кун, и, когда мотор пошел и сани тотчас бросились вперед, он так неловко отскочил, что ему отрубило пропеллером левую руку и поломало правую. Это грустное происшествие вывело и сани «Дукс» из строя.

Остальные участники все благополучно стартовали.

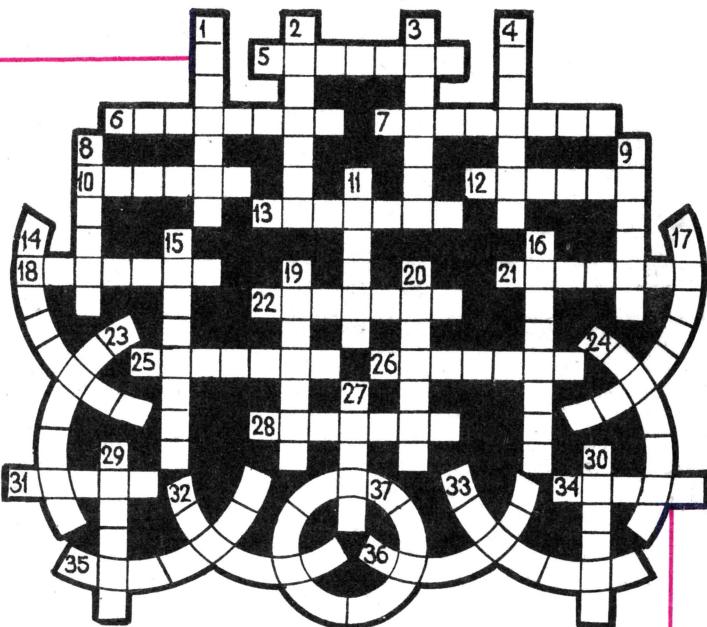
«Техника воздухоплавания» № 1, 1911 г.

ПО ВЕРТИКАЛИ: 1. Советская вертолетчица-рекордсменка. 2. Прославленный морской летчик, сбивший 30 самолетов противника. 3. Известный полярный летчик. 4. Конструктор первого советского высотного истребителя. 8. Летчик, участник трансарктического перелета в экипаже М. Громова. 9. Конструктор авиамоторов, Герой Социалистического Труда. 11. Советский космонавт. 14. Летчица, участница беспосадочного перелета Москва — Дальний Восток. 15. Один из первых советских конструкторов авиа двигателей. 16. Советский летчик, направивший горящий самолет на вражескую колонну. 17. Известный летчик, герой повести Б. Полевого. 19. Летчик-испытатель, Герой Советского Союза. 20. Пионер освоения реактивной авиационной техники. 23. Участник перелета из СССР в США через Северный полюс. 24. Авиаконструктор, построивший первый в мире самолет — «летающий танк». 27. Ветеран авиации, испытатель первого советского истребителя конструкции Поликарпова. 29. Конструктор авиа двигателей. 30. Прославленный авиационный командир, мастер бомбардировочных ударов.

ПО ГОРИЗОНТАЛИ: 5. Летчица, одна из героинь Таманского полка. 6. Выдающийся летчик-испытатель. 7. Штурман героического экипажа Гастелло. 10. Конструктор боевых самолетов, дважды

КРОССВОРД „СЛАВНЫЕ ИМЕНА СОВЕТСКОЙ АВИАЦИИ“

Составил С. Коваленко



Герой Социалистического Труда. 12. Летчик-истребитель, первым сбивший фашистский самолет в районе Ленинграда. 13. Конструктор авиадвигателей. 18. Летчик, один из первых Героев Советского Союза. 21. Летчица, Герой Советского Союза. 22. Советский полярный летчик. 25. Летчик, повторивший подвиг Гастелло. 26. Создатель реактивных лайнеров. 28. Конструктор первого советского крупносерийного мощного авиа двигателя водяного охлаждения. 31. Советский космонавт. 32. Советский ученый, по-

строивший первый реактивный двигатель. 33. Летчик, один из первых Героев Советского Союза. 34. Советский конструктор дирижабля, совершившего перелет из Ленинграда в Москву. 35. Первый в мире обладатель рекорда по количеству прыжков с парашютом. 36. Советский летчик, первым применивший парашют как средство спасения при испытании самолета.

По кругу (по ходу часовой стрелки): 37. Штурман самолета К. Коккинаки во время перелета через Атлантический океан.

ГЛУПОЕ ПРЕДСКАЗАНИЕ

Знаменитый французский физик Марсель Депре, присутствовавший на торжественном заседании в Париже по случаю закрытия автомобильной выставки 1896 года, предложил тост за достижение в будущем скорости в 60 км/час.

Известный автокоструктор Левасер при этом недовольно пробормотал своему соседу:

— Почему всегда находится человек, который своими глупыми предсказаниями портит торжественный обед?!



„МЕНЯ СИЛЬНО ОГОРЧИЛА БЫ ТВОЯ СМЕРТЬ“

Об исключительной рассеянности Ньютона свидетельствует забавное письмо, посланное им одному другу-офицеру.

