

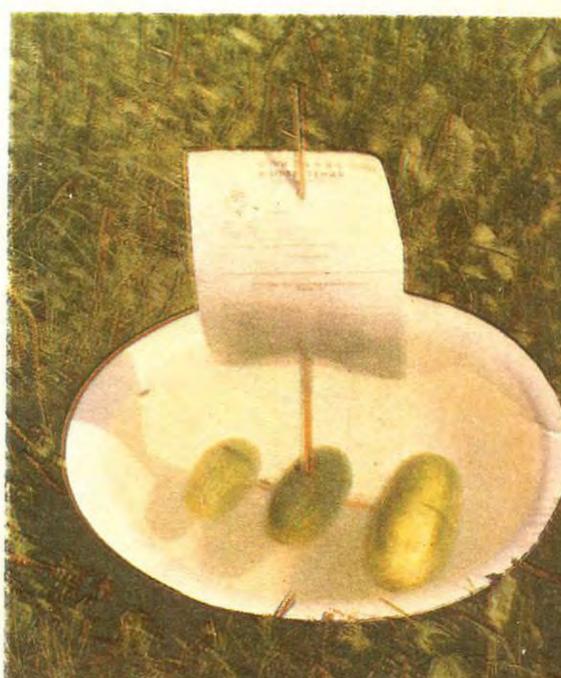
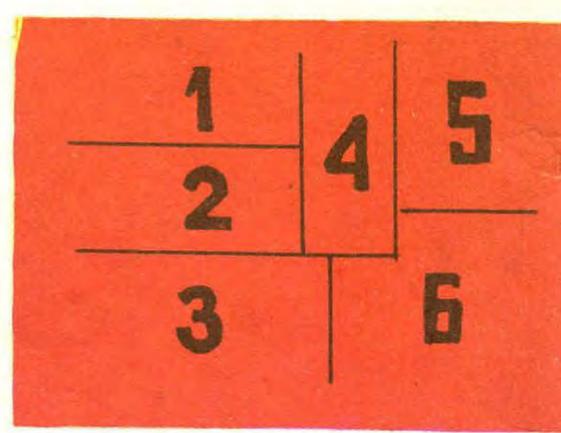
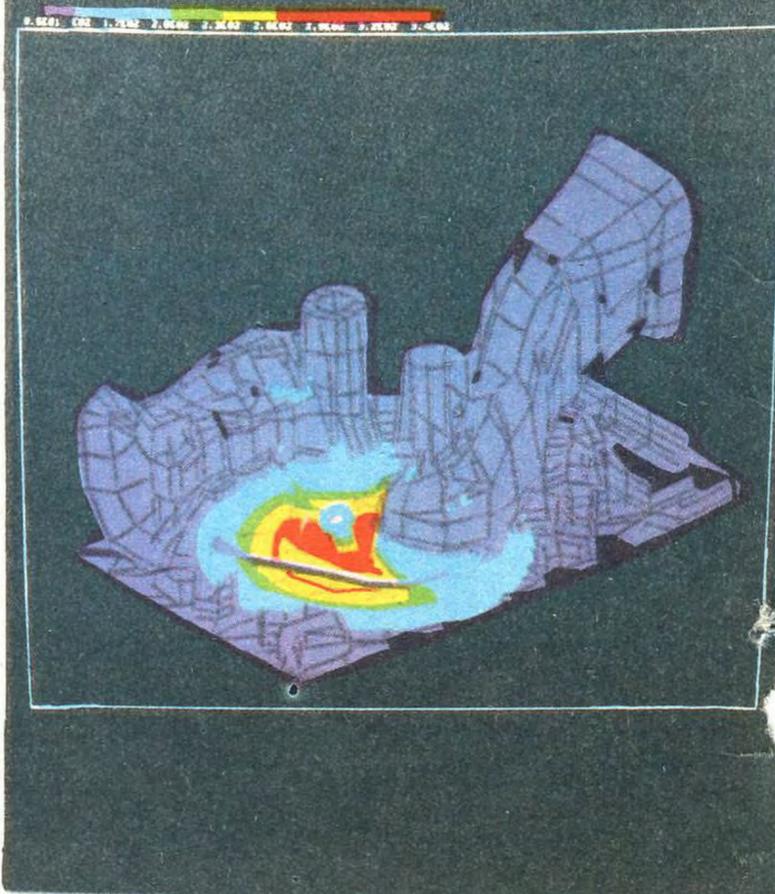
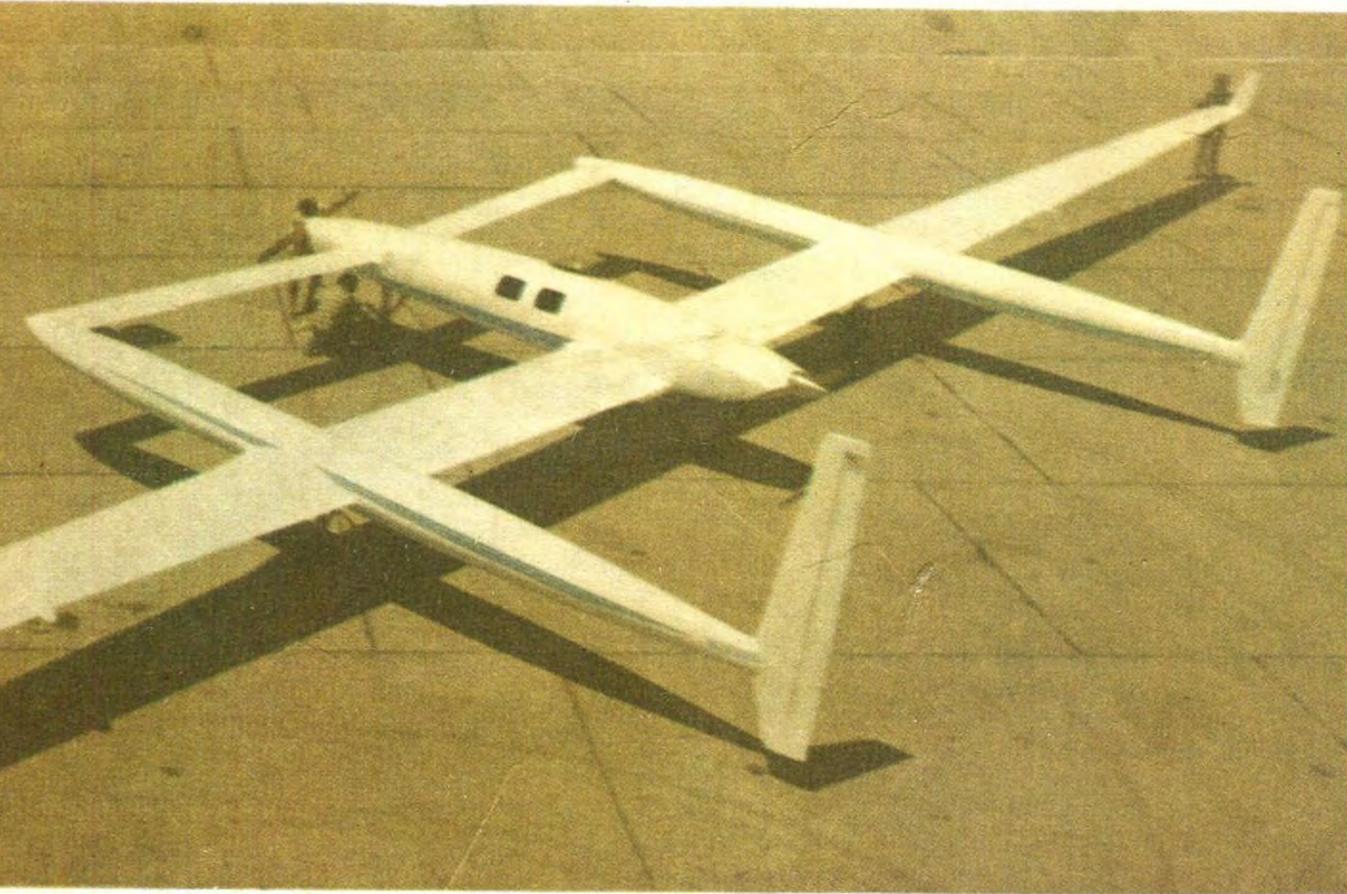
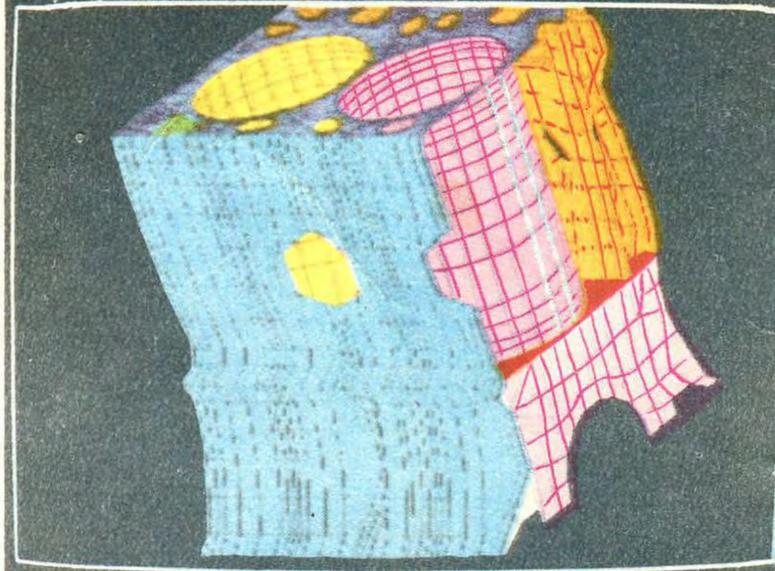
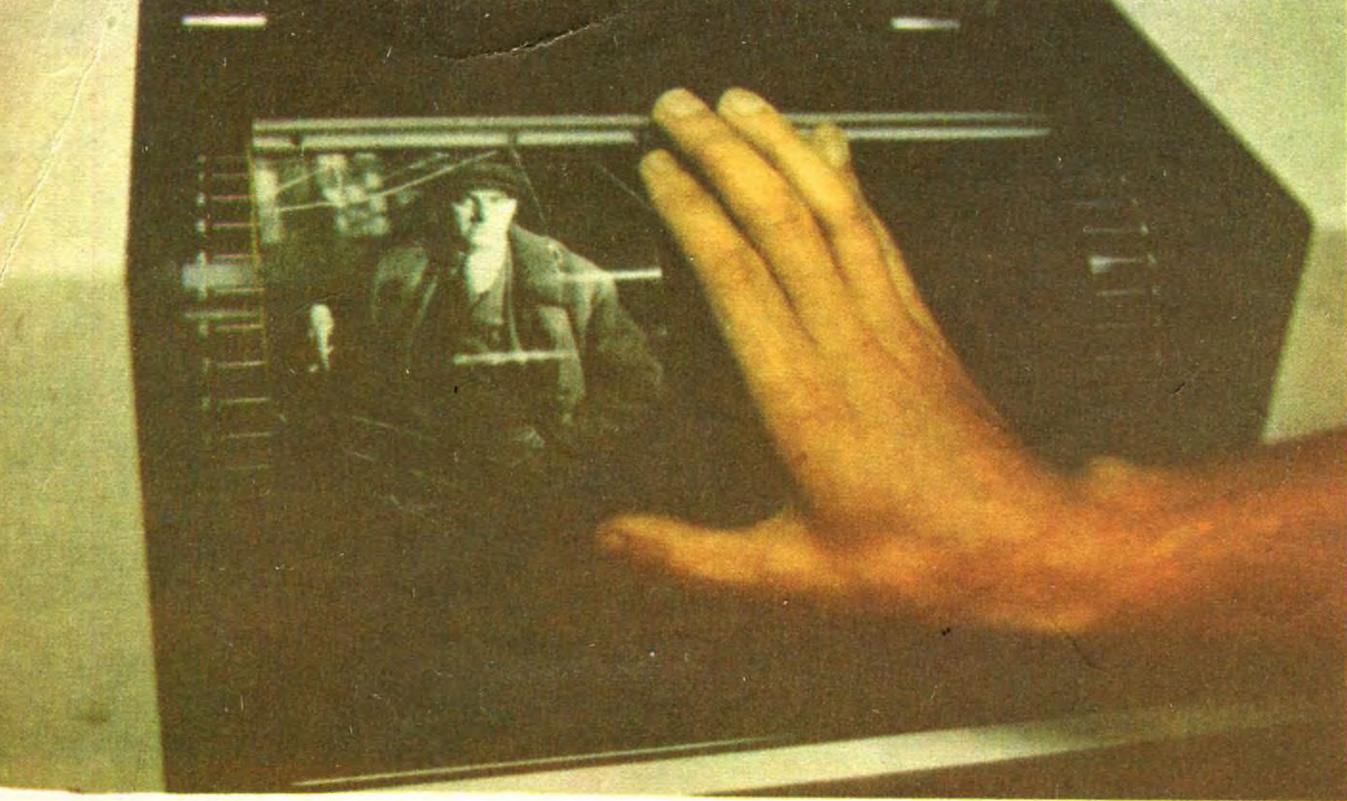
Техника-4 Молодежи 1985

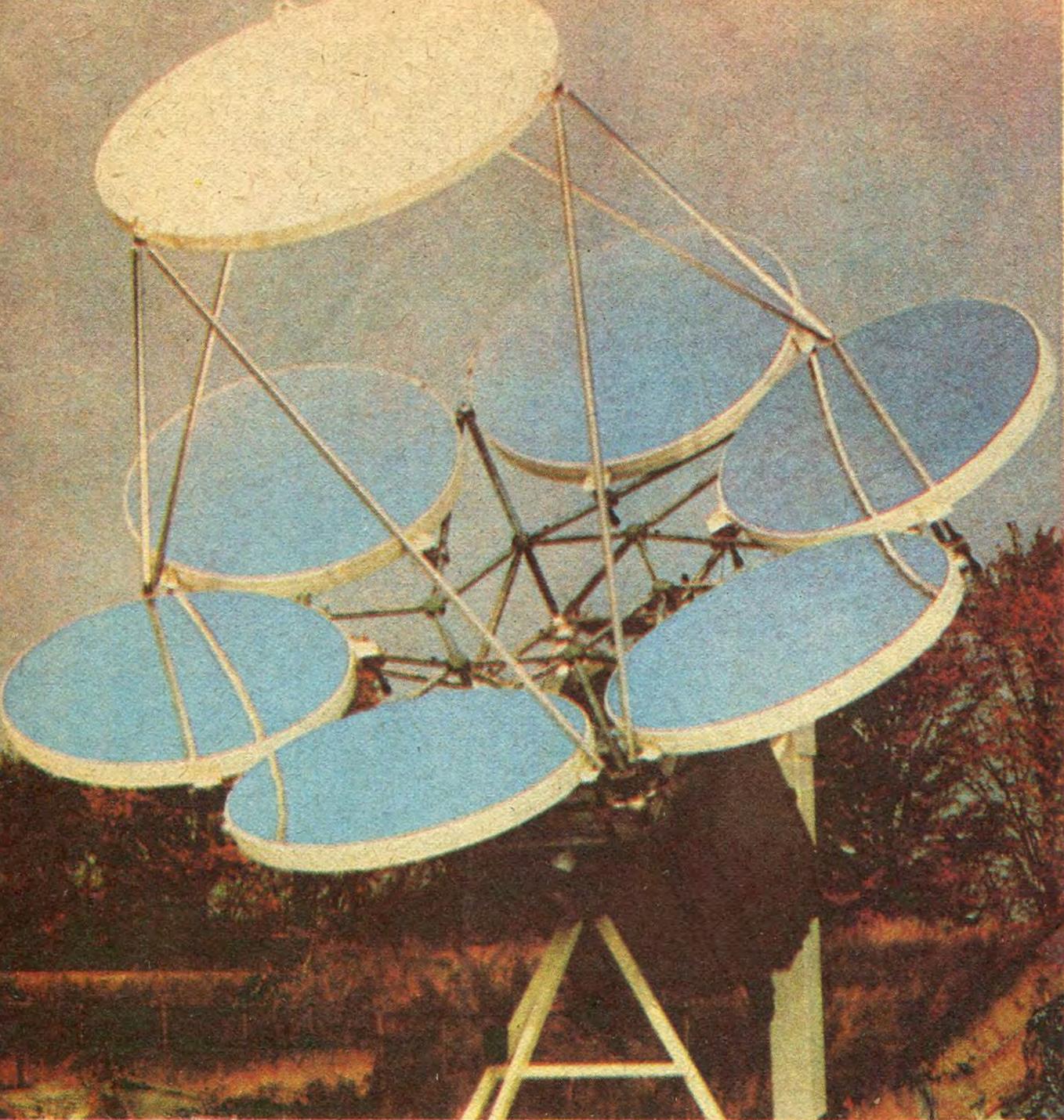
ISSN 0920-331X



НА ОРБИТУ —
НА РАБОТУ







1. ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕТУШЕР

для восстановления разных фотодокументов разработан в Научно-исследовательском центре технической документации СССР совместно с лабораторией консервации и реставрации документов АН СССР. С помощью раstra изображение разделяется на отдельные точки, которые считываются телекамерой и в кодированном — числовом — виде вводятся в память ЭВМ. Компьютер, по специальной программе обрабатывает эту запись, вводит ее в фотонаборный автомат, который печатает контрастную фотографию. На снимке — процесс машинной ретуши редкого фото В. В. Маяковского.

2. ВОКРУГ СВЕТА БЕЗ ПОСАДКИ

отправляется на своем сверхлегком самолете «Вояджер» американский авиаконструктор Берт Рутан. Аппарат справедливо называют «летающей цистерной», ибо его вес до заправки горючим всего 426 кг, а с полными 16 баками — более 5 тыс. кг. Два двигателя позволяют «Вояджеру» развивать скорость до 240 км/ч. Но по расчетам конструктора, начав рейс в таком темпе, через сутки он замедлит полет и будет идти со средней скоростью 129 км/ч. На таком «тихом ходу» аппарат сможет расходовать всего 7,5 л бензина в час. Благодаря большому размаху крыльев — около 40 м — он к тому же прекрасно планирует, а это тоже резерв экономии горючего.

3. ОСТОРОЖНО, АЛЛЕРГИЯ!

По статистике, около 15 млн. американцев страдают сегодня тяжелым аллергическим заболеванием — сенной лихорадкой. Ее возбудитель — цветочная пыльца, сильный аллерген. Чтобы аллергики без ущерба здоровью смогли работать в саду и в поле, конструкторы разработали для них шлем специальной конструкции. Он герметичен и соединен гибким шлангом с фильтром, задерживающим пыльцу. В этом шлеме можно, подобно фермеру, изображенному на снимке, спокойно подстригать газон во время цветения растений.

4. НА ЭКРАНЕ — „ПОРТРЕТ“ НАГРУЗОК

Он необходим конструкторам для установления оптимального режима работы двигателя. Помогает в этом специалистам компьютер, который обрабатывает характеристики работы установленного на стенде двигателя и «выдает» на дисплее его цветное изображение: нагрузке на конкретный участок двигателя соответствует определенный цвет. С помощью цветовой шкалы можно узнать ее величину.

5. СОЛНЦЕ ВМЕСТО ДРОВ

Так выглядит солнечная печь для обжига кирпичей и керамических материалов. Шесть ее основных зеркал — диаметр каждого 2 м — направляют лучи на отражатель, который фокусирует их на специальных элементах камеры нагревания. При оптимальных условиях солнечной радиации, существующих в приэкваториальных районах, температура в камере достигает 900°C. Подобные установки позволят в значительной степени уберечь от истребления джунгли.

6. ОГУРЦЫ „УМЕЮТ“ ПЛАВАТЬ

Это свойство инженер из Киева С. И. Мильковецкий использовал при создании сортировочного агрегата. Длинную конусообразную сетку с калиброванными отверстиями он поместил в ванну с водой. Попадая в этот своеобразный трал, огурцы сами находят подходящие ячейки и всплывают: сперва пикули, потом корнишоны, а затем и семенные. Полуавтомат, установленный на одной из овощных баз Киева, заменил труд тридцати работниц.



Видный советский военачальник, генерал-полковник авиации Михаил Петрович Одинцов родился в 1921 году. С 1938 года — в Советской Армии. Окончил Энгельсское военное училище летчиков, Военно-политическую академию имени В. И. Ленина, Академию генштаба. С самого начала Великой Отечественной войны и до Дня Победы принимал активное участие в боях с немецко-фашистскими оккупантами. Совершил 215 боевых вылетов. За мужество и отвагу, проявленные в сражениях, дважды удостоен звания Героя Советского Союза. Прошел путь от командира звена до заместителя командира гвардейского авиаполка. После войны командовал авиационным полком, дивизией, авиацией военного округа. С 1967 года — заслуженный военный летчик СССР. В своей статье М. П. Одинцов рассказывает о себе, о своих товарищах по штурмовой авиации, о новом поколении советских летчиков.



МИХАИЛ ОДИНЦОВ, генерал-полковник авиации, дважды Герой Советского Союза, заслуженный военный летчик СССР

ИЗ ПРОШЛОГО ВЫРАСТАЕТ НАСТОЯЩЕЕ

Настоящего не бывает без прошлого. И чем меньше мы знаем предшествующее, тем чаще пользуемся «методом проб и ошибок», тем неопределеннее представляется нам будущее. Человеческая память из повседневного бытия выбирает наиболее значительные эпизоды. Разум переосмысливает их. Так приобретает опыт.

Навечно остались в памяти народной события Великой Отечественной войны. Миллионы советских людей старшего, среднего и младшего поколений свой отсчет времени ведут сообразно этому событию, которое как бы разделило историю нашего социалистического государства на два периода — «до войны» и «после войны». И эта незаконная никакими хронологическими документами шкала отсчета не случайна. Она родилась вслед за осознанием величайшего мужества и трагизма военных лет, породивших невиданный ранее героизм всего советского народа и его армии. Только всеобщее активное участие в спасении своего социалистического государства от фашистского нашествия, только полная самоотдача каждого, самопожертвование абсолютного большинства населения нашей страны на фронте и

в тылу смогли породить ту непреодолимую для врага силу, которая разбила гитлеровскую военную машину и спасла Европу от фашистского рабства.

Самыми трудными для нас в войне были 1941 и 1942 годы. Особенно сорок первый. Не обошлось без ошибок, просчетов и потерь. Наш 226-й ближнебомбардировочный полк, в составе которого было пять эскадрилий (75 экипажей), оснащенный легкими фронтовыми бомбардировщиками Су-2, вступил в сражение с агрессором в июне 1941 года над Западной Украиной. У молодых пилотов не было боевого, не хватало летного опыта. Полк нес большие потери. Примерно через полтора месяца его пришлось переформировывать. Автору этих строк удалось совершить всего тринадцать боевых вылетов. В последнем из них был ранен и попал в госпиталь.

Возвращаясь к начальному периоду войны, неизбежно приходишь к выводу, что наши досадные потери очень часто зависели не столько от силы и опытности врага, сколько от нашего неумения противопоставить ему наиболее рациональные тактические приемы воздушного боя

и бомбометания. Чаще всего мы вылетали на задания малыми группами по 3—9 самолетов, использовали одну и ту же, невыгодную для нас высоту 600 м, воевали без сопровождения истребителей. Конечно, такая небольшая боевая группа не только не способна была нанести ощутимый урон врагу, но и сама оказывалась легко поражаемой мишенью для истребителей и зениток неприятеля. Такую тактику определяли довоенные взгляды на действия авиации. Изменить что-то, предоставить командирам-летчикам право на творческий подход к выполнению боевого задания было делом не таким уж простым и быстровыполнимым. Справедливости ради следует сказать, что небезгрешными были и сами летчики, которые проявляли порой безрассудную лихость, «расстреливая» на бреющем полете танки врага из пулеметов калибра 7,62 мм, подставляя себя напрасно под огонь с земли. Не часто, но случались и «приступы» трусости, когда у кого-то из пилотов не выдерживали нер-

М. П. ОДИНЦОВ с женой и дочерью знакомятся с поступившей корреспонденцией.

вы и он оставлял свое место в боевом порядке группы. В итоге сам становился легкой добычей вражеских истребителей и ослаблял обороноспособность других.

Конечно, мне, в то время младшему лейтенанту, командиру звена, как и многим бойцам и младшим командирам, трудно было оценить масштабы потерь, нанесенных врагу. Это теперь мы знаем, что они были весьма ощутимыми. А тогда мы думали лишь о том, как бы быстрее остановить врага, нанести ему максимальный урон. Но и в те тяжелейшие дни все мы были уверены в том, что выстоим в жестокой борьбе и в конце концов победим. Уверенность наша окрепла после разгрома крупной гитлеровской армейской группировки под Москвой. В течение короткого времени Красная Армия не только остановила вражеское наступление, но и мощным контрнаступлением отбросила противника от нашей столицы местами на 300 километров. Успешно проведенная стратегическая операция не только спасла Москву, но и развеяла миф о непобедимости немецко-фашистской армии. Одновременно потерпела крах гитлеровская стратегическая концепция «молниеносной войны».

Западногерманский историк К. Рейнхардт в своей книге «Поворот под Москвой» писал: «Стратегические цели Гитлера были окончательно перечеркнуты стойким сопротивлением советского руководства и его Вооруженных Сил». Больше того, он сделал вывод о том, что уже в конце 1941 года нацистская Германия потеряла шансы на победу в войне.

Чтобы там ни говорил западногерманский историк, но и после битвы за Москву до полной Победы над гитлеровской армией было еще далеко. Враг был еще силен. Фашистские полчища оказались под Сталинградом и на Северном Кавказе, окопались под Ленинградом. Однако к тому времени свершилось главное — тыл наладил производство военной техники и подготовку резервов, у солдат и офицеров исчез страх перед возможным окружением, пропала танко- и самолетобоязнь, появился опыт, выросло умение. Мы распознали противника: не только изучили его технику и вооружение, но и испытали на себе фашистскую человеконенавистническую суть, постигли вражеские формы и методы ведения войны и боя. В кровопролитных сражениях мы крепили, мужали, набирали силу.

Новый, 1942 год наш полк встретил на самолетах Ил-2 и воевал на них до Победы. Трудно переоценить заслуги легендарного штурмовика в

Великой Отечественной войне. Но тогда он только начал поступать в части крупными сериями. Итак, новый самолет и мы, уцелевшие после кровопролитных боев 41-го и ставшие другими: за плечами опыт побед и поражений, волнения госпиталей и радость наград. Появились тактическая грамотность и хитрость, смелость и напористость в бою. Научившись предугадывать действия противника, мы уже могли опережать его в решениях и тем самым навязывать ему свою волю, свой план боя.

Память в деталях сохранила эпизоды одного воздушного боя. Весной 1942 года наш полк должен был нанести бомбово-штурмовой удар по фашистскому аэродрому в районе Курска. Мне и моему ведомому лейтенанту Степанову поставили боевую задачу: подавить зенитную артиллерию в западной части аэродрома и не допустить внезапной атаки вражеских истребителей на наши основные силы. Удар оказался неожиданным, и это предопределило успех операции. Только мы с ведомым заставили замолчать две зенитные батареи, уничтожили два вырвавшихся на взлетную полосу бомбардировщика Ю-88, подожгли склад горючего. Полк довершил дело и взял курс на свой аэродром. Нам тоже пора было уходить. Но пришлось задержаться...

...Неожиданно я увидел группу немецких истребителей, которая взлетала с соседнего аэродрома в сторону уходящего полка. Что делать? В голове рой мыслей, вызванных противоборством эмоций: здесь и ощущение надвигающейся смертельной опасности, и чувство ответственности за судьбу товарищей. Самое простое доложить командиру обстановку по радио, предупредить однополчан о появлении врага и незамедлительно уходить бреющим полетом, используя рельеф местности, перелески, яркое солнце, которые затруднят неприятелю атаку. Уходить! Но скорость у них больше. Догонят. Покажешь «мессершмиттам» направление, по которому ушел полк, да и свою спину подставишь под прицельный огонь. А может, повезет! И тут же другой голос: «Не повезет! Промажет первая пара, не попадет вторая, собьют с третьей или четвертой атаки. Их много, нас двое. У них полные боекомплекты пушек и пулеметов. На двоих-то уж наверняка хватит».

И тогда родилось, я и сейчас в этом уверен, единственно целесообразное в той обстановке решение: «Атаковать «мессершмитты» самим, и немедленно. В лоб! Ошарашить их неожиданным ходом, вызвать если не панику, то на какое-то вре-

мя замешательство. Этого будет достаточно, чтобы полк ушел из поля видимости. А там уж как повезет».

Атакуем в спешке. Времени на маневр и прицеливание нет. Важно завладеть их вниманием. Стреляем. Мимо. Но цели достигаем: «мессершмитты», как стая испуганных ворон, разлетаются в разные стороны. И лишь после этого в беспорядке, торопливо атакуют нас. Парой выполняем крутой вираж. Думаю, что делать дальше. Поймал в прицел самого настырного истребителя. Нажимаю гашетки: пушки молчат, пулеметы чихнули по 3—5 патронов. Боеприпасы кончились. Понял, что безоружен (до 1943 года Ил-2 выпускался одноместным, без второй кабины и турельного заднего пулемета). Оглядываюсь на Степанова. Лейтенант показывает, что и ему стрелять нечем. Вот, думаю, когда начинается самое главное. Надо уходить, но нельзя показать, что мы с пустыми пушками и пулеметами. Даю команду: «Уходим!»

Берем курс на восток. Полка уже не видно. Снижаемся на бреющий полет. Маневрируем каждый самостоятельно и вместе. Делаем пустые атаки на врага, «защищая друг друга». Километров через двадцать я остался один. Степанов от одной из вражеских атак сманеврировать не успел. Меня непрерывно атаковали еще на протяжении пятидесяти километров, но попали в самолет лишь один раз.

Прилетел на аэродром позже своих минут на двадцать. Сделал над «домом» вираж, посчитал стоящие на земле Илы. Немного успокоился — целы.

Прошло много времени. Вспоминая тот вылет и воздушный бой, я все продолжаю искать лучший вариант решения, которое бы позволило сохранить жизнь лейтенанта Степанова. И не нахожу его. Но чувство вины все же живет в глубине души, хотя, казалось бы, все делал правильно. Горечь утраты не смог смягчить орден Отечественной войны I степени, которым меня наградили за тот бой.

Пролетарии всех стран,
соединяйтесь!

Техника-4
Молодежи 1985

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

Издается с июля 1933 года

Через некоторое время в одном из воздушных сражений, мне удалось сбить сразу два «мессершмитта». Грудь мою украсил орден Красного Знамени. Говорю об этом не ради хвастовства, а лишь для подтверждения ранее высказанной мысли, что мне, как и многим моим однополчанам, в 1941 году дости-

жение таких результатов было бы непосильной задачей.

Примеров подлинного боевого мастерства и неповторимого героизма в нашей памяти хранится множество. Но один из них стоит в особом ряду. Весной 1943 года в знаменитой воздушной битве на Кубани, а также в нескольких воздуш-

ных операциях, проведенных ВВС Советской Армии, фашистский воздушный флот потерял более 3000 самолетов. В сражении на Курской дуге непревзойденный подвиг совершил гвардии лейтенант Александр Горовец. Его подвиг венчает собой бесстрашие и боевое мастерство советских летчиков и является единственным в своем роде примером в истории второй мировой и нашей Отечественной войны.

6 июля 1943 года группа наших истребителей Ла-5 возвращалась с задания. Горовец шел замыкающим с отказавшей в полете рацией. Неожиданно в стороне он заметил группу фашистских бомбардировщиков, которые приготовились бомбить наши наземные войска. Не раздумывая, Александр вышел из строя и атаковал вражеские самолеты. Сбив в одном бою девять стервятников, он не позволил им отбомбиться. Судьба распорядилась так, что, когда его Ла-5 остался уже без топлива и боеприпасов, на него напали четыре немецких истребителя. Горовец погиб. Указом Президиума Верховного Совета СССР ему посмертно присвоено звание Героя Советского Союза.

Кто-то может подумать, что истребитель и создан для того, чтобы сбивать самолеты в воздухе, а особенно менее маневренные и слабее вооруженные бомбардировщики. Таких скептиков хочется отправить к книге «Люди бессмертного подвига», в которой даны боевые биографии дважды Героев Советского Союза. В ней приведены данные о числе боев, в которых участвовали наши лучшие асы того времени, названы цифры сбитых ими вражеских самолетов, в том числе, разумеется, и истребителей. И если разделить второй показатель на первый, частное получается чуть меньше единицы. Вывод напрашивается сам собой: содеянное Горовцом — не случайность, а результат высочайшего мастерства.

Истребитель действительно создан для завоевания господства в воздухе, для обороны своих войск. Но мы, штурмовики, тоже не хотели, не могли быть пассивными при встрече с врагом. И, к слову сказать, доставили немало неприятностей фашистским летчикам. Вот характерный пример. Командир эскадрильи нашего 155-го гвардейского штурмового авиационного полка капитан Нестеренко в период боев за Днепр



Над рейхстагом знаменитые штурмовики Ил-2.

встретил в воздухе 52 немецких Ю-87, направлявшихся бомбить наши плацдармы на правом берегу реки. Решение было принято мгновенно: «Атаковать». И восьмерка Ил-2 пошла в лобовую атаку. Сбив восемь вражеских самолетов, наши летчики разогнали остальные, так и не допустив их к наземным войскам. Только после этого эскадрилья приступила к выполнению основной задачи: начала штурмовать фашистские танки. Подвиг моих однополчан высоко оценил командующий 2-м Украинским фронтом И. Конев. Командир эскадрильи был удостоен звания Героя Советского Союза, остальные участники боя награждены орденами. Сам по себе факт выдающийся. Но, что еще важнее, не единственный.

Через несколько дней заместитель командира полка по политической части гвардии майор Мельников в районе города Пятихатка встретил при подходе к своей цели около 80 (!) бомбардировщиков Ю-87. Заполит принимает такое же по смелости решение. Десятка Илов стремительно врывается в боевые порядки «юнкерсов», выгоняет их с нашей территории, после чего старательно штурмует позиции вражеских войск. У наших потерь нет, а десять самолетов врага после боя не вернулись в свою часть.

Итак, два вылета, два воздушных боя и две штурмовки. Счет 18:0 в пользу советских летчиков. Этот бесспорный факт подтверждает наше умение, наше моральное превосходство над врагом.

Большинство из 215 вылетов в войну мне пришлось выполнять в составе экипажа, малых и больших групп, быть ведущим, то есть командиром, который управлял боем, отвечал за выполнение боевой задачи, нес ответственность за жизнь людей. Не всегда все получалось удачно. Пришлось и мне потерять за войну два самолета. От всех снарядов и пуль, видимо, увернуться невозможно.

