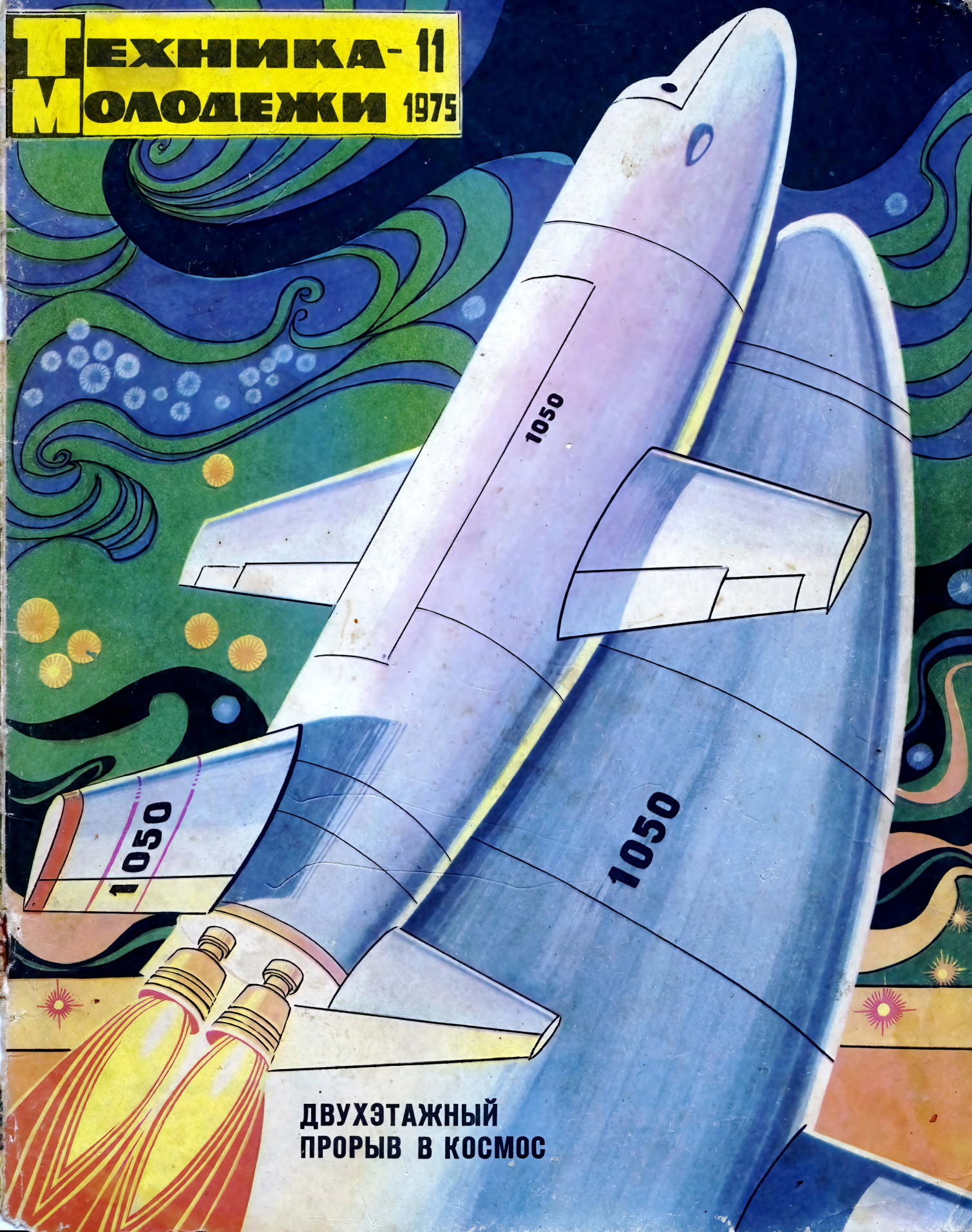


**ТЕХНИКА-11**  
**МОЛОДЕЖИ 1975**



**ДВУХЭТАЖНЫЙ  
ПРОРЫВ В КОСМОС**







# Время Искать и Удивляться



## 1. ПЛАЗМА В РАБОЧЕЙ ОДЕЖДЕ

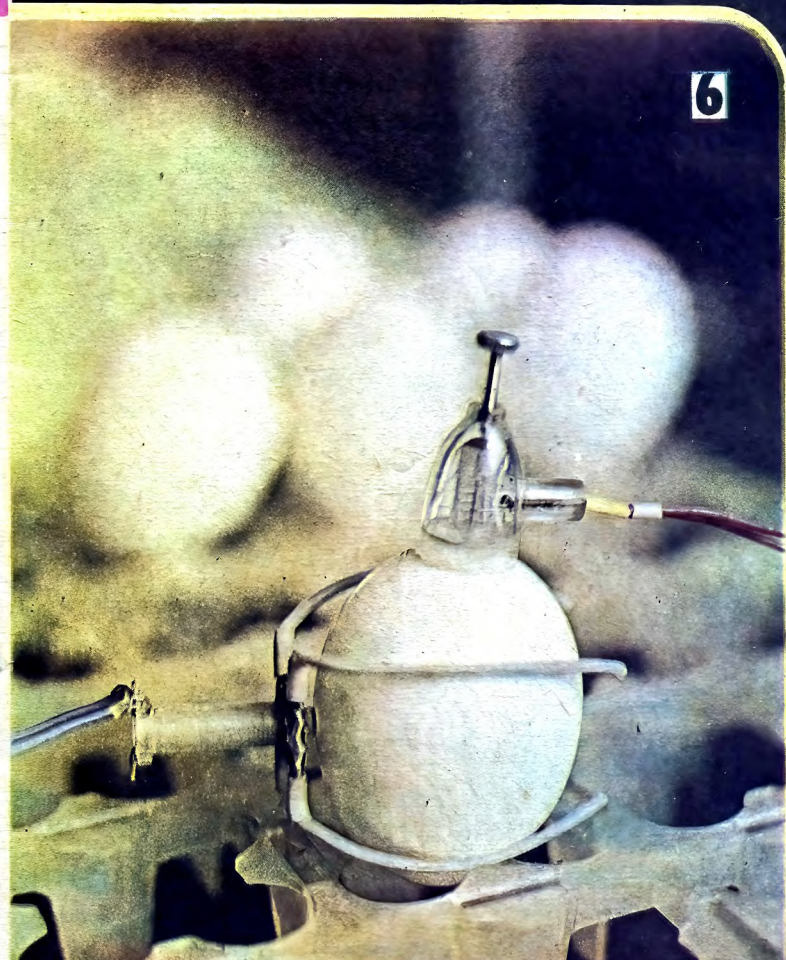
Человек ухитрился создать материалы такой прочности, что они порой не «по зубам» традиционному металлообрабатывающему инструменту. Заботясь о будущем, специалисты приспособили к роли режущего инструмента струю плазмы. На снимке, опубликованном журналом «Умшау ин виссеншафт унд техник» (ФРГ), — плазменный резак.

## 2. ПРОВОЖАЮЩИМ ВЫЙТИ ИЗ ВАГОНА

Это привычное объявление, которое можно услышать на вокзале, звучит и на испытательном полигоне близ Мюнхена (ФРГ). Правда, из экспериментального вагона на магнитной подушке выходят все. В спринтерских заездах на короткие дистанции, как сообщает журнал «Хобби» (ФРГ), инженеры изучают свойства будущих сверхскоростных поездов.

## 3. РЕКЛАМА — ДВИГАТЕЛЬ ТОРГОВЛИ

У мини-фирмы, которую в единственном лице представляет этот маленький торговец-англичанин, нет ни рекламы, ни каталогов. Понравилась пуговица, срезай ее прямо с пиджака или шляпы главы «фирмы»!



## 4. ГАЛАКТИКА ПОД МИКРОСКОПОМ

Фантастические спирали (см. фото из японского журнала «Кагану асахи»), напоминающие связи стеклянных бус, не что иное, как рельеф поверхности кристалла, сфотографированного через микроскоп в лучах поляризованного света.

## 5. ЕДИН В ДВУХ СТИХИЯХ

Исследователей, изучающих животных, способных существовать на больших глубинах, все больше привлекают моржи и другие млекопитающие, организм которых, казалось бы, мало приспособлен для длительного пребывания в пучине. Когда-то эволюция заставила этих неповоротливых животных приспособиться к водной стихии, констатирует французский журнал «Сьянс э авенир», оставив им вполне сухопутные органы дыхания.

## 6. ПЕТУХ ИЛИ КУРОЧКА?

Одноименная детская игра стала теперь темой научного исследования, которое проводят специалисты Ленинградского агрофизического института. Ведь прежде чем рассортировать куриные яйца и направить их либо в инкубатор, либо в торговую сеть, важно определить: какие содержат зародыши петушиков, а какие — курочек. Выявленные с помощью датчиков температуры и влажности петушиные зародыши превратятся в яичницу. Куриные же послужат увеличению яйцепроизводства.





## XXIV—XXV: ОТ СЪЕЗДА К СЪЕЗДУ

«...В Чувашской АССР ввести в действие первую очередь завода по производству мощных тракторов».

Из Директив XXIV съезда КПСС по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1971—1975 годы.



Руководитель комсомольского штаба чебоксарской стройки Владимир Варлашкин (справа) вручает знамя Чувашского обкома комсомола бригадире передовой комсомольско-молодежной бригады имени XVII съезда комсомола Альберту Шойкину.

Фото В. Будана

Новый трактор легко рыхлит и транспортирует крепкую породу.

Фото М. Левитануса

Велика сила этой машины. За трактор (он впереди) прицеплены динамометрическая лаборатория ДЛ-30 (на базе трактора ДЭТ-250) и два трактора Т-130 для создания сопротивления в ходе тяговых испытаний.



## СИЛАЧ ИЗ ЧУВАШИИ

МАРК БЕЛАВИН

ПОЛТОРА ГОДА НАЗАД («ТМ» № 6, 1974 г.) мы рассказывали о всесоюзной ударной комсомольской стройке — сооружении чебоксарского завода промышленных тракторов, о будущем ее детище — сверхмощном тракторе Т-330, которому предстоит работать на важнейших объектах десятой пятилетки. Как сейчас, на финише девятой пятилетки, идут дела на всесоюзной ударной? Об этом репортаж нашего специального корреспондента.

Пролетарии всех стран,  
соединяйтесь!

**ТЕХНИКА-11**  
**МОЛОДЕЖИ 1975**

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

© «Техника — молодежи», 1975 г.



Ежедневно, в 13 часов инженер-испытатель Вячеслав Новиков входит в кабинет директора строящегося Чебоксарского завода промышленных тракторов Виктора Тимофеевича Десятова и снимает со стены график проверочных испытаний. Как всегда, только что состоялся разговор чебоксарских конструкторов по телефону с Челябинском, откуда сообщили о ходе испытаний за последние сутки двух новых мощных тракторов. Директор видит, как Вячеслав снова чуть-чуть удлиняет на графике различные кривые. Связь с Челябинском почти постоянная. Ведь именно на ЧТЗ родилась новая машина, там ее испытывают и совершенствуют. Но по мере завершения строительства Чебоксарского тракторного, создания своего коллектива опека челябинцев становится не нужна. Вот уже и своя испытательная группа создана.

Скоро тут, в Чебоксарах, Слава Новиков поставит рычаги и рукоятки управления новой машины в рабочее положение, и трактор-гигант плавно тронется в новую жизнь. Строители, горняки, лесорубы, прослышав о волжском универсале силой в триста тридцать лошадей, о Т-330, шлют в Чебоксары заявки на машину, не дожидаясь планового распределения. Ах, как она им нужна!.. Новый трактор — мастер на все руки. Он совершенно необходим для нового строительства в грядущих пятилетках. Челябинские конструкторы заложили в могучую тридцатитонную машину новинки мировой техники, разработали немало совершенно оригинальных узлов и конструкций. Получено почти 20 патентов, выдано больше трех десятков авторских свидетельств.

Мощный двигатель с воздушным охлаждением, впервые примененный в таких машинах, регулируется автоматически, его высокие преимущества проявятся в эксплуатации и в пустыне, и в тундре.

Гидромеханическая трансмиссия — новинка на наших тракторах — упрощает управление, двигатель не глохнет: трансмиссия сама автоматически выберет наилучший режим работы машины. А эластичная подвеска новой конструкции дает возможность неограниченно использовать высокие мощности, обеспечивает плавный ход, резко уменьшает тряску и вибрацию.

Кабина расположена впереди машины. За ней места для навесных орудий. Они обычно не снимаются с трактора, увеличивая устойчивость машины. На чебоксарском силаче кабина герметизирована, воздух проходит через кондиционер: летом охлаждается, зимой подогревается. Хорошо продумана также звукоизоляция кабины. Сиденье водителя-оператора имеет гидравлический

амортизатор, регулируется в горизонтальной плоскости по весу и росту человека, а спинка — по углу наклона.

В управлении и внешнем оформлении трактора продумано все до мельчайших деталей. Вот, к примеру, фары. Челябинские конструкторы настояли на том, чтобы делать их прямоугольными, так сказать, в унисон со всеми линиями машины.

Инженер-испытатель Слава Новиков, хорошо зная новый гигант-универсал, сказал так:

— Машина огромна и внушительна, но слушается, как примерное дитя. Никаких усилий не требуется. До сих пор я такой совершенной системы управления не встречал...

Новый трактор как бы одной ногой стоит в пятилетке завершающейся, а другой — в грядущих. Ибо он задуман нестандартным, по крайней мере, на несколько пятилеток вперед. Конструкторы ЧТЗ создали не один трактор, а целое семейство.

Заканчиваются испытания чувашского силача — завершается ударная комсомольская стройка первой очереди завода, один за другим вводятся в строй цехи. В этой одновременности — своя сложность.

Штаб-квартира пятого стройтреста, генерального подрядчика — голубой, крепко сбитый, просторный домик, вознесенный над площадкой на бетонных высоких опорах. Он напоминает корабль, плывущий в высоту. Отсюда видны корпуса и дороги. Здесь, на летучках, сходятся строительные капитаны, чтобы лично состыковать и «пригнать» свою работу с работой субподрядчиков.

Вид строительной площадки своеобразен. Здесь не копают глубоких котлованов, не делают монолитных, массивных фундаментов. Здесь сваи. На них все. Тысячи свай, забитых на 10—15 м. Вместе с лучшими представителями молодежи Чувашии у Знамени Победы в Москве сфотографирован и машинист сваебойного копра Василий Николаев. Он возводил свайные фундаменты прессовосборочного корпуса, а потом возглавил комсомольско-молодежный экипаж, один из самых сильных теперь. Еще в октябре экипаж выполнил план определяющего года пятилетки, а зачислив в свой состав погибшего воина Ивана Смирнова, каждый день выполняет норму и за него.

Бригада Николаева соревнуется с другой комсомольско-молодежной бригадой — Володи Барсукова, моряка-тихоокеанца в прошлом. Это достойный соперник. Как-то весной дороги осели и расползлись. Бригада осталась на сдаточном корпусе без бетона и раствора. Но комсомольцы не стали сидеть сложа руки. Они сами за неделю построили



Механик-водитель Равиль Усманов из бюро испытаний ЧТЗ водил трактор еще в Юрюзани, в горах Урала, на строительстве дороги Уфа—Челябинск. С тех пор он так прикипел к этой удобной, послушной, умной машине, что решил и после испытаний работать на ней.

Фото И. Петрова

На Всесоюзной ударной комсомольской — Чебоксарском тракторостроительском заводе корпус монтируются из крупных узлов, собираемых на земле.

Фото В. Будана





к своему корпусу дорогу и вовремя сдали объект. Да, соревноваться по-настоящему — это значит работать творчески и самоотверженно, именно с таким деловым порывом, какой был на строительстве дороги в бригаде Барсукова.

Но не надо путать порыв со штурмовщиной. Порыв естествен в трудовом соперничестве бригад, он как бы нормальное его дыхание, а штурмовщина — спазма, за ней следует нарушение динамики соревнования. Штурмовщину часто рождает неритмичное снабжение материалами и строительными деталями. Тут не до соревнования, оно глохнет. В творческом порыве видны благородство, сила, а штурмовщина — порождение слабости. Уж коль зашла о ней речь, приведем плохой пример.

Бригада В. Григорьева строила бытовку прессово-сварочно-сборочного корпуса. Все шло нормально. Но другие бригады стройуправления не поспевали со сроками работы в ремонтно-литейном цехе. Григорьевцев послали туда бетонировать ростверки. Потом их вернули на бытовку. Теперь уже «горела» она. Не подвезли вовремя бетон, не хватило кирпича, отказал подъемник. На подмогу кинули бригаду А. Алексеева. А зачем? Она все равно стала простаивать. Ребята стали роптать. Соревнование как бы ушло в песок, растворилось в потоке неурядиц.

Стройка большая. И хороших примеров организации соревнования молодежи, и плохих здесь можно найти немало. Комсомольский штаб стройки берет под контроль и хорошее и плохое, анализирует, обобщает опыт — одному дает зеленую улицу, с другим решительно борется.

Распространяется на стройке, например, опыт бригады Альберта Шойкина. В ней каждый рабочий владеет многими строительными специальностями. Совмещение профессий открывает путь к взаимозаменяемости в ходе соревнования. Универсальность каждого делает бригаду многорукой. Она готова к быстрому переходу на более сложные объекты, она перспективна. На стройке это очень важно. Бригада Шойкина одной из первых создала у себя совет. Один член совета отвечает за качество, другой — за технику без-

опасности... Именно совет налаживает соревнование между звеньями, обеспечивает сравнимость его результатов, справедливо, по заслугам распределяет премии. Для изучения бригадного опыта работы штаб стройки организовал показательное соревнование между бригадами Шойкина и Барсукова. Это своего рода эксперимент. Комсомольцы подводят итоги состязания двух сильнейших бригад каждую декаду, каждый день. В этих молодежных бригадах, в частности, совершенствуется научная организация труда, и лучшие ее формы распространяются по всей стройке.

Комсомольский штаб стройки, к примеру, провел большую работу по внедрению метода монтажа крыш укрупненными блоками. Родился строительно-монтажный конвейер, один из самых крупных в стране. Крыши корпусов собирают здесь на земле. Ведь они начинены и вентиляционными системами, и проводами, тут несколько слоев кровли, сотни тонн металлоконструкций плюс остекленные «фонари». Такую сложную махину собирать на высоте в десятки метров, как делалось раньше, весьма сложно, особенно в ливень, в морозы. Внизу, на конвейере, все гораздо проще. А кран-великан высотой в двадцать этажей играючи унесет и установит на место стотонные блоки.

Глядишь на стройку с высоты штаб-квартиры пятого стройтреста и видишь, как много сделано, сколько творческого труда молодежи вложено.

За три года освоено 100 млн. руб. капитальных вложений. Уже вводится в действие первая очередь завода. В главном корпусе, похожем на гигантский ангар для самолетов, стоит вахтер и спрашивает пропуск. Теперь это уже не стройка, а действующий завод. Коллектив его — 1200 комсомольцев. Комитет комсомола участвует в приеме молодежи на работу. Секретарь парткома завода Иван Иванович Долгушин совсем недавно был секретарем комитета комсомола крупнейшего завода на Урале. Он принимает близко к сердцу нужды комсомольцев, живо интересуется их делами, советует с молодежным активом.

Рождается молодой заводской коллектив. Не хватает еще людей, начать что-то иной раз трудно, не все еще подоспело, многого нет. Но есть звенья во всей сложной заводской цепи, они совершенствуются, налаживаются производственные отношения людей. Чебоксарские тракторостроители пришли с других тракторных заводов, из институтов, из армии. Чуваши, русские, татары, украинцы — «сборная Советского Союза», как здесь шутят.

Уже есть свое КБ во главе с опытными конструкторами, работавшими прежде на Челябинском тракторном и создававшими новую, теперь уже чебоксарскую машину. В КБ кипит работа, спроектирован трубоукладчик на базе Т-330 для прокладки газо- и нефтепроводов из труб диаметром почти в 1,5 м. Разработка всех технологических процессов по трактору завершена. Спроектирована и уже изготавливается сложнейшая оснастка.

Нужны токари, слесари, зуборезчики... Специально для Чебоксарского завода их готовят на учебных базах крупных промышленных центров страны. Поскольку создание машины, проектирование цехов, строительство и подготовка производства идут одновременно, возникает немало трудностей. Но новое предприятие уже действует.

Говорят, что Чебоксарский тракторный завод вытупился из челябинского яйца. Это удачное выражение. Но, пожалуй, следует добавить, что птенец явно перерастает своих родителей. Можно сказать, что нет в нашей стране и за рубежом такого завода, как чебоксарский. Здесь осуществлена принципиально новая технология производства. Только на механосборке будут 27 поточных линий, а на них 300 станков с программным управлением, свыше 600 агрегатных. Завод как бы на стыке тракторного и тяжелого машиностроения. Это, по сути, новая отрасль промышленности. В двухэтажном ремонтно-литейном цехе станут изготавливаться отливки весом до 15 т, длиной до 12 м. Большинство деталей для трактора будет делаться на месте.

В силу этого изменена обычная тракторная технология. Чтобы ей соответствовать, переходят на более современный уровень производства

# XXV съезду КПСС — ДОСТОЙНУЮ ВСТРЕЧУ!

## РАССКАЗЫВАЕМ О НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОМ ТВОРЧЕСТВЕ МОЛОДЕЖИ, О ЕЕ УДАРНОМ ТРУДЕ НА СТРОЙКАХ ПЯТИЛЕТКИ



и другие предприятия, участвующие в изготовлении узлов новой машины. Чебоксары — это новый уровень отечественного и мирового тракторостроения. Завод поведет за собой всю отрасль.

Даже внешне он выглядит очень современно и внушительно. Чебоксарский тракторный раскинется на трех приволжских террасах. На первой — предзаводская зона: инженерно-лабораторный корпус, обслуживание, школа рабочей молодежи и машиностроительный техникум. Предприятие повернуто фасадом к Ново-южному району Чебоксар и очень украшает город. Конструкторы и технологи, механики и энергетики станут работать в просторных, светлых и красивых залах. По форме инженерный корпус похож на распахнутую книгу. В этом же здании разместится заводской вычислительный центр с новейшими электронными машинами. Выпуск тракторов возьмет под свой контроль автоматическая система управления производством.

Вторую террасу займет собственно тракторное производство. С пресово-сварочно-сборочным корпусом, где будут около 30 цехов, бытовые помещения свяжут подземные переходы. Рабочие поднимутся к станкам на эскалаторах. А для второй очереди придется возвести еще несколько корпусов. Тут блок механических цехов раскинется под одной крышей на 30 га.

На главном сборочном конвейере станут одновременно собираться несколько тракторов-великанов. Готовые своим ходом пойдут в обкаточный корпус для проверки на специальных стендах (третья терраса). Здесь же, в экспериментальном цехе, будут рождаться машины новых моделей. На испытательном полигоне они будут проходить сложный экзамен.

Рождение такого завода существенно увеличит промышленный потенциал столичного города Чувашии. Это как бы стартовая площадка автономной республики в новой пятилетке. Достаточно сказать, что с пуском завода население Чебоксар увеличится на 120 тыс. человек. Новые жилые районы подведут город к полумиллионному рубежу.

## Научно-Техническое Творчество Молодежи

«ТМ» продолжает знакомить читателей с наиболее интересными работами участников Всесоюзного смотра НТТМ. Наш корреспондент МИХАИЛ СЕРГЕЕВ рассказывает о двух экспонатах Центральной выставки НТТМ, посвященной XVII съезду комсомола. Эти работы имеют большое практическое значение.

### Манометр комариного роста

Сначала совершим небольшой экскурс в историю развития техники. В авиакосмической промышленности приборы, измеряющие давление, делятся на три группы. Манометрами первого поколения принято называть электромеханические датчики. Они собирались примерно так же, как и часовые механизмы. Это сложно и дорого. Наклеенные на упругую мембрану проволочные или полупроводниковые тензорезисторы — таковы манометры второго поколения. Они проще, дешевле в производстве и надежнее электромеханических приборов.

Авиационный интегральный датчик давления специалисты называют манометром третьего поколения. Он создан группой молодых конструкторов — Л. Беликовым, С. Заседателевым, С. Радковским и С. Шавыриным. Величиной этот манометр с самого маленького комара, и лучше всего его можно рассмотреть, если поставить пинцетом на кончик ногтя.

Строго говоря, интегральным называть этот микроприбор не совсем правильно. Точнее было бы так: датчик давления, соизмеримый с интегральными схемами. Соизмеримый — по величине, технологии изготовления, надежности, простоте и чувствительности. Тому, кто знаком с интегральными схемами и спосо-

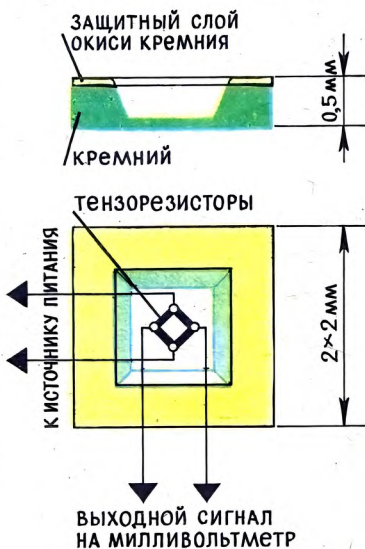
бами их изготовления, будет совсем нетрудно понять, как устроен новый манометр.

Его основа — монокристаллический чистый кремний. Примеси других элементов недопустимы. Если принять число всех людей на земле (около 3,5 млрд.) за количество атомов кристалла кремния, то в нем «разрешается» только 3(1) атома примеси.

На пластинке такого кристалла размером  $2 \times 2 \times 0,5$  мм наращивается при очень высокой температуре защитная пленка окиси кремния. Окись тверже самого кремния, и она защищает его от внешних воздействий.

Сделать из кристалла тончайшую мембрану в несколько микрон толщиной — такова цель следующей операции — анизотропного травления.

Принципиальная схема авиационного интегрального датчика давления — манометра третьего поколения.



Рождается трактор 10-й пятилетки — стр. 2 • Ангарская эстафета — стр. 27 • Эти приборы нужны авиаторам — стр. 5 • Дорога на воздушной подушке: не фантазия, а реальность — стр. 10 • Шагоход — транспорт будущего — стр. 25 • Нечерноземью — передовую технику — стр. 40.



Попросту говоря, несколько капель плавиковой кислоты «выедают» в кристалле так называемое корытце, боковые грани которого образуют усеченную четырехгранную пирамиду (см. рис.). Травление продолжается до тех пор, пока не получится мембрана нужной толщины. Затем мембрану «опыляют» разогретыми до 1200°С парами бора, атомы которого при этом внедряются в кристаллическую решетку кремния. Так в самой структуре кристалла образуются полоски полупроводниковых сопротивлений — тензорезисторов. Их длина не больше 0,1 мм. Эти крохотные полупроводники соединяются волосками алюминия в мостовую схему. К схеме по таким же проводникам микронной толщины подводится питание от четырехвольтового источника тока.

Под действием давления мембрана прогибается. Это вызывает растяжение или сжатие тензорезисторов, нарушается равновесие моста. Естественно, чем больше давление, тем выше сигнал, снимаемый с поверхности мембраны.

Такой миниатюрный датчик необычайно восприимчив даже к незначительным измерениям давления. Его чувствительность на несколько порядков выше, чем у манометров первого и второго поколений. Микроманометр способен улавливать сотые и даже тысячные доли атмосферы. В этом его главное достоинство. Но далеко не единственное: интегральный датчик может работать в любых сложных метеоусловиях, он надежен, почти невесом и при массовом производстве сравнительно дешев. Кроме того, комариный рост позволяет ставить в месте измерения не один датчик, а несколько: 5—10 штук. Это гарантирует еще большую надежность и еще большую точность измерения.

В кремниевую мембрану этого манометра можно встроить интегральные терморезисторы для измерения температуры в той же точке. При необходимости на этой же мембране можно изготовить и миниатюрный усилитель выходного сигнала.

Видимо, особенно заинтересует интегральный датчик специалистов по аэроавтоупругости, которые ведут борьбу с колебаниями и вибрацией самолета и его частей. Множество таких микроприборов, установленных в определенных сечениях крыла, позволит создать автоматизированную систему местного управления самолетом. Каждый датчик будет фиксировать давление в «своей» зоне крыла, и, как только он обнаружит срыв потока, который может привести к вибрации, тут же автоматически из крыла выдвинется тонкая пластинка — интерцептор. Опасность будет предотвращена.

## «Момент» на страже надежности

Надежность — это основное требование, которое предъявляется ко всем деталям самолета. Особенно тщательно и придирчиво собираются и проверяются двигатели летающих машин.

Для надежной работы мотора крайне необходимо, чтобы ротор турбины был правильно сбалансирован. Балансировка ротора зависит от того, насколько точно подобраны для него лопатки. Собирают их таким образом, чтобы диаметрально противоположные статические моменты были равны. Но у турбинной лопатки довольно сложный профиль, и поэтому практически невозможно определить положение ее центра тяжести.

Из-за этого долгое время лопатки подбирали по весу. Но ведь, будучи равными по весу, они могут иметь неодинаковые моменты, так как их центры тяжести часто находятся на различных расстояниях от оси ротора.

Если учесть, что на ротор насаживается не одна сотня лопаток, то

даже незначительное различие статических моментов каждой пары может привести к тому, что результирующий момент будет достаточно велик, чтобы вызвать вибрацию турбины. Вибрация же ведет к увеличению нагрузки на подшипники, к уменьшению КПД машины, а иногда и к аварии.

Это заставило авиаторов лет 10 назад отказаться от легкого способа подбора лопаток по весу и перейти к утомительному и кропотливому их распределению по моменту.

Как же это делается? С помощью простых рычажных весов, одно коромысло которых приспособлено для захвата лопаток. Моменты их определяются умножением длины второго плеча весов на массу уравновешивающего груза. Такое определение момента даже у сборщика высокой квалификации обычно занимает несколько минут. Для партии в несколько сот лопаток эти минуты выливаются в десятки часов.

Электронные весы «Момент», разработанные группой молодых специалистов во главе с инженером Александром Иванченко и Вячеславом Суетиным, позволяют сократить время определения статического момента лопатки в 4 раза. А главное — весы «Момент» гарантируют высокую точность измерения, а значит, надежность двигателя.

Принцип действия электронных весов очень прост. Лопатка вставляется в замок кронштейна, который способен вращаться вокруг неподвижной оси. На другом конце кронштейна находится демпфер — противовес, представляющий собой поршень, который вставлен в цилиндр, заполненный воздухом.

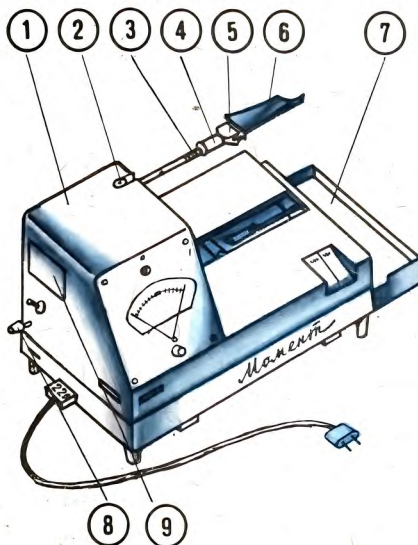
Под действием силы тяжести лопатки кронштейн перемещается вниз до тех пор, пока момент ее не уравновесится противодействующей силой демпфера. Эта величина перемещения подается на потенциометр и преобразуется в электрический сигнал. Шкала миллиамперметра отградуирована таким образом, что по ней — без всякого пересчета — можно определить истинную величину статического момента лопатки.

Питание электрической схемы весов может осуществляться как от сети переменного тока 220 В, так и от автономного источника постоянного тока напряжением 9 В (2 батарейки «Крона ВЦ»).

Если раньше с помощью рычажных весов партию из 1000 лопаток могли «взвесить» за смену четверо рабочих, то теперь эту работу за то же время выполняет один сборщик.

Новые электронные весы можно использовать и для измерения момента лопаток у самых разных машин: турбокомпрессоров, вентиляторов, турбин электростанций и т. п.

1 — корпус весов; 2 — стопорный винт; 3 — кронштейн (с лимбом для регулирования длины плеча); 4 — регулятор длины плеча; 5 — замок; 6 — контролируемая лопатка; 7 — комплект: отвертка 1 шт., сменный замок 2 шт., эталонные лопатки 2 шт.; 8 — блок питания; 9 — контролирующее устройство.





## Международный фотоконкурс «НТТМ-76»

### МОРСКИЕ «САНИ» И СУХОПУТНЫЙ «КАТАМАРАН»

Прогнозирование ледовых режимов в арктических морях для навигаторов и сегодня сложный ребус. Мореходы порой попадают в такие льды, через которые с большим трудом пробиваются самые мощные ледоколы. Многомильные восторошенные поля, ледовые перемычки превращаются в коварную и адски трудную преграду для караванов. Не менее сложно проводить навигацию и на реках: как известно, речной лед плотнее морского.



Сани вместо ледокола — такое решение нашел Георгий Фербул, начальник отдела эксплуатации Московского речного пароходства. Обыкновенный речной буксир с ледокольной приставкой (авт. св. 310 830) раскалывает полуметровый лед со скоростью 6 км/ч. Эти 80-тонные «салазки» позволяют открыть речную навигацию на 1 месяц раньше срока. На снимке Юрия Егорова — испытания ледокольной приставки во льдах Рыбинского моря.

На втором снимке Ю. Егорова тоже изображена техническая новинка. Заведующий лабораторией противоэрозионных машин Сибирского НИИ сельского хозяйства в Омске Николай Краснощеков и научный сотрудник Валентин Болотских создали приспособление, с помощью которого два трактора ТД-75 можно соединить в одной упряжке. По всем показателям этот сухопутный «катамаран» не уступает знаменитому тягачу К-700. Наиболее эффективен «катамаран» на рыхлых и мокрых землях.



**АЛЕКСАНДР КИТАЙГОРОДСКИЙ,**  
профессор, доктор физико-  
математических наук

## Проблема № 2

СТЕПЕНЬ ВАЖНОСТИ ТОЙ ИЛИ ИНОЙ ЗАДАЧИ МОЖНО ОЦЕНИВАТЬ С РАЗНЫХ ПОЗИЦИЙ, КРОМЕ ТОГО — ТУТ УЖ НИКУДА НЕ ДЕНЕШЬСЯ, — ДЕЛА, КОТОРЫМ ТЫ ПОСВЯТИЛ СВОЮ НАУЧНУЮ ЖИЗНЬ, КАЖУТСЯ ГЛАВНЫМИ. ПОЭТОМУ НАИВНО РАССЧИТЫВАТЬ, ЧТО ВСЕ МОИ КОЛЛЕГИ СОГЛАСЯТСЯ С ТАКОЙ РАССТАНОВКОЙ НОМЕРОВ. И ТЕМ НЕ МЕНЕЕ... БОЛЬШИНСТВО ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ, ОЦЕНИВАЮЩИХ ЗНАЧИМОСТЬ НАУЧНЫХ СВЕРШЕНИЙ ПО ТОЙ РОЛИ, КОТОРУЮ ОНИ БУДУТ ИГРАТЬ В РАЗВИТИИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ, ПОСТАВЯТ НА ПЕРВОЕ МЕСТО СРЕДИ ПРОБЛЕМ, КОТОРЫЕ НАДЛЕЖИТ РЕШАТЬ ФИЗИКАМ, СОЗДАНИЕ УПРАВЛЯЕМЫХ ТЕРМОЯДЕРНЫХ РЕАКТОРОВ, А НА ВТОРОЕ — ПОИСК МАТЕРИАЛОВ, ОБЛАДАЮЩИХ СВЕРХПРОВОДЯЩИМИ СВОЙСТВАМИ ПРИ КОМНАТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ.

### СОВЕТУЕМ ПРОЧЕСТЬ:

**А. Роуз-Инс, Е. Родерик.** Введение в физику сверхпроводимости. М., «Мир», 1972.

**Дж. Уильямс.** Сверхпроводимость и ее применение в технике. М., «Мир», 1973.

**В. Б. Зенкевич, В. В. Сычев.** Магнитные системы на сверхпроводниках. М., «Наука», 1972. Сверхпроводимость, Вып. № 3. М., «Знание», 1975.

**В. А. Веников, Э. Н. Зуев, В. С. Околотин.** Сверхпроводники в энергетике. М., «Энергия», 1972.

**Э. Линтон.** Сверхпроводимость. М., «Мир», 1971.

Сознание важности проблемы № 2 пришло куда позднее, чем общественное признание «термояда». Термоядерный взрыв открыт давно. Физические законы, лежащие в основе этого явления, очевидны. Речь идет «лишь» (о, это «лишь», которое стоит титанических усилий!) о том, чтобы замедлить реакцию слияния ядер и сделать ее управляемой. Последствия, которые будет иметь это открытие для человечества, столь очевидны, что на работы в области создания мирных термоядерных генераторов выделяются весьма значительные средства. Сотни лабораторий, тысячи исследователей трудятся в области теории термоядерных реакций, конструируют разнообразные ловушки, способные удерживать в пространстве без соприкосновения со стенками плазму, находящуюся при температурах в миллионы градусов, придумывают новые приемы слияния ядер. Если дело пойдет, то человечество получит в свое распоряжение количества энергии, достаточные для претворения самых дерзких мечтаний.

Уже более 20 лет занимается армия ученых решением проблемы № 1. Прогресс очевиден. Уменьшается число неясностей, в лабиринте, ведущем к открытию, уже обнаружены тупики. Уверенность в том, что поставленная цель будет достигнута, все крепнет, и энергия исследователей, занимающихся созданием управляемого «термояда», растет непрерывно.

История проблемы № 2 сложилась совсем иначе. Хотя сверхпроводимость открыта задолго до того, как слова «атомная энергия» стали привычными, мысль о практической значимости столь уникального состояния материалов стала зреть в сознании ученых и промышленников лишь недавно.

Само явление было обнаружено в 1911 году. При температурах жидкого гелия  $4^\circ$  выше абсолютного нуля ( $-273^\circ\text{C}$  или  $0^\circ\text{K}$ ) физики встретились с металлами, потерявшими электрическое сопротивление.

Трудно, разумеется, переоценить возможность передачи электроэнергии по проводам без потерь. Но, пожалуй, еще важнее перспектива создания «бесплатных» электромагнитов, поскольку с их помощью можно получить поля в сотни тысяч гаусс. Несмотря на сложность работы с жидким гелием, их уже строят во многих областях науки и техники. В оправдание затрат, связанных с поддержанием сверхпроводящего состояния, достаточно сказать, что обычный электромагнит подобной мощности потребовал бы электроэнергии, которую поглощает современный город с 20 тыс. жителей.

Но почему же о технических возможностях сверхпроводимости стали

задумываться лишь в последнее время?

Скорее всего это объясняется тем, что более или менее законченная ее теория была дана лишь в 1957 году. До тех пор специалисты без особых раздумий относили явление к «причудам» природы при «неземном» космическом холоде. Разумеется, они перепробовали огромное количество металлов и сплавов в надежде найти среди них такие, которые переходили бы в сверхпроводящее состояние при более высоких температурах. Однако все эти попытки остались безуспешными.  $10-20^\circ\text{K}$  — вот чего удалось добиться в течение многолетних изысканий.

Вполне естественно, что в поисках сверхпроводников исследователи ограничивались исключительно металлами и металлическими сплавами. Логика очевидна: ведь они лучшие проводники электрического тока. После же того, как теория, кстати, весьма хитроумная (не случайная же между открытием факта и его объяснением прошел столь длительный срок!), была найдена, специалисты постепенно стали задавать себе такой вопрос: «А, собственно, почему сверхпроводники надо искать в классе металлов? Ведь сверхпроводящее состояние ничуть не похоже на обычное проводящее...»

Теперь я сделаю робкую попытку объяснить, нет, пожалуй, лишь намекнуть читателю, в чем заключается различие между сверхпроводящим и проводящим состояниями твердых тел.

Лекторы знают: если желаешь быть понятым, то строй свой рассказ так, чтобы, по крайней мере, половина сведений, которые ты сообщаешь аудитории, была ей известна. Я надеюсь, что к этой половине относятся следующие утверждения. Атом представляет собой положительно заряженное ядро, окруженное отрицательными электронами. Из них внешние отрываются от него с наименьшими усилиями. Особенность металла в том, что его атомы отдают часть внешних электронов в общее пользование. Эти обобщенные электроны называют иногда электронным газом. В нормальном состоянии они ведут себя как индивидуалисты: беспорядочно мечутся среди атомов. Когда провод подключен к сети, аккумулятору или батарееке, толпа электронов начинает перемещаться вдоль него. Но хаотичность движения сохраняется: электроны наталкиваются на атомы, мешают друг другу. В этом и заключается причина электрического сопротивления. Чем выше температура, тем больше беспорядок, царящий внутри металла, тем значительнее сопротивление.



Еще в XIX веке было установлено, что в мире атомов существуют две противоположные тенденции: стремление к беспорядку, который возникает благодаря тепловому движению — неотъемлемому свойству материи, и стремление к упорядоченному расположению и движению частиц, которому соответствует наибольшая устойчивость. По последней причине газ при снижении температуры сгущается в жидкость, а жидкость затвердевает в кристалл — идеал порядка: атомы расположены на одинаковых расстояниях друг от друга, а движения их согласованы и напоминают морские волны.

Теория сверхпроводимости показала, что подобные две тенденции имеют отношение и к перемещению электронов. Когда температура достигает некоторого критического значения, часть электронов начинает выстраиваться в ряды и двигаться в такт. По мере понижения температуры беспорядочная толпа электронов редет, и один за одним «индивидуалисты» подстраиваются к «маршевым ротам». Соразмеряя свой «шаг» с движениями окружающих их атомов и несвободных электронов, «роты» делают бросок вдоль проводника без сопротивления, подтверждая поговорку — «в единении сила».

Взяв на вооружение такую модель, оказалось возможным прикидывать: каковы же те условия, когда переход в сверхпроводящее состояние совершается при достаточно высоких температурах?

Увы, сама теория пока далека от совершенства. Она не способна объяснить, почему один металл становится сверхпроводником при температуре, скажем,  $8^{\circ}\text{K}$ , а у его соседа по менделеевской таблице, тоже металла, необычное состояние не возникает и в сотых градуса от абсолютного нуля.

Тем не менее эта теория высоко ценится физиками. Некоторые ее экспериментально проверенные выводы и служат нам путеводными нитями, указаниями при подготовке планов, как добраться до «высокотемпературных» сверхпроводников. Заветная мечта — получить материал, чудесные свойства которого проявлялись бы при комнатной температуре. Но даже если бы удалось создать вещество, превращающееся в сверхпроводник при температуре легкодоступного и относительно дешевого жидкого азота  $77^{\circ}\text{K}$ , то и это было бы огромной победой.

Упомяну только об одном из теоретических указаний. Для того чтобы «маршевая рота» втянула бы в свое упорядоченное движение окружающие несвободные (привязанные к своему месту) электроны, частички остова должны быть полегче.

А раз так, то поиск новых сверхпроводников можно направить по трем направлениям. Во-первых, не попытаться ли получить металлический водород — ведь более легких ядер нет на свете? Вторая идея, принадлежащая американскому профессору Литтлу: нельзя ли создать длинную молекулу с проводящим «хребтом», а порядок в перемещении частичек вдоль «хребта» поддерживался бы довесками несвободных, но легко смещающихся электронов? И наконец, третья идея, предложенная и разрабатываемая в Физическом институте АН СССР академиком В. Гинзбургом и его учениками: не составить ли «бутерброд» из толстых кусков изолятора и тонкого металлического слоя между ними? К внешним обкладкам предъявляется то же требование, что и к довескам в модели Литтла: их электроны, оставаясь связанными со «своими» атомами, должны быть легкоподвижными. Лишь в этом случае они будут поддерживать маршевое движение электронов проводимости вдоль металлического слоя.

Создание согласованного движения за счет заключения пакта о взаимопомощи между свободными и связанными электронами — совсем новая мысль. Расчеты подтверждают ее реалистичность: атомные ядра могут и не быть помехой коллективной сверхпроводящей жизни частичек.

На пути практического осуществления всех трех идей стоят грандиозные трудности. Металлический водород пока получают лишь при давлениях в миллионы атмосфер. Эти работы возглавляет академик Л. Верещагин в Институте физики высоких давлений АН СССР. И еще далеко не ясно, удастся ли сохранить этот необычный материал, вынув его из лона машины. Специалисты осторожно говорят: может быть, удастся. И уже одного этого «может быть» достаточно для того, чтобы не жалеть усилий для достижения заманчивой цели.

Вторая дорога не менее тернистая. К сожалению, теоретики не в силах дать точных указаний, как должна выглядеть длинная сверхпроводящая молекула, какие довески должны быть валентно связаны с ее «хребтом». Значит, трудиться надо в известной степени вслепую. Придется синтезировать тысячи разных высокополимерных веществ, а ведь каждый отдельный синтез — это большая научная задача.

Что же касается третьего пути, то о нем можно сказать пока единственное: на что-то, а на шоссе он не смахивает. Аналогия с деревенскими проселками, которые замысловато петляют, обходят лесные участки и болота, будет гораздо умест-

ней. Как изготовить металлический слой атомной толщины, как закрепить его между изоляционными обкладками?

Достаточен ли для этой цели механический контакт или необходимо сделать так, чтобы «бутерброд» был спаян химическими силами? На все эти и многие другие вопросы предстоит получить ответ физикам и химикам.

Дабы добиться успеха, им надо работать в очень тесном содружестве.

Увы, несмотря на высокое звание — проблема № 2, силы и средства, брошенные на ее решение, пока что не соответствуют ее значению для научно-технического прогресса.

Последние десятилетия резко изменили лицо науки. Раньше считалось само собой разумеющимся, что ученый, движимый одной лишь любознательностью, рано или поздно, но обязательно «натолкнется на открытия, которые окажутся важными для человечества». Таким образом были обнаружены рентгеновские лучи, атомная энергия, волновая природа электрона да и само явление сверхпроводимости — вещи, о которых никто и не догадывался.