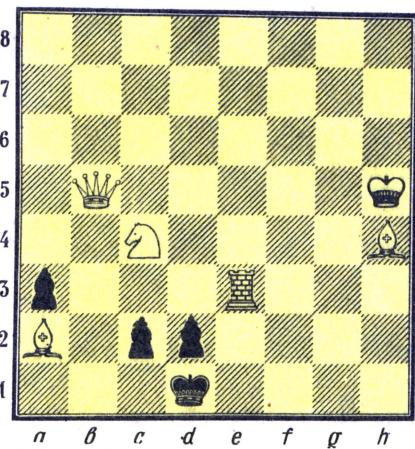
«Здесь рассказывают, что в двух битвах ты одержал победу, но как будто в третьей был убит. Напиши, правда ли это? Ты ведь знаешь, как сильно огорчила бы меня твоя смерть».

Рис. В. Плужникова,
Г. Гордеевой и Н. Рушева

ШАХМАТЫ

Отдел ведет экс-чемпион мира гроссмейстер В. СМЫСЛОВ.

Задача нашего читателя
А. СИДОРЕНКО



Мат в 2 хода



ТРИБУНА СМЕЛЫХ ГИПОТЕЗ

Растения могут воспринимать энергию в различных диапазонах электромагнитного спектра. Но могут ли они реагировать на психические состояния человека? Ведь в нашем теле циркулируют электрические токи. Итак, на повестке дня — живые детекторы.

Когда в 1895 году на берегах Темзы появился человек, ставший впоследствии одним из основателей атомной физики, на дне его саквояжа лежала стеклянная трубочка, заполненная кусочками спиц и фортепианных струн. Вокруг трубочки была намотана проволочная спираль. Если через нее разрядить лейденскую банку, то возникнет быстропеременное поле. Оно может намагнитить стальные иглы или, наоборот, размагнитить их (если они уже были намагниченны).

Резерфорд (а это был он) считал, что электромагнитные волны, приходящие издалека, будут действовать на содержимое трубочки точно так же. Магнитный детектор «откликался» на волны, источник которых находился на расстоянии в одну милю. Но об изобретении Резерфорда вскоре забыли. На Ливерпульском физическом конгрессе 1896 года победил Маркони.

В 1895 году А. Попов в России и Е. Бранли во Франции, изучая атмосферное электричество, обнаружили независимо друг от друга интересное явление. Молния (вернее, ее электромагнитные волны), действуя на металлические опилки в колбе, уменьшала их сопротивление. Железные частички выстраивались в «контактные цепочки», которые облегчали путь току.

Английский физик О. Лодж назвал такую колбу «когерером». (Опилки в ней мгновенно «когерировали», то есть склеялись.) Маркони усовершенствовал это устройство. В 1896 году он передал сигналы по азбуке Морзе почти на две мили. Электрический детектор Маркони регистрировал излучения

на расстоянии в два раза большем, чем магнитный детектор Резерфорда. Кроме того, итальянец приспособил прибор для решения практических задач.

Открытие Резерфорда (впрочем, как и открытие А. Попова) не было запатентовано. Великий физик больше не возвращался к своему детищу. Кто знает, какой оттенок приобрело бы развитие радиоэлектроники, если бы ученый продолжил исследования магнитного детектора. Резерфорд обладал точным научным мышлением. Задавая природе простые и ясные вопросы, он умел идти прямо к сердцу проблемы.

Есть в записях Резерфорда одна

ЖИВЫЕ

странный фраза: «Живые тела не подчиняются одним только законам физики!»

Одним только законам физики! Современная наука может многое сказать в пользу этого интуитивного предвидения.

МИКРОБЫ-ХАМЕЛЕОНЫ

Основатель космической биологии А. Чижевский обнаружил удивительную зависимость между циклами активности Солнца и эпидемиями различных заболеваний. Врач С. Вельховер заинтересовался этой проблемой и решил выяснить степень чувствительности бактериальных клеток к вспышкам солнечного излучения. В качестве «подопытных» он выбрал возбудителей дифтерии — палочки Леффлера и совершенно безобидные дифтероидные коринебактерии. Одноклеточные очень похожи друг на друга, и различить их под микроскопом практически невозможно. Физиологи применяют специальные методы окраски. В коринебактериях есть так называемые волютиновые зерна. При обработке, например, щелочкой синькой Леффлера они краснеют. У дифтерийной же палочки волютиновых зерен нет. Итак, чем интенсивнее окраска микробы, тем менее он ядовит. И вот что оказалось: в годы «бурного Солнца» коринебактерии приобретают алый цвет и, таким образом, сильно отличаются (в лучшую сторону) от возбудителей болезни. Когда же активность светила уменьшается, коринебактерии розовеют и все больше начинают походить (не только внеш-

не, но и по свойствам) на зловещие палочки Леффлера.

Поразительно: изменение окраски коринебактерий происходит примерно за неделю до того, как современные физические приборы обнаружат какое-либо потрясение на Солнце. Используя это свойство микробов, А. Чижевский сконструировал сверхчувствительный аппарат, предупреждающий о близящихся возмущениях на Солнце. В качестве детектора он применил не «мертвые» металлические стружки, а крохотные живые существа — бактерии.

Эффект Чижевского — Вельховера до сих пор не объяснен. Предполагают, что бактерии реагируют: 1) непосредственно на электромагнитные

Академии криминалистических наук. Работа «детектора лжи» (английское название — «лей-детектор»), или, попросту говоря, полиграфа, основана на следующем. Сообщение заведомо ложных сведений вызывает у лица, дающего показания, эмоциональные реакции, которые приводят к изменениям в организме. Еще в Древнем Китае подозреваемому при допросе предлагали жевать рис. Если рис оставался сухим, это свидетельствовало о виновности человека — ведь при сильном волнении прекращается выделение слюны.