Наш экипаж шел через бои с истребителями и зенитной артиллерией врага, нападал и защищался. Только в воздушных сражениях мы уничтожили 14 фашистских самолетов. А стрелок гвардии старшина Дмитрий Никонов — восемь из этого числа (семь истребителей и один бомбардировщик).

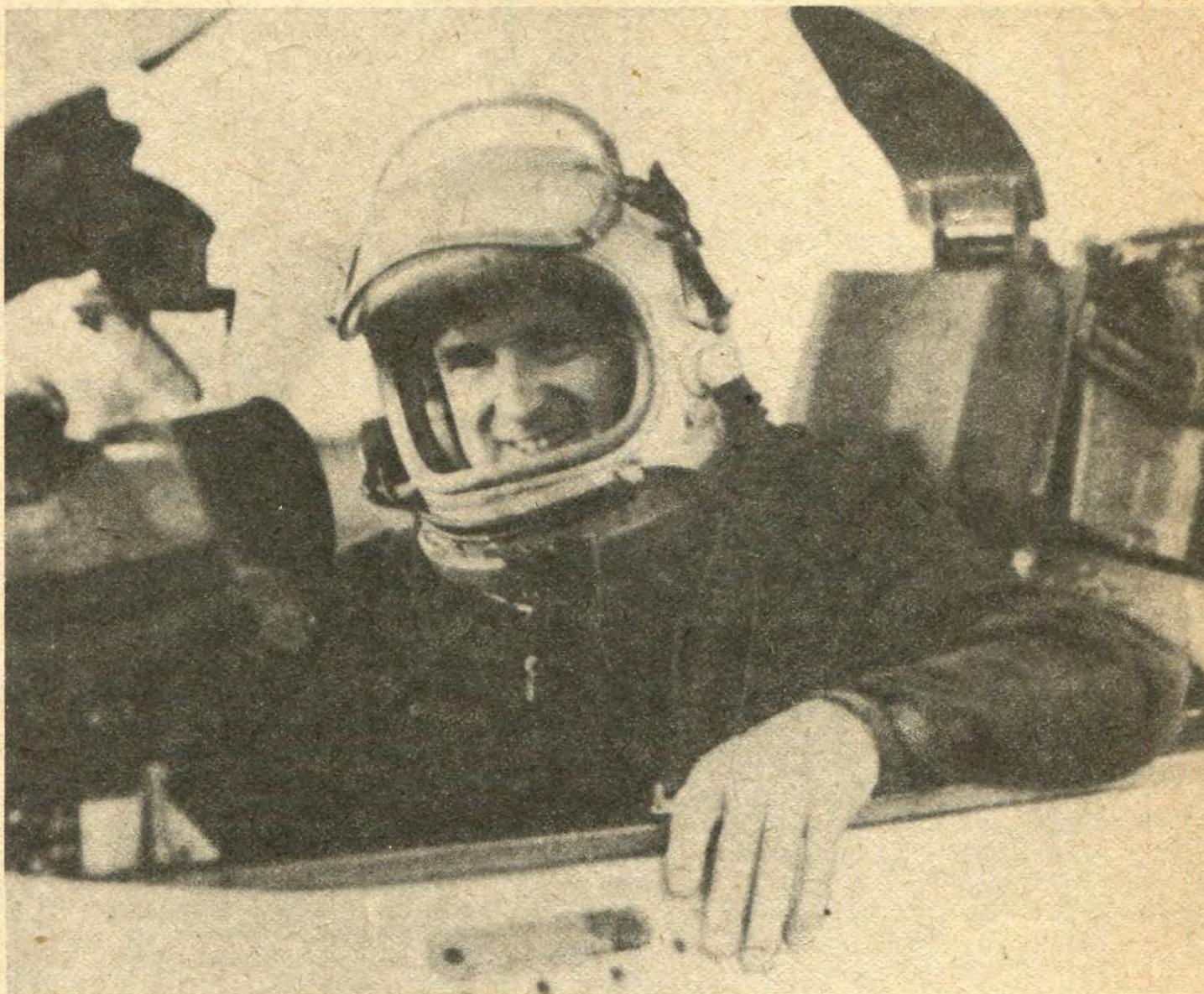
Никонов смог, как никто другой, удачно противопоставить крупнокалиберный пулемет Березина и свое умение пушкам и пулеметам фашистских истребителей, их маневренности. Не только я, но и многие летчики нашей группы не раз были обязаны ему жизнью. Печально, но так, к сожалению, бывало, есть и будет. Человек с честью прошел тя-

желейшую войну, но не выдержал испытание миром и славой.

Солдаты Великой Отечественной, пройдя через огонь боев, после войны должны были пройти через новые жизненные испытания, которые подчас оказывались не легче. Так уж устроен мир: у каждой эпохи свои ценности, свои ритмы, свои

ти стопроцентно гарантирует жизнь, риск минимален. Но Николай Николаевич принимает другое решение: не бросать, а сажать машину на аэродром. После тяжелого ранения и контузии он находит в себе силы спасти самолет.

Могла ли полковника постигнуть неудача? Да. Но он сознательно по-



скорости. И независимо от того, седой ли ты солдат или только входящий в жизнь юноша, тебе почти каждый день приходится решать: «Как поступить?», «С чем согласиться?», «От чего отказаться?»

...Семидесятые годы. Летчик мирного времени, командир полка полковник Н. Григорук выполняет на учебно-боевом самолете разведку погоды. Обыкновенный полет. Никакой опасности не предвидится. Но вдруг в кабину пилота многотонным снарядом (учитывая громадную скорость) ударяется птица, пробивает стекло, ранит летчика, повреждает ему глаза. Вот так, как всегда неожиданно, складывается обстановка смертельной опасности. Машина летит вблизи земли. Что делать? Первое и самое простое решение — воспользоваться парашютом. Он поч-

Генерал М. П. ОДИНЦОВ в кабине современного самолета.

шел по более опасному пути и спас самолет. Подвиг командира полка был высоко оценен: он был награжден орденом Красного Знамени.

А вот пример из восьмидесятых годов. Демократическая Республика Афганистан, аэродром Хост. Экипаж советского военно-транспортного самолета Ан-12 выгружает бочки с бензином. Неожиданно появившаяся банда душманов открывает сильный огонь. Ранен в правую руку командир корабля Виктор Царалов, ранены бортовой техник Константин Георгиади, старший воздушный радист Николай Пономаренко, убит помощник командира Алексей Логинов. Самолет, получивший множество пробоин, оказывается неисправным.

Возникает реальная опасность пожара и взрыва.

Раненый командир, посадив на сиденье своего помощника—бортового техника, принимает в сложнейшей ситуации единственно правильное решение: поднять Ан-12 и перелететь на ближайший аэродром. Под огнем врага летчики запускают двигатели. Машина вырывается на взлетную полосу и поднимается в воздух. Непосвященному человеку трудно представить, через какую смертельную опасность провел своих подчиненных капитан Царалов: взлететь под сильным огнем одному летчику, без помощника, на неисправном самолете.

Через некоторое время поврежденный Ан-12 благополучно приземлился в Кабульском международном аэропорту. Офицеры и прапорщики, совершившие героический перелет, были по-будничному спокойны и немногословны. И, если бы не раненые летчики, множество пробоин на самолете, можно было бы подумать, что экипаж прибыл из обычного полета.

Опираясь на эти факты, можно с уверенностью сказать, что боевой опыт Великой Отечественной войны, революционные традиции наших славных Вооруженных Сил не только усвоены младшими поколениями защитников нашей Родины, но развиты и приумножены в новых условиях.

...Наш 1-й гвардейский Кировоградско-Берлинский штурмовой авиационный корпус воевал, как говорили тогда, без выходных и праздничных дней, без переформирования с осени 1942 года до Победы. А закончил боевые действия уже после капитуляции фашистской Германии, 12 мая 1945 года в Чехословакии. В его девяти боевых полках выросло немало мастеров воздушного боя и штурмовых атак. За боевые заслуги более ста летчиков были удостоены звания Героя Советского Союза, а семь человек удостоены высшего воинского отличия дважды.

Некоторые из моих фронтовых товарищей и по сей день продолжают службу в рядах Вооруженных Сил. И все-таки время неумолимо: большинство из них уже на заслуженном отдыхе либо трудятся в народном хозяйстве. Но все они в меру своих сил воспитывают молодежь, желая для нее счастья и мира. Ведь никто, хоть раз побывавший на поле боя, видевший ужасы войны своими глазами, не хочет вновь взяться за оружие, если только не вынудят враги.

Читатель, видимо, уже обратил внимание на то, что автор не делает сравнений техники и вооружения Советской Армии и вермахта. В хо-

де войны наш тыл лучше справился с производством оружия, как по количеству, так и по качеству, создал новые образцы техники, осуществил больше модификаций вооружения. Это обстоятельство, безусловно, в решающей степени повлияло на исход войны. Но все же главную роль в наших фронтовых успехах сыграл советский человек — солдат, офицер, генерал, — сумевший лучше, нежели враг, использовать данное ему тылом оружие, достижения советской военной мысли и тот огромный морально-политический потенциал, который был порожден идеей справедливой, освободительной войны.

История, факты всегда объективны. Но они могут подтасовываться, замалчиваться и извращаться. Наши бывшие союзники по антигитлеровской коалиции, западные политики и историки предпринимают всяческие попытки, чтобы извратить историю второй мировой войны, умалить решающую роль и значение Советского Союза в разгроме фашистской Германии и милитаристской Японии. Но правду не утаишь. Президент Франции Ф. Миттеран во время визита в СССР летом прошлого года заявил: «...Начиная с июня 1941 года в концлагере в Германии, затем во французском движении Сопротивления мои товарищи и я следили с волнением и надеждой за движением ваших [советских. — М. О.] армий, зная, что от их победы зависело наше освобождение и в конечном итоге участь самого мира».

Мы, участники Великой Отечественной войны, дожившие до этих дней, радуемся нашим послевоенным достижениям, мирному небу над нашей Родиной. И чем дальше в историю уходят годы героических сражений, тем величественнее и весомей становится подвиг советского человека на фронте и в тылу, все ярче высвечивается роль нашей Победы в судьбах человечества и планеты.

«Нанеся сокрушительное поражение врагу, — говорится в постановлении ЦК КПСС «О 40-летию Победы в Великой Отечественной войне», — советский народ и его Вооруженные Силы под руководством Коммунистической партии отстаивали свободу и независимость социалистической Родины, защитили дело Октября. Они внесли решающий вклад в победу над фашистской Германией и ее союзниками, в освобождение Европы от фашистского рабства, в спасение мировой цивилизации, с честью выполнили свой патриотический и интернациональный долг. В этом их величайшая заслуга перед человечеством».

Словно на встречу с боевой юностью приходят ветераны-железнодорожники к исклеванным пулями, пробитым снарядами паровозам. На многих станциях страны стоят они как памятники подвигу железнодорожников в Великой Отечественной войне.

В первые часы войны смертоносный удар бомбардировочной авиации враг обрушил и на стальные магистрали, транспортные узлы. На стратегически важные линии забрасывались десанты и диверсионные группы. Но все равно на запад шли эшелоны. В самые трудные первые дни войны железнодорожники обеспечили переброску из тыла на фронт пяти армий и сотни составов с вооружением. И в то же время транспортный поток шел на восток. Эвакуировалось население, заводы, музеи...

Чтобы представить себе гигантский объем, ни с чем не сравнимые темпы, высочайшую организованность и самоотверженность железнодорожников, приведем несколько цифр. Под непрерывными бомбежками только в июле — ноябре 1941 года из западных районов на восток страны было перевезено 2593 предприятия, 18 миллионов рабочих, служащих вместе с семьями.

В числе этих предприятий было 1523 завода, имевших особо важное оборонное значение. Они прибыли, на Урал, в Сибирь, Среднюю Азию и Казахстан, в Заволжье. Но уже в первые месяцы 1942 года стали наращивать выпуск танков, самолетов, орудий — всей военной техники.

...В июле 1941 года Ставка поручила московским железнодорожникам доставить на Западный фронт новое, секретное оружие. Это был в высшей степени ответственный рейс. Локомотивная бригада проявила высочайшую бдительность и мастерство. Гвардейские минометы «катюша» в полной сохранности, своевременно и тайно прибыли в район Оршанского узла и там нанесли первый удар по противнику. В дальнейшем реактивные установки, сыгравшие важную роль в разгроме врага, почти всегда перебрасывались на фронт по стальной колее!

Осенью 1941 года началась битва под Москвой. Красноармейцы, ополченцы, курсанты военных училищ сдерживали натиск врага, изматывали его силы. А в это время эшелон за эшелон из Сибири в глубокой тайне шли к Москве. Только железнодорожным транспортом можно было доставить сибирские дивизии.

ДОРОГАМИ ОГНЕННЫХ ЛЕТ

ЮРИЙ ГРЕЧАНИК,
сотрудник
пресс-центра МПС

О ходе выполнения этой важнейшей транспортной операции дважды в сутки докладывали лично Верховному Главнокомандующему.

А задача была труднейшая. Для сообщения с Москвой оставались всего четыре дороги — Ярославская, Московско-Рязанская, Горьковская и Казанская. Работали они с огромным напряжением: по ним осуществлялись перевозки для всего Западного фронта. На восток двигались эшелоны с ранеными, эвакуационными грузами.

Для того чтобы по этим дорогам оперативно перебросить огромные воинские резервы, пришлось принять ряд экстренных, необычных мер. Было организовано одностороннее движение по двум колеям. Эшелоны двигались один за другим, почти непрерывной цепью. На некоторых железнодорожных линиях применили «живую блокировку». Вдоль стальной колеи расставили сигнальчиков. Это позволило пропускать эшелоны один за другим на расстоянии видимости хвостового сигнала или караванами с интервалом 10—15 минут. Для немедленного восстановления пути после бомбежек подтянули необходимые силы и технические средства железнодорожных войск, спецформирований Наркомата путей сообщения и ремонтных служб, подключив им в помощь местное население.

На тыловых магистралях железнодорожники добивались быстрой погрузки и своевременного отправления воинских эшелонов. На пути следования им обеспечивалась зеленая улица. Средняя скорость составов порой достигала 1000 км в сутки, которая и сегодня для многих дорог является рекордной. В итоге за короткий срок из Сибири и Дальнего Востока в Подмосковье было доставлено свыше 315 тыс. вагонов с войсками и боевой техникой.

Причем надо заметить, что эти перевозки выполнялись скрытно. Их секретности Ставка придавала исключительное значение. О конечных пунктах назначения эшелонов знало всего несколько человек. В районы сосредоточения войск поезда прибывали по ночам. А днем для дезинформации противника ор-

ганизовывалось ложное движение составов. В результате гитлеровской разведке не удалось обнаружить концентрацию наших сил, раскрыть время и направления их основных ударов.

В первых числах декабря сосредоточение стратегических резервов закончилось. Перевес сил и внезапность контрудара были обеспечены.

...К началу Сталинградской битвы находившиеся на правом берегу Волги основные пути сообщения были потеряны. Для снабжения защитников города оставались две однопутные линии Юго-Восточной и Рязанско-Уральской дорог. И все-таки железнодорожники обеспечили необходимые перевозки. Добивались они этого организацией круглосуточного движения с минимальным интервалом между поездами, повышением их веса и длины, увеличением плеча обращения паровозов, строительством дополнительных разъездов и станционных обходов. Для ликвидации разрушений применили новую форму технического прикрытия — постоянное размещение железнодорожных строителей в окопах, вырытых вдоль стальной колеи.

Таким образом в районе со слабо развитыми путями сообщения героическими усилиями железнодорожников удалось обеспечивать армию трех фронтов всем необходимым для обороны и подготовки контрнаступления. К местам выгрузки было доставлено 3269 эшелонов с войсками и 1052 состава с боеприпасами, техникой, продовольствием — почти 203 тыс. вагонов. И это несмотря на 60 тыс. самолето-вылетов противника, сбросившего на станции, разъезды и пути 90 тыс. бомб.

Создание жесткой обороны на Курской дуге также опиралось в основном на железнодорожный транспорт. В район битвы требовалось доставить свыше 550 тыс. вагонов с войсками, техникой и боеприпасами. И эта беспрецедентная по масштабу перевозок задача была успешно выполнена, несмотря на трудности восстановления дорог и ожесточенные бомбардировки.

Известно, что за годы войны проведено более 50 крупных стратегических операций, в подготовке и

обеспечении которых важнейшую роль сыграл железнодорожный транспорт. Но, пожалуй, усилиями железнодорожников больше всего был обусловлен успех советских войск на Дальнем Востоке. Молниеносный разгром японской Квантунской армии и быстрое завершение войны стали возможны потому, что удалось в сжатые сроки перебросить на расстояние 10—12 тыс. км огромные воинские контингенты с боевой техникой. В выполнении этой задачи участвовало свыше 2700 поездов.

Огромный вклад в Победу внесли железнодорожные строительные войска. Они следовали за боевыми частями, восстанавливали пути. Причем чем быстрее продвигался на запад фронт, тем выше требовался темп строительных работ. В 1942 году за сутки прокладывалось 4—5 км стальной колеи, в 1943 году уже 8, а в 1944—1945 годах — 16 км. Темп сооружения мостов достигал 60 погонных метров в сутки, а порой был и выше.

Вот лишь один пример. В начале ноября 1943 года был освобожден Киев. Для развития наступления необходимо было построить в районе города железнодорожный мост через Днепр длиной 1059,5 м. На это командование дало 20 дней. А предстояло забить в дно реки 1092 сваи, установить 800 т металлоконструкций, выполнить много других работ. Так что отпущенный срок даже мог показаться нереальным.

Трудились круглосуточно, несмотря на ноябрьскую стужу и бомбежки. В результате мост через Днепр был построен всего за 13 дней. Средний темп его сооружения составил 81,5 м в сутки. Такие скорости в строительстве мостов и сегодня крайне редки. А в то время их еще не достигла ни одна армия в мире. К слову, рекорд, установленный техническими войсками США при восстановлении моста через Рейн у Дуйсбурга, равнялся только 56 м в сутки.

Всего за время войны железнодорожные войска и спецформирования НКПС восстановили около 120 тыс. км пути, 15 тыс. мостов, 46 тоннелей, 2500 вокзалов, 2345 пунктов водоснабжения, 182 паровозных депо, 729 тыс. км линий связи, обезвредили 20,6 млн. мин и авиационных бомб. При этом отличились десятки тысяч человек, которые награждены орденами и медалями, удостоены звания Героя Социалистического Труда.

Героические дела наших железнодорожников периода Великой Отечественной войны в историю советского транспорта вписаны золотыми буквами.

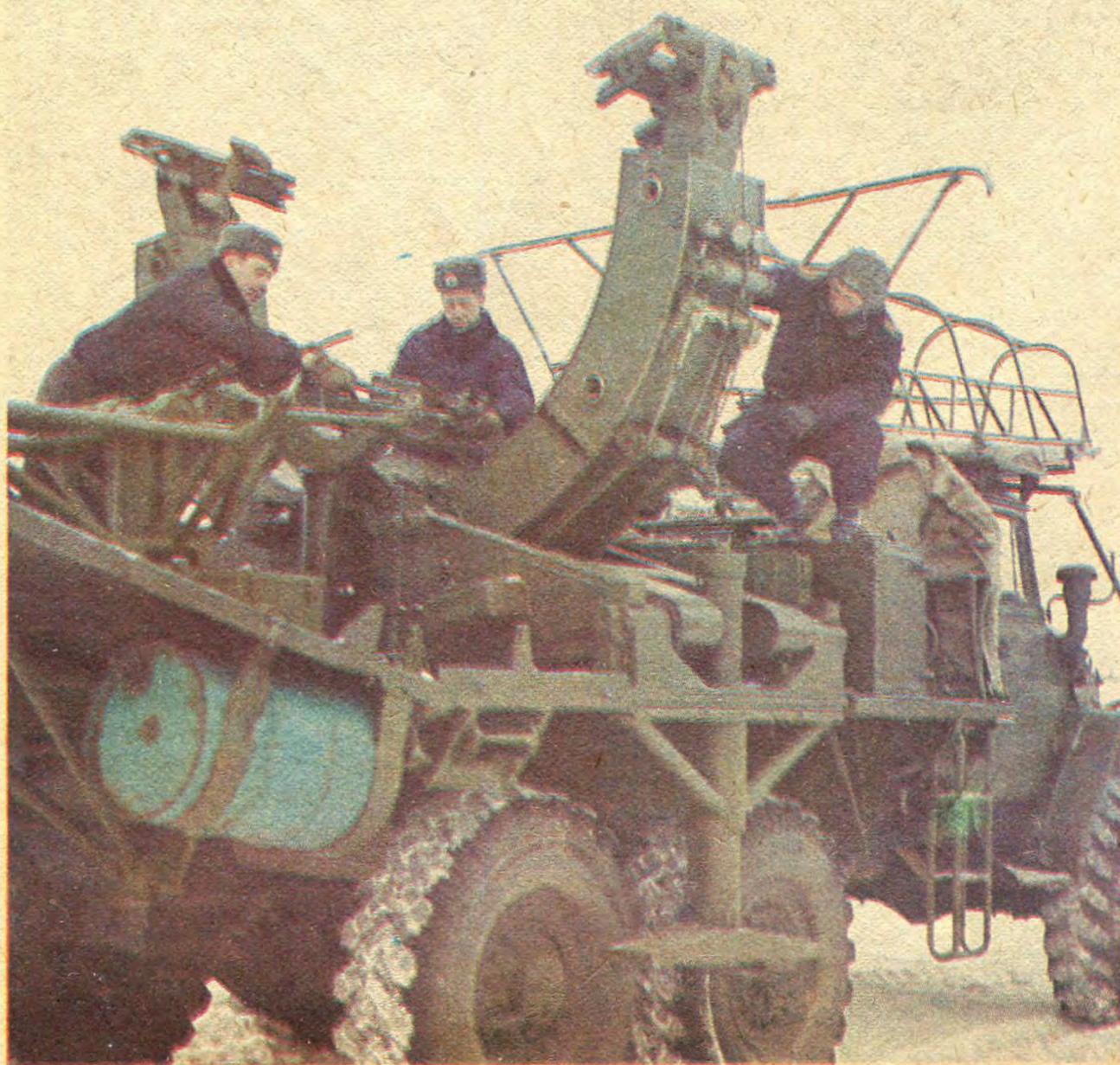
К началу 1945 года Советские Вооруженные Силы готовились нанести завершающий удар по нацистской Германии. К этому времени только в действующей армии насчитывалось 115,1 тыс. орудий и минометов, 15,1 тыс. танков и самоходных установок, 15,8 тыс. самолетов. Эта боевая техника была создана героическими усилиями всего советского народа, самоотверженно трудившегося четыре военных года под лозунгом «Все для фронта, все для победы!».

Свою лепту в дело разгрома ненавистного врага внесли и бойцы-ремонтники — на фронтах они возвращали в строй поврежденные в боях самолеты, танки, орудия и корабли. В одном строю с ними были и армейские новаторы — солдаты, сержанты и офицеры, которые стремились улучшить штатное оружие, сделать его более эффективным. Об их самоотверженном труде и рассказывается в статье, предлагаемой вниманию читателей.

К сожалению, архивы сохранили не так уж много фотоматериалов об умельцах-фронтовиках. Вот почему мы иллюстрируем эту статью снимками, на которых запечатлены сегодняшние военные инженеры, техники, новаторы — достойные преемники традиций рационализаторов-фронтовиков.

ФРОНТОВЫЕ РАЦИОНАЛИЗАТОРЫ

ЮРИЙ ВОИНОВ, генерал-майор, АНАТОЛИЙ КИСЕЛЕВ, подполковник



На истребителях «Аэрокобра», которые мы получали от союзников по ленд-лизу, гашетки располагались так, что сначала приходилось нажимать на гашетки пулеметов, а уж потом пушек.

После одного из боевых вылетов летчик 16-го гвардейского истребительного авиаполка капитан Покрышкин попросил инженера по вооружению объединить гашетки на своем самолете.

— Если послать пули и снаряды в цель одновременно, — пояснил летчик, — эффективность огня будет значительно выше и «юнкеры» станут падать гораздо чаще!

«В следующем бою от моей массивной очереди вражеский бомбардировщик почти сразу развалился в воздухе, — вспоминал трижды Герой Советского Союза, маршал авиации А. И. Покрышкин. — Видевшие это однополчане стали расспрашивать после полетов, с какой дистанции я стрелял и куда целился. Я сразу же раскрыл секрет.

Вот так, в боевой обстановке, в перерывах между боями, при подготовке к операциям, красноармейцы и командиры совершенствовали оружие и боевую технику. Надо сказать, командование высоко ценило эти усилия.

Так, 13 сентября 1942 года в приказе войскам Сталинградского фронта отмечалось, что «изобретательская и рационализаторская работа бойцов, командиров и политработников в частях фронта оказывает реальную помощь командованию воинских частей в решении боевых задач по разгрому фашистских оккупантов».

А вот выдержка из приказа Донского фронта от 7 февраля 1943 года. «Итоги за 1942 год показали, — говорилось в нем, — что изобретательская и рационализаторская инициатива командиров и бойцов оказала эффективную помощь войскам в их боевой деятельности на войне». При этом особо подчеркивалось, что из

Регламентные работы на технике.

Фото Анатолия Романова

499 реализованных разработок воинов-новаторов 266 имели фронтовое и даже всеармейское значение. Напомним, что в период издания приказов оба фронта вели ожесточенные бои в районе Сталинграда.

Историки установили, что в 1942—1944 годах на фронтах было внедрено около 76 тысяч предложений армейских рационализаторов. Одной из причин творческой активности воинов было то, что с началом войны в Вооруженные Силы призвали тысячи рабочих, инженеров, служащих и колхозников, среди которых было немало заводских и сельских нова-

ложений. «Основной упор был взят на то, чтобы каждую инженерную новинку, каждое рационализаторское предложение, каждый новый метод и новый прием в той или иной работе, — указывалось в донесении штаба инженерных войск 8-й гвардейской армии, составленном в марте 1945 года, — позволяющий, не снижая качества, повысить производительность труда и сократить расход рабочей силы, довести до каждого офицера, сержанта и рядового в отдельности, до каждого подразделения и каждой части, сделать это достоянием всех и неуклонно проводить в жизнь». Иначе и быть

этот пулемет! Положение усугублялось в тех случаях, когда боевые действия развертывались на заснеженной местности, в горах и лесах, где колесный станок начинал, что называется, буксовать.

Воины-рационализаторы 43-й дивизии, сражавшейся среди лесов и болот на Ленинградском фронте, предложили заменить более чем 30-килограммовый станок легкой (5,6 кг) треногой. Командование одобрило инициативу фронтовиков. Больше того — срочно изготовили чертежи треноги, которые были тут же распространены в частях фронта. Позже эту идею развили умельцы 18-й армии, которая в 1944 году вела бои в Карпатах. Они разработали для «максима» треногу весом всего в полтора килограмма, применявшуюся при действиях в горах. «Установка пулемета на треногу не требует никаких конструктивных изменений в нем, — говорилось в информационном листке № 6 оперативного отдела армии. — По выходе на равнину тренога вновь заменяется станком». Добавим, что подобные операции занимали не более 5 мин.

А рядовой Ливанюк, служивший в 3-й Ударной армии, предложил лыжную установку, на которой пулеметчики и бронебойщики перемещали свое оружие по глубокому снегу. Эта удачная разработка получила высокую оценку у командующего армией и специалистов Главного артиллерийского управления.

На первый взгляд предложение старшего сержанта артиллерии Войтова, служившего в одном из гаубичных полков 5-й гвардейской армии, могло показаться не столь уж важным. Он сделал портативный керосиновый фонарь «на базе» обычной консервной банки. Однако фонарь Войтова был не совсем обычным — он предназначался для освещения прицельных приспособлений гаубиц ночью. Так воин-рационализатор сумел просто и эффективно, из подручных материалов, создать устройство, помогающее успешно решать боевые задачи.

А сержант-зенитчик той же армии Кабанов осенью 1944 года разработал технологию восстановления сработавшихся затворов крупнокалиберных пулеметов ДШК. Не вдаваясь в подробности его предложения, приведем выдержку из решения полковой комиссии по изобретательству: «Реставрированные затворы находятся в эксплуатации с апреля 1944 года и выдержали испытание при стрельбе по вражеским самолетам (вот как опробовались идеи новаторов-фронтовиков!) от двух до трех тыс. выстрелов. Комиссия рекомендует производить таким способом реставрацию затворов в других частях».



Армейские инженеры не раз становились победителями в социалистическом соревновании.

торов, передовых производственников, стахановцев. Их талант изобретателя, рабочая сметка, умение найти неординарное решение гололомной технической проблемы получили признание и поддержку еще в предвоенные годы, годы первых пятилеток. Оказавшись в армии, почти все они в течение четырех трудных военных лет делали все возможное (а зачастую и невозможное), чтобы приблизить светлый день победы. Уже поэтому можно смело утверждать, что новаторских работ, выполненных фронтовиками, было гораздо больше. Остается только сожалеть о том, что в военных условиях далеко не всегда удавалось их оформить и учесть.

Правда, рассматривались они и внедрялись в частях, как правило, незамедлительно. С этой целью в воинских подразделениях организовывались выставки технического творчества фронтовиков, издавались бюллетени рационализаторских пред-

не могло — и в этом деле промедление было смерти подобно.

НА ЗЕМЛЕ

Ветераны тепло вспоминают легендарные пулеметы «максим». Надежные, неприхотливые, они отменно показали себя на полях сражений первой мировой войны, в боях гражданской, у озера Хасан, на реке Халхин-Гол. С 1910 года «максим» состоял на вооружении русской армии. И не просто состоял, а непрерывно совершенствовался.

Еще до первой мировой войны капитан Жуков, служивший на полигоне, где испытывались новые пулеметы, оснастил «максим» наддульником, улучшившим работу автоматики, а полковник Соколов сконструировал удобный и простой колесный станок, облегчивший передвижение расчетов в бою.

Прошло более трех десятилетий. В период Великой Отечественной, когда резко возросли темпы боя, расчеты «максимов» подчас не успевали за атакующими бойцами — слишком уж массивным (66 кг) был



Осмотр боевой техники в ходе учений.

Нашли армейские умельцы способы приводить в порядок и поврежденную трофейную технику. На освобожденной территории Брянщины команды, занимавшиеся сбором оставленной отступившим противником техники, обнаружили немало немецких ручных пулеметов МГ-34 и боеприпасы к ним. Однако у многих пулеметов отсутствовали приемники патронных лент. Скорее всего их выбрасывали бежавшие солдаты. Тогда оружейный мастер Тарасов организовал производство приемников во фронтовых мастерских. И он не просто копировал заводские изделия изготовленными на скорую руку заменителями — составители одного из бюллетеней рационализаторских предложений констатировали, что «изготовленные методом Тарасова 38 приемников не уступают по качеству немецким». И пулеметы, созданные для солдат нацистского вермахта, стали беспощадно разить немецко-фашистских захватчиков!

Архивы военных лет сохраняют немало примеров того, как смекалка помогала фронтовикам необычно и эффективно выполнять боевые задания.

В первый период войны частям не хватало штатных инженерных средств. И тогда на помощь приходила солдатская выдумка. В 1941 году командир минно-подрывного взвода старший лейтенант Николаев получил приказ срочно заминировать участок на передовой, а мин по каким-то причинам не подвезли. Тогда Николаев предложил осколочную мину натяжного действия из... обрезков цементно-асбестовых труб, конструкцию которой разработал сам. Испытав ее, минеры убедились в эффективности и безотказности самодельного оружия, и вскоре бойцы Николаева установили на позиции 450 импровизированных мин.

...Отступая, противник усеивал землю минами различного типа и назначения, минные поля прикрывали каждый укрепленный район, каждую линию окопов на передовой. Поэтому перед наступлением нашим саперам приходилось пробираться на «ничейную» полосу, чтобы в любое время года, независимо от погоды, под непрерывным обстрелом проделывать в минных полях проходы для танков и пехоты.

Положение изменилось после изобретения подполковником Мугалевым танкового трала (см. «ТМ» № 2 за 1979 год). Сам Мугалев, адъюнкт Военно-инженерной академии имени В. В. Куйбышева, прошел всю войну в передовых частях, стал Героем Советского Союза, а за танковый трал и инициативу, проявленную при его внедрении, получил Государственную премию СССР.

В июле 1943 года, после мощной артиллерийской подготовки, наши войска начали прорыв укрепленной полосы, которую противник строил и совершенствовал в течение полугода. Несколько попыток преодолеть ее с ходу, предпринятых ранее, успеха не имели — враг плотным огнем преграждал саперам путь к минным полям, и атакующие танки подрывались на минах, начиненных 20 кг взрывчатки.

Теперь первыми в бой ринулись наши танки-тральщики. Толкая перед собой массивные тралы, под грохот взрывов, окутанные дымом, комьями земли, бронированные тральщики преодолели двухкилометровое минное поле, подорвав более 200 противотанковых и противопехотных мин, потом смяли проволочные заграждения и расчистили путь наступающим войскам.

В краткой сводке обобщенного боевого опыта 2-го Белорусского фронта, датированной ноябрем 1944 года, авторы этих строк нашли рассказ об уничтожении вражеской переправы с помощью хитроумного плавающего фугаса.

Противник навел мост, настил которого чуть возвышался над водой. Командование приказало уничтожить его инженерной бригаде. Само собой, такую операцию следовало провести скрытно и, по возможности, не подвергая опасности бойцов. Внимательно изучив подступы к мосту, капитан Кучер задумал воспользоваться тем, что вражеская переправа находилась ниже позиций наших войск по течению. «А что, если «сплавить» к мосту мину?» — предложил Кучер. Командование бригады одобрило идею военного инженера. Вскоре приготовили пять мин — деревянных плотов, разместив на каждом заряд тола весом 88 кг. Взрывателем служили толковые шашки, соединенные с деревянным штоком шарнирным и предохранительным штырями. Принцип действия мины был прост: стоило плоту достигнуть моста, как шток, коснувшись настила, отклонился и воздействовал на шарнирный штырь, и тут же срабатывал взрыватель. Ночью бойцы отбуксировали мины-плоты на середину реки и пустили вниз по течению. Наутро авиаразведчики доставили в бригаду снимки разрушенного моста.

А вот другой пример. Майор Махов сконструировал копер, с помощью которого можно было сразу забивать несколько свай строящегося моста грузоподъемностью 30 т. Применяв копер Махова, саперы возвели мост через Вислу вдвое быстрее, нежели при использовании традиционной техники.