Теперь другое дело. По мере развития науки шансов на какое-либо крупное открытие становится все меньше, а про ряд областей знания можно уверенно сказать, что новых явлений найти там не удастся. Это, конечно, не значит, что мы все взяли от природы. Просто пришло время, когда научную деятельность необходимо строить по несколько иным принципам. Заранее намеченные задачи могут и должны быть поставлены перед большим коллективом ученых разных профессий и специальностей. Направленный поиск будет постепенно вытеснять научные исследования, продиктованные одной лишь любознательностью.

Так работают сейчас специалисты, занятые изучением «термояда» или, скажем, жизнедеятельности на молекулярном уровне. Проблема № 2 — создание материалов, обладающих сверхпроводящими свойствами при высоких температурах, — должна быть отнесена к этому классу задач.

О НЕКОТОРЫХ ВОЗМОЖНОСТЯХ,  
ОТКРЫВАЕМЫХ  
ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫМИ  
СВЕРХПРОВОДНИКАМИ  
В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ,  
РАССКАЗЫВАЕТСЯ В ЗАМЕТКЕ  
ДОЦЕНТА МОСКОВСКОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА, КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК  
Ю. АСТАХОВА  
(см. стр. 10).



## ГОРЯЧЕЕ ДЫХАНИЕ СВЕРХПРОВОДИМОСТИ

В декабре 1975 года наша страна выработает заветный триллионный киловатт-час электроэнергии, или  $3,6 \cdot 10^{18}$  джоули. Потери электроэнергии при транспортировании ее к потребителю не превышают 10%, что составляет около  $1 \cdot 10^{11}$  кВтч. Примерно столько было выработано у нас в 1950 году. Если оценивать потери по отпускной стоимости, установленной для бытового потребителя, получится внушительная сумма — 4 млрд. руб. Конечно, цифра несколько завышена, но она убедительно показывает, что бороться за ее уменьшение имеет смысл.

Уже сегодня сверхпроводниковые линии при температурах жидкого водорода экономичнее кабельных и тем более воздушных, выполненных традиционным способом. Горячие же сверхпроводники, о поиске которых рассказал профессор А. Китайгородский, позволяют снять с повестки дня проблемы, возникающие при сооружении линии электропередачи сверх- и ультравысоких напряжений. Так как потери электроэнергии в проводниках пропорциональны квадрату тока, сейчас их снижают для передачи заданной мощности за счет повышения напряжения. Если же активное сопротивление отсутствует, то транспортировать энергию по ЛЭП становится целесообразным при средних и даже низких напряжениях, освоения еще до 1911 года (см. «ТМ», № 9, 1974 г.).

Высокотемпературные сверхпроводники также позволяют резко увеличить и мощность генераторов. В скором времени на Костромской ГРЭС вступит в строй машина, которая эквивалентна всем станциям, предусмотренным планом ГОЭЛРО. Следующий шаг — генератор на 2000 МВт. Однако этот гигант оправдает себя, если его обмотки будут сверхпроводящими.

С самого начала электроэнергетика столкнулась с необходимостью моментально отдавать потребителю продукцию, произведенную на станции. Только предельная централизация управления энергосистемами делает возможным длительное существование режима без аварийных осложнений. Давнишняя мечта инженеров — создать промежуточное хранилище электроэнергии — станет реальностью с появлением сверхпроводящих индуктивных накопителей. Такие «склады» будут накапливать ночью излишки электроэнергии, хранить ее без потерь и выдавать ее в период вечернего или дневного максимума потребления.

Но не только конструкторы систем с нетерпением ждут горячих сверхпроводников. Термоядерные реакторы, выполненные на базе обычных электромагнитов, будут потреблять для создания сильных магнитных полей значительно больше половины вырабатываемой ими же энергии. И опять выход из тупика предлагает сверхпроводящая система.

Высокотемпературные сверхпроводники произведут революцию и в железнодорожном транспорте. Путешествие в вагонах, скользящих по магнитной подушке, при расстоянии до 1000 км. будет стоить дешевле в несколько раз, чем полет в самолете («ТМ», № 10, 1975 г.). И это не фантазия. Это реальность тех областей техники, которых касается горячее дыхание сверхпроводимости.

ЮРИЙ АСТАХОВ,  
кандидат технических наук

Окружающему нас вездесущему и невидимому воздуху проектировщики и конструкторы находят все новые и новые технические применения. Чрезвычайная упругость, текучесть, теплоемкость, легкость и изоляционные свойства делают его дешевым строительным материалом. На воздушных подушках движутся транспортные средства по воде и по суше, передвигаются тяжести. И вот последняя новинка — преподаватели и студенты Фрунзенского политехнического института, участвующие во Всесоюзном смотре НТТМ, предлагают поместить на воздушную подушку всю БАМ и автомобильные дороги северо-восточного промышленного комплекса страны.

Это очень серьезное, заслуживающее внимания предложение. Проект дороги на воздушной прослойке разрабатывался под руководством кандидата технических наук Николая Волошенко в порядке утвержденной в институте госбюджетной темы с самого начала пятилетки. Ежегодно весной научно-исследовательская лаборатория, в состав которой входили два преподавателя и несколько студентов старших курсов, отправлялась на грузовике на сложные участки дорог Средней Азии и Сибири. Для исследования земляного полотна дорог и прочих дорожных конструкций в летучей лаборатории разработан способ оптической тензометрии. Одно это уже можно назвать научным достижением института.

Но самое главное, конечно, проект дороги на воздушной подушке, выполненный на высоком техническом уровне. Это детище Николая Волошенко и его помощников в конце четвертого года пятилетки было принято для внедрения Министерством автомобильного транспорта и шоссейных дорог Киргизской ССР. И уже в план министерства на 1975 год было решено включить сооружение опытной дороги принципиально новой конструкции. В строительстве ее, разумеется, приняли участие автор проекта и несколько студентов-старшекурсников. Часть дороги построена и испытывается, технические и экономические расчеты проекта подтверждаются практикой. Шоссе на воздушной подушке, как, очевидно, и железнодорожное полотно, будет прочней и долговечней обычного. Ориентировочно подсчитано, что экономия составит 15% от суммы строительных-эксплуатационных затрат. Встает вопрос о широком внедрении этого важного предложения.

О том, что представляет собой в техническом отношении дорога на воздушной подушке, чем отличается она от обычных, и рассказывается в статье автора проекта.

## ОПЕРАЦИЯ «ВНЕДРЕНИЕ»

# На воздушной подушке — сама дорога

НИКОЛАЙ ВОЛОШЕНКО,  
кандидат технических наук  
г. Фрунзе

На рисунке:

1. Грунтовая часть с двускатным поперечным срезом. 2. Песок 7—12 см. 3. Конструктивные элементы воздушной прослойки 15—20 см. 4. Крупнозернистый песок, гравий, щебеночная смесь. 5. Пергамин. 6. Земляная насыпь слоями по 40 см. 7. Прослойка песка 7—12 см. 8. Асфальт.

Существующие конструкции железных и автомобильных дорог никак нельзя назвать совершенными. Даже в благоприятных природных условиях они начинают с первого же года эксплуатации разрушаться. Поэтому затраты на их содержание очень велики. Да и строительные затраты из года в год возрастают — по мере увеличения грузоподъемности машин и их скоростей. А возьмем Сибирь с ее сырыми грунтами и вечной мерзлотой, подумаем о БАМе...

Да, с самого начала этой пятилетки все острее вставал вопрос поиска принципиально новых конструкций железных и шоссейных дорог.

Ведь сейчас их сооружают, как и сто лет назад, следующим образом: в нижнюю часть отсыпают земляную насыпь, а поверху кладут соответствующее укрепление: железнодорожное полотно или асфальт. Самый ненадежный и примитивный элемент такой конструкции — земляная насыпь. Состояние ее непрерывно меняется соответственно изменениям природных и климатических условий. Больше всего влияют на земляную основу дорог влага и перепады температур. В совокупности их действие усиливается во сто крат. Замерзшая влага сжимается и приводит к растрескиванию насыпи и к образованию различных пустот, которые дорожники называют пучинами. Растаявшая влага, понятно, причиняет еще большие разрушения. Дополнительные слои насыпи, или специальные обустройства дорог, разумеется, улучшают условия их эксплуатации. Но в практике они не









## Новая заря над Сибирью

АНДРЕЙ НАДИРОВ

Взгляните на сооружение, изображенное на новой картине тираспольского художника В. Шихова «Восток» (слева).

Что ж удивительного, что именно здесь, в Сибири, вознесся ввысь памятник, посвященный подвигу первых советских космонавтов? Разве не за Уральским хребтом взлетел в девять часов семь минут утра двенадцатого апреля 1961 года Юрий Гагарин?

А сама Сибирь — разве же это не восток нашей Родины, разве не к ней раньше всего приходит новый день?

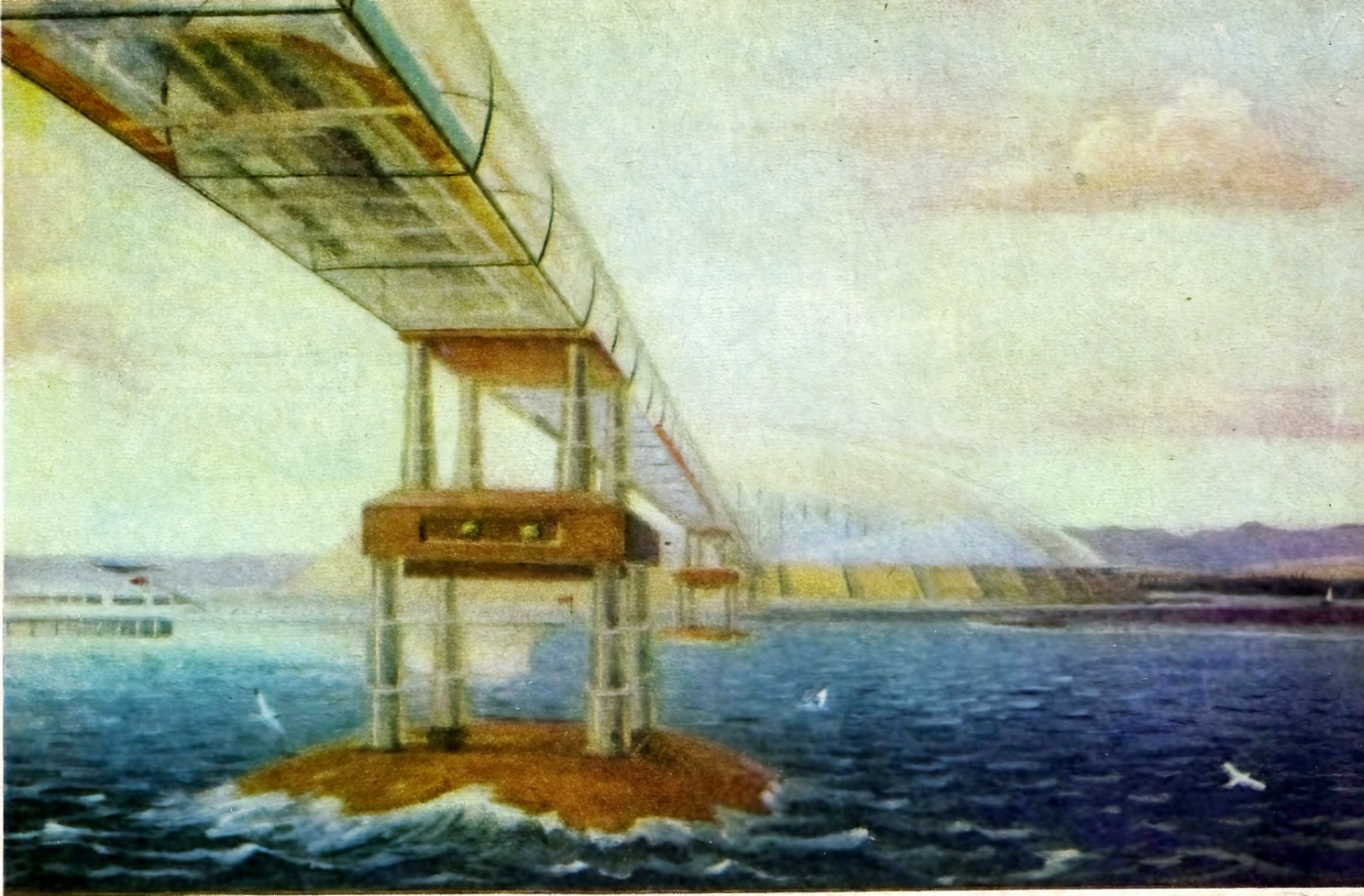
«Восток, — читаем мы в словаре Даля, — всток, восточение (от востекать), место востечения, страна, где восходит солнце, утро...» И не символично ли, что именно так называли свой корабль наши космопроходцы.

Но только ль они?

Вспомним первое кругосветное путешествие российских моряков. «Восток» — так назывался и парусный шлюп, которым командовал Ф. Ф. Беллинсгаузен. Больше двух лет длилось его путешествие. 108 минут понадобилось для того, чтобы обогнуть Землю Юрию Гагарину. Но что за провидческие совпадения в названиях?

Да, неразрывна связь времен, как неотделима от будущего Сибирь — место, где востекает грядущее.





Мечтают на своих полотнах художники-фантасты. Вполне естественно: что может быть человечнее, чем способность мечтать? А где мечта там и фантастика. И уже первый в истории человечества фантастический роман, написанный более двух тысяч лет тому назад греческим писателем Ямбулом, был воплощением мечты. Люди в его книге живут на Острове Совершенства, природа там изобильна, жители благоденствуют, царит вечный мир, нет частной собственности, как нет и недовольных.

Но мечта эта тогда была нереальна.

Теперь иное. Успешно претворяется в жизнь Программа мира, провозглашенная XXIV съездом партии, созданы все предпосылки для того, чтобы смело и дерзновенно смотреть в век XXI.

Да, мы прокладываем дороги и мосты, мы воздвигаем города и планеты, мы передвигаем горы и русла рек. Во имя чего же, однако? Во имя человека, во имя всех нас. И чтоб стали мы лучше. Веками припасала народная мудрость обычай человеческого братства: «Человек не для себя родится», «Что ни человек, то и я», «Не с богатством жить, а с

человеком», «Цель человека — вечность, закон его — совесть», — говорят наши пословицы.

Да, цель наша — вечность, и мы одолеем ее неуязвимую, яркопламенную вершину.

Мечтая о добре и благе, видят художники новые города, веселые города, человеческие города, в них мы и будем жить, оберегая, лелея природу, будто родимую мать.

А здесь как далеких сородичей не вспомнить? Ведь такие-то города им и не видывались. Бывало, обнесут место стенами бревенчатыми, рублеными, с башнями, бойницами да воротами, и родится город-кремль, крепость. А теперь тоже башни — телевизионные, и бойницы установились в созвездия телескопами...

Те же слова, но время другое. Меняются времена, и меняемся мы вместе с ними.

И юные города наши тоже крепости. Безбоязненно атакуем мы из них будущее. А то ли будет еще?

Чего только не обещают художники.

Набирает силу конкурс «Сибирь завтра». Все больше работ приходит в редакцию. Шлют их мечтатели из

Томска и Ленинграда, из Пскова и Магадана, из Баку и Ташкента. Везде думают, размышляют художники: какой быть завтра Сибири? Уж и выставка первая побывала в Братске. Это ли не признание патристического подвижничества фантастов-художников?

И все ближе, все роднее, все знакомей становится нам в их работах Сибирь. Да полно, уж так ли она далека?

Над Сибирью взлетел в тот памятный день наш Гагарин, а приземлился под деревней Смеловкой в Саратовской области, совсем рядом с сердцем России. Нашенским городом называл далекий Владивосток В. И. Ленин. И Сибирь тоже наша, своя, всеобщая.

Писал великий поэт земли русской:

«Горит восток зарею новой» — пророческими, как не раз, оказались его слова.

Новая заря занимается над Сибирью, новый день зарождается над востоком, вечность востекает над древним краем, освещая мост, протянувшийся в будущее.

Мост, каким его видит художник из Тирасполя В. Шихов.





## Трибуна смелых гипотез

# Как спроектировал бы конструктор двигателей механизм мышечного сокращения

АЛЕКСАНДР МИКУЛИН, академик

ВОТ УЖЕ БОЛЬШЕ ТРИДЦАТИ ЛЕТ КРУПНЕЙШИЙ СОВЕТСКИЙ КОНСТРУКТОР АВИАДВИГАТЕЛЕЙ, ГЕРОЙ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА, АКАДЕМИК АЛЕКСАНДР АЛЕКСАНДРОВИЧ МИКУЛИН РАЗРАБАТЫВАЕТ СИСТЕМУ УПРАЖНЕНИЙ И ПРИБОРОВ, ПОМОГАЮЩИХ БОРЬБЫ СО СТАРОСТЬЮ. НЕКОТОРЫЕ ЕГО ИЗобрЕТЕНИЯ В ЭТОЙ ОБЛАСТИ ВНЕДРЕНЫ В ПРОИЗВОДСТВО (ИОНИЗАТОР ИМ-5). СВОЕЙ СИСТЕМЫ АЛЕКСАНДР АЛЕКСАНДРОВИЧ ПРИДЕРЖИВАЕТСЯ ВОТ УЖЕ 30 ЛЕТ, И СЕЙЧАС, НА 81-М ГОДУ ЖИЗНИ, СОХРАНЯЕТ ЗАВИДНОЕ ЗДОРОВЬЕ И ТРУДОСПОСОБНОСТЬ.

В СВОЕЙ КНИГЕ «МОЯ СИСТЕМА БОРЬБЫ СО СТАРОСТЬЮ» А. А. МИКУЛИН ПОДВЕРГАЕТ АНАЛИЗУ НЕКОТОРЫЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ И ФАКТЫ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ИНЖЕНЕРА-КОНСТРУКТОРА И ДЕЛАЕТ ПОПЫТКИ НАЙТИ ОБЪЯСНЕНИЕ ТЕМ ЯВЛЕНИЯМ ПРИРОДЫ, КОТОРЫЕ ЕЩЕ НЕ РАССИФРОВАНЫ В СПЕЦИАЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЕ ПО ФИЗИОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА (НАПРИМЕР, О МЫШЕЧНОМ СОКРАЩЕНИИ).

РУКОПИСЬ КНИГИ ВЫЗВАЛА МНОГОЧИСЛЕННЫЕ ОТКЛИКИ УЧЕНЫХ.

ТАК, НАПРИМЕР, АКАДЕМИК А. Л. КУРСАНОВ ПИШЕТ: «ДОЛЖЕН ПРИЗНАТЬСЯ, ЧТО, КАК БИОЛОГ, Я НАХОЖУ НЕКОТОРЫЕ ВАШИ ФОРМУЛИРОВКИ СЛИШКОМ СМЕЛЫМИ, НО ЭТО НЕ ДОЛЖНО ПОМЕШАТЬ УВИДЕТЬ В ВАШЕМ ТРУДЕ САМОЕ ГЛАВНОЕ — ЕГО ОРИГИНАЛЬНОСТЬ, СОСТОЯЩУЮ В ТОМ, ЧТО ВЫ СТРЕМИТЕСЬ ПОНЯТЬ ОРГАНИЗАЦИЮ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ОРГАНИЗМА, ОЦЕНИВАЯ ЕЕ ВЗГЛЯДОМ ИНЖЕНЕРА-КОНСТРУКТОРА И МЕХАНИКА. ПРИ ЭТОМ ВАМ УДАЕТСЯ УВИДЕТЬ МНОГИЕ ЗНАКОМЫЕ НАМ ЯВЛЕНИЯ В НОВОМ СВЕТЕ, ЧТО ИЛИ УБЕЖДАЕТ В ВАШЕЙ ПРАВОТЕ, ИЛИ ПОБУЖДАЕТ К ПОИСКУ ПОДХОДОВ К ИХ ПРОВЕРКЕ, А СЛЕДОВАТЕЛЬНО, РОЖДАЕТ ТВОРЧЕСКУЮ МЫСЛЬ».

СЕГОДНЯ МЫ ПУБЛИКУЕМ ОДНУ ИЗ ГЛАВ КНИГИ АКАДЕМИКА, ПОСВЯЩЕННУЮ ТАИНЕ ЖИВОГО ДВИЖЕНИЯ.

КНИГА А. А. МИКУЛИНА БУДЕТ ВЫПУЩЕНА ИЗДАТЕЛЬСТВОМ «НАУКА» В НАЧАЛЕ 1976 ГОДА.

Чтобы владеть любым механизмом, надо знать его устройство. Чтобы бороться со старостью, надо изучить свой организм и узнать хотя бы основные принципы механизма мышечного сокращения.

К сожалению, за исключением фантастической гипотезы Хаксли, в литературе до 1975 года реальной схемы работы мышц не опубликовано. Поэтому сделаем попытку создать предполагаемую схему механизма мышечного сокращения, которая объясняла бы известные физиологам особенности поведения живых и мертвых мышц.

### КАК УСТРОЕНА МЫШЦА

Для того чтобы добиться закономерного сокращения мышц, природе пришлось расчленивать их на длинные поперечно-полосатые волокна (рис. 1), на миофибриллы, а последние — на десятки тысяч еще более тонких, невидимых глазом нитей, называемых «тонкими» и «толстыми» протофибриллами, имеющими в среднем диаметр около 100 ангстрем, или одну десятичную миллиметра, где может поместиться всего лишь три молекулы. Следовательно, наш механизм должен работать на молекулярном уровне (это сейчас признано физиологами).

Функционирование любого живого организма обеспечивают окислительные реакции. Энергия при этом может получиться либо в виде тепла, либо в виде пары ионов, отделенных друг от друга.

При быстрой ходьбе мы развиваем мощность около 0,3 лошадиной силы, что должно было бы сопровождаться выделением большого количества тепла, не наблюдаемого у человека. Значит, энергия окислительных реакций тратится на образование электрических зарядов, ко-

торые используются для совершения механической работы, то есть двигатель мышцы должен быть электрическим, а тепло, которое выделяет живой организм, возникает как отброс при окислительных реакциях. Электрические же заряды так уравновешены в человеке, что внешних признаков их наличия нет.

### МОЖНО ЛИ СОЗДАТЬ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ НА МОЛЕКУЛЯРНОМ УРОВНЕ!

Такую схему создать нетрудно, если использовать конструкцию учебного электроскопа. Если его зарядить, то между зарядами, расположенными на лепестках, возникнут кулоновские силы отталкивания, и лепестки раздвинутся.

Для нашего двигателя потребуются более сложная схема. Представим себе ромб, в острых углах которого расположены отрицательные заряды, а в смежных, тупых, положительные. Прикрепим ромб к опоре подобно тому, как мышца «бицепс» прикреплена к плечевому поясу (рис. 2, фиг. 1). При расчете (с учетом электрических сил притяжения и отталкивания всех зарядов) окажется, что все звенья и силы в этом многозвеннике будут находиться в равновесии, если острые углы ромба равны 30° и отрицательных зарядов в семь раз больше, чем положительных. Теперь удалим из молекул, расположенных в острых углах, несколько отрицательных зарядов. Тогда равновесие сил в ромбе нарушится, отрицательные молекулы будут отталкиваться друг от друга слабее и острые углы увеличатся на несколько градусов (рис. 2, фиг. 2). Если к нижнему острому углу первоначального ромба была бы подвешена гиря, то она поднялась бы вверх. Если отрицательные заряды то удалять, то



возвращать обратно в молекулы, находящиеся в острых углах ромба, гиря будет то подниматься, то опускаться, выполняя работу двигателя.

Любопытно отметить, что молекулы, расположенные в тупых углах ромба, при движении гири не меняют своих зарядов, а выполняют в этой схеме только роль пружин.

Сокращение длины ромба по вертикали вызывает увеличение его размеров в перпендикулярном направлении. При опытной проверке оказалось, что по такому же закону изменяется длина и ширина живой мышцы (рис. 3).

Еще более любопытен вопрос о том, откуда в мышце появляются большие силы, создающие препятствие к сжатию напряженной мышцы в поперечном направлении. Ответ вы найдете на рис. 2, фиг. 2. Чтобы сжать мышцу, надо приблизить положительные заряды друг к другу и уменьшить острые углы ромба, чему противодействуют силы Кулона.

Следовательно, силовой ромб правдоподобен. Предложенная схема показывает, что так мог бы выглядеть элементарный электродвигатель на молекулярном уровне. Но дело усложняется тем, что ромб — это фигура плоскостная, а тонкая протофибрилла в мышце — объемная трубочка (оболочка), заполненная плазмой и молекулами. Для того чтобы силовой ромб стал объемной фигурой, ему надо придать вращение вокруг вертикальной оси. Тогда он превратится в два конуса с общим основанием, где расположатся положительные заряды, а в вершинах отрицательные по-прежнему в отношении семь к одному. Цепочки таких конусов (рис. 4) и будут представлять силовой каркас объемных тонких протофибрилл. Но они содержат в семь раз больше отрицательных зарядов, чем положительных, а это привело бы к появлению в мышце огромного свободного электроразряда. Но этого в мышцах не наблюдается. Значит, где-то рядом с отрицательным зарядом должен располагаться разный положительный заряд. И действительно, с помощью электронного микроскопа мы видим, что в центре расположения шести тонких протофибрилл помещается «толстая» протофибрилла (рис. 5), отделенная от них оболочкой. Для того чтобы в мышце все свободные отрицательные заряды тонких протофибрилл были компенсированы, необходимо, чтобы в толстых протофибриллах цепочки конусных многозвенников имели зеркальное расположение зарядов, то есть в вершинах конусов положительные заряды, а в основаниях отрицательные (рис. 6).

На рисунке 7 показаны фотография Т. Хайаши, снятая с помощью

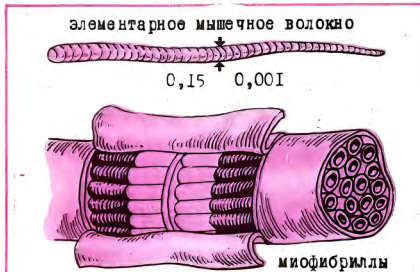


Рис. 1. Мышца составлена из элементарных поперечно-полосатых мышечных волокон (вверху), каждое из которых состоит из миофибрилл, а те, в свою очередь, из протофибрилл.

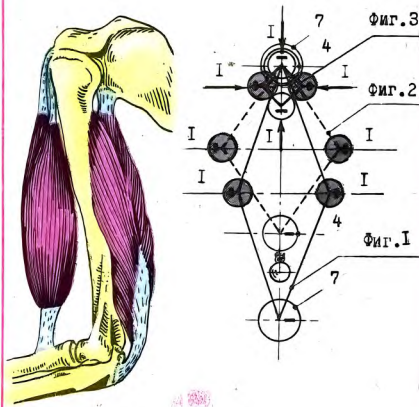


Рис. 2. Схема работы «силового ромба». «Силовой ромб» расслабленный (фиг. 1), сократившийся (фиг. 2), в состоянии контратуры (фиг. 3). 1 — положительный заряд, 7 — отрицательный, 4 — уровни сократившегося ромба.

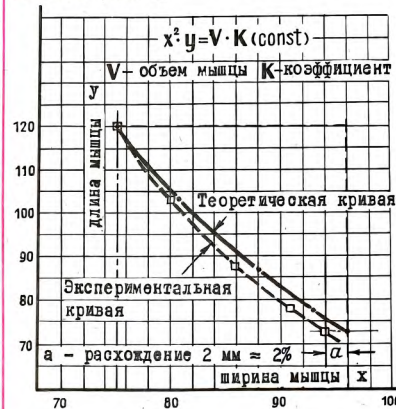


Рис. 3. Изменения поперечных размеров мышцы (экспериментальная кривая) и «силового ромба» (теоретическая кривая).

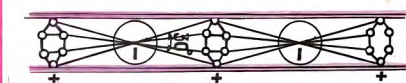


Рис. 4. Схема объемного многозвенника.

Рис. Владимира Кузьмина

электронного микроскопа с увеличением в 250 000 раз (видны толстые, темные, и тонкие, светлые, протофибриллы) и схема автора. Для сокращения мышцы надо убавить число зарядов в вершинах конусов. Этого можно достигнуть, удалив часть отрицательных зарядов из тонких протофибрилл и нейтрализовать ими часть положительных зарядов в толстых протофибриллах. Но между толстыми и тонкими протофибриллами находятся оболочки. Как же они устроены, чтобы эта нейтрализация происходила только тогда, когда я «хочу» сократить мышцу?

## КАК ДОЛЖНА БЫЛА ПРИРОДА УСТРОИТЬ МЕХАНИЗМ ВОЛЕВОГО СОКРАЩЕНИЯ МЫШЦ!

В технике аналогичные функции выполняют усилительная радиолампа (или кристалл полупроводника). В зависимости от величины потенциала, поступающего на сетку, электропроводность лампы изменяется. Известно, что некоторые клетки и молекулы обладают свойством полупроводников. Следовательно, оболочки протофибрилл должны иметь свойства радиоламп. Если по ним пропускать слабейшие электроток — «токи действия», то оболочки становятся электропроводными, и через них смогут проходить отрицательные заряды для нейтрализации положительных зарядов толстых протофибрилл. Таким образом, токи действия могут регулировать величину силы мышц и степень их сокращения.

## НО ЧТО ТАКОЕ «ТОКИ ДЕЙСТВИЯ»!

Согласно нашей схеме оболочки протофибрилл, так же как волокнистое вещество в нервах-аксонах, должны быть насыщены отрицательными зарядами. Мозговое вещество несет в себе скопление положительных зарядов. Электроны нервов стремятся нейтрализовать эти заряды. Для того чтобы это не произошло самопроизвольно, природа должна была создать механизм, регулирующий движение зарядов от нервов к мозгу. По-видимому, этим устройством является нейрон, которым заканчивается каждый аксон в мозгу. К нейрону присоединяются дендриты, связывающие его с другими нервными клетками мозга. Если я хочу поднять гирю, то через соответствующий дендрит поступает слабейший ток в полупроводниковый нейрон, связанный аксоном с мышцей. Нейрон становится электропроводным. Вдоль нерва и оболочек протофибрилл появляются токи действия. Они регулируют нейтрализацию отрицательных и положительных зарядов в протофибриллах, многозвенники сокращаются, и



мышца совершает работу. Если ток от дендрита к нейрону прекращается, мышца расслабляется. Такова наша схема.

## БЕЗ ТОКОВ ДЕЙСТВИЯ НЕТ ЖИЗНИ

Для того чтобы многозвенник восстановил свою форму, на место нейтрализованных зарядов должны явиться новые. Они создаются клетками в процессе окислительных реакций. Если токов действия нет, заряды в протофибриллах не нейтрализуются, восстановительных реакций не образуется и нет обмена веществ. Это наблюдается после ранения аксона. Мышца умирает и высыхает. Следовательно, даже когда мы спим, дендриты должны обеспечивать минимальные токи действия, необходимые для беспрестанных химических реакций и обмена веществ.

Чем сильнее и чаще возбуждаются токи действий, тем интенсивнее идет электрообмен и обмен веществ в мышцах, тем здоровее и сильнее становится человек, занимающийся спортом.

## ЧТО ДОЛЖНО ПРОИЗОЙТИ С МЫШЦАМИ ПОСЛЕ СМЕРТИ?

Все функции мозгового аппарата должны расслабиться. Нейроны должны сделаться электропроводными, токи действия должны нейтрализовать все заряды в мышцах, восстановительные реакции должны прекратиться, жидкости вытесниться, а мышцы сжаться до предельного соприкосновения молекул силами Кулона, что придаст им твердость камня (рис. 2, фиг. 3).

Это явление называется контрактурой, или трупным оцепенением. В процессе жизни неожиданное усиление токов действия может вызвать также частичную контрактуру, называемую судорогой.

## МОЖНО ЛИ ПРОВЕРИТЬ НАШУ СХЕМУ ОПЫТОМ?

Можно. Ведь чем сильнее ток действия в оболочках протофибрилл, тем ниже должен падать в них потенциал отрицательных зарядов, так как окислительные реакции не могут мгновенно их восстанавливать. Для проверки этого явления наложим электроды на бицепсы двух рук. Включим в цепь электромиограф и начнем поднимать гирю одной рукой. Запись покажет, что на работающей руке потенциал отрицательных зарядов падает пропорционально весу гири. Значит, опыт подтверждает реальность нашей схемы (рис. 8).

В результате мы приходим к ряду выводов. В человеческом организме согласно нашей схеме должна про-

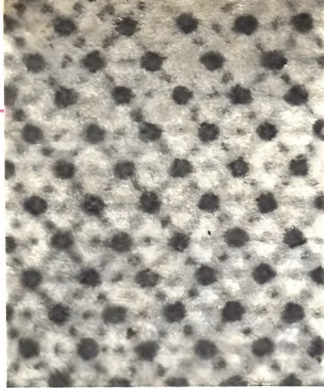


Рис. 5. Снимок поперечного разреза мышцы, сделанный на электронном микроскопе.

Рис. 7. Снимок продольного разреза мышцы и схема, объясняющая его.

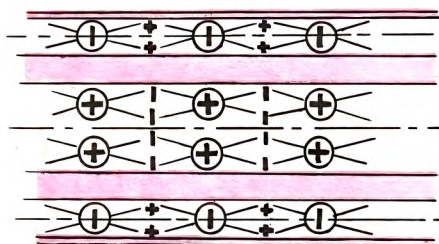
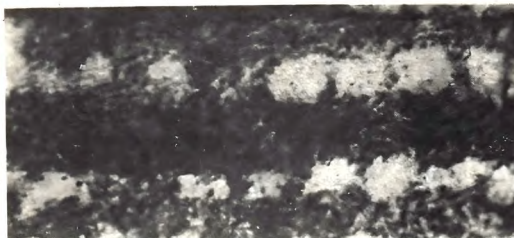


Рис. 6. Схема расположения толстых и тонких протофибрилл.

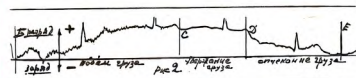


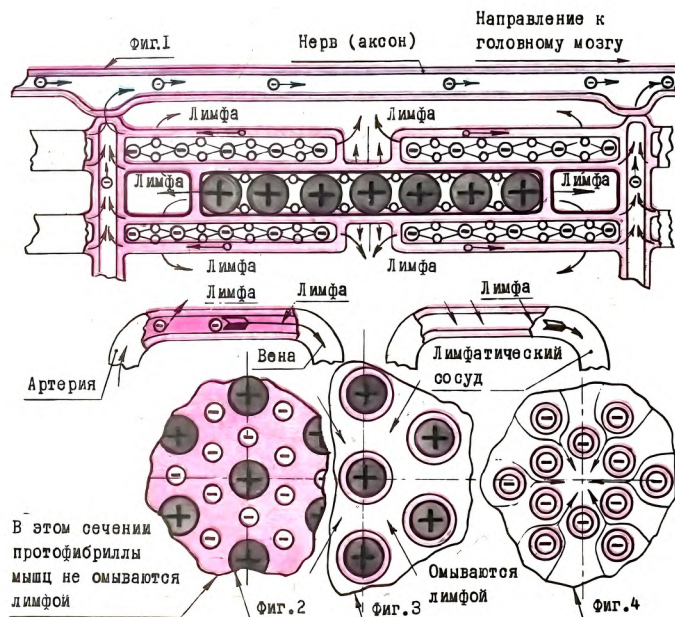
Рис. 8. Изменение заряда в мышце при подъеме (BC), удержании (CD) и опускании (DE) груза.



Рис. 9. Экспериментальная кривая «тока действия» при подъеме груза.

Рис. 10. Схема движения зарядов и лимфы в мышцах. Вещества крови поступают из капиллярных сосудов в лимфу, откуда всасываются в оболочки и тонкие протофибриллы (фиг. 4), где образуют отрицательные заряды ионов (фиг. 1), и в толстые протофибриллы, где образуют положительные ионы (фиг. 3).

Если есть движение отрицательных зарядов в оболочках, мембранах и нервах-аксонах (фиг. 1) к положительно заряженному мозговому веществу, то полупроводниковая структура оболочек позволяет отрицательным зарядам нейтрализовать положительные заряды, то есть осуществлять электрообмен и обмен веществ.



В этом сечении протофибриллы мышц не омываются лимфой

Фиг. 2

Фиг. 3

Фиг. 4



исходить непрерывная борьба противоположностей. Всю жизнь отрицательные заряды в оболочках и в аксонах стремятся нейтрализовать положительные заряды мозгового вещества, но нейроны им препятствуют. Всю жизнь отрицательные протофибриллы стремятся нейтрализовать положительные заряды толстых протофибрилл, но оболочки им препятствуют. Всю жизнь окислительные реакции стремятся подзарядить молекулы электрозарядами, но токи действия им препятствуют и не допускают перезарядку. Таким образом, всю жизнь мышцы стремятся сократиться, но окислительные реакции им препятствуют.

Схема утверждает, что подъем груза мышца совершает за счет усиления токов действия в оболочках, уменьшения зарядов в протофибриллах и автоматического стремления мышцы к сокращению, то есть приближению к состоянию контрактуры. Схема утверждает, что мы в основном используем энергию пищи для того, чтобы мышцы были мягкими, расслабленными, для того чтобы во всем организме восстанавливать нейтрализующиеся электрозаряды.

Следовательно, работа совершается мышцами автоматически, стремлением материи сжаться силами Кулона.

Может быть, именно эти тезисы могут объяснить парадокс, наблюдаемый на стройках, где рабочие и табельщица едят вместе три раза в день один и тот же завтрак, обед и ужин, хотя выполняемая ими работа сильно различается по энергоемкости. Следовательно, пища в основном необходима для поддержания жизни.

Наша схема объясняет также, почему рука устает держать неподвижно груз на одной высоте. Пока мышца сокращена, через оболочки протофибрилл идет нейтрализующий заряды ток. Но заряды уменьшаются лишь до определенной, зависящей от груза величины. А поддерживать их в мышце должны окислительные реакции с выделением шлаков. Следовательно, при удержании груза одной рукой на одной высоте все равно затрачивается энергия и выделяются шлаки, вызывающие утомление.

### ПОЧЕМУ В «ТОКАХ ДЕЙСТВИЯ» НЕ ПОДДЕРЖИВАЕТСЯ ПОСТОЯННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ?

Почему запись биотоков напоминает зубчатую линию (рис. 9)? Потенциал то падает, то увеличивается до пятидесяти раз в секунду. Зачем природа придумала такую дозировку, такие своего рода квантовые скачки токов действия, такую прерывность окислительных процессов?

Рассмотрим такой пример:

Машинист экскаватора посажен не лицом к ковшу, а спиной к нему. Как же поднять ковш с грузом только до определенной высоты? Надо рычагом управления поднять ковш невысоко, затем повернуться, посмотреть на ковш и выяснить, как высоко он поднялся. Если недостаточно, то снова повернуться к пульту управления, взяться за рычаг и снова поднять ковш на малую долю высоты. Если бы машинист не оборачивался, ковш взлетел бы мгновенно кверху и разломал бы всю машину, прежде чем машинист успел опомниться.

Точно так же, по-видимому, должны действовать дендриты и нейроны. Дендрит дает нейрону импульс к подъему рукой гири. Гиря чуть поднялась. Первый дендрит приказ отменяет, и ток действия прекращается. Второй дендрит сообщает первому, какую геометрическую форму приняли многозвенники в мышце. Достаточен ли подъем гири или мал. Если мал, то первый дендрит дает новый приказ нейрону продолжить подъем руки. Мышца еще немножко сокращается, и гиря поднимается чуть выше. Снова ток действия прекращается и так до тех пор, пока гиря не достигнет задуманной высоты. Так и осуществляется подъем гири: импульс «да» — электроток расходует, потенциал падает; импульс «нет» — потенциал восстанавливается окислительными реакциями. «Да» — «нет», «да» — «нет»...

Если во время подъема гири вы на нее смотрели, то ваши «зрительные» дендриты десятки раз в секунду регистрировали высоту ее подъема.

Если вы на нее не смотрели, то десятки раз в секунду независимо от вас высоту подъема контролировали дендриты, «осознающие» изменение геометрической формы многозвенников протофибрилл.

Если бы природой не был придуман и не был бы сконструирован такой гениальный аппарат, то в мгновение, когда я захотел бы немного поднять гирю, рука взлетела бы до предела кверху, прежде чем я успел бы опомниться.

Эти явления природы укрепляют реальность нашей электрической схемы.

Эта схема показывает, что в природе человека нет понятия «торможение» (то есть замедление), а есть только приказ действия и приказ отмены его для контроля органами «обратной связи».

Согласно кратко изложенной здесь схеме мышечный аппарат является своеобразным молекулярным биохимическим электродвигателем весьма высокого коэффициента полезного действия.

## Стихотворения номера

ЮРИЙ ЛИННИК

### Лирическая бионика

Вот ворон что-то мудрое изрек,  
Опять сорока байку сочинила...  
А ягода — как синий пузырек,  
Где роща бережет свои чернила.

Пред мной предстало дерево как дом,  
Продуманный природой до детали:  
В нем колдовали сойки над гнездом,  
А под корой жучки квартировали.

Мир мурашей немалого достиг,  
И людям нет в том никакой обиды  
Что муравейник — будто черновик,  
Лесной эскиз великой пирамиды.

Разглядываю крылья мотылька,  
Что складеньком раскрылись на поляне,  
Как посланное к нам издалека,  
Но так и не прочтенное посланье.

Сигнальную паук натянет нить,  
Рассветится доверчивая птица,  
Как будто мир решил заговорить  
И в мыслящее слово воплотиться.

### Светомузыка

Назанскому клубу „Прометей“

Вот на экране — цвета синей  
рани —  
Кристаллов переливчатые грани  
Полифонично зазвучали вдруг!  
И видел я, как в их игре  
спектральной,  
Пленяя души связью изначальной,  
Цвет фантастично превращался  
в звук.

И вот, сквозную тему развивая,  
Цветная геометрия живая  
В игре звучащих форм передает  
Микрпейзажи клеточного среза,  
И симметричность атома железа,  
И квантов света радужный полет.

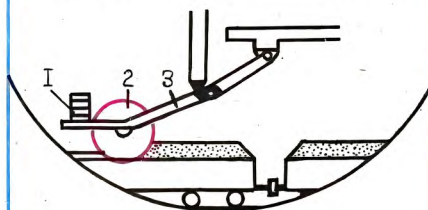
Сияние малинового звона!  
Сейчас экран раскраску махаона  
Высвечивает призмами насквозь,  
А вот он лупой стал тысячекратной,  
Чтоб тайный ритм вселенной  
необязной  
Тебе увидеть в красках удалось.

г. Петрозаводск





С целью сокращения потерь при перевозках загруженный в полувагоны уголь уплотняют. Весь состав перед отправкой пропускают через установку, расположенную на железнодорожной ветке. Каток 2 соединен с шарнирной рамой 3, поднимаемой и опускаемой лебедкой, работающей от электродвигателя. Необходимое давление создается переменными грузами 1.



Чтобы при уплотнении уголь не осыпался, на рамке катка ставят ограничительные щеки. В пути уголь уже не осыпается и не выветривается.

Установку легко смонтировать на углепогрузочных пунктах шахт и обогащенных фабрик, отгружающих рядовые угли с различным насыпным весом, концентраты и отсевы. Электрическая схема настраивается на местное, дистанционное или автоматическое управление с уплотнением угля в выбранном режиме в составах, сцепленных из полувагонов различной грузоподъемности.

**Красный Луч**

В свой первый рейс флагман советского ледокольного флота — атомоход «Арктика» вышел из Мурманска поздней весной. В рекордно короткий срок он достиг и взломал ледовый панцирь енисейской перемычки и провел первый караван транспортных су-

дов, направляющихся в Игарку и Дудинку. Построенный в Ленинграде ледокол оснащен мощнейшей в мире энергетической установкой, которая позволяет успешно преодолевать тяжелые льды в высокоширотных водах. В середине лета «Арктика» уже вместе с другим ледоколом — «Адмиралом Макаровым» прошла курсом на восток Северного Ледовитого океана, освободив путь судам с грузом.

**Ленинград**

При намотке бумаги в рулоны (или сматывании) от непрерывного трения скапливаются заряды статического электричества. Листы бумаги слипаются, плотность и ширина укладки нарушаются. Это полбеды, хуже «покусывание» зарядов — оно вредно и неприятно. А снять заряды просто. Для этого над рулоном, на свободно скользящей по его поверхности рамке укрепляют нейтрализатор — хлопчатобумажный фитиль, пропитанный чистым глицерином и отжатый так, чтобы он не оставлял следов влаги при соприкосновении с бумагой.

**Калнини**

Коллектив комбайнового завода успешно несет вахту в честь XXV съезда КПСС. Выполняя постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР о мерах по обеспечению уборки урожая и заготовок сельскохозяйственных продуктов в 1975 году, комбайностроители выпустили 90 картофелеуборочных машин «Дружба».

На снимке — в сборочном цехе.

**Рязань**



«спецовках», под которыми, несмотря на любые лютые морозы и пронзительные ветры, поддерживается постоянная температура, мечтают монтеры ЛЭП, крановщики, высотники-монтажники, геологи, альпинисты. Такие костюмы, обогреваемые электричеством, с вшитыми эластичными элементами, прошли испытание. Они обогревают все тело, получая питание от стационарных или автономных аккумуляторных батарей, электросистем автомобилей, тракторов и других источников напряжением 6—12 В. Испытывалась новая одежда на Крайнем Севере, Чукотке, в Сибири и даже в Антарктиде. Самая низкая температура, при которой удалось испытать ее, —80°С. Исследовали обогреваемые спецовки и микробиологи. Но никаких признаков отрицательного влияния на организм человека, его сопротивляемость к простудам и каким-либо заболеваниям, они не обнаружили.