С помощью современных электронных приборов можно регистрировать психическое состояние подозревае-

щих разницу, у него изменяется дыхание, давление крови, пульс, напряжение мышц и т. д. Эмоциональные реакции регистрируются аппаратом и записываются в виде графиков.

В «лей-детекторе» конструкции Бакстера используется кожно-гальваническая реакция человеческой кожи. Два электрода прикрепляются к тыльной и наружной сторонам пальца. Пропускается небольшой постоянный ток, который затем усиливается и подается на самописец. Перо самописца рисует кривую проводимости. Когда подозреваемый испытывает эмоциональную реакцию, электросопротивление его тела уменьшается и кривая идет вверх.

«Лей-детектор» гарантирует только регистрацию эмоциональных реакций. Определение правдивости ответов — дело психологов и следствия. Отчетливей всего сигналы получаются, когда «ответчик» чувствует угрозу собственной жизни. И вот в 1966 году Клив Бакстер решил на всякий случай проверить...

В. АДАМЕНКО,
аспирант НИИ
интроскопии

Рис. Ю. Филатова

и корпускулярные излучения Солнца при возрастании активности; 2) на изменение магнитного поля Земли; 3) на некое «излучение Z», которое обладает специфическим свойством биологической активности, испускается Солнцем в период усиленной деятельности и пока еще не регистрируется нашими приборами. Последняя гипотеза была выдвинута А. Чижевским и сейчас горячо защищается японским ученым Маки Таката и другими исследователями.

Действие солнечной активности на растения и животные ныне ни у кого не вызывает сомнений. Этой проблемой занимается новая отрасль науки — гелиобиология. Вполне возможно, что живые организмы реагируют не только на известные сегодня поля, но и на некое «излучение Z». Наверное, существа действительно «не подчиняются одним только законам физики». Они подчиняются законам природы, для которых законы физики всего лишь частный случай. Поэтому если существует биологически активное излучение, то не правильнее ли будет попытаться обнаружить его с помощью живых детекторов? Мертвому — мертвое, а живому — живое!

КАК ДЕТЕКТИРУЕТСЯ ЛОЖЬ

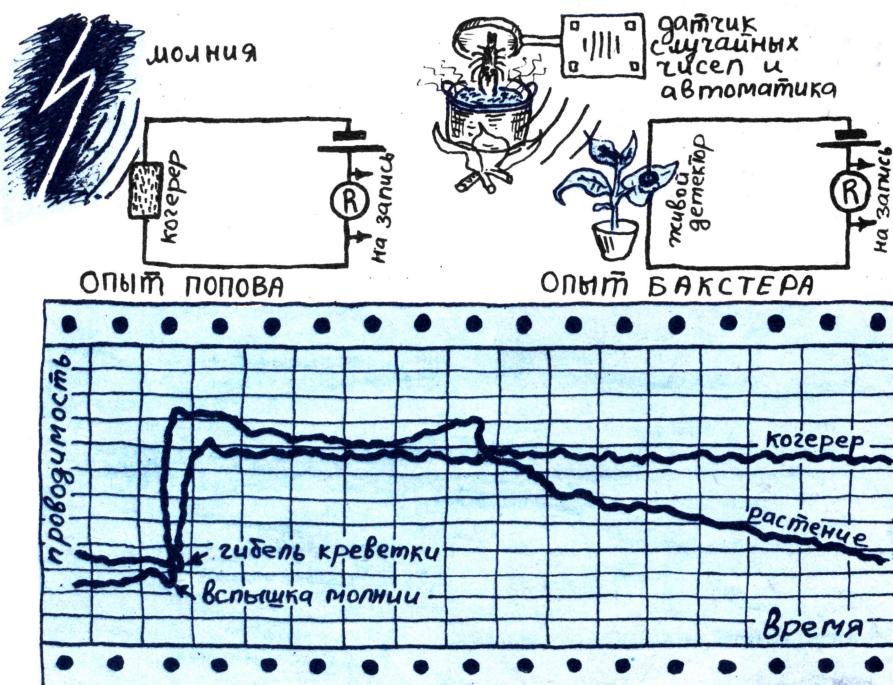
Теперь самое время познакомить вас с Кливом Бакстером, сделавшим недавно поразительное наблюдение. Бакстер — один из ведущих американских специалистов по «детектору лжи», он в течение восьми лет возглавлял Исследовательский комитет

много по многим показателям. Полиграф Ларсена, например, измеряет давление крови, частоту и интенсивность дыхания. Полиграф Дарроу — ко всему этому еще и пульс, а также время, которое проходит от момента, когда произносятся «словавозбудители», до момента, когда возникает реакция у «ответчика». Подозреваемому задаются нейтральные (контрольные) вопросы. Между ними умело включены и (критические) вопросы, связанные с обстоятельствами кражи, взлома, убийства. Невиновный не в состоянии отличить контрольные вопросы от критических. Преступник же, помимо своей воли, чутко отме-

ЕСТЬ ЛИ ЭМОЦИИ У РАСТЕНИЙ?

Для этого Бакстер подсоединил два электрода, словно к пальцу человека, к листу растения. Нужно было заставить цветок «почувствовать» смертельную угрозу. Ученый опустил один из листочек в чашку с горячим кофе. Никакой реакции. «А что, если огонь?» — подумал Бакстер. И в это время игла самописца пошла вверх.