В НЕБЕСАХ

Известно, что первое время знаменитые самолеты-штурмовики Ил-2 выпускались одноместными. Быстро проведав об этом, вражеские истребители заходили им в хвост и нередко сбивали наши самолеты. И тогда инженеры одной из авиационных дивизий принялись самостоятельно модернизировать машины, размещая за спиной летчика стрелка, вооруженного пулеметом. Позже и заводы приступили к массовому выпуску двухместных штурмовиков.

В годы войны нашим летчикам нередко приходилось выполнять разведывательные полеты над территорией противника. Что и говорить, дело это было рискованным — разведчиков встречал сильный огонь зенитной артиллерии, их старались перехватить истребители. При этом летчикам порой приходилось делать по несколько заходов на цель, чтобы отснять как можно большую площадь объекта.

Положение изменилось после того, как самолеты Пе-2 стали осна-

щать четырехмаршрутной, качающейся фотоустановкой, предназначенной для съемки территории шириной 7—9 км. Теперь экипажам воздушных разведчиков не нужно было делать несколько заходов на цель. А изобрел эту фотокамеру старший техник-лейтенант Абрамов, служивший в одной из подвижных ремонтных мастерских 6-й воздушной армии.

В свою очередь, старшина Яковлев предложил подобную установку для истребителей, что позволило летчикам производить аэрофото съемку при одном пролете над целью. Кстати, командование высоко оценило изобретательскую деятельность Яковлева — за это и ряд предложений по совершенствованию радиофотографирования он был награжден орденом Красной Звезды.

И НА МОРЕ

Немало интересных необычных технических решений было и на счету военных моряков.

В сентябре 1941 года в боях под Одессой эсминец «Беспощадный» получил тяжелые повреждения — после прямых попаданий двух авиабомб корабль лишился части полубака. В Севастополе эсминец починили, приделав ему носовую часть с однотипного эсминца «Быстрый». Ремонт «Беспощадного» еще не завершился, когда при налете вражеской авиации на главную базу флота под его корпусом взорвалась бомба замедленного действия. В котельное отделение стала поступать вода, а корабль требовалось немедленно эвакуировать в один из кавказских портов. Тогда сразу несколько моряков «Беспощадного» предложили заполнить поврежденный отсек... листами пробки. В итоге подбитый корабль пришел в порт назначения, доставив еще и дефицитный материал!

В августе 1942 года вражеские торпедоносцы атаковали один из черноморских крейсеров. Взрывом торпеды у него оторвало 20-метровую часть кормы. Материалов, необходимых для ремонта поврежденного корабля, на эвакуированном из Севастополя заводе не было. Но крейсер спустя несколько месяцев все же вступил в строй — флотские умельцы предложили поставить на него кормовую часть, «изъятую» с недостроенного крейсера «Фрунзе». После столь необычного ремонта крейсер прослужил более трех десятилетий, и лишь немногим было известно, что его кормовая часть несколько шире и выше, чем «положено», — как-никак «Фрунзе» относился к другому типу!

В отчете о деятельности тыла Беломорской военной флотилии за период с 1 апреля по 1 октября 1942 года нам удалось найти описание хвостового магнитного трала, созданного флотскими умельцами. Его особенность заключалась в том, что при буксировке тральщиком магнитное устройство постоянно, независимо от глубины акватории, находилось на расстоянии 2—3 м от дна.

Однако морякам приходилось не только обезвреживать вражеские подводные фугасы, но и ставить оборонительные минные заграждения у своих баз и на коммуникациях неприятеля. В начале 1943 года рационализаторы Черноморского флота сумели увеличить глубину постановки речных мин типа «рыбка», а для того, чтобы неприятельские минеры не смогли их разоружить, снабдили «рыбки» самоликвидаторами, срабатывавшими при всплытии мины.

Рассказ о деятельности новаторов-фронтовиков можно было бы продолжить, ибо они — бойцы на передовой — вместе с тружениками тыла делали все, чтобы приблизить день победы.

НАСЛЕДНИКИ

В наши дни эстафету технического творчества новаторов периода Великой Отечественной приняли изобретатели и рационализаторы Советской Армии и Военно-Морского Флота. Их деятельность прежде всего направлена на улучшение тактико-технических характеристик боевой техники, повышение эффективности ее применения. С большим успехом армейцы применяют на практике устройства, предназначенные для обучения личного состава обслуживанию современной техники, которые были созданы воинами-рационализаторами.

И в то же время армейская и флотская молодежь создает устройства, которые можно применять не только в Вооруженных Силах, но и в народном хозяйстве страны. Пример тому — активнейшее участие военных рационализаторов во Всесоюзном смотре научно-технического творчества молодежи. Только на последней выставке НТТМ в 1982 году было представлено более 1200 работ молодых новаторов армии и флота. Большинство экспонатов заинтересовались представители таких отраслей, как машиностроение, транспорт, строительство, электротехническая промышленность.

О высоком техническом уровне экспонатов свидетельствует то, что почти каждый третий защищен авторским свидетельством на изобретение и 427 авторов отмечены золотыми, серебряными и бронзовыми

медалями ВДНХ СССР. В частности, золотой медалью был награжден создатель электрокардиографа «Фотон», принятого к серийному производству.

Ныне в Вооруженных Силах развернулась деятельная подготовка к Центральной выставке НТТМ-85, посвященной 40-летию Великой Победы и XXVII съезду КПСС. В частях уже начался отбор экспонатов, и есть все основания полагать, что участие новаторов армии и флота на ней будет более представительным, нежели на НТТМ-82.

Эстафета творческого поиска воинов-фронтовиков находится в надежных руках!



Авиационные техники за подготовкой машин к полетам.

Наладка аппаратуры в полевых условиях.



В настоящее время в разных странах мира для получения электроэнергии на АЭС преимущественно используются энергетические реакторы на тепловых нейтронах как наиболее простые и освоенные. К ним относятся уран-графитовые реакторы канального типа (в СССР, например, на Обнинской и Белоярской АЭС), одноконтурные уран-графитовые реакторы большой мощности — РБМК (на Ленинградской, Чернобыльской, Курской, Смоленской АЭС) и водо-водяные энергетические реакторы — ВВЭР (на Нововоронежской, Армянской, Кольской АЭС). Сегодня мы рассказываем о реакторах ВВЭР-1000 как наиболее мощных на сегодняшний день из этого типа реакторов и сооружении Калининской АЭС, на которой они устанавливаются.

Первая АЭС, как известно, была пущена в Советском Союзе в июне 1954 года. За прошедшее после этого время в нашей стране и в других странах накоплен довольно богатый опыт строительства и эксплуатации различных типов реакторов. Среди них важнейшее место занимают водо-водяные энергетические реакторы (ВВЭР), которыми сейчас оснащены 60% всех атомных электростанций мира. Почему им отдается предпочтение?

Прежде всего, водо-водяные энергетические реакторы отличаются компактностью и простотой конструкции активной зоны. В качестве теплоносителя (рабочего тела)

ский реактор мощностью 210 МВт был пущен на Нововоронежской станции 20 лет назад (30.IX.64) и фактически послужил опытно-промышленной базой для проверки правильности заложенных в нем научных и технических идей.

Создание последующих реакторов этого типа сопровождалось постоянным улучшением их технико-экономических показателей. Основным направлением здесь следует считать повышение единичной мощности энергетического блока, сопровождающееся увеличением мощности и производительности основного оборудования. Проведенные исследования позволили перейти к проекти-

ГЕОРГИЙ БАРТОЛОМЕИ,
кандидат технических наук

и замедлителя (материала, с помощью которого уменьшается энергия нейтронов, вызывающих деление ядер) применяется борная вода высокой чистоты. Поскольку вода используется как рабочее тело в обычной теплоэнергетике, это в известной мере облегчает выбор и изготовление оборудования для АЭС и позволяет реализовать в теплообменных аппаратах (в том числе и в активной зоне реактора, и в парогенераторе) высокие коэффициенты теплоотдачи. Кроме того, вода как замедлитель имеет наивысшую эффективность, поэтому из всех реакторов на тепловых нейтронах ВВЭР имеют самую высокую удельную (на единицу объема) мощность.

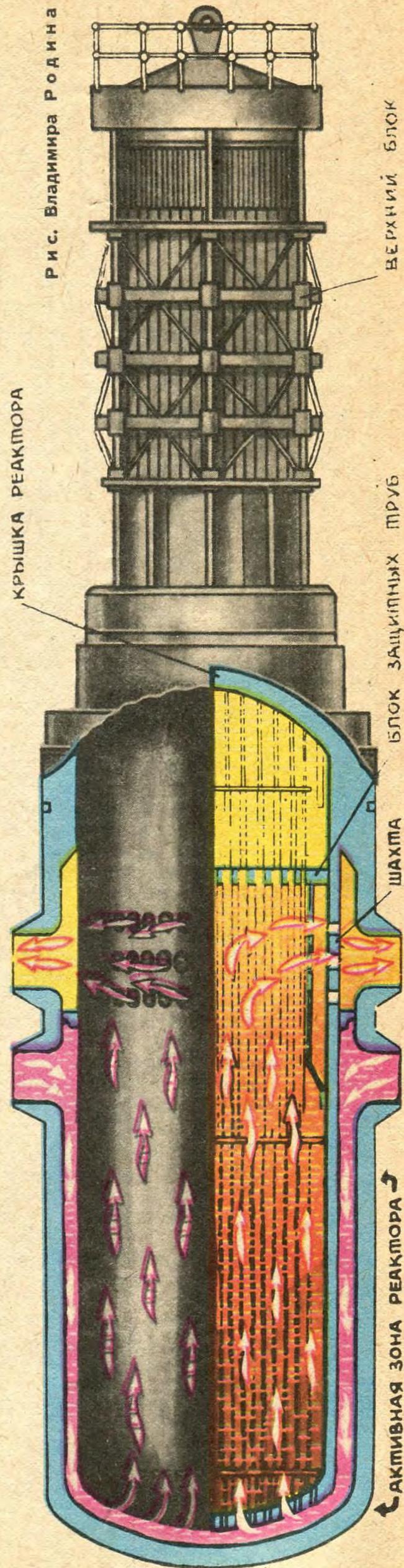
Использование воды одновременно в качестве замедлителя и теплоносителя позволило создать реакторы сравнительно простые по устройству и в то же время обладающие в силу нейтронно-физических особенностей высокой устойчивостью и саморегулируемостью.

Первый водо-водяной энергетиче-

КОМПАКТНЫЕ,

рованию и сооружению серийных энергетических реакторов ВВЭР-440 второго поколения. Такие реакторы успешно эксплуатируются в Финляндии, Болгарии, ГДР, Венгрии.

Новым этапом в развитии отечественной ядерной энергетики является энергетический блок мощностью 1000 МВт с реактором ВВЭР-1000. Усилиями ученых, инженеров и конструкторов в корпусе несколько больших размеров, чем у реактора ВВЭР-440, достигнуто увеличение электрической мощности более чем в два раза. Это осуществлено за счет улучшения конструкции активной зоны, уменьшения запасов между рабочими и предельно допустимыми параметрами нагрузки. В то же время полная безопасность установки гарантирована. И такой реактор электрической мощностью 1000 МВт был пущен в 1980 году на Нововоронежской АЭС. Накопленный четырехлетний опыт его эксплуатации подтвердил правильность выбора научно-технических решений, заложенных в конструкцию реактора. Продольный



Общий вид АЭС
с водо-водяными
реакторами.

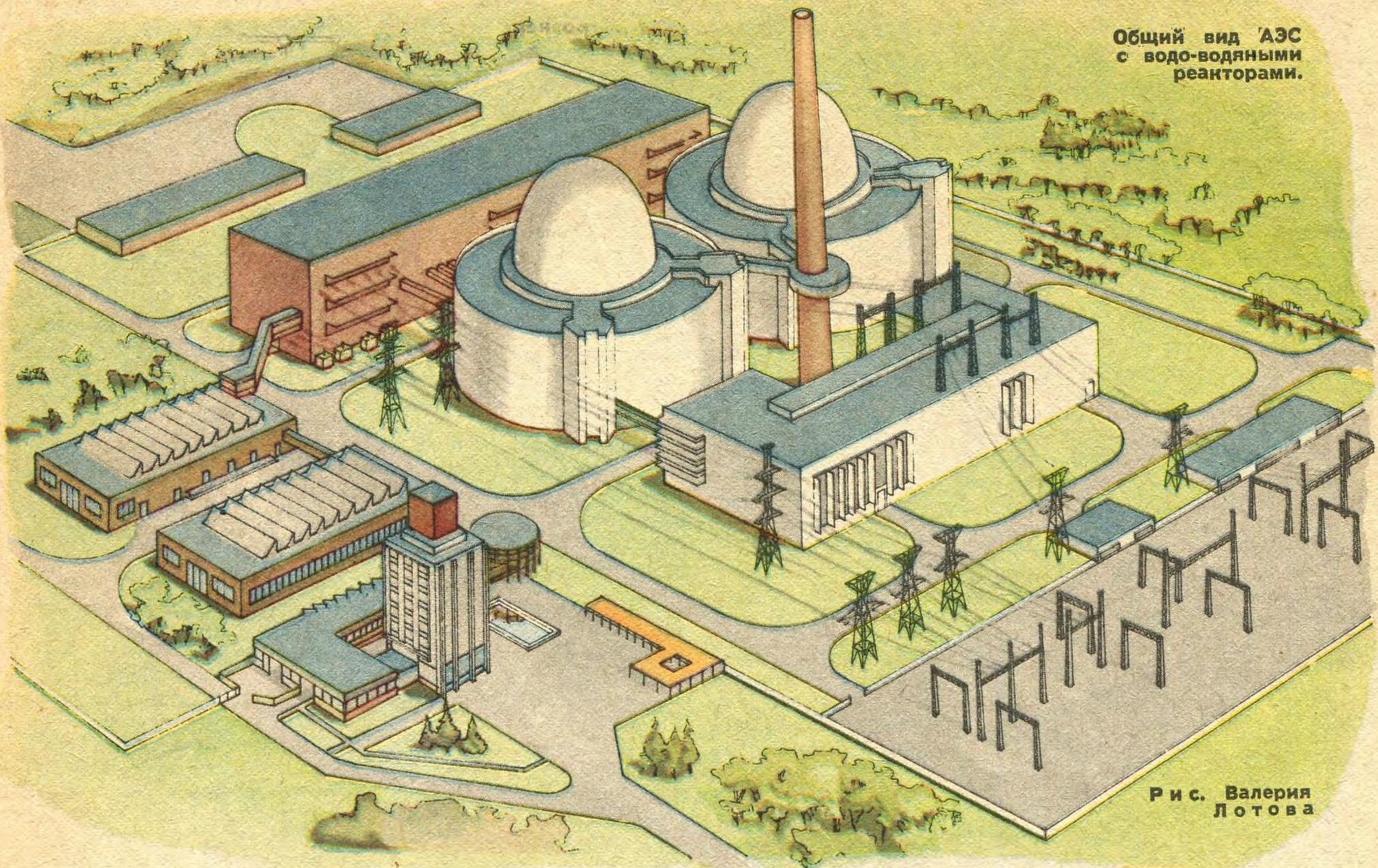


Рис. Валерия
Лотова

МОЩНЫЕ, БЕЗОПАСНЫЕ

разрез унифицированного реактора показан на рисунке.)

Водо-водяной энергетический реактор — корпусного типа, активная зона которого размещена в толсто-стенном металлическом корпусе, снабженном сферической крышкой. Корпус — один из наиболее важных элементов конструкции ВВЭР. Он влияет на мощность реактора и теплофизические параметры теплоносителя, а также обеспечивает возможность надежной эксплуатации установки в течение 30—40 лет. Герметичный объем, создаваемый корпусом и крышкой совместно с другим оборудованием первого контура, является важнейшим элементом системы радиационной безопасности. Надо иметь в виду, что в процессе эксплуатации корпус находится в условиях интенсивного нейтронного и гамма-излучений, подвергается воздействию потоков воды при высоких давлениях, скоростях и температурах. Изготовить корпус, удовлетворяющий всем этим условиям, технически чрезвычайно сложная задача. Изготавливают в нашей стране эти кор-

пуса на ижорском заводе и «Атоммаше».

Корпус реактора снабжен двумя рядами патрубков для подвода и отвода теплоносителя. Теплоноситель подводится в реактор через нижний ряд патрубков, опускается вниз по кольцевому зазору и поступает в активную зону. В активной зоне теплоноситель нагревается примерно на 30°C и отводится через верхний ряд патрубков.

Сердце реактора — активная зона. Здесь за счет деления урана-235 выделяется теплота, которая и нагревает рабочее тело. Ядерное топливо, содержащее в своем составе уран-235 и уран-238 (причем урана-238 содержится более 95%), помещается в герметичные оболочки из циркониевого сплава — твэлы, имеющие вид стержня карандаша длиной 3,5 м, диаметром 9 мм. Из чисто конструктивных соображений и удобства перегрузки твэлы объединяются в определенном порядке в кассеты. В активной зоне реактора ВВЭР-1000 размещается 150—160 таких кассет, в которые заключено по 331 стержню.

Перегрузка кассет ВВЭР производится на остановленном реакторе со снятой крышкой. Все перегрузочные операции производятся с помощью перегрузочных механизмов под слоем воды. Перегрузка осуществляется один раз в год, причем одновременно перегружается $\frac{1}{3}$ всех рабочих кассет.

Ядерная безопасность реактора ВВЭР обеспечивается системой управления и защиты, которая поддерживает мощность реактора на заданном уровне и обеспечивает аварийные и плановые остановки реактора.

Увеличение размеров и мощности реактора требует и качественно нового подхода к управлению им. Автоматизированная система управления ВВЭР-1000 — это информационно-измерительный комплекс (ИИК) с системой внутриреакторного контроля. Эта система в качестве первичных источников информации имеет детекторы температуры воды на выходе из кассет и нейтронные измерительные зонды. Задача системы контроля — обеспечить оператора полной и точной информацией о нейтронно-физических и теплогидравлических процессах в объеме активной зоны.

Кроме проблем безопасности и надежности установки, нельзя забывать и об экономичности стан-

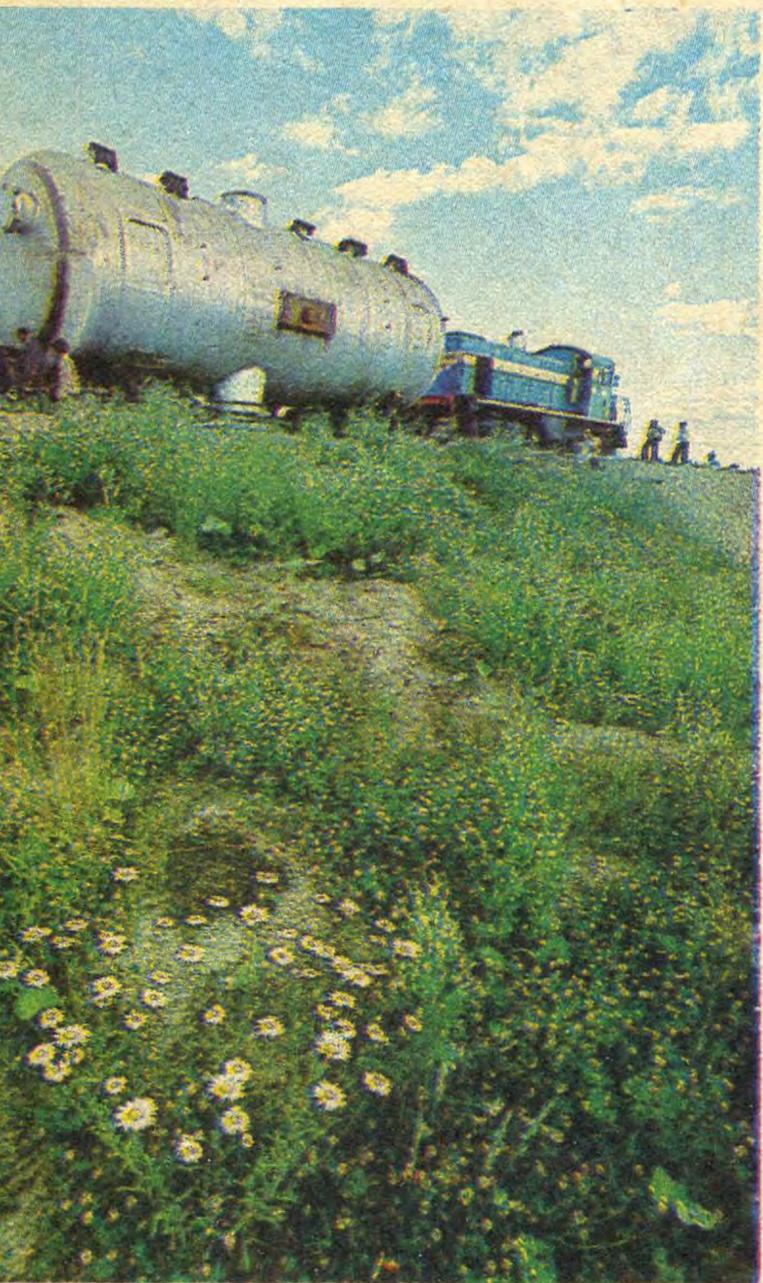
УДАРНАЯ КОМСОМОЛЬСКАЯ

ции. Поэтому в осуществленных и разрабатываемых проектах реализуются те направления улучшения топливного цикла, которые связаны с ограничением расхода урана и оказываются экономически целесообразными при росте цен на уран. Таким образом, увеличение эксплуатационных расходов по топливному циклу компенсируется уменьшением расхода урана.

Реактор ВВЭР-1000 вместе с основным технологическим оборудованием заключен в специальную защитную оболочку, имеющую цилиндрическую форму. Оболочка выполнена из железобетона и выдерживает внутреннее давление до 4—5 атм. В случае разрыва трубопровода первого контура практически весь радиоактивный теплоноситель останется под оболочкой и загрязнения окружающей среды не произойдет.

В XII пятилетке реакторы ВВЭР-1000 будут введены в строй на многих станциях европейской части Советского Союза — Калининской, Запорожской, Балаковской, Ростовской и других.

Но научно-техническая мысль не стоит на месте. Ученые, инженеры, конструкторы уже думают над тем, как создать реактор с еще более лучшими экономическими показателями, имеющий в том же корпусе большую мощность.



На берегу Удомли

БОРИС ТЕНЦЕР,
наш спец. корр.

Добираясь на машине из Москвы в Удомлю, часами едешь по глухим, как бы застывшим в многолетней думе лесам, любуешься небесной гладью озер. Красивейшие среди них — Удомля и Песьво. Теперь на их живописных берегах вырастают величественные корпуса Калининской атомной электростанции. Мощность ее четырех водо-водяных реакторов ВВЭР-1000 достигнет 4 млн. кВт.

Строительство этих «миллионников» знаменует собой важный этап в отечественной энергетике: появление на свет нового, третьего по счету, поколения ядерных реакторов — мощных, надежных, производимых на «Атоммаше».

Возведение этой атомной электростанции по-своему уникально. На громадной строительной площадке можно одновременно проследить все этапы роста энергогиганта. Вот перевернутым 75-метровым стаканом возвышается термооболочка первого блока. Здесь заканчивается монтаж оборудования, а поодаль уже на половину своей высоты поднялся корпус второго блока. Сварщики плетут многослойную арматуру, непрерывным потоком идет бетон. А если мы переведем взгляд еще дальше, то увидим уже намечающиеся контуры будущей строительной площадки третьего блока — второй очереди станции, запланированной на предстоящую пятилетку.

Возникает естественный вопрос: не распыление это средств, когда, не доделав одного, берутся за другое?

Наоборот, опыт показал, что поточный метод возведения АЭС — самый рациональный. Не возникает проблем у строителей: куда им передислоцироваться завтра. Накапливается опыт, знания, совершенствуется техника. Увереннее чувствуют себя монтажники.

...Я приехал на строительную площадку в один из самых ответственных моментов. Комсомольско-молодежная бригада Николая Шишканова из треста Севзапэлектромонтаж досрочно завершила установку и опробование основного оборудования первого блока. Все готово к его пуску!

Транспортировка корпуса реактора к месту монтажа.

Но что такое пуск на атомной станции? Заместитель главного инженера станции по науке Виктор Кондратьев скажет вам, что «пуск — это начало загрузки топлива в реактор». «А я считаю, что пуск — это когда в реакторе начнется реакция», — утверждает начальник ядерно-физической лаборатории Лев Богачек. «Как дадим ток — тогда и будет пуск!» — более категоричен главный инженер станции Юрий Кучерский.

Не будем вдаваться в эти споры, а постараемся не пропустить один из самых важных этапов (в этом все единогласны) пускового периода — начало загрузки топлива в реактор. Итак...

Оператор Михаил Кирпичников нажал поочередно несколько кнопок на пульте управления, и на засветившемся экране телевизора (он стоит здесь же, по правую руку от оператора) мы увидели, как в реакторном зале, расположенном от нас в десятках метров, ожила телескопическая «рука» перегрузочной машины. Осторожно коснувшись кассеты с ядерным топливом, она медленно стала вытаскивать ее из чехла...

Пока все кассеты не станут на свое место в реакторе и не будет включен режим физической реакции, мы еще можем пройти, минуя метровой толщины дверь, в «святыя святых» АЭС — реакторный зал.

Со смотровой площадки хорошо видны и реактор, и все механизмы перегрузочной машины, за работой которой наблюдает контролирующий физик Виктор Овсянников. Его переговоры с Кирпичниковым коротки и деловиты. Идет всесторонняя проверка работы машины. Ведь после окончания загрузки всех кассет дверь, через которую мы сюда вошли, будет задраена, начнется управляемая ядерная реакция и всю работу в опасной зоне возьмут на себя автоматы, управляемые с центрального пульта. Только через год, во время плановой перегрузки, то есть смены топлива, человек сможет войти сюда для срочного ремонта или экстренного обследования. Да и то в специальном защитном костюме.

— На станции созданы три системы безопасности, — рассказал начальник ядерно-физической лаборатории Лев Богачек, когда мы осматривали монументальные своды ре-

акторного зала. — Для большей надежности каждая из них оснащена своими контрольно-измерительными приборами и отдельной системой питания. Дублируя друг друга, они создают надежные заслоны на пути радиации. Первый барьер — это прочная, изготовленная из специальных сплавов оболочка топливного элемента. Затем стальной корпус реактора, который работает при давлении в 160 атм., но выдержать может все 250. И, наконец, гермооболочка. Это 75-метровый железобетонный стакан, который накрывает не только реактор, но и весь комплекс трубопроводных коммуникаций.

...«Есть отметка!» — четко раздаётся в очередной раз голос Овсянникова, и это значит, что четырехметровой длины сигарообразная кассета встала в ячейку строго вертикально. Приподнятая над цехом смотровая площадка позволяет нам рассмотреть круглый корпус реактора с цилиндрическими ячейками под кассеты внутри его. Для безопасности и сохранения топлива при загрузке в реакторе постоянно поддерживается заданный уровень борной воды.

Специалисты рассказали: надежность работы реакторной установки вообще в значительной степени зависит от организации водного режима, которая прежде всего определяется предотвращением отложений на поверхности твэлов, заключенных в кассеты. Поэтому к воде первого контура предъявляются очень высокие требования. Так, во всем первом корпусе допускается не более 100 г продуктов коррозии. Под действием нейтронного излучения они превращаются в радиоактивные изотопы соответствующих элементов, которые откладываются на внутренних поверхностях контура и после останова реактора определяют радиоактивную обстановку на станции. Вода высокой чистоты достигается специальными методами обработки с использованием ионного обмена.

Мастерство, умение приходит с опытом. Но откуда, казалось бы, ему взяться здесь, на рождающемся еще только объекте, ведь большая часть обслуживающего персонала со сложным оборудованием атомной станции встречается впервые? Точнее — впервые в практическом деле. Ведь, начав готовиться к горячим дням пуска, многие специалисты заблаговременно отправились в командировки за опытом к коллегам на действующие станции — Нововоронежскую, Кольскую, Южноукраинскую. Они проходили стажировку в лабораториях научно-исследовательских институтов, вникали во все тонкости. Затем сдавали экзамены. Об уровне требований к эксплуатационникам АЭС нетрудно судить хотя бы по тому, что, например, удостоверение

контролирующего физика старшему инженеру Виктору Овсянникову подписывал сам академик А. П. Александров, президент АН СССР.

А кроме знаний, полученных у коллег, люди возвращались на станцию с интересными идеями, смелыми предложениями. Экономический эффект от рационализации начальника смены химико-радиационного цеха Владимира Матвеева составил более 120 тыс. руб. Инженер Виталий Чернов доказал возможность исключить из проекта тепловую изоляцию на одном из трубопроводов. Экономия — 20 тыс. руб.

А вот пример, когда экономический эффект от предложения исчисляется уже миллионами. Еще шла загрузка реактора топливом, а паровая турбина уже полностью была готова к работе. Чтобы ее обкатать, а на это требовалось немало времени, в пусковой котельной решили поставить два дополнительных котла. Благодаря этому пуск станции стал возможен на два месяца раньше срока.

* * *

В то время как в кабинет главного инженера станции Юрия Кучерского по селектору постоянно сообщалось о ходе загрузки топлива в реактор, зашел к нему заместитель начальника управления строительства Михаил Розенбаум:

— Поздравляю с началом загрузки! — сказал он.

Поблагодарив, Кучерский неожиданно спросил у ветерана строительства: где у него блокноты с протоколами оперативок, которые проходили в последние месяцы?

— Где-то лежат, — не совсем по-

нимая, куда клонит главный инженер, ответил Розенбаум.

— После пуска первого блока, — продолжил мысль Кучерский, — не худо б нам проанализировать эти записи. Наверняка найдется в них немало ценного: и дельных предложений, которые пригодятся нам на втором блоке, и ошибок, которых надо постараться избежать.

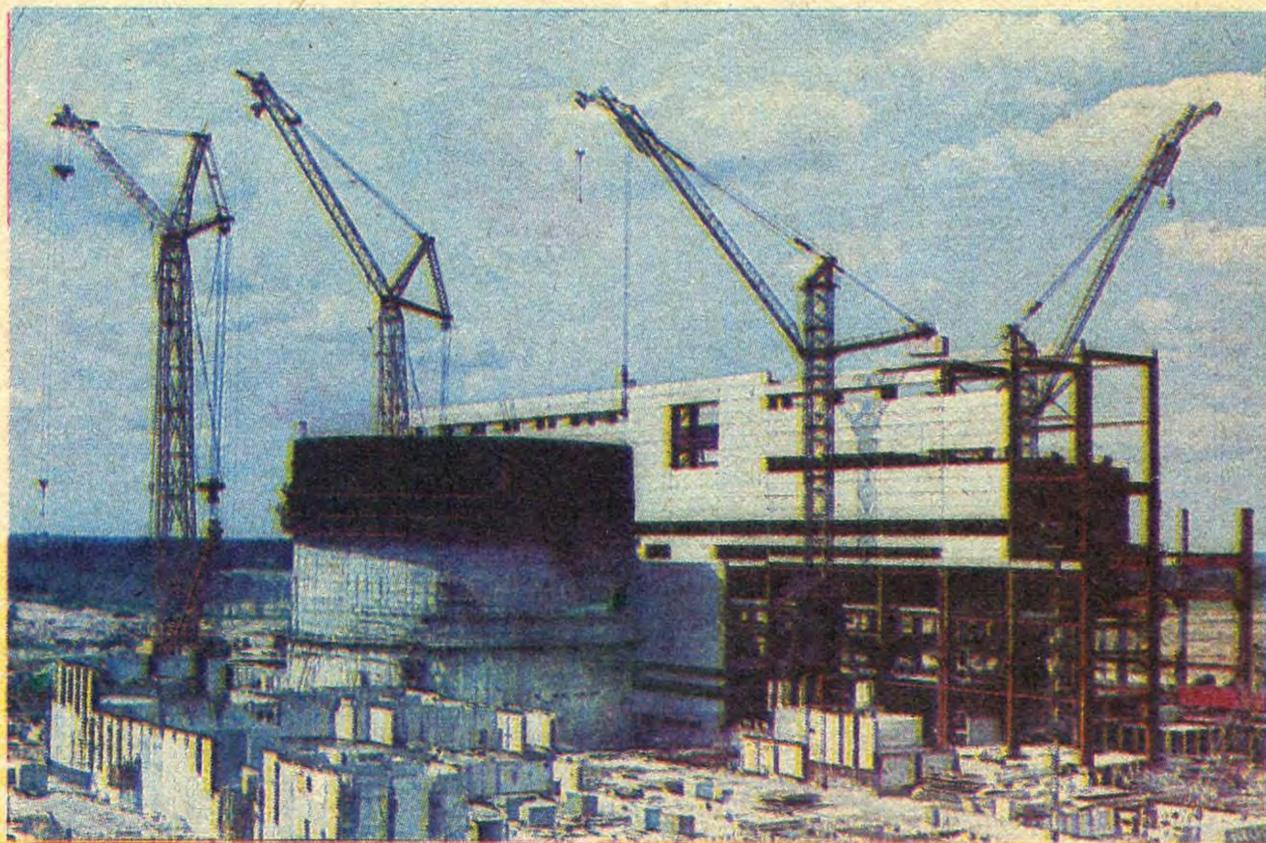
Сегодня для руководителя производства важно уметь предсказать ситуацию на завтра, предвидеть развитие событий на неделю, на месяц, а порой и на год. Когда Кучерского утверждали главным инженером на Калининскую атомную, в министерстве его спросили: «Со стройкой вы уже познакомились, когда, считаете, будет пуск?»

Вопрос был задан не случайно. В министерстве шли ожесточенные дебаты о дате пуска. Некоторые специалисты называли предельно жесткие, явно нереальные сроки ввода, надеясь, что потом, как это бывало и раньше, можно будет «скорректировать» планы.

Ждали, по-видимому, соответствующего ответа «в тон» и от нового главного инженера. Но он назвал реальные, с его точки зрения, сроки. Кое-кому это не очень понравилось, а кое-кто даже засомневался: «Не молод ли? Не поторопились ли с его назначением?»

Но уже последующие решения нового главного инженера станции развеяли все сомнения. Когда шел монтаж основного оборудования первого блока, возник такой вопрос: правильны ли расчеты работы

Сооружение одного из блоков Калининской АЭС.



одного из участков системы водоснабжения АЭС? В случае переделки срок пуска откладывался на три месяца.

Тщательно разобравшись в ситуации, Кучерский со своей «командой» эксплуатационников пришел к выводу, что переделывать систему нет необходимости. Но одно дело — предыдущий опыт и совсем другое — идти на доклад с таким выводом к министру. Тут нужны детальные расчеты и веские, подкрепленные экспериментом аргументы.