**Киев**



На фотопленке со снимками разрядов молнии специалисты сразу видят наиболее уязвимые места и причины поражения их (на линиях передачи, антеннах, различных энергетических объектах). Прибор, стерегущий и ловящий молнии, снабжен фотокамерой с объективом Т-43 и затвором шторного типа. Светосила объектива регулируется. Емкость кассеты 14 м, а размер кадров 24 на 36 мм, так что запас долгий. Энергию прибор получает от сети переменного тока напряжением 220 В. Прибор может быть подключен на весь грозовой период или на краткое время. Время от времени пленку перезаряжают. Когда она кончается, прибор автоматически отключается от сети.

**Москва**



На одном из участков строящегося газопровода сварщикам никак не удавалось сварить трубы. Концы электродов «прилипали» к металлу, он плавился, разбрызгивался, но шов не ложился. Оказалось, параллельно сооружаемой нитке на расстоянии примерно 5—10 м друг от друга уже были проложены шесть действующих трубопроводов. И все они на протяжении 25—30 км оказались направленными, точно по стрелке компаса, с юга на север. Видимо, от длительного пребывания в магнитном поле Земли они намагнитились, и их поле мешало сварке.

Неожиданное препятствие сумели обойти. На конец привариваемой трубы наматывали несколько витков кабеля от сварочного агрегата. В момент прохождения по ним тока возникал магнитный поток, который компенсировал наведенный. Сварку вели током обратной полярности силой 100 А.

Оренбург

## СОВСЕМ КОРОТКО

● На заводе «Тяжпромарматура» стальные отливки очищают в почти бесшумных барабанах с полезной грузозой до 15 т. Шум глушит резина, проложенная между конусом и внутренним бронированным слоем.

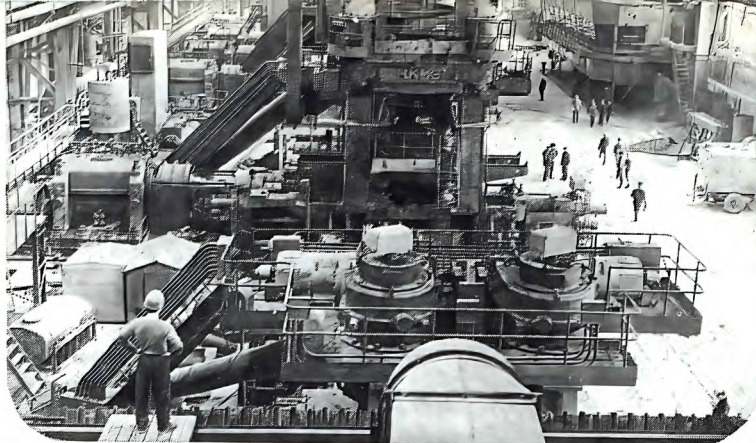
● Выдано авт. свид. № 225395 на четырехзвенную стрелу, увеличивающую грузоподъемность и высоту существующих стреловых кранов.

● В КБ МПС разработана аппаратура внутрипоездной телефонной связи для ведения служебных оперативных переговоров между членами поездной бригады.

● В НИИлитмаш разработан пистолет для нанесения на литейные формы и стержни противогрибных покрытий методом безвоздушного распыления.

За стеклопластиковыми трубами сохранилось название «пневматические» (кратко — ТСП), так как поначалу применялись они в воздушных выключателях высокого напряжения в качестве воздухопроводов и газонаполненных вводов. Теперь же по ним перекачивают под большим давлением самые едкие жидкости и даже используют как изоляционно-конструкционный материал. Трубы выдерживают внутреннее давление до 400 атм и температуру от —60 до +100°. Делают их из непрерывных некрученных стеклонитей и эпоксидных связующих. Внутренний диаметр труб — от 38 до 500 мм, толщина стенок — от 3 до 30 мм. Наибольшая длина труб без стыков — 6 м.

Харьков



На снимке: широкополосный стан «2000» непрерывной горячей прокатки Череповецкого металлургического завода. Его первая очередь будет давать в год 3 млн. т стального проката для машиностроительных, судостроительных, автомобильных и других предприятий страны.

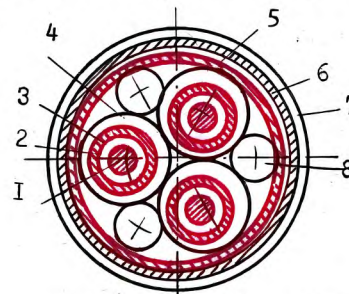
Череповец

В ближайшие годы в рацион животных и консервированному кормам станут добавлять свежую траву. Заготавливать ее придется летом, а сохранять заморозенной в холодильниках. Проект одного такого холодильника производительностью в 120 т готов. Здание его должно быть каркасным из прокатного легкого металла, наружные стены — из трехслойных алюминиевых панелей с утеплителем, потолок из предварительно напряженных алюминиевых лент. Перед замораживанием травы должны укладывать в блоки и охлаждать в двухсекционной установке, работающей от турбохолодильной машины МТХТ.

В случае надобности в холодильнике можно охладить и хранить плоды, ягоды, овощи.

Москва

Ионизирующее излучение славится и хорошим и плохим. Например, многие физические и химические процессы под действием его протекают быстрее, с большей легкостью, меньшим давлением и температурой. Металлы в зависимости от дозы и времени облучения меняют механические свойства, электросопротивление, проводимость, у неметаллов и диэлектриков появляются повреждения и даже стабильные дефекты. То же в животном и растительном мире: семена растений в некоторых случаях лучше всходят, растения скорее растут, плоды быстрее созревают. А вот животные от лучевого поражения гибнут. Чтобы исключить и плюсы и минусы, ионизационные камеры с аппаратурой соединяют герметизирующими кабелями (с м. схем у). В них каждая токо-



проводящая жила (1) ограждена собственной изоляцией (2), экраном (3), межэкранной оболочкой (4) и отделена полиэтиленовым корделем (8). А все они вместе сверх того изолированы медным (5), стальным (6) экранами и защищены оболочкой (7).

Москва

Тюмень

На болотах Самотлора трубы магистральных нефте- и газопроводов в торфяники погружают с помощью китобойного оружия. Удерживаются трубы в траншеях на своеобразных якорях, забиваемых в грунт выстрелами из гарпунной пушки, установленной на мощном трелевочном тракторе.





# КРЫЛЬЯ НА КРЫЛЬЯХ

**ВЯЧЕСЛАВ ВОЛОДИН,**  
кандидат технических наук

Рис. Александра Захарова

Когда в августе 1941 года гитлеровские летчики-истребители взлетели на перехват прорвавшихся к Черноводскому мосту через Дунай советских самолетов, они увидели сверху лишь результаты работы воздушных рейдеров: покореженные остатки моста. Наземные службы докладывали о внезапном появлении... советских истребителей, которые точными бомбовыми ударами сокрушили этот важнейший стратегический объект. Судя по донесениям, в роли бомбовозов выступили истребители И-16. Это казалось невероятным: радиус действия машин никак не позволял им преодолеть пространство между мостом и ближайшей точкой советской территории...

Тайна удачной, ювелирной бомбардировки в глубоком тылу противника давно уже не составляет секрета и стала достоянием истории советской и мировой авиации. К цели, которая оказалась крепким орешком для бомбардировщиков Ил-4, истребители добрались не своим ходом, а на самолете-носителе ТБ-3. Стартовав в непосредственной близости от моста, И-16 неожиданно обрушили на объект две 250-килограммовые бомбы и благополучно возвратились домой.

Многолетняя история самолетов-авианосцев отнюдь не завершилась столь блестящим практическим успехом советских авиаконструкторов и летчиков. Да и началась она

задолго до предвоенных экспериментов с «самолетом-звеном» инженера В. Вахмистрова...

## Самолетодиржабли

В 1905 году американский профессор Д. Монтгомери провел смелый эксперимент: запуск пилотируемого планера с воздушного шара. Годом спустя Сантос-Дюмон использовал дирижабль, чтобы поднять в воздух аэроплан для испытаний. До некоторых пор эти единичные эксперименты не преследовали каких-либо практических целей. Мысль об утилитарном применении комбинации двух летательных аппаратов сформировалась несколько позже. В 1912 году Фред Джейн, основатель известных авиационного и морского ежегодников, в своем письме, опубликованном в журнале «Флайт», поставил вопрос: «Сколько еще пройдет времени, прежде чем дирижабли смогут нести самолеты-истребители для использования их в борьбе с атакующими истребителями противника?» В те времена аэроплан по своим скоростным и маневренным характеристикам превосходил дирижабль, но проигрывал ему по дальности и продолжительности полета. Военные дирижабли могли действовать на большом удалении от линии фронта, но, обнаруженные противником, становились отличными мишенями для истреби-

## Уважаемая редакция!

В последние годы все чаще сообщают о ведущихся за рубежом работах по созданию космических «челноков», стартующих с помощью ракет или самолетов-носителей. Хотелось бы подробнее узнать о настоящем и прошлом воздушных авианосцев, о становлении в мировой практике авиастроения интересной идеи — «симбиоза» двух или нескольких летательных аппаратов.

**Евгений НИКИФОРОВ**  
г. Ташкент

телей. Радиус действия аэропланов не позволял им сопровождать свои дирижабли в тыл противника. Увеличить дальность истребителя, доставляя его в зону действий на дирижабле, — в этом и состояла идея, высказанная Ф. Джейном в 1912 году.

Когда началась мировая война и дирижабли стали бомбовозами, выяснилось, что их нелегко перехватить даже скоростным истребителем. Самолеты не успевали подняться в воздух, сблизиться с кораблем противника и уничтожить, прежде чем он сбросит бомбы. Решение напрашивалось само собой — создать в воздухе постоянный заслон из истребителей охраны. Увы, тогдашние аэропланы обладали не слишком большой продолжительностью полета. Выход подсказал капитан британского морского флота Н. Уэбб: увеличить продолжительность пребывания аэроплана в воздухе созданием комбинации самолета-истребителя и дирижабля. Первый вариант такой системы, получивший название AP-1, состоял из оболочки типа SS и аэроплана BE-2.

Хотя замысел в целом был неплох, летные испытания AP-1 закончились неудачно. На высоте 1200 метров самолет неожиданно отцепился от оболочки, потерял управление и упал на железнодорожную станцию. В числе погибших оказался и сам капитан Уэбб.

К роли авианосца в Англии пытались приспособить и аэроплан.

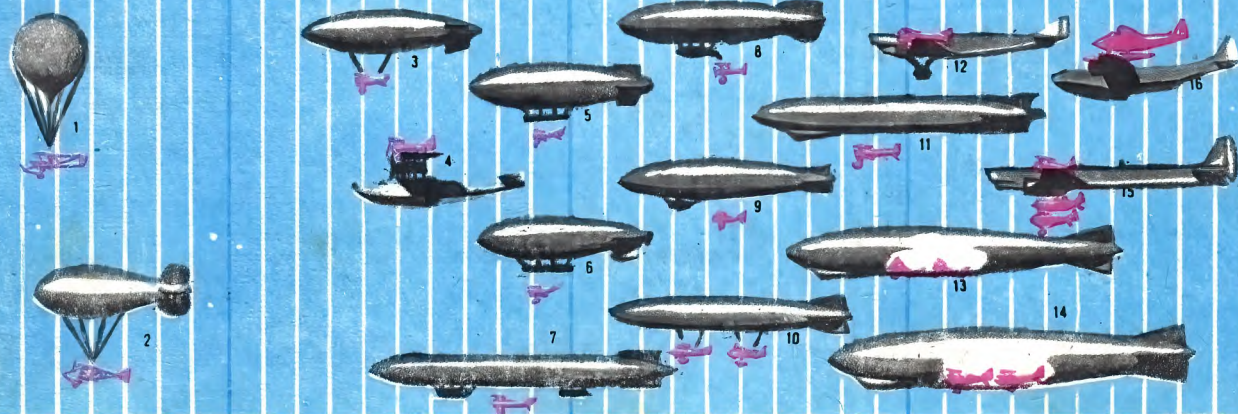
1900

1910

1920

1930

1940





По мысли специалистов, это могло помочь авиационному прикрытию десантных операций.

Первой «авиаматкой» стал тяжелый самолет-биплан «Порт Бэби». На его верхнем крыле с помощью специальных устройств установили легкий «Бристоль Скаут». Старт состоялся в мае 1916 года. После взлета «этажерки» и набора высоты запустили двигатель «Скаута», и истребитель, благополучно отделившись от носителя, начал самостоятельный полет.

Тем не менее самолет еще не мог соперничать с дирижаблем в качестве авианосца. Именно поэтому даже после удачного эксперимента с комбинацией «Порт» — «Скаут» внимание исследователей привлекал воздушный корабль легче воздуха. В январе 1918 года летный эксперимент с комбинацией «дирижабль — аэроплан» (цеппелин L35 и маленький истребитель «Альбатрос») был проведен в Германии.

С запущенным на земле двигателем истребитель подняли на высоту около 1400 м, где летчик отцепил аэроплан от дирижабля. Спировав метров 50, самолет набрал скорость и, облетев вокруг авианосца, пошел на посадку. В сентябре того же года аналогичный эксперимент состоялся в Англии. Здесь в качестве авианосца использовали дирижабль R.23, к которому подвесили истребитель «Кэмел». Первый полет выполнил лейтенант Кейс. Запустив после отделения от дирижабля двигатель своего самолета, он совершил непродолжительный полет и благополучно вернулся на аэродром. Спустя несколько недель успешный летный эксперимент провели и в США. Комбинация летательных аппаратов состояла из дирижабля ВМФ США С-1 и армейского самолета YN4.

Несмотря на удачные старты в воздухе, понадобились долгие годы, чтобы несомый самолет мог вернуться на носитель.

В 1921 году на конференции инженерно-технических служб армейской авиации США президент компании «Сперри Эркрафт» Лоуренс

Сперри предложил идею устройств, обеспечивающих причаливание самолета к дирижаблю. Предложение понравилось, и вскоре система «трапеция — причальный крюк» прошла испытания.

15 декабря 1924 года в воздух поднялись дирижабль TC-3 и истребитель «мессенджер». Самолет пилотировал лейтенант К. Финтер. На высоте 450 м началось сближение с идущим впереди дирижаблем. Нагнав дирижабль, летчик подвел самолет к трапеции, свисающей из гондолы, и даже сумел коснуться ее крюком. Однако разница в скоростях самолета и дирижабля в момент касания была слишком большой, и сцепление не состоялось. Второй заход также не принес успеха. Проанализировав поведение самолета, К. Финтер понял, что при приближении к трапеции на расстоянии 0,5—1 м самолет попадает в зону сильных турбулентных потоков от корпуса и в особенности от винтов дирижабля. При этом резко падает тяга винта истребителя и снижается эффективность управления. Самолет тормозится и не успевает закрепиться на трапеции. Чтобы проскочить через этот барьер, надо при приближении к трапеции дать машине в последний момент мощный рывок. Продумав технику воздушной посадки, К. Финтер совершил третий заход, который и увенчался успехом. Теперь дирижабль-авианосец мог уже служить не только стартовой площадкой, но и принимать аэроплан после полета.

Успех американцев подхлестнул англичан. Начиная с 1925 года они провели ряд экспериментов с комбинациями «дирижабль — самолет». Правда, опыты, как и прежде, были ограничены исследованием только старта самолета в воздухе, однако впервые корабль нес уже несколько аэропланов. Тем не менее дело не пошло дальше, и следующий шаг к созданию авианосных дирижаблей сделали американцы.

Идеей дирижабля-авианосца всерьез заинтересовался военноморской флот США. Моряков со-

#### ДИАГРАММА В НИЗУ ИЛЛЮСТРИРУЕТ РАЗВИТИЕ ИДЕИ ВОЗДУШНОГО АВИАНОСЦА:

1 — подъем аэроплана на воздушном шаре; 2, 3, 5 — 11, 13, 14 — эксперименты, в которых в качестве авианосца применялись дирижабли; 4, 12, 15, 16 — комбинации летательных аппаратов, состоявшие из самолета-носителя и одного или нескольких несомых самолетов; 17—21 — послевоенные комбинации летательных аппаратов: самолет-носитель и экспериментальный ракетный самолет.

блазняла перспектива увеличить дальность и продолжительность полета тогдашней авиации: этого требовали обширные морские просторы, контролируемые флотом.

Эксперименты с комбинацией морского дирижабля жесткой конструкции «Лос-Анджелес» и самолета-истребителя UO-1 проходили столь успешно, что 28 августа 1929 года операции по воздушному взлету и «посадке» впервые были продемонстрированы широкой публике на воздушном празднике в Кливленде.

Опыт, полученный в экспериментах с «Лос-Анджелесом» и UO-1, послужил для конструкторского бюро по аэронавтике ВМФ США основой для проектирования гигантских дирижаблей «Акрон» и «Мекон» — единственных в мире кораблей, задуманных и спроектированных именно как воздушные авианосцы. Во всех остальных случаях дирижабли приспособлялись для запуска и причаливания самолетов, и, естественно, не обладали качествами, которые мог бы проявить аппарат, разработанный специально для этих операций.

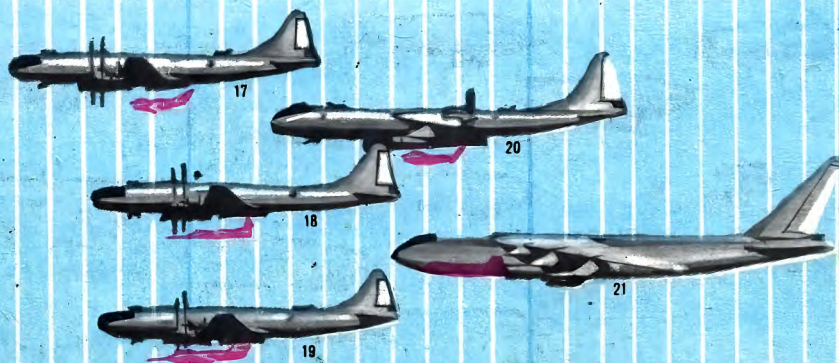
Дирижабли «Акрон» и «Мекон» за небольшими исключениями были идентичны. В брюхе устроили Т-образный люк, пропускавший сквозь себя несомые истребители. Над люком в теле дирижаблей располагался прямоугольный ангар, по углам которого могли разместиться четыре истребителя. Пятый самолет можно было везти в подвешенном состоянии на трапеции. Когда она

1940

1950

1960

1970



#### ПЕРСПЕКТИВЫ:

комбинации самолет-разгонщик и воздушно-космический самолет; самолет-авианосец и телеуправляемые самолеты.





освобождалась, стартовую позицию занимал любой из четырех истребителей, находящихся в ангаре.

Пуск самолетов происходил следующим образом. Истребитель подавали на трапецию и закрепляли на ней с помощью крюка. Створки Т-образного люка открывались, и трапеция опускалась вниз, выводя самолет в воздушный поток. Летчик запускал двигатель и, отделив самолет, начинал действовать самостоятельно. Воздушная «посадка» проходила в обратном порядке. Чтобы облегчить причаливание, которое, как было выявлено во всех предыдущих исследованиях, затрудняется турбулентными потоками, винтомоторные группы «Акрона» и «Мекон» вынесли как можно дальше от трапеции.

В исследовательской программе ВМФ США внимание было уделено не только самим авианосцам, но и бортовым самолетам. Для операций с дирижаблями воздушными крюками оснастили 17 самолетов различного типа.

Дирижабль-авианосец «Акрон» поднялся в воздух в сентябре 1931 года, а 3 мая 1932 года лейтенант Х. Янг на своем XF 9C-1 совершил первую воздушную «посадку». В течение последующих лет на «Акроне» провели большую программу исследований, выполнили несколько десятков воздушных стартов и посадок. Эксперименты превратились неожиданно и трагически. Вечером 3 апреля 1933 года «Акрон» вышел в море для проведения очередного этапа испытаний, попал в непогоду и, не сумев выйти из нее, начал падать. Сброс балласта не спас положения, при ударе о воду дирижабль развалился.

На снимках сверху вниз:

«Звено» («Авиаматка») В. Вахмистрова. На бомбардировщике-носителе ТБ-3 два истребителя И-16 (под крылом), два И-5 (на крыле) и один И-З (под фюзеляжем). Летчики Залевский (ТБ-3), Стефановский, Никитин, Алтынов, Супрун и Степанченко.

Комбинация летающей лодки-носителя «майо», созданной специально для роли авианосца, и гидроплана «Меркурий» (Англия, 1938).

Необычная комбинация бомбардировщика Б-29 и двух реактивных истребителей F-84, которые прикреплены к крылу носителя концами своих плоскостей.

Французская комбинация — самолет-носитель и экспериментальный «Ледюк» WF с прямоточным воздушно-реактивным двигателем.

Бортовой истребитель F-85 под причальной трапецией самолета-носителя (США, 1948).

Та же участь спустя два года постигла близнеца «Акрона» — «Мекон»<sup>1</sup>.

Трагедия потрясла всех, кто мог оценить ее значение и последствия. Это была не просто гибель «Мекон», а конец эры дирижаблей-авианосцев. Президент Ф. Рузвельт заявил: «В настоящее время не может быть и речи о том, чтобы просить конгресс об ассигнованиях на строительство нового дирижабля-авианосца. Целесообразнее вложить эти деньги в программу создания патрульного самолета дальнего радиуса действия». Гигантские размеры погибших дирижаблей вызвали и гигантские размеры катастроф. Президент потребовал, чтобы впредь длина авианосца не превышала 95 м, но такой дирижабль в соответствии с объективными законами техники уже не мог нести самолеты в качестве боевой нагрузки. На роль «авиаматки» теперь мог претендовать лишь сам аэроплан...

## Летающий аэродром

Инициатором отечественных работ в этой области был авиаконструктор В. Вахмистров. В начале 30-х годов он предложил увеличить радиус действия истребителей И-4 за счет транспортировки их к району боевых действий на бомбардировщике ТБ-1. Такая комбинация самолетов получила у нас условное обозначение «самолет-звено». В зарубежной же литературе работа В. Вахмистрова обычно рассматривается как создание «паразитных истребителей». Обозначение, прямо скажем, неудачное, ибо истребители, входящие в состав «самолета-звена», отнюдь не служат мертвым грузом. При взлете и полете к месту воздушного старта моторы истребителей должны были работать на полную мощность. Это и придавало комбинации хорошие летно-технические характеристики. Чтобы к моменту старта истребители не сожгли свое горючее, они питались топливом из баков бомбардировщика.

В «самолете-звене» несомые машины располагались на крыле бомбардировщика, по одному справа и слева. Каждый устанавливался на трех металлических фермах: две служили для крепления оси шасси и одна — для удержания хвоста истребителя в горизонтальном положении.

Первый полет «самолета-звена» состоялся в декабре 1931 года. Машины пилотировали летчики-испытатели А. Залевский, В. Чкалов и

<sup>1</sup> Подробный рассказ о гибели дирижаблей «Акрон» и «Мекон» опубликован в № 11 «ТМ» за 1972 год.



А. Анисимов. Полет прошел успешно, хотя заставил несколько поволноваться. Передние замки крепления истребителей открывались из кабины авианосца, а задний замок — из кабины самого истребителя. И в момент воздушного старта на самолете, который пилотировал В. Чкалов, передние замки открылись раньше, чем он освободил хвост истребителя. Чкалов сразу же почувствовал опасность, резко дал руля, открыл замок крепления хвоста, и истребитель, сильно выгнув колесами верхнюю обшивку крыла бомбардировщика, взмыл вверх.

Систему крепления, конечно, переделали, но происшествие на этом не закончилось. И в одном из очередных полетов, когда авианосец пилотировал П. Стефановский, а истребители — В. Коккинаки и И. Гроздь, произошла еще одна неприятность.

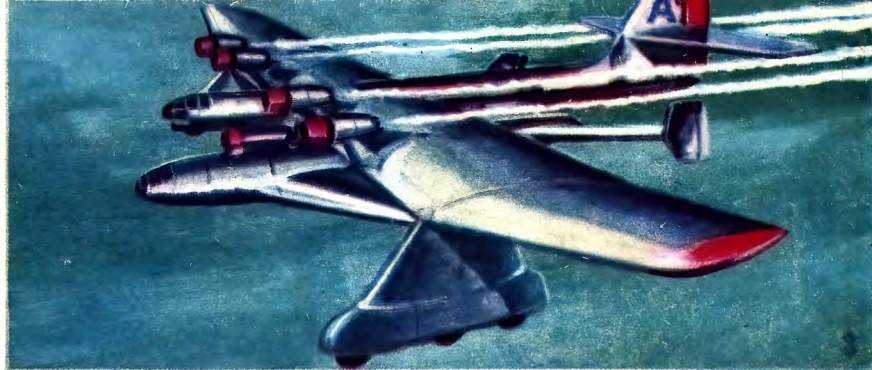
Получив команду отцепить хвост, В. Коккинаки со всей силой рванул ручку и... оборвал трос, идущий к хвостовому замку. Представьте: в воздухе три связанных друг с другом самолета. В кабине одного И. Гроздь балансирует свой самолет на передних фермах, в другом В. Коккинаки «шурует» ручкой управления самолетом, пытаясь за счет перегрузки сорвать хвостовой замок, а в кабине третьего спорят, что делать: вылезти на крыло и расцепить замок, стрелять по нему из нагана или сделать что-нибудь еще? П. Стефановский решил пойти на посадку с истребителями на крыльях. Выдержит ли конструкция бомбардировщика приземление в столь утяжеленном варианте? Все обошлось. Уже на земле самолет И. Гроздь не удержался на одних только передних креплениях и сорвался с крыла авианосца. К счастью, летчик остался жив.

Вскоре техника полетов на «самолете-звене» была освоена настолько, что авианосцами вооружили целую авиабригаду.

В 30-е годы появилось «Звено-1А», состоявшее из бомбардировщика ТБ-1 и двух истребителей И-5 на крыле авианосца. Затем «Звено-2А» из ТБ-3 и двух истребителей И-5 на крыле и одного истребителя «Зет» на фюзеляже бомбардировщика. В «Звене-3» было два истребителя «Зет», крепившихся под крылом ТБ-3.

Одна за другой в воздух поднимались новые комбинации самолетов, но по-прежнему давали о себе знать трудности соединения несущей и несомых машин. Из-за неполадок с креплением в одном из полетов «Звена-3» погиб летчик А. Коротков.

Поиски новых типов подвески истребителей, продолжавшиеся после трагической неудачи со «Звеном-3», привели к созданию системы



Проект воздушного авианосца, созданный в фашистской Германии незадолго до конца войны.

причаливания истребителя к авианосцу в воздухе. Она напоминала дирижабельную трапецию, за которую самолет цеплялся крюком, а после подтягивался к бомбардировщику.

Всесторонние испытания новой комбинации, «Звена-5», провел летчик В. Степанченко. Советские авиаторы доказали возможность воздушной «посадки» не только на дирижабль, но и на самолет.

Практическим выходом многолетней работы стала комбинация «Звено-6СПБ». Это был вариант «Звена-6», в котором применялись истребители И-16, переоборудованные под пикирующие бомбардировщики. В начале Великой Отечественной войны несколько таких «Звеньев-6СПБ» приняли участие в боевых действиях. Вот здесь-то и проявился эффект увеличения радиуса действия истребителя за счет воздушного авианосца.

Фашистские летчики, охранявшие с воздуха важные стратегические объекты, были «настроены» на появление бомбардировщиков и не допускали возможности встречи с советскими истребителями на таком удалении от линии фронта. Поэтому появление И-16, стартовавших с ТБ-3, для них было такой неожиданностью, что они обычно принимали их за свои самолеты. Это еще больше усиливало эффект: И-16 в роли пикирующего бомбардировщика мог бомбить буквально точечные цели.

В августе 1941 года несколько «Звеньев-6СПБ», входивших в 62-ю авиабригаду Черноморского флота, совершили ошеломляющие бомбардировки точечных объектов в районе города Констанца. «Звенья-6СПБ» выполнили около 30 боевых вылетов...

В военные годы работы по развитию идеи воздушного авианосца приостановились. Правда, в конце войны в германских люфтваффе появились так называемые «спарки», состоявшие из начиненного взрывчаткой бомбардировщика «Юнкерс-88», на котором «сидел» истребитель «Мессершmitt-109». Пилотировалась такая комбинация летчиком

истребителя. Он выводил Ю-88 на цель и отделялся от обреченной машины: бомбардировщик шел вниз и врезался в поражаемый объект. В данном случае «мессершmitt» нельзя считать авианосцем: он был состыкован с непилотируемым аппаратом. Непилотируемым был и «юнкерс», да к тому же еще и одноразового действия.

Непосредственно в предвоенные и послевоенные годы в СССР и в США был сделан еще один шаг в развитии идеи воздушного авианосца. Предполагалось с помощью самолета-авианосца увеличить радиус действия истребителя, с тем чтобы он защищал своего «покровителя» при полете над территорией противника.

Еще до войны Владимир Сергеевич Вахмистров разработал комбинацию бомбардировщика и компактного истребителя сопровождения, который должен был находиться в специальном отсеке внутри фюзеляжа носителя и покидать его только для отражения атак самолетов противника. После боя истребитель возвращался на борт.

Интересная проблема авиационного прикрытия дальних бомбардировщиков осталась актуальной. Ее ощутили ВВС США, когда начали в 1942 году массированные налеты «крепостей» на территорию фашистской Германии. Полагаясь на защитную огневую мощь своих бомбардировщиков, американцы считали, что в плотном строю В-17Е окажутся не по зубам немецким истребителям. Однако летчики люфтваффе довольно быстро развеяли это заблуждение.

В 1944 году фирма «Мак Доннел» разработала предложения по четырем вариантам истребителя сопровождения, рассчитанного на транспортировку стратегическими бомбардировщиками В-29 и В-36.

Однако конкретное представление о комбинации самолетов выработалось только к началу 1947 года. Для роли авианосца сначала предназначался модифицированный В-36, один из бомбовых отсеков которого

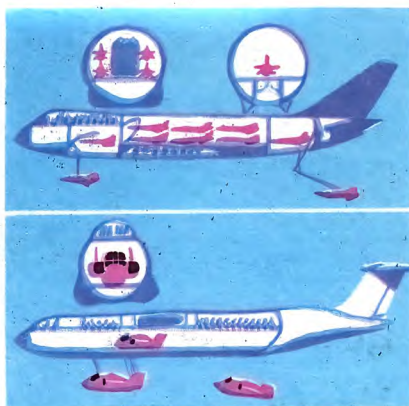


превратили в воздушный ангар истребителя сопровождения. Сам же истребитель, получивший к этому времени обозначение F-85, представлял собой совершенно необычную и ни на что не похожую машину: короткий фюзеляж, складывающееся у самого стыка с фюзеляжем крыло, хвостовое оперение, состоящее из большого числа маленьких плоскостей. Все это позволяло втиснуть истребитель в довольно-таки узкое пространство бомбового отсека. Самолет оснастили убирающимся воздушным крюком с гидравлическим приводом.

23 августа 1948 года воздушный авианосец с F-85 на борту поднялся в испытательный полет. На расчетной высоте в 6000 м летчик-испытатель Э. Скок занял свое место в кабине истребителя. Через открытый бомбовый люк истребитель, подвешенный к самолетной трапедии, вывели наружу. Пилот запустил двигатель и, отцепив F-85 от бомбардировщика, начал первый самостоятельный полет. В течение 15 мин он проверял самолет при выполнении различных маневров, а затем начал заход на воздушную «посадку». И здесь Э. Скок столкнулся, по сути дела, с теми же явлениями, которые за четверть века до этого обнаружил другой американский летчик, К. Финтер, причаливая свой «мессенджер» к дирижаблю TC-3. Чем ближе F-85 подходил к авианосцу, тем сильнее становилось сопротивление воздушного потока, поджатого между двумя машинами. Требовалось постоянное и плавное наращивание тяги двигателя, чтобы преодолеть этот эффект. К тому же сказывалась еще и турбулентность потока, и это существенно затрудняло управление.

А управление требовалось очень точное. Не сумев причалить с первого захода, Э. Скок «нырнул» вниз и пошел на второй. Скорость сближения оказалась слишком высокой, крюк проскочил мимо трапедии, и она ударила прямо по фонарю истребителя. Поток воздуха сорвал с летчика шлем и кислородную маску. Скок инстинктивно толкнул ручку управления от себя и, оглушаемый ревом воздушного потока, направил самолет вниз. Заключительная фаза этого полета прошла на редкость удачно. Э. Скок сумел благополучно посадить самолет с фактически сухими баками.

Хотя в последующих полетах Э. Скоку удавалось причалить к самолетной трапедии, стало ясно, что воздушная «посадка» F-85 на авианосец очень сложная задача даже для опытного летчика-испытателя. Это явно не устраивало заказчика. Оба построенные к этому времени F-85 отправились в авиационные музеи, где заняли места редких экспонатов.



Комбинации «авианосец B-747 — телеуправляемые самолеты» (проекты фирмы «Боинг») и «авианосец C-5A — челночные аппараты с вертикальным взлетом и посадкой» (проект фирмы «Локхид»).

Очередной всплеск старой идеи состоялся в начале 50-х годов, когда авиаконструкторам понадобились экспериментальные данные о сверхзвуковом полете. Без них нельзя было начать проектирование серийных сверхзвуковых самолетов.

В те времена реактивные машины еще не могли летать часами. Им надо было помочь забраться на высоту и разогнать, чтобы за несколько минут работы прожорливых двигателей достичь рекордных скоростей и высот. И эту помощь должны были оказать самолеты-авианосцы.

В начале 50-х годов в США изучение сверхзвукового полета вели с помощью двух экспериментальных сверхзвуковых самолетов — X-1, созданного фирмой «Бэлл», и «скайрокет» — фирмой «Дуглас». Это были чисто исследовательские самолеты с жидкостно-ракетными двигателями. Полезная нагрузка «скайрокета», например, состояла из 285 кг различной телеметрической аппаратуры и приборов. Для обоих самолетов воздушным авианосцем стал все тот же бомбардировщик B-29, который использовался ранее в комбинации с истребителем F-85.

## Попутчики в космос

Уже в начале 50-х годов «скайрокет» вслед за X-1 перешагнул звуковой барьер, а вскоре достиг фантастической по тем временам скорости — в 1,88 раза больше звуковой.

Вслед за первыми ракетными рекордсменами появился другой — X-15, несомый бомбардировщиком B-52.

Стартовав в июле 1959 года, X-15 совершил в 1963 году испытательные полеты уже на скорости, более чем в 6 раз превышающей

звуковую. 17 июля 1962 года майор Р. Уайт поднялся на высоту 96 км и получил за это достижение звание американского летчика-астронавта. В последующие годы это звание было присвоено еще семи летчикам, летавшим на X-15, в том числе майору Д. Волкнеру, который 22 августа 1963 года достиг высоты 108 км.

Исследовательские программы, выполнявшиеся с помощью самолетов X-1, «скайрокет» и X-15, стали, пожалуй, наиболее ярким примером практического использования идеи воздушной комбинации. Идея начала приносить практическую пользу. К 1965 году три образца X-15 были уже строго специализированы. Один использовался для испытания оборудования, предназначенного для космического корабля «Аполлон», другой — для измерения атмосферной турбулентности на больших высотах, измерения инфракрасного космического излучения, солнечного спектра и т. д. Третий — для ультрафиолетового фотографирования звезд на больших высотах.

С середины 60-х годов в ряде стран мира ведутся работы по созданию комбинаций самолетов, предназначенных для оперативной связи с объектами, находящимися в околоземном космическом пространстве. В разрабатывавшихся проектах рассматривается обычно комбинация двух летательных аппаратов: гиперзвукового самолета-разгонщика, выполняющего функции воздушного авианосца, и воздушно-космического самолета «челнока» (см. 1-ю стр. обложки). Так же как и в комбинации B-52 — X-15, авианосец должен вывести несомый самолет на старт, после чего тот начинает самостоятельный полет в космос. Разрабатываются и трехступенчатые комбинации, в которых функции авианосца в различных диапазонах высот и скоростей полета выполняются разными самолетами (см. «ТМ», 1973, № 4). Не забыта и прежняя военная профессия авианосцев. В конце 60-х — начале 70-х годов «Локхид» вместе с несколькими другими авиационными фирмами приняла участие в разработке технических предложений по созданию комбинации самолета-авианосца и телеуправляемых летательных аппаратов военного применения.

Цель разработок — обеспечить для легких, высокоманевренных боевых машин очень большой радиус действия. Занявшись проектом, фирма «Локхид» надеялась найти новую сферу применения для своего транспортного самолета сверхбольшой вместимости C-5A. Другая авиационная фирма — «Боинг» — включилась в эту работу только в 1971 году, но оказалась более настойчивой и получила в 1972 году



от BBC тактико-техническое задание на проектирование воздушного авианосца для телеуправляемых аппаратов. Комбинация самолета состоит из модифицированного самолета «Боинг-747» и шести телеуправляемых аппаратов самолетного типа «Райан BGM-34». Рассматривается также комбинация, состоящая из B-747 и 24 телеуправляемых аппаратов самолетного типа, спроектированных специально с учетом их транспортировки на воздушном авианосце.

Для большей оперативности запуск телеуправляемых самолетов и их возвращение на борт авианосца должны происходить с помощью двух отдельных самолетных трапцев, расположенных соответственно в носовой и хвостовой частях B-747. Внутри просторной средней части носителя, превращенной в ангар, самолеты будут находиться во время их транспортировки, а также подготавливаться к повторному запуску. Воздушные старты и посадки смогут происходить через каждые 15 мин. Управлять самолетами во время старта, выполнения боевого задания и причаливания будут операторы на борту авианосца. В помощь операторам предполагается создать специальную систему, состоящую из телевизионной установки вблизи посадочной трапеции, и ЭВМ.

Назначение системы — автоматически определять и выдавать оператору информацию об угловых координатах телеуправляемого самолета, о скорости его сближения с самолетом-авианосцем и т. д.

По замыслу проектировщиков, самолет-авианосец доставит телеуправляемые самолеты к району боевых действий и сам останется вне зоны действия средств противовоздушной обороны противника. После выполнения боевого задания авианосец соберет самолеты и возвратит их на базу. Если район боевых действий находится на очень большом расстоянии от базы и у авианосца не хватает топлива на выполнение всей операции, то может быть организована посменная работа нескольких авианосцев. На борту одного из них находятся телеуправляемые самолеты, другой не несет их совсем, но снабжен увеличенным запасом топлива. Первый проводит запуск телеуправляемых самолетов и сразу же уходит на базу. Второй обеспечивает управление самолетами во время выполнения ими всех этапов самостоятельного полета, принимает их на борт и возвращает «домой».

Работы по созданию комбинаций «самолет-разгонщик — воздушно-космический самолет» и «самолет-авианосец — телеуправляемые самолеты» представляют, по мнению зарубежных специалистов, основные направления развития идеи воздушного авианосца.



## ДОКЛАДЫ ЛАБОРАТОРИИ «ИНВЕРСОР»

### Доклад № 56

### Механическая

### «Шестиножка»

ЮРИЙ ЛОСЕВ, инженер

Что-то, а шагоходы журнал не упускал из внимания. Об одном из них, предложенном автором, рассказывалось в заметке под звучным названием «Разведчик непроходимых маршрутов» («ТМ», 1964, № 3). Удачная конструкция описана в «ТМ» № 7 за 1963 год. А в № 11 за 1969 год появилась обзорная статья, где были изложены основные принципы и конструктивные реализации механики шагания.

Чем же хорош шагоход?

Прежде всего шагание — принципиально иной способ взаимодействия движителя с дорогой. Здесь отсутствует сопротивление качения и существенно меньший объем оставляемой колеи, то есть меньшее бульдозерное сопротивление. И еще одна особенность: все грунты обладают способностью уплотняться при деформации сжатия, а эта деформация у шагающего движителя максимальна, тогда как, например, у колеса преобладает сдвиговая деформация, при которой грунты легко разрушаются. Кроме того, с увеличением глубины прочность грунта обычно растет, поэтому выгодно «проколоть» его как можно глубже. Следствие этих качеств — более высокий КПД шагохода, при прочих равных условиях он на том же количестве топлива проходит больший путь.

Второе — лучшая маневренность. Шагоход трогается с места в любую сторону, ему легче выбирать дорогу. Он может вращаться, уменьшать до нуля просвет между корпусом и грунтом, что полезно при ходьбе по крутым склонам. А при движении по неровной местности шагоход, изменяя соответствующим образом величину опускания опор, сохраняет

## НОВЫЙ ВИД ТРАНСПОРТА ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРОСТОРОВ СИБИРИ. КАКИМ ОН ДОЛЖЕН БЫТЬ?

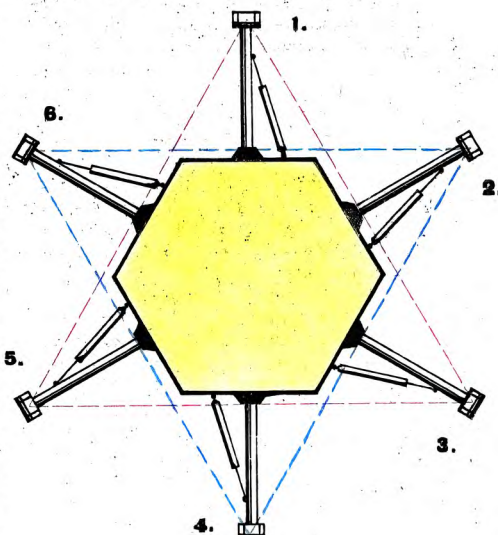
траекторию центра тяжести корпуса прямолинейной. Это позволяет развивать высокие скорости на бездорожье. Он способен перешагивать, перепрыгивать или переползать препятствия.

К недостаткам шагающего движителя следует отнести меньшую, чем у колесного, скорость на ровной дороге, а также большую сложность конструкции. Однако при современном уровне техники постройка подобного устройства — дело вполне реальное. В качестве привода опор годятся гидравлические сервомеханизмы. Они управляются через электрогидравлические усилители. Само управляющее устройство нетрудно изготовить с помощью средств вычислительной техники.

Примером может служить разработанная автором система управления, в которой использованы средства аналоговой вычислительной техники (авторское свидетельство № 250251 от 25 августа 1967 года).

Рис. 1. ВИД ДВИЖИТЕЛЯ С ВЕРХУ

Движитель имеет шесть опор. Движение происходит следующим образом: опоры 1, 3, 5 стоят на земле и перемещаются назад (при этом корпус перемещается вперед), другие три опоры (2, 4, 6) подняты и переносятся вперед. Затем опоры 2, 4, 6 опускаются на землю, а опоры 1, 3, 5 поднимаются, и начинается их перенос вперед одновременно с активным движением назад опор 2, 4, 6.





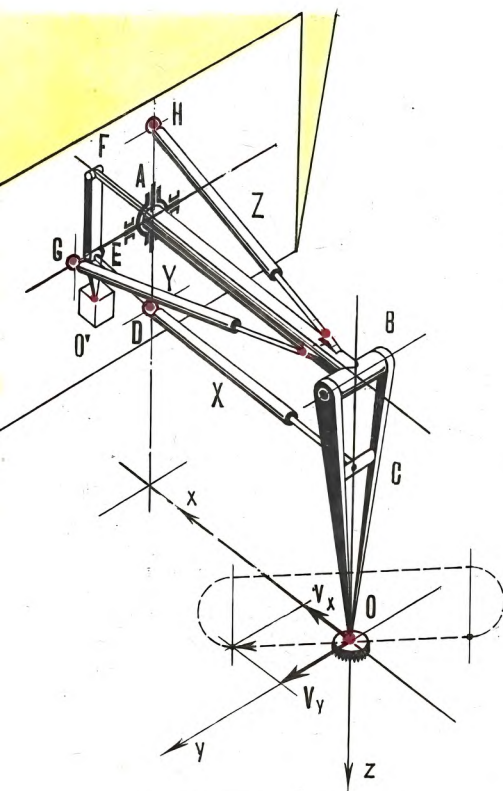


Рис. 2. КОНСТРУКЦИЯ ОПОРЫ.

Опора состоит из «бедр» АВ и «голеи» ВО, соединенных между собой шарниром первого рода в точке В. «Бедро» прикреплено к стенке корпуса в точке А на кардановом шарнире. Три приводных сервомеханизма Х, Y и Z прикреплены шарнирно к корпусу в точках D, G, H, причем шток сервомеханизма Х проходит от точки С через сервомеханизм, через точку D до точки Е. Параллелограмм ВСЕF, подвешенный в точке А, к которому присоединены по его коротким сторонам звенья ВСО и FEO', обладает тем свойством, что точка О' повторяет движение точки О в определенном масштабе. К точке О' присоединены датчики обратной связи сервомеханизмов по перемещению. Обозначение сервомеханизма соответствует оси, в направлении которой конец опоры перемещается при его работе. Например, при одновременной работе сервомеханизмов Х и Y точка О перемещается в плоскости по линии векторной суммы скоростей  $V_x$  и  $V_y$ .

На 4-й странице обложки журнала показан внешний вид шагохода. В левом верхнем углу приведены графики управляющих напряжений, которые подаются на усилители сервомеханизмов Х, Y и Z для совершения точкой О траектории, показанной на рис. 2. Зеленые и красные кривые соответствуют изменениям величины напряжений до и после модулирования в узле управления шагохода.

Задача устройства — сформировать набор переменных управляющих напряжений, подаваемых на входы электрогидравлических усилителей, которые, в свою очередь, управляют движениями сервомеханизмов опор. Заметим, что алгоритм управления может быть реализован на вращающихся трансформаторах и гидравлических функциональных элементах.

Я не буду утомлять читателя описанием этой системы. На рисунках 3 и 4 приведены схемы ее элементарных узлов, а в подписях достаточно подробно раскрывается их принцип работы.

В числе главных проблем, которые предстоит решить конструкторам шагоходов, такой, казалось бы, простой вопрос: куда поставить ногу? Элегантная траектория конца опоры, показанная на рисунке 2, осуществима лишь при ходьбе по асфальту. В реальной ситуации необходимо так перемещать «подошву», чтобы скорость встречи ее с землей была как можно ближе к нулю, иначе будут удары. Есть много предложений на эту тему. Здесь и измерение высоты с помощью радиолокатора, и оборудование конца опоры чувствительными щупами, предупреждающими о приближении земли, и просто свободное опускание опоры до встречи с грунтом. Но пока нет ходячих макетов, об этом говорить рано; практика покажет, что лучше.