Любой специалист по «лей-детектору» классифицировал бы «выброс» как «эмоциональную» реакцию растения. Некоторые животные, хотя бы собаки, могут «читать» желания человека. Тому немало примеров. Но



НАД ЭТИМ ОПЫТОМ НАДО ЗАДУМАТЬСЯ

растение? У него будто бы нет нервной системы, глаз, ушей. Какой физический раздражитель действует на него? И Бакстер ставит другой эксперимент. Автоматический механизм в момент, выбранный датчиком случайных чисел, опрокидывает чашку с крошечной живой креветкой в кастрюлю с кипятком. Рядом стоит цветок, например филодендрон, с наклеенными на лист электродами. Самописец ведет непрерывную запись. Сотрудники уходят на ночь из лаборатории. Утром, вернувшись, они обнаруживают, что в тот миг, когда креветка погибла, у растения была зарегистрирована «эмоциональная» реакция. Этот опыт повторялся много раз с усложненным научным контролем, и были получены устойчивые результаты.

Несколько американских университетов воспроизвели эксперимент Бакстера, и сейчас это явление известно как «Бакстер-эффект». Любопытная деталь: оказывается, растение постепенно «привыкает» к трагическим событиям. Например, интенсивность «выброса» кривой в опыте с креветкой падает после многократного проведения опыта. Растение не обращает внимания на бесполезную сто первую угрозу. Однако при смерти человеческих клеток (антисептик вводят в пробирку с культурой клеток) «привыкания» нет. Домашнее растение, видимо, чутко реагирует на болезнь хозяина и даже на изменение его настроения.

Так что опознание убийцы с помощью цветка-свидетеля отнюдь не кажется фантастичным. Бакстер, как истый криминалист, смоделировал «преступление». В комнату, где находились два цветка, по очереди входили шесть человек. Седьмым был Бакстер. Он увидел, что одно из растений уничтожено. Кто «убийца»? Бакстер подсоединил электроды к оставшемуся в живых филодендрону, а затем шесть подозреваемых опять входили в комнату один за другим. Когда появился «убийца», свидетель дал «эмоциональную» реакцию, демонстрируя отличную память на лица. Так было проведено расследование.

Кстати, о памяти растений известно давно. Она проявляется тогда, когда затрагиваются важные для жизни цветка механизмы. Но это, так сказать, «долговременная память». А вот «кратковременную» недавно исследовали сотрудники Института фотосинтеза и физиологии растений. Оказалось, что огурцы, фасоль, картофель, пшеница, лютник прекрасно запоминают частоту вспышек ксеноново-водородной лампы.

После «обучения» (серии световых импульсов) растения воспроизводили заданный ритм с исключительной точностью. Сигналы регистрировались полиграфами и энце-

фалографами, которые обычно применяются для записи биотоков мозга. Время запоминания у разных растений было различным, но лютник, например, «помнил» световой ритм 18 часов!

После открытия «эмоций» осталось лишь выработать у растения «условные рефлексы». И Бакстер это сделал! Около филодендрона помещали какой-нибудь минерал, и «наказывали» цветок ударом электрического тока. Затем камень убирали, и растению давали спокойно жить. Потом все вновь повторялось. Через некоторое время филодендрон «эмоционально переживал», когда минерал оказывался рядом, хотя удара электрического тока не было. Как сообщил Клив Бакстер, таким путем удалось «научить» растения отличать руду от пустой породы!

Бакстер полагает, что не только растения, но и каждая клетка имеет «первичное восприятие». Правильна или неверна эта точка зрения, покажет будущее.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ КОММУНИКАЦИЯ

Методически правильно начинать опыты по биосвязи с простых живых организмов, например с бактерий или растений. Однако это только одна сторона дела. Другая... Посмотрите, как выглядят на рисунке опыты А. Попова и К. Бакстера. Не правда ли, схемы очень схожи? Только в первом случае применен «мертвый» детектор — когерер, а во втором живой детектор — растение. Электромагнитное поле молний изменяет проводимость когерера. Если к контуру подсоединить самописец, он дал бы «выброс» на кривой. Излучение, вспыхивающее при гибели креветки, изменяет проводимость растения. На кривой тот же «выброс» (правда, он медленно сходит на нет).

Бакстер поставил несколько опытов по выяснению природы этого неизвестного биологического излучения. Оказалось, что живые детекторы принимают излучение на расстоянии в сотни миль и что известные способы экранирования от электромагнитных полей (с помощью фарадеевского экрана и металлических контейнеров) не мешают растениям фиксировать этот сигнал. Конечно, еще рано делать какие-либо выводы. Опыты американцев должны быть тщательно проверены, и только тогда «Бакстер-эффект» будет официально признан.

Первый шаг к исследованию уже, видимо, сделан. Радиосвязь начнется с грозоотметчика, биосвязь также, вероятно, начнется с детектора, однако живого. А дальше, по аналогии, почему бы не предположить, что вслед за ним появятся живые триоды, приемники, генераторы и другие создания биотроники.

В статье В. Адаменко освещаются чрезвычайно интересные, но дискуссионные аспекты биологии. Речь идет о возможности реагирования живых существ на небольшие дозы разнообразных излучений. В этом плане уже проводились многочисленные экспериментальные исследования, особенно тканей и клеток человека и животных. Интереснейшие работы советского ученого А. Гурвица посвящены как раз доказательству восприятия, а также испытания слабых электромагнитных волн (митогенетических лучей) живыми клетками. До сих пор идет оживленная дискуссия об открытии Гурвица и его значении для биологии. Современная техника эксперимента открывает возможности для непосредственного физического анализа этого явления.