Кучерский предложил построить из плексигласа модель и начать всесторонние исследования системы, вокруг которой разгорелся сыр-бор. Весь процесс прохождения пароводяной смеси по трубопроводу снимали на фотопленку и, подсчитав динамику всех режимов течений, пришли к окончательному выводу: систему можно оставить без изменений. Расчеты и фотоснимки убедили в этом и сотрудников министерства.

Кучерскому немногим более тридцати лет. Атомная энергетика — отрасль молодая, и неудивительно, что сегодняшние создатели станций — это люди, у которых, как говорится, все еще впереди. Но перспектива не исключает стремления к максимальной творческой отдаче сегодня, сейчас.

У всех специалистов на АЭС есть небольшая книжка, чуть меньше зачетной книжки студента. В ней отмечается сдача ежегодных экзаменов по специальности. Без этого просто не допустят к работе. Но есть смысл сдавать экзамены, не откладывая дела в долгий ящик, ибо человек знающий является кандидатом на внеочередное повышение в должности.

Кучерский, еще учась в институте, всегда сдавал экзамены досрочно. Новое свое повышение Юрий Александрович также получил досрочно. Между прочим, загрузка реактора шла по срокам, названным им в свое время в министерстве. Недавно приказом министра Ю. А. Кучерский назначен директором Кольской АЭС.

С кем бы ни приходилось говорить в Удомле, неизменно оставалось впечатление: так уж устроен человек, что нравится ему чаще всего то, что отмечено печатью будущего. Может, новички, только делающие на стройке свои первые шаги, не знают всех ее перспектив, но привело их на ударную стройку желание быть причастными к одному из самых интересных дел нашего века — покорению мирного атома.

Сотни ребят из городов области — Торжка, Бологого, Вышнего Волочка и самого Калинина составили многочисленный комсомольский отряд, приехавший на помощь удомельчанам.

— Сколько раз уже такое бывало, — говорит секретарь объединенного комитета ВЛКСМ стройки Александр Батуров, — что приедут ребята в свой выходной нам помочь, посмотрят, что к чему, а там, глядишь, прибывают на стройку уже насовсем.

Размах строительства, атмосфера поиска, новаторства помогают им стать высококвалифицированными специалистами.

Евгений Иванович Черномашинцев, секретарь организации научно-технического общества дирекции Калининской АЭС, кандидат технических наук, рассказал мне, с каким интересом на станции относятся ко всему новому. Кажется, совсем недавно кто-то принес на очередное заседание НТО статью, в которой говорилось, что повышение температуры холодной почвы на 5—10° (особенно в таких местах, как Удомля, где солнце плохо прогревает землю) увеличит урожайность овощных культур в 2—3 раза и ускорит их созревание на 20—40 дней.

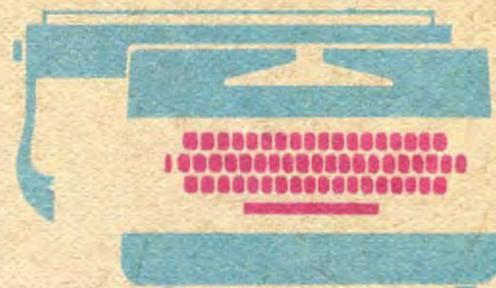
И вот уже энергетики договорились с дирекцией пригородного совхоза «Труд» об отведении им 50 га земли для экспериментов по обогреву грунта.

Не случайно Удомля стала местом проведения Всесоюзной конференции, на которой обсуждались возможности и пути использования низкопотенциального и сбросного тепла ГРЭС и АЭС для нужд сельскохозяйственного производства. Представители научно-исследовательских институтов РСФСР, Украины, Литвы дали ценные рекомендации, как использовать избыточное тепло Калининской АЭС для создания рыбного хозяйства, теплиц, участков с обогреваемым грунтом, как лучше организовать зоны отдыха.

— А какой у нас будет бассейн, яхт-станция! — увлеченно говорит Черномашинцев о будущем Удомли. — Вы только посмотрите, какие вокруг леса, какие озера! А рыбы в них сколько! И ничто не будет порушено, ничто не будет погублено...

...Я возвращался в Москву, а перед глазами все стояла Удомля — неузнаваемо преображенный уголок российского Нечерноземья. Я говорю «преображенный», имея в виду не только городской пейзаж этой некогда захолустной российской глубинки. И мне вспомнилась еще одна идея молодых инженеров из ядерно-физической лаборатории КАЭС. В новой, только что открывшейся в Удомле средней школе они взялись организовать кружки шахмат, математики и... ядерной физики. И это прекрасно, ведь далеко не каждый школьник имеет возможность получать информацию, как говорится, из первых рук, да еще с переднего края техники.

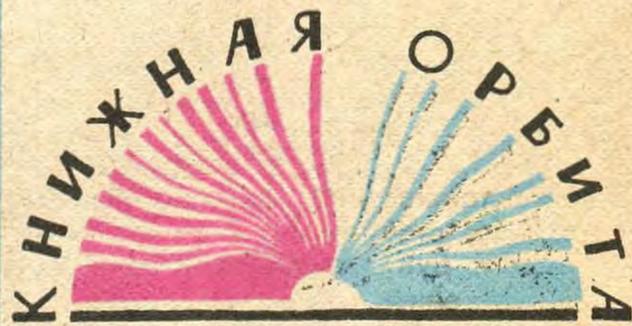
КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ



ГДЕ ЗИМОВАТЬ КАРТОФЕЛЮ. Клубни с полей всегда стараются убрать до первых заморозков. Затем их везут в город и закладывают в овощехранилище. В процессе транспортировки и перевалок значительная часть деликатного груза портится. Да и бетонные корпуса овощебаз не обеспечивают оптимальной сохранности картофеля.

Необычный способ хранения клубней предложили специалисты Украинской овощекартофельной станции. Они советуют определенную часть урожая хранить в земле, непосредственно в грядках. Оказывается, при выполнении определенных условий клубни превосходно сохраняются в почве. Что же рекомендуют ученые?

Осенью, незадолго до сбора урожая, ботву нужно скосить и уложить между рядков, а грядки укрыть каким-либо недорогим теплоизоляционным материалом. Главное, добиться того, чтобы температура на той глубине, где



ВСЕ О ТАНКЕ

ШМЕЛЕВ И. Танки в бою. М., «Молодая гвардия», 1984

В последние годы издательство «Молодая гвардия» выпустило серию книг, посвященных истории военной техники, — «Оружие победы», «Боевые самолеты», «Автомобили в боевом строю», «Броненосцы железных дорог» и теперь — «Танки в бою». Эта книга стала логическим развитием большой работы по популяризации истории танкостроения, которую автор проделал на страницах «ТМ». Цикл его статей, составивших «Наш

остались клубни, была положительной. В таких условиях они как бы самоконсервируются. Картофель можно выкапывать в любое время, скажем, в декабре и сразу же отправлять в магазин. Благодаря хорошей сохранности по вкусу такие клубни почти не отличаются от молодой картошки.

Киев

ХОЛОД В РОЛИ ЭКОЛОГА.

Низкие температуры уже давно стали использовать во многих производственных процессах. Сотрудники Химико-технологического института нашли новое применение холоду. Они впервые предложили очищать сточные воды методом замораживания. Идея базируется на том, что температуры замерзания воды и растворенных в ней органических веществ разные. Технология, разработанная вузовскими учеными, позволила решить трудную проблему очистки сточных вод в текстильной промышленности.

Раньше значительная часть отходов производства отводилась в систему канализации. Теперь перед сбросом стоки поступают в резервуар оригинальной конструкции, где вода замораживается. Остатки фильтруют и вместе с механическими примесями уничтожают. А очищенную талую воду либо сбрасывают в канализацию, либо вновь используют в технологическом цикле. Метод предельно простой, но весьма эффективный.

Иваново

ТРИ КАМЕРЫ ХОЛОДА. О таком агрегате, особенно летом, мечтает каждая хозяйка. Ведь в нем в течение длительного времени можно хранить большое количество свежих продуктов. Речь идет о новом трехкамерном бытовом холодильнике ЗИЛ-65, производство которого скоро начнется на Автозаводе имени И. А. Лихачева. Применение современных технических средств помогло конструкторам сделать его удобным в эксплуатации и экономичным.

Автоматика, которой оснащен агрегат, сама поддерживает необходимую температуру в отделениях и в нужное время переводит аппарат на режим оттаивания. Благодаря этому, а также за счет применения эффективной пенополиуретановой теплоизоляции толщиной 50 мм достигается минимальный расход электроэнергии, который не превышает 3,5 кВт·ч/сутки при температуре окружающего воздуха +25°С.

В холодильной камере ЗИЛ-65 объемом 225 дм³ поддерживается температура от +10 до -2°С. Морозильная имеет вместимость 85 дм³. В ней продукты хранятся при температуре от -6 до -24°С. Третья камера — универсальная. Ее объем — 90 дм³. Здесь температура может колебаться в пределах от +10 до -12°С. Габариты агрегата таковы: высота — 1560, ширина — 800 и глубина — 600 мм. Масса — 135 кг. Остается добавить, что новый холодильник оснащен набором различных по вместимо-

сти и форме сосудов для хранения фруктов и овощей, мяса и рыбы и других продуктов.

Москва

Фото Юрия Афонина



танковый музей» (1979—1982 гг.), и был положен в основу книги.

Автор сумел проследить историю мирового танкостроения, расположив материал в четырех главах, соответствующих основным периодам развития бронетанковой техники. Из книги видно, что конструкторы пережили увлечение крохотными танкетками, громоздкими, многобашенными машинами, двигателями всевозможных разновидностей, пока не выработали классические образцы танков. Надо сказать, что первыми это сделали советские инженеры.

Вторая мировая война подтвердила, что танк должен сбалансированно сочетать вооружение, защиту и подвижность, причем чрезмерное усиление одного из этих качеств неизбежно ведет к ухудшению других. Помните хотя бы 180-тонный «маус», на который много надежд возлагало командование вермахта. Но эта тихоходная, массивная конструкция, обладая отменной защитой, абсолютно не отвечала требованиям высокоманевренных операций. Зато наш Т-34,

воплотивший триединую формулу «огонь — защита — маневр», стал эталоном для танкостроителей всего мира.

Не ограничиваясь тактико-техническими характеристиками тех или иных машин, автор привел сведения об их модификациях и производстве. Это позволяет сопоставить танковые войска разных стран в тот или иной период. Сравнивая же советскую технику с лучшими образцами зарубежных машин, читатель получает возможность по достоинству оценить подвиг советских конструкторов, выдвинувших отечественное танкостроение на ведущее место в мире уже в 30-е годы.

Книга интересна еще и тем, что автор рассказал о боевых гусеничных машинах, производившихся небольшими сериями в сравнительно небольших государствах. Многие из таких танков были весьма интересны по конструкции.

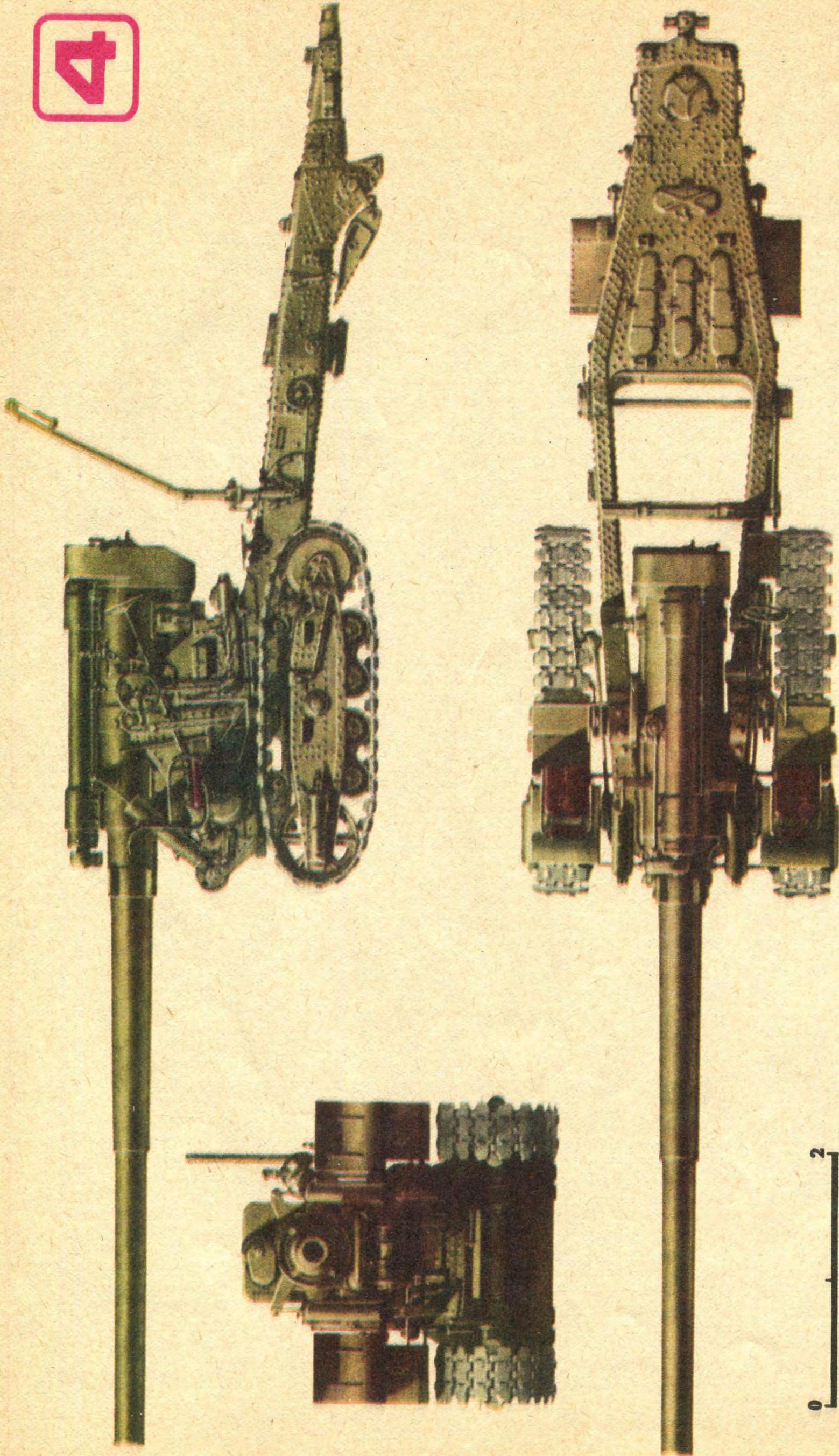
«Танки в бою» читается легко, увлекательно, потому что автор сочетает историческое исследование с

описанием конкретных образцов, дополняет выдержками из военных мемуаров, боевыми эпизодами.

В заключение хотелось бы отметить, что иллюстративный материал книги И. Шмелева обширен, но... весьма уступает «Нашему танковому музею». Дело в том, что значительная часть излишне крупных рисунков выполнена по широко известным фотографиям. Новой информации такие иллюстрации не несут. Книга во многом бы выиграла, если бы в ней были представлены хорошо зарекомендовавшие себя среди читателей «ТМ» и специалистов рисунки в двух-трех проекциях.

Несмотря на солидный тираж, «Танки в бою» мгновенно исчезли с прилавков. Причина тому кроется в нехватке подобной литературы, которой живо интересуется как молодежь — рабочие, ученые, воины Советской Армии, так и ветераны войны и труда.

ПАВЕЛ ГОРОХОВ, инженер,
г. Омск



152-мм ПУШКА Бр-2 ОБРАЗЦА 1935 ГОДА

Масса в походном положении, т	19,5	Дальность стрельбы, км	25,7
Масса в боевом положении, т	18,2	Скорострельность	выстрел в минуту
Масса снаряда, кг	48,8	Расчет	15 человек
Масса заряда, кг	18,4		

Рис. Михаила Петровского

Коллективный консультант:
Центральный музей Вооруженных Сил СССР.



Историческая серия «ТМ» Артиллерия РК

Ранней весной 1945 года Советская Армия готовилась к штурму оплота прусского милитаризма — Кенигсберга. В 1938 году нацисты модернизировали эту крепость, усилив ее бетонными и железобетонными дотами.

По решению Ставки Верховного Главнокомандования для штурма Кенигсберга дополнительно выделялось 48 батарей большой и 24 батареи особой мощности. Кроме того, на огневые позиции была стянута артиллерия Резерва Главного Командования (РГК), которой предстояло сокрушить форты и доты Кенигсберга.

2 апреля грохот сотен орудий возвестил о начале артподготовки. Спустя четыре дня, в течение которых крупнокалиберные снаряды перемалывали все то, что старательно возводили инженеры вермахта, в бой пошли войска, поддержанные танками и авиацией. 9 апреля после ожесточенных уличных боев гарнизон Кенигсберга капитулировал.

Специальная комиссия, созданная по указанию Маршала Советского Союза А. М. Василевского, тщательно обследовала объекты, по которым вели огонь артсистемы большой и особой мощности. Было установлено, что стены форта № 4 были разрушены 280-мм снарядами, форт № 10 получил более 170 прямых попаданий двенадцатидюймовыми и шестидюймовыми снарядами.

...История создания орудий большой мощности связана с именем Р. А. Дурляхова. Воспитанник Михайловской артиллерийской академии, он удачно сочетал глубокие технические познания с боевым опытом использования артиллерии крупного калибра в русско-турецкую войну 1877—1878 годов. Особенно плодотворно работал Р. А. Дурляхов над конструированием лафетов крепостной и береговой артиллерии — в 1900 году на Всемирной выставке в Париже он был удостоен золотой медали за гидравлические тормоза отката лафетов и за устройства, позволившие использовать энергию отдачи одиннадцатидюймовой береговой пушки для автоматического заряжания и наводки. Одним из замечательных творений Р. А. Дурляхова по праву считается проект 420-мм мортиры, разработанный им в 1913 году: по могуществу огня она превосходила бы все известные тогда образцы мортир.

Первая мировая война 1914—1918 годов приняла позиционный характер. Войска зарывались в землю, укрывались в различных инженерных сооружениях. А это потребовало увеличения дальности, повышения мощности снаряда, следовательно, увеличения калибра гаубичной и мортирной артиллерии. Уже в 1914—1915 годах на вооружение российской армии принимаются 280-мм мортира, 203-мм и 305-мм гаубицы, по боевым качествам не имевшие себе равных. (Эти системы оставались на вооружении и Красной Армии.) В 1916 году была создана тяжелая артиллерия особого назначения — мощный артиллерийский резерв, способный сыграть решающую роль при прорыве оборонительных сооружений противника. Развитию артсистем большой мощности придавалось особое внимание и советскими военными специалистами.

В ноябре 1920 года при Артиллерийском комитете, возглавляемом Р. А. Дурляховым, создали Артиллерийское конструкторское бюро, во главе которого поставили видного инженера Ф. Ф. Лендера. Ему-то в январе 1926 года и поручили разработку проекта «203-мм гаубицы большой досягаемости». Спустя четыре года новая гаубица на гусеничном ходу была принята на вооружение под названием Б-4 (см. «ТМ» № 3 за 1971 год). Ведя огонь 100-кг снарядами с переменными зарядами (в зависимости от крутизны траектории), гаубицы образца 1931 года успешно разрушали особо прочные бетонные, железобетонные и броневые укрытия противника на дистанции до 18 км.

В 1935 году коллектив конструкторского бюро, возглавляемого И. И. Ивановым и Е. Г. Рудяком, создал ствол дальнбойной пушки калибром 152 мм, который был наложен на лафет гаубицы Б-4. Так появилось орудие большой мощности Бр-2. Через четыре года, разработав ствол 280-мм мортиры, конструкторы аналогичным образом создали мортиру Бр-5.

Новый комплекс, включивший мощные, крупнокалиберные гаубицы Б-4 для поражения закрытых целей, дальнбойную пушку Бр-2, предназначенную для стрельбы по открытым целям на максимальной дальности, и мортиру Бр-5, рассчитанную для разрушения навесным огнем инженерных сооружений (она посылала бетонобойные и фугасные снаряды, обладавшие начальной скоростью 356 м/с на 10,6 км), получил название «триплекс». Он с успехом применялся при прорыве линии Маннергейма в 1940 году, вел огонь по наступающему противнику в битве под Москвой, при обороне Ленинграда. Использовался триплекс при артподготовке наступ-

пательных операций в Белоруссии и Прибалтике, а при штурме столицы «третьего рейха» восьмидюймовые Б-4 и шестидюймовые Бр-2 иной раз выкатывались на прямую наводку.

Завершив работы над триплексом, конструкторское бюро И. И. Иванова в том же году приступило к созданию дуплекса — артсистемы, включавшей 210-мм пушку и 305-мм гаубицу. Первая из них оказалась самым дальнбойным «сухопутным» орудием особой мощности — его 133-кг снаряды поражали цели на дистанции около 30 км! Двенадцатидюймовая гаубица образца 1939 года по дальности стрельбы ему заметно (16,5 км) уступала, зато по мощности снаряда (530 кг) значительно превосходила многие зарубежные образцы орудий аналогичного назначения.

В тот же период советские конструкторы разрабатывали сверхмощные орудия не только на колесном и гусеничном ходу, но и на железнодорожных установках. К ним относились 356-мм пушка и 500-мм гаубица, обладавшие максимальной дальностью стрельбы соответственно 65 и 25 км.

Крупным достижением И. И. Иванова, Е. Г. Рудяка, М. Я. Крупчатникова и других конструкторов было создание 406-мм морской пушки, предназначенной для новых линейных кораблей типа «Советский Союз», каждый из которых предполагалось оснастить девятью такими пушками. При пробных стрельбах в середине 1940 года на Научно-испытательном морском артиллерийском полигоне новое орудие показало исключительные тактико-технические данные. Достаточно сказать, что, делая 2,5 выстрела в минуту, орудие посылало снаряды массой 1108 кг на 45,5 км. В дальнейшем 406-мм пушки предполагалось устанавливать не только на линкорах, но и береговых батареях, и только разразившаяся война помешала завершить намеченную программу. Однако опытная пушка послужила Родине — 23 августа 1941 года комендоры открыли из нее огонь по войскам вермахта, рвавшимся к Ленинграду. Расчет орудия участвовал в обороне города.

Артсистемы РГК прошли всю войну. В последний раз их снаряды обрушились на укрепления японских милитаристов в августе 1945 года. В наши дни Ракетные войска и артиллерия Сухопутных войск оснащены не только могучим ракетно-ядерным оружием, но и орудиями крупных калибров, созданными советскими конструкторами с учетом применения артиллерии РГК в годы Великой Отечественной войны.

ВАСИЛИЙ ГЕОРГИЕВ

МОСКОВСКИЙ ВСЕМИРНЫЙ

Когда родилась идея рассказать нашим читателям о Морфлоте как об официальном перевозчике делегатов XII Всемирного, мы решили прежде всего изучить список судов, которые примут участие в перевозке гостей. Список был впечатляющ — один к одному — суперлайнеры, такие, например, как «Грузия», «Башкирия», «Азербайджан», «Дмитрий Шостакович», «Белоруссия», «Леонид Собинов». Взгляд останавливается на ветеране

нашего пассажирского флота — турбоэлектроходе «Балтика». Это судно можно назвать и ветераном фестивального движения. В составе его экипажа есть люди, которые помнят и делегатов Московского фестиваля 1957 года, и Берлинского 1973 года, и последнего, XI фестиваля молодежи и студентов 1978 года в Гаване. Итак, приглашаем подняться на борт «Балтики».

«БАЛТИКА» ЖДЕТ ГОСТЕЙ

ЛЕВ КУРИН, корреспондент журнала «Вестник фестиваля» (специально для «Техники — молодежи»)

— Значит, выбрали «Балтику»? — вопросом встретил меня капитан судна Владимир Ковалев. — Могу сказать, что вы не первый, кому пришлось делать свой выбор в нашу пользу.

И капитан рассказал о том, что совсем недавно встала дилемма перед неким мистером Эриком Йеппесеном, почтенным жителем Копенгагена, миллионером, решившим на склоне лет совершить морское путешествие. Выбор у него был богатый: ведь, кроме советских судов, в порту Копенгагена бросают якоря лайнеры под флагами многих стран, к примеру роскошная «Скандинавия», изящный «Ройял Одиссей». Каково же было удивление журналистов, когда мистер Йеппесен предпочел советский турбоэлектроход «Балтика».

Один дотошный репортер «раскопал» предысторию столь неожиданного решения. Прежде чем заказать на «Балтике» для себя и друзей две каюты «люкс», Эрик Йеппесен пристрастно интересовался родословной, скоростью советского турбоэлектрохода, тем, как оно ведет себя на большой волне, какая навигационная аппаратура на нем установлена. И только после того как ему сообщили, что советское судно развивает скорость до 20,2 узла (а это средняя скорость лайнеров самой недавней постройки!), что на нем практически нет вибрации, а также очень незначительна качка из-за отличного соотношения длины и ширины судна, мистер Йеппесен попросил немедленно оформить заказ на путешествие.

Значит, не так уж и стара «Балтика», коль успешно противостоит конкурентам на одной из оживленнейших туристских трасс: Ленинград — Копенгаген — Лондон — Осло — Копенгаген — Ленинград? А может быть, кроме своих мореходных качеств, «Балтика» имеет еще что-то, что позволяет ей пользоваться неизменной популярностью в условиях коммерческого пассажирского судоходства? Ведь турист нынче пошел разборчивый, уплатив деньги, он требует за них и весомую отдачу.

Действительно, есть у экипажа «Балтики», как, впрочем, и у каждого экипажа пассажирских судов Балтийского морского пароходства, нечто, неотразимо действующее на туристов. Это традиционное русское гостеприимство, умение ленинградских моряков разнообразно и с большой выдумкой организовать досуг пассажиров в рейсе. А что касается кухни, то дегустация разнообразных русских блюд проходит чуть ли не каждый день. Как признают даже наши конкуренты, гостеприимство — сильнейшая сторона советских пассажирских судов.

Известие о том, что «Балтика» вновь, как и в 1957 году, доставит к берегам СССР на XII Всемирный фестиваль молодежи и студентов французскую деле-

гацию, заставило экипаж судна иначе взглянуть на свою работу. Традиции традициями, с этим все в порядке, но ведь, по сути, «Балтика» становится не косвенным, а прямым участником XII Всемирного. А отсюда и дополнительная ответственность.

Поэтому подготовка к фестивалю на судне сейчас в самом разгаре. Созданы курсы французского языка, готовится концертная программа судовой художественной самодеятельности, экипаж знакомится с историей фестивального движения, на борту оборудуются фото-выставки, отражающие труд, отдых, учебу советской молодежи.

Но самый главный экспонат, по которому можно изучать как историю фестивального движения, так и некоторые этапы новейшей мировой истории, включая трагические страницы второй мировой войны, — это все же сама «Балтика».

«XII Всемирный фестиваль молодежи и студентов состоится в год 40-летия Победы над фашизмом, — говорится в Призыве Международного подготовительного комитета. — Он созывается в стране, народ которой внес выдающийся вклад в разгром гитлеровского фашизма и японского милитаризма. Уроки минувшей войны не должны быть забыты...» История «Балтики» напоминает и об этом.

Построенное в ноябре 1940 года по заказу Советского Союза на верфи в Амстердаме и предназначенное исключительно для мирных рейсов, судно сразу же оказалось в тяжелейших условиях. Ведь уже бушевал пожар второй мировой войны, и каждая миля в Балтийском море была смертельно опасной. Поэтому район плавания «Балтики» из-за военных действий был резко ограничен.

После вероломного нападения фашистов на Советский Союз экипаж судна был переведен на казарменное положение. На борту «Балтики» появился четко нарисованный номер 509, под которым турбоэлектроход стал значиться как военная транспортная единица.

...Август 1941 года. Под самым носом у рвущихся к Таллину гитлеровцев судно вышло из столицы Эстонии в сопровождении эскадренного миноносца «Стерегущий», трех базовых тральщиков и шести катеров морских охотников. Море начинено вражескими минами, фашистские субмарины днем и ночью искали себе жертву, самолеты с черными крестами могли появиться в любую минуту. Тральщики, идущие первыми, подрезали мины, те всплывали, и катера морских охотников их расстреливали.

Однажды мина взорвалась у самого борта транспорта. Через пробоину в отсеки хлынула вода и затопила котельные. Судно лишилось хода. Но команда не растерялась, ее умелые действия позволили сохранить «Балтику» на плаву. «Стерегущий» взял судно на бук-



XII МОСКВА 1985



сир и привел в Кронштадт. Здесь одно котельное отделение осушили, и «Балтика» своим ходом дошла до Ленинграда. Из осажденной столицы Эстонии на нем были вывезены 2402 раненых, медперсонал двух госпиталей, специалисты нескольких эвакуирующихся предприятий. Турбоэлектроход, рассчитанный на 500 пассажиров, доставил в Ленинградский порт около 3 тысяч человек.

В самые трудные дни блокады Ленинграда турбоэлектроход был превращен в госпиталь. А пока на борту было топливо, мощные турбогенераторы судна давали электроэнергию осажденному городу.

Когда в Европе наступил мир, «Балтика», быстро залечив нанесенные войной раны, принимает свой прежний облик. Вновь перекрашенное в белоснежный цвет с ярко-алой полосой и золотистым серпом и молотом на трубе, судно совершает свой первый послевоенный рейс с миссией мира — доставляет в США на первую сессию Генеральной Ассамблеи ООН делегацию СССР и ряда стран народной демократии. В 1960 году судно вновь побывало в Нью-Йорке, доставив на XV сессию Генеральной Ассамблеи ООН делегации СССР, Украины, Белоруссии, Венгрии, Болгарии, Румынии.

...Моим гидом на «Балтике» стал старший пассажирский помощник капитана Евгений Куницын, проработавший на турбоэлектроходе более четверти века, автор двух книг о балтийских морях. Первый вопрос к нему, естественно, о фестивалях.

— В июле 1957 года, — сказал Евгений Куницын, — мы доставили из Марселя в СССР французскую делегацию на Всемирный фестиваль молодежи и студентов, который состоялся в Москве. Среди почетных пассажиров был Генеральный секретарь Французской компартии Морис Торез. В 1973 году «Балтика» ошвартовалась у гостеприимных причалов Варнемюнде с 400 посланцами Кубы, прибывшими на X Всемирный фестиваль в Берлине. А через пять лет лайнер поплыл к берегам острова Свободы в Гавану с молодежью из СССР, стран Азии и Африки, Ближнего и Среднего Востока — участниками XI форума юности планеты. У моряков турбоэлектрохода накоплен большой опыт организации таких ответственных рейсов. В его экипаже много ветеранов, участвовавших в фестивальных рейсах. Это и главный механик Евгений Данилов, и второй механик Анатолий Красников, и старшая бортпроводница Лилия Полякова, и шеф-повар Николай Ткаченко, и многие другие.

Евгения Куницына собирателем автографов не назывешь. Однако в хранящейся у него книге отзывов очень много любопытных записей. Их оставили такие выдающиеся деятели культуры, как Михаил Шолохов, Дмитрий Шостакович, Николай Черкасов, Херлуф Бидstrup и другие. В числе почетных пассажиров «Балти-

ки» были главы социалистических государств — Тодор Живков, Янош Кадар, Георгиу Деж, руководители коммунистических партий стран Западной Европы — Гарри Поллит, Кнуд Есперсен.

«Балтика» — судно-рекордсмен. Шутка ли: в этом году, когда мир будет праздновать 40-летие Победы над фашизмом, лайнер отмечает и свой юбилей — ему исполняется 45. А на турбоэлектроходе собираются перекрыть и этот своеобразный рекорд — экипаж «Балтики» выступил с предложением продлить срок эксплуатации судна. Намерение это потребует от команды больших усилий, ибо Регистр СССР не делает скидок даже самым заслуженным ветеранам пассажирского флота. Но высокое мастерство экипажа, преданного своему делу, гарантия исправности механизмов вселяют надежду.

А экипаж в основном молод. Из 183 членов его около 80 — комсомольцы. Двадцатичетырехлетний Сергей Буренков, четвертый механик, недавно избран секретарем комсомольской организации судна.

— С огромной радостью и волнением, — говорит он, — узнали мы, что нашему экипажу поручено доставить в СССР французскую делегацию. Посланцы Франции встретятся с советскими сверстниками раньше открытия фестиваля — ими будем мы, моряки судна. Так что сделаем все от нас зависящее, чтобы гости чувствовали себя на борту как дома. Ну, а молодежь машинной команды будет нести вахту так, чтобы «Балтика» пришла в Ленинград точно по расписанию.

На борту судна для гостей будут организованы спортивные соревнования по традиционным морским видам: перетягиванию каната, палубному хоккею, поднятию тяжестей, проведен шахматный матч, возможно, и пассажиры предложат что-то свое.

Кстати сказать, к спорту «Балтика» также имеет самое прямое отношение. В 1980 году судно было официальным перевозчиком участников и гостей XXII летних Олимпийских игр. Судно работало на Таллинской регате.

...Я познакомился с «Балтикой» в Ленинградском порту, куда она только что вернулась из скандинавского круиза, который проводился по линии Бюро международного молодежного туризма «Спутник» и посвящался предстоящему фестивалю в Москве.

— Мы убедились, насколько широко развернулась подготовка к XII Всемирному в странах Северной Европы, — рассказывали туристы. — Появление «Балтики» в портах зарубежных стран превращалось в праздники дружбы, которые прошли в Стокгольме, Копенгагене и Хельсинки. Молодежь Северной Европы с надеждой смотрит на предстоящий московский форум молодежи и студентов, ожидая от него многого в деле решения актуальнейших проблем современной жизни.

МАШИНЫ НА КОМБИНИРОВАННОМ ХОДУ

ПО РЕЛЬСАМ, КАК ПО АСФАЛЬТУ

АЛЕКСЕЙ ПЯТНИЦКИЙ, инженер,
фото автора

История автомобилей, способных передвигаться по железнодорожной колее, или, как их иначе называют, машин на комбинированном ходу, началась в начале XX века. Первый такой гибрид был построен в Швейцарии. На одну ось с пневмоколесами конструкторы надели металлические катки с ребордами, которые направляли движение автолокомотива по колее. Шины же «бежали» по специально устроенным с обеих сторон пути бетонным дорожкам. Их высокий коэффициент сцепления с покрытием давал возможность лучше использовать тяговые качества машины. Но такая конструкция была слишком сложной и не получила дальнейшего развития.

Перед первой мировой войной автомобили на комбинированном ходу

довольно широкое распространение получили в Англии и США. Для этого использовались грузовики со всеми ведущими мостами. Машины-гибриды стали своеобразным дополнением к локомотивному хозяйству этих стран. Их с успехом использовали на малозагруженных железнодорожных ветках.