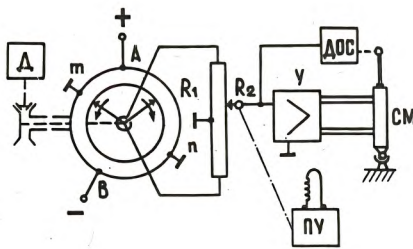


Рис. 3. ЭЛЕМЕНТАРНЫЙ УЗЕЛ СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ.

Состоит из функционального потенциометра  $R_1$  с двумя ползунками, вращающимися от двигателя Д в противоположных направлениях, управляющего потенциометра  $R_2$ , ползунок которого механически связан с ручкой управления, находящейся на пульте управления ПУ. Электрогидравлический усилитель У управляет сервомеханизмом СМ с датчиком обратной связи ДЭС. На потенциометре  $R_1$  записана в виде электрического профиля кривая  $m\Delta\pi\pi/A$ , обозначенная на графике (см. 4 стр. обложки). В случае, когда ползунок потенциометра  $R_2$  стоит в среднем положении, на вход усилителя не поступает сигнал и сервомеханизм не работает (но он совершает коррентирующие движения по сигналам датчика обратной связи). При смещении ползунка на усилитель будет поступать изменяющееся напряжение, соответствующее движению опоры в той или иной фазе.

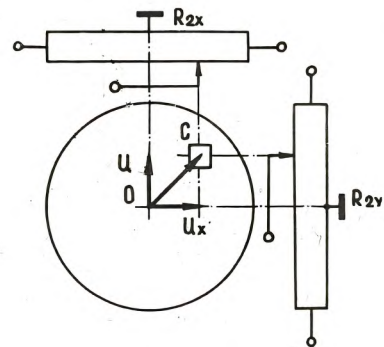


Рис. 4. ЭЛЕМЕНТАРНЫЙ УЗЕЛ ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ.

Потенциометр  $R_{2x}$  принадлежит к узлу управления сервомеханизмом Х,  $R_{2y}$  — к сервомеханизму Y. Ползунок потенциометров механически соединены с сухарем С, связанным с ручкой управления. Сухарь может занимать любое положение внутри ограничивающей окружности. Напряжения  $I_x$  и  $I_y$ , снимаемые с потенциометров, соответствуют траектории точки О на рис. 2. Длина шага задается расстоянием ОС. Направление траектории опоры и, следовательно, хода движителя определяется направлением отклонения ручки управления от центра ограничивающей окружности. Узлы управления собраны в вертикальную стопку, каждый последующий развернут от предыдущего на  $60^\circ$  (угол между осями опор). Связь все сухари проходит вертикальный стержень, присоединенный к ручке управления.

Другая проблема: как выполнить «подошву», чтобы она не заклинилась в трещинах, могла работать подобно веслу, не присасывалась к вязкому грунту, имела достаточную опорную поверхность, не разрушалась на каменистом грунте.

Какая форма шагохода лучше? Нельзя ли сделать схему управления на принципиально другой основе: не строить старательно и точно траектории движения концов опор — они ведь и так привязаны друг к другу через грунт, а найти что-то принципиально новое? Какие походки лучше использовать в разных дорожных условиях? Как уменьшить число опор — ведь чем их меньше, тем меньше затраты энергии на их перемещение, тем выше КПД? И т. д. и т. п.

Идея создания шагохода очень заманчива — не случайно же природа именно ее использовала при «конструировании» своих произведений. Вот и я попробовал свои силы в этом увлекательном деле и выношу на суд читателей свой шагоход, красочно изображенный на 4-й странице обложки. Порядок работы его опор показан на рисунке 1.





## XXIV—XXV: ОТ СЪЕЗДА К СЪЕЗДУ

«Последовательно развивать сотрудничество с социалистическими странами, всемерно содействовать укреплению мировой системы социализма».

Из Директив XXIV съезда КПСС по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1971—1975 гг.

# Младший брат Братска

Ударная комсомольская

Новый город Усть-Илимск, о котором впервые заговорили каких-то 10—15 лет назад, чрезвычайно интересовал группу главных редакторов молодежных научно-технических журналов социалистических стран, выехавших в совместную поездку по Сибири. Собственно, они и предприняли эту коллективную поездку с главной целью побывать в Усть-Илимске, на строительстве Усть-Илимского лесопромышленного комплекса. Он необычен. Ведь в строительстве гиганта активно участвуют страны, входящие в СЭВ.

И вот мы на строительной площадке. Сегодня закладывается основа будущего. Здесь роятся котлованы, монтируются подкрановые пути, краны, вырастают горы строительных материалов, склады металлоконструкций. О грандиозности будущего ЛПК можно судить по размерам строительной площадки — более тысячи гектаров. Промышленная база строительства, металлические остовы корпусов которой начали сооружаться в первую очередь, стоит 70 млн. руб. и будет использовать более тысячи автосамосвалов.

— Посмотрите, вот подъемный кран из ГДР, — с чувством удовлетворения сказал Петер Хауншильд, главный редактор журнала «Югэнд унд техник», разглядывая заводскую марку конструкции.

— А эти сборные детали здания из Румынии, — откликнулся румынский журналист Илия Михаеску.

— Венгерские стройматериалы, — вторил им Томаш Вархейли, главный

редактор венгерского журнала «Дельта».

Иностранные гости Усть-Илимска невольно заговорили о последней, XXVIII сессии СЭВ. Ведь именно на ней были согласованы проекты строительства газопровода в социалистические страны из Оренбурга, линии электропередачи из СССР, планы других международных строек. На сессии были созданы международные строительно-хозяйственные объединения «Интератомэнерго», «Интерхимволокно», «Интертекстильмаш», «Интерэлектро» и др. В числе многих интернациональных строек Усть-Илимский ЛПК. Здесь наиболее полно и наглядно воплощаются идеи социалистической интеграции. Дело в том, что ЦК ВЛКСМ объявил лесопромышленный комплекс в Усть-Илимске ударной комсомольской стройкой. Это, пожалуй, первая международная молодежная стройка в таких масштабах: количество молодых иностранных рабочих превысит 5 тысяч человек.

Уже воздвигнуты три пятиэтажных, прекрасно оборудованных дома для интернационального строительного отряда.

В материалах упомянутой сессии СЭВ было сказано, что лесопромышленный комплекс начнет строиться вместе с пуском первых агрегатов мощной Усть-Илимской ГЭС и после окончания строительства станет работать на энергии этой электростан-

На снимке: на строительной площадке Усть-Илимского ЛПК.





ции. Такая связь закономерна, вот почему и иностранные журналисты заинтересовались строительством ГЭС и всем энергетическим комплексом. Они побывали на плотине у Толстого мыса могучей сибирской реки Ангары.

В Байкал впадает около 360 рек, а вытекает одна Ангара. Она несет студёные и прозрачные, как хрусталь, байкальские воды с бешеной скоростью, ибо уклон русла почти горный — около 20°. Будто нарочно, с какой-то потаенной целью, Байкал собрал в единый кулак силу сотен своих притоков. Недаром древние буряты-охотники метко окрестили реку Ангарой: слово «ангай» на их языке означает «раскрытая пасть зверя». Энергия этой реки поистине неисчерпаема: подсчитано, что если даже перекроить все до единого 360 притоков Байкала, то и тогда Ангара вытекала бы из чудо-озера более 400 лет.

Еще в 30-е годы в Гидропроекте родилась мысль построить единый ангарский энергетический каскад. И уже в первые послевоенные годы эта идея стала воплощаться в действительность. По проектам Героя Социалистического Труда профессора Г. Суханова Ангара расплескалась сначала безбрежным Иркутским морем, потом Братским. Две действующие гидроэлектростанции Ангары вырабатывают сейчас самую дешёвую в мире электроэнергию.

В завершающем году пятилетки пущены первые пять агрегатов третьей станции каскада — Усть-Илимской. Причем пятый агрегат сдан в эксплуатацию сверх пятилетнего плана — отличный трудовой подарок XXV съезду КПСС.

И вот, наконец, 14 августа с. г. «Правда» сообщила: «Первый караван судов пошел из Усть-Илимска по могучей Ангаре к створу четвертой гидроэлектростанции ангарского каскада — Богучанской ГЭС».

...Десять лет назад, в начале восьмой пятилетки, вот так же сообщала центральная печать: из Братска вниз по Ангаре идут караваны судов с материалами и гидростроителями к Толстому мысу, туда, где ныне раскинулся Усть-Илимск.

Да, все взаимосвязано. Обузданная советскими людьми энергия Ангары вдохнула жизнь в огромный таежный край, который веками считался глухим медвежьим углом России. Сначала энергетический каскад, потом заводы, фабрики, города-братья и, наконец, интернациональная стройка СЭВ, комсомольская, ударная. Редакторы журналов соцстран, разумеется, поинтересовались ресурсами будущего лесопромышленного комплекса, перспективой социалистической интеграции на этом международном предприятии.

Главный инженер строительства ЛПК Е. Петрухно охотно ответил на этот вопрос:

— В Иркутской области сосредоточено 10% леса РСФСР, леса первоклассного. И здесь неисчерпаемые запасы самой лучшей в мире воды для производства целлюлозы «Супер». ЛПК будет перерабатывать 6 млн. кубометров древесины в год. А лесных угодий отведено для его нужд 3,5 млн. га. У нас все четко спланировано и рассчитано. Мы запланировали специальный «зеленый конвейер». На первую вырубку мы вернемся более чем через 100 лет. За это время на ней уже вырастет новый лес, посаженный и ухоженный руками человека. Начнется новый столетний цикл. Это будущее. А пока строимся. И как видите, в Усть-Илимске сделано очень много.

Красивый, благоустроенный город, он младший брат Братска, его продолжение — следующий этап ангарской эстафеты. И это в самом деле так. Все прославленные сейчас бригады усть-илимских строителей Николая Трухина, Николая Корначева, Владимира Ульковского, Героя Социалистического Труда Михаила Васильева и другие получили закалку и опыт строительства на Братской ГЭС.

В Усть-Илимске отчетливо видны все характерные черты, присущие городу Братску. Сходны современная планировка микрорайонов, благоустроенные дома. В Братске при



На снимках: (слева направо):  
Здесь воды Ангары падают на лопасти турбин с высоты 106 м.

Ажурные мачты ЛЭП на Ангаре так же привычны, как и вековая тайга.

Эти двухконсольные краны перекочевали в Усть-Илимск из Братска.

Вот он, новый город, воздвигнутый руками молодых.

Фото Ивана Серегина



пуске первых агрегатов ГЭС началось строительство лесопромышленного комплекса — и здесь оно начинается так же. Сходен возрастной состав населения городов: ведь обе стройки ударные комсомольские. Братск и его младшего брата объединяют традиции самоотверженного, дружного труда молодежи.

Но если взглянуть пристально в действительность Усть-Илимска, заметишь и то соразмерное духу времени, что отличает его от Братска.

Говорят, что Усть-Илимская ГЭС — точная копия Братской. Но вот что рассказывает главный инженер строительства третьей станции ангарского каскада М. Брюханов:

— Наша плотина резко отличается от Братской. Там было уложено 240 тысяч кубометров бетона, у нас — 130 тысяч кубометров. И вовсе не за счет уменьшения объема строительства, а за счет изобретательства, научно-технического прогресса. Здесь, изменив первоначальный проект, работали по новой технологии, больше использовали камня и гравия. Сэкономили время и более миллиона рублей. Другое отличие в том, что мы впервые в практике отечественного гидростроительства провели так называемое пионерное перекрытие реки при максимальном расходе воды в створе 3,5 тысячи кубометров в секунду.

Конечно, иное время накладывает

свои характерные отпечатки на новые города. Скажем, Братск не располагал столь совершенным и хорошо оборудованным учебным комбинатом строителей, как в Усть-Илимске, который уже выпустил 14 тыс. молодых специалистов по пятидесяти рабочим профессиям. Неудивительно, что здесь, в Усть-Илимске, в полную силу развернулось научно-техническое творчество молодежи: только годовой экономический эффект от поданных рацпредложений составляет на стройках города более 3 млн. руб.

Наверное, самая характерная черта современности Усть-Илимска — это его интернациональная стройка. Сейчас в новых домах, предназначенных для жилья интернационального отряда, прошла пора новоселий. Несколько тысяч молодых рабочих из ГДР, Польши, Венгрии, Болгарии, Румынии с энтузиазмом участвуют в строительстве молодого города на Ангаре.

...Лесопромышленный комплекс-богатырь встает на сибирских просторах по решению XXIV партийного съезда, а преддверии XXV. Он стал трудовым плацдармом для молодых энтузиастов из социалистических стран.

Да, Усть-Илимск, младший брат Братска, — новый этап ангарской эстафеты. Эстафеты, ведущей в будущее.

ЮРИЙ ЮША,  
наш спец. корр.

Первый секретарь Усть-Илимского ГК ВЛКСМ Леонид Шагин — страстный патриот своего молодого города.





# Каков он, завод будущего?

ЕВГЕНИЙ ФЕДОРОВСКИЙ,  
инженер

СОВРЕМЕННЫЙ ГОРОД УЖЕ НЕ МОЖЕТ РАСТИ ТОЛЬКО ВШИРЬ. ОН ПЕРЕСТАЛ БЫТЬ ДВУМЕРНЫМ, ПЛОСКИМ. ПОЯВИЛАСЬ ТРЕТЬЯ КООРДИНАТА — ВЕРТИКАЛЬ. МЫ ОБИТАЕМ В ДОМАХ, ВОЗНЕСЕННЫХ К НЕБУ. ЕЗДИМ ГЛУБОКО ПОД ЗЕМЛЕЙ ПО ЛИНИЯМ МЕТРО. А В ПРОЕКТАХ АРХИТЕКТОРОВ ПОД ЕЩЕ БОЛЕЕ ВЫСОТНЫМИ ДОМАМИ ГОРОД РАСКИНУЛ ПОДЗЕМНЫЕ ЭТАЖИ — СО СВОИМИ ТРАНСПОРТНЫМИ МАГИСТРАЛЯМИ, УЛИЦАМИ, ПЛОЩАДЯМИ. ЗДЕСЬ РАЗМЕЩАЮТСЯ НЕ ТОЛЬКО ГАРАЖИ, СТОЯНКИ АВТОМАШИН, НО И РОСКОШНЫЕ МАГАЗИНЫ, РЕСТОРАНЫ, КАФЕ, КИНОТЕАТРЫ.

КАК-ТО УЖ ТАК ПОЛУЧИЛОСЬ, ЧТО МЫ ДОСТАТОЧНО ЯСНО ПРЕДСТАВЛЯЕМ СЕБЕ, КАК В ОБЩИХ ЧЕРТАХ БУДУТ ВЫГЛЯДЕТЬ В 2000 ГОДУ СООРУЖЕНИЯ, В КОТОРЫХ НАМ ПРЕДСТОИТ ЖИТЬ, ЗАНИМАТЬСЯ СПОРТОМ, ПИТАТЬСЯ, РАЗВЛЕКАТЬСЯ... А РАБОТАТЬ? СОГЛАСИТЕСЬ, ВНЕШНИЙ ОБЛИК БУДУЩИХ ЗАВОДОВ И ФАБРИК ВЫРИСОВЫВАЕТСЯ ДОВОЛЬНО СМУТНО. НЕУЖЕЛИ ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ СОВРЕМЕННОГО ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА НЕ КОСНУЛИСЬ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ — СРЕДОТОЧИЯ ИНДУСТРИАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ XX ВЕКА?

НЕТ, ЭТО НЕ ТАК...

Современный завод в основном двумерен. В сущности, набор заводских построек невелик: производственные корпуса, складские помещения, КБ или лабораторный корпус, административное здание, гараж, столовая, клуб. Вот, кажется, и все. Постройки эти приземисты, иногда в один-два этажа. Просторный двор обнесен высоким забором. В нем проходная. А поблизости, за забором, тоже заводы. Конечно, соседи решают свои задачи. Но и у них набор построек все тот же. Вот только расставлены они на каждой «суверенной» территории по-своему. Здесь, как в детских кубиках, комбинации бесчисленны. В основном они определены случаем, реже — чьими-то вкусами. Испокон веку царит на заводском дворе старинный «усадебный» принцип.

А между тем дефицит городской территории сказывается и здесь. И не менее остро. В Москве, например, все участки земли, выделенные под промышленное строительство, через несколько лет будут освоены. Что же дальше? Где возводить новые предприятия? Нельзя забывать и о том, что время потребует реконструкции старых: где-то придется построить еще один цех, где-то КБ, где-то расширить склад. Получается, что заводской двор, ныне такой просторный, вскоре станет вроде бы и тесен.

Сотрудники ЦНИИ промзданий предложили сооружать промышленные объекты не раздельно, как прежде, а вместе, целыми зонами. «Единым объемом», как говорят архитекторы. Прежде всего кардинально меняется сама организация строительства, юридическая, что ли, сторона дела. Директора строящихся предприятий навсегда порываются с ролью вершителей архитектурных судеб своих заводских «усадеб». Они скорее напоминают пайщиков многоквартирного кооперативного дома. Их средства — материальные, финансовые — объединяются. Руководство стройкой сосредоточено в одних руках. А сам проект, который, как и положено всякому солидному документу, скреплен авторитетной подписью архитектора, уже не зависит ни от вкусов или возможностей того или иного заказчика, ни от прихоти случая.

Но главное, конечно, в том, что «нагрузка» на каждый гектар дефицитной городской территории возрастет многократно. Потому что, по мысли авторов, «единый объем» — это и здания повышенной этажности, и вместе с тем многоярусные подземные галереи. Последние легко вписать в сложные рельефы неудобных для застройки, ныне пустующих городских земель. И во всем этом огромном комплексе, раскинувшимся на многие десятки метров и по вертикали, и по гори-

зонтали, уживутся не цехи, а целые предприятия.

Легко сказать, но как осуществить такое на деле? Опыт сожительства под одной крышей однородных производств, в заблокированных зданиях накоплен немалый. А как быть с разными? Ведь производства удобно объединять не только по принципу технологической общности, но и по принципу кооперации. Для этого в отличие от жилых помещений выбор «заводских квартир» в «кооперативном доме» должен быть куда полнее: и по числу площадей, и по их размеру, и по высоте, и по этажности.

Комплекс, словно многослойный бутерброд, состоит из нескольких горизонтальных ярусов. Высота каждого 10—12 м. Обычно этого достаточно, чтобы вместить довольно крупное заводское оборудование. Но часто столь высокие потолки вовсе и не нужны. Тогда сам ярус может стать либо трехэтажным (3 м+3 м+3 м), либо двухэтажным — с одинаковой (4,5 м+4,5 м) или разной (3 м+5 м или 5 м+3 м) высотой.

Выдержит ли многоярусное здание большие статические и динамические нагрузки? Например, если установить наверху токарный станок? Вопрос этот уже давно перестал волновать строителей. Обычно в таких случаях опорные колонны ставят чаще, перекрытия настилают потолще — применяют особо прочные плиты заводской готовности. Важнее другое: как обеспечить удобную независимую транспортную связь каждого яруса с землей? Тогда можно будет объединять предприятия по любому принципу гораздо более широкого назначения, чем это практикуется ныне в многоярусных промзданиях.

Когда ярусы возводят один над другим, верхний из них всегда по площади чуть меньше нижнего. На оставшихся уступах по краям заливают асфальт, прокладывают дорожку. По ней можно беспрепятственно объехать ярус снаружи и спуститься на уровень земли. Внутри ярусы делятся на кварталы широкими проездами. Они надежно изолируют предприятия одно от другого и одновременно обеспечивают независимый выезд из любого помещения, несмотра на большую площадь промзоны. Вот и получается, что любой ярус имеет надежную горизонтальную транспортную связь с землей.

Связь осуществляется и по вертикали. Рядом с коммуникационными шахтами, пронизывающими ярусы насквозь, пролегают гармошки лестниц, наклонные пандусы. По ним станут шагать люди, ездить автомашины. Тяжелые грузы примет на себя вертикальный транспорт — лифты, трансбордеры.



Сверху и снизу ярусов располагаются технические этажи. Их высота около 3—4 м. Они нужны для горизонтальной прокладки не только коммуникаций, но и воздуховодов. Летом они вместе с вертикальными шахтами обеспечивают естественную вентиляцию всего огромного здания. Зимой кондиционеры создадут искусственный климат — температура и влажность воздуха не будут зависеть ни от погоды на улице, ни от времени суток. Мощные люминесцентные лампы зальют цехи ярким дневным светом.

Комбинируя объемы нескольких таких ярусов, изменяя по своему усмотрению их внутреннюю структуру, можно получить широкий набор удобных для работы помещений — больших, маленьких, высоких, не очень, где нужно — смежных, а где и изолированных друг от друга.

В них можно разместить производства с относительно легким технологическим оборудованием — электронное, автомобильное, станкостроительное, пищевое, текстильное.

А как быть с таким, которое все же не проходит по габаритам? Скажем, где разместить опытное производство, в котором не обойтись без цеха с мостовыми кранами высотой более 10 м? Что ж, для него на крыше верхнего яруса возведут отдельный корпус. Можно не опасаться, что снаружи он обрастет складами и подсобными помещениями, которые сразу же внесут беспорядок, создадут неэстетичный, малоприятный вид. Склады нетрудно упрятать и в нижние ярусы, а все необходимые транспортные операции вести сверху вниз.

Хотя рядом с корпусом опытного цеха строители возведут несколько современных зданий, в верхних этажах которых удобно разместить НИИ, а в нижних — клуб, кафе, столовые, крыша многоярусного комплекса будет в основном свободна от застройки. Лишь сбоку пройдут узкие асфальтированные дороги — для обслуживающего хозяйственного транспорта. А на просторных площадях запестрят газоны, цветочные клумбы, зазеленеют деревья. Отсюда откроется красивый вид. Здесь будет приятно отдохнуть, посидеть на скамейке в обеденный перерыв.

Помимо формальных, так сказать географических, выгод предприятия, приблизившись друг к другу, получат и много организационных преимуществ. Мелкие, прежде разрозненные подсобные, вспомогательные подразделения объединятся в одно большое хозяйство. Теперь все производства будут централизованно снабжаться энергией, теплом, газом, водой, горючими и смазочными материалами. Хлопотные в эксплуата-

ции объекты энергетического назначения, сооружения канализации, водо-, газо-, теплоснабжения будут сосредоточены в одном инженерном блоке. Директора предприятий навсегда освободятся от забот по содержанию ремонтных служб, транспортных и складских хозяйств, по очистке, переработке и утилизации отходов производства. Любопытно, что общая нагрузка на объединенные в один блок очистные сооружения уменьшится, поскольку отходы одного из производств могут служить сырьем для другого. Снизятся и транспортные расходы. Выходит, кооперация предприятий не только целесообразна, но и экономически выгодна. Объединение захватит и работников медицинского обслуживания, питания. Даже пожарников и вахтеров станет меньше. Площади непроизводственных помещений сократятся.

Архитекторы В. Баранов и И. Бурмиров уже разработали проекты на застройку двух московских промзон. Одна из них занимает участок с очень неровным рельефом: перепад достигает 40 м. Через несколько лет в четырех просторных ярусах комплекса обоснуются два десятка предприятий. Несколько из них вместе с НИИ и КБ, требующими опытного производства, а также общественный центр разместятся в зданиях на крыше. Ее уровень совпадает с уровнем проходящей вблизи городской магистрали. Поэтому поездка на завод из дома не отнимет много времени. Транспортные лифты доставят людей с крыши вверх и вниз, на рабочие места. На внешний контур ярусов выйдут предприятия, требующие дневного освещения. Вспомогательные службы, гаражи, автобазы, склады, коммунальные объекты найдут пристанище посередине.

Вторая промзона занимает большой и сравнительно ровный участок земли, ограниченный, однако, с двух сторон крутым откосом. Вскоре на этом месте поднимутся два вместительных яруса. Они вберут в себя уже около трех десятков различных предприятий. Как и прежде, городская транспортная магистраль пройдет на уровне крыши комплекса. Здесь, на крыше, кроме опытных производств, НИИ и КБ, встанет большой производственный корпус ремонтного завода метрополитена. Под ним, во втором, верхнем, ярусе расположатся подсобные помещения, склады. А еще ниже, в первом ярусе, — вагонное депо. Отсюда, с нижнего горизонта, вагоны поднимет наверх, в ремонтные цехи, мощный трансбордер.

Сейчас уже можно сравнить оригинальные проекты с традиционными методами застройки. Начать с того, что объем капитальных вложений в строительство... снижается.

На первый взгляд в это трудно поверить. Казалось бы, наоборот, следует ожидать удорожания. Еще бы, увеличение числа опорных колонн, рассчитанных на значительные нагрузки, вызывает повышенный расход железобетона. А массивные, высотой до метра, межъярусные перекрытия настилают из плит особой конструкции. Их нужно изготовить на заводах, привезти на стройку, а затем и уложить. Справиться с этим могут только рабочие высокой квалификации.

Однако все эти дополнительные затраты, и вправду немалые, полностью компенсируются. Тем, например, что периметр наружных капитальных стен сокращается в 2—3 раза, длина водоводов — в 3,5, канализационных труб — в 2,5 раза, кабелей — на 25%. Резко уменьшаются расходы на сооружение теплотрасс, на отопление. А сколько стоит озеленение, благоустройство, наконец, обнесение высокими заборами нескольких десятков заводских дворов при старом, «усадебном» принципе застройки?

А теперь самое главное: экономия городской территории в обоих проектах оказалась равной примерно 80%. Это значит, что в среднем пять предприятий уместятся на площади, которой раньше едва хватало одному. Существенно! Не мудрено, что сейчас ведутся работы по проектированию подобных комплексов для сложившихся промзон, где практически отсутствуют резервные территории.

**НА ЦЕНТРАЛЬНОМ РАЗВОРОТЕ ЖУРНАЛА** (стр. 32—33) изображена промышленная зона недалекого будущего. Уходящие в землю этажи вбегут в себя различные производства. Центральный объем промзоны дан в разрезе. Здесь в средних ярусах будут размещены склады. Межаккурратно уложенных штабелей грузов хватит места для маневрирования штабелеров, электротаров. Ярусом выше можно расположить любое конвейерное производство, например электронное. Еще выше, на самом верхнем ярусе, находится цех с крановым оборудованием. Крышу такого цеха можно вознести как угодно высоко.

В рамке (справа, в нижнем углу) дан разрез трех промзон. Эти варианты разработаны архитекторами ЦНИИ промзданий В. Барановым и И. Бурмировым для некоторых территорий Москвы. Первый (верхний) вариант рассчитан для размещения промышленных объектов на косогоре с перепадом почти в 50 м. В результате удалось в 5 раз сократить необходимую под застройку площадь. Второй — на участке с высоким уровнем грунтовых вод. Здесь предусматривается только наземное размещение двух ярусов. На территории третьей промзоны грунтовые воды находятся на глубине более 20 м, поэтому можно использовать подземное пространство. В двух последних вариантах эффективность использования площади промзон повышается в 4 раза.



# КООПЕРАТИВ, ГДЕ ПАЙЩИКОМ — ЗАВОД

ПРОМЫШЛЕННОЕ ЗДАНИЕ С КРАНОВЫМ  
ОБОРУДОВАНИЕМ (НА ВЕРХНЕМ ЯРУСЕ).

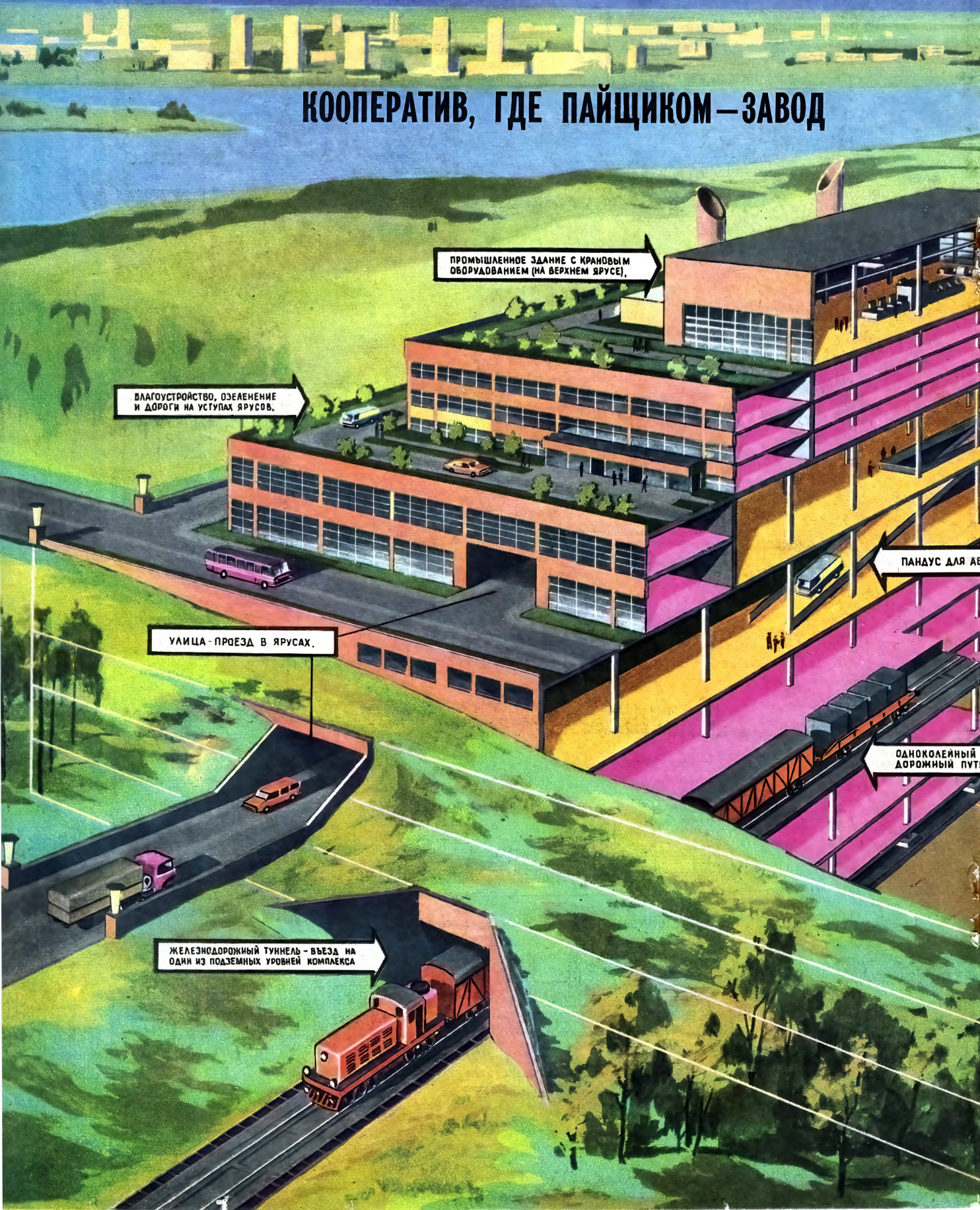
Благоустройство, озеленение  
и дороги на уступах ярусов.

УЛИЦА — ПРОЕЗД В ЯРУСАХ.

ПАНДУС ДЛЯ АВТОБУСА

ОДНОКОЛЕЙНЫЙ  
ДОРОЖНЫЙ ПУТЬ

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТУННЕЛЬ — ВЪЕЗД НА  
ОДИН ИЗ ПОДЗЕМНЫХ УРОВНЕЙ КОМПЛЕКСА





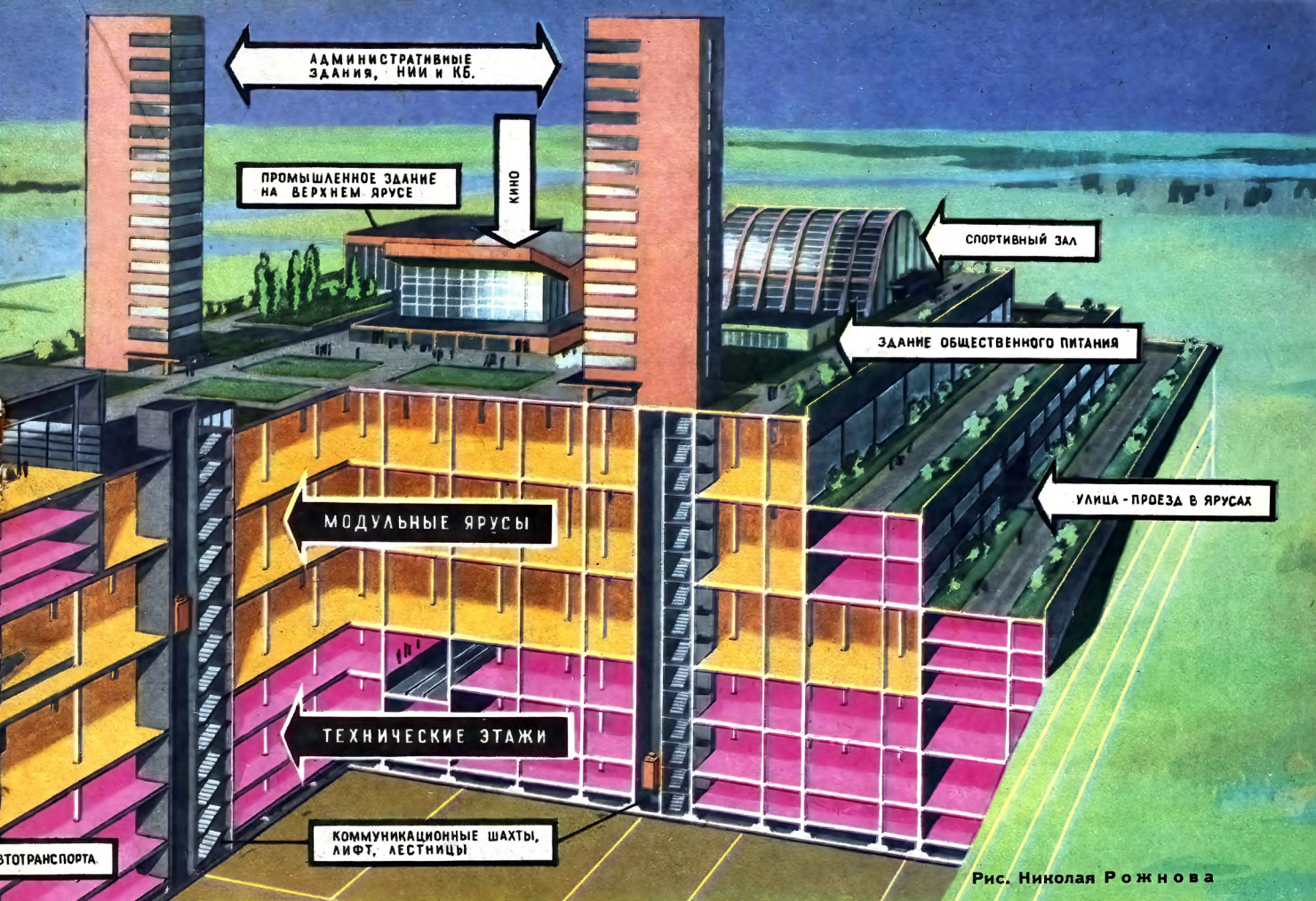
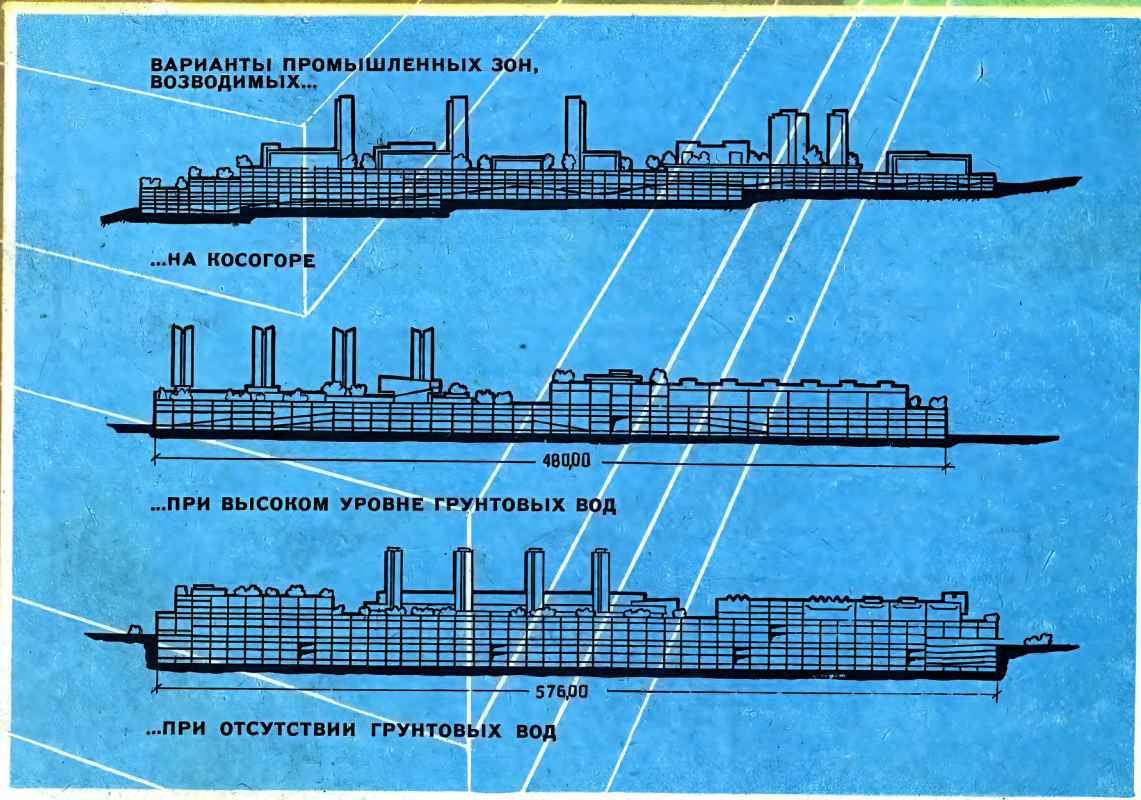


Рис. Николая Рожнова





АЛЕКСАНДР ПОРТНОВ,  
кандидат геолого-  
минералогических наук

## В поисках урановой руды

ПРОДОЛЖАЕМ ПУБЛИКАЦИЮ  
СЕРИИ СТАТЕЙ, ПОСВЯЩЕН-  
НЫХ ЗАРОЖДЕНИЮ СОВЕТ-  
СКОЙ АТОМНОЙ ПРОМЫШ-  
ЛЕННОСТИ. НАЧАЛО СМ. В  
№ 6—10 ЗА 1975 ГОД

Как уже знают читатели журнала, советские исследования по атомной проблеме, прерванные войной, возобновились в начале 1943 года (см. статью М. Первухина «У истоков урановой эпопеи» в № 6 за 1975 год). В тот же год восьмидесятилетний академик В. Вернадский писал президенту АН СССР академику В. Комарову:

«Считаю необходимым восстано-  
вить деятельность Урановой комис-  
сии, имея в виду как возможность  
использования урана для военных  
нужд, так и необходимость быстрой  
реконструкции последствий разруше-  
ний от гитлеровских варваров. Для  
этого необходимо ввести в жизнь  
источники новой мощной энергии».

О какой Урановой комиссии упо-  
минал выдающийся советский гео-  
химик? Так называлась научная ор-  
ганизация, учрежденная по инициа-  
тиве академика В. Вернадского еще  
в начале 30-х годов. Она объединя-  
ла геологов и геохимиков и ставила  
своей целью определение распро-  
страненности урановых минералов  
и руд.

Академик В. Вернадский был ду-  
шой работ по изучению радиоактив-  
ности на всей огромной территории  
нашей страны. Значение этих работ  
ученый оценил еще в 1908 году, ко-  
гда на съезде Британской ассоциа-  
ции содействия развитию науки  
познакомился с английским геофизи-

ком Д. Джоли. Много лет спустя,  
в 1937 году, на XVII сессии Между-  
народного геологического конгрес-  
са В. Вернадский сказал:

— Я думаю, немногие из здесь  
присутствующих были на съезде в  
Дублине в 1908 году и имели счастье  
слышать доклад Джоли и с ним бе-  
седовать. Мне Джоли тогда открыл  
глаза, и в 1910 году я выступил на  
заседании Российской академии наук  
с речью «Задача дня в области ра-  
дия», где выдвинул необходимость  
систематического изучения с геоло-  
гической и минералогической точек  
зрения проявлений радиоактивности  
в окружающей нас природе. С тех  
пор работа в этом направлении не  
прерывалась.

Пророческие слова Вернадского,  
сказанные им в 1910 году, теперь  
часто цитируют. Напомню их:

«Перед нами открываются в явля-  
ниях радиоактивности источники  
атомной энергии, в миллионы раз  
превышающие все те источники сил,  
какие рисовались человеческому  
воображению. Ни одно государство  
и общество не могут относиться  
безразлично, как, каким путем и где  
будут использованы находящиеся в  
его владении источники лучистой  
энергии. Для нас совсем безразлич-  
но, кем они будут изучены...»

И вот на склоне лет, в 1943 году,  
когда страна мобилизовала все си-  
лы для разгрома фашистских агрес-  
соров, ученый вновь напомнил, что  
«задача дня», связанная с изучением  
радиоактивных минералов, не утра-  
тила актуальности.

На территории нашей страны пер-  
вый урановый рудник — Тюя-  
Муюн — был открыт случайно  
еще в конце прошлого века. Юрист  
В. Спечев, первооткрыватель этого  
месторождения, расположенного в  
Южной Фергане, сделал заявку на  
него как на залежь медных руд.

Академик Д. Щербаков вспоми-  
нал, как родственники Спечева при-  
везли образцы руд в Гашкент и пе-  
редали их командированному в Тур-  
кестан химику Геологического коми-  
тета Б. Карпову. Возвратившись в  
Петербург, Карпов отдал образцы  
профессору Горного института  
И. Антипову, а тот, в свою очередь,  
на заседании Петербургского ми-  
нералогического общества сообщил,  
что обнаружил в тюямуюнской руде  
минералы урана. «До сих пор, —  
писал он в 1900 году, — урановые  
соединения встречались в России  
как величайшая редкость. Минерал,  
доставленный Карповым, в практи-  
ческом отношении представляет  
большой интерес, как богатая урано-  
вая руда, если только месторожде-  
ние имеет сколько-нибудь значи-  
тельные размеры».

Разведка и разработка Тюя-Мую-  
на начались летом 1904 года. Давно

уже полностью выработанное место-  
рождение, судя по описаниям и со-  
хранившимся образцам, было уни-  
кальным, удивительным по красоте.  
Представьте себе карстовый коло-  
дец, эллиптическую трубку в извест-  
няках, стенки которой сплошь покры-  
ты натеками, сталактитами, корками,  
окрашенными в яркие цвета редчай-  
шими соединениями урана и вана-  
дия.

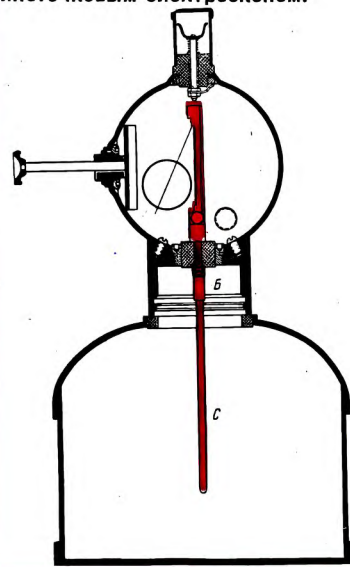
Академик А. Ферсман свои впе-  
чатления от Тюя-Муюна передал та-  
кими словами:

«Какое-то исключительное чувство  
охватило нас, когда мы впервые по-  
дошли к огромным отвалам и шта-  
белям руды: здесь канареечно-жел-  
тый тюямунит и огромные медово-  
желтые кристаллы барита, окутан-  
ные белоснежными кристаллами  
кальцита, и пестрые слойчатые нате-  
ки, напрашивающиеся на полировку,  
и большие белые сталактиты с чер-  
ным остоном руды внутри».

Мы опускаемся на главную жилу:  
ход расширяется, и мы входим в  
Желтую пещеру, большой зал, имею-  
щий 16 м длины, 8 м ширины и 8 м  
высоты. Почти весь зал был раньше  
наполнен урановыми и ванадиевы-  
ми соединениями, руды свешивались  
с потолка и со стен в виде сталакти-  
тов, ярко-желтые цветы тюямунита  
еще сейчас обнаруживают ряд бога-  
тых мест... Зал переходит в глубокую  
пропасть — Зеленую пещеру, всю  
выстланную ванадиевой рудой. Еще  
ниже начинается огромная пещера  
высотой до 30 м, стены ее покрыты  
грандиозными сталактитами. А на  
глубине 175 м блестит вода подзем-  
ного озера».

Никогда больше не доводилось

Почти полвека радиоактивность  
горных пород измеряли примитив-  
ным ионизационным прибором —  
листочковым электроскопом.





геологам встречать такие радиоактивные урановые пещеры...

Во время первой мировой войны работы на месторождении прекратились и были продолжены уже при Советской власти. Предварительные подсчеты экспедиции 1922 года показали, что там содержится 15—20 г радия, 60 т урана, 90 т ванадия, 120 т меди. На основании этих данных в том же году на руднике была организована промышленная добыча урановой руды для получения из нее радия. В то время именно этот элемент, а не уран интересовал ученых в первую очередь.

А вот еще несколько эпизодов из истории поисков радиоактивных руд в России.