Следует отметить, что изучению энергетики организма до последнего времени уделялось мало внимания. Теперь отставание постепенно преодолевается. Большое количество исследований (правда, преимущественно аналитического характера) показывают нам глубокую взаимосвязь между физиологическими морфогенетическими процессами, с одной стороны, и электромагнитными излучениями — с другой.

Объектом исследования реактивности на электромагнитные поля стали не только животные и человек, но и растения, и бактерии. И здесь, в мире растений, мы видим специфическую реактивность на изменяющиеся электромагнитные возмущения.

Безусловно, фактический материал, накопленный особенно по рецепции растений и бактерий, пока что недостаточен.

Вероятно, слишком категоричны выводы американских ученых о практическом использовании рецепции растений для судебного следствия. Но опыты К. Бакстера не могут не привлечь внимания экспериментаторов. Эффект надо проверить и выяснить причину реакций.

Наблюдения, проведенные в Казахском государственном университете одним из авторов (совместно с психиатром А. Роменом), также показывают, что растения изменяют свои электрические параметры в зависимости от психического состояния человека (см.: А. С. Ромен, В. М. Июшин. Некоторые данные о производственном воздействии на электробиолюминесценцию. Вопросы биоэнергетики. Алма-Ата, 1969). С чем это связано? Об этом можно лишь догадываться. Ясно лишь одно: растения могут воспринимать энергию, имеющую конкретную физическую природу, в самых различных диапазонах электромагнитного спектра.

Б. ДОМБРОВСКИЙ,
академик АН Казахской ССР,
В. ИЮШИН,
кандидат биологических наук,
доцент Казахского
государственного университета

г. Алма-Ата

«ЗВОНИЯТ, ОТКРОЙТЕ ДВЕРЬ...»

И вы, повинуясь сигналу, поворачиваете ручку замка. Мы привыкли к пению электрических звонков. Когда они слишком долго молчат, нервничаем. А иногда рады бы и не слышать их. Как бы то ни было, без них не обойтись никому, кто захочет видеть нас или говорить с нами. Так уж повелось с 1853 года, когда непривычные для уха трели, раздавшиеся в одной из квартир французского города Руана, оповестили соседей о том, что техник Миро сделал, может быть, и не очень крупное, но, бесспорно, чрезвычайно нужное изобретение — электрический дверной звонок.

Электричество входило в моду. Миро первым снял со своей двери обыкновенный колокольчик, и довольно скоро люди в самых разных уголках мира последовали его примеру. Но сила привычки так велика, что новинку рядят в старую одежду. Появляются электрические колокола (по виду они ничем не отличаются от обычных — ударный механизм спрятан внутри, где раньше подвещивали язык) и ласкающие слух тирольские колокольчики — по ним молоточек бьет снаружи. Даже кнопка не всем нравится — ведь прежде звонили, дергая за ручку. И звонки по желанию владельцев снабжают «контактами для дергания». Но скоро выясняется: кнопки все же удобнее. И не только у дверей. Кнопки в замысловатых футлярах подвешиваются к лампам над обеденным столом — для вызова прислуги, врезают в пол, чтобы незаметно подать сигнал ногой, если заявится, не дай бог, вор или просто нежелательный посетитель. Искусно спрятанная кнопка — обязательный спутник «стучащего стола» — этого уникального как по конструкции, так и по предназначению электрического звонка. В единственную резную ножку прячут аккумулятор, а в столешницу — соединенный с ним электромагнит с якорем-молоточком. Нажмешь кнопку — молоточек глухо стучит по дереву. Медиум уверенно принимает и переводит «морзянку» с того света — невинные с виду столики были призваны доказать существование духов. Да не как-нибудь, а с помощью последних достижений техники!

Появляются звонки на всякий вкус. Одни предпочитают такие, молоточек которых ударяет по металлической чашке только раз и замолкает, — спокойнее. Другие же, наоборот, нажав кнопку, вызывают трезон. Его не прекратишь, пока не потянем за веревочку, свисающую с самого звонка. Тут уж самый нерасторопный слуга волей-неволей постарается скорей явиться на зов.

ИСТОРИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ТРЕЛИ

М. ШПАГИН

Кто-то додумался врезать в оконные и дверные косяки, соединенные со звонком, подпружиненные контакты: они замыкали цепь, когда створки распахивались. Никакой злоумышленник не мог проникнуть в жилище, не разбудив его обитателей, до тех пор, пока в один прекрасный день другой «кто-то» не проснулся обокрашенным: ночной гость догадался перерезать проводку. Тогда появились новые патентованные схемы включения звонков, с постоянно замкнутой цепью. Стоило ее разомкнуть, перекусив провода, и молоточек принимался за работу. Вместо того чтобы прятать проводку, ее, к великому удивлению «крысарей луны», стали выставлять напоказ, порою даже опутывали проводами все окна: не разорвав их, влезть в комнату было невозможно. Но скрет хороши, покуда не разгадан: грабители научились проникать в квартиры, оставляя проводку в сохранности или же заранее ломая звонки. И все-таки звонок-сторож оставался вне конкуренции. Особенность после того, как специалисты некогда существовавшего в Чикаго «Общества электрических оберегателей банкиров» нашли для него способ самозащиты. Они заключали сейфы в чехлы с подкладкой, сплетенной из изолированного провода. Реклама утверждала, что даже булавка, введенная в щель такого футляра, непременно замкнет проводку — и зазвучит сигнал. А чтобы грабители не вывели из строя звонок, его тоже помещали в ящик с проволочной подкладкой. Звонок сам мог оповестить о том, что на него совершено нападение.