В наши дни машины на комбинированном ходу не утратили своего значения. Больше того, область их применения значительно расширилась. Конструкторы умудрились поставить на рельсы не только автомобили, но и гусеничные и пневмоколесные тракторы, автокраны. В некоторых странах для перевозки пассажиров используют даже легковые машины. Их скорость при движении по рельсам достигает 100 км/ч. На железнодорожный путь их устанавливают в течение 2—3 мин, а при необходимости так же быстро переводят на автомобильный ход.

Машины на комбинированном ходу целесообразно применять там, где, кроме малонапряженных железнодорожных путей, нет других дорог. Например, на пути к одиноко стоящему предприятию. В та-

ких случаях при доставке мелкопартионных грузов вместо дорогостоящих в эксплуатации локомотивов или вертолетов можно с большим эффектом использовать автомобиль, оснащенный всем необходимым для движения по рельсам.

Но наиболее эффективно применение машин на комбинированном ходу для обслуживания подъездных путей промышленных предприятий, портов, элеваторов, карьеров и т.п. Обычно транспортным цехам для передвижки нескольких вагонов приходится содержать как минимум один маневровый тепловоз. Занят он работой лишь 3—4 ч в день, остальное время простаивает. А эксплуатация даже самых маленьких локомотивов обходится не менее 35 тыс. руб. в год. Такая сумма не идет ни в какое сравнение со стоимостью обслуживания автомобиля. Кроме того, для тепловоза необходимо строить депо, что тоже требует немалых затрат, да и хлопот. Так что в таких случаях гораздо эффективнее использовать автомобили-мотовозы на комбинированном ходу.

Может возникнуть вопрос, а хва-

«УНИЛОК» — АВТОМОБИЛЬ ИЛИ ТЕПЛОВОЗ?

К 4-й стр. обложки

ИГОРЬ СМИРЕННЫЙ, научный редактор журнала «Промышленный транспорт»

Необычная машина — то ли трактор, то ли грузовик — въехала с асфальтированной площадки на железнодорожную колею перпендикулярно путям. Из-под нее выдвинулась подъемно-поворотная опора. Колеса, на которых машина подъехала к рельсам, поднялись над землей, она застыла в воздухе, а затем плавно повернулась на 90°. Опора возвратилась на прежнее место, и транспортное средство мед-

ленно опустилось на рельсы. Но стояла машина уже на колесах с ребордами, подобных тем, на которых передвигаются железнодорожные поезда.

Минуту спустя, теперь уже то ли дрезина, то ли тепловоз, двигался к стоящему неподалеку 10-вагонному составу. Сработали замки автоцепки. И поезд пошел к причалу, чтобы перегрузить содержимое вагонов в трюмы огромного океанского корабля. Не дождавись выгрузки, мини-локомотив отцепился от вагонов и, поменяв колеса в обратном порядке, сошел на площадку между путями. Он спешил к стоящему на соседней колее порожнему составу. Вновь забравшись на рельсы и подцепив вагоны, юркий мотовоз увел состав от причала к станции.

Такую картину докеры одного из портов нашей страны впервые наблюдали несколько лет назад. В тот год ирландская фирма «Унилокомотив лимитед» поставила в Советский Союз для опытной эксплуатации партию машин на комбинированном ходу. При небольшой собственной массе (6 т) «Унилок» свободно перемещал грузы 10-ва-

гонный состав, заменяя традиционный маневровый тепловоз, который значительно тяжелее и дороже небольшого тягача.

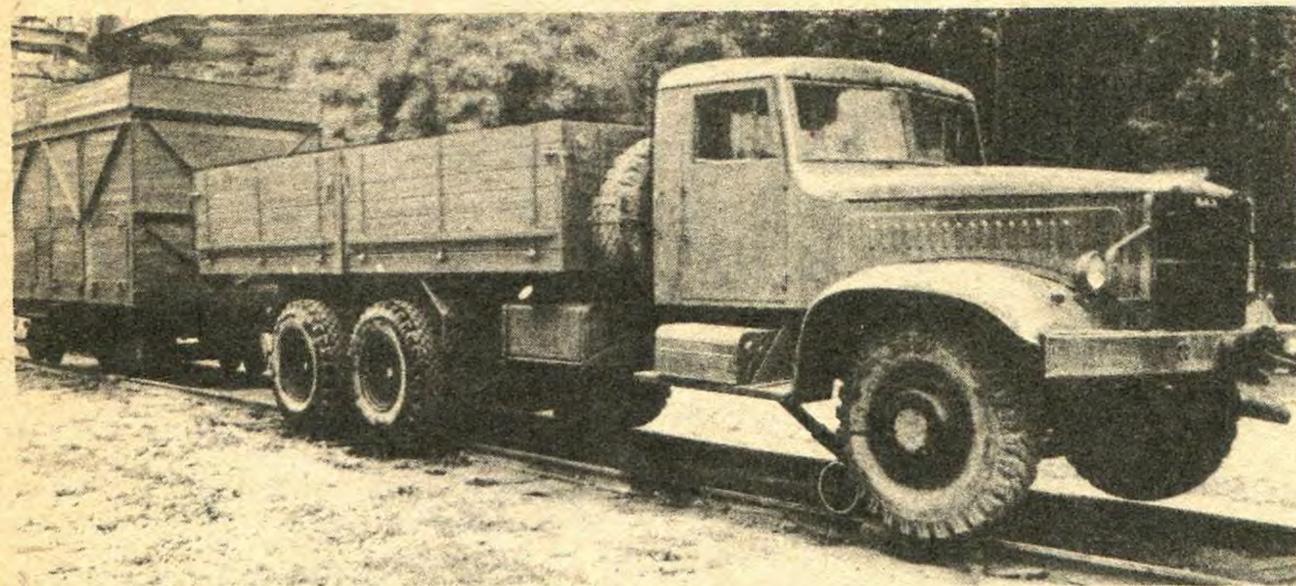
Необходимое тяговое усилие достигалось благодаря применению устройства, которое обеспечивало перенос части веса первого вагона на четыре ведущих колеса мини-локомотива, а также нанесенному на ободы колес слою резины, армированной тонкими металлическими прутками. Такое покрытие по сравнению со сталью почти в три раза увеличивает коэффициент сцепления с рельсами. Для движения по асфальтобетонным дорогам машина оснащалась колесами небольшого диаметра со сплошными высокопрочными шинами.

Опытная эксплуатация первой партии «Унилоков» показала, что они с успехом могут заменить на подъемных путях портов маневровые локомотивы. Внедрение машин на комбинированном ходу давало возможность упростить транспортную схему портов — исключить «лишние» железнодорожные пути, стрелки, системы сигнализации и автоматики. Кроме того, упрощалась и маневровая работа.

тит ли мощности серийного грузовика, чтобы передвигать по рельсам несколько вагонов? Опыт показывает, что вполне достаточно. Широко распространенные автомобили ЗИЛ-130 и ГАЗ-66 спокойно тянут состав массой до 300 т. А кременчугским богатырям КраЗ-257 под силу 1000-тонные поезда.

Машины на комбинированном ходу овладели еще несколькими «профессиями». Ведь на рельсы переводят также экскаваторы, автопогрузчики. Практически все «сухопутные» машины можно переделать в железнодорожные. В Ле-

Автомобиль-мотовоз КраЗ-257 вполне может заменить на рельсах маневровый тепловоз.



Отдавая дань достоинствам «Унилоков», советские портовики отметили и ряд конструктивных недостатков. Они, например, обратили внимание на то, что по обычным асфальтированным дорогам машина движется не столь уверенно, как по рельсам. Да и машинист чувствовал себя в кабине не совсем уютно.

Учтя пожелания наших специалистов, ирландские конструкторы модернизировали «Унилок», максимально приспособив его к конкретным эксплуатационным условиям. Усовершенствованная модель демонстрировалась на международной выставке «Интерпорт-82», а затем прошла испытания в Ленинградском морском торговом порту. Модернизированный «Унилок» оснащен более мощным четырехцилиндровым дизельным двигателем. Колеса для движения по рельсам оборудованы ободами из полиуретана. Этот материал обеспечивает более высокий коэффициент сцепления с рельсами даже по сравнению с армированной резиной, значительно уменьшает абразивный износ движителя и рельсов. Автомобильные колеса с пневмошинами теперь

в Ленинграде, например, специальное оборудование на базе автомобиля ЗИЛ-157КЕ очищает от снега открытые участки метрополитена. В ФРГ в свое время на рельсы поставили даже автобусы. Применяли их главным образом для проведения дальних экскурсий.

Существует несколько способов переоборудования автомобилей для движения по рельсам. Наиболее простой и доступный из них — установка на машине направляющих катков с ребордами, профиль которых аналогичен профилю железнодорожных колес. По такой схеме оборудовано около 90% транспортных средств на комбинированном ходу. Передние и задние направляющие катки не только удерживают

живают машину на рельсах, но и воспринимают часть ее массы. Тяговое усилие автомобиль-гибрид развивает в основном за счет сцепления с рельсами ведущих пневматических колес. И сцепная масса такой машины несколько выше, чем у обычных мотовозов, поскольку резина имеет более высокий коэффициент сцепления, чем сталь.

Для подъема и опускания направляющих катков используют оригинальные устройства с ручным или гидравлическим приводом. С их помощью машину в считанные минуты можно приспособить для движения по рельсам или обеспечить ее съезд с железнодорожного полотна. У некоторых автомобилей, например у ЗИЛ-130 и УАЗ-452А, колея не совпадает с железнодорожной. В этом случае между дисками ведущих колес и тормозными барабанами устанавливают уширительные шайбы.

Для торможения автомобиля, поставленного на рельсы, используют тормоза ведущих пневмоколес или железнодорожные, которыми оснащены все вагоны прицепляемого состава.

Здесь рассказано только о тех машинах на комбинированном ходу, которые созданы на базе серийно выпускаемых автомобилей и других транспортных средств. Но есть и машины, которые специально спроектированы для смешанного движения — по железным и автомобильным дорогам.

подвешены на гидроцилиндрах. Благодаря этому машину можно использовать практически на любых дорогах. «Унилок» оснащен автосцепкой СА-3 советского производства, дополнительно оборудован песочным устройством, эффективными пневматическими тормозами, отвечающими требованиям МПС. Всеми узлами и агрегатами тягача машинист-оператор управляет из кабины.

На этом модернизация «Унилока» не закончилась. Два года назад состоялась очередная встреча советских и ирландских специалистов. На ней обсуждались вопросы расширения области применения машины, улучшения ее конструкции, оснащения тягача крановым устройством, автоматизированной системой дистанционного управления.

Многие рекомендации, обсужденные на встрече, были учтены при дальнейшем совершенствовании «Унилока». Значительно улучшена конструкция автосцепки и, как результат, — более надежное сцепление тягача с вагонами. После модернизации коробки передач существенно снизился уровень шума и

вибрации. Улучшены условия труда машиниста-оператора — кабину оснастили эффективными амортизаторами, она стала полностью звукоизолированной.

В Ренийском порту «Унилок» заменил традиционные маневровые тепловозы. По мнению специалистов Минморфлота СССР, машина полностью себя оправдала. Работая практически без простоев, она обслуживает все причалы и складские территории без остановки грузовых работ.

Первоначально предполагалось использовать «Унилоки» только в портах. Сейчас усовершенствованная машина на комбинированном ходу заинтересовала специалистов промышленного транспорта различных отраслей народного хозяйства. Ведь в Ирландии, да и в других странах ее используют для обслуживания подъездных путей элеваторов, овощных баз, мясокомбинатов, паромных переправ, а также промышленных предприятий. Одним словом, область применения «Унилоков» весьма широка. А значит, сотрудничество советских и ирландских специалистов имеет хорошие перспективы.

К ВЫСОТАМ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

Развитие человеческого общества неразрывно связано с увеличением масштабов добычи полезных ископаемых. Без преувеличения можно сказать, что почти все необходимые для своего существования материалы человечество черпает из недр нашей планеты. В экономическом плане для любого государства чрезвычайно важно иметь собственную сырьевую базу. Известно, что экономика нашей страны практически не зависит от необходимости ввоза минерального сырья из других стран и обеспечена разведанными запасами основных видов полезных ископаемых на текущее столетие и более далекую перспективу.

Однако вместе со все увеличивающейся добычей сокращаются запасы руд с богатым содержанием металлов, увеличивается глубина разработок месторождений в карьерах, шахтах и рудниках, что, естественно, удорожает добычу и ухудшает горно-геологические и горнотехнические условия добычи полезных ископаемых. Растет и количество всевозможных отходов горного производства — породных и шлаковых отвалов, «хвостов» обогащения руды и углей, пыли, шла-

мов металлургических заводов, золы, промышленных сточных вод и так далее, что пагубно влияет на окружающую среду. При этом в отвалы нередко попадает порода, содержащая тот или иной минерал, попутный, «лишний» при добыче одного вида сырья, но являющийся сырьем для другого производства. В современных условиях развития горной промышленности, при все увеличивающихся масштабах и темпах производства серьезные недостатки в более полном, комплексном использовании добытого сырья становятся недопустимым расточительством. Для решения многих задач, стоящих в настоящее время перед горнодобывающей промышленностью страны, в системе АН СССР в 1977 году был создан Институт проблем комплексного освоения недр (ИПКОН).

О некоторых проблемах комплексного освоения недр нашему корреспонденту Анатолию БАРАНОВУ рассказывают директор ИПКОНа Дмитрий Михайлович БРОННИКОВ и заведующий лабораторией проблем комплексного извлечения при обогащении полезных ископаемых Евгений Иванович ПАНФИЛОВ.

ВЫГОДЫ КОМПЛЕКСНОСТИ

ДМИТРИЙ БРОННИКОВ, директор Института проблем комплексного освоения недр, член-корреспондент АН СССР, лауреат Государственной премии СССР

ЕВГЕНИЙ ПАНФИЛОВ, заведующий лабораторией ИПКОНа, кандидат технических наук, лауреат Государственной премии СССР

— Недра — наше богатство. Это известно каждому. И коль скоро мы еще и сегодня не всегда по-хозяйски относимся к использованию минерального сырья, возникает закономерный вопрос: каковы же пути и средства решения такой сложнейшей народнохозяйственной проблемы, какой является комплексное освоение месторождений полезных ископаемых?

— Довольно сложное положение с комплексным использованием минерального сырья вызвано рядом причин, на устранение которых и направлены в настоящее время усилия ученых и специалистов горнодобывающей промышленности.

Для этого нужно прежде всего всесторонне изучать вещественный состав, свойства и возможности месторождения для получения различной полезной продукции буквально из каждой добываемой части горного массива. К сожалению, еще встречаются случаи, когда геологи основное внимание уделяют лишь поискам какого-либо одного ископаемого, не определяя содержания других попутных нужных компонентов. Если же таковые и обнаружены, то зачастую из-за несогласованности, «нестыковки» различных отраслевых министерств и ведомств они не используются и идут в отвалы. Надлежащего же контроля за уровнем извлечения попутных компонентов из комплексных руд и за учетом отходов производства нет.

Да и как может быть, если предприятие определенной отрасли, пусть даже разрабатывающее комплексное месторождение полезных ископаемых, финансируется только по основному виду продукции. Приходится констатировать, что существующая отраслевая структура горной промышленности вступила в определенное противоречие с комплексной геохимической природой минеральных образований.

Еще одна задача исключительной важности — это разработка принципиально новых технологий добычи и переработки полезных ископаемых, которые обеспечивали бы полную утилизацию получаемых продуктов. Речь идет о создании безотходных технологий горного производства. Специалисты подсчитали, что если бы сегодня удалось комплексно использовать все извлекаемое из недр минеральное сырье, объемы его добычи можно было бы сократить на одну четверть. Конечно, сразу решить такую задачу чрезвычайно трудно, но сконцентрировать на ней усилия всех пользователей недр очень важно.

Отдельные примеры рационального использования запасов полезных ископаемых у нас имеются. Так, на предприятиях Первоуральского рудоуправления Минчермета извлекаются из недр и используются все полезные ископаемые — железная руда, цветные металлы, флюсовый известняк, а образующиеся в процессе обогащения отходы полностью

перерабатываются на щебень. На Маардукском химическом заводе и в кингисеппском производственном объединении «Фосфорит» полностью используются вскрышные породы для рекультивации земель, производства щебня и собственных строительных работ. Практически по безотходной технологии работают Челябинский электролитный цинковый, Побужский никелевый, Волховский алюминиевый и Пикалевский глиноземный заводы. Но таких примеров еще немного.

Составная часть этой задачи — сокращение потерь в процессе добычи и переработки минерального сырья. Разработка ресурсосберегающих технологий позволяет не только сократить темпы истощения невозобновляемых запасов минерального сырья, но и оказывать благоприятное воздействие на окружающую среду. Так, впервые в стране на Оскольском электрометаллургическом комбинате сейчас внедряется малоотходная технология бездоменного получения железа. По этой технологии концентрат перерабатывается в окатыши, которые водородом или конвертированным газом восстанавливаются до губчатого железа, содержащего до 95% основного вещества. Этот продукт поступает на электродуговую плавку, где и получают очищенный металл. В результате применения нового технологического процесса отпадет необходимость в коксе, а следовательно, и в коксохимическом производстве.

Положительное влияние на сокращение добычи природных минеральных веществ и впредь будет оказывать создание искусственного сырья и заменителей продукции горно-металлургической промышленности. Например, в Институте металлургии АН СССР открыт новый класс химических соединений — иманиты. И надо заметить, что такие новые «рукотворные» вещества, как титанат, вольфрамат, молибдат, по своим характеристикам даже превосходят природные соединения. Как известно, в стране в промышленных масштабах производят искусственные алмазы, создана технология изготовления искусственных драгоценных камней.

— Безусловно, комплексное использование природных богатств, производство заменителей природных веществ способствует лучшей охране окружающей среды. Но проблема с каждым годом становится все острее: в результате хозяйственной деятельности людей образуется громадная масса отходов и отбросов, даже в сточных водах остаются весьма ценные компоненты. Расскажите подробнее, какие меры принимаются учеными и специалистами, чтобы остановить угрозу все нарастающей беды?

— Одной из наиболее опасных для окружающей среды, как известно, является горнодобывающая промышленность. Это связано со значительными площадями используемых ею земель и очень большим количеством отходов. Надо сказать, что все ее отрасли — угольная, производство стройматериалов, черная и

цветная металлургия — перерабатывают за год около 15 млрд. м³ горной массы. Зрительно даже трудно представить себе «кубик» такого объема, при этом сами полезные ископаемые занимают в нем довольно незначительную часть. Особенно это касается руд и угля.

Сегодня технология горных выработок все больше и больше предусматривает закладку выработанных шахт и рудников отвальной породой, раз уж из нее ничего полезного взять нельзя. Рекультивация земель — важнейшее требование времени, и она сейчас осуществляется все в больших масштабах.

Кроме того, в настоящее время разработаны достаточно разнообразные способы более полного извлечения полезных ископаемых из уже добытой руды, а также из промышленных растворов и подземных вод, в том числе минеральных. Это дает нам многое. Во-первых, мы дополнительно получаем немалое количество ценных веществ, а во-вторых, чище становится окружающая среда: трудноизвлекаемые ранее компоненты породы не выбрасываются больше в отвалы, а из сточной промышленной воды удаляются минеральные осадки, которым раньше, к нашей же беде, только там и было место.

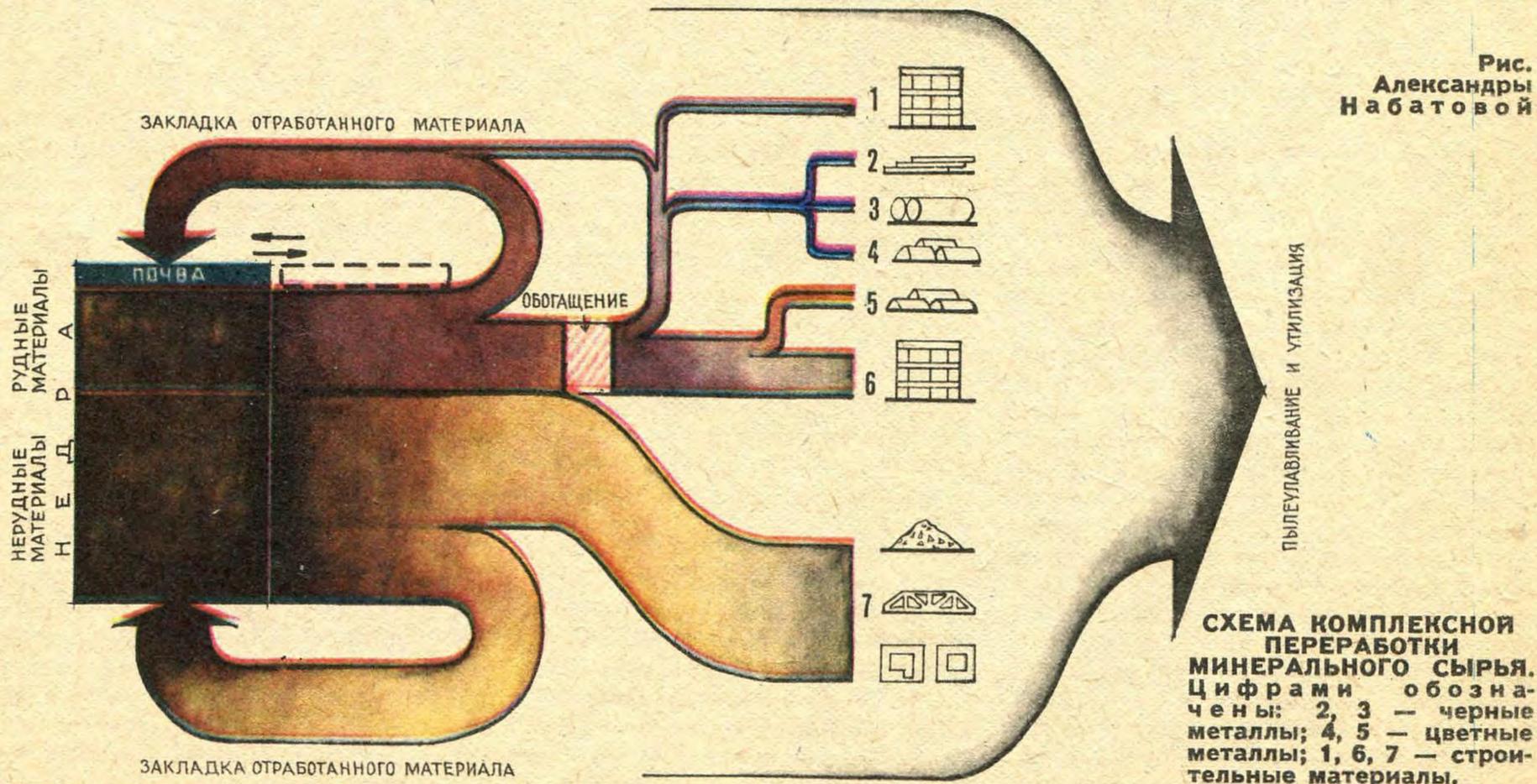
В частности, для тырныаузского комбината разработана комбинированная схема малоотходной переработки руд, позволяющая доизвлекать вольфрам и наладить производство кирпича, извести и цемента из отходов. Впервые в мировой практике на Балхашском горно-металлургическом комбинате внедрена так называемая ионная флотация молиб-

«...Обеспечить создание и широкое применение технических средств и технологий для комплексного и более полного извлечения полезных компонентов из руд, разработки бедных и сложных месторождений».

Из «Основных направлений экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года»

дена, что позволило утилизировать в виде товарного продукта молибден, терявшийся ранее в отвалах. Кроме того, концентрация молибдена в сливе хвостохранилища комбината снизилась до санитарных норм.

— Если уж мы заговорили о полной утилизации всех продуктов горной промышленности, то, наверное, не можем обойти стороной и газы, выделения которых в шахтах и рудниках, с одной стороны, представляют чрезвычайную опасность, а с другой — могут быть, по-видимому, использованы в качестве топлива, не так ли?



— В последние годы в нашей стране насчитывалось немало опасных по выделению метана подготовительных забоев. Скорость проходки в них была столь низка, что вести там работы без борьбы с газом было совершенно нецелесообразно. И вот теперь, после внедрения новых методов искусственной дегазации, разработанных ИПКОНОм совместно с отраслевыми институтами Минуглепрома СССР, скорости проходки в этих шахтах увеличились в среднем в 3 раза. Сегодня более 80 очистных забоев работают с искусственной дегазацией газоносных пластов, и это позволило в 2 раза увеличить добычу угля. Сейчас примерно 150 млн. т угля в год добывается в условиях с применением искусственной дегазации, в том числе 40 млн. т, которые без искусственной дегазации вообще не могли бы быть добыты.

А поскольку ИПКОН работает над проблемами комплексного использования недр, мы, конечно же, не могли пройти мимо того факта, что извлекаемый при дегазации шахт газ метан, представляющий отличное топливо, выбрасывается в атмосферу. И вот сегодня из 5 млн. м³ метана, поступающего при дегазации по трубопроводам на поверхность, около трети уже используется на нужды шахт. Им отапливаются шахтные котельные, бани, столовые и даже некоторые поселки. Таким образом, получается, что повышается и рентабельность шахт, и используется второе полезное ископаемое, ранее просто отравлявшее окружающую среду.

Наши специалисты подсчитали, что если все шахты страны перевести на искусственную дегазацию, то годовые затраты на это составят 2—2,5 млн. руб., тогда как экономический эффект достигнет 130—150 млн. руб. Если к этому еще добавить, что на угольных шахтах все меньше и меньше пустой породы идет в отвалы и ею либо заполняют отработанные горизонты, либо находят другое применение, то можно без преувеличения сказать, что и угледобыча неуклонно приближается к безотходному производству.

Есть в использовании метана еще один, быть может, на первый взгляд и не очень заметный аспект. Дело в том, что на шахтах, добывающих кокс (а дегазация в основном как раз на них и производится), свой уголь на шахтные нужды никогда не использовался, потому что нерентабельно — кокс куда нужнее для металлургического производства. Для сжигания же в шахтных котельных специально завозился более дешевый и менее дефицитный уголь.

Так вот, теперь вместо него горит собственный метан — сейчас его сжигается приблизительно 1,5 млн. м³ в сутки. А раньше ведь сжигали

1400 т угля... Небольшой, но наглядный пример рационального подхода к комплексному освоению недр.

— Да, сегодня делаются первые, хотя и серьезные шаги в этом направлении. А каким вы видите завтрашний день горной промышленности?

— Прежде всего, завтра должны получить право на жизнь новые эффективные формы хозяйственной деятельности горных предприятий. Одна из них — горнопромышленные комплексы, то есть совокупность природных объектов (месторождений полезных ископаемых) и производственных (шахт, рудников, фабрик, заводов с обслуживающим их персоналом), сформированных с целью создания безотходных технологий и абсолютно полной утилизации получаемой продукции.

Представим себе, как это может быть. Геологи пробурили скважины и определили, что в данном месте залегают на поверхности пласты известняка и мела, далее идут залежи железных руд, в которых есть цветные металлы, сера и другие полезные компоненты. Обогащители и металлурги различных специальностей совместно с учеными определили, какими методами, сколько и чего можно получить из этого сырья с учетом того, чтобы не нанести вред окружающей среде (атмосфере, воде, земле, ландшафту). Затем они выдали свои требования горнякам, а те выбрали такую систему работ, при которой все, что осталось после переработки ненужным человеку, пошло на закладку в недра ради сохранения равновесия и предотвращения сдвигов горного массива. Проектировщики составили проект, и он вошел в силу. Построили горное предприятие и все перерабатывающие производства. Комплекс начал выдавать продукцию в виде концентратов различных металлов, набора строительных материалов и других продуктов. Приоритетности выпуска того или иного продукта не существует, а имеется равноценный по учету и отчетности их набор, который горнопромышленный комплекс и обязан дать по народнохозяйственному плану. Невыполнение выпуска любого из установленного планом вида продукции влечет за собой экономические санкции. Видимо, при такой постановке дела существующие сегодня межотраслевые и даже внутриведомственные барьеры будут сnivelированы и не смогут оказать такого отрицательного влияния на комплексное использование минерального сырья, какое имеет место в настоящее время.

Таким представляется нам будущее нашего горного производства. Приблизить его и реализовать — благородная и крайне важная задача.

Мелиораторов называют «врачевателями полей». И они вполне заслуживают такого почетного звания, хотя не везде и не всегда работа идет гладко. В июле 1976 года газета «Новгородский комсомолец» напечатала статью первого секретаря Солецкого РК ВЛКСМ П. Алексеева. В ней с горечью говорилось: «Ведь нечего греха таить, на некоторых мелиоративных землях посевы вымокают». Смею уверить, что дело здесь было не столько в людях или плохой погоде, сколько в несовершенстве техники. Вот конкретный пример.

В том же году мне довелось работать в Новгородской области в бригаде, обслуживавшей многоковшовый экскаватор ЭТЦ-202. Укладка дренажа началась в середине апреля, но и в мае можно было наблюдать такую картину. Экскаваторы роют траншею тяжело, неровно, тонут по «брюхо» в увлажненном, глинистом грунте. Дренажные керамические трубки рабочие укладывают на дно траншеи вручную. Неужели в век автоматики невозможно механизировать эту операцию?

Оказывается, изобретатели трубоукладчика — металлической корзины с наклонным желобом из толстых стальных прутьев, — которым оснащен ЭТЦ-202, — не догадались сделать желоб гладким и сменным. Трубы малого диаметра (50 мм) часто в нем застревают. Приходится останавливать экскаватор и исправлять положение. Бывает, трубки идут в два ряда, и тогда рабочий «лишнюю» выбрасывает наверх. А если не успевает за экскаватором, то оставляет ее на дне траншеи.

На трубоукладчике есть сиденье для оператора. Но им чаще всего не пользуются: очень трудно целый день со сравнительно большой высоты сгибаться до земли. Поэтому рабочий передвигается «на своих двоих», то и дело сгибаясь в глубоком поклоне, или привязывает к трубоукладчику деревянные санки. Сидеть в них удобнее — ближе к земле, но небезопасно. Другой мелиоратор идет поверху за трубоукладчиком и лопатой, этим, с позволения сказать, «средством малой механизации», присыпает состыкованные трубки грунтом. Он торопится и порой не обращает внимания на то, что трубки не состыкованы или же от ударов комьев земли расходятся в сторону. Тут бы приспособить плужки для засыпки, да нельзя. Ведь после укладки трубок необходимо проверить правильность наклона дна траншеи, поскольку автоматика на ЭТЦ-202 не всегда правильно копирует заданный уклон.

Выполнение долговременной программы развития мелиорации земель стало всенародным делом. Наши корреспонденты присылают в редакцию предложения по совершенствованию мелиоративной техники.

Самодеятельного конструктора В. А. Каргополова волнует проблема механизации укладки дренажных труб. В свое время ему самому довелось убедиться в непривлекательности, малой производительности труда механизаторов. С тех пор и стремится он создать

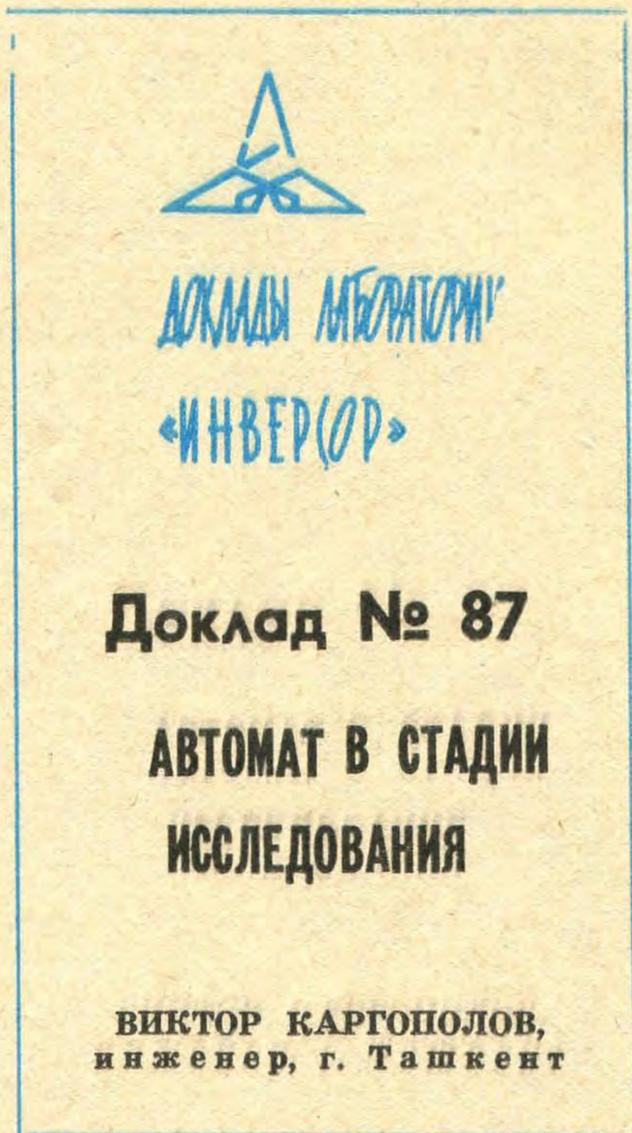
автомат по укладке дренажных труб. Тернист труд конструктора. В этом В. А. Каргополов убедился на собственном опыте. Несмотря на то, что его идея была одобрена в Главнечерноземводстрое, реальной помощи умелец так и не получил. Но не сдался, не раскис, а решил улучшить некоторые узлы своего агрегата. Наша творческая лаборатория «Инверсор» выносит на суд читателей доклад В. А. КАРГОПОЛОВА, ставшего недавно инженером.

Меня могут спросить: «Возможно, с тех пор многое изменилось и на полях появилась более совершенная техника?» В учебнике «Мелиоративные машины», выпущенном в 1980 году в издательстве «Колос», можно прочитать: «Сочетание автоматической подачи труб с принудительной укладкой уменьшает трудоемкость строительства дренажа, повышает его качество и производительность укладки. Машины с автоматической подачей, принудительной укладкой труб встык или врасруб находятся в стадии исследования. Автоматизация затрудняется значительными колебаниями размеров, кривизной оси, непараллельностью торцов и другими дефектами дренажных труб».

Еще в ту пору у меня появилась идея облегчить трудоемкую операцию. Но одному такая задача явно не под силу. И вот в 1978 году с инженером Ю. Васильевым мы оформили совместную заявку на предполагаемое изобретение «Устройство для укладки дренажных труб». Конструкция состояла из рамы с закрепленным на ней направляющим желобом, ходовой части и механизма подачи полосового изолирующего материала. Новизну своего предложения мы усматривали в автоматизации процесса укладки с одновременным повышением качества стыковки труб. Ведь «устройство» включало в себя приспособление в виде подпружиненного толкателя и загрузочный лоток — бункерного типа, внутри которого имелись подпружиненные держатели.