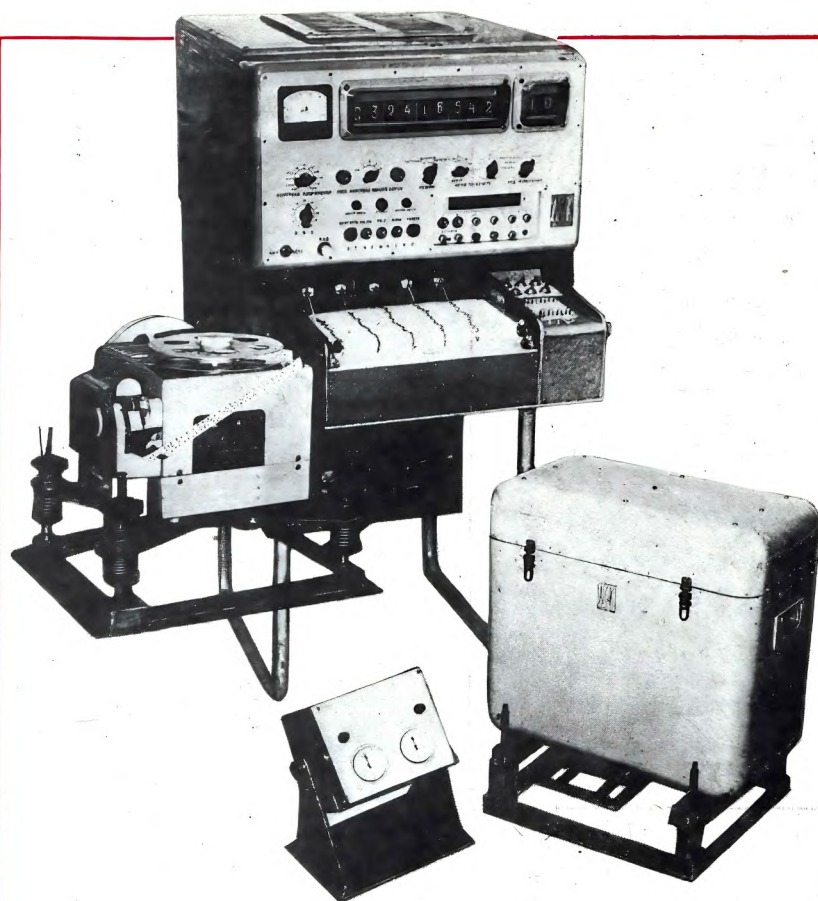
Профессор Петербургского университета И. Боргман с 1904 года вел исследования радиоактивности целебных грязей.

Наиболее интересную программу исследований наметил профессор Томского университета П. Орлов. В 1904 году он сообщил академику В. Вернадскому о своих планах изучения радиоактивности сибирских минералов, руд и минеральных вод. С 1907 года Орлов начал экспедиционные работы, причем расходы по ним оплачивал из личных средств.

Уже тогда геологи столкнулись с довольно сложной проблемой: а как, собственно, опознать урановую руду? Ведь радий минералов не образует, он рассеян в десятках различных соединений, а самые распространенные урановые минералы — смоляные руды, — как правило, представляют собой тонко вкрапленную, малоприметную примесь в горной породе. И самый опытный геолог легко может пропустить даже богатые месторождения урана, если ведет поиск «на глазок».

Зато приборы, измеряющие радиоактивность, оказываются надежным средством в тех же самых поисках. Классическим представителем подобной аппаратуры стал листочковый электроскоп. В этом приборе тончайший листок золота (впоследствии замененного алюминием) заряжается высоким потенциалом и отклоняется от стержня-зарядника. Под действием излучения воздух под стеклянным колпаком ионизируется. Листок разряжается и постепенно опускается, причем по скорости его движения определяют интенсивность излучения горных пород.

Конечно, электроскоп довольно неудобный прибор, но тем не менее с его помощью геологи обследовали образцы пород из сотен самых различных районов. На территории нашей страны месторождение урана было найдено в Криворожье более полувека назад. В 1922 году преподаватель Днепропетровского горного института Н. Танатар сообщил, что обнаружил урановые минералы в же-



Аэрогаммаспектрометр, установленный на самолете или вертолете, измеряет гамма-излучение горных пород в соответствии с содержанием в них радиоактивных элементов — урана, тория и калия.

лезистых кварцитах Терновского и Желтянского районов Криворожья. Разработка этих запасов началась после Великой Отечественной войны.

Еще в военные годы была предусмотрена широкая программа деятельности геологов по части поисков радиоактивных руд. Главные вопросы в то время были: где искать уран и как его искать?

Чтобы ответить на первый вопрос, пришлось заняться геохимией урана, распознать закономерности его распределения в земной коре. Выяснилось, что атомы 92-го элемента содержатся буквально в каждом образце горной породы независимо от того, где и в каких условиях она образовалась. В среднем на тонну вещества земной коры приходится 3 г урана.

Но для того, чтобы назвать породу рудой, его в ней должно быть значительно больше.

В начале века внимание геологов привлекали черные, окруженные оранжево-красной каймой гидрокислов «глаза» урановых минералов. Обычно их встречали среди полево-

шатовых пегматитовых жил — богатых редкими металлами остатков кристаллизации гранитных магм. В некоторых странах, например в Канаде и на Мадагаскаре, рабочие вручную выбирали кристаллы радиоактивных минералов. Но запасы урана в месторождениях этого типа были невелики.

Гораздо большие надежды геохимики возлагали на так называемые гидротермальные месторождения, в которых руда отлагалась при остывании горячих глубинных растворов. Ведь уран дает многочисленные соединения, довольно легко растворяющиеся в горячих и даже холодных водах. Миллионы лет назад огромное количество водяных паров выделялось из гранитных массивов, застывавших в глубинах земной коры. Перегретый пар вымывал из гранитов урановые соединения, выносил их в окружающие породы. Там водные растворы остывали, из них отлагались жилы и почковидные натечные корочки урановых окислов — черной смоляной руды. Вместе с ураном нередко кристаллизировались минералы других металлов.



Месторождения подобного типа многочисленны и нередко обладают крупными запасами. Они разведаны в Рудных горах Европы, в районе Большого Медвежьего озера (Канада), во Франции, Австралии и других регионах.

Сравнительно недавно обнаружено: грандиозные запасы урана сконцентрированы в осадочных породах, причем огромную роль в его накоплении играет органическое вещество. Необычно, но факт: углеродистые соединения прекрасно осаждают уран, даже из очень разбавленных растворов. Битуинозные угли, торф, углистые сланцы, асфальт — все они жадно впитывают уран. До сих пор спорят ученые о причинах этого явления.

В отечественной научной литературе описаны многочисленные типы осадочных месторождений.

Как бы то ни было, за последние годы в мировой практике произошел коренной пересмотр представлений о характере происхождения урановых залежей. Если в 1946 году руды гидротермальных месторождений составляли 92% запасов капиталистических стран, то через 20 лет удельный вес таких руд упал до 8%. Теперь 90% запасов урана содержится в осадочных месторождениях.

Давно ушли в прошлое времена, когда радиоактивность горных пород измеряли листочковым электроскопом. После него геологи получили полевые радиометры — компактные и легкие приборы. Датчиком излучения в них обычно служил счетчик Гейгера — газонаполненный баллон, на электроды которого подается высокое напряжение. Излучение ионизирует газ в баллоне, при этом возникает «пробой» — кратковременный электрический разряд, который фиксируется в усилительно-измерительном блоке. С таким прибором геолог по щелчкам в наушнике или по стрелке прибора легко и

быстро оценивал радиоактивность любой породы или минерала.

Теперь счетчик Гейгера нередко заменяется другим — сцинтилляционным. Его главным элементом служит прозрачный и очень чистый искусственно выращенный кристалл йодистого натрия, похожий на обычную поваренную соль. Но прибавка редкого элемента таллия придает ему удивительное свойство: излучение способно зажигать в нем крохотные звездочки. Их число пропорционально интенсивности радиации. С таким оснащением дело у поисковиков пошло гораздо успешнее.

В 1955 году профессор В. Баранов в докладе на Женевской конференции по мирному использованию атомной энергии рассказал о способе измерения радиоактивности горных пород с самолета. Аэрогамма-радиометрия — так называется этот метод — основана на том, что гамма-излучение урана (точнее, радия, продукта распада урана), а также тория и калия, пролетает более 100 м, прежде чем затормозится атмосферой.

Вскоре число счетчиков, устанавливаемых на самолете, увеличили до десяти, стрелку прибора связали с самописцем и стали получать сплошную волнистую линию — уровень радиации Земли вдоль трассы полета. Иногда перо самописца стремительно взлетало вверх, рисуя четкий пик. Это означало, что под крылом мелькнула аномалия.

Последняя новинка в мировой практике — установленные на самолетах в качестве датчиков огромные кристаллы-сцинтилляторы весом до 25 кг. К одному прибору подключают до 12 таких датчиков и получают принципиально новую информацию. Оказывается, по характеру всплесков в кристалле-сцинтилляторе можно прямо в полете отличать урановое гамма-излучение от ториевого и калиевого.

В результате работ советских геологов и геохимиков наша атомная промышленность обеспечена запасами уранового сырья.

## НЕОБЫКНОВЕННОЕ — Р Я Д О М

Хотя современная космическая техника позволила сделать гигантский шаг в изучении мирового пространства, многие загадки космоса еще ждут своего решения. К сожалению, измерения на отдельном космическом аппарате пока носят локальный характер, не позволяющий получить общее представление об исследуемом явлении. В Институте космических исследований АН СССР созданы установки, которые воспроизводят в лаборатории эффекты, сопровождающие взаимодействие солнечного ветра с магнитосферой Земли. Искусственный солнечный ветер с параметрами, отвечающими принципу ограниченного моделирования, получают с помощью электродинамической плазменной пушки. Поток плазмы налетает на магнитный диполь и деформирует его, образуя в лаборатории миниатюрный аналог магнитосферы Земли.

Лабораторная магнитосфера позволила понять многое из того, что ранее не удалось выяснить в измерениях на спутниках и ракетах. Так, например, было показано, что магнитное поле Земли недостаточно надежно защищает ее от заряженных частиц солнечного ветра. На полярных широтах южного и северного полушарий есть щели, через которые солнечный ветер прорывается в магнитосферу и, взаимодействуя с верхними слоями атмосферы, вызывает полярные сияния. Другим источником полярных сияний служит радиационный пояс. Помимо чисто научного интереса, изучение этих явлений чрезвычайно важно для долгосрочного прогноза погоды и ряда других практических целей. Выяснению таких особенностей магнитосферы, как расположение магнитных щелей, в значительной степени способствует объемная модель магнитосферы, построенная по данным лабораторного эксперимента автором вместе с младшими научными сотрудниками Э. Дубининым и Ю. Потаниным. Основные особенности модели согласуются с теми данными, которые известны из измерений на спутниках. Представление о форме магнитного поля Земли читатель может получить, рассмотрев уникальные стереоскопические фотографии модели, выполненные кандидатами технических наук Г. Злотниным.

Форма каждой проводящей воспроизводит соответствующую силовую линию магнитного поля. Отчетливо видны две различные группы силовых линий: первая группа образует замкнутую магнитосферу, вторая содержит линии, вытянутые потоком плазмы. Силовые линии второй группы выходят из северной и южной полярных шапок. Лабораторные эксперименты показали, что на границе раздела замкнутых и уходящих в хвост силовых линий располагаются северная и южная полярные щели. При выполнении этих исследований большую роль сыграли эксперименты по активному воздействию на магнитосферы, что далеко не всегда возможно в условиях космоса.

Лабораторные исследования — важное, хотя и вспомогательное средство исследования космоса. Их роль особенно велика при составлении программы будущих полетов, при проверке новых теорий строения космоса. Эксперимент в лаборатории проще и дешевле, чем на космическом аппарате.

И. ПОДГОРНЫЙ, доктор физико-математических наук

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ВИТРИНА

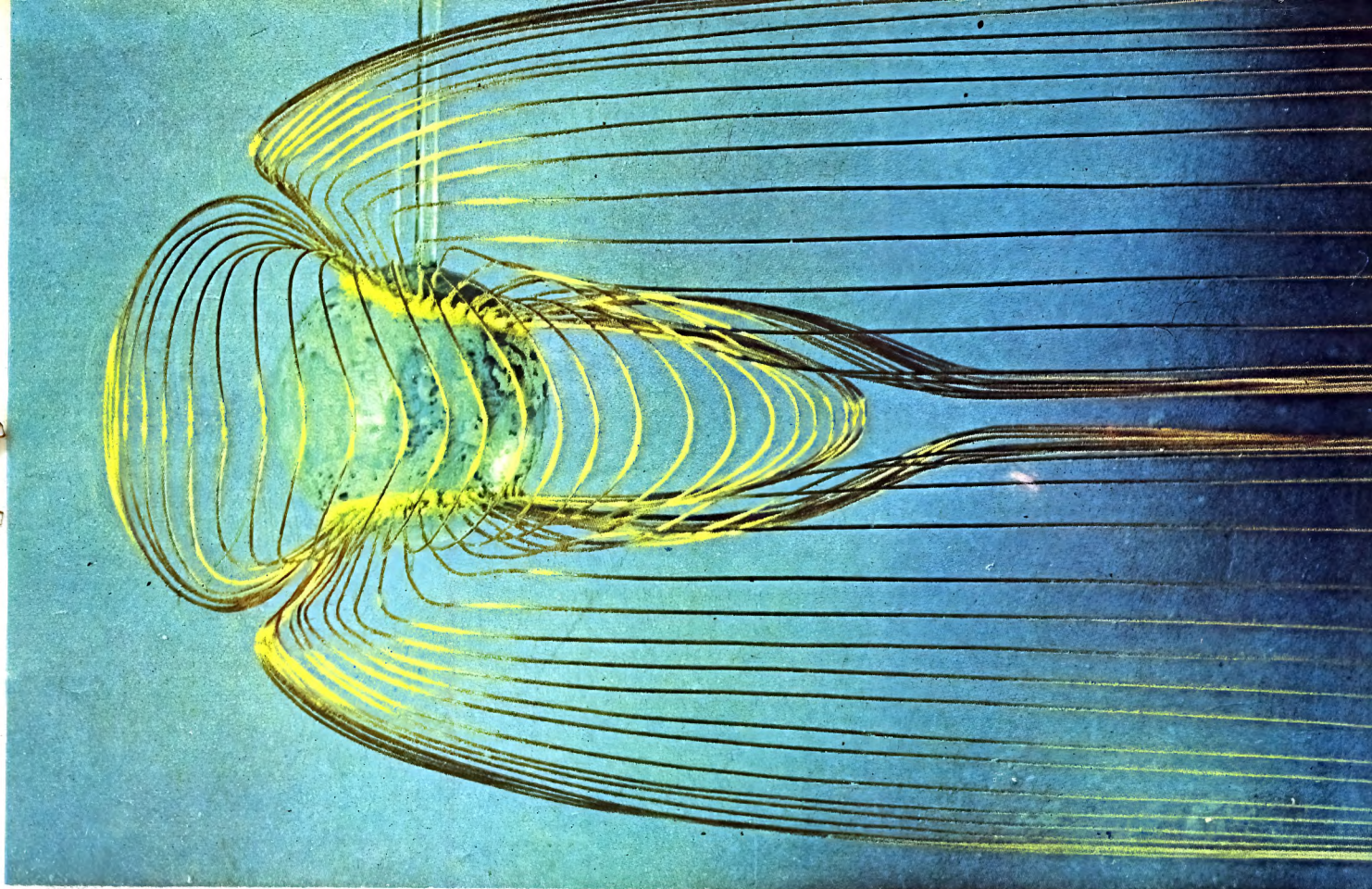
ОРУЖИЕ ПОБЕДЫ. М., «Молодая гвардия», 1975.

Читатели журнала присылают в редакцию письма, в которых интересуются материалами «Исторических серий ТМ», опубликованных в 1969–1973 годах и посвященных советской боевой технике. Сообщаем, что эти материалы собраны в книге-альбоме «Оружие Победы», выпущенной издательством «Молодая гвардия».

В книге пять разделов, посвященных авиации, артиллерии, танкам, военным кораблям и стрелковому оружию. Каждый вид боевой техники представлен на рисунках в трех проекциях с указанием масштаба и тактико-технических характеристик. Авторы статей — И. Андреев, Л. Евсеев, М. Рудницкий, В. Смирнов, И. Шмелев. Рисунки выполнил художник В. Иванов.

Большинство материалов посвящено оружию периода Великой Отечественной войны. Видные советские конструкторы и военачальники пишут в предисловии: «Нам хочется пожелать молодым читателям этой книги, чтобы они внимательно прочитали ее и с пристальной любовью изучили бы опубликованные в ней изображения самолетов, танков, кораблей. Давно сняты с вооружения нашей армии эти машины. Некоторые из них невозможно сыскать даже в военных музеях. Но пусть молодые читатели с уважением рассматривают это старое, но грозное оружие. Оно достойно того, чтобы навсегда сохранилось в памяти сердца советского народа, тридцать лет назад выстоявшего в самой страшной, в самой беспощадной войне в истории человечества».

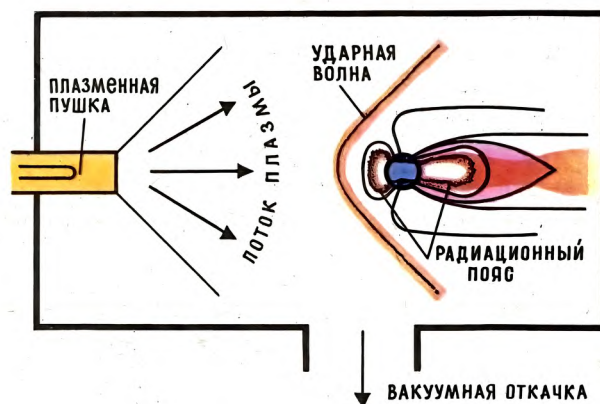




# КОСМОС В ЛАБОРАТОРИИ



Между примитивными приборами древних астрономов и хитроумным оборудованием современных исследователей космоса пролегла целая эпоха. Ныне звездочеты XX века в лаборатории моделируют взаимодействие солнечного ветра с магнитосферой Земли (см. схему).

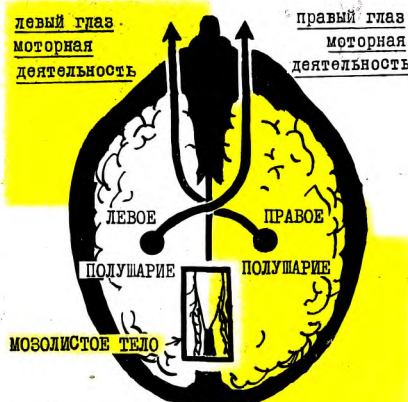






## Хирургическое «расщепление разума»

Юлий Цезарь, по преданию, мог делать одновременно несколько дел, и эта его способность у многих вызывает сильные сомнения. Действительно, попытайтесь одновременно разговаривать и писать. Вы сразу почувствуете, как внимание переключается то с разговора на письмо, то с письма на разговор, причем каждый раз одно из дел страдает. То же самое наблюдается при попытке читать и одновременно заниматься, скажем, математикой; или одновременно слушать музыку и созерцать картину. Но что это? Вы разговариваете и танцуете: одно другому нисколько не мешает. Все знают также, как легко одновременно мечтать и считать. Очень легко одновременно рисовать и разговаривать.



Беседа, числа, языки, деловая деятельность, письмо, математика, чтение, бухгалтерия, искусство, танцы, юмор, фантазия, конструирование, впечатлительность.

Значит, действительно некоторые дела можно делать одновременно. Какие же именно?

Взгляните на картинку, заимствованную нами из американского журнала «Сайенс дайджест» (1973, декабрь, с. 55). В двух столбцах приведены различные виды деятельности. Так вот, оказывается невозможно одновременно делать любую пару дел из одного первого столбца или из одного второго.

Но если взять одно занятие из первого столбца, а другое — из второго, то одновременное их выполнение не только возможно, но и легко осуществимо.

Существуют как бы два разума: один для дел из первого столбца, второй для дел из второго, причем оба эти разума действуют как бы независимо друг от друга. Это наблюдение подтверждается и тем, что часто встречаются люди, у которых есть прекрасные бухгалтерские способности, но начисто отсутствует способность к пониманию искусства. Наоборот, очень часто хороший музыкант оказывается плохим бухгалтером.

Недавно американский психобиолог Р. Сперри сделал интересное открытие. Давно известно, что в мозгу есть так называемое мозолистое тело. Это связка нервов, соединяющая оба мозговых полушария. Информация из левого полушария в правое и из правого в левое может переходить только по этой связке. Сперри занимался изучением пациентов, у которых мозолистое тело было по тем или иным причинам повреждено. Он сразу же столкнулся с удивительным фактом. Один из пациентов замахивался левой рукой на свою жену и одновременно старался удержать левую руку правой. Пациенты с «расщепленным мозгом», то есть с перерезанным мозолистым телом, легко рисовали левой рукой и лишь с большим трудом правой (мы не оговорились: левая половина мозга соединена с правой стороной тела, а правая половина мозга — с левой). В другом опыте испытуемый узнавал невидимый предмет, ощущая его рукой, но не мог описать его словами. Еще один пациент, когда ему предложили почитать, мог видеть текст обоими глазами, но читать его мог только правым глазом. Когда же пациент смотрел на рисунок одним левым глазом, он мог воспроизвести его на бумаге, но не мог описать словами.

Таким образом, «расщепленный разум» ведет себя как два абсолютно независимых друг от друга разума, причем один из них «счетоводческого», а другой — художественного типа.

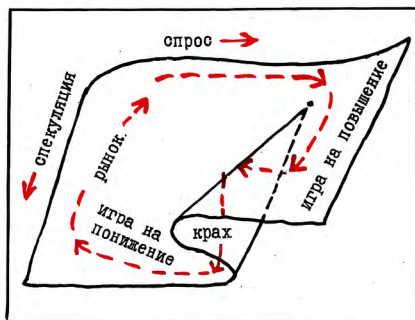
## Математическая теория катастроф

Около ста лет назад, когда в науке господствовало представление о непрерывности природных процессов, а в разработке основанного на этих представлениях математического анализа видели будущность успехов всего человеческого знания вообще, московский математик Н. Бугаев — отец поэта А. Белого — выдвинул совершенно иную идею.

«Непрерывность неприменима к объяснению многих химических явлений... Атомистические теории химии ясно указывают на индивидуальные особенности в строении вещества. Эти особенности сказываются в кристаллическом строении минералов. Они не могут быть объяснены одной непрерывностью. Из акустики мы знаем, что только определенное сочетание звуков производит эстетическое впечатление... В биологии клеточное строение органических тел указывает на важную роль биологических индивидуумов в явлениях жизни. Явления сознания также представляют много сторон, не подчиняющихся аналитическому взгляду на природу. В социологии человек есть самостоятельный социальный элемент, и непрерывность неприменима к объяснению многих общественных явлений». Вот почему, по мнению Бугаева, математика будущего должна состоять из двух равноправных разделов — математического анализа, представляющего собой аппарат для исследования непрерывных процессов, и математического аппарата для исследования прерывных процессов, которому Бугаев дал название — аритмология. «Рядом с анализом, — писал он, — воздвигается мало-помалу другое грандиозное здание чистой математики — это теория прерывных функций, или аритмология». Идеи Бугаева не были признаны большинством его современников, однако время показало, что в суждениях русского математика было зерно истины...

На XVII Международном конгрессе математиков в Ванкувере в 1974 году был сделан обзор работ, посвященных новому направлению в математике, начало которому положил французский математик Р. Тома. В 1958 году он опубликовал ряд статей о топологических моделях в теоретической биологии. Тома назвал ее «теорией катастроф», поскольку она объясняла, как биологическая ткань может внезапно — катастрофически — менять один тип поведения на другой. Простейшая модель, рассмат-





риваемая в теории катастроф, это поверхность с образовавшейся на ней складкой. С помощью этой модели можно изучать процессы, происходящие на бирже. На рисунке («Сайенс Ньюс», 1974, 14 сентября, с. 166) показано, как рынок с малым спросом и отсутствием спекулянтов начинает оживать, приближаясь постепенно к верхней точке складки. При этом усиливается лихорадочная деятельность спекулянтов, в результате которой спрос катастрофически падает и биржа терпит крах, возвращающий ее в исходное положение.

В этой простейшей модели, где меняются независимо друг от друга две величины, возможные решения лежат на двумерной поверхности, или, как еще говорят, в двумерном множестве. Как показал Тома, в таком множестве возможны только два типа катастроф: складка на границе множества или его вспучивание. При изучении одновременного действия 3, 4, 5 и т. д. независимых переменных получают 3-, 4-, 5-мерные множества, в которых возможны соответственно 5, 7 и 11 типов элементарных катастроф. Один из интересных выводов, полученных Тома: когда число независимых переменных достигает 6, число элементарных катастроф становится бесконечно большим.

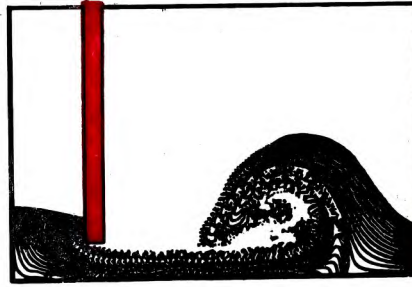
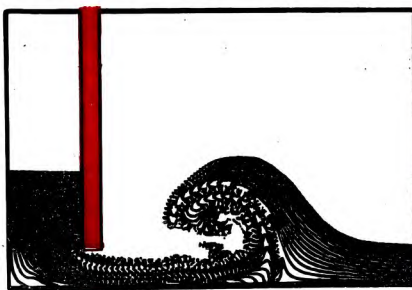
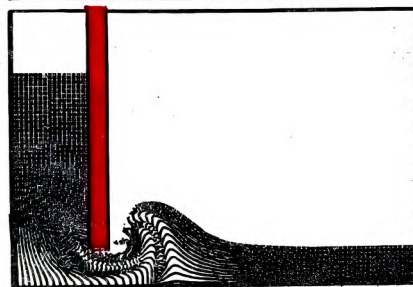
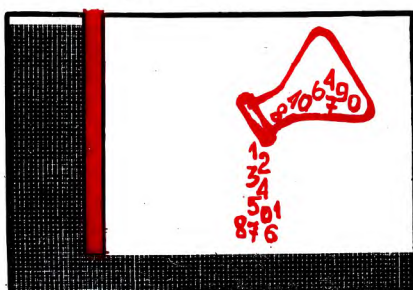
Хотя теория Тома довольно сложна для понимания, некоторые обозреватели сравнивают ее по значимости с «Началами» Ньютона. Но если Ньютон разработал аппарат, позволяющий исследовать, как непрерывно меняющиеся причины приводят к непрерывно меняющимся следствиям, то Тома разработал метод изучения того, как непрерывно меняющиеся причины приводят к прерывисто, катастрофически меняющимся следствиям. Рассказывая о последних исследованиях в области теории катастроф, американский математик Л. Стин пишет, что эта теория найдет себе применение в таких несходных областях знания, как лингвистика, эмбриология, неврология, экономика, психология, социология и физика.

Неплохое подтверждение мыслей, высказанных Н. Бугаевым около ста лет назад!

## 500 лет научной иллюстрации

Так называлась выставка, устроенная в прошлом году в Лондоне. Язык чертежа, язык графика, можно сказать, порожден наукой. Не случайно у истоков научной иллюстрации стоит Леонардо да Винчи — великий универсал, равно сильный и в искусстве и в науке. Рисунки Леонардо, а также анатомические иллюстрации Везалия, Альбируса и др. составили первый раздел выставки, который получил название «Мир перспективы». Технические чертежи, изображения машин Ньюкомена и аппаратов для погружения под воду, всевозможные схемы составили второй раздел — «Механическое завоевание природы». Третий раздел — «Образы невидимого» — наиболее интересен для современного зрителя. Произведения, представленные в этом разделе, сделаны не рукой художника, а специальной, иногда весьма остроумной и сложной ап-

паратурой. Так, здесь можно было увидеть звуковые фигуры, шпирен-фотографии, изображения, полученные с помощью ионных и сканирующих электронных микроскопов. Без всей этой изумительной техники никогда не только не могли бы быть получены, но даже мысленно представлены такие процессы и явления, как пробивание препятствия пулей, электрический разряд, инфракрасный портрет человека и т. д. Особый интерес представляли собой изображения, полученные с помощью электронных вычислительных машин. На иллюстрации вы видите одну из таких картин, представленную на выставке: машина рассчитала и изобразила на бумаге волну, возникающую на поверхности пруда при быстром открытии задвижки плотины. Популярность выставки привела ее организаторов к мысли, что недалеко время, когда научные иллюстрации станут украшать не только страницы научных трактатов, но и стены учреждений и жилых помещений.



## Новое о нашей планете

● В числе экспонатов выставки, о которой рассказано в заметке «500 лет научной иллюстрации», вполне могла быть представлена магнитная карта Земли. Она составлена специалистами Геологической службы США на основе 400 тыс. магнитометрических измерений, произведенных с искусственных спутников Земли. Запечатленные на этой карте магнитные аномалии, отражающие состав и структуру земной коры, — ценнейший материал для изучения геологической истории нашей планеты.

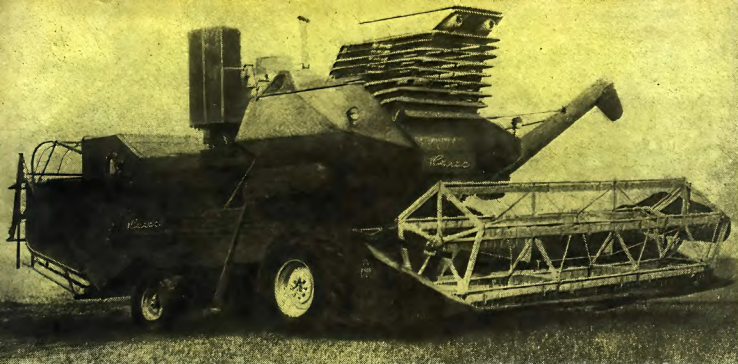
● Специалисты, работающие на американской антарктической станции «Скотт-Амундсен», сделали интересное открытие: снег близ станции в больших концентрациях содержит хлорированные углеводороды и фтор-

хлоруглероды. Очевидно, что эти вещества, производимые современной химической промышленностью, могли попасть в Антарктиду только с воздухом, из которого они вымораживаются при соприкосновении с полярными льдами. Таким образом, Антарктида представляет собой гигантский очиститель земной атмосферы.

● На основании многолетних наблюдений венгерский ученый академик Д. Барта пришел к выводу, что земное ядро располагается не в центре Земли, а смещено на 450 км к той части земной поверхности, где расположена Австралия. Более того, Барта считает, что ядро не находится на одном месте, а медленно перемещается в западном направлении, вызывая тем самым изменение формы земной коры. Разработанная венгерским ученым модель строения Земли объясняет процессы горообразования и позволяет прогнозировать изменения формы земной коры.



**СПЕЦИАЛИСТЫ ВИСХОМа  
РАССКАЗЫВАЮТ О СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ  
МАШИНАХ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ РАБОТЫ  
НА ПОЛЯХ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ РОССИИ**



1

НЕЧЕРНОЗЕМЬЕ... НА ПРОТЯЖЕНИИ ВЕКОВ ЭТА ЗОНА РОССИИ КОРМИЛА МИЛЛИОНЫ ЛЮДЕЙ. ТУТ ВЫРАЩИВАЛИСЬ РОЖЬ И ПШЕНИЦА, ЯЧМЕНЬ И ОВЕС, ГРЕЧИХА И ПРОСО. ЗДЕСЬ ПРОИЗРАСТАЛИ МНОГИЕ СОРТА ОВОЩЕЙ, ФРУКТОВ, ЯГОДНИКОВЫХ, НО... НО, ПРОИЗРАСТАЯ, ИСТОЩАЛИ, ЗАСОРИЛИ ПОЧВУ, А ВЕТРЫ И ПЫЛЬНЫЕ БУРИ ПОРТИЛИ ЕЕ ВЕРХНИЙ, ПЛОДОРОДНЫЙ СЛОЙ. И СЕЙЧАС ПОЯВИЛАСЬ ОСТРАЯ НЕОБХОДИМОСТЬ ПРИВЕСТИ ЭТИ ЗЕМЛИ В ПОРЯДОК, ПОДНЯТЬ ИХ УРОЖАЙНОСТЬ. СПЕЦИАЛИСТЫ УТВЕРЖДАЮТ, ЧТО ЭТО ДЕЛО ВЕСЬМА ПЕРСПЕКТИВНОЕ, И ПОТОМУ-ТО ГОСУДАРСТВО В 10-й ПЯТИЛЕТКЕ ПРЕДПОЛАГАЕТ ВЫДЕЛИТЬ НА НЕГО 35 МЛРД. РУБ.—СТОЛЬКО, СКОЛЬКО ЗА ТРИ ПОСЛЕДНИЕ ПЯТИЛЕТКИ ВМЕСТЕ ВЗЯТЫЕ.



2

## Земли преображенье

За счет чего же предполагается поднять эффективность сельскохозяйственного производства в Нечерноземье? Что делается для этого во Всесоюзном научно-исследовательском институте сельскохозяйственного машиностроения? С этого вопроса наш корреспондент Валентин Кирсанов начал интервью.

**—** За счет мелиорации, химизации и комплексной механизации, — ответил мне заместитель директора ВИСХОМа по науке Владимир Тимошенко. — За счет техники, предназначенной для проведения работ по химизации и мелиорации, причем — и нередко! — принципиально новой. Только за годы текущей пятилетки ученые и конструкторы нашего института вместе с КБ отрасли разработали около 300 наименований различных машин и агрегатов, рассчитанных на выполнение этой задачи. Впрочем, предлагаю вам пройти в некоторые наши лаборатории...

И вот лаборатория мелиорации.

— Наши сотрудники работают над созданием машин для самых разных аспектов мелиорации, — говорил мне инженер Рудольф Праздников, показывая свое хозяйство. — Вот это устройство... — он подошел к небольшой тумбе, напоминающей водоразборную колонку, но с каким-то необычным краном на ее верхушке, — вам должно быть известно. Это дождевальная установка. Раньше она разбрасывала воду на расстояние 30—40 м, а сейчас мы довели этот радиус до 120, а то и 150 м! Иначе говоря, такой «кран», вращаясь вокруг своей оси, способен оросить круг диаметром 300 м. И заметьте, не струей, как из по-

жарных шлангов, а рассеянным дождем. Видите это приспособление? Оно в момент выхода воды из крана разбивает ее на брызги. К тому же такая дождевальная установка может быть автоматизирована...

— Каким же образом?

— Если в почву на различных расстояниях от установки заложить специальные датчики, они смогут подавать сигналы «дождю», когда ему идти, а когда подождать. Да в зависимости от того, насколько почва в тех или иных местах отошла, так сказать, от оптимальной влажности...

Этот молодой специалист рассказал мне о многих способах орошения почв, но, пожалуй, наиболее оригинальным был такой: в землю на глубину 50—60 см закладываются трубы диаметром 30—40 мм на расстоянии метра друг от друга, и по ним подается вода. Она-то под давлением и впрыскивается в землю.

— Автоматизация тут может быть доведена до оптимума, — сказал Праздников. — Кроме того, по таким каналам можно посылать и жидкие удобрения. Правда, подобный способ пока экономически неоправдан. Однако мелиорация — это не только орошение полей. Это еще и корчевка пней и кустарника, и



устранение кочек и других неровностей, и приведение в порядок рельефа — иначе говоря, создание таких условий на полях, которые не позволяли бы ветрам, излишней влаге портить почву.

Это теперь и делают машины и агрегаты, которые конструируются здесь, в лаборатории.

Вот, скажем, борьба с зарослями кустарника. Раньше с ним расправлялись довольно примитивно: за мощным трактором шел однолемешный плуг и, вгрызаясь в землю примерно на 30 см, вместе с кустарником переворачивал ее на 180°. Кустарник оказывался под почвой и гнил там... лет семь! Иными словами, на такой срок затруднял обработку полей. В наши дни такое нетерпимо, и в институте было решено создать целый комплекс машин, которые сократили бы этот срок до минимума. Сейчас корчевка кустарника уже делается по-новому. Впереди идет корчеватель, поднимает почву слоем в 15—20 см и вместе с кустарником отбрасывает ее в сторону, образуя валки. За первой машиной идет вторая, обязанность которой — собирать эти валки и отправлять их в бункер автомашины, вывозящей кусты за пределы поля. Ну а третий агрегат, следующий тут же за корчевателем и валкователем и сцепленный с трактором, вновь поднимает слой почвы в 15—20, а то и 30 см и сбрасывает ее на специальное сито. На нем и остаются веточки кустарника, кусочки его стволов, иногда — камни, а очищенная от всего этого земля возвращается на поле...



3

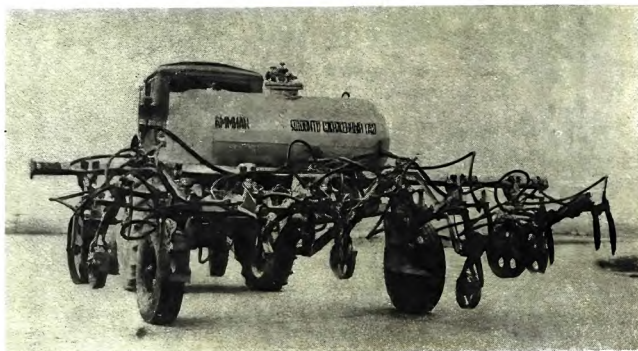
— Обработанную таким образом почву можно сразу, не ожидая семи лет, пока кустарник сгниет, использовать под посев, — подытожил свой рассказ Р. Праздников.

**Л**уга... В каком только виде ни изображали их художники, сколько хорошего ни писали о них поэты и писатели, но для сельского хозяйства они важны другими своими качествами: плодородностью, возможностью возвращать на них те травы, что необходимы в животноводстве. А это значит, что нужно постоянно поддерживать луга, пастбища в наилучшем состоянии: выравнивать, пропахивать, подсеивать те травы, которых недостает животным, и т. д. И тут, в институте, создали специальный плуг для лугов, легко переворачивающий дерн и уничтожающий старую растительность, особый и, как его называют, активный кочкорез, камнеуборочную машину, очень нужную для нечерноземной полосы северо-запада Белоруссии...

Впрочем, всего не перечислишь. Скажу лишь, что в ВИХОМе построено множество машин для осуществления мелиорации Нечерноземья. Но как обстоит

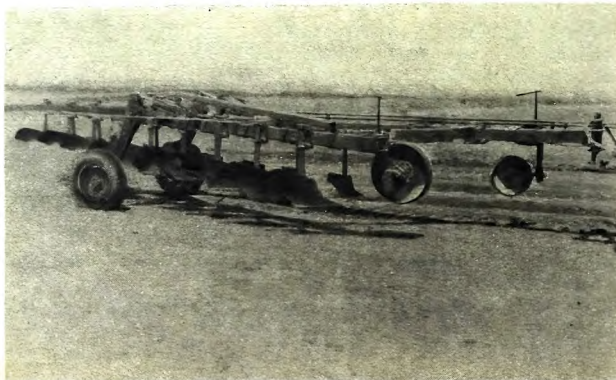
дело с машинами для химизации полей? Ведь по идее создание таких машин и агрегатов должно быть связано с задачами и возможностями агроцентров — предприятий, где решаются конкретные вопросы химизации полей, где погрузочно-разгрузочные работы почти полностью механизированы, а то и автоматизированы. Так ведь?

— Да, именно так, — ответил мне кандидат технических наук руководитель отдела машин для химизации сельского хозяйства Виктор Федоров. — Но при этом мы стремимся всемерно увеличивать грузоподъемность машин, повышать эффективность погрузочно-разгрузочных работ с учетом полной ныне возможной их механизации и автоматизации. Раньше, например, мы конструировали навозоразбрасыватели четырехтонные, которые агрегировались с тракторами в 50—80 л. с., а ныне — девятитонные, причем к тракторам Т-150, сто двадцатисильным, а то и более мощным. Такую цистерну сцепляют с трактором, и с помощью его двигателя в момент загрузки создается вакуум внутри нее. Когда необходимое разрежение достигнуто, шланг опускается в яму хранилища и ее содержимое быстро всасывается в цистерну. Почти никаких физических усилий механизатору прилагать не приходится. Затем трактор с цистерной идет по полю и веером радиусом в 10—12 м разбрасывает этот груз. Образуется своего рода дождь из удобрений. Почему «дождь»? Видите ли, наши конструкторы придумали приспособление, которое ритмично ударяет по струе удобрений, разбивая ее. Ну а когда разбрасываются удобрения минеральные — азотные, фосфорные, калийные или их смеси — приспособление делается с дисками наподобие тех, что вы, вероятно, видели на машинах, посыпающих обледенелые тротуары песком... Но сейчас уже и этого недостаточно. Вот почему на подходе к серийному выпуску — цистерны, способные забирать на агрохимцентрах до 16 т удобрений. Наполняют их мощные насосы, установленные на самих агрохимцентрах. Это экономит и время, и позволяет в 1,5 раза больше рассеять удобрений на полях, и экономит бензин, и — конечно же! — на таких машинах значительно легче работать. Ведь они оснащены современными системами управления...



4

5





Потом Федоров показал мне целое семейство машин для внесения удобрений. Большая часть из них — принципиально новые по конструкции, способные «корошаты» удобрениями сады (фото 2), распылять там химикаты, уничтожающие вредителей. Однако, на мой взгляд (и не только на мой), наиболее интересной была машина, вносящая удобрение непосредственно в почву, да еще такое, как 83-процентный раствор аммиака — жидкость, которая на воздухе запросто испаряется (фото 4).

— Такая машина идет по полю, прочерчивает бороздки на глубину до 20 см и под большим давлением впрыскивает эту жидкость. Ну и тут же, чтобы аммиак не испарился, заделывает бороздки специальным устройством, — объяснял Федоров. — Конечно, и в почве аммиак испаряется, но, испаряясь, он заполняет поры почвы и быстро подходит к корням растений. Гораздо быстрее, чем при обычном способе удобрения сверху. Разумеется, эффективность такого метода значительно выше. Ведь впрыскивается аммиак 83-процентный, вместо 16-процентного, и к тому же он почти весь доходит до корней. Вполне понятно, что это очень положительно сказывается на урожае...

Да, пожалуй, именно в этом случае применимо выражение «техника на грани фантастики». Но конструкторов уже не устраивает и такая «фантастика». Им мало, что агрегат действует с трактором МТЗ мощностью в 80 л. с., что захватывается полоса земли в 4—5 м. И вот на столах конструкторов, на кульманах появились наброски узлов и деталей агрегатов, рассчитанных уже на работу с тракторами Т-150-К и Т-150, значительно более мощными, и на захват полосы в 8 м. Уже строятся машины, которые смогут удобрять почву и жидкими... минеральными удобрениями. Ну как тут не сказать, что такая техника для полей — техника десятой пятилетки? Тем более если учесть, что и агрегаты, созданные для обработки почв под посевы, тоже не чета прежним. Культиваторы (фото 3) обрабатывают за один проход полосу земли в 8,4 м, плуги (фото 5) — шести-, восьми-, а то и десятилемешные переворачивают землю шириной более 6 м, кукурузоуборочный комбайн «Богатырь», родившийся в стенах ВИСХОМа, срезает стебли этой культуры с полосы шириной в 2,8 м, а зерноуборочные комбайны «Нива», «Колос» (фото 1), «Сибиряк» способны поднимать производительность труда механизатора в несколько раз!

**И** вот что знаменательно: очередь дошла и до садов. Как-то сложилось, что уборка урожая фруктов считается чуть ли не праздником, что занятие это прямо-таки одно удовольствие. Действительно так было, когда урожай снимался с небольших площадей, а теперь... Теперь это тяжелейший труд! Ведь собирать то яблоки, груши, сливы, ягоды приходится в огромных садах и миллионы тонн! А машин, помогающих человеку в страдную пору, не было. Или почти не было. Как это снижало эффективность садоводства, объяснил мне начальник отдела садов и виноградников Григорий Варламов, кандидат технических наук. Он быстро набросал своеобразную таблицу, из которой стало ясно, что на обрезку плодовых деревьев, на уборку урожая и на доведение его, так сказать, до товарного состояния уходит чуть ли не 80% труда! И почти весь труд — ручной...

— Причем такая работа проводится чуть ли не на 4 млн. га! — горячился Варламов. — Разве это рентабельно? А машины повышают производительность труда в 7—13 раз! Да в зависимости от того, какие сады обрабатываются. Это только при обрезке де-

ревьев, а если подсчитать и детальную их обработку, то раз в 70! Не верите? Напрасно. Данные выдал наш вычислительный центр.

Поверить и в самом деле было нелегко, хотя мне не раз доводилось видеть, с каким трудом садоводы подрезают ветки, особенно на высоких, раскидистых деревьях...

— В стране садов, где требуется такая обработка, около 2 млн. га, — продолжал Варламов. — Сейчас уже действуют такие машины, но их мало, а кроме того, они еще маломощны. Правда, вышли и машины значительно более производительные, однако это лишь образцы... Как они работают? Представьте себе трактор, идущий по просеке в саду, с каким-то необычным, напоминающим автопогрузчик устройством. Приближаясь к дереву, водитель включает пилы, и те подстригают деревья на высоте от 0,5 до 5 м... Какие ветки может срезать такой агрегат? Самые разные, до 10, а то и 18 см в диаметре. Правда, если установлены пилы сегментные...

Уборка яблок, груш, слив... Казалось бы, что может быть проще? Однако это не так. Ведь стряхивать-то их нельзя! Падая на землю, фрукты получают вмятины, портятся. Да и просто собирать их с земли не очень-то и легко, когда дело касается сотен, а то и тысяч тонн. Вот почему в институте создали машину, выполняющую такую работу за людей. Речь идет о вибрационной плодуборочной машине. Устройство ее в общем-то несложно. На тракторе закрепляется примерно 4-метровая стрела с захватывающим приспособлением. Столь мощная «рука» берет дерево в том месте, где это нужно, и трясет его. Яблоки, груши, сливы, разумеется, летят вниз, но... Но падают не на землю, а в брезент, укрепленный на рамах под «рукой». Площадь брезента более 20 кв. м, и практически фрукты можно стряхивать с кроны дерева любого диаметра. Такая машина уже действует в садах, ее производительность весьма высока, однако в ВИСХОМе сконструирован самоходный вибрационный сборщик с площадью брезента в 60 кв. м. Он собирает урожай фруктов быстрее садоводов раз в 12!