«СОН БЫЛ ТАК СЛАДОК...»

Герой нашего повествования с рождения отличался довольно пронзительным голосом. И потому он быстро завоевал себе поклонников среди часовщиков — ведь такие вокальные данные как нельзя лучше подходили для самых разных будильников. Некто Эмиль Госс изобрел даже будильник-надсмотрщик. Многочисленные провода вели из кабинета управляющего к звонкам, установленным на рабочих ме-

стах. Через каждые пятнадцать минут часы поднимали в мастерской двухминутный трезон, «напоминающий рабочему о его обязанностях». Тот должен был повернуть рычажок. В противном случае включался звонок в кабинете управляющего.

Конечно же, столь шумный контроль только отвлекал внимание, мешал заниматься делом. Зато, когда требовалось прервать работу или, скажем, урок, объявить, что наступило время обеда, электрические будильники оказывались как нельзя кстати.

Схожие устройства применяются и до сих пор, а вот электрические комнатные будильники так и не приились. Почему? Ответ на этот вопрос дает знакомство с часами изобретателя Альтунджи. Гиря обычновенных часов-ходиков, опускаясь, включает звонок. (Смастерить сейчас подобный будильник не представляет особых трудов. Есть тысяча и один способ заставить гирю замкнуть контакты электрозвонка.) Но включение происходит не так-то просто. Гиря давила на рычаг, соединенный с цинковой пластинкой. Пластина опускалась в сосуд с электролитом. Ток гальванического элемента приводил в движение молоточек звонка. Голосистые ходики не случайно считали чрезвычайно остроумным механизмом: ведь они расходовали электричество только тогда, когда звонили.

Но элемент надо было время от времени поить водой, чистить. Естественно, капризные «пьющие» будильники уступили первенство более удобным механическим.

Несовершенство гальванических источников тока смущало не только часовщиков. Появились звонки, снаженные... миниатюрными ручными динамо-машинами. Впрочем, стоит ли удивляться? Зайдите в «Электротовары», там продаются фонарики, работающие по тому же принципу. А иные из звонков-«электростанций» были, к слову, даже удобнее сегодняшних фонариков: чтобы горела лампочка, нужно все время нажимать на рукоятку, а, например, имея дело со звонком изобретателя Абданк-Абдановича, достаточно лишь один раз отвести в сторону подвешенный на гибкой пластинке маятник наподобие часового и отпустить его. Вся хитрость в том, что маятник — якорь своеобразной динамо-машины: он качается между полюсами магнита, возбуждая в его обмотках переменный ток.

«У МЕНЯ ЗАЗВОНИЛ ТЕЛЕФОН...»

Со звонка начинается любой телефонный разговор. В одной старой книге очень верно написано: «...звук... можно слышать, только прило-

живши слуховую трубку к уху; можно поэтому часами говорить и кричать в телефон с одной станции, а на другой и не догадаются, что кто-либо разговаривает с нею. Поэтому надо к телефонам присоединить какой-либо громкий сигнал, предупреждающий о начале разговора. Наипростейшим и наиупотребительнейшим сигналом является электрический звонок».

В последнем связисты убедились, когда телефона еще и в помине не было, а телеграф делал первые шаги.

Член Мюнхенской академии наук, директор Мюнхенского анатомического музея Самуил Томас Земмеринг в 1810 году придумал для своего электролитического телеграфа замысловатое устройство. Ток, передававшийся перед началом передачи на приемный аппарат, разлагал налитую в ванночку воду на водород и кислород. Газовые пузырьки всплывали и попадали в ловушку — опрокинутую вверх дном стеклянную чашечку, соединенную с рычагом. На рычаге лежал свинцовый грузик. В конце концов газы приподнимали чашку. Тогда рычаг наклонялся, грузик падал в воронку и включал обычный будильник.

Через год инсбергский профессор Иоганн Христоф Саломо Швейгер придумал способ попроще. Он предложил Земмерингу установить на аппаратах капсулы с водородом. Подашь ток — получится взрыв. И телеграфист перейдет на прием! Впоследствии, в 1816 году, английский изобретатель Френсис Рональдс

предложил для той же цели газовый пистолет.

Идея Швейгера натолкнула хорошо знакомого с Земмерингом замечательного русского изобретателя Павла Львовича Шиллинга на создание... электрических мин, взрываемых на расстоянии. Однако в своем «электромагнитическом телеграфе» он предпочел обойтись без взрывов и, так же как Земмеринг, использовал будильник. Но спусковой механизм включали магнитные стрелки: посыпаемый при вызове ток заставлял их двигаться.

Впервые электрический звонокозвестил о начале передачи сообщения лишь в стрелочном телеграфе Кука — Уитстона.

Оказывается, у телефонного электрического звонка родословная боязнь, чем у дверного. И тем не менее автор приберег его историю к концу статьи. Простота и надежность — вот два требования, предъявляемых к звонкам связистами. И оттого самые распространенные современные звонки очень похожи на те, что будили по ночам первых телеграфистов, и куда меньше — на более поздние хитроумные конструкции.