Но нас ждало разочарование. Государственная экспертиза отказала в выдаче авторского свидетельства, поскольку уже были известны аналогичные зарубежные патенты. Выходит, мы «изобрели велосипед».

Тщательно изучив патентную литературу и разработав ряд оригинальных узлов, в 1980 году мы подали новую заявку. И опять неудача. Через несколько месяцев эксперты сообщили: «Предложение



заявителя, как неработоспособное, не может быть признано изобретением». Ознакомившись с их замечаниями, мы убедились в их правоте. Опять поторопились с заявкой? Получив два отказа, мой соавтор не стал больше испытывать судьбу. Что оставалось делать? Бросить и мне?

Стал внимательно проверять расчеты, выполненные нами, и заключения специалистов-патентоведов. После кропотливого анализа решил все же доложить о своем детище на одном из заседаний общественной творческой лаборатории «Инверсор». Итак, какова же конструкция предлагаемого мною трубоукладчика, который может агрегатироваться с базовым экскаватором-траншеекопателем ЭТЦ-202 или другой подобной машиной?

Основным узлом устройства (см.

рисунок) является наклонная рама на колесах, оснащенная вертикальным загрузочным бункером прямоугольной формы. Над ним с обеих сторон под углом 45° смонтированы металлические конструкции, в которые вставляются съемные пластмассовые кассеты с дренажными трубками шестигранного профиля. Трубки снабжены полиэтиленовыми втулками с ребрами упора. Для опускания кассетного устройства в горизонтальное положение предусмотрены телескопические гидроцилиндры.

В передней части наклонной рамы установлен кривошипно-шатунный механизм с подпружиненным толкателем для подачи трубок в направляющий цилиндр, внутренняя полость которого также имеет шестигранную форму, соответствующую поперечному профилю дренажных трубок. Перед цилиндром расположен наклонный приемный лоток. В него трубки поступают из вертикального бункера. За направляющим цилиндром — наклонный металлический желоб, состоящий из шарнирно соединенных звеньев, последние из которых соприкасаются с дном траншеи. Приспособление для подачи трубок оснащено механизмом ускоренного возврата этого узла в первоначальное положение, а вертикальный бункер оборудован системой удержания трубок. В направляющем цилиндре имеется механизм осевого ориентирования стыкуемых трубок. А принцип действия устройства таков.

От ведущих колес трубоукладчика, соединенных с базовым экскаватором карданной передачей, через «обгонный механизм» и «ускоренную» шестерню усилие передается на коническую шестерню, которая вращается в 1,5—2 раза быстрее ведущих колес. Коническая шестерня соединена с муфтой сцепления. Она-то и вызывает движение кривошипно-шатунного механизма и заодно шарнирно связанного с ним подпружиненного толкателя. Последний, давя на поверхность упорного кольца втулки,

Схема автомата для укладки дренажных трубок в траншею, предложенного самостоятельным конструктором В. Каргополовым. Слева вверху — кинематическая схема (вид сверху). В центре — общий вид агрегата. Слева внизу — узел ориентирования трубки в направляющем цилиндре. Справа внизу — схема механизма ускоренного возврата. Справа вверху — вид трубоукладчика сзади.

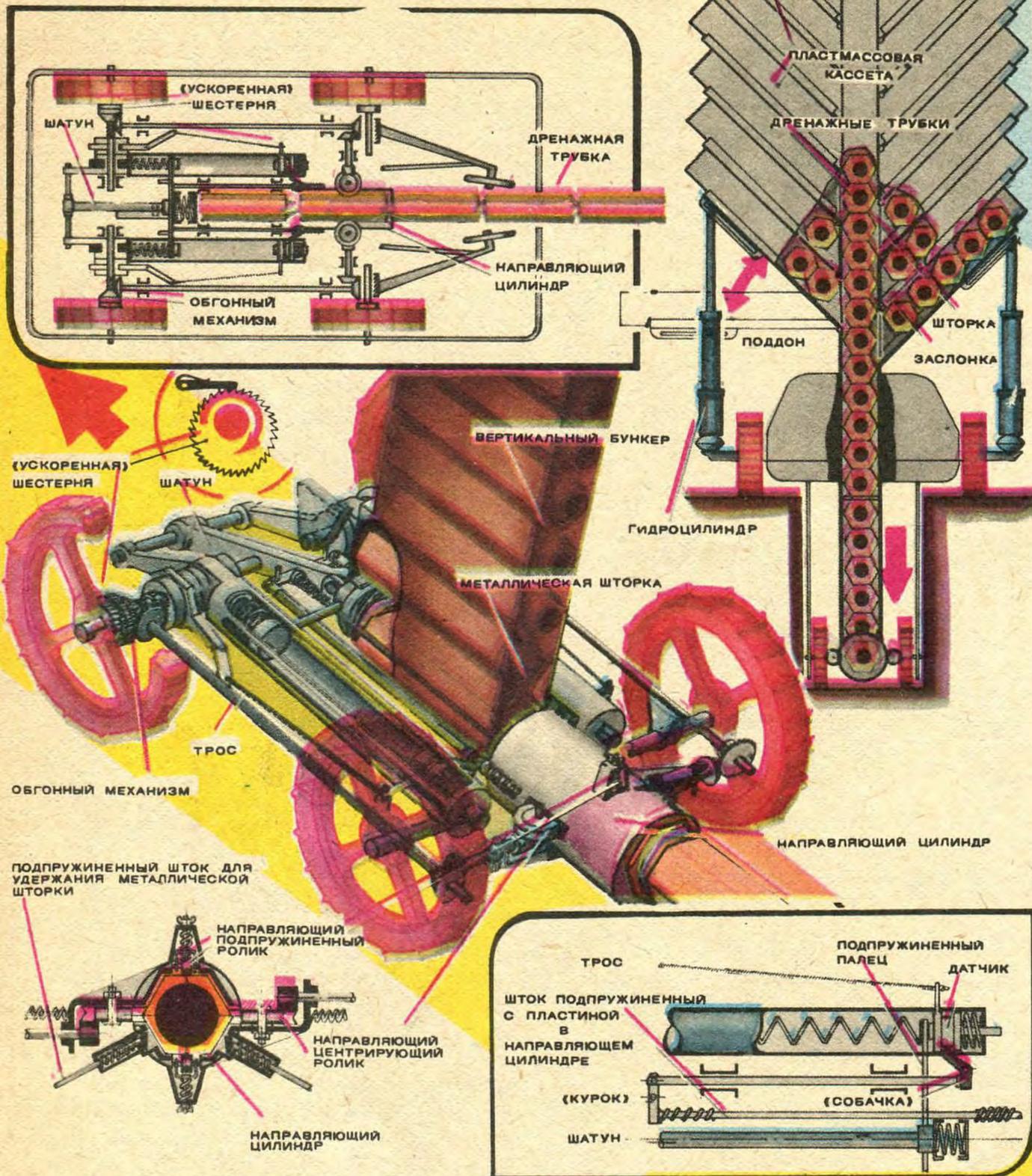


Рис. Владимира Барышева

начинает двигать трубку, лежащую на приемном лотке. Она стыкуется с предыдущей и вытесняет ее из направляющего цилиндра. Фиксация обеспечивается фигурными роликами и роликовыми фиксаторами.

В момент вдавливания очередной трубки в направляющий цилиндр подпружиненный палец через датчик, рычаг и трос начинает действовать на муфту сцепления. Она отжимается и фиксируется с помощью «собачки». В тот же мо-

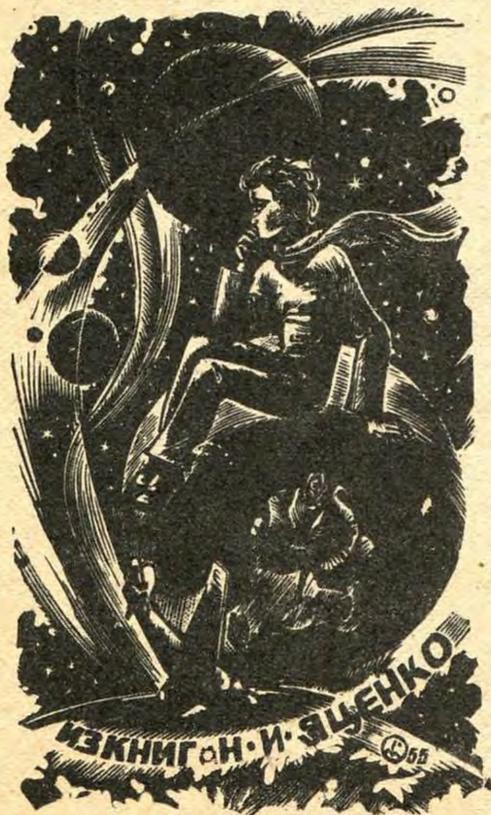
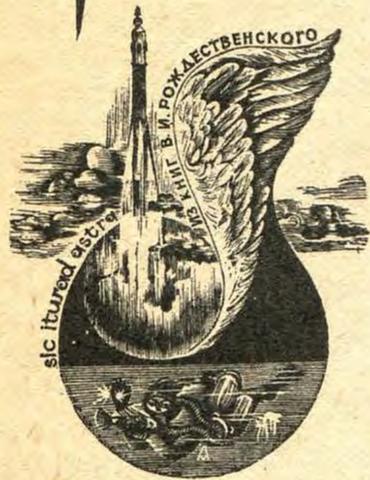
мент дренажная трубка, входящая в цилиндр, нажимает на две металлические пластины, которые ближними концами шарнирно закреплены в пазах, проделанных в цилиндрах, а вторыми концами соединены с подпружиненными штоками. Последние связаны соответственно с металлической шторкой системы удержания трубок в бункере и с курком механизма возврата. Отжимаясь в паз под действием дренажной трубки, пластины, в свою очередь, дают на подпружиненные штоки. Один из них прижимает металлическую шторку к нижней трубке в бункере, не давая ей упасть в приемный лоток. Второй в то же время давит на курок, который через «собачку», датчик и трос в течение нескольких секунд держит муфту сцепления в отжатом положении. Таким образом кривошипно-шатунный механизм отключается от ведущих колес агрегата.

Но вот дренажная трубка полностью вошла в направляющий цилиндр. Металлические пластины под действием подпружиненных штоков мгновенно возвращаются в исходное положение. Одновременно шторка отходит назад, и очередная, нижняя трубка из бункера опускается в приемный лоток. Освободившийся курок, в свою очередь, давит через шток на «собачку», та — на датчик, и муфта вновь входит в зацепление с ведущими колесами. Цикл повторяется.

Остается добавить, что трубоукладчик-автомат можно оснастить сменными гильзами для дренажных трубок разного диаметра, от 50 до 225 мм.

Обсуждение. Признать идею самостоятельного конструктора В. А. Каргополова довольно перспективной. При детальной доводке некоторых узлов трубоукладчика, например обгонного механизма и системы подачи дренажных трубок в лоток, машина может быть работоспособной и позволит механизировать процесс укладки трубок в траншею. Конструктору следует уточнить расчет скорости вращения кривошипно-шатунного механизма по отношению к скорости движения базового экскаватора и скорость движения всего комплекса при стыковке трубок. Совет творческой лаборатории «Инверсор» рекомендует В. А. Каргополову обратиться в кружок сельскохозяйственного моделирования республиканской станции юных техников с тем, чтобы сделать действующую модель машины и на ней проверить работоспособность и эффективность всех ее узлов и механизмов.

Космос и экслибрисы

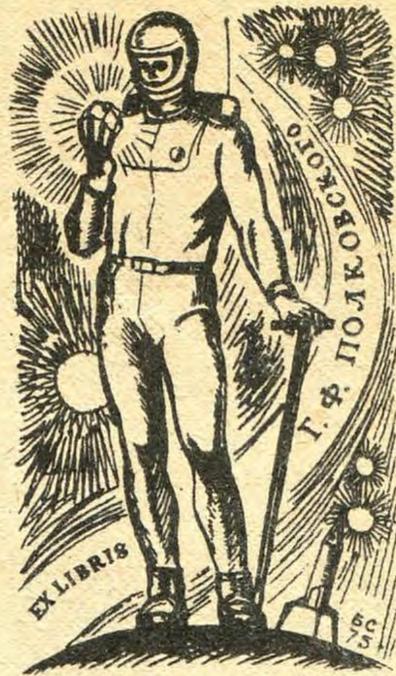


На нашей выставке «Время—Пространство—Человек» наряду с живописью много графики: гравюры, просто рисунки. Многие из них воспроизводились на страницах журнала. Но оказалось, что в графической коллекции «ТМ» имеется существенный пробел; на это указал читатель Г. Ф. Полковский из города Ессентуки. Проработав 33 года геологом-разведчиком, Георгий Федосьевич успел собрать богатую коллекцию минералов и обширную библиотеку. А страсти коллекционера и библиографа, слитые воедино, нередко воплощаются в еще одном виде собирательства: экслиброфилии — коллекционировании знаков книголюбия, экслибрисов. Коллекция, которую Г. Ф. Полковский собирает уже 10 лет, насчитывает более 20 тыс. экслибрисов. Но как возник этот популярный жанр графической миниатюры? Напомним вкратце его многовековую историю.

В старину книга стоила очень дорого. Ведь, кроме творческого труда автора, в нее вкладывался и многомесячный (иногда многолетний) труд переписчиков и художников-копиистов, от руки воспроизводивших каждый штрих объемистых фолиантов. Естественно, что владельцы (цари, князья, монастыри) не жалели средств, чтобы обозначить принадлежность книги к своему собранию. Это делалось так, чтобы не только не испортить книгу, но и подчеркнуть ее ценность: лучшие мастера выписывали на переплете герб, имя и титул владельца. По мере распространения печатных книг (которые далеко не сразу стали дешевыми) среди их обладателей появились и менее знатные особы. Они заказывали художникам изображения, отражающие историю рода, профессию, интересы. А сверху значилось по-латыни Ex libris (из книг такого-то).

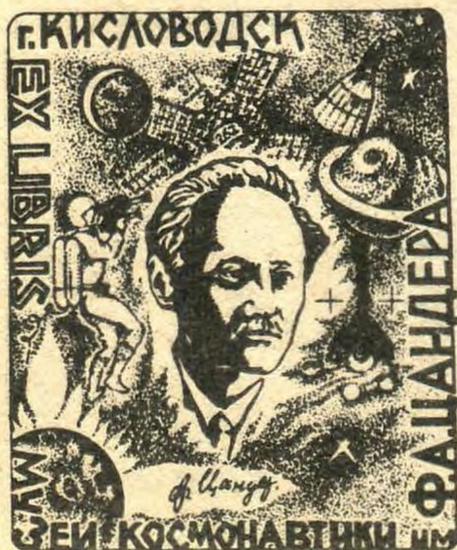
Рисованный на каждой книге экслибрис еще в XV веке сменился гравюрой, с доски которой можно было снять нужное количество оттисков. Их наклеивали на внутренней стороне передней обложки. Как только экслибрисы начали тиражироваться, их стали коллекционировать собиратели гравюр. Ведь эти гравюры несут и дополнительную информацию в виде каких-то назидательных изречений, любимых поэтических строк, наконец, имени владельца.

Так что по возрасту экслиброфилия значительно превосходит такие массовые виды коллекционирования, как собирание почтовых марок, открыток, спичечных этикеток. А уж по эстетической ценности никакая этикетка не сравнится с художественным экслибрисом! Ведь авторами «книжных миниатюр» были многие выдающиеся художники: от А. Дюрера до знаменитых советских графиков В. Фаворского, И. Павлова. Работы художников нашей страны и собра-



Здесь воспроизведены экслибрисы, которые выполнили следующие художники: 1 — В. МИЦУК, г. Симферополь, рисунок пером, клише, 1980; 2 — Р. ТОТХ, ВНР, линогравюра, 1975; 3 — А. МОСИЙЧУК, Москва, ксилография, 1978; 4 и 12 — В. ЗВЕРЕВ, г. Кемерово, рисунок пером, клише, 1966 и 1971; 5 — А. МИКЛОВА, г. Киев, линогравюра, 1979; 6 — Б. СКЛЯРУК, г. Ульяновск, офорт, 1975; 7, 9 и 13 — В. РЕСНИС, г. Рига, рисунок пером, клише, 1978; 8 — М. ПАНЬКОВ, г. Сочи, рисунок пером, клише, 1973; 10 — К. КОЗЛОВСКИЙ, г. Киев, ксилография, 1973; 11 — В. МАРЬИН, г. Томск, рисунок пером, клише, 1972.

МИР НАШИХ УВЛЕЧЕНИЙ



ния наших коллекционеров постоянно занимают первые места на международных выставках экслибриса. А по числу их всесоюзных, республиканских и местных выставок, по беспрецедентным тиражам посвященных им изданий, по количеству создающих их художников — профессионалов и любителей — СССР превосходит все остальные страны мира, вместе взятые.

Открытие космической эры привело к взрывоподобному росту количества экслибрисов на темы, связанные с освоением Вселенной. Если раньше таковые можно было буквально пересчитать по пальцам, то теперь устраиваются специальные выставки экслибрисов на космические темы, обычно ко Дню космонавтики и к 4 октября. Естественно, что сюжеты этих произведений малой графики бесконечно разнообразны: здесь можно найти портреты К. Э. Циолковского, С. П. Королева, Ю. А. Гагарина, изображения космических аппаратов прошлого, настоящего и будущего, сценки из научно-фантастических произведений, космические пейзажи, гипотетические образы наших неведомых братьев по разуму... Так, один из публикуемых книжных знаков отражает мечту Г. Ф. Полковского пройтись с геологическим молотком по далекой планете, столь созвучную стремлению К. Э. Циолковского «стать ногой на почву астероида, поднять рукой камень с Луны, устроить движущиеся станции в эфирном пространстве, образовать живые кольца вокруг Земли, Луны, Солнца»... Интересный сюжет избрал Г. Ф. Полковский для экслибриса, украшающего его книги по истории космонавтики. В нем обыгран курьезный исторический факт о ссылке в глухое поселение Байконур в 1848 году смелого мечтателя Никифора Никитина, дерзнувшего рассуждать о полете на Луну задолго до Жюль Верна, практически одновременно с Сирано де Бержераком.

Особое место среди космических экслибрисов занимают личные знаки космонавтов. Первый из них создал известный тамбовский коллекционер Н. А. Никифоров для Ю. А. Гагарина сразу же после сообщения ТАСС о первом полете человека в космос. В тот же день отпечатанный тираж знака был послан в подарок космонавту. Это стало доброй традицией: многие художники дарят первоходцам космоса свои лучшие произведения.

А дважды Герой Советского Союза Владимир Джанибеков, картина которого «На работу» воспроизведена на 1-й стр. обложки, уже давно делает экслибрисы сам.

Да, экслибрис — дело серьезное...

ЮРИЙ БИРЮКОВ

Продолжается полет автоматических межпланетных станций (АМС) «Вега-1» и «Вега-2», запущенных в декабре прошлого года по маршруту Земля — Венера — комета Галлея. В предыдущем номере журнала мы рассказали об экспериментах, которые земные посланцы выполняют в атмосфере и на поверхности Венеры. Сейчас же речь пойдет об уникальной приборной «начинке» межпланетных роботов, которые впервые в истории человечества фотографируют кометное ядро, оценят его размеры, форму, свойства поверхности, определяют состав пылевой атмосферы и газа вблизи ядра, изучат взаимодействие атмосферы и ионосферы кометы Галлея с солнечным ветром.

Конструктивной основой АМС служат баки двигательной установки. К ним примыкает приборный отсек, выполненный в виде тора. К верхнему и нижнему шпангоутам баков прикреплены ферменные конструкции солнечных батарей. Поверх баков смонтирована коническая подставка — сверху в ее расширяющуюся конусную часть укладывается спускаемый аппарат.

В центре АМС располагается остронаправленная параболическая антенна; она строго ориентируется в сторону Земли при пролете Венеры и кометы Галлея. На солнечной стороне приборного отсека смонтирован блок астронавигационных приборов с датчиками ориентации: на Солнце, звезду Канопус и Землю.

Характерная для АМС деталь: уже по одному тому, как расположены на борту АМС датчики и научные приборы, можно судить об их назначении, о характере экспериментов, которые им предстоит провести.

Вот магнитометр и анализаторы плазменных волн. Чтобы измерить невозмущенные магнитные и электрические поля, их датчики вынесены на специальных штангах на максимально возможное для такого аппарата расстояние от корпуса АМС. В то же время датчики у тех приборов, что предназначены для контактных измерений частиц и плазмы кометы, смонтированы с той стороны корпуса АМС, что будет обращена к набегающему потоку кометной пыли.

Как бы особняком расположены оптические средства наблюдения за ядром кометы — трехканальный и инфракрасный спектрометры, телевизионные камеры и аналоговый датчик наведения. Они установлены на автоматической стабилизированной платформе.

БРОНЯ ПРОТИВ... ПЫЛИ

Полет межпланетных роботов к комете Галлея — они будут нести навстречу «косматой звезде» с

НА РАБОТУ, К ЗВЕЗДАМ!

АЛЕКСАНДР
ПЕРЕВОЗЧИКОВ



суммарной скоростью 78 км/с и разминутся на расстоянии «всего» 10 тыс. км — относится к категории «особо опасных». По сравнению с ним обычный полет к Венере, как образно заметил один из конструкторов станции, выглядит заурядной загородной поездкой на автомобиле.

Источником повышенной опасности являются пылевые частицы кометной атмосферы массой в сотые и даже тысячные доли грамма. Без специальной защиты серийная «Венера» — используется именно эта, многократно испытанная, с отработанными системами АМС — при встрече с кометой Галлея превратилась бы в решето. Расчеты, выполненные на ЭВМ, предсказывают, что давление в зоне удара пылинки об обшивку аппарата может достигнуть немислимых значений — до 50 млн. атм.

Чтобы обезопасить приборы от разрушения, оградить жизненно важные узлы станции, кабельные сети и прочее, АМС оборудована двух-, а местами даже трехслойными экранами.

Их рифленые слои из сверхпрочной металлической фольги будут гасить энергию микрочастиц следующим образом. При ударе наружный слой сыграет роль испарителя пылевой частицы. В результате микровзрыва образуется микрократер и осколки под большими углами к направлению первоначального ее движения разлетятся в стороны. Второй слой еще больше погасит энергию проникших к нему осколков, затем третий... Последней же, четвертой преградой на пути наиболее энергичных прорвавшихся частиц станет сама стенка прибора.

Как известно, любой отправляемый в космос агрегат или прибор проходит всесторонние наземные испытания — на термостойкость, вакуумную прочность, радиационную устойчивость, причем так, что все особенности реальных космических условий удается, как правило, воспроизвести с достаточной полнотой в земных условиях.

А вот как промоделировать бомбардировку микрочастицами комы пылезащитных экранов АМС? Ведь разогнать кремниевую или, скажем, железную пылинку до скорости 80 км/с невозможно ни в одном из существующих ускорителей (вещественных) частиц.

Ученым пришлось обратиться к теории, численному эксперименту. Была построена инженерная модель столкновения.

И что же? — подробнейшее ее рассмотрение дало неутешительный ответ: необходимой гарантии быть не может. В принципе.

Это обстоятельство заставило ученых отказаться от промежуточной записи поступающей на борт «Веги» научной информации на запоминающее устройство. Все сведения будут сразу же передаваться на Землю.

Что и говорить, это условие усложнило задачи, стоящие перед конструкторами. Ведь оно означает, что в течение всего пролета станции сквозь кому остронаправленную антенну АМС нужно постоянно ориентировать на Землю. Но как при этом быть с той частью научной аппаратуры, которая, изучая кометное ядро оптическими средствами, должна тоже постоянно нацеливаться на зону наибольшей яркости «косматой звезды»? Как «развязать» этот непростой узел проблем, осложняющийся еще и тем, что полет АМС в коме будет, по всей вероятности, «слепым»? Следовательно, ориентировать станцию с помощью оптических датчиков скорее всего не удастся и стабилизировать аппарат придется при помощи гироскопов.

ПЛАТФОРМА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Вдумайтесь в эти взаимоисключающие условия задачи. С одной стороны, требуется точно держать пролетный аппарат на траектории, с другой — приборам и датчикам, находящимся на его борту, нужно прицельно, с точностью до угловой секунды, взять «на мушку» небесное тело, угловые размеры которого непрерывно меняются!

Задача подобного класса сложности никогда не решалась мировой наукой. Нужна была разработка принципиально новой исследовательской платформы.

— И такая в прямом и переносном смысле платформа, — говорит один из создателей необычной конструкции, Г. Сасин, — была создана в кратчайшие сроки специалистами Института космических исследований совместно с чехословацкими учеными и инженерами. С ее помощью

удалось «развязать» приборный комплекс и станцию, сделать его независимым от ориентации АМС.

В свое время простейшие платформы конструировали для вертикальных ракет-зондов, используя их для наведения научных приборов на Солнце. Потом стали оснащать ими спутники связи. С их помощью направленные антенны могли не отрываясь следить за определенным наземным пунктом.

Но все эти элементарные «подставки под оборудование» не могли бы, разумеется, обеспечить высокой точности наведения исследовательских инструментов, эффективность работы которых сильно зависит от положения в пространстве, относительно объекта наблюдения.

Без преувеличения можно сказать, что автоматическая стабилизированная платформа открыла новое направление в развитии космического приборостроения. Она представляет собой сервомеханизм массой около 100 кг с двумя степенями свободы, который с минимальной погрешностью может перемещаться в двух взаимоперпендикулярных направлениях. Научная аппаратура, установленная на ее раме, в течение почти 15-месячного полета к комете Галлея пристегнута специальными креплениями к расширяющейся части пролетного аппарата. И лишь недели за две до встречи с «косматой звездой» три пиропатрона открепят АСП. Распрямляясь, мощные пружины торсионов переведут платформу в рабочее положение. Далее отщелкиваются крышки телевизионных объектов и датчиков наведения. Так

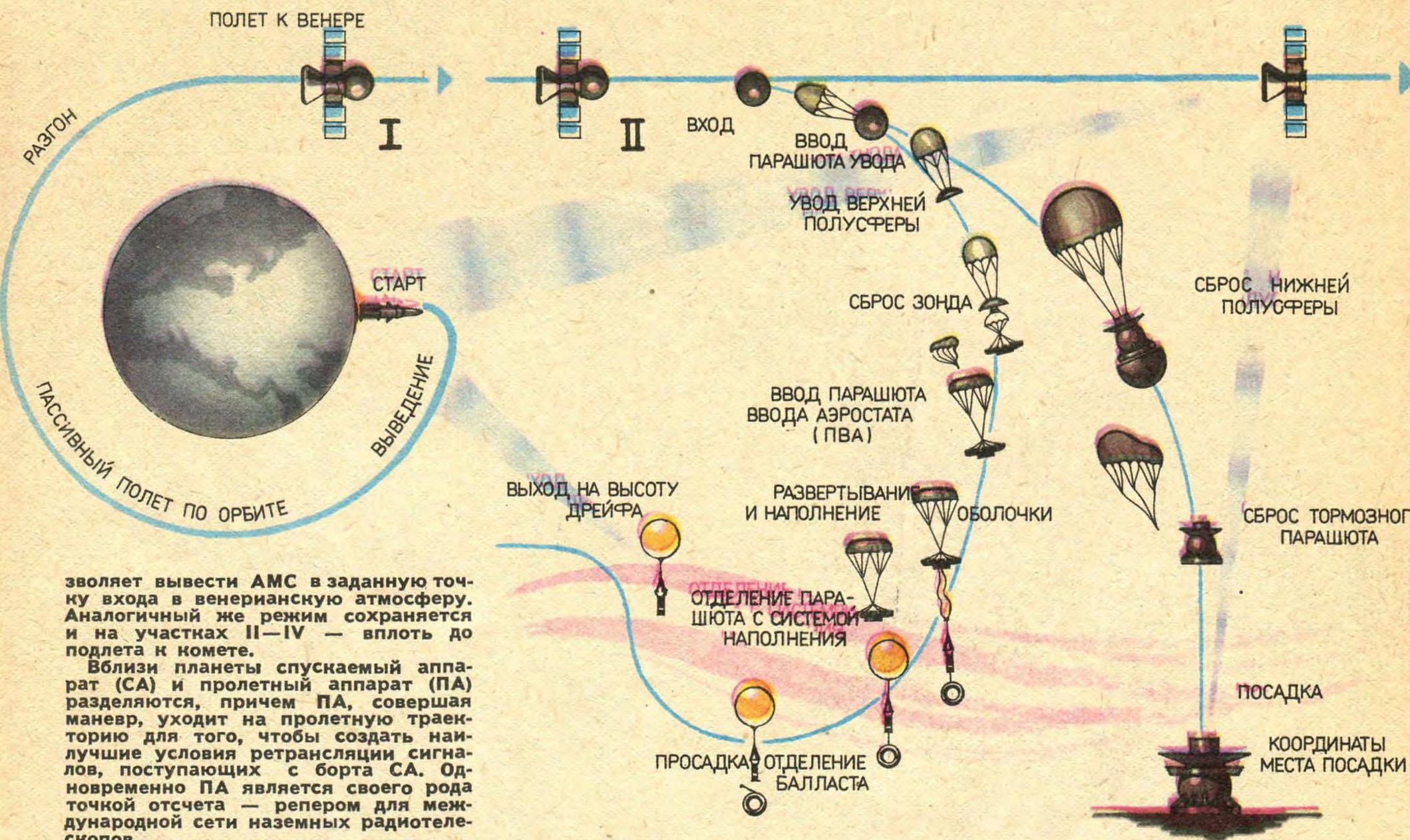
На центральном развороте изображены основные этапы полета космических аппаратов «Венера — Галлея», направляющихся к комете Галлея (с гравитационным маневром около планеты Венера).

На участке Земля — Венера (I—II) солнечные датчики «Веги» следят за тем, чтобы панели солнечных батарей АМС были ориентированы на Солнце (положение двух других осей не контролируется). Дважды, в начале и в конце межпланетного маршрута, проводятся коррекции орбиты: включается звездный датчик, и аппараты на некоторое время переходят в режим трехосной ориентации.

Примерно за неделю до подлета к Утренней звезде «Веги» переходят в режим постоянной трехосной ориентации: их остронаправленные антенны наводятся на Землю, продольные оси аппаратов перпендикулярны плоскости Солнце — АМС — Земля. Это по-

СЕНСАЦИЯ НАШИХ ДНЕЙ

МЕЖПЛАНЕТНЫЕ РОБОТЫ—



зволяет вывести АМС в заданную точку входа в венерианскую атмосферу. Аналогичный же режим сохраняется и на участках II—IV — вплоть до подлета к комете.

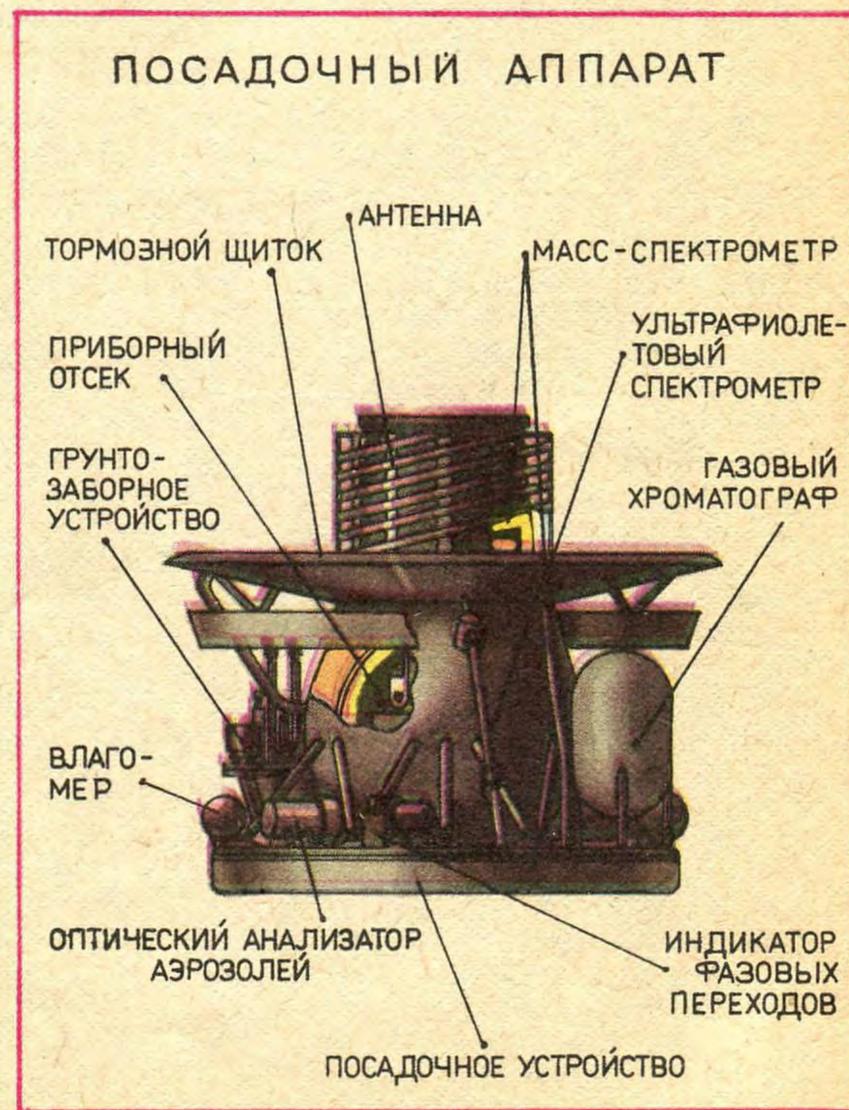
Вблизи планеты спускаемый аппарат (СА) и пролетный аппарат (ПА) разделяются, причем ПА, совершая маневр, уходит на пролетную траекторию для того, чтобы создать наилучшие условия ретрансляции сигналов, поступающих с борта СА. Одновременно ПА является своего рода точкой отсчета — репером для международной сети наземных радиотелескопов.

Отделившись от СА, АЗ разворачивает, надувает оболочку и начинает автономный полет в венерианской атмосфере на высоте 53 км. Производя метеорологические измерения, АЗ периодически передает полученную информацию на Землю (на волне 18 см). Радиосигналы этого же диапазона используются для проведения интерферометрических измерений с целью определения текущих координат АЗ.

Через 2—4 недели после пролета Венеры траектория ПА корректируется и начинается полет по орбите, обеспечивающей встречу с кометой Галлея. После заключительной коррекции автоматическая стабилизированная платформа (АСП) разворачивается в рабочее положение, и производится проверка и калибровка телевизионной и других установленных на ней систем.