— Сейчас сотрудники нашей лаборатории закончили разработку агрегата, который будет собирать... черную смородину и крыжовник. Да, да! Это, конечно, было потруднее, чем создать машину «фруктовую», но успех пришел... — рассказывал Варламов, подводя меня к кульману. — Ведь мелкие ягоды падают, как правило, «неохотно», да еще с веточками, листочками. Так что «поймать» черную смородину или крыжовник отдельно очень трудно. Да, пришлось поломать голову... Теперь-то кажется все просто: идет по рядам ягодника машина, похожая на чаеуборочную, ее рычажки — «руки» — нежно захватывают веточку и, вибрируя, стряхивают с них ягоды. Ну а когда ягоды летят в сборник, их по пути продувают струей воздуха. Производительность труда при таком способе уборки повышается по сравнению с ручным в 7—8 раз. И садоводы довольны.

Уходя из этой лаборатории, я еще раз убедился, что тут, в ВИСХОМе, слова «производительность» и «человеку будет легче» — своеобразные веши, направляющие мысль ученых при создании техники для сельского хозяйства. Напоследок я задал традиционный вопрос заместителю директора института о дальнейших планах.

— В двух словах об этом не скажешь, — ответил Тимошенко. — Могу лишь сообщить, что в план поисковых работ до 1980 года включено 55 важнейших тем, решающих актуальные задачи обеспечения сельского хозяйства самыми современными машинами и агрегатами. Как правило, оригинальными, нередко принципиально новыми по идее и конструкции...



# РЕДАКТОРЫ «ИСТОРИЧЕСКОЙ СЕРИИ» «ТМ» 1975 ГОДА

СЛЕДУЯ УСТАНОВИВШЕЙСЯ ТРАДИЦИИ, В ЭТОМ НОМЕРЕ МЫ ПРЕДСТАВЛЯЕМ НАШИМ ЧИТАТЕЛЯМ РЕДАКТОРОВ ТРАКТОРНОЙ «ИСТОРИЧЕСКОЙ СЕРИИ», КОТОРЫЕ НА ПРОТЯЖЕНИИ ВСЕГО 1975 ГОДА ОКАЗЫВАЛИ РЕДАКЦИИ ОГРОМНУЮ ПОМОЩЬ В ПОДГОТОВКЕ МАТЕРИАЛОВ СЕРИИ.



Дважды лауреат  
Государственной премии, профессор  
Иван Иосифович ДРОНГ

Иван Иосифович родился в 1907 году в селе Салькове Кировоградской области. В 1931 году после окончания Киевского политехнического института молодого инженера направляют работать на Сталинградский тракторный завод, где он принимает участие в разработке трактора СТЗ-НАТИ и его транспортной и болевой модификаций СТЗ-5 и СТЗ-8. В 1940 году И. Дронг переводится в Научный автотракторный институт, где при его активном участии был разработан гусеничный артиллерийский тягач ЯАЗ-НАТИ, который в годы войны выпускался в Ярославле. В 1944—1949 годах, когда восстанавливались заводы в Сталинграде и Харькове, когда строились алтайский, владимирский, липецкий и минский заводы, когда определялись главные направления развития всей отрасли в целом, И. Дронг был главным конструктором Главтракторпрома. Именно в эти годы были разработаны гусеничные дизельные тракторы КД-35 и ДТ-54, во многом определившие уровень советского послевоенного тракторостроения.

В 1949 году Ивана Иосифовича назначают главным конструктором Минского тракторного завода, где под его руководством создается прославленное семейство тракторов «Беларусь», завоевавших на международных выставках и ярмарках 5 медалей. За участие в создании КД-35 и «Беларуси» Дронг был дважды удостоен Государственной премии, а за участие в проектировании трелевочных дизельных тракторов ТДТ-40 и ТДТ-60 для Онежского и Алтайского заводов был награжден орденом Ленина.



Лауреат Государственной премии,  
доктор технических наук  
Игорь Исидорович ТРЕПЕНКОВ

Игорь Исидорович родился в Ленинграде в 1909 году. В 1930 году после окончания Московского механического института имени Ломоносова он был направлен на работу в Научный автотракторный институт (НАТИ), где продолжает трудиться и до сих пор. Инженер, старший инженер, руководитель группы, старший научный сотрудник, заведующий лабораторией и отделом, заместитель директора института по научной работе — вот основные вехи его деятельности в НАТИ. В настоящее время он заведует тракторным отделом.

В 1933—1935 годах в составе бригады конструкторов НАТИ он участвовал в разработке трактора СТЗ-НАТИ на Сталинградском заводе, а в 1944—1946 годах — трактора КД-35 на липецком заводе. За КД-35 в 1947 году он был удостоен звания лауреата Государственной премии. Игорь Исидорович — один из авторов вышедшего в 1937 году впервые в мире научного труда о системе тракторов, необходимых сельскому хозяйству. Всего ему принадлежит 109 печатных научных трудов, в том числе 11 книг. Некоторые из них переведены на немецкий, венгерский, румынский, китайский языки и на языки народов Советского Союза.

Значительный научный вклад Игорь Исидорович внес в методику оценки и повышения эксплуатационных показателей и технического уровня тракторов.

В 1947 году Игорь Исидорович защитил кандидатскую диссертацию, а в 1965 году — докторскую. Он ведет большую научно-общественную работу.



Кандидат технических наук,  
заместитель директора НАТИ  
Николай Федорович ЧУХЧИН

Николай Федорович родился в 1928 году в деревне Осередок Архангельской области. В 1951 году после окончания Московского института механизации и электрификации сельского хозяйства был оставлен в аспирантуре. В эти же годы работал руководителем группы тяговых испытаний тракторов ДТ-54 и КД-35 на Одесской научно-исследовательской испытательной станции НИИС НАТИ. В 1955 году Николай Федорович защитил кандидатскую диссертацию и перешел на преподавательскую работу в Новосибирский сельскохозяйственный институт. Спустя три года его избрали по конкурсу заведующим лабораторией испытания тракторов подмосковной НИИС НАТИ. В 1960 году он стал заместителем начальника, а в 1961-м — начальником станции.

В 1964 году его перевели на работу в НАТИ заведующим сектором надежности. В 1966—1970 годах Николай Федорович, будучи заведующим отделом, возглавил партийную организацию института, а в 1971 году назначен на должность заместителя директора НАТИ по научной работе.

Николай Федорович принимал участие в организации испытаний тракторов МТЗ-50/52, Т-150/150К, МТЗ-80/82 и других. В настоящее время он председатель ведомственной комиссии по испытаниям промышленного трактора Т-330 для чебоксарского завода. В апреле этого года он избран председателем научно-технического совета секции, которая занимается созданием унифицированных семейств тракторов тяговых классов 0,6; 0,9; 1,4 и 2,0 т для стран — членов СЭВ.



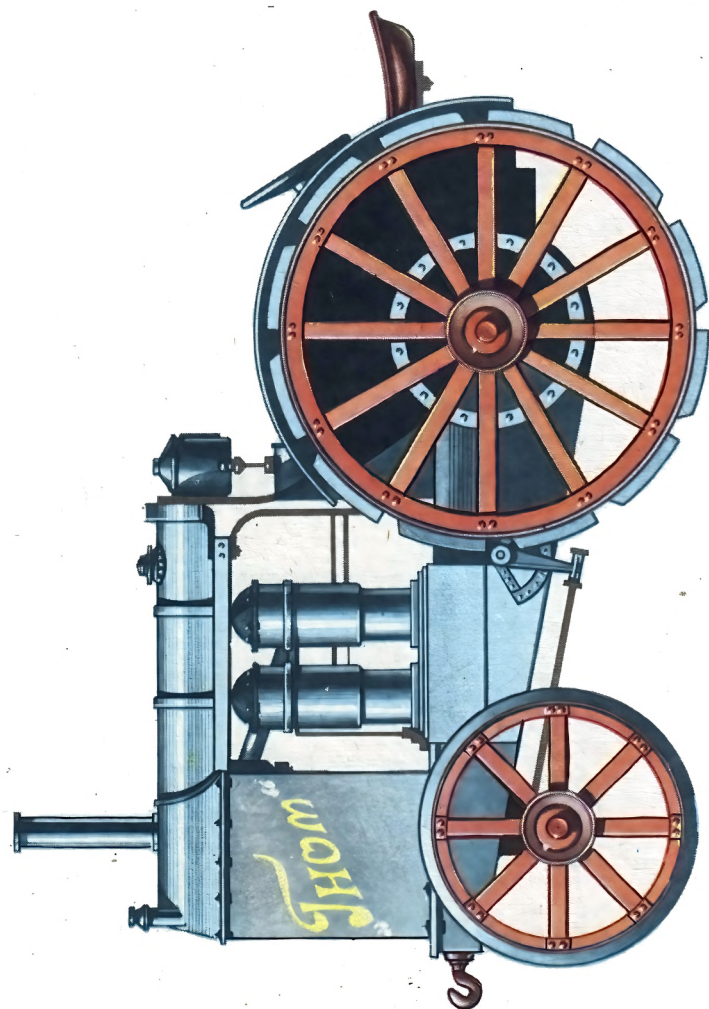
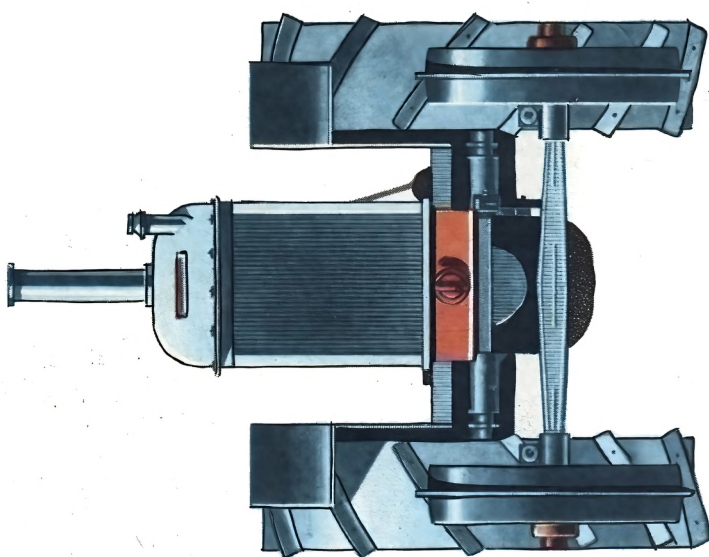
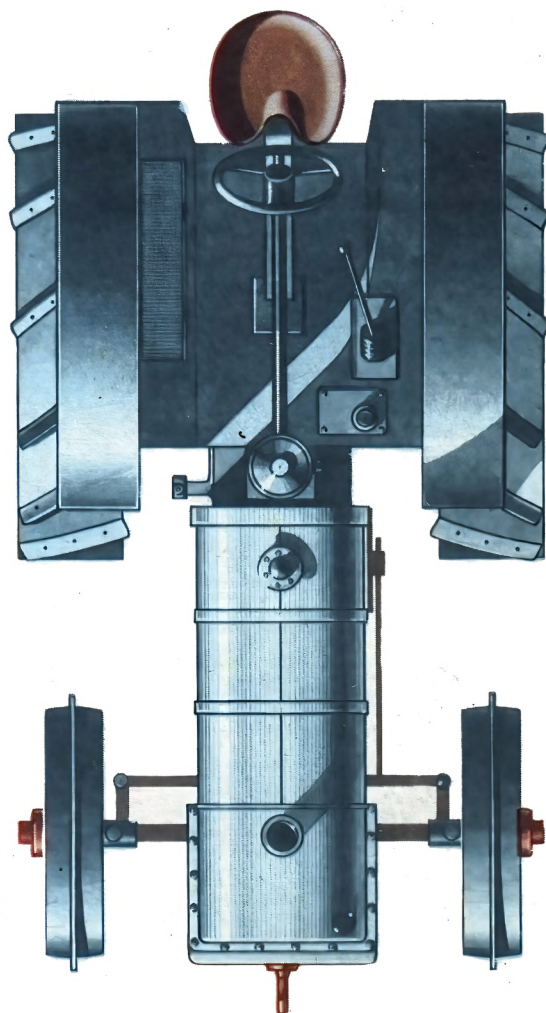


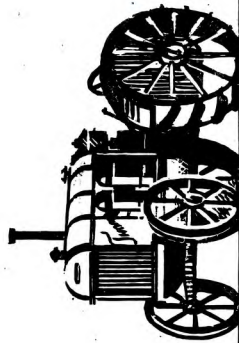
Рис. Бориса Лисенкова



# «НАРЛИН» (модификация «Гнома»)

Завод-изготовитель . . . «Возрождение»,  
ныне «Коммунист», город Маркс  
Саратовской области  
Тип трактора . . . колесный, общего  
назначения.  
Мощность двигателя . . . 12 л. с.  
Мощность на крюке . . . 6 л. с.  
Топливо . . . сырая нефть.  
Вес . . . сырой 1280 кг.  
Количество передач . . . две вперед,  
одна назад.  
Скорость . . . от 3,25 до 5,75 км/ч.  
Годы выпуска . . . 1924—1926.  
Количество выпущенных  
тракторов . . . около 20 шт.





## Историческая серия «ТМ» «КАРЛИК»

**Под редакцией  
двукратно лауреата  
премии,  
профессора Ивана ДРОНГА,  
доктора Государственной премии,  
доктора технических наук  
Игоря ТРЕПЕНЕНКОВА,  
кандидата технических наук,  
заместителя директора НАТИ  
Николая ЧУХЧИНА**

Подписание Брестского мирного договора, VII съезд партии, начало открытой военной интервенции Антанты на севере России, переезд Советского правительства из Петрограда в Москву, IV Чрезвычайный Всероссийский съезд Советов, вторжение австро-германских войск на Украину — такими событиями был наполнен пятый месяц Великой Октябрьской социалистической революции. И удивительно, что, занимаясь множеством столь неопложных дел, Владимир Ильич Ленин нашел время, чтобы 23 марта принять в Кремле изобретателя и конструктора тракторов Якова Васильевича Мамину.

История маминских конструкций восходит к 1893 году, когда двадцатилетний изобретатель-самоучка построил локомотив с нефтяным двигателем. С тех пор разработка оригинальных бескомпрессорных двигателей с высокой степенью сжатия, получивших название русских

дизелей, стала главным направлением его деятельности. В 1908 году Мамин наладил серийное производство двигателей, они неоднократно экспонировались в России и за рубежом и порой возвращались с золотыми и серебряными медалями международных выставок.

В 1911 году один из своих двигателей мощностью 20 л. с. Мамин приспособил к раме колесного трактора «Кейс». Опыт удался, и тракторостроение начинает все более и более привлекать внимание изобретателя. В последующие годы на теплотехнике, скопированной с «Интернационала», он пробует всю гамму выпускаемых заводом двигателей, делая один за другим тракторы «Универсал» 20 л. с., «Посредник» 30 л. с. и «Прогресс» 60 л. с. На этих образцах Мамин изучил влияние веса и его распределения по осям на тяговые характеристики трактора. После революции завод в Балакове, принадлежавший Мамину, национализировался, а его самого избирают техническим руководителем.

В 1918 году вместе с сыном Владимиром, впоследствии также конструктором, Яков Васильевич строит опытный трактор «Богатырь» с нефтяным двигателем «Аванс» мощностью 5 л. с., а через год заканчивает проект трехколесного шестнадцатисильного «Гнома». Этот трактор предназначался для небольших хозяйств, имевших от 50 до 100 десятин пашни. Он мог тянуть за собой трехлемешный плуг, вспахивая до 3 десятин в день, или вести две жейки, скашивая хлеба с 6—8 дециаров. «Гном» мог служить и стационарным приводом, давая энергию молотилке, мельнице или насосу, и тягачом, перевоза на прицепе 4 т груза со скоростью до 4 км/ч.

С окончанием гражданской войны страна переходит к восстановлению разрушенного хозяйства. Село испытывает острейшую нехватку тягловой силы. Недостаток лошадей должны компенсировать машины. И тут оказывается, что Мамин, пожалуй, единственный в стране человек, который располагает столь богатым опытом конструирования тракторов.

К этому времени в стране то тут,

то там возникали очаги тракторостроения, но они, как правило, обрывались при заводах многопрофильных, совершенно не ставивших себе тракторное производство в качестве главной цели. Назрела необходимость в заводе со специализированным оборудованием, единственной продукцией которого были бы тракторы. Комиссия по механизации и энергетике сельскохозяйственной секции Госплана пришла к выводу, что им скорее всего может стать маминский завод в Балакове, специализировавшийся ранее на двигателях. Перестройка его на тракторное производство потребовала бы меньше средств, чем любого другого завода.

Исходя из этого, коллегия Наркома своим решением от 25 сентября 1922 года отпустила Мамину 120 тыс. руб. золотом на дооборудование балаковского завода и командировала его в Германию для закупки станков. Однако когда приобретенное оборудование прибыло на таможенную, ситуация в области отечественного тракторостроения существенно изменилась. Благодаря энергичной деятельности членов Тракторной комиссии при Госплане стали вырывать контуры механизации сельского хозяйства в масштабах всей страны. Тут обнаружилось, что так называемые русские тракторы, за исключением «Запорожца», существуют либо на бумаге, либо даже в головах своих создателей. Из-за их физического отсутствия заключение было невозможно. Поэтому, высказавшись в принципе за продолжение экспериментов и проектирование отечественных типов тракторов, комиссия отдала предпочтение зарубежным образцам, уже проверенным в наших условиях эксплуатации.

А если центром тракторостроения становится не Балаково, а Ленинград, Коломна или Харьков, то вполне целесообразно передать им производство «Гномов» и заграничное оборудование, которое вот уже год лежало в тамбоне в ожидании своей судьбы. Однако Мамину удалось добиться передачи оборудова-

ния заводу «Возрождение» в городе Марксе и создания на этом заводе отделения по производству тракторов, где он стал конструктором. К этому времени стало известно, что нежиданно большим успехом у крестьян пользуется «Запорожец», очень простой в эксплуатации и дешевый трактор, хотя и маломощный. Оценка спрос рынка, Мамин решил свой «Гном» переделать под основные характеристики «Запорожца». На свет появился еще один проект — «Карлик». Сделанный по той же конструктивной схеме, что и «Гном», «Карлик» имел одноцилиндровый двигатель высокосжатия мощностью 12 л. с. Чтобы избавиться от сложного в изготовлении дифференциала, Мамин сделал у задних колес особые муфты, которые при повороте руля расцепляли с валом одно из задних колес. Одна скорость вперед при отсутствии заднего хода и шкива для отбора мощности ограничивала применение трактора лишь пахотой. Сделанный на «Возрождении» с превеликим трудом опытный образец «Карлика» направили в конце сентября 1924 года на машиноиспытательную станцию при Тимирязевской сельскохозяйственной академии. На станции отметили оригинальность конструкции и ряд достоинств трактора, и Мамин продолжает совершенствовать свое детище, вводя вторую скорость, задний ход и некоторые другие улучшения. «Карлик» по легкости и экономичности значительно превзошел «Запорожца». Но этот успех пришел слишком поздно. Страна переходила к коллективизации, нужен был достаточно мощный трактор, чтобы играть роль инструмента, объединяющего отдельных крестьян-единоличников. «Карлик» таким инструментом служить не мог. Он очень был нужен в начале 20-х годов и морально устарел к концу десятилетия.

Тем не менее «Карлик» по праву вошел в историю тракторостроения.

**ЛЕОНИД ЕВСЕЕВ, инженер**





# Ритм жизни

ИГОРЬ РОСОХОВАТСКИЙ (г. Киев)

Рис. Владимира Кузьмина

Острые самописца вывели на ленте пик — и голова Андрея откинулась вправо. Пик — спад, пик — спад: голова моталась вправо-влево. Мутные капли пота дрожали на его лбу, глаза были закрыты сине-желтыми веками. Все мне казалось сейчас нереальным: и эта голова, и светящиеся индикаторы модулятора, и змеи магнитных лент, и сам я у постели умирающего Андрея.

— Шестая программа, — я отдал команду компьютеру, управляющему модулятором.

Послышался щелчок, шевельнулся наборный диск...

— Мать, а мать, — внятно позвал Андрей, — спой мне песню. Ты знаешь какую!

Манипулируя кольцом, я попытался нащупать поправку в модуляции.

А он продолжал:

— Спой, мать...

Я снова потянул к себе микрофон:

— Тринадцатая!

Щелчок — и гудение модулятора изменилось, в нем появились высокие тона.

Глаза Андрея открылись. Сначала они были тусклыми, потом в них появился блеск, и они остановились на мне.

— Устал? — спросил он.

Если б на его месте был кто-нибудь другой, я бы удивился.

— А результаты близки к нулевым?

Пожалуй, надо что-то сказать. Но где найти нужные слова...

— Введи в медицине обозначение — «бесперспективный больной». На карточке гриф — «БП». Чтобы врачи знали, кого бояться...

Сейчас он начнет доказывать эту мысль. Четырнадцать лет он был моим командиром. Однажды мы три часа провели в ледяной воде, и все это время он развивал гипотезу, что именно здесь начинается теплое течение, пока нас не обнаружили с вертолета.

— Не болтай, вредно, — сказал я как можно тверже.

— Не злись. Сколько программ ты перепробовал?

— Семнадцать.

Семнадцать характеристик электро-

магнитного поля, в котором, будто в ловушке, я пытался удержать жизнь в его угасающем, с перебитым позвоночником теле. Это было последнее, что я мог применить: химия и механика оказались бессильными.

— А не хватит ли? Может, перестанешь меня мучить и переведешь в отделение Астахова?

Его глаза с любопытством смотрят на меня, изучают... Неужели он разуберился во мне и в моем модуляторе? Конечно, модулятор не всемогущ... Но ведь отделение Астахова — это спокойная, тихая смерть...

Мы всегда называли его командиром. Как только кто-то произносил это слово, все знали: речь идет не о командующем базой, не о командире вездехода, а именно об Андрее.

— Так не хочешь? — поинтересовался он.

— Ты же знаешь, что модулятор может излечить любого, — проговорил я. — Нужно только найти характеристику модуляции организма.

— Одну-единственную? — заговорщицки подмигнул он. — А среди скольких?

Я понял, что попал в ловушку. В медкарте Андрея была его электрограмма. Я мог вычислить по ней серию и тип модуляции: мощность поля и примерную частоту импульсов. Но я не знал главного — номера модуляции, а он определял, как расположить импульсы во времени. То есть я не знал ритма. И компьютер, мозг модулятора, пока не сумел определить искомой комбинации...

— Раньше или позже мы ее найдем, — пробормотал я.

— А сколько у нас времени?

Я взглянул на часы: Андрей отдыхал десять минут, можно сменить программу.

Он заметил, как дрогнула чашечка микрофона, и спросил:

— А что я болтаю в бреду?

Я взглянул в его глаза. Нет, в них не было страха. В них не было ничего, кроме любопытства.

— Ты звал мать. Просил, чтобы она спела песню.

— Вот как... Песню... А знаешь, какую?



Он попробовал запеть, но в горле заклокотало, и мелодии не получилось.

— Не напрягайся, — попросил я, положив ему руки на плечи.

Его мышцы послушно расслабились. Да, пожалуй, ему не протянуть и суток. Неожиданно в его взгляде сочувствие сменилось жалостью. Несомненно, он видел мою растерянность.

— Погоди, дай сообразить, вспомнить... Значит, тебе нужен номер модуляции и характеристика ритма...

Беспомощный, умирающий человек стал вдруг опять похож на командира, водившего нас на штурм бездны Аль-Тобо.

— Ты когда передал сообщение моей матери?

— Позавчера.

— Выходит, она прибудет с минуты на минуту. Ну так тыпустишь ее сюда. И она споет мне.

Я не находил слов. Что можно было ответить на его безумную просьбу?

— И вот еще что. Пусть модулятор себе работает на здоровье. Она не помешает ни ему, ни тебе.

Он говорил тем же тоном, каким отдавал нам когда-то команды. Он никогда не повышал голоса и не жаловал повелительное наклонение. Конечно, он на многое имел право, потому что рисковал чаще других, оставляя для себя самое трудное. Пусть Павел был смелее его, Илья — остроумней, Саша — эрудированней. Но все беспрекословно слушались только его. В наше время не могло быть и речи об армейской дисциплине прошлых столетий. Командиры не назначались, а выбирались. Но если б нам пришлось тысячу раз выбирать, мы б остановились только на нем.

Я включил четвертую программу — подготовительную. Вышел в коридор. Остановил медсестру и, проклиная себя за слабость, сказал:

— Разыщите в приемной Веру Степановну Городецкую.

Продолжая честить себя, я вернулся в палату. Почему я выполнил более чем странную просьбу Андрея? Жалость к умирающему? Нет: сработала привычка выполнять все распоряжения командира.

Дверь приоткрылась, заглянула сестра:

— Городецкая здесь.

— Пусть войдет, — сказал я.

Обычная пожилая женщина с измученным лицом. Круглые, испуганные глаза. Под ними отечные мешки. Даже не верилось, что она мать нашего командира.

— С ним очень плохо?

Голос ее дрожит.

— Вы не ответили мне, доктор.

Я выразительно посмотрел на нее и заметил, как в отчаянии изогнулись ее губы.

— Что можно сделать, доктор?

Да, это ее слова: в комнате, кроме нас и Андрея, никого. Выходит, первое впечатление обмануло меня. Не случайно он был ее сыном.

— Андрей просил... — я запнулся, — чтобы вы спели песню. Вы знаете, какую...

— Ладно, спую, — она даже не удивилась. — Сейчас?

— Сейчас, — выдавил я, протягивая ей стакан с тоником.

Она отрицательно покачала головой и тихо, будто колыбельную, запела:

*Наверх вы, товарищи, все*

*по местам —*

*Последний парад наступает...*

У нее был приятный голос. Наверное, действовала необычность обстановки, и песня воспринималась острее, особенно слова: «Пощады никто не жала-а-ет».

Я искоса взглянул на Андрея. Его лицо оставалось таким же сине-бледным, как и прежде, с невидящими, полураскрытыми глазами. Ну а чего же я ожидал? Чуда?

Я рывком придвинул микрофон и скомандовал:

— Меняю программу...

Я уже хотел было добавить «на седьмую», но подумал: а что, если сразу перескочить на одиннадцатую?.. Но не слишком ли резкий переход? Зато потом можно перейти на двенадцатую, и это пройдет для него безболезненно...

— Еще петь?

Совсем забыл и о ней, и о песне.

Я хотел извиниться перед женщиной, но не успел этого сделать, потому что посмотрел на Андрея. Его губы слегка порозовели. А может быть, мне это почудилось?

— Ему немного лучше, — сказала женщина.

И она заметила? Случайное улучшение? На несколько минут? Совпадение по времени с песней?

Я снова посмотрел на Андрея. Пальцы уже не были такими белыми, ногти будто оттаивали от синевы. Опять совпадение? А не слишком ли их много?

Но в таком случае... В таком случае выходит, что... Но ведь каждый здравомыслящий человек знает, что этого не может быть.

«Постой, — сказал бы Андрей, командир, — а кого мы называем здравомыслящими? Да, ты правильно меня понял. По этой-то причине

именно безумные идеи и оказываются верными».

«Чепуха! — говорю я себе. — Так и в самом деле недолго свихнуться. Главное — факты. Факты...»

Но или факты тоже безумны, или у меня что-то неладно с глазами. Андрею явно становится лучше, и дышит он все ровнее.

Пусть врут глаза. А приборы?

Я прилип взглядом к контрольной доске. Показатели пульса наполнения, насыщения кислородом, азотом, иннервации отдельных участков менялись. Менялись — и все тут.

Песня? Древняя героическая народная песня?

Я вспомнил еще об одном безмолвном участнике происходящего. На объективность его можно полностью положиться. Компьютер — мозг модулятора. И сказал в микрофон:

— Нуждаюсь в совете. Оцени состояние больного и действенность программы. Какая из них сейчас предпочтительнее?

Засветился экран, на нем появились слова и цифры: «Состояние больного по шкале Войтовского — 11×9×4. Искомая модуляция найдена».

Меня била нервная лихорадка. Что же это такое? Что его спасло? Песня? Голос матери? Ее присутствие? Конечно, каждому приятно верить, что его могут спасти ласка матери, песня детства, руки любимой, бинтующие рану. Вера иногда помогает исцелению. Но не в такой же мере.

И я не сказочник, а ученый. Я не имею права верить. Чем приятнее сказка, тем больше должен я ее опасаться. Я должен ЗНАТЬ, что происходит.

Только что произошли весьма определенные явления. Они кажутся мне сверхъестественными, загадочными. Кажутся. Мне. Однако они подтверждаются объективно: показаниями датчиков и компьютера, режимом работы модулятора. Значит, происходят на самом деле. Просто их надо объяснить. Найти их причину. И она должна быть реальной, поддающейся математическому описанию.

Итак, была просьба. Была песня. Песня: музыка и слова. Звуковые

**Клуб  
Любителей  
Фантастики**



волны. В определенном ритме. В определенном ритме...

А что ты искал? Чего не хватало для определения модуляции? Данных мощности поля? Частоты импульсов? Да нет же! Расположения их между паузами! Тебе не хватало ритма — и ты его получил. Может быть, ты забыл тривиальную истину? Ритм — основа всех процессов организованных системы. Основа жизни в любом ее проявлении. Любая болезнь — нарушение ритма. Восстановление его — выздоровление.

Перейдем к человеку, к народу, частью которого он состоит, к миру, создавшему его. В этом мире наивысшее средоточие ритмов, их отчужденная устойчивость, их плавные переходы — музыка. А человека музыка сопровождает с детства. Есть любимая музыка. Что это такое? В определенном смысле — ритмы, наиболее соотносящиеся с ритмами организма. Нервная настройка усиливает или ослабляет их...

Стоп! Я делаю непростительную ошибку. Музыка сама по себе не оказала бы такого влияния на больного. Я искал ритмы для задания модулятору. Они могли ТАК воздействовать на больного только через команду компьютеру, управляющему модулятором... Но команды исходили от меня...

Стараюсь с мельчайшими подробностями вспомнить все, что происходило в течение последнего часа. Песня... Я сказал: «меняю программу», а затем... Затем стал размышлять, вычислять. А песня звучала. И ищущий модуляции компьютер подчинился моим словам о смене программы. Возможно, он начал анализировать ритм песни, восприняв ее как программу. И если он ввел его в модулятор?..

Я спросил в микрофон:

— Недостающий компонент искомой модуляции был в песне?

«Да, — загорелось на экране. — Вот его формула».

Я тяжело встал со стула, пошатнулся...

Эх, командир, спросить бы тебя сейчас же, немедленно.

Конечно, ты необычный человек. Твои знания огромны, а искусство находить необычные выводы поразительно. Я ничего не выпытывал у тебя на планете Сигон, когда ты вывел нас из пекла. Я помню, как ты шутил после того, как мы выбрались живыми из Глобального моря на Венере. Но сейчас, больной, умирающий, неужели ты мог предвидеть все это? Искать вместе со мной выход, когда я мучился в поисках решения? И ты вспомнил о любимой песне? Подумал, почему она была такой любимой? Выдвинул гипотезу и с моей помощью проверил ее? И это ты сумел? Ты не просил пощады даже у смерти, и поэтому ты победил ее, командир.



# Я летаю на... модели

Устройство, с которым мы хотим познакомить наших читателей, позволяет авиамоделистам ощутить радость полета, в буквальном смысле сесть за штурвал летающей модели.

Пилотское сиденье с органами управления полетом, разработанное американскими специалистами, полностью воспроизводит кабину. «Руководя» летающей радиоуправляемой моделью, оператор чувствует себя так, как если бы он сидел в настоящем самолете. Органы управления соединены с соответствующими элементами радиопередатчика кабелями и тягами. Радиопередатчик ведет модель в точном соответствии с движениями органов управления, расположенными на сиденье.

Вместе с органами управления кресло может вращаться по азимуту на 360°.

Для полета требуются два человека — пилот-оператор и его помощник. Ноги оператора на педалях, правая рука держит ручку управления рулем высоты и элеронами, а левая управляет сектором газа. При взлете модели пилот работает педалями и сектором газа. Чтобы пилот все время видел модель, помощник вращает сиденье. Кроме того, помощник информирует пилота об обстановке в воздухе, о высоте, на которой модель находится при посадке.

Оборудование сиденья пилота воспроизводит действие всех органов управления, которыми оснащена кабина настоящего самолета.

Перед взлетом все органы управления на модели устанавливают в строгом соответствии с положением органов управления на сиденье. При испытании новой модели проверяют диапазон радиосистемы. Модель стоит на взлетной полосе. Пилот проверяет действие всех рычагов управления.

Инструктор, обучающий новичка, стоит рядом с сиденьем и может через плечо учлета дотянуться до рычагов и взять управление на себя в сложной ситуации. Легкость, с какой инструктор может вмешиваться в управление, позволяет легко исправлять ошибки, допускаемые новичком.

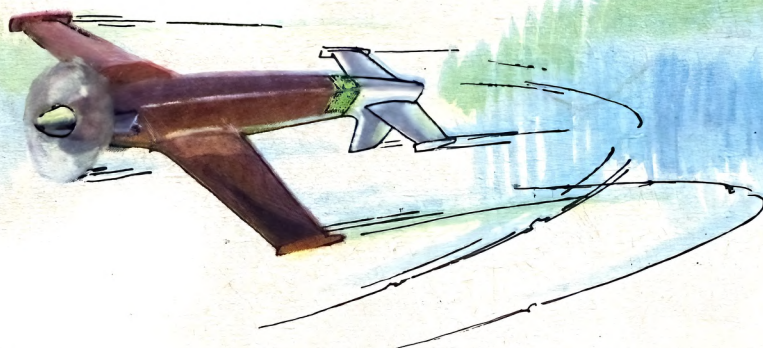
Смена пилотов проходит очень легко, без посадки модели на землю. Очередной учлет становится с правой стороны сиденья, берет в свои руки органы управления, а сменяемый пилот в это время освобождает сиденье.

Можно вообще обойтись без помощника. Пилот опускает одну ногу на землю и, опираясь на нее, поворачивает сиденье в нужном направлении.

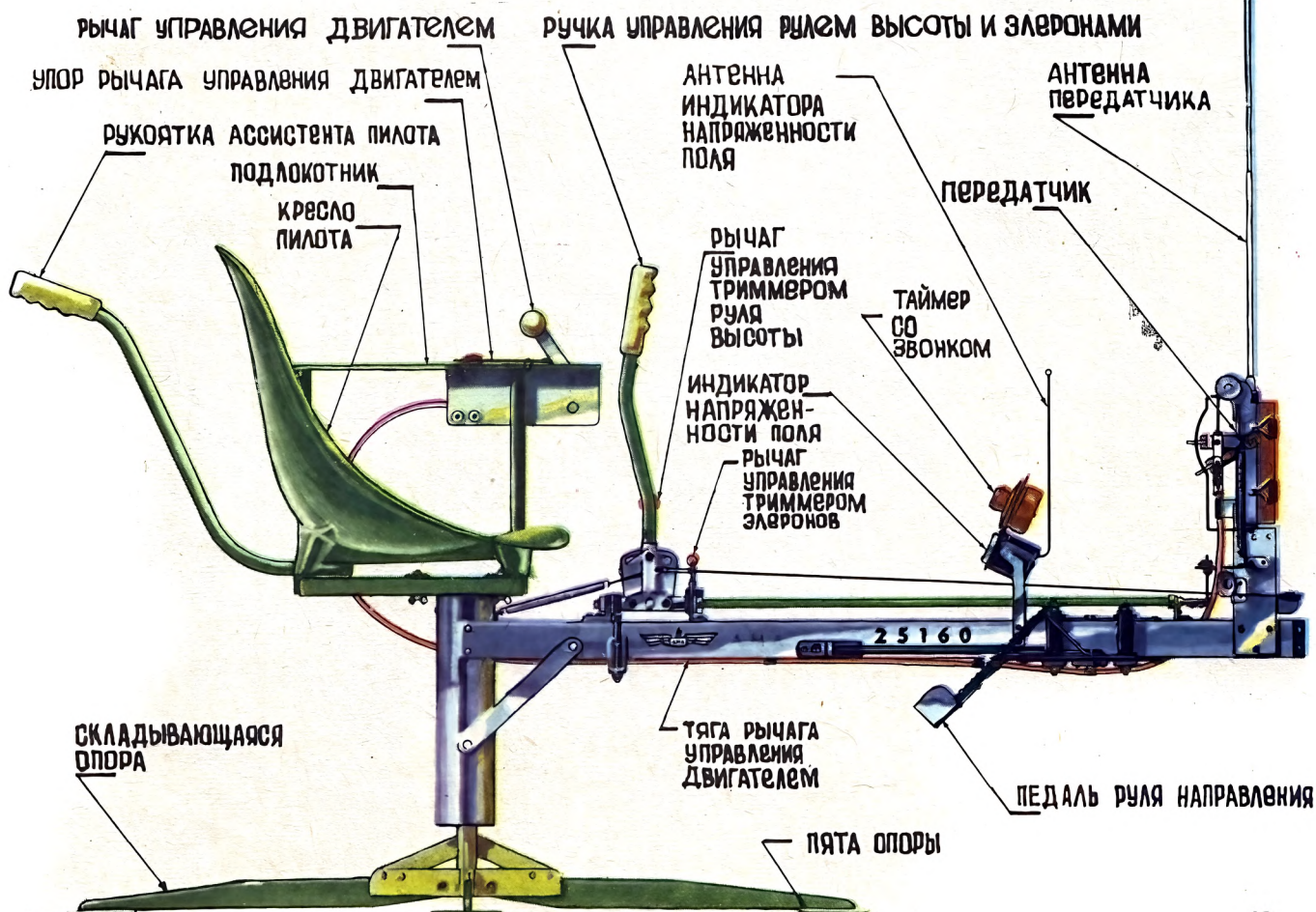
На сиденье установлены пружины, имитирующие аэродинамические нагрузки на рули. В нейтральное положение ручка управления и педали приводятся пружинами. Нейтральное положение ручки можно регулировать во время полета модели, как на настоящем самолете, с помощью «триммеров» — рычажков на ручке управления.

Л. ВАСИЛЕВСКИЙ





## В небо, не отрываясь от земли!





Под редакцией  
генерал-майора авиации,  
летчика-испытателя 1-го класса,  
Героя Советского Союза  
Петра СТЕФАНОВСКОГО

Консультант — кандидат  
технических наук  
Игорь КОСТЕНКО  
Автор статей — инженер  
Игорь АНДРЕЕВ  
Художник — Станислав ЛУХИН

## ГЛАЗА АРМИИ

В 1912 году, в разгар боевых действий на Балканах, к привычным звукам войны — канонаде, ружейному и пулеметному огню, лошадиному ржанию — добавился еще один: треск авиационного мотора. Впервые над полем сражения появился аэроплан — пока невооруженный, но могущий уже причинить немало бед противной стороне.

За рычагами расчлonych «этажерок», пригодных разве что для увеселительных полетов над Ходынкой, сидели русские летчики-добровольцы.

Откликнувшись на просьбу болгарского правительства, наши соотечественники объединились в добровольческий отряд, пришедший на помощь братскому славянскому народу. По инициативе С. Щетинина — одного из основателей Российского товарищества воздухоплавания — частные летчики Ефимов, Агафонов, Евсюков, Колчин и Костин составили одно из первых в истории боевое авиационное подразделение. Первой военной «профессией» аэроплана стала разведка.

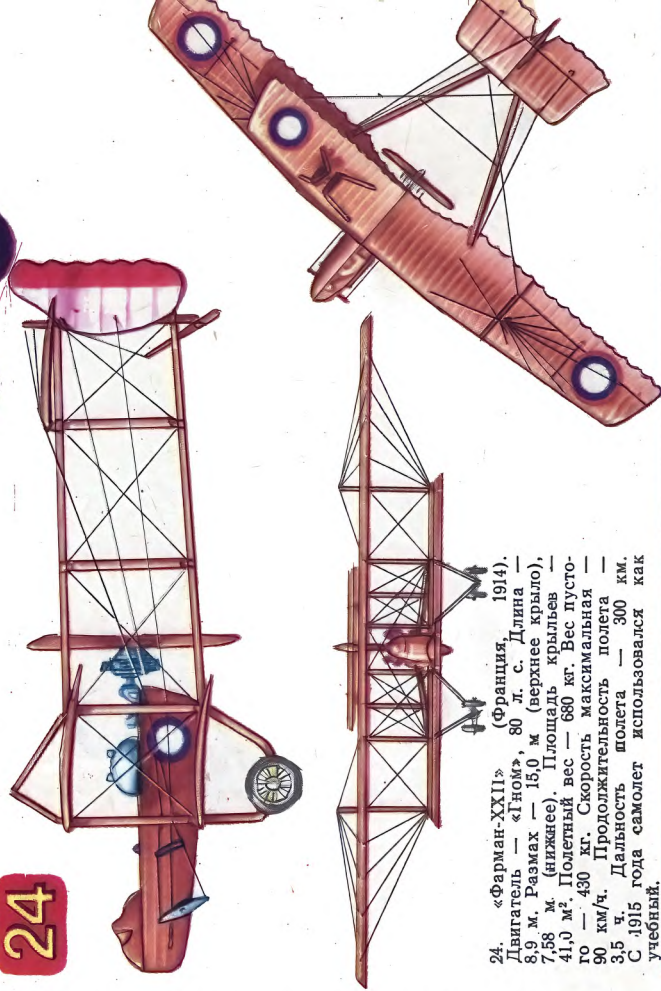
Удачное применение летательных аппаратов тяжелее воздуха для визуальной разведки и корректировки артиллерийской обстрелы военных. Прогнозируя будущее авиации, специалисты писали: «Одна батарея с одним аэропланом будет в бою эффективнее трех батарей без аэроплана».

Шедшие в воздух вместе с профессиональными пилотами. В ходе войны сухопутных военных заменили летчики-наблюдатели — летнабы — выпускники специальных школ и курсов... Усовершенствовались и сами аэропланы. В начале войны самолет-разведчик представлял собой модифицированную машину довоенной постройки. Наблюдатель располагался перед летчиком, а иногда втискивался в узкое пространство между летчиком и двигателем, находящимся сзади, и нередко записывал информацию в блокнот на спине летчика.

Схема с задним расположением двигателя и толкающим воздушным винтом оказалась удобной для специального самолета-разведчика. Ведь главное для такой машины — хороший обзор, позволявший видеть, что делается на земле, и избежать внешнего нападения с воздуха. Сидя в носовой части, похожей на лодку с мотором на корме, наблюдатели могли без помех рассматривать позиции противника. Как ни хороша схема с толкающим винтом, от нее пришлось (правда, на время) отказаться.

Конструкция с коротким, громоздким корпусом и ферменной хвостовой балкой была хороша лишь на малых скоростях. Аэродинамика заставила конструкторов покрыть обшивку фермы, удлинить сам корпус. Единственным местом для двигателя оказался нос. Самолет приоб-

24



24. «Фарман-XXII» (Франция, 1914).  
Двигатель — «Гном», 80 л. с. Длина — 8,9 м. Размах — 13,0 м (верхнее крыло) — 7,88 м (нижнее). Площадь крыльев — 41,0 м². Полетный вес — 680 кг. Вес пустого — 430 кг. Скорость максимальная — 90 км/ч. Продолжительность полета — 3,5 ч. Дальность полета — 300 км. С 1915 года самолет использовался как учебный.

25





Начавшаяся вскоре мировая война сразу же предоставила аэроплану широкое поле боевой деятельности. Военную службу начали 244 самолета с опознавательными знаками русской армии: машины «Ньюпор-4», «Фарман-7», -15, -16», оснащенные двигателями «Гном» мощностью 70–80 л. с. Поступили на вооружение и оригинальные русские конструкции.

Поначалу война носила маневренный характер, и конница, которая, проникая на сотни километров в тылы противника, добывала разведывательные сведения, оказала не слишком эффективным источником информации. Пока лихие кавалеристы прорубались сквозь вражеские заслоны и добывали до своих авиаторы успевали по несколько раз слетать на задание и детально описать увиденное в разведдонесениях. Со временем авиация стала снабжать данными о противнике не только командование фронта, но и ставку. Стратегическую разведку в глубоких тылах врага вели четырехмоторные «Муромцы» с большим радиусом действия.

Увиденное с птичьего полета летчики передавали с помощью вымпелов — их сбрасывали в расположение своих войск. Позже, когда на самолетах появились фотоаппараты, а в штабах — специалисты по дешифровке снимков, войска стали получать более объективную информацию, которая позволяла командованию принимать важнейшие решения, прямо влиявшие на ход всей войны. Исторический Брусиловский прорыв весной 1916 года русские войска совершили во всеоружии обстреловых разведанных об укреплений противника. Авиация сфотографировала вражеские позиции, специалисты, спроецировав фотоснимки на карты, давали артиллерии детальные планы целей. В 1916 году русские летчики отсылали с воздуха передовые позиции неприятеля, разнужившиеся от Черного до Балтийского моря.

На первых порах глазами армии были офицеры генерального штаба и командиры соединений, подна-

рел классическую схему, которой суждено было господствовать в авиостроении долгие десятилетия.

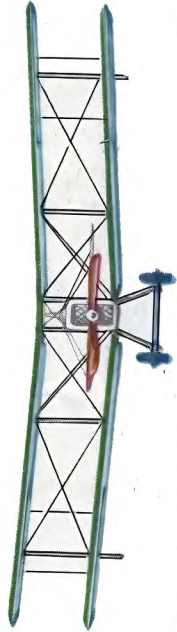
В 1917 году русская авиационность получила чертежи первых самолетов-разведчиков английского конструктора Джеффри де Хевилленда, основанного впоследствии фирму.