Надо думать, что поначалу мало кто оценил сам звонок по заслугам, кроме связистов, — тем без него было просто трудно обойтись. Но то, что звонок оказался на гребне технической моды, естественно. Ведь благодаря ему каждый мог убедиться: электричество не выдумка ученых. Оно действительно существует и даже способно делать полезную

работу, а не только наказывать ударами любопытных, прикасающихся к лейденской банке.

Звонку повезло. На свет он появился не преждевременно, а в самый раз — все необходимые для его рождения изобретения-предшественники были уже сделаны. Главнейшее из них — электромагнит — замечательный английский ученый Вильям Стерджен впервые продемонстрировал на заседании Общества искусств 23 мая 1825 года. Более того, техника давно ощущала потребность именно в таком простом и надежном сигнальном устройстве. И потому звонок занимает, пожалуй, ничуть не менее почетное место, чем, скажем, болт или гайка у машиностроителей; исчезни он — даже страшно представить себе, что случилось бы. Что и когда придет на смену звонку? Гадать нелегко — ведь простые изобретения подчас самые трудные; недаром искушенные во многих науках инициативы так и не додумались до колеса. А пока что по-прежнему на улицах городов «как птицы заливаются трамвайные звонки». Там, где звуки звонка почему-либо не подходят, используют зуммер — он звонку ближайший родственник.

Словом, как и многие десятилетия назад, по-прежнему «наипростейшим и наиупотребительнейшим сигналом является электрический звонок». И я, возможно, рискну бы перечислить еще толику из бесчисленного множества возложенных на него обязанностей. Но у меня опять зазвонил телефон...

СОДЕРЖАНИЕ

«Советская комсомолия — огромная сила»	2
М. Чертон — Арка Сулакского каньона	8
Хроника ТМ	10
В. Шимановский , канд. тех. наук — Металл — смазка	11
В. Орлов , наш спец. корр. — Формула призыва	12
А. Шибанов , канд. физ.-мат. наук — Планета под объективом стереографа	15
В. Щербаков , канд. техн. наук — Ленинскому юбилюю — мастерство и поиск молодых!	18
Шелестят страницы	21
Короткие корреспонденции	22
На конкурс «Мир завтрашнего дня»	24
С. Житомирский , инж. — Передай движение другому	26
Сегодня на стендте — трансмиссия	28
О. Куркин , наш спец. корр. — Цех на колесах	30
Таганрогские комбайны	31
А. Горохов , инж. — Музей авиации и исчезнувшие самолеты	34