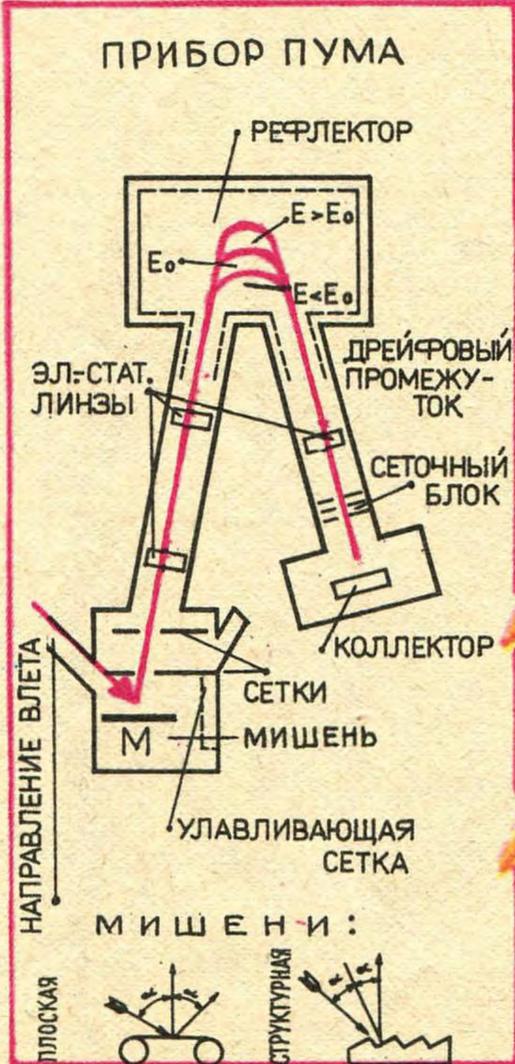
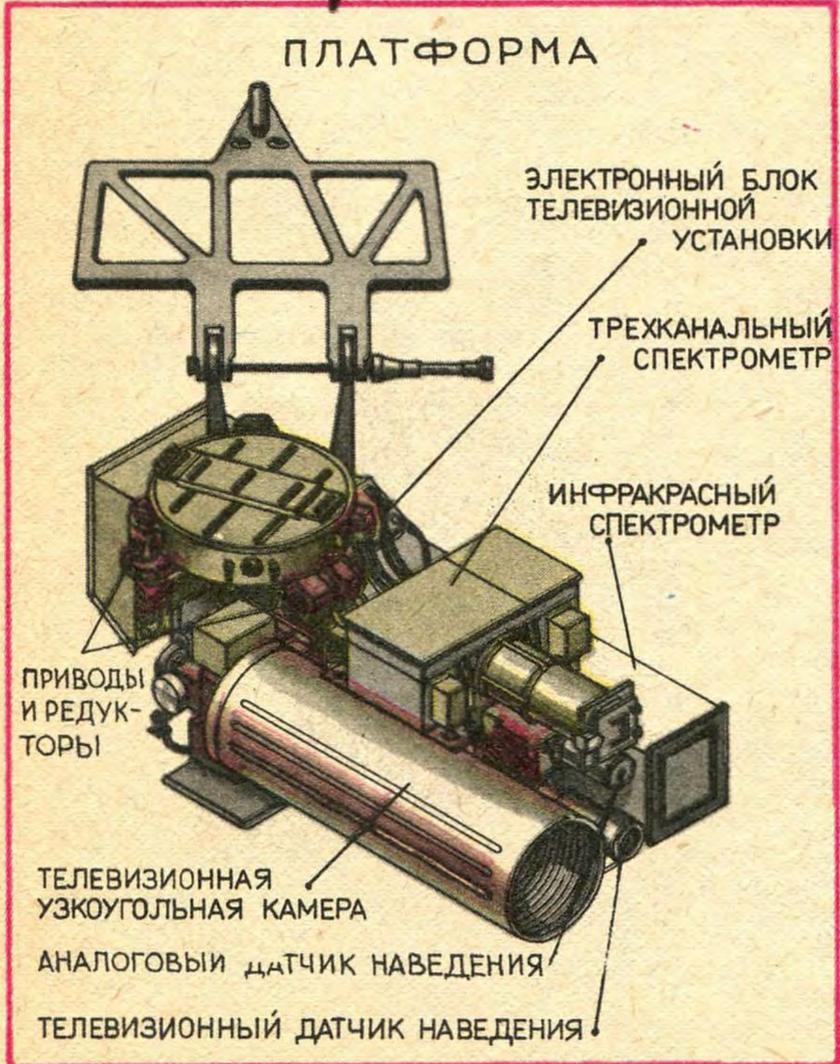
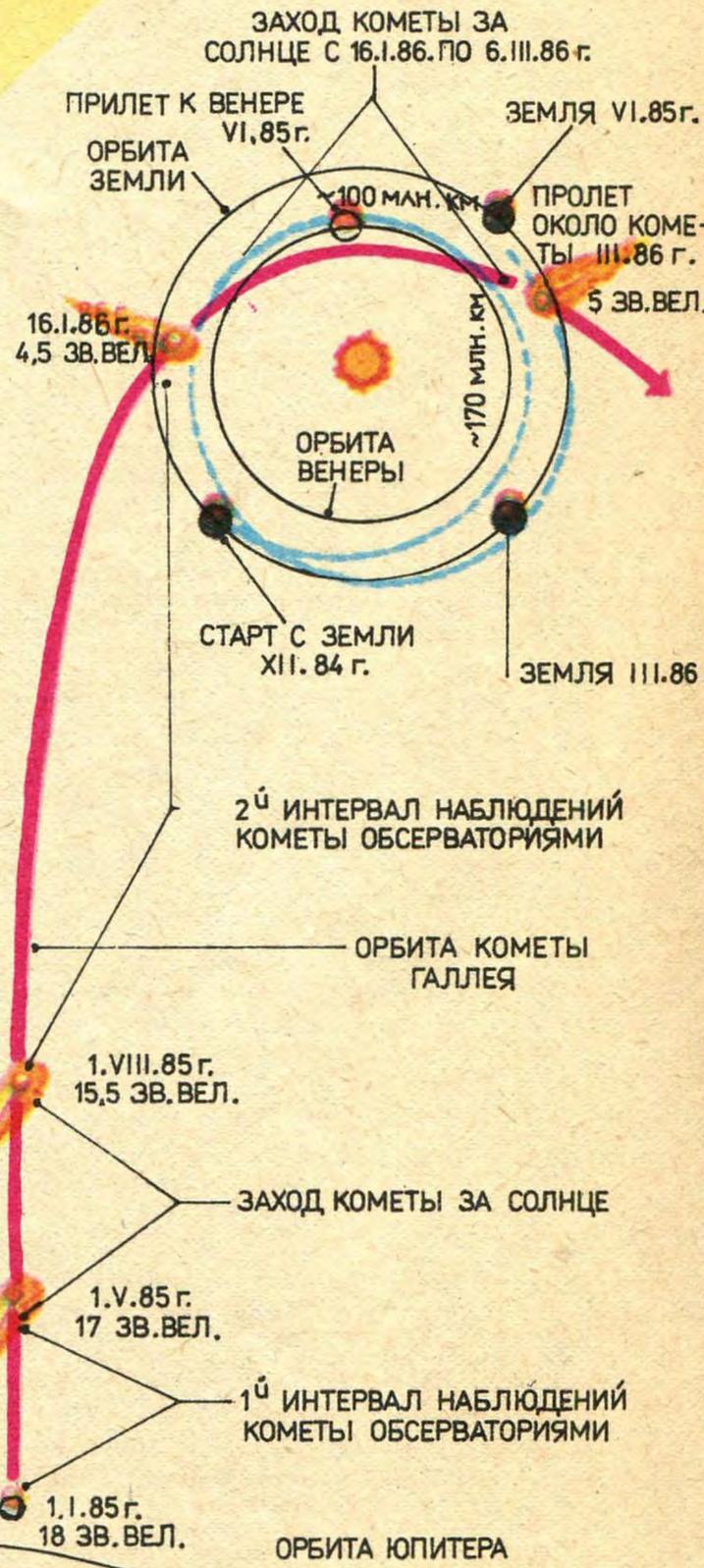
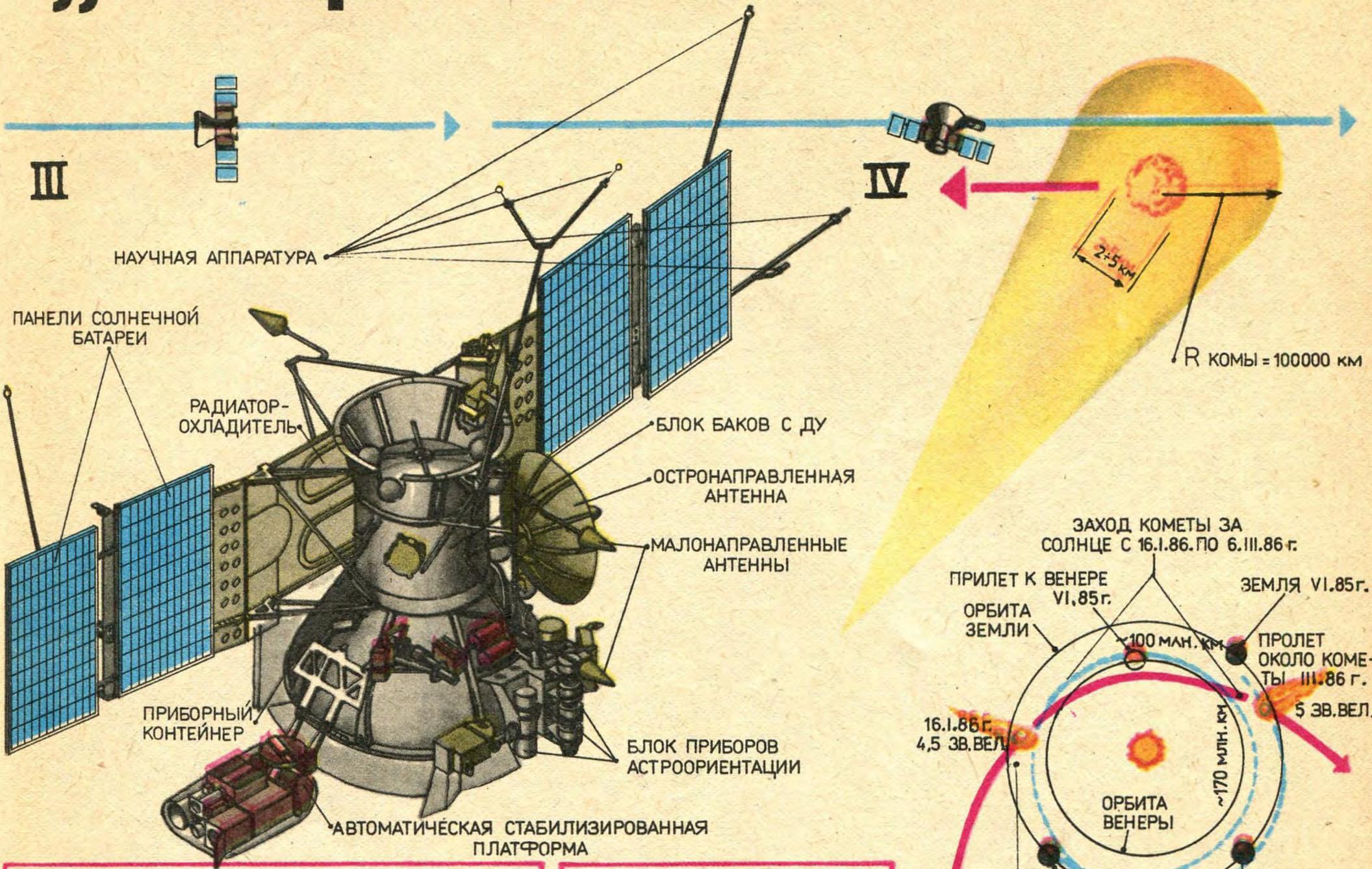
За двое суток до встречи с кометой (на расстоянии 14 млн. км) проводится трехчасовой сеанс научных измерений. Через сутки, когда расстояние сократится до 7 млн. км, измерения повторятся. Наконец, за два часа до встречи с кометой на расстоянии 550 тыс. км начнется основной сеанс длительностью 4 часа (см. рис. в правом нижнем углу).

В ходе полета около кометы АСП, используя телевизионную камеру и бортовую ЭВМ, осуществляет автоматическое слежение за кометой. Так достигается наведение всех установленных на АСП научных приборов на ядро кометы. Точность измерения с близкого расстояния координат кометы примерно на два порядка выше точности этих же параметров, полученных по результатам наземной обработки.



„ЛОВЦЫ КОМЕТ“

Рис. Александра
Мирошникова



платформа обретет «зрение» и, подчиняясь командам бортового микропроцессора, в автоматическом режиме поведет поиск кометы (см. «ТМ» № 3 за этот год).

Выносная консоль АСП сконструирована таким образом, чтобы в поле зрения датчиков и приборов-«телевиков» не попадали панели солнечных батарей, штанги, антенны и другие навесные элементы АМС. Она позволяет платформе в случае необходимости совершить своеобразный нырок под днище пролетного аппарата, например, чтобы произвести телевизионную съемку ядра кометы, когда та будет удаляться от станции.

Для облегчения механизмы платформы выполнены негерметичными. Это кажется невероятным: прецезионные узлы, которым предстоит полтора года находиться в открытом космосе, и вдруг — без дополнительных мер предосторожности?

В условиях космического холода и вакуума редукторные шестерни будут работать без смазки. Обычные масла, как известно, к работе в космосе непригодны. Инженеры пробовали заменить жидкую смазку на графит — а вместо того чтобы уменьшать трение, он, став в условиях космоса хрупким и твердым, действовал на трущиеся части как абразивный порошок. Вышли из положения, напылив на трущиеся поверхности дисульфид молибдена. На Земле у этой смазки репутация была несколько «подмоченной»: порошок очень быстро набирал воду. А вакуум обезвоживает: земной минус смазки превратился в космический плюс. Внедрение такой смазки, с помощью которой удалось разгерметизировать и, следовательно, облегчить механизм, позволило в конечном итоге увеличить массу научной аппаратуры на борту АМС. Электронные блоки надежно работают от +70 до -50°С. Поэтому конструкторы платформы надежно «уктали» приборы экранно-вакуумной изоляцией и даже предусмотрели систему терморегулирования. Чтобы в то время, когда АМС будет удаляться от Земли и Солнца, при сильном понижении температуры не произошло переохлаждение приборов, автоматически включится подогрев. И наоборот, когда «Вега» начнет сближение с кометой и соответственно с нашим светилом, избыток тепла в приборном отсеке будет сбрасываться через радиаторы-охладители, выходящие на теневую сторону пролетного аппарата.

Особенно тщательно охлаждаются телевизионные, так называемые ПЗС-матрицы. Это новые приемники излучения, своего рода твердотельные аналоги передающих телевизионных трубок. Приборы с зарядовой связью представляют собой миниатюрных размеров микросхему, на ко-

торой методами современной фотолитографии нанесено около четверти миллиона (!) чувствительных элементов. Их положение жестко фиксировано в пространстве, благодаря чему в приборе вообще отсутствуют нелинейные искажения, столь свойственные телевизионным трубкам. Наряду с этим у них высокая надежность, характерная для микроэлектронных схем: 15 тыс. рабочих часов против нескольких тысяч часов у традиционных приборов! В приборах с зарядовой связью не нужны громоздкие отклоняющие системы, поскольку «считывание» информации с чувствительных элементов осуществляется так называемым тактовым импульсом. Правда, одним из немногих недостатков новых твердотельных телевизионных трубок является необходимость их тщательного охлаждения — от этого в значительной степени зависит качество транслируемого на Землю изображения. Поэтому для охлаждения телевизионной системы применяется теплопровод, с помощью которого тепло от ПЗС-матриц отводится к зеркальному экрану, выходящему в темную часть открытого космоса.

Электросвязь приборной платформы «Веги» со станцией осуществляется по ленточному кабелю, форма которого напоминает плетеный кожаный ремень. 4 кг чистого серебра, пошедшие на изготовление 400 его жил, обеспечивают высокие проводящие свойства этой «пуповины», а легкие, из фторопласта, не твердеющие на космическом холоде изоляционные обмотки допускают повороты в любой плоскости и на любой угол.

«БЕЛЫЕ ПЯТНА» КОМЕТЫ

В предыдущем очерке подробно рассказывалось об уникальных телевизионных системах наведения, наделенных элементами искусственного интеллекта. В частности, речь шла о том, каким образом будет осуществляться поиск и наведение АСП на комету Галлея. Рассматривались некоторые экстремальные варианты поведения «косматой звезды» и ответные «поведенческие» реакции АСП, управляемой телевизионной системой.

Теперь остановимся на том, на каких принципах основано действие других научных приборов станции, с помощью которых ученые, находясь на Земле, с расстояния в 170 млн. км будут изучать космическую странницу.

Специалисты Института космических исследований, с которыми мне довелось беседовать о проекте «Вега», единодушно отмечали такую его отличительную черту: создана исследовательская аппаратура очень широкого диапазона, позволяющая

рассмотреть малоисследованный объект во всех спектрах. Выполненные с ее помощью электрические, магнитные, ионосферные и прочие исследования комы близ ядра кометы при детальном поэлементном и химическом анализе пылевых частиц из кометной атмосферы позволят, несомненно, выяснить глубинные процессы, происходящие в кометах.

Среди приборов особо выделяется группа спектрометров разного назначения. Это прежде всего изготовленный специалистами НРБ, СССР и Франции уникальный трехканальный спектрометр, предназначенный для изучения излучения кометы сразу в трех диапазонах: ультрафиолетовом, видимом и инфракрасном. Впервые ученые получают информацию о химическом составе различных зон кометной атмосферы и хвоста. Наряду со спектральными и другими исследованиями кометной пыли предпринимается попытка обнаружить первичные — «родительские» — молекулы «косматой звезды».

Есть немало доводов в пользу того, что в составе кометных ядер водные, углекислотные, аммиачные и т. п. льды. Однако на спектральных пластинках до сих пор были обнаружены лишь опознавательные знаки окиси углерода. На этот раз местом опознания «родительских» молекул выбран спектр флуоресценции в так называемой ближней инфракрасной области. Здесь удастся, считают специалисты, скорее всего обнаружить колебательное возбуждение первичных молекул. Их «вклад» в излучение столь мал, что почти соответствует порогу чувствительности трехканального спектрометра. А если повторить опыт несколько раз? Не исключено, что удастся перешагнуть этот порог — и тогда в руках ученых окажутся до сих пор тщетно разыскиваемые «автографы».

На борту «Веги» установлен инфракрасный спектрометр французского производства, оборудованный тремя оптическими каналами. Два из них предназначены для работы в спектроскопическом режиме, третий — для съемки «теплого» портрета ядра кометы в инфракрасных лучах. Для изучения взаимодействия солнечного ветра с атмосферой и ионосферой кометы на борту АМС будет работать сконструированный специалистами ВНР, ФРГ и СССР детектор, с помощью которого будут изучаться ионы, ускоренные в районе кометы. Для измерения распространяющихся в коме электромагнитных волн, регистрируемых двумя антеннами, предназначен анализатор плазменных волн, разработанный чехословацкими, польскими, французскими и советскими специалистами.

Что касается магнитного поля, то его до миллионной доли гаусса будут измерять магнитометры, сделан-

ные в Австрии. Основная задача этого эксперимента, проводимого совместно австрийскими и советскими учеными, — определение роли магнитного поля во взаимодействии солнечного ветра с кометой. До сих пор эта проблема исследовалась только на основе теоретических моделей, построенных с использованием данных оптических наблюдений.

Анализом элементного состава пылинок и их распределения по массам на разных расстояниях от ядра занимается разработанный советскими специалистами пылеударный плазменный счетчик. Одновременно подсчет пылинок будет вести и акустический прибор, мишени которого состоят из специальных металлических пластин. Ударяясь, микрочастицы вызовут в них упругие изгибные волны, которые регистрируют детекторы из пьезоэлементов. Зная время запаздывания сигналов от различных детекторов, а также их амплитуды колебаний, можно определить не только точку попадания пылинки, но и импульс, который, как известно, пропорционален ее массе. Поскольку известно, что частицы влетают в прибор со скоростью 78 км/с, по этому импульсу можно без труда вычислить их массу.

На первый взгляд может показаться, что ряд приборов просто-напросто дублируют друг друга; больше того, некоторые данные — о скорости образования кометных частиц, об их размерах и параметрах их движения — уже известны специалистам благодаря косвенным измерениям. На самом деле это не так. До сих пор большинство фактов получено в результате спектрометрических измерений, причем только в видимом и ИК-диапазоне. Задача нынешнего эксперимента — охватить всю «радугу» спектра и тем самым закрыть как можно больше «белых пятен». До сих пор не хватало прямых измерений вблизи ядра кометы. Вот когда удастся «разложить по полочкам», то есть по массам, размерам и концентрациям, пылинки из кометной атмосферы, тогда эта ключевая информация подробнее и с большей точностью объяснит важнейшие явления, происходящие в ядре, голове и хвосте «летающего айсберга».

Именно на получение данных подобного рода и нацелен находящийся на борту «Веги» пылеударный масс-анализатор ПУМА, разработанный специалистами ФРГ и СССР. Пронесясь через кометное облако, уникальный прибор буквально на лету произведет химический анализ состава пылинок, вычислит их массу, количество в единице объема и даже укажет их расстояние от ядра кометы.

Чтобы получить такую исчерпывающую информацию о простой кометной пылинке, нужно суметь зарегистрировать удар по мишени каж-

дой отдельной частицы. Причем исследователям не приходится ломать голову над тем, как перевести вещество пылинки в плазменное состояние (непрерывное условие всех спектроскопических методов исследования вещества) — столкновение на скорости 78 км/с приводит к мгновенному испарению объекта исследования. Разумеется, при столкновении испаряется не только частица пыли. Какая-то доля материала мишени тоже становится плазмой. Но поскольку известно, что мишень сделана из чистого серебра, то не представляет большого труда отделить, как говорится, «зерна от плевел».

Поскольку объем получаемых прибором сведений исключительно велик — вблизи кометы будет регистрироваться до 12 ударов в секунду, всего же намечено собрать информацию о 10 тысячах частиц, а передача этих сведений на Землю ограничена пропускной способностью телеметрических каналов связи, — то в составе прибора предусмотрен специализированный микропроцессор, который по нескольким программам произведет предварительную обработку информации и отбор наиболее «информативных» ударов.

Но ведь пыль пыли рознь: в космическом пространстве есть и частицы, не имеющие никакого отношения к комете. Как в течение долгого пути уберечь чувствительные элементы прибора от их воздействия?

— Мы поступили так же, как автомобилист на пыльном проселке, — рассказывает один из разработчиков прибора, В. Хромов, — когда, открыв жалюзи, он создает в салоне давление выше атмосферного. Так и мы, закрыли входной патрубок корпуса прибора специальной крышкой и подали внутрь газ. Снаружи космический вакуум, внутри почти атмосферные условия. Ни одна посторонняя частица в прибор не попадет: сгорит. А за 10 дней до сближения с кометным ядром по команде с Земли крышка откроется — и прибор приступит к работе.

Но вот на мишени «взорвался» мельчайший кусочек кометы — и в миллиардную долю секунды образовался плазменный сгусток. Что дальше? Возникает яркая вспышка. Она регистрируется фотоумножителем, «запускающим» отсчет времени.

Основной рабочий инструмент ПУМА — ускоряющее электромагнитное поле. Ионы разных элементов обладают разной массой. Одно и то же напряжение разгонит легкие ионы до значительно больших скоростей, чем тяжелые. А значит, на регистрирующий элемент прибора — коллектор — они придут в разное время. Зная их время в пути, можно сказать, о каком элементе идет речь.

Правда, тут есть одна тонкость. Ускоряющее поле сообщает всем

ионам с одинаковой массой одинаковую энергию — это так. Но в начальный момент времени при ударе разных тяжелых и легких пылинок о мишень ионы с одинаковой массой приобретают все-таки чуть разную энергию. А это ведет к неодновременности их попадания на коллектор, чего быть не должно. Выравнивание скоростей ионов происходит в рефлекторе. Это своего рода электростатическое зеркало обладает свойством притормаживать слишком быстрые ионы.

Представьте себе шарик на резинке. Бросаете его в сторону — резинка шарик возвращает. Чем сильнее бросок, тем больше возвращающая сила. Замените шарик ионом, возвращающую силу резинки — напряженностью поля, и вы получите представление о том, как работает электростатическое зеркало. Далее, зная химический состав пылинок, их спектр, массу, частоту соударений, можно воссоздать картину их распределения в кометной атмосфере в зависимости от размеров, вычислить, на каком расстоянии от ядра находится частица той или иной массы.

Дублиеры, как известно, остаются на Земле... Случилось так, что именно это бытующее с начала освоения космоса правило предоставило мне редкую возможность рассмотреть межпланетных роботов, в то время как станции номер 1 и 2 накрутили на свои космические спидометры десятки миллионов километров.

Я побывал в лабораторно-испытательном корпусе Института космических исследований, когда операторы вновь готовили платформу к работе. Задача, стоящая перед агрегатом-дублиером: помочь до мельчайших подробностей воспроизвести все то, что произойдет с АСП там, при полете к комете Галлея.

...Освобожденная от тепловых и вакуумных экранов, сплошь уставленная приборами платформа являла собой редкое по красоте зрелище. Любой из приборов, удостоившийся чести работать на ней, представлял, вне всякого сомнения, вершинное достижение научной мысли ученых.

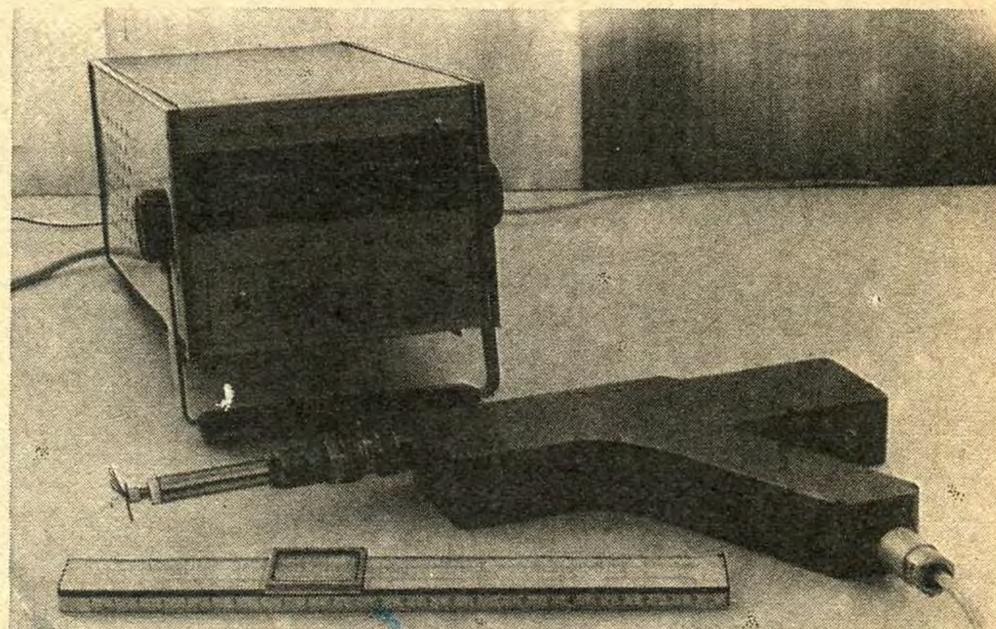
— Отбор научной аппаратуры происходил так же строго, как формирование международных космических экипажей, — сказал в заключение заведующий сектором ИКИ Г. Сасин, — причем кандидатов на участие в «проекте века», помимо абсолютно наивысших, достигнутых при нынешнем уровне науки, техники, характеристик, должны отличать минимальный вес, прочность, надежность... Результаты этих уникальных экспериментов, помогут ученым построить совершенную модель кометы, а в конечном итоге — кто знает?... — по следам расшифрованных звездных «секретов» кометной пылинки проникнуть и в тайны происхождения небесных тел.

Сегодня медицинская диагностика немыслима без использования самых последних достижений физики, химии, кибернетики, электроники, математики. К рентгеновскому обследованию, к различного рода биохимическим анализам, электрокардиограмме прибавились запись биотоков мозга — электроэнцефалограмма, ультразвуковая локация внутренних органов, томография.

Зарождается и новое направление медико-биологических исследований — применение методов радиоаст-

рономии в медицине для изучения собственного радиоизлучения биологических объектов. Одним из первых в нашей стране этой проблемой стал заниматься Научно-исследовательский радиофизический институт (НИРФИ) в г. Горьком. Наш корреспондент Валентина КЛИМОВА встретила с заведующим отделом института, членом-корреспондентом АН СССР, известным радиоастрономом и радиофизиком Всеволодом Сергеевичем ТРОИЦКИМ, который рассказал о новом направлении диагностики.

Радиоволна сообщает о болезни



— Когда и как родилась идея использовать методы радиоастрономии в медицинской диагностике?

— Известно, что любые тела, температура которых не равна абсолютному нулю, излучают электронные волны всех длин. Интенсивность этого излучения, называемого обычно тепловым, определяется законом Планка. Для не слишком низких температур интенсивность радиоизлучения строго пропорциональна температуре тела и его излучательной способности. Поэтому, если последняя известна, то, измерив интенсивность радиоизлучения тела, можно дистанционно определить температуру. Таким путем, например, выявляют температурные режимы в плазменной атмосфере солнца или на поверхности луны.

В астрофизике дистанционные методы изучения свойств тел — необходимость, ибо прямые измерения здесь невозможны. Однако в последнее время эти методы стали применяться и при изучении вполне доступных земных объектов. Пример тому — дистанционное исследование природных образований нашей планеты и, в частности, ее ресурсов. Электромагнитные волны несут информацию о свойствах подстилающей поверхности земли, суши и океанов, о параметрах атмосферы, о состоянии сельскохозяйственных угодий. Измерив с поверхности земли или со спутников спектр собственного радиоизлучения атмосферы, достаточно легко определить ее основ-

ные метеорологические характеристики: распределение температуры, давления и влажности по высоте, интегральную влажность облаков и некоторые другие.

Поскольку биологические объекты, в том числе и человеческое тело, также излучают радиоволны, ученые несколько лет назад стали использовать это свойство для дистанционного измерения температуры внутренних органов человека с целью диагностики.

— Каковы особенности применения методов радиоастрономии в диагностических целях?

— С помощью используемых в радиоастрономии телескопов можно, например, с точностью до 1—2° измерить температуру Луны. В данном случае такие погрешности не имеют существенного значения. При измерении температуры человека градус — погрешность недопустимо большая. Знаете по себе, как велика разница, допустим, между температурами 37,4° и 38,4°.

Кроме того, не только в больном, но и в здоровом организме разная температура различных органов и систем. Например, головной мозг имеет температуру 37—37,5°, а мышцы предплечья — 34—35°. Поэтому главная задача дистанционного измерения температуры тела биологических объектов — предельная точность. Допустимые погрешности не должны превышать 0,1—0,2°.

— Сегодня широко применяется метод дистанционного измерения температуры человеческого тела — по его излучению в инфракрасном диапазоне волн — так называемое тепловидение. Чем от него отличается новый метод?

— В тепловидении используются волны, длина которых порядка 10 мкм, они приходят от тонкого слоя кожи толщиной не более 0,1 мм и дают «топографическое» представление о температуре поверхности тела, по которой подчас нельзя судить о температуре внутренних органов.

А тепловое излучение сантиметрового и дециметрового диапазонов приходит из достаточно глубоких слоев. Измеряя интенсивность такого радиоизлучения, а оно, как я уже говорил, строго связано с температурой его источников, то есть каких-либо внутренних органов, можно определить их температуру.

Сантиметровые и дециметровые радиоволны мы фиксировали еще в конце 40-х — начале 50-х годов с помощью радиометров, разработанных в нашем институте для радиоастрономических исследований. Прибор «чувствовал», когда к его антенне — открытому концу волновода — подносили руку: тепловое радиоизлучение руки соответствовало ее температуре, значительно

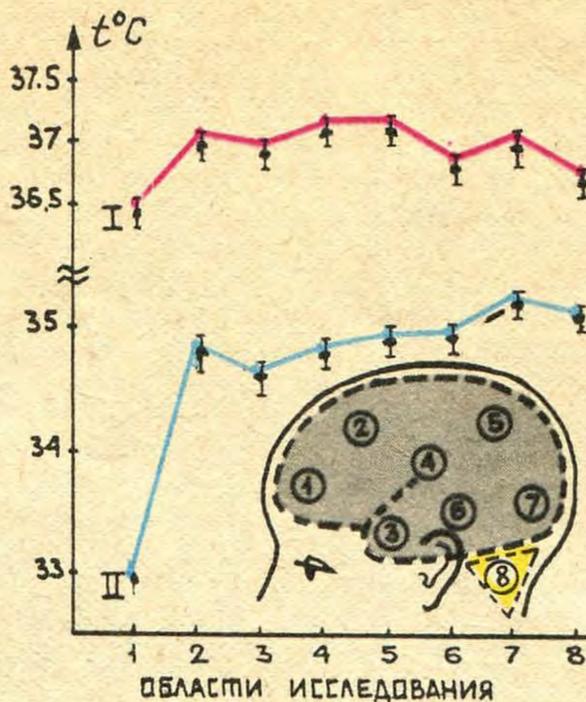
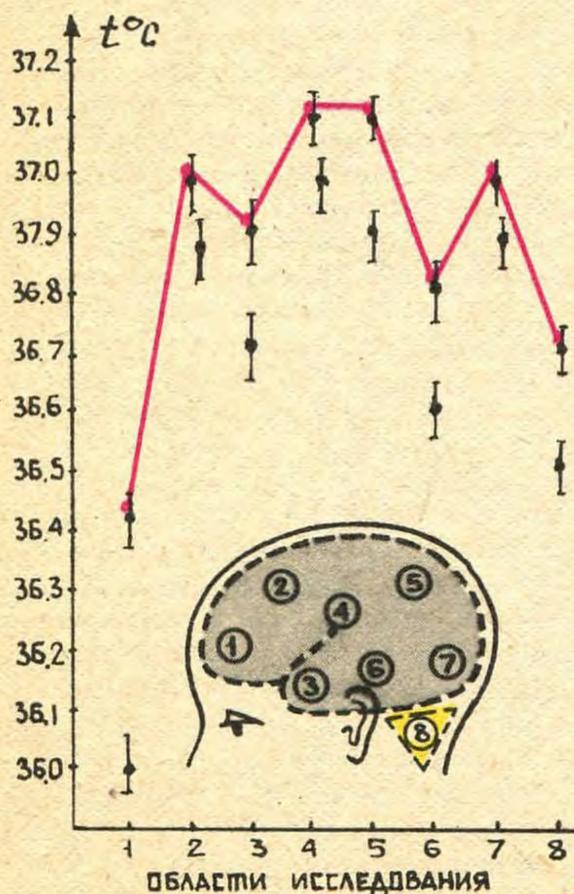
Так выглядит созданный в НИРФИ радиотермометр с автоматизированной обработкой данных и выдачей на табло показателей глубинной температуры.