На основе DH-9 Н. Поликарпов составил модификацию самолета Р-1 с двигателем «Даймлер», а затем, в 1923 году, Р-1 с советским двигателем М-5. Самолет построили из других материалов, улучшили все данные. Полная нагрузка, например, составила 750 кг против 660 у DH-9. До 1931 года было выпущено несколько тысяч Р-1 — первого советского самолета-разведчика, строившегося большой серией. Под пилотированием М. Громова машина участвовала в перелете Москва — Пекин — Токио, продемонстрировав миру успехи молодой авиационности Страны Советов. Р-1 совершил и немало других перелетов.

Великолепные образцы самолетов-разведчиков классической схемы выпустила английская фирма «Фейри», основанная в 1915 году Ричардом Фейри. Обтекаемый, «запознанный» фюзеляж, хороший обзор, удобное управление — все это превратило изящный биплан-разведчик в многоцелевой самолет с большой дальностью полета.

Завидной универсальностью отличался и отечественный Р-5 — конструкция, вошедшая в историю мировой авиации как самолет-долгожитель. Созданный Н. Поликарповым в 1929 году, этот «летучий» полуроторный план служил до 1944 года. Некоторые пассажирские самолеты П-5, построенные на базе разведчика, оставались в строю и после Великой Отечественной войны. С 1931 по 1937 год Р-5 применялся в наших ВВС в качестве разведчика, легкого бомбардировщика, штурмовика, торпедоносца, корректировщика артиллерии...

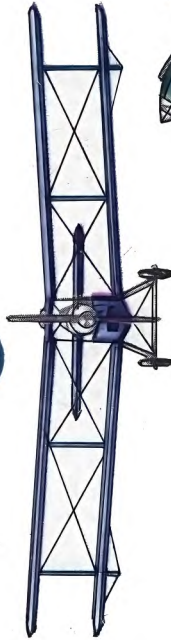
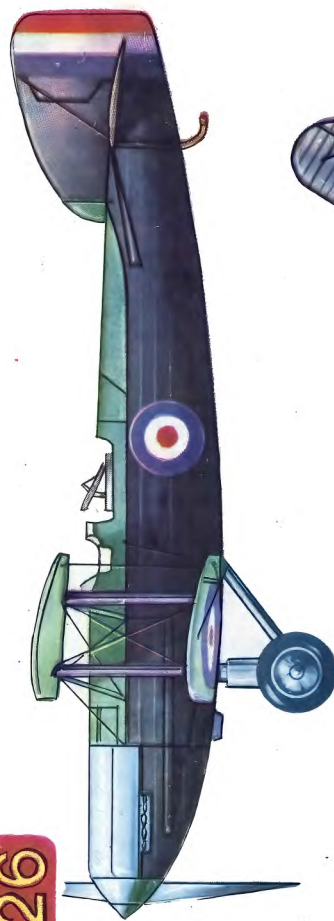
В 1933 году Р-5 стал победителем в международном конкурсе самолетов-разведчиков в Тегеране. Эти машины помогли эвакуировать со льдины челюскинцев.



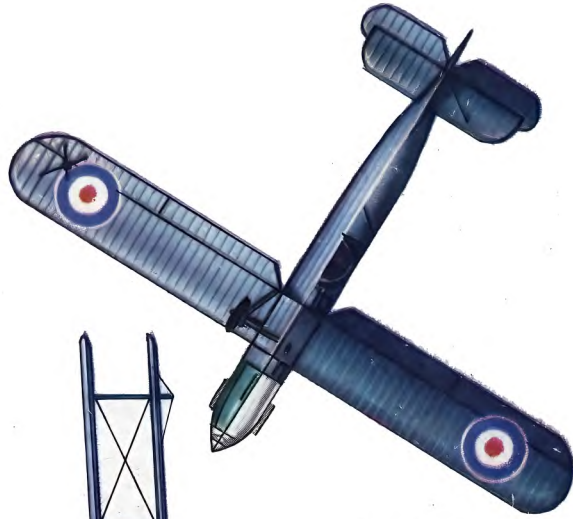
25. Р-1 (СССР, 1923). Двигатель — М-5, 400 л. с. Длина — 9,24 м. Размах — 14,02 м. Площадь крыльев — 44,54 м². Полетный вес — 2200 кг. Вес пустого — 1450 кг. Скорость максимальная — 185 км/ч. Потолок практический — 5000 м. Продолжительность полета — 4 ч. Дальность полета — 700 км.

Вверху: Р-5 (СССР, 1930). Двигатель — М-176, 680 л. с. Длина — 10,56 м. Размах — 15,5 м. Площадь крыльев — 50,2 м². Полетный вес — 3247 кг. Вес пустого — 1969 кг. Скорость максимальная — 230 км/ч. Потолок практический — 6200 м. Продолжительность полета — 4,5 ч. Дальность полета — 800 км.

26



26. «Фейри IIIF» (Англия, 1931). Двигатель — «Нэпир Льюис», 530 л. с. Длина — 10,3 м. Размах — 13,9 м. Площадь крыльев — 40,7 м². Полетный вес — 2710 кг. Вес пустого — 1765 кг. Скорость максимальная — 236 км/ч. Потолок практический — 5360 м. Дальность полета — 640 км.





## ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА

**КОНСТРУКЦИЯ «АВТОПРОМА»** — это контейнеровоз, способный перевозить два контейнера общим весом 20 т. Болгарские автомобилестроители разработали это устройство для перевозки не только контейнеров, но и других крупногабаритных грузов: труб, бревен, стальных опор для линий электропередачи и т. д. (Болгария).



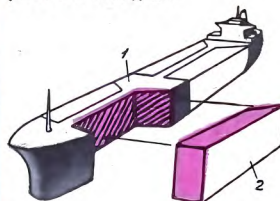
**«ТОПОФЛЕКС»** — так называется новый прибор для стереокартографии, выпущенный недавно предприятием «Карл Цейс, Йена». Он предназначен для составления карт средних и малых масштабов, для обновления карт, для проектирования путей сообщения, городов и промышленных сооружений, а также для обучения фотограмметристов (ГДР).



**ПОИСКИ ОРУЖИЯ** в багаже пассажиров многоместного реактивного лайнера требуют столько времени, что сводят на нет высокую скорость его полета. Чтобы как-то выйти из положения, западные фирмы разрабатывают устройства для ускорения этой процедуры. Недавно в Женевском аэропорту установлены три рентгеновских аппарата, с помощью которых чемоданы и сумки просвечиваются лучами в течение трех секунд. Подсчитано, что при таком облучении фотопленка, находящаяся в багаже, не засвечивается, а изображение, получающееся на экране, позволяет обнаружить, есть оружие или нет (Швейцария).

**ПЫЛЕСОС ДЛЯ ДОРОГ.** В городе Милуоки улицы стали чистить пылесосом. Оказывается, обычные подметальные машины с механическими щетками нередко становятся дополнительными источниками пыли, поэтому городские власти Милуоки с готовностью приобрели уборочные машины с вакуумным отсосом пыли и мелкого мусора. На этих машинах могут устанавливаться несколько различных насадок, которые позволяют убирать пыль сразу с большой площади и высасывать ее из всевозможных щелей и уголков. У вакуумной установки свой независимый привод, мощность которого позволяет убирать опавшие листья, песок, гравий, мелкие камни. После того как мусоросборная камера наполнена, она опрокидывается назад и все ее содержимое высыпается. Емкость камеры — 8—12 м<sup>3</sup> (США).

**ШИПЫ ПРОТИВОСКОЛЬЖЕНИЯ.** В последнее время шины многих легковых автомобилей в зимнее время стали снабжать шипами, препятствующими скольжению автомобиля на обмерзшей дороге. Однако обычные шипы сильно повреждают покрытие дороги и быстро изнашиваются. Для преодоления этих недостатков конструктор Салакери разработал и запатентовал новую конструкцию подвижных шипов. Тело шипа может перемещаться внутри небольшой гильзы, запрессованной в шину. При соприкосновении с дорогой шип вдавливается внутрь шины, перемещаясь в гильзе, а затем под действием упругости резины снова занимает исходное положение. Если раньше давление на дорогу от обычного шипа составляло 25 кг/см<sup>2</sup>, то при новой конструкции лишь 8—10 кг/см<sup>2</sup>. Чтобы оценить эти цифры, вспомним, что давление, которое может без повреждения выдержать полотно дороги, 10—15 кг/см<sup>2</sup> (Финляндия).



**ТАНКЕР «ДЕЛЬТА»** девятью в 1 млн. т, по мнению специалистов, должен состоять из основного блока-матки (1) и нескольких отделяющихся, независимых грузовых блоков (2), которые по прибытии танкера в пункт назначения отцепляются от матки на рейде и потом буксируются к причалам. В основном блоке размещаются энергетическая установка, служебные и бытовые помещения, запасы топлива, балластные отсеки устройства для чистки и мойки грузовых танков и швартовые механизмы. В четырех же грузовых отсеках на 250 тыс. т каждый размещаются лишь насосные установки. Главные достоинства такой конструкции в том, что судно может строиться на обычной верфи и обслуживаться обычными причалами (Греция).

**ПЛАТА ЗА ЭНЕРГИЮ** — непрерывное усложнение и удорожание буровой техники. Ведь ужесточение энергетического кризиса будет заставлять все глубже и глубже вгрызаться в толщу земли в поисках нефти, урановой руды, подземного тепла. Готовясь к этим тя-



желым временам, фирма «Сандиа Лабораториз» загодя приступила к разработке новой буровой техники. На фото — головка бура, в котором 40 резцов укреплены на цепи, перекинутой через две звездочки. Бур вращается как обычно, но, когда режущая кромка резца затупится, поворотом цепи трудно установить в рабочее положение новый резец, не извлекая бур из скважины. Это устройство позволяет увеличить время работы бура, но не увеличивает скорости проходки. Эту задачу специалисты рассчитывают решить с помощью электрогидравлического эффекта. Для этого между электродами, установленными на конце буровой головки, производится мощный искровой разряд, который порождает в жидкости ударную волну, приводящую к возникновению каверны в жидкости. Захлопываясь, каверна порождает мощные гидравлические удары, которые дробят породу. Наконец, третье устройство, разрабатываемое фирмой, представляет собой обычное шарошечное долото, в котором смонтировано устройство для выстреливания снарядов, дробящих твердую породу (США).



**НЕПРЕРЫВНАЯ ЭКСТРУЗИЯ.** Для людей, знакомых с процессом экструзии металлов, в этих двух словах кроется элемент парадоксальности. Действительно, суть этого процесса состоит в том, что стержень-заготовка диаметром около 8 мм закладывается в прочный контейнер, один конец которого закрыт волоочильной доской, а в другой входит пуансон. Когда пуансон начинает сжимать заготовку, она выдавливается через отверстие в волоочильной доске, образуя проволоку. Производительность этого процесса ограничена силой трения между заготовкой и стенками контейнера: из-за нее длина заготовки не может быть больше ее пятикратного диаметра. Поэтому-то экструзия и считается существенно прерывистым процессом. Вернее, считалась до недавнего времени...

Специалисты, заставившие по-новому взглянуть на экструзию, рассуждали так: представим себе, что контейнер разрезан по образующим на две половинки, причем верхняя может двигаться относительно нижней. Заготовка укладывается в выемку между двумя половинками контейнера, и, когда верхняя половина начинает двигаться относительно нижней, сила трения оказывается достаточной для того, чтобы начать выдавливать

заготовку через волоочильную доску. Таков принцип непрерывной экструзии, который конструктивно уже воплощен в машину. В ней вместо верхней половинки контейнера — колесо с канавкой, которое, вращаясь относительно башмака, заставляет заготовку продавливаться сквозь отверстие в волоочильной доске. Скорость экструзии алюминия на опытной установке достигает 35 м/с при отношении диаметров заготовки и проволоки 150:1. Это отношение для медных заготовок составляет 20:1, но ожидается, что и для меди оно может быть таким же высоким, как для алюминия (Англия).

**«ТАУРУС» МОЖЕТ ВЫРУЧИТЬ НАС** — считают иранские и йеменские специалисты, которым оказывают помощь инженеры будапештского предприятия резинового машиностроения «Таурус». Резиновые шланги для глубокого бурения, резиновые шланги для насосов и контейнеры этого предприятия завоевали признание на всех континентах. Недавно «Таурус» выпустил новое изделие — пленку из искусственной резины, которая может использоваться при температурах от минус 40°С до плюс 140°С. Пленка выпускается толщиной 0,8—1,6 мм, в случае необходимости армируется негниющей искусственной тканью или покрывается слоем защитной краски, на 30—40 процентов продлевающей срок ее службы. Она может заменить бетон при сооружении водохранилищ и бассейнов, защитить крыши и водостоки, предотвратить утечку воды в оросительных каналах. Сейчас ведутся переговоры об использовании этой пленки при сооружении 80-километрового оросительного канала в Иране и о выкладке ею четырех бассейнов для хранения воды в Южном Йемене. Особенно важным может оказаться применение пленки при защите от наводнений. Она хорошо защищает от размывания земляные дамбы. Из нее нетрудно изготовить резервуары, наполнить их водой и использовать вместо мешков с песком для заделки брешей и мест прорыва воды (Венгрия).

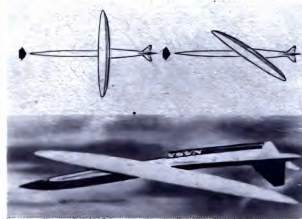


**ПОСЛЕДНИЙ СЕЗОН «БУРИ».** Экскурсанты, которые приедут в Польшу в будущем году, уже не увидят у Поморского причала в Гдыне знакомый многим силуэт «Бури». Миноносец, прослуживший в польском военно-морском флоте 28 лет и с 1960 года ставший филиалом Музея военно-морского флота, пошел на слом...

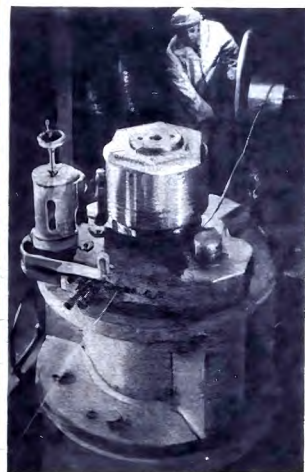
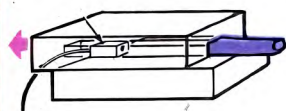
На протяжении 15 лет экспозиция, развернутая в помещениях этого корабля, рассказывала посетителям о тысячелетних традициях флота, об участии польских моряков в борьбе против фашистской Германии, о жизни и службе моряков польского народного военно-морского флота. Экспозиция эта была особенно убедительной потому, что сам корабль — ценнейший экспонат. В годы войны, которая застала «Бурю» у берегов Англии, миноносец принимал активное участие в боевых действиях. Он прошел 38 тыс. миль, участвовал в 45 операциях и патрулях, в 27 сражениях с подводными лодками, в отражении 19 налетов фашистских бомбардировщиков. Возможно, именно в этом секрет высокой популярности этого необыкновенного музея среди экскурсантов: по посещаемости «Буря» занимала 4—5-е места среди польских музеев, на ее борту побывало больше 3,5 млн. человек. Последний осмотр показал, что днище корабля находится в состоянии, делающем невозможным дальнейшее его использование... И тем не менее Музей военно-морского

флота в Гдыне приглашает туристов в свой город: место «Бури» занял не менее прославленный польский миноносец «Молния», который в мае нынешнего года закончил действительную службу и переоборудуется в плавучий музей (Польша).

**ВОТ КАК БУДЕТ ВЫГЛЯДЕТЬ САМОЛЕТ БУДУЩЕГО** — считают специалисты Национальной аэронавтической и космической администрации США. При взлете и посадке, когда нужна максимальная подъемная сила, крыло поворачивается перпендикулярно к фюзеляжу. Когда же высота набрана и требуется минимальное лобовое сопротивление, крыло устанавливается вдоль



фюзеляжа. Такая конструкция, по мнению специалистов, может дать существенную экономию топлива (США).





# Землетрясение в третьем рейхе

ВАДИМ ОРЛОВ

В 1933 году, вскоре после прихода к власти Гитлер устремился в берлинский пригородный район Куммерсдорф, где размещался танковый полигон. Новоиспеченный рейхсканцлер потребовал продемонстрировать ему оснащение мотомеханизированных войск. И хотя техника была жиденькой — всего лишь мотоциклы с колясками, устаревшие бронемшины и легкие танки Т-1, — лязг металла привел фюрера в восторг. Закончив осмотр, в книге для почетных посетителей полигона главарь нацистов размашисто написал: «Германия будет иметь лучшие в мире танки!»

Последовали невиданные ранее заказы воротилам военного бизнеса. Через несколько лет фашистская пресса уже подобострастно именвала их «виртшафтсфюрерами», то есть вождями милитаризованной экономики.

Лярири именвали конструктора Фердинанда Порше, который вместе со своим сыном Ферри заправлял делами проектной фирмы. Создав очень удачный легковой автомобиль «фольксваген», оба Порше теперь стремились увековечить свои имена, лепя из крупяной стали бронированные чудовища для вермахта. О сохранении тайн фирмы заботилась служба безопасности, секретные чертежи покоились в сейфах с хитроумными замками и автоматической сигнализацией, в дверях лабораторий стояли вооруженные эсэсовцы...

Тактико-технические данные немецких танков периода второй мировой войны ныне можно найти в справочниках. Приводил их и журнал «Техника — молодежи» (см. № 12 за 1970 год). А вот закулисные дела фирмы «Порше и К<sup>о</sup>» и сегодня для

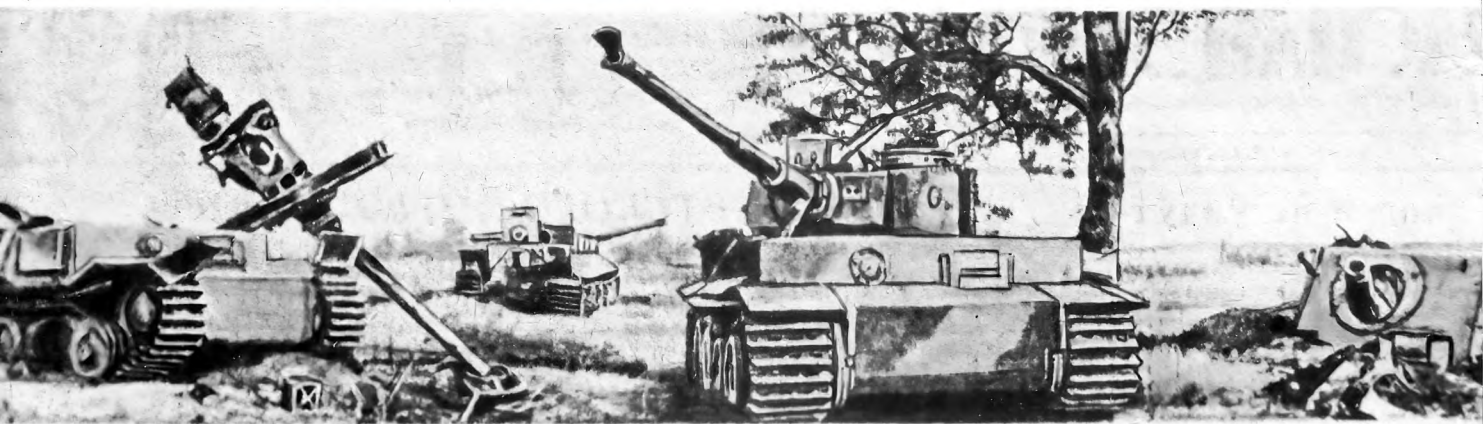


Фото в заголовке: утиль войны — немецкие тяжелые танки «тигр», подбитые советской артиллерией и подорвавшиеся на минах (снимок из газеты «Красная звезда» за 1943 год).

В нацистской верхушке развернулась борьба за выгодные места в иерархии производителей инструментов войны и организаторов разбойничьей армии. Геринг стал шефом авиации, а фюрер не только принял на себя руководство вермахтом, но и занял пост главнокомандующего «сухопутных сил», выбрав в них в качестве «любимого детища» танковые войска.

Это пристрастие фюрера не ускользнуло от внимания многочисленных чинов генерального штаба, и с начала фашистской агрессии в Европе они с особым старанием выводили на картах контуры танковых клиньев. С каждым годом в окружении «нациста № 1» все больший вес приобретали генералы, связавшие свои судьбы с танковыми войсками: Гудериан, Роммель, Гот...

Жаждавшие выслужиться армейские лстыцы пустили в оборот словечко «панцерфатер», что означало «отец танков». Так в коридорах рейхсканце-

многих остаются тайной. Между тем зигзаги конструкторской мысли немецких инженеров в переплетении с буйными фантазиями фюрера, весьма поучительны.

Военные историки не раз писали о дилетантских потугах в пожарном порядке выдать третьему рейху уже в ходе войны различные виды устрашающего сверхоружия. Как правило, подобные монстры оказывались мертворожденными, и совершенно справедливо попытки их создателей квалифицировались как проявления технического авантюризма. Специалистов концерна Круппа дилетантами не назовешь. Однако на примере танковых дел особенно ясно видно, как политический авантюризм нацистских заправил повлек за собой авантюризм в конструкторских решениях и очень скоро привел Порше и его коллег к паническому пересмотру всех ранее принятых принципов проектирования, а затем к образцам вооружения, так и не попавшим на фронт.





## Расчеты и просчеты

Главная установка фашистских планов агрессии хорошо известна — блицкриг, молниеносная война. В соответствии с такой доктриной готовилась и военная техника. Конструкторские разработки нацеливались на решение задач текущего дня или недалекого будущего. Для немецких конструкторов и монополий это было очень выгодно, потому что рынок сбыта разнообразных смертоносных орудий был обеспечен, а при налаженном крупносерийном производстве считалось вполне достаточным проводить лишь незначительные усовершенствования, не связанные с большими затратами. Промышленники охотно принимали «теоретическую формулу», выдвинутую стратегами агрессии: «вой-

противников. Летом 1940 года был отдан приказ прекратить в области вооружения все исследовательские и конструкторские работы, которые нельзя закончить в течение одного года. Начавшееся проектирование танковых пушек повышенной мощности и модели тяжелого танка приостановилось. Все силы были брошены на то, чтобы заменить в войсках устаревшие танки новыми Т-III и Т-IV. Перед нападением на Советский Союз фашисты сосредоточили на нашей границе 3712 машин.

Конечно, фюрер интересовался оснащением Красной Армии и численностью ее соединений. Но донесения военного атташе из Москвы были успокоительными. О принятых на вооружение в декабре 1939 года советских танках Т-34 и КВ с противоснарядным бронированием, дизель-мо-

стояния не более 500 м, да и то лишь в бортовую или кормовую части. Тяжелый КВ вообще стоял на грани непоражаемого танка. Борьбу с новейшими советскими машинами пришлось возложить на зенитную артиллерию и авиацию, ибо основная немецкая противотанковая пушка калибра 37 мм оказалась для этой цели непригодной.

В пехотные части за неимением лучшего спустили последнее достижение штабной мысли: к Т-34 подкрадываться со связкой гранат, а в атаку против КВ идти... с ведром бензина в руке. Солдату предписывалось взобраться на танк, облить его горючим и поджечь. За такой поступок полагался внеочередной отпуск в Германию, однако охотников бежать с ведром навстречу стальной громадине не находилось. Сейчас трудно поверить,

Рис. Р. АВОТИНА



на должна быть выиграна тем оружием, с которым она была начата».

Со времени первого посещения Гитлером Куммерсдорфского полигона строители бронированных машин преподнесли фюреру три модели танков: легкий Т-II, 20-тонные средние Т-III и Т-IV. Их броня не превышала 30 мм, а основным вооружением была скорострельная пушка калибром 37 мм. В расчете на молниеносную войну выбрали ведущее качество этих машин — повышенную скорость движения. По хорошей дороге Т-III мог выжать 55 км/ч! На грязь и труднопроходимую местность немецкие конструкторы не рассчитывали. Стратеги вермахта убедили их в том, что серьезные боевые действия будут вестись лишь вдоль основных магистралей.

Оккупация Франции и других европейских государств, казалось, подтверждала эти расчеты. Военные кампании были кратковременными, а танки действительно лучше, чем у

торами и 76-мм пушкой фашисты не имели сколько-нибудь ясного представления. Появление на фронте этих машин явилось для фашистов полной неожиданностью.

— В районе Вереи, — вспоминал немецкий генерал Г. Блюментрит, — танки Т-34 как ни в чем не бывало прошли через порядки 7-й пехотной дивизии, достигли артиллерийских позиций и буквально раздавили находившиеся там орудия. Понятно, какое влияние оказал этот факт на моральное состояние пехотинцев. Началась так называемая «танкобоязнь».

Побелевшие лица, полные ужаса глаза — такой была реакция завоевателей во время столкновений с тридцатьчетверками и КВ. Генерал фон Клейст был вынужден издать особый приказ, запрещающий при объявлении тревоги панические крики: «Русские танки прорвались!»

Т-III и Т-IV, которыми генштаб был вполне удовлетворен, могли поражать наши тридцатьчетверки с рас-

что в армии, которая намеревалась в течение нескольких недель сокрушить одну из самых могущественных держав мира, пришлось издавать такие инструкции.

## Руль повернут в другую сторону

Уже в августе 1941 года Гитлер сквозь зубы процедил своему генералитету, что мощные русские танки — неприятный сюрприз. Однако некоторое время на военных заводах никаких новых мер не предпринимали, все ждали обещанной фюрером скорой победы. Первым очнулся Гудериан, своими глазами видевший, как на полях сражений таяли его механизированные дивизии. Он поставил вопрос об изменении конструкции немецких танков. С принципом «война должна быть выиграна тем оружием, с которым она была начата», пришлось расстаться.



Когда стало ясно, что планы блицкрига сорвались, факт технического превосходства советских танковых частей дошел и до сознания Фердинанда Порше. Для изучения Т-34 на фронт в ноябре 1941 года выехала группа специалистов. От армейских офицеров они слышали предложение: строить на заводах Круппа копию тридцатьчетверки, используя захваченные образцы этих машин. Такой совет оказался глубоко оскорбительным для «крупповского духа», но главная причина крылась, конечно, не в уязвленном конструкторском самолюбии. Производство многих деталей Т-34, в особенности его дизель-мотора, было невозможно наладить в достаточно короткий срок. От идеи полного копирования пришлось отказаться. В довершение всего в дело вмешался сам фюрер.

исключал его выпуск в больших количествах. Управление вооружений было вынуждено заказать еще один танк, более маневренный и по весу приближающийся к Т-34. Но вышедшая из фирмы Порше «пантера» из-за утяжеленной брони своими 45 тоннами догнала первоначальный расчетный вес «тигра».

Чтобы возместить полное бессилие немецких 37-мм и 50-мм пушек против мощных советских танков, решили также заказать самоходное орудие «ягдпанцер». Внезапно одолевшая конструкторов страсть к гигантизму сказалась и тут. Они породили неповоротливое чудовище с полным бронированием и 88-мм пушкой, имевшей малый угол обстрела. Солдаты на фронте прозвали его «слоном».

Решения, принятые зимой 1941 года после поражения фашистов под

многих разыгравшиеся на Урале и предприятиях Круппа, вполне можно уподобить большой битве.

Именно всю первую половину 1942 года немецкие танковые заводы сотрясала лихорадка многочисленных изменений в чертежах и технологических схемах производства. Как бы ни засекречивали фашисты освоение новых машин, ни для кого не остается тайной, что переходы от одной модели к другой ведут к резкому сокращению выпуска столь сложной продукции в течение первых 4—5 месяцев. Овладев ресурсами почти всей Европы, гитлеровцы едва успевали восполнять потери в материальной части, которые они несли на фронтах.

В то же время в советском тылу продолжался выпуск боевых машин,



Хотя армия желала получить маневренный танк, равноценный Т-34, Гитлер потребовал сделать упор на другом: увеличить пробивную силу снаряда, применив длинноствольную пушку, и одновременно наращивать броню. Свои теории он почему-то доказывал на примере военных кораблей, ссылаясь на то, что в ходе морского сражения выигрывает тот, кто открывает прицельный огонь на большем удалении от противника. Смысл этой аналогии сводился к одному: более легкий и быстрый танк должен уступить место тяжелому, с длинноствольной пушкой зенитного калибра 88 мм.

Так руль повернули в другую сторону. Проектирование тяжелой машины, начатое еще в 1939 году и затем приостановленное, теперь продолжалось с лихорадочной поспешностью. После требований генштаба она прибавила в весе, превратилась в 55-тонную глыбу стали и получила устрашающее название «тигр». Такой вес

Москвой, означали скоропалительный пересмотр прежнего подхода к танковому вооружению. В соответствии с новой доктриной производство легких Т-II в 1942 году резко уменьшилось. В ожидании, пока замыслы проектировщиков воплотятся в металл, стали наращивать выпуск Т-III и Т-IV с более толстой броней. Но Т-III, которым еще совсем недавно восхищались за его высокую, почти как у автомобиля, скорость, не спасла и модернизация. Из-за предпринятого дважды утяжеления он потерял проходимость, и через год его выпуск пришлось прекратить.

### Невидимое сражение

Во фронтовых донесениях за первую половину 1942 года нет упоминаний об этом сражении второй мировой войны. Между тем события, незримо для

выдержавших суровую проверку начального периода войны. Преодолев трудности эвакуации, рабочие, инженеры, директора заводов налаживали поточное производство танков. Так закладывались основы для бесповоротной ликвидации количественного превосходства немецких войск в бронированной технике.

А в армейской и политической верхушке Германии все ждали обещанного Порше непобедимого танка. Наконец в августе 1942 года лучшие мастера собрали по винтику первые шесть «тигров», и фюрер лично распорядился испытать их в бою под Ленинградом. О том, что произошло дальше, рассказал в своих мемуарах не кто иной, как бывший министр вооружений третьего рейха Альберт Шпеер:

«Как и всегда при появлении нового оружия, Гитлер ждал от «тигров» сенсации. Красочно расписывал он нам, как советские 76-мм пушки, насквозь простреливающие лобовую



броню Т-IV даже на большом расстоянии, напрасно будут посылать снаряд за снарядом и как, наконец, «тигры» раздавят гнезда противотанковой обороны. Генеральный штаб обратил внимание на то, что слишком узкие гусеницы из-за болотистой местности по обеим сторонам дороги делают невозможным маневрирование. Гитлер отвел эти возражения.

Так началась первая атака «тигров». Все было напряжено в ожидании результата... Но до генерального испытания дело не дошло. Русские с полным спокойствием пропустили танки мимо батареи, а затем точными попаданиями ударили в менее защищенные борта первого и последнего «тигров». Остальные четыре танка не могли двинуться ни вперед, ни назад, ни в сторону и вскоре были

## Перебитый «зверинец»

23 ноября 1942 года, в тот самый день, когда накрепко замкнулось кольцо окружения под Сталинградом, в ставке фюрера царило необычное возбуждение. Гитлер вызвал Шпеера и потребовал срочно представить расширенную программу выпуска танков. Он немедленно ее подпишет. Первая задача: срочно, к 12 мая 1943 года дать 500 «тигров» и «пантер», 90 «слонов». Строились различные планы, ставились срочные задания: выпускать еще более тяжелые модификации «тигра» и штурмовых орудий, танкетку «голиаф» без экипажа, начиненную 600 кг взрывчатки и управляемую с помощью кабеля или по радио и т. д.

резкий маневр и, пока немецкий наводчик разворачивает башню, бьет по «тигру». И вот уже фашистская тварь рассыпается дождем железных ключей, а затем вдруг вспышка как от адского магния — взорвались боеприпасы.

Схватки с первым батальоном серийных «тигров» (44 машины) произошли еще в конце 1942 года под Сталинградом, когда войска фельдмаршала Манштейна пытались разжать кольцо окружения вокруг группировки Паулюса. Успеха «непобедимые» танки не имели...

А через полмесяца, когда наши войска прорвали блокаду Ленинграда, в Снявинских высот выстрел советской 122-мм пушки разнес в железную щепу башню еще одного «тигра». Осколки с такой силой ударили во вторую машину, что ее экипаж тот-



также подбиты. То был полнейший провал...»

Историю с шестью сгоревшими железными «зверями» постарались замять, как будто ее и не было. Только что спроектированную машину принялись доводить и улучшать. Выпуск серийных образцов затягивался, а страх перед мощью советской боевой техники теперь распространился и на проектантов. Стали думать об утолщении брони до 200 мм. Чтобы порадовать и успокоить Гитлера, Фердинанд Порше принял к разработке проект нелепейшего сверхтанка весом около 180 т. В целях секретности новое чудовище получило игривое название «маус» («мышонок»).

Выдвижение нелепых проектов — это уже не просто поспешный и крутой пересмотр прежних принципов. За чертежными досками началась настоящая паника, разразилось конструкторское землетрясение...

Увы, выполнить «расширенную программу» к назначенному сроку не удалось. Именно по этой причине летнее наступление под Курском пришлось отложить до 5 июля 1943 года. Отсрочка, в свою очередь, привела к утрате внезапности операции: о планах немецкого генштаба советское командование узнало заблаговременно.

Накануне Курской битвы Гитлер в своей обычной напыщенной манере обращался к войскам:

«До сих пор достигнуть того или иного успеха русским помогли танки. Мои солдаты! Наконец вы имеете теперь лучшие танки, чем они».

Далекая от истины похвальба! Наши танкисты уже знали слабое место «тигров». Башня этих мешковатых машин с хищно вытянутыми хоботами пушек поворачивалась медленно. Только успеет бронированный «зверь» дать пристрелочный выстрел, как наша тридцатьчетверка сразу же делает

час открыл люки и в панике бежал. Цехонький, совсем новый «тигр» своим ходом проследовал в Ленинград, а затем его переправили в Москву. Поимка металлического «языка» за полгода до грандиозного танкового сражения под Курском оказалась очень кстати и для фронта, и для тыла.

На снимке слева направо:

Супертанк «маус» («мышонок») весом 180 т — символ тупика, в который в поисках выхода из безнадёжного положения забрели конструкторы фирмы Порше.

Одно из нелепых германских чудовищ конца войны — сверхтанк, вооруженный 305-мм мортирой. Так же как и «маус», на фронт он не попал. Хранится в музее трофеев, взятых Советской Армией. Орудие-монстр, брошенное немецкими артиллеристами при отступлении под Ленинградом.

Группа военных фотокорреспондентов и кинооператоров. Вторая слева — Наталья Бодэ. В июльские дни 1943 года она первая под огнем противника сделала снимки «тигров» и доставила их в редакцию фронтовой газеты.



Уральские конструкторы, разумеется, не сидели без дела. Еще летом 1942 года они улучшили боевые качества тяжелого КВ, а 23 октября того же года Государственный Комитет Обороны принял постановление о налаживании в короткие сроки массового производства самоходных артиллерийских установок.

К началу Курской битвы Советская Армия уже располагала достаточным количеством таких машин. Это был знаменитый «зверобой», СУ-152, созданная на базе модернизированного КВ.

ГКО позаботился и о других сюрпризах, например о маленьких, весом всего полтора килограмма, кумулятивных бомбах. Штурмовики Ил-2 рассыпали их гильбельным дождем, одного попадания было достаточно, чтобы пробить верхнюю броню и зажечь фашистский танк (см. статью «Сюрпризы конструкторов» в № 3 за 1975 год).

Финал Курского сражения хорошо известен. Полторы тысячи машин вермахта изошли серым смертным дымом, фюрер не досчитался 70 тысяч своих солдат. «Пантеры», «тигры», «слоны» и «фердинанды» были биты так же, как раньше их предшественники с менее прочной шкурой.

## Промышленность в тупике

В январе 1944 года советские войска повели наступление на Никопольский плацдарм — прочную оборону глубиной 35 км на участке в 120 км по фронту. Генерал армии Д. Лелюшенко вспоминает, как на его наблюдательный пункт позвонил И. Сталин.

«Слышу голос Сталина:

— Здравствуйте, товарищ Лелюшенко. Что там у вас? Не удастся очистить плацдарм?

— Да, товарищ Сталин, не удалось. Даже не могу доложить причины, огромные потери несут фашисты, но отчаянно сопротивляются и все время подбрасывают на плацдарм свежие силы.

— Никополь и его окрестности, товарищ Лелюшенко, богаты марганцем, а марганец имеет огромное значение для производства стали высокой прочности. В этом причина отчаянного сопротивления гитлеровцев. Тем более что в Германии с марганцевой рудой дело обстоит плохо, у них ее попросту нет».

Никополь немецким частям вскоре пришлось оставить. Лишь после войны выяснилось, что немецкое командование установило окопавшимся на

плацдарме солдатам двойной оклад, обещало щедрые награды и отпуска в Германию для наиболее отличившихся. Ничто не помогло, хотя к обороне готовились много месяцев. По словам Манштейна, Гитлер еще в марте 1943 года трагически заявил: «Потеря Никополя означала бы конец войны».

Если раньше производство танков сдерживали многообразные конструктивные изменения и переходы от одной модели к другой, то теперь сказалась нехватка стратегического сырья. В поисках спасения отравились в заморские края «прорыватели блокады» — так назывались подводные лодки, которым ставилась задача любой ценой доставить нужные редкие металлы.

А среди личного состава ВВС вербовали добровольцев на «полеты без возвращения», ибо у Шпеера родился план бомбардировок электростанций в глубоком советском тылу. Министр вооружения, не сумев снабдить армию достаточным количеством танков и орудий, теперь искал желающих лететь с грузом бомб на Урал, а после налета выброситься с парашютом и пробиваться к линии фронта. Осуществить эту авантюру не удалось за неимением подходящих самолетов.

Пока нацистские вожди в подземных бункерах ломали головы в поисках каких-то невероятных шансов, Урал вместе со всей страной опять приготовил фашистам сюрпризы. На фронт пошла вооруженная теперь уже 85-мм пушкой тридцатьчетверки и самые мощные танки второй мировой войны — ИС-2.

Немецкие штабы отреагировали еще одной инструкцией: танкистам вермахта рекомендовали избегать встречных боев с ИС-2 и вступать с ними в борьбу только из засад и укрытий.

Новая советская машина, несмотря на исключительно сильное вооружение (122-мм пушка), благодаря удачной компоновке весила не больше своего предшественника КВ, а передвигалась гораздо быстрее его. В условиях, когда и численное превосходство в танках было прочно обеспечено, Государственный Комитет Обороны мог пойти на замену прежней модели.

## Вытягивание хоботов

Фердинанд Порше все еще ходил на доклады к фюреру, а затем передавал своим конструкторам очередные его указания. Что еще можно было сделать? Выход по-прежнему

видели в создании новых машин. Труднясь над «мышонком», хотя этот 180-тонный колосс не мог пройти ни по одному мосту, чтобы не обрушить его. И все же бесполезное чудовище стали готовить к серийному производству.

Тяга к гигантизму затмила все. Решили вытянуть и без того длинный хобот «тигра». Калибр остался тем же, но длина пушечного ствола выросла до 6,2 м и почти сравнялась с длиной танка. Весил он теперь 68 т и назывался «королевским тигром».

В августе 1944 года на западном берегу Вислы Порше-младший лично повел в атаку только что сформированный батальон новейших сверхсекретных машин. Уж они-то непробиваемы! И снова провал. Первое же столкновение со спрятавшимся в засаде Т-34, которым командовал младший лейтенант А. Оськин, стоило конструктору жизни. Как оказалось, броня «королевских тигров», несмотря на непомерную толщину, была низкого качества и под ударами бронебойных снарядов раскалывалась.

К концу войны в разработке находился уже «сухопутный броненосец» весом более 500 т. На нем предполагали установить крупновое орудие-монстр «Дора» и две 150-мм пушки, а в качестве двигателей применить дизели с подводных лодок. Этот замысел и нелепидей не назывешь. Технический бред...

Для постройки «сухопутного броненосца» в металле не хватило ни времени, ни средств: замысел так и остался на бумаге. Он возник в атмосфере общего помешательства нацистских главарей на «чудо-оружия», способном разом изменить весь ход войны. Сумасбродная идея о господстве над миром вызвала в конце концов судороги инженерной мысли. Варвары с дипломами, докторанты военного разбоя породили несостоятельную коллекцию оружия ужаса (см. статью «Мертворожденные монстры» в № 2 за 1974 год).

Когда на патефонной пластинке сбивается дорожка, игла наигрывает одну и ту же ноту. С тех пор как зимой 1941 года в строго охраняемых апартаментах фирмы Фердинанда Порше разразилось конструкторское землетрясение, там при всем изобилии разработок повторяли, в сущности, один и тот же мотив: пушку подлиннее, танк потяжелее. «Панцерфатер» и его помощники с такой завидной последовательностью проводили в жизнь этот принцип, что, по словам западногерманского историка, «немецкая промышленность в ходе войны никогда не могла даже частично удовлетворить спрос войск на танки всех типов».



Очерк Вадима Орлова  
«Землетрясение в третьем рейхе»  
комментирует Герой  
Социалистического Труда, лауреат  
Государственных премий  
И. ЗАЛЬЦМАН

## Всепоражающий и неуязвимый танк — иллюзия

Малоизвестные эпизоды «схватки за чертежной доской», описанные В. Орловым, — одна из интересных и вполне достоверных страниц истории второй мировой войны.

Просчеты немецких конструкторов танков — факт, отмеченный многими военными историками разных стран. Вот, например, что пишет прогрессивный американский публицист У. Манчестер в книге «Оружие Крупна»:

«Отставание в технике было немцам в новинку, и они так и не попытались признать этот факт. Если им не удавалось разрешить какую-либо техническую проблему, большинство из них утешало себя мыслью, что она вообще неразрешима. В первую военную весну в России, погнав, как крупковские танки вязнут в липкой украинской глине, они просто махнули рукой и дали этому времени название «грязевого периода». Но советские широкогусеничные Т-34 прекрасно передвигались в тех же условиях...»

Автор очерка «Землетрясение в третьем рейхе» ищет причины, по которым танковая промышленность гитлеровской Германии не смогла выдержать единоборства с заводами советского тыла. Каковы же были итоги этого соревнования? Овладев сырьевыми ресурсами многих европейских стран, Германия произвела в 1941—1944 годах 53 800 танков, а наша промышленность — почти вдвое больше. И одним из важных факторов, которые привели к такому контрасту, действительно был для немецкой промышленности вынужденный переход от одной модели к другой.

В ходе войны, помимо модернизации Т-III и Т-IV, осваивались совершенно новые машины Т-V («пантера»), Т-VI («тигр»), Т-VIB («королевский тигр»). Самоходная установка «Фердинанд» с электроприводом танка была отдельной конструкторской разработкой. Отличительными особенностями, вернее — дефектами этих машин были наряду с недостаточной надежностью бензиновые двигатели, неоправданно большой вес, трудность транспортировки и слабая проходимость.

В то же время основной советский танк Т-34, принятый на вооружение в декабре 1939 года, выпускался до конца войны, причем в его конструкцию не вносились неоправданные изменения, усложняющие его массовый выпуск. Что касается модернизации, то она для всех типов танков была направлена не только на улучшение танково-технических

типов, но и на достижение максимальной технологической простоты, замену дефицитных цветных металлов черными, уменьшение трудоемкости в изготовлении агрегатов и машин в целом. Это дало возможность организовать конвейерное производство танков.

Какой резкий рывок в производстве бронекорпусов дала, например, предложенная академиком Е. Патоном автосварка! На немецких заводах до конца войны корпуса сваривали вручную, так и не смогли освоить выпуск дизелей.

Однако автора очерка «Землетрясение в третьем рейхе» привлекли не столько инженерные, сколько психологические моменты «войны умов». Он пишет о техническом авантюризме гитлеровских конструкторов и связывает его с политическим авантюризмом нацистского руководства. Думаю, что мысль автора не беспочвенна, и такая связь действительно была.

Идеологию нацизма, направленную на возращение человечества к самым мрачным временам средневековья, восприняли прежде всего авантюристы и карьеристы всех мастей. Эта отвратительная черта фашизма предстала перед миром еще во время Нюрнбергского процесса, о ней пишут и сегодня. Вот лишь один штрих. Молодой западногерманский историк Г. Вильгельм тщательно изучил материалы, связанные с деятельностью шефа гитлеровской разведки Гелена, которого буржуазная пресса именвала «королем шпионажа». Когда исследование, основанное на подлинных документах, было опубликовано, журнал «Шпигель» откликнулся на него рецензией под характерным заголовком: «Гелен — не «король шпионажа», а злостный враль».

Народная пословица гласит: «С волками жить — по-волчьи выть». Для Фердинанда Порше и его конструкторов «выть по-волчьи» выразилось в бесконечных обещаниях создать всепорожающий и в то же время неуязвимый танк. Стремление решить все на уровне технического абсолютизма привело к тому, что с труднейшей проблемой резкого роста веса вообще перестали считаться.

Кстати, стремление к абсолютно неуязвимому танку привело еще к одному очевидному просчету — беззаботному отношению к выпуску запасных частей и слабой организации ремонтной службы. Неоднократные сетования по этому поводу можно найти в мемуарах Гудериана.

Мне приходилось неоднократно быть на заседаниях Политбюро ЦК ВКП(б) и Государственного Комитета Обороны при обсуждении вопросов, связанных с выпуском бронетанковой техники. И сейчас, с большого исторического расстояния, особенно ясно вижу, с какой дальновидностью, с каким доверием к смелым, но реалистичным замыслам наших конструкторов подошли руководители партии и правительства.

С уверенностью могу сказать: несмотря на огромные трудности, вызванные эвакуацией заводов в глубокий тыл, советские танкостроители никогда не испытывали ни панической растерянности, ни тем более конструкторских «землетрясений».

О замечательной работе наших конструкторов в годы суровых военных испытаний следовало бы рассказать отдельно, но это уже другая тема.

Что касается событий, описанных в очерке В. Орлова, то автор, на мой взгляд, верно отыскал моменты критических встрясок, после которых крупковские инженеры, несмотря на отчаянные усилия, уже не могли овладеть положением.



«Молоды  
техник» =  
25

ПОЗДРАВЛЯЕМ  
БРАТСКИЙ ЖУРНАЛ С ЮБИЛЕЕМ!