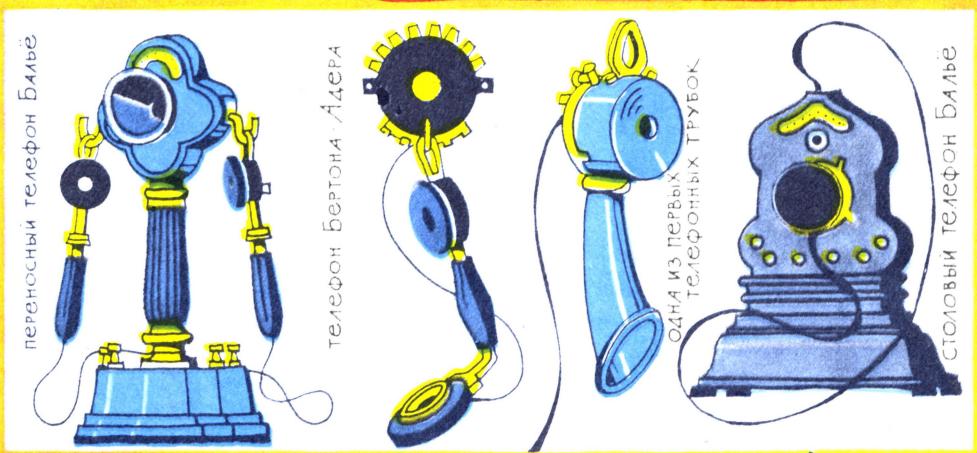
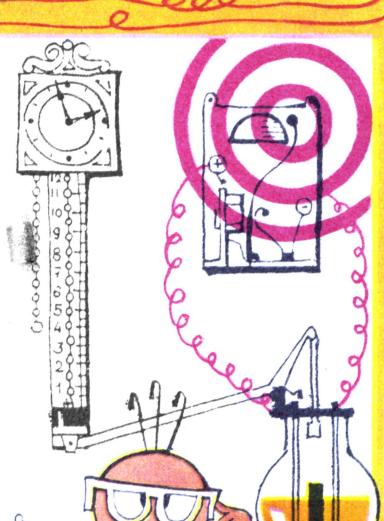
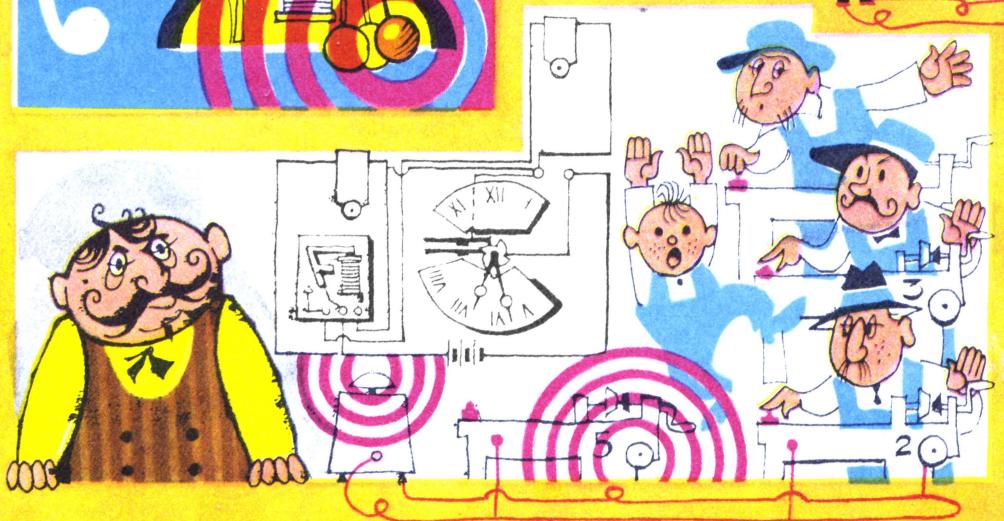
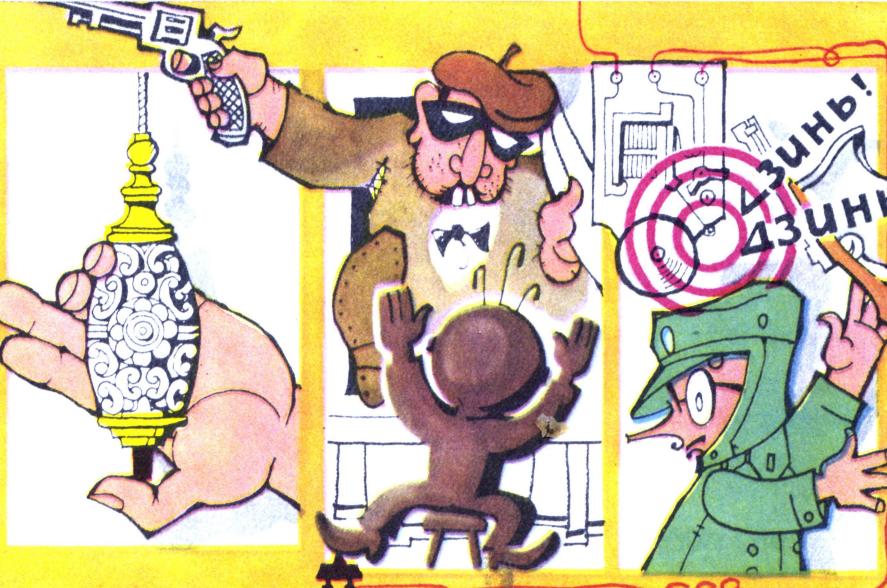
Стихотворение номера	37 и 52
В. Демидов — Земная профессия сверхзвукова	38
Парусники мира	41
В. Фирсов — Эликсир силы (фантастический памфлет)	42
Время искать и удивляться	45
Вокруг земного шара	46
Антология таинственных случаев:	
Л. Скрягин — Тайна «Морро Касл»	48
В. Вадимов — Человек и огонь	50
Книжная орбита. Ответы на задачи	53
Планер-дископлан	54
Историческая серия ТМ: КВ	57
Клуб ТМ	58
В. Адаменко , асп. — Живые детекторы	60
Б. Домбровский , акад., В. Июшин , канд. биол. наук — Над этим опытом надо задуматься	62
М. Шлагин — История электрической трели	63
ОБЛОЖКА : 1-я стр. — А. Авотина , 2-я стр. — Г. Гордеевой , 3-я стр. — Г. Кычакова , 4-я стр. — О. Яковлева .	

Главный редактор **В. Д. ЗАХАРЧЕНКО**

Редколлегия: М. Г. АНАНЬЕВ, К. А. БОРИН, К. А. ГЛАДКОВ (научный редактор), П. И. ЗАХАРЧЕНКО, П. Н. КОРОП, О. С. ЛУПАНДИН, И. Л. МИТРАКОВ, А. П. МИЦКЕВИЧ, Г. И. НЕКЛЮДОВ, В. И. ОРЛОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПОБЕДИНСКИЙ, И. В. ПОДКОЛЗИН, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Г. В. СМИРНОВ (зам. главного редактора), Г. С. ТИТОВ, И. Г. ШАРОВ, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ.

Художественный редактор **Н. Вечканов** Рукописи не возвращаются Технический редактор **Р. Грачева**
Адрес редакции: Москва, А-30, ГПС, Сущевская, 21. Тел. 251-15-00, доб. 4-66, 251-66-41. Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Сдано в набор 16/VI 1970 г. Подп. к печ. 21/VII 1970 г. Т02209. Формат 84×108¹/₁₆. Печ. л. 4 (усл. 6,7). Уч.-изд. л. 10. Тираж 1 650 000 экз. Зак. 1085. Цена 20 коп. Типография изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Москва, А-30, Сущевская, 21.



ЗЕРНА ШЕЛУШИТ... СВЕРХЗВУК

ЦЕНА 20 коп. ИНДЕКС 70973

ВАЛЬЦЕДЕКОВЫЙ
СТАНОК
ДЛЯ ПРОСА

ШЕЛУШИТЕЛЬ
С РЕЗИНОВЫМИ
ВАЛКАМИ
ДЛЯ РИСА

ШЕЛУШИЛЬНЫЙ
ПОСТАВ
ДЛЯ ОВСА

ОБОЕЧНАЯ
МАШИНА
ДЛЯ ОВСА

АТМОСФЕРНОЕ
ДАВЛЕНИЕ

ТЕХНИКА 8
МОЛОДЕЖИ 1970