Этот небольшой по формату, со вкусом оформленный, многокрасочный журнал мне часто приходилось видеть в киосках «Рух» в различных городах Польской Народной Республики. Покупателями его были школьники, рабочая и сельская молодежь. Широкий диапазон тем предлагает читателям научно-популярный журнал «Молоды техник» — побратим «Техники — молодежи». На его страницах можно найти не только рассказы об открытиях в области космических исследований, увлекательные научно-фантастические повествования, сообщения о технических новинках, но и описания, чертежи различных приспособлений, необходимых на производстве или в быту, которые редакция предлагает для самостоятельного исполнения.

У польских коллег в этом году большой праздник — 25 лет тому назад вышел первый номер журнала. Если сравнить первые и последние номера «Молоды техник», можно увидеть, какой огромный шаг совершила народная Польша за истекший период, выдвинувшись в число ведущих в промышленном отношении стран мира. И «Молоды техник» является как бы зеркалом этих достижений. Статьи и репортажи, рассказывающие о зарождении новых отраслей промышленности, сменились описанием достижений в отечественном автомобилестроении, электронике, приборостроении. Все больше стало появляться материалов, освещающих кооперацию стран социалистического лагеря в различных областях народного хозяйства.

Значителен вклад журнала в развитие творческих задатков польской молодежи, приобщение ее к новейшим достижениям науки и техники.

Уже через год после начала издания при «Молоды техник» был создан «Клуб изобретателей», который с успехом действует по сей день.

Учитывая практическую ценность многих читательских предложений, редакция стала одним из организаторов возникшего в 1967 году «Бюро молодежных патентов», являющегося новой формой участия польской молодежи в научно-техническом прогрессе.

Редакция «Молоды техник» вступает в следующее 25-летие. Какие дальнейшие цели ставит перед собой творческий коллектив журнала? «Сейчас, когда мы превратились в индустриальную державу, — читаем в редакционной статье, — задачей журнала является не только пропаганда технических профессий, но и деятельность, направленная к углублению технической культуры, пробуждению интереса к науке и технике, помощи в овладении техническими знаниями, стимулировании технического творчества».

От имени читателей «Техники — молодежи» желаю новых успехов создателям прекрасного журнала «Молоды техник»!

ЛЕОНИД КУДРЯШОВ,  
преподаватель факультета  
журналистики Киевского  
государственного университета  
имени Т. Г. Шевченко



### Стирайте круглые даты

Одна из самых распространенных ошибок — представление о том, что новый век (а следовательно, и десятилетие, и тысячелетие) начинается с нулевого года, то есть что XX век начался с 1900 года, III тысячелетие н. э. начнется в 2000 году, а наше нынешнее десятилетие, так сказать «70-е годы XX века», началось в 1970 году.

Почему же возникает эта ошибка? Можно предположить, что людям удобнее работать с круглыми числами и они оказывают им предпочтение. Так скорее можно ожидать заголовка «Мир в 2000 году», а не в «2001 году». Если предложить назвать какие-нибудь двузначные числа достаточно большому числу людей, то количество названных круглых чисел будет больше процентов на 10. Круглость цифр как-то связывается с понятием завершенности, округленные цифры легче считать, в расчетах получается меньше ошибок. Есть стереотип: 100 — это хорошо!



В истории человечества и отдельных групп его неоднократно менялись эры.

Но, какая бы ни была эра у летосчисления, она всегда начинается с 1-го дня 1-го года. И первое десятилетие его кончается триста шестьдесят пятым днем 10-го года (по нашему календарю — 31 декабря 10-го года). Следовательно, второе десятилетие начинается 1 января 11-го года. Век кончается 31 декабря 100-го года, а II век начинается 1 января 101-го года.

Наше поколение имеет редкую вообще в истории возможность дожить до нового тысячелетия своего летосчисления, но тысячелетие это начнется не 1 января 2000 года, как думают многие, а 1 января 2001 года.

Но, скажут нам, не все ли равно, когда будут встречать третье тысячелетие: в 2000 или в 2001 году?

Не говоря уже о том, что научная истина важна сама по себе, хороша ли привычка к круглым цифрам?

Демографам отлично известно такое явление: при обработке данных переписи число людей (особенно пожилых возрастов, у кого реже сохранились документы), которым 70, 80, 90 и 100 лет, оказывается больше, чем тех, которым 69, 71, 82, 93 года, хотя в предполагаемые годы их рождения не было никаких факторов, способных увеличить рождаемость. Наверно, не надо доказывать, какое значение имеет правильность демографических данных для планирования (пенсии, дома престарелых, детские сады, школы, баланс рабочей силы и т. д.), насколько важно, чтобы не было таких искусственно созданных «скачков» лет?

Итак, если вы хотите представить себе, как будет выглядеть мир в 3-м тысячелетии, пишите — «Мир в 2001 году». Стирайте круглые даты!

Москва

И. ЭНГЕЛЬГАРТ

### ОКЕАНСКИЕ СВЕТОФОРЫ

Маяки так же стары, как и мореплавание. Гомер в своей 10-й песне говорит словами Одиссея:

— Девять мы суток и денно и ночью свой путь совершали,

вдруг на десятые сутки явился нам берег отчизны. Был он уж близок; на нем все огни различить мы могли...



Источником света огней в Итаке были дрова — основной вид топлива для получения тепла и света в древности. Но прошло много веков, прежде чем люди начали возводить для этих целей специальные сооружения. Первым известным маяком многие считали колосса Родосского — статую бога Солнца Гелиоса, поставленную за 290 лет до н. э. Высота колосса равнялась 32 м. Большое землетрясение 224 года н. э. разрушило это сооружение, строившееся в течение 12 лет и простоявшее над гаванью свыше 500 лет. Но колосс Родосский, если считать его маяком, имеет в наши дни достойного преемника — статую Свободы, стоящую перед входом в Нью-Йоркскую гавань. Статуя высотой в 46 м покоится на 28-метровом гранитном цоколе, который расположен на фундаменте высотой в 16 м. Электрический свет фанела, находящегося в руке этой статуи, виден с моря издали.

Первые каменные маячные башни должны были противостоять двум вечно действующим на них силам: ударам волн и постоянному напору ветров. Лучшей фор-

Рисунки

Владимира Плужникова

### «Наблюдать...»

#### «Смотри, какой я умный!»

Великий физик современности итальянец Э. Ферми считал, что в физике не может быть места для путанных мыслей, что физическая суть дела должна быть объяснена без сложных формул и туманных рассуждений. Будучи выдающимся математиком, Ферми, однако, не рассматривал ее как цель, но лишь как средство. «Математика сегодня, — говорил он, — это не передовая наука времен Гаусса; слишком часто сегодня математик или физик с математическим складом ума выдумает трудную задачу, решит ее, а потом ходит, приговаривая: «Смотри, какой я умный!»



#### «Утешила меня только последняя фраза...»

В некотором роде противоположностью Ферми был американский физик Оппенгеймер, который обладал даром даже простые физические проблемы излагать языком абстрактным и туманным. Эту манеру переняли у Оппенгеймера и многие его ученики. Как-то раз Ферми довелось слушать лекцию одного из оппенгеймеровских учеников, который рассказывал слушателям о теории бета-распада, созданной Ферми.

— Эмилио, — сказал Ферми после лекции своему другу Э. Сегре. — Я становлюсь старым и ни на что не годным. Я уже не могу уследить за высоконаучными теориями учеников Оппенгеймера. На их семинаре я был подавлен своей неспособностью понять их. Утешила меня только последняя фраза: «В этом и состоит фермиевская теория бета-распада».



## НЕОНОВЫЙ СВЕТ

В конце лета 1910 года в Париже открылась международная автомобильная выставка, привлекавшая большое количество туристов. Им-то и довелось стать первыми зрителями неоновой рекламы: фасад и вход главного выставочного павильона были обрамлены светящимися трубками, незадолго до того предложенными для рекламы французским инженером Ф. Гланде. Годом позже инженер и предприниматель Жак Клод установил первую неоновую рекламную вывеску из выгнутых по форме букв трубок над модным салоном на бульваре Монмартр в Париже.

После первого успеха неоновый источник света стал настолько популярен, что заслужил название «холодный неон», так как трубка при свечении не нагревается. Несмотря на то, что трубки заполняют различными инертными газами (неон, аргон, гелий) и на разное по цвету свечение, их называют неоновыми. Неон светится оранжево-красным цветом, аргон — синим, гелий — зеленовато-желтым.

К 1925—1928 годам газосветные трубки стали широко использоваться в США для целей рекламы. Газосветное стекло применялось и как световое декоративное оформление потолков в ресторанах, кафе, в холлах гостиниц и витринах магазинов. Европа начиная с 30-х годов также стала перестраивать свою световую рекламу.

В Советском Союзе впервые практически применил газосветную трубку в целях рекламы московский инженер-светотехник А. Селезнев. В 1931 году им была изготовлена неоновая реклама «САД» для городского парка имени Пряникова. В 1932 году было создано несколько газосветных неоновых установок для кинотеатра «Палас» и «Центральный» и аргоновая

реклама для гостиницы «Гранд-отель» в Москве. В 1934 году для расширения гаммы цветности было применено цветное стекло. Следовательно, в Советском Союзе более сорока лет назад был использован наиболее прогрессивный метод световой рекламы. О прогрессивности цветного стекла говорит тот факт, что сегодня во всех странах мира половина изготовляемых трубок — цветные.

Еще в 30—32-х годах в Советском Союзе стали появляться первые переключающие автоматические устройства, служащие для создания динамического светового эффекта. В 1932 году в Москве были смонтированы первые движущиеся световые газеты.

Новый этап развития светодинамики наметился в последние годы. На площади Маяковского в Москве, на крыше здания ресторана «София», установлено самое большое универсальное световое табло. На экране площадью в 240 м<sup>2</sup> демонстрируются цветные динамические рекламные изображения. Львовским производственно-рекламным комбинатом объединения «Укрторгренлама» на высоте 12 этажей устанавливается световая динамическая реклама в форме куба, использующая до 2500 м люминофорного стекла и до 800 ламп накаливания. В Ленинграде на площади Восстания успешно работает динамический световой электронный информатор на лампах накаливания площадью свыше 100 м<sup>2</sup>, на котором демонстрируются текстовые надписи и рекламные изображения типа мультипликации.

Архитекторы, художники и инженеры приступают к созданию комплексных световых ансамблей для многих наших городов.

Я. ЕЛЬЧЕНКО, художник  
Львов

мой для этого считался круглый ствол с мощным широким основанием внизу, постепенно суживающийся кверху. Для постройки маяков употребляли вначале дерево, затем камень, наконец, чугун и железо. Сейчас для этих целей широко используют железобетон. Но главное в маяке все-таки не башня, а огонь. Для поддержания его вначале пользовались дровами, углем, горевшим в корзинах из металлических прутьев с большими ячейками. На смену углю пришли свечи, а потом и плоские с жиром. Последние потребовали защиты от ветра и атмосферных осадков, что привело к созданию защитных фонарей из стекла. Для усиления света в фонари ввели отражатели-рефлекторы. Вначале это были листы железа, окрашенные в белый цвет, затем эти листы стали полироваться до зеркального блеска. На смену открытым площадкам пришли лампы с выдвижными фитилями. Огонь костров был виден со стороны моря на расстоянии 8—9 км, а свечей и плоских — только до 7 км. На смену маслу пришел керосин, а его по мере совершенствования горелок заменил газолит, а потом и чистый газ. В 1858 году впервые на маячной башне появилось электрическое освещение. Свет электрических фонарей виден за 30 миль.

В России первый электрический свет был зажжен в 1868 году на Воронцовском маяке в Одессе.

Все маяки по характеру показываемых ими огней подразделяются на постоянные, имеющие непрерывный, равномерный огонь, постоянный с проблесками, проблесковый, группо-проблесковый, затмевающийся, группо-затмевающийся, вертящийся и переменный. Причем каждому периоду горения — затмения соответствует строго определенное время, отсчитываемое в секундах, так что спутать огонь одного маяка с другим никак нельзя. Маячные огни также не могут быть спутаны с другими, одновременно видимыми на берегу огнями. Бывают и двойные огни, расположенные один над другим. Там, где постройка обычных береговых маяков невозможна, ставят плавучие маяки. Первый плавучий маяк в России был установлен в

### ГРАФИЧЕСКОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ МАЯЧНЫХ ОГНЕЙ



Постоянный



Проблесковый



Группо-проблесковый



Затмевающийся



Группо-затмевающийся



Постоянный с проблеском



Постоянный с группой проблесков



Вертящийся



Переменный.

1830 году на Черном море. В последнее время широкое развитие получили радиомаяки, но у них ничего общего с осветительными маяками нет.

Н. СУПРУНОВ  
Ленинград

### РЕШЕНИЕ ШАХМАТНОЙ ЗАДАЧИ, ОПУБЛИКОВАННОЙ В № 10 ЗА 1975 ГОД

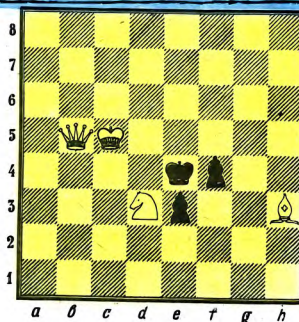
- |             |               |             |
|-------------|---------------|-------------|
| 1. Фe3 g1 Ф | 2. Фh3 + Фh2  | 3. Ф : h2 X |
| 1... g1 K   | 2. Фg3 Kf3    | 3. Kf2 X    |
| 1... C b8   | 2. Фh6 + Kpg1 | 3. Фс 1 X   |

## Шахматы

Отдел ведет  
экс-чемпион мира  
гроссмейстер  
В. СМЫСЛОВ

Задача Л. ПАРШИНА  
(Ялта)

Мат в 2 хода







### Памяти товарища

Умер Анатолий Петрович МИХАЙЛОВ — член редакционной коллегии журнала, известный писатель-фантаст, выступавший в печати под именем Анатолия Днепрова. Друзья ласково называли его «наш Миц». Этим выражались все: и уважение к его таланту, и доверие к его поистине неисчерпаемой эрудиции, дань его бескрайней доброте и чувству товарищества.

Человек глубоких знаний и необыкновенной ясности мышления, скольким людям он просто так, дружески дарил интересные научные идеи, увлекательные сюжеты для литературных произведений.

Анатолий Петрович родился в 1919 году в городе Днепропетровске. В 1941 году он окончил физический факультет МГУ. С первых дней Великой Отечественной войны он служил в рядах Советской Армии. Блестящее знание английского языка позволило ему при подписании капитуляции гитлеровской Германии быть переводчиком маршала Г. К. Жукова. Демобилизовавшись, А. П. Мицкевич поступил на работу в Академию наук СССР и защитил кандидатскую диссертацию по физике.

Научно-фантастические произведения А. Днепрова стали появляться в печати начиная с 1958 года. Уже первый его рассказ — знаменитая «Сума» — привлек внимание. В 1960 году выходит первая книга Анатолия Петровича — сборник научно-фантастических повестей и рассказов «Уравнение Максвелла», который сразу ставит его в ряд ведущих советских писателей-фантастов. Затем выходит еще несколько книг: «Мир, в котором я исчез», «Глиняный бог», «Формула бессмертия». Советские и иностранные читатели хорошо знают книги талантливого писателя, переведенные на многие языки.

Уже сложившимся писателем и ученым пришел Анатолий Петрович в журнал «Техника—молодежи». В должности научного редактора он проработал в редакции несколько лет, много сделал для читателей журнала как блистательный популяризатор науки. Вернувшись к научной работе, Анатолий Петрович не прерывал связи с «Техникой—молодежи». Неизменно оставаясь членом редколлегии журнала, он часто выступал на его страницах.

Все, кто знал Анатолия Петровича Мицкевича, не забудут этого яркого, необыкновенно щедро одаренного природой человека, оставившего заметный след в советской литературе.

Группа товарищей

## Научно-Техническое Творчество Молодежи

КОРНЕЙ АРСЕНЬЕВ,  
инженер

# Вариации на тему... гаражей

К 3-й странице обложки

ПРЕДЛАГАЕМ ВАШЕМУ ВНИМАНИЮ ТРЕТИЙ ОБЗОР ЧИТАТЕЛЬСКИХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ (ПЕРВЫЕ ДВА НАПЕЧАТАНЫ В «ТМ» № 7 ЗА 1974 Г. И № 5 ЗА 1975 Г.), КОТОРЫЕ ПОСТУПИЛИ В «ПОЧТОВЫЙ ЯЩИК КОНСТРУКТИВНЫХ ИДЕЙ». ОТКРЫТЫЙ ОБЩЕСТВЕННОЙ ТВОРЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ «ИНВЕРСОР», ДЕЙСТВУЮЩЕЙ ПРИ РЕДАКЦИИ «ТМ». В ОБЗОРАХ МЫ ПОСТАРАЛИСЬ ВЕСТИ КРИТИЧЕСКИЙ РАЗБОР ИДЕИ, ОТМЕЧАЯ ИХ ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ. ПРИ ЭТОМ РЕДАКЦИЯ ИСХОДИЛА ИЗ ТОГО, ЧТО ТАКОЙ МАТЕРИАЛ ДОЛЖЕН СЛУЖИТЬ НЕ ТОЛЬКО ИСТОЧНИКОМ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ВСЕХ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫХ, НО ЕЩЕ И СВОЕГО РОДА ПОСОВЕТОМ ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ РАЦИОНАЛИЗАТОРОВ И ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ. СИСТЕМЫ КРИТИЧЕСКИХ РАЗБОРОВ МЫ ПРЕДПОЛАГАЕМ ПРИДЕРЖИВАТЬСЯ И В ДАЛЬНЕЙШЕМ. ПРИ ОТБОРЕ ВУДУТ ОЦЕНИВАТЬСЯ ОРИГИНАЛЬНОСТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЯ, ЕГО ПОЛЕЗНОСТЬ, ПРОСТОТА ИЗГОТОВЛЕНИЯ И Т. Д. И ЕЩЕ: ИДЕИ БУДУТ «СГРУППИРОВАНЫ» ПО ТЕМАТИКЕ. НАМ КАЖЕТСЯ, ЧТО ТЕМАТИЧЕСКИЕ ОБЗОРЫ БОЛЕЕ НАГЛЯДНЫ — ОНИ ПОКАЗЫВАЮТ УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ И ОБЩИЙ ФРОНТ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ УСИЛИЙ В ДАННОЙ ОБЛАСТИ.

ВОТ СЕЙЧАС МЫ И РАССМОТРИМ ПОДБОРКУ ПРЕДЛОЖЕНИЙ, КАСАЮЩИХСЯ ПРОБЛЕМЫ ГАРАЖЕЙ.

Статья Г. Черкасова «Автомобили — пассажиры «Чертюва колеса», опубликованная в первом номере журнала за 1974 год, вызвала большое брожение в умах наших читателей. Проблема гаражей — тема в наше время очень актуальная, и это естественно.

Какие же предложения поступили в «Почтовый ящик конструктивных идей»?

Вот гараж сельского механизатора И. Пшеничного из города Благодарный Ставропольского края. Внутри круглой башни расположена широкая спиральная дорога (рис. 1 на 3-й стр. обложки). Середина ее служит проезжей частью, а по краям расположены боксы для автомобилей. По подсчетам автора, в десятиэтажном гараже такого типа при наружном диаметре 80 м должны разместиться примерно 1000 машин. Свободную от спирали внутреннюю часть гаража можно использовать под служебные помещения и разместить там лифт для доставки обслуживающего персонала и водителей на верхние этажи. Конструкция достаточно удачна — подобные гаражи известны и уже построены в разных странах. Правда, в них большая часть полезной площади спирали приходится на проезжую часть и, стало быть, используется нерационально. Кроме того, при такой конструкции пол в боксах будет наклонным, и его необходимо будет выравнивать. В этом смысле неплохим решением является гараж 15-летнего ленинградского школьника Вити Гугучкина. Он также предлагает, чтобы машины въезжали с этажа на этаж по спиральным дорогам, но эти спирали расположены по периметру длинного прямоугольного гаража, а в нем самом полы горизонтальные. В отличие от предыдущего проекта лифты расположены не внутри, а снаружи, и вообще вся конструкция гаража крепится на внешних опорных балках, что, наверное, не так уж и красиво.

Но идея кольцевого гаража не забыта. Она продолжает волновать умы читателей. Вот, например, схема, разработанная Г. Чикиным из города Бор Горьковской области. Гараж представляет собой цилиндрическую башню с многоярусной спиральной поверхностью внутри (рис. 2). При этом центральный ствол спирали выполнен вращающимся и снабжен системой перемещающихся рычажных захватов. В нижней части башни расположены приемные и выдающие транспортеры. Машина доезжает до приемного транспортера, который доставляет ее к вращающейся спирали. Тут автомобиль захватывается рычагом, который, крутясь, поднимает его до нужного этажа. Затем рычаг «сталкивает» машину на неподвижную

## ОБЗОР ПИСЕМ

## ИЗ «ПОЧТОВОГО ЯЩИКА КОНСТРУКТИВНЫХ ИДЕЙ»



спиральную поверхность с ограничивающими бортиками, где автоматика услужливо ставит под колеса упоры. При поступлении запроса о выдаче упоры из-под колес убираются, и машина по внешней спирали скатывается вниз.

Наконец, автомобиль попадает на выдающий транспортер. Достоинства такой конструкции: двигатель машины не работает и не загрязняет атмосферу. С другой стороны, конструкция усложнена: захватывающие рычаги со сложной кинематикой, ограничивающие бортики, поворачивающие передние колеса и т. д. Пожалуй, по степени автоматизации этот проект наиболее сложен и подойдет скорее для будущего, чем для настоящего.

А вот предложение **А. Бондаренко** из **Новосибирска**. На каждом этаже располагается 50 боксов для машин — 40 по внешнему кольцу и 10 по внутреннему. Между этими кольцами коридор с проложенными по нему рельсами. По рельсам перемещается поворотный круг или несколько отдельных платформ, которые доставляют машины из боксов на выход и обратно. Нам кажется, что цельный поворотный круг менее удобен — ему придется производить сложные манипуляции с несколькими установленными на нем и ожидающими своей очереди на выход машинами. Платформы же автор советует двигать вручную — для физической тренировки, но, конечно, их можно перемещать и электромоторами. На эти машины попадают по наклонным эстакадам, отдельные для каждого этажа. Все обслуживающие блоки — автозаправочная станция, мойка, техмастерская, автомагазин — расположены вне гаража, рядом с эстакадами. Надо сказать, что в этом проекте эстакады — далеко не лучшее решение, они займут довольно много места. Может быть, поэтому большинство читателей рекомендует поднимать автомобили лифтами. Скажем, гараж 17-летнего школьника **И. Чопко**, жителя поселка **Павловска Свердловского района Ворошиловградской области**, подобно предыдущему, представляет собой цилиндрическую, вернее, многогранную башню, на каждом этаже которой по периметру расположены боксы и подсобные помещения, а по ее центру ходит лифт (рис. 3). Площадка лифта выполнена поворотной, так что автомобиль без затруднений попадает в «свой» бокс. Рядом с башней предусмотрено помещение для мойки и техосмотра. По мысли автора, на каждом этаже располагается по 8 машин — емкость гаража можно увеличивать только за счет высоты. Что ж, иногда, например при нехватке свободного места в уже сложившихся жилых микро-

районах, имеет смысл строить такие гаражи. Оригинальное использование лифта предложил пенсионер **В. Севастьянов** из села **Чукурдах Аллайховского района Якутской АССР**. По его мысли, гараж составляется из нескольких расположенных рядом башен, каждая из которых наполовину, на глубину 18 м, уходит в землю (рис. 4). В башне вверх-вниз перемещается десятиэтажный лифт с боксами для автомобилей. При нажатии соответствующей кнопки лифт перемещается, доставляя своего «пассажира» на уровень земли, куда он съезжает своим ходом. Такой лифт хорош, но только для хранения машин. Производить же, допустим, мелкий ремонт машины в постоянно движущемся лифте будет не очень-то удобно, во всяком случае, такую «мелочь» автор не учел.

Пожалуй, наиболее простое решение «гаражной» проблемы, найденное сразу несколькими читателями, таково. Боксы для автомашин соединяются в единый блок наподобие многоэтажного дома (рис. 5). Вдоль такого «дома» проложены рельсы, по которым наподобие строительного крана ходит башня с перемещаемым вертикальным лифтом. Башня подкатывается к нужному «столбцу» боксов, лифт поднимается до нужного «ряда», забирает машину и опускает ее на землю. Некоторые читатели предусматривают площадь лифта такую, чтобы на ней можно было разместить несколько машин — это приведет к убыстрению погрузки-разгрузки. Приятно отметить, что во многих проектах изобретатели шагают в ногу со временем и снабжают гаражи-соты электронно-счетными машинами. Достаточно набрать на пульте нужный код, и автоматика доставит машину в нужный бокс. Читатель из **Новосибирска Б. Яблочников** полагает, что дома-гаражи надо составлять из отдельных боксов не в виде традиционных прямоугольников, а в виде пирамид (рис. 6). В этом случае, по его мнению, их даже скреплять между собой не придется.

Некоторые читатели, например **Р. Казбеков**, инженер-строитель из **Орджоникидзе**, советуют сделать многоэтажный гараж сквозным (рис. 7). Вдоль обеих его сторон по рельсам ходят башенные лифты, которые могут перемещать либо один автомобиль, либо сразу несколько — это зависит от их конструкции. Гараж такого типа, видимо, наиболее компактный. Только непрерывно снующие перед фасадами башенные лифты, пожалуй, идут вразрез с требованиями технической эстетики. Поэтому многие корреспонденты «п/я КИ», например **А. Рыженков** из **Коломны**, **В. Ларюк** из **Вильню-**

**са** и другие, предлагают несколько иное решение — две секции многоэтажного «ячеистого» гаража ставятся параллельно друг другу на некотором расстоянии. Двери боксов выходят в этот промежуток, по которому перемещается лифт. Таким образом, внутренняя «жизнь» гаража снаружи не видна, и все здание принимает законченную архитектурную форму.

А теперь заметим: в своих исканиях читатели в конце концов пришли к классической форме автоматического склада с многоэтажными стеллажами и работающими по заданной программе погрузочно-разгрузочными устройствами. И это закономерно — по сути дела, безразлично, что хранить — запчастки или целые автомобили. Следует только подумать над конструкцией захватов для машин, над тем, чтобы моторы их не включались в боксах.

Под гаражом, как правило, предлагается размещать мастерские, а сам гараж собирать из стандартных строительных панелей. Конструкции лифтов в таких гаражах разные. Например, **москвич В. Иванов** считает целесообразным применение для этой цели порталного крана — нечто вроде люльки, подвешенной на тросах, а **В. Плотников** из **Донецка** отдает предпочтение строительному башенному крану типа КБ-160-4, конечно, модернизированному. Не указавший своего имени автор из **Джамбула Казахской ССР** рекомендует для каждого этажа гаража отвести свой лифт. Конечно, это в какой-то степени ускорит процесс загрузки-разгрузки, но, с другой стороны, само лифтовое хозяйство станет слишком громоздким.

В целях экономии места читатели советуют использовать даже крыши многоэтажных гаражей, например для посадки вертолетов или же для дополнительного размещения машин автотуристов.

Известны архитектурные проекты, по которым в микрорайонах создаются подземные гаражи. А вот **Д. Тараньжян** из **Первоуральска Свердловской области** хочет установить гараж на верху жилого дома. Машины на авточердак будут подаваться опять-таки лифтом. Нам кажется, что подобное соседство не доставит удовольствия жильцам, за окнами квартир которых будет ходить грузовой лифт, а сквозь потолок пробиваться урчание моторов.

Но в основном читатели предлагают достаточно продуманные и вполне осуществимые варианты для решения «гаражной» проблемы. Редакция надеется, что специалисты в этой области техники заинтересуются опубликованными проектами и примут их во внимание.



## СОДЕРЖАНИЕ

### XXIV—XXV: ОТ СЪЕЗДА К СЪЕЗДУ

М. Белагин — Силач из Чувашии	2
Ю. Юша — Младший брат Братска	27
<b>НТТМ</b>	
М. Сергеев — Манометр комариного роста. «Момент» на страже надежности	5, 6
К. Арсеньев — Вариации на тему... гаражей	62
<b>МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОТОКОНКУРС «НТТМ-76»</b>	
7	
<b>НА ПЕРЕДНЕМ КРАЕ НАУКИ</b>	
А. КИТАЙГОРОДСКИЙ — Проблема № 2	8
Ю. Астахов — Горячее дыхание сверхпроводимости	10
<b>ОПЕРАЦИЯ «ВНЕДРЕНИЕ»</b>	
Н. Волощенко — На воздушной подушке — сама дорога	10
<b>МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНКУРС «СИБИРЬ ЗАВТРА»</b>	
12	
<b>ТРИБУНА СМЕЛЫХ ГИПОТЕЗ</b>	
А. Микулин — Как спроектировал бы конструктор двигателей механизм мышечного сокращения	14
<b>КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ</b>	
18	
<b>ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ</b>	
В. Володин — Крылья на крыльях	20
Е. Федоровский — Каков он, завод будущего?	30
<b>ДОКЛАДЫ ЛАБОРАТОРИИ «ИНВЕРСОР»</b>	
Ю. Лосев — Механическая «шестиножка»	25
<b>ВРЕМЯ, ЛЮДИ, АТОМ</b>	
А. Портнов — В поисках урановой руды	34
<b>НЕОБЫКНОВЕННОЕ — РЯДОМ</b>	
И. Подгорный — Космос в лаборатории	36
Л. Василевский — Я летаю на... модели	48
<b>ПАНОРАМА</b>	
38	
<b>НАУКА И ТЕХНИКА — НЕЧЕРНОЗЕМЬЮ</b>	
В. Кирсанов — Земли преображение	40
<b>ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»</b>	
Редакторы «Исторической серии «ТМ» 1975 года	43
Л. Евсеев — «Карлик»	45
<b>НАШ АВИАМУЗЕЙ</b>	
И. Андреев — Глаза армии	50
<b>ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА</b>	
52	
<b>СТИХОТВОРЕНИЯ НОМЕРА</b>	
17	
<b>КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ</b>	
И. Росохватский — Ритм жизни	46
<b>АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ</b>	
В. Орлов — Землетрясение в «третьем рейхе»	54
И. Зальцман — Всепопорожающий и неуязвимый танк — иллюзия	59
<b>ПОЗДРАВЛЯЕМ ЮБИЛЯРА!</b>	
Л. Кудряшов — «Млоды техник» = 25	59
<b>КЛУБ «ТМ»</b>	
60	
<b>НА ОБЛОЖКЕ ЖУРНАЛА</b>	
Время искать и удивляться	1

#### Обложка художников:

1-я стр. — Р. Авотина, 2-я стр. — Г. Гордеевой, 3-я стр. — К. Кудряшова, 4-я стр. — Ю. Ливеновского.

#### Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

**Редколлегия:** К. А. БОРИН, А. А. ЛЕОНОВ, О. С. ЛУПАНДИН, А. П. МИЦКЕВИЧ, В. М. МИШИН, Г. И. НЕКЛЮДОВ, В. С. ОКУЛОВ (отв. секретарь), В. А. ОРЛОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПОВЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Г. В. СМЕРНОВ (научный редактор), А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ (зав. отделом техники), И. Г. ШАРОВ, Ю. С. ШИЛЕЙКИС, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ, Ю. А. ЮША (зав. отделом рабочей молодежи).

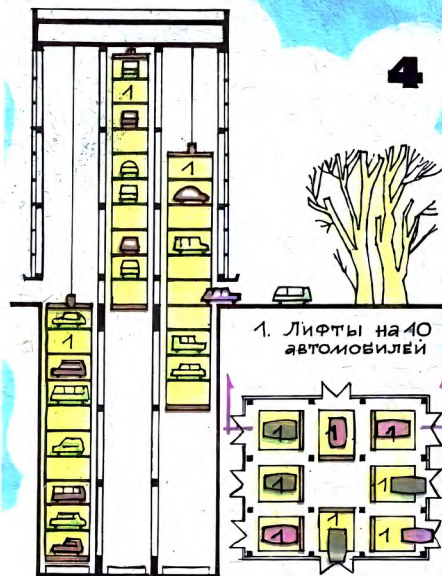
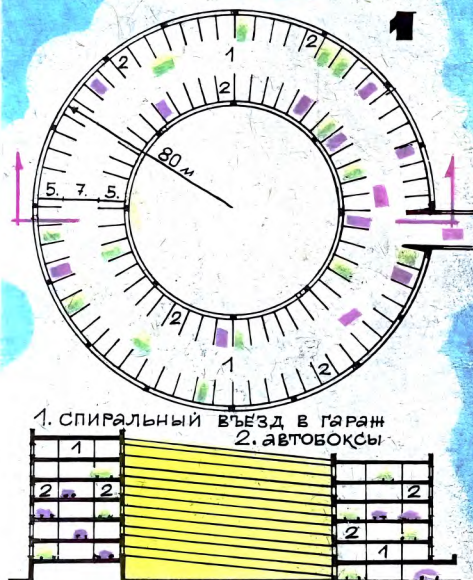
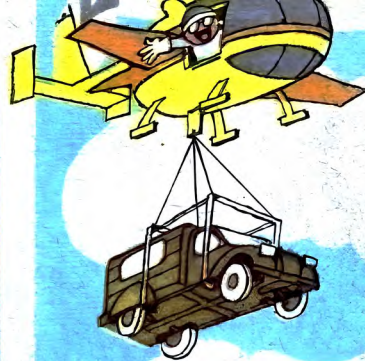
Адрес редакции: 103030, ГСП, Москва, К-30, Сушевская, 21. Тел. 251-86-41; коммутатор для абонентов Москвы от 251-15-00 до 251-15-15, для междугородной связи от 251-15-16 до 251-15-18, доб. 4-66 (для справок); отделы: науки — 4-55, техники — 2-90, рабочей молодежи — 4-00, фантастики — 4-05, оформления — 4-17; писем — 2-91; секретариат — 2-48. Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Художественный редактор  
Н. К. Вечканов

Технический редактор Р. Г. Грачева

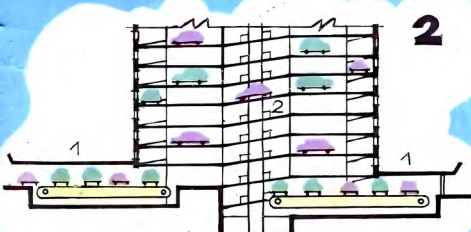
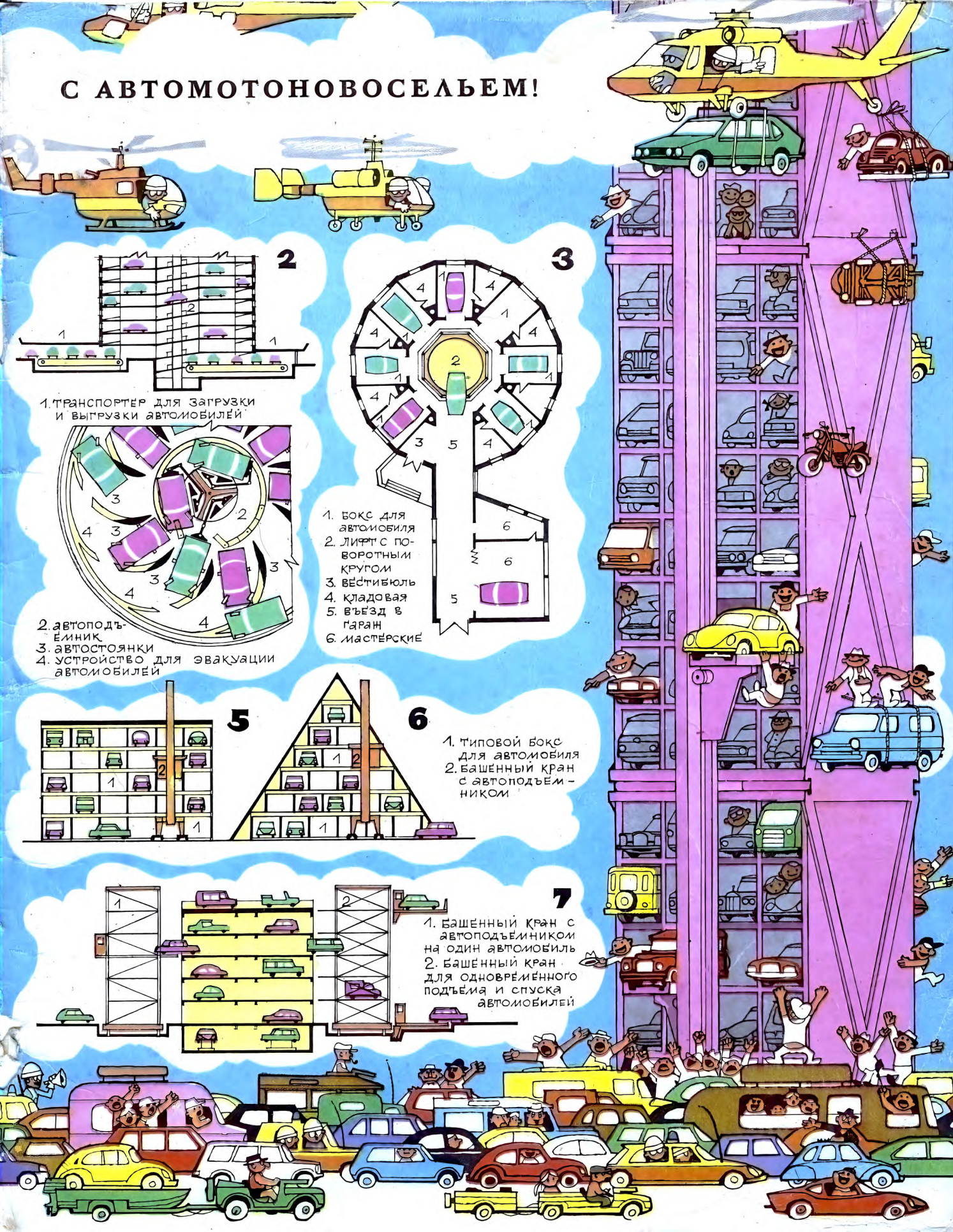
Рукописи не возвращаются

Сдано в набор 9/IX 1975 г. Подп. к печ. 21/X 1975 г. Т15980. Формат 84×108/16. Печ. л. 4 (усл. 6,7). Уч.-изд. л. 10. Тираж 1 700 000 экз. Зак. 1545. Цена 20 коп. Типография изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 103030, Москва, К-30 Сушевская, 21.

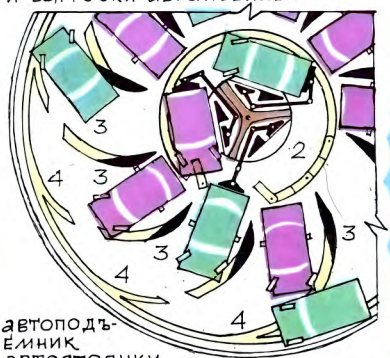




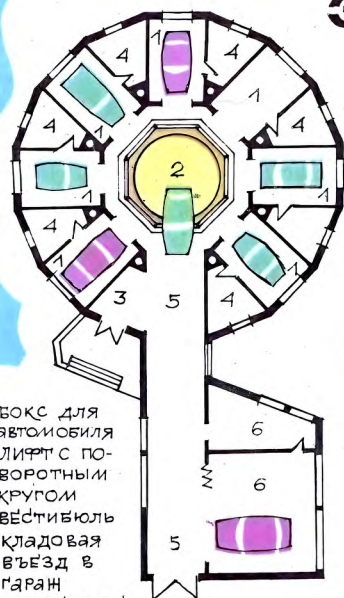
# С АВТОМОТОНОВОСЕЛЬЕМ!



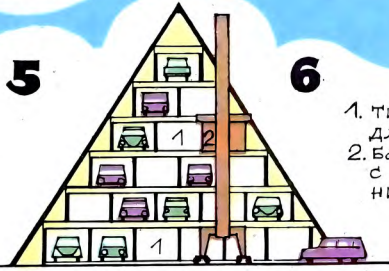
1. ТРАНСПОРТЕР ДЛЯ ЗАГРУЗКИ И ВЫГРУЗКИ АВТОМОБИЛЕЙ



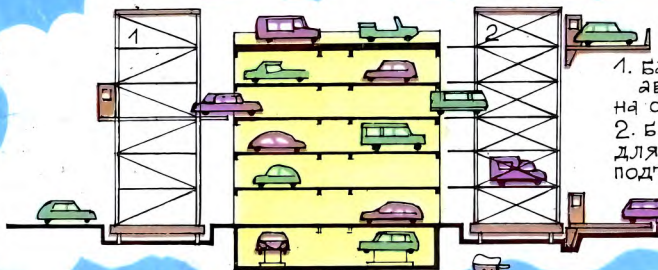
2. автоподъемник  
3. автостоянки  
4. устройство для эвакуации автомобилей



1. БОКС ДЛЯ АВТОМОБИЛЯ  
2. ЛИФТ С ПОВОРОТНЫМ КРУГОМ  
3. ВЕСТИБУЛЬ  
4. КЛАДОВАЯ  
5. ВЪЕЗД В ГАРАЖ  
6. МАСТЕРСКИЕ



1. типовой бокс для автомобиля  
2. башенный кран с автоподъемником

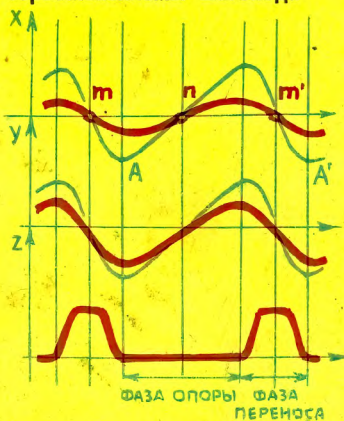


1. Башенный кран с автоподъемником на один автомобиль  
2. Башенный кран для одновременного подъема и спуска автомобилей

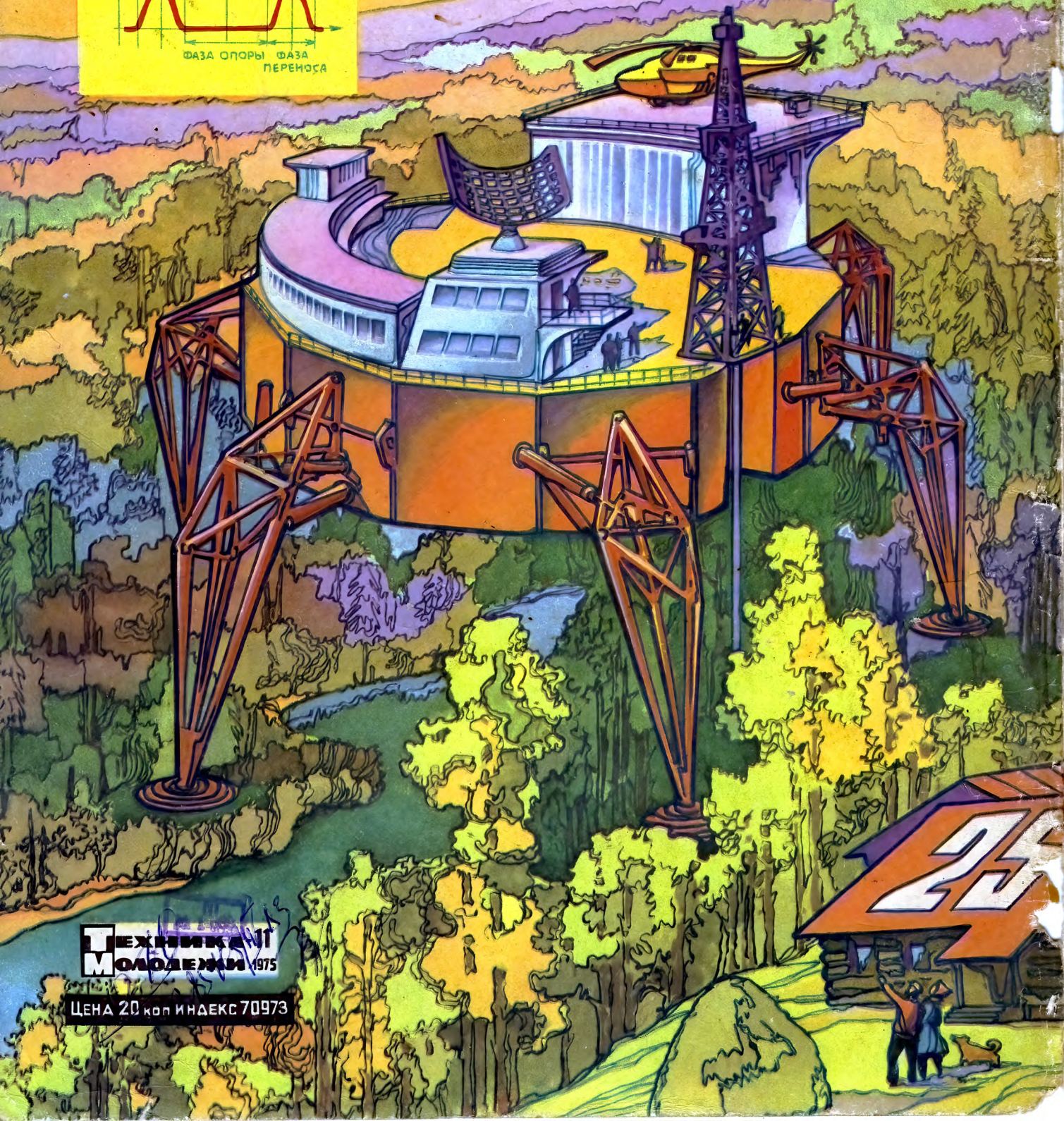




Напряжения, подаваемые на  
сервомеханизмы шагохода



## БУРОВАЯ ШАГАЕТ НАД ТАЙГОЙ



ТЕХНИКА  
МОЛОДЕЖИ 1975

ЦЕНА 20 коп ИНДЕКС 70973