более высокой, чем окружающей среды. Однако в то время технически трудно было достаточно точно ее измерить по столь слабым радиосигналам.

Первый целенаправленный опыт, продемонстрировавший возможность определять «глубинную» температуру человеческого тела по радиоизлучению, был проделан в 1972 году в Швеции. Над областью желудка к коже обследуемого прикладывали антенну-зонд радиометра и записывали показатели радиоизлучения. Затем пациент выпивал холодной воды, температура в этой области понижалась, и сразу уменьшалось радиоизлучение. Опыт сам по себе несложный, но он доказывал: регистрируемое излучение поступает от внутренних органов. Авторы эксперимента применяли обычный радиометр, не позволявший точно измерять абсолютное значение температуры, а лишь фиксирующий ее изменение.

Надо сказать, что при таком способе измерения температуры внутренних органов возникает целый ряд проблем. Уловить все излучение, идущее изнутри и подходящее к поверхности тела в определенном месте, чрезвычайно сложно, ибо при переходе границы двух сред, скажем, тело — воздух, часть радиоизлучения отражается и во вторую среду оно выходит частично. Если при этом отражается всего 1% излучения, то измерения дают ошибку в 3°. А ведь значения температуры различных органов

Топография температуры головного мозга у больных на ранней стадии атеросклероза. Видно снижение температурных характеристик по сравнению с подобными показателями у здоровых людей.



Распределение температуры мозга (I) и кожи головы (II) у здоровых людей.

и участков тела человека лежат в очень небольшом интервале 32—40°, изменения ее в одном каком-либо месте составляют плюс-минус 2—3°. Поэтому точность измерений должна быть не менее 0,1°.

— Как удалось этого добиться?

— С помощью радиотермометра, созданного в НИРФИ. Он позволяет достичь такой высокой точности. Сказать по правде, с этими десятками пришлось повозиться, необходимо было достигнуть идеальной настройки антенны, называемой согласованием со средой. Поскольку по своим электрическим характеристикам ткани достаточно сильно различаются, это сделать чрезвычайно трудно.

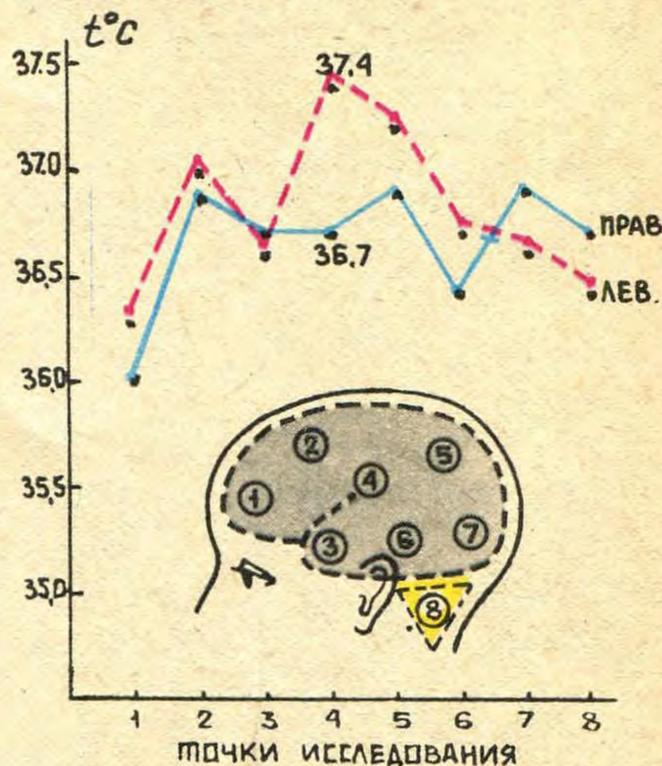
Американские исследователи пробовали подстраивать каждый раз антенну под локальные свойства тканей или учитывать в расчетах коэффициент отражения-излучения на границе тело — антенна. Такой путь не дал желаемой точности.

Мы пришли к решению этой проблемы по-иному. Был создан специальный радиометр, или, точнее, радиотермометр, у которого все входные элементы схемы настроены на среднюю температуру человеческого тела, принятую нами за 36°. Часть сигнала, недостающую из-за неполного согласования антенна — среда, возмещали за счет отражения от антенны сигналов, которым соответствует температура тела. Таким образом, не «вытаскивая» все излучение, недостающую его часть как бы дополняли извне.

— Каким образом можно контролировать точность измерения?

— Этому служат специальные внешние эталоны, температура которых известна. Измеренную радиотермометром температуру сравнивают с эталоном. Им может, например, служить радиоизлучение физиологического раствора, нагретого до строго определенной температуры.

На основании новой методики в НИРФИ и были созданы радиотермометры, работающие на волнах разной длины и обеспечивающие высокую точность абсолютных измерений температуры. У последних моделей предусмотрена автоматизированная обработка данных и выдача на табло показателей глубинной температуры объекта

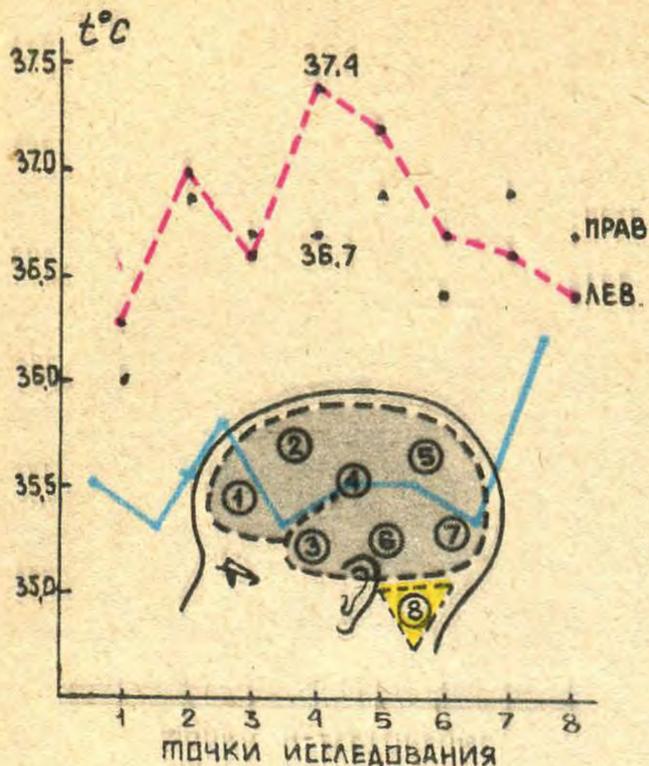


Термотопография правого и левого полушарий (опухоль находится в левом). В участке тела над опухолью фиксируется существенное повышение температуры.

исследования. Сами измерения осуществляются предельно просто: в начале процедуры прибор надо откалибровать, а затем поместить антенну на обследуемый участок кожи. Через 2—3 секунды на табло высвечиваются результаты. Один из таких радиотермометров, работающий на волне 30 см, уже несколько лет используется в клиниках Горьковского медицинского института имени С. М. Кирова.

— Видимо, антенна — одна из самых важных частей прибора. Как ее создавали?

— Разработка антенн-датчиков — одна из серьезных задач радиотермометрии. У них должен быть высокий КПД, нужно, чтобы они хорошо настраивались, имели небольшие размеры, плотно прилегали к поверхности обследуемого участка. В нашем институте эти



Запись температуры различных участков головного мозга. Снижение температуры, показанное на графике, обусловлено поражением слухового нерва.

проблемы решают в антенной лаборатории, возглавляемой И. Ф. Беловым.

Изучение различных тканей человека на сверхвысоких частотах, проведенное за последнее время в ряде стран, показало, что по электромагнитным свойствам ткани делятся на две группы. Одна — мышцы, мозг, кровь — по своим характеристикам (большим значениям диэлектрической проницаемости — 60—80 — и сильному затуханию электромагнитных волн) сходна с физиологическим раствором. Другая группа (к ней относятся жировые или костные ткани, их диэлектрическая проницаемость всего 5—6, затухание волны происходит значительно слабее) по свойствам напоминает дистиллированную воду. Затухание волны характеризуется так называемой глубиной проникания, с которой излучение приходит к поверхности кожи, ослабляясь примерно в 2,73 раза. Глубину проникания можно измерить в лаборатории с помощью генератора. Оказалось, что в мышечной ткани для волн короче 30 см она равна примерно $\frac{1}{20}$ длины волны, а в жировой — $\frac{1}{4}$.

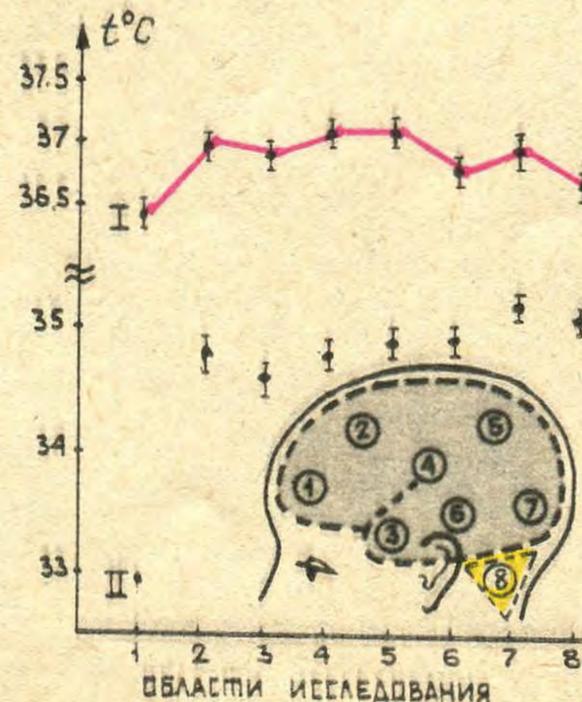
Уловить радиоволны, излучаемые внутренними органами, можно, приложив к коже диэлектрик с таким же значением диэлектрической проницаемости, что и у тела, антенну при этом поместить внутри диэлектрика. Поскольку антенна находится в диэлектрике и должна реагировать на волну, в несколько раз более короткую, чем

в воздухе, размеры ее уменьшаются во столько же раз. Минимальный линейный размер области (его называют разрешающей силой по поверхности), которую может занять антенна и под которой измеряется температура, составляет для выбранной нами 30-сантиметровой волны всего 4 см. Радиотермометр измеряет среднюю температуру тела в объеме цилиндра с основанием, равным площади антенны, и высотой, равной глубине проникания. Если нам необходимо узнать температуру на большей глубине, следует использовать радиоволны большей длины. Оптимальное сочетание глубины проникания и разрешающей силы, как показали опыты, обеспечивается на выбранной нами волне 30 см.

— Новый метод уже освоен в некоторых клиниках нашей страны. Каковы результаты его применения?

— В клинике нервных болезней Горьковского медицинского института имени С. М. Кирова, например, радиотермометрия несколько лет используется для диагностики целого ряда заболеваний. Эти работы ведет кандидат медицинских наук А. В. Густов под руководством доктора медицинских наук Е. П. Семенович и В. Д. Трошина. С помощью нового метода обследовано более тысячи пациентов, страдающих различными болезнями, и несколько сот здоровых людей. В частности, изучался тепловой режим головного мозга в норме и патологии. Измерение температу-

Термограмма головного мозга, полученная с помощью радиотермометра на длине волны 30 см. Точкам соответствуют прямые измерения температуры (электротермометром) во время операции.



ры проводили в 16 точках головы — по восьми со стороны правого и левого полушарий.

Выяснилось, что температура мозга здорового взрослого человека в симметричных точках обоих полушарий одинакова и что значения ее в разных участках мозга отличаются приблизительно на $0,5^\circ$. Именно настолько, между прочим, понижается температура мозга человека, который перешагнул 50-летний рубеж.

Удалось также установить, что при всех формах сосудистых заболеваний мозга всегда снижается его температура. Это четко фиксируют радиометрические замеры температуры.

В результате проведенных исследований ученые пришли к выводу: изменения термотопографии происходят уже на самых незаметных, трудно улавливаемых начальных стадиях заболеваний мозга, когда нет еще клинических проявлений болезни. Надо ли говорить, насколько важно как можно раньше распознать заболевание.

— Традиционный вопрос: каковы перспективы развития радиотермометрии?

— В недалеком будущем использование радиотермометров, работающих сразу на нескольких частотах, позволит «увидеть» распределение температуры тела. Такие приборы найдут широкое применение для определения месторасположения различных «горячих» и «холодных» очагов в тканях. Многочастотный радиотермометр по праву можно назвать радиотермографом, ибо он как бы «рисует» глубинную термограмму: перемещая антенну по телу, можно «построить» объемное распределение температуры всего организма.

Современная электронная техника позволяет создавать радиотермометры или даже радиотермографы, которые вместе с микропроцессором смогут уместиться на ладони и будут способны мгновенно обработать информацию и вывести на табло значение температуры на заданной глубине.

Увеличение диапазона радиоизлучения дает возможность существенно увеличить глубину зондирования. Так что если бы в целях диагностики удалось использовать радиотермометр с декаметровым и километровым диапазонами радиоизлучения и при этом значительно снизить реальные потери в разрешающей силе, можно было бы фиксировать собственные электромагнитные поля тканей организма на глубинах, существенно превышающих доступные сегодня. Но это дело будущего.

В ближайшее время можно будет измерять среднюю температуру в слое заданной толщины вдоль всей поверхности тела, всего кожного покрова и, наконец, всего объема тела. Этот своеобразный «температурный разрез» — хорошая качественная основа для биологических и медицинских исследований. Он поможет изучению энергетических процессов в организме и влияния на них различных факторов: физической нагрузки, изменений во внешней среде, лекарственных средств и т. д.

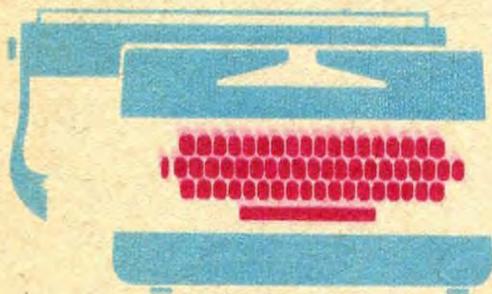
Регистрация температурных полей организма, их динамики, возникающей под действием внутренних или внешних факторов, в

комплексе с другими методами исследования, позволит раздвинуть границы в познании живого.

Есть еще одна крайне важная область применения радиотермометрии. В последнее время при лечении онкологических заболеваний стали применять методы гипертермии. Один из них состоит в нагреве пораженной ткани до $42-43^{\circ}$ с помощью сверхвысокочастотного (СВЧ) электромагнитного излучения. Клетки злокачественной опухоли при этом погибают, а здоровые такой режим переносят. Перегрев недопустим, а недогрев не дает эффекта. Поэтому нужно поддерживать температуру на строго определенном уровне, регулируя мощность СВЧ-облучения, и, раз-

умеется, очень точно измерять температуру опухоли. До сих пор единственным способом было введение в опухоль термочувствительного датчика. Это и болезненно и небезопасно, к тому же не всегда эффективно. Ведь требуется знать температуру как в области опухоли, так и вокруг нее, а следовательно, показаний одного датчика явно недостаточно, о применении нескольких не может быть и речи. Радиотермометрия позволит решить проблему контроля температуры при гипертермии. В нашем институте уже разработаны методы, позволяющие определять температурные режимы в глубине тканей с удовлетворительной для целей гипертермии точностью.

КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ



ОРОШЕНИЕ ТУМАНОМ. Пословица о том, что на Земле нет ничего дороже воды, что влагу надо беречь, родилась много веков назад. В наше время с развитием поливного земледелия она стала еще более актуальной. Проблемой рационального распределения воды заняты многие ученые и специалисты. Сотрудники Азербайджанского НИИ механизации и электрификации сельского хозяйства шли к ее решению своим путем. И в результате появился новый, эффективный вид орошения — плантации увлажняются водяным туманом. Воду из оросительного канала подают к щелевому мундштуку, где она подвергается ультразвуковым колебаниям, преобразуясь в мельчайшую водяную пыль. Технология проста и весьма эффективна. Во-первых, ее внедрение позволяет в несколько раз сократить расход воды. Во-вторых, вокруг растений создается благоприятный микроклимат, поскольку капельки в жару хорошо охлаждают слой воздуха над зреющим урожаем.

Баку

ПОЛЕЗНЫЕ ИГРЫ. Многим сегодняшним школьникам в будущем придется иметь дело с измерительными приборами, ЭВМ. Научить их правильно обращаться с

современной техникой помогают электронные игры.

Несколько оригинальных конструкций для детей подготовили воспитанники и преподаватели радиотехнического техникума. Вот, например, настольная игра «Элсо» (электронное соревнование). Она является современной разновидностью широко известных игр с кубиком, фишками и полем, на котором по замысловатым линиям с цифрами надо передвигать свою фигурку через разные «преграды» до тех пор, пока не достигнешь цели.

В «Элсо» вместо традиционного кубика применен электронный датчик случайных цифр. Игровое поле оснащено световыми «препятствиями». Их комбинацию каждый раз можно делать другой, сменяя цифры на индикаторе. Старая игра стала сложнее и интереснее, а главное, полезнее: участники на деле знакомятся с электроникой.

Второй вариант настольной игры носит название «Элби» (электронный биатлон). Ее схема собрана тоже на полупроводниках, питание — от элементов А-343. Правила игры сродни настоящему биатлону — надо как можно быстрее преодолеть трассу с препятствиями и во время «гонки» метко стрелять на огневых рубежах. Выполнить задачу участникам игры весьма нелегко, поскольку мишень во время «стрельбы» движется, а чтобы освоить имитатор ружья, нужны определенные навыки. К тому же, кто промахивается, приходится проходить штрафной круг. Скорость перемещения мишени регулируется, а попадание в цель фиксируется на электронном индикаторе.



Новосибирск



Под редакцией лауреата Ленинской и Государственной премий, генерал-лейтенанта Ю. М. АНДРИАНОВА.

Коллективный консультант Военно-исторический музей артиллерии, инженерных войск и войск связи.

Автор статьи — доктор технических наук, профессор В. Г. МАЛИКОВ.

Художник — В. И. БАРЫШЕВ.

«ЧУТЬ УТРО ОСВЕТИЛО ПУШКИ...»

В 124 км западнее Москвы лежит село Бородино. В XIX веке оно принадлежало семье Давыдовых, из которой вышел знаменитый партизан Отечественной войны 1812 года. И здесь 7 сентября того же года произошло «самое ужасное», по словам Наполеона, сражение, в котором французы «показали себя достойными одержать победу, а русские стяжали право быть непобедимыми».

Перейдя русскую границу 24 июня 1812 года, Наполеон настойчиво навязывал Барклаю де Толли генеральный бой, в котором надеялся разгромить главные силы русской армии и навязать Петербургу выгодный для себя мир. Но генеральное сражение произошло не там, где рассчитывал Наполеон, а на позиции, выбранной новым командующим русской армией, фельдмаршалом М. И. Кутузовым, — под Бородином.

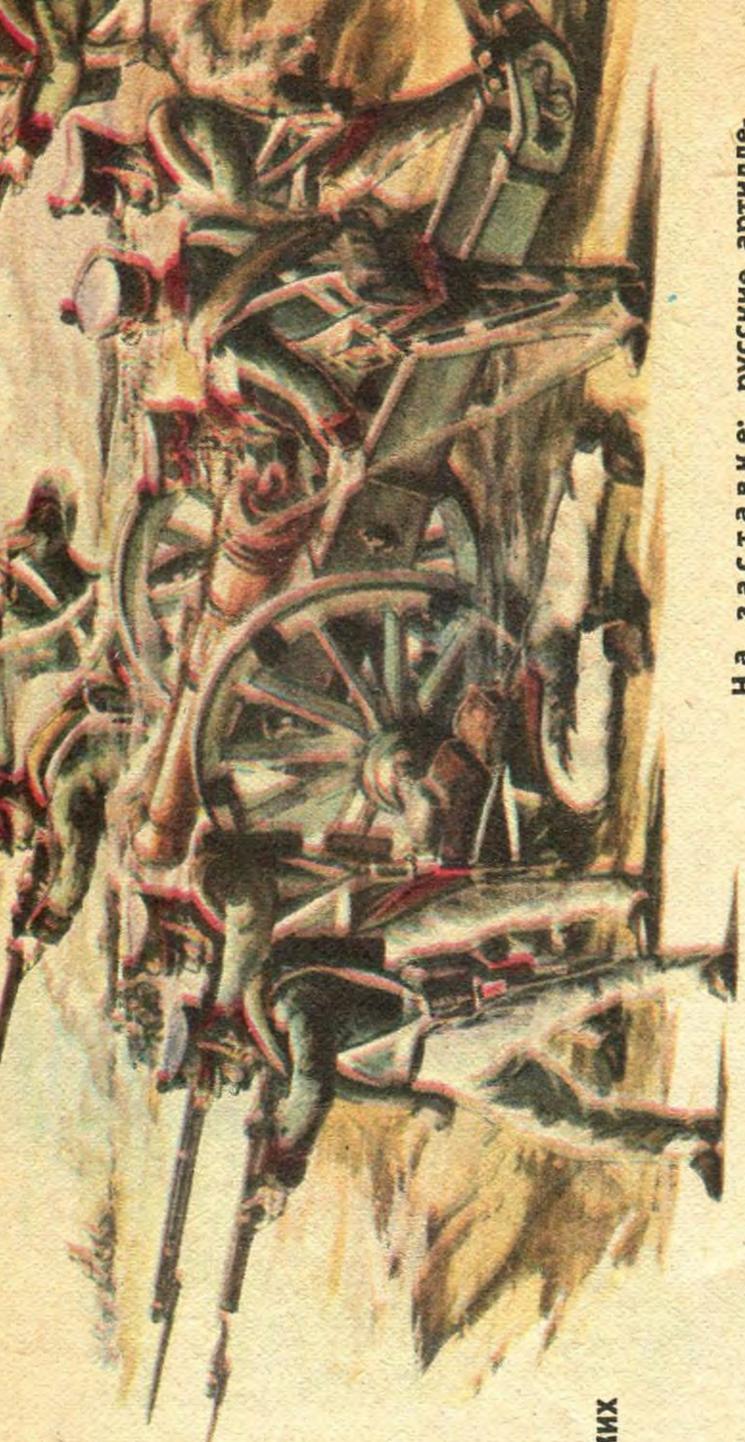
Сюда Наполеон привел 135 тыс. солдат и офицеров при 587 орудиях. Русские противопоставили им 120 тыс. воинов при 640 орудиях. Если численно русская артиллерия (а о ее участии в бою и пойдет

рассужив его на главном направлении — за центром позиции. Учитывая высокую маневренность русской артиллерии, он планировал перебрасывать батареи на угрожаемые участки в ходе боя.

Начальник артиллерии генерал А. И. Кутайсов накануне боя отдал знаменитый приказ: «Подтвердить отменя во всех ротах, чтобы оне с позиций не снялись, пока неприятель не сядет верхом на пушки. Артиллерия должна жертвовать собою, пусть возьмут вас с орудиями, но последний картечный выстрел выпустите в упор, а батарея, которая таким образом будет взята, нанесет неприятелю вред, вполне искупаящий потерю орудий».

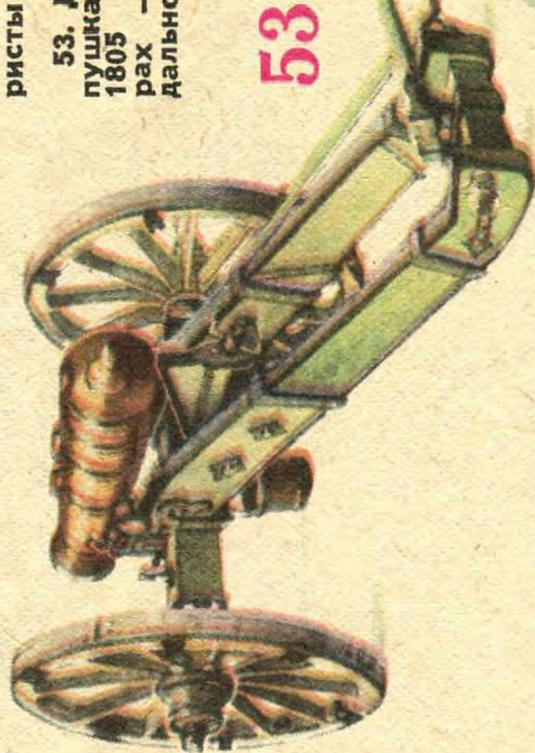
...Внимательно изучив русскую позицию, Наполеон понял, что на сей раз его излюбленный маневр — связать противника боем в центре и опрокинуть ударом с фланга по тылам — не удастся. Оставалось одно — фронтальный удар на деревню Семеновское и батарею Раевского.

В 5 ч 30 мин 100 французских орудий открыли огонь по Багратионовым флешам. Завязалась перестрелка, и вот первая волна — три



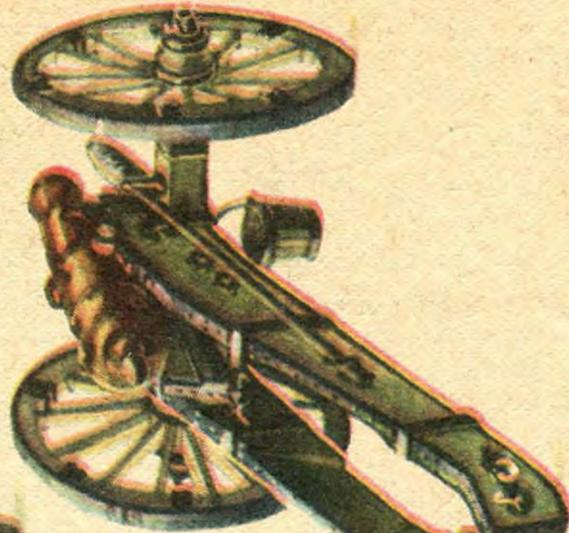
На заставке: русские артиллеристы в Бородинском сражении.

53. Двенадцатифунтовая полевая пушка большой пропорции образца 1805 года. Длина ствола в калибрах — 22, вес орудия — 2780 кг, дальность стрельбы 2130—2700 м.



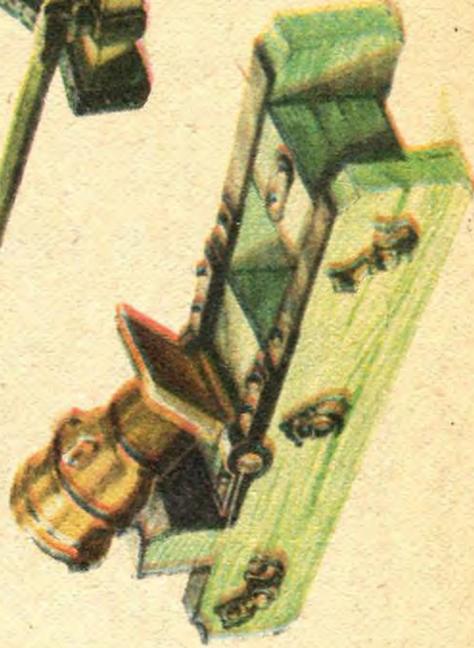
54

54. Четвертьпудовый «единорог» образца 1805 года. Длина ствола в калибрах — 10, вес орудия — 984 кг, предельная дальность стрельбы — 1050 м.



55

55. Двухпудовая мортира образца 1805 года. Длина ствола в калибрах — 3,04, вес орудия — 1500 кг, дальность стрельбы — 2375 м.



речь) немалого превышала французскую, то качественное ее превосходство было несомненным. Четвертую часть русской артиллерии составляли мощные батарейные 12-фунтовые пушки и полупудовые «единороги», в то время как у Наполеона доля аналогичных орудий составляла около 10%.

Выбирая позицию для генерального сражения, М. И. Кутузов предусмотрел возможность ведения массированного огня по наступающему противнику с инженерных сооружений: люнетов, флешей и редутов. Первые представляли собой П-образные, открытые с тыла укрепления; флешей напоминали тупую стрелу, направленную на неприятеля, и предназначались для флангового огня. Редуты — сомкнутые квадратные или многоугольные опорные пункты—предназначались для круговой обороны.

М. И. Кутузов намеревался встретить французов сосредоточенным огнем с подобных позиций и батарей, числившихся при пехотных дивизиях. С этой целью впереди боевого порядка, у деревни Шевардино, русские устроили редут с 36 орудиями. Сюда еще 5 сентября Наполеон направил 36 тыс. солдат, подержанных 4 тыс. конницы и 186 орудиями. Ожесточенный бой за Шевардинский редут, который русские оставили лишь по приказу, позволил закончить сооружение укреплений на основной позиции.

На правом фланге, упиравшемся у деревни Маслово в Москву-реку, находилась группа редутов и люнетов с 26 орудиями. Перед центром позиции стояла 18-орудийная батарея Раевского. Ее полупудовые «единороги» и 12-фунтовые пушки прикрывали подступы к армии с севера и северо-запада. На левом фланге, примыкавшем к Утицкому лесу, у деревни Семеновское, подходы к основной позиции с запада и юго-запада защищали 24 пушки, стоявшие на Багратионовых флешах. Таким образом, наступающие в любом случае попадали под сосредоточенный огонь русских батарей.

Кроме того, около 400 орудий М. И. Кутузов выделил в резерв,

французские дивизии пошли на флешу. Атака за атакой... Но всякий раз русские артиллеристы, подпустив врага на короткую дистанцию, откровенно убийственный картечный огонь и заставляли его отступить. Потери врага были огромны. Наполеон бросил на флешу еще и пехотный корпус. Снова — уже в пятый раз — пошли на приступ французы и снова были отброшены.

Не добившись успеха, Наполеон решил обойти флешу с левого фланга, однако этот маневр заметил командир легкой батареи гвардейской конной кавалерии Захаров, карьером вышел на удобную позицию и чуть ли не в упор обрушил картечь на колонны врага, буквально сметая первый эшелон корпуса.

Ожесточенный бой разгорелся и у батареи Раевского, против которой Наполеон сосредоточил до 70 орудий против 30 русских. Атаки на нее начались в 9 ч. Несмотря на более чем двукратное численное превосходство, французским канонирам и здесь не удалось подавить русские батареи. Тогда на приступ пошли итальянская, две французские пехотные дивизии и конница. Батареи встретили их картечным огнем, и, лишь когда у них иссякли боезапасы, враг ворвался на батарею. Ненадолго — генерал А. П. Егоров лично повел на выручку два егерских полка и конную артиллерию. Вместе с ним в бой ринулся и генерал А. И. Кутайсов. Здесь, на батарее Раевского, и пал смертью храбрых 28-летний начальник артиллерии русской армии...

И на батарее генерала Костенецкого дело дошло до рукопашной. Сам Костенецкий, обладавший незаурядной силой, так орудовал банником, что сломал его. Впоследствии он предложил заменить деревянные банники железными, на что Александр I заметил: «Железные банники у меня могут быть, но откуда взять Костенецких, чтобы владеть ими?»

К ночи Наполеон отвел поредевшую армию на исходные рубежи. На этом Бородинское сражение закончилось.

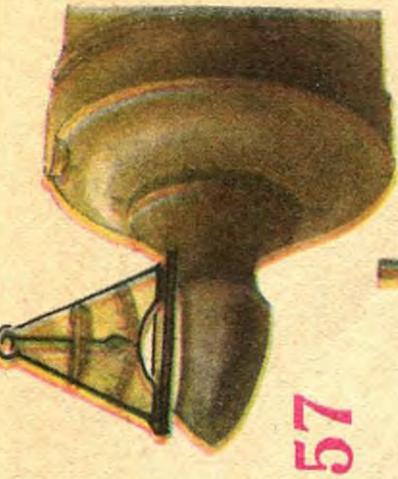
В баталии под Бородином русские

56. Зарядный ящик полевой артиллерии.

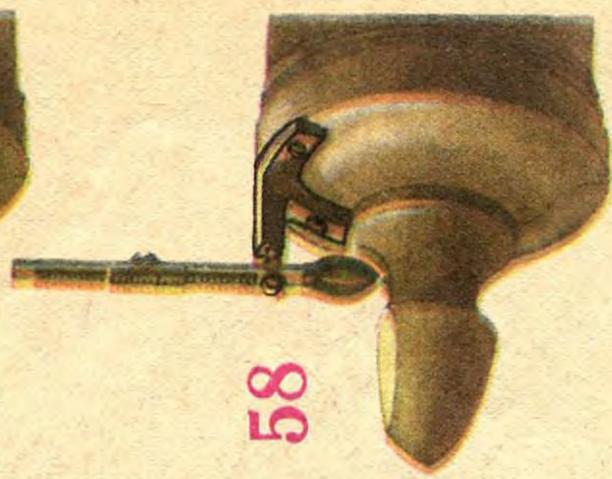
57. Квадрант системы Маркевича и его положение при наводке.

58. Прицел Кабанова и его положение при наводке орудия.

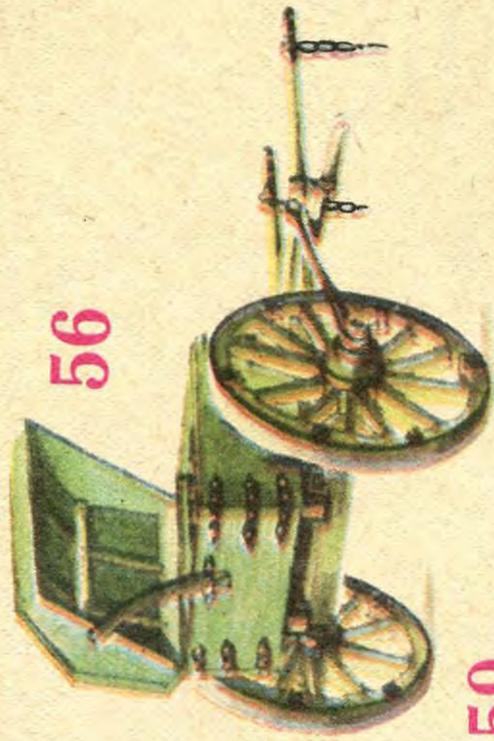
59. Виды боеприпасов, применявшихся русской армией в Бородинском сражении. Слева направо: корзина с картечью, гранатная картечь, зажигательный снаряд, выстрелы унитарного заряжения — для пушки «единорога», картечь.



57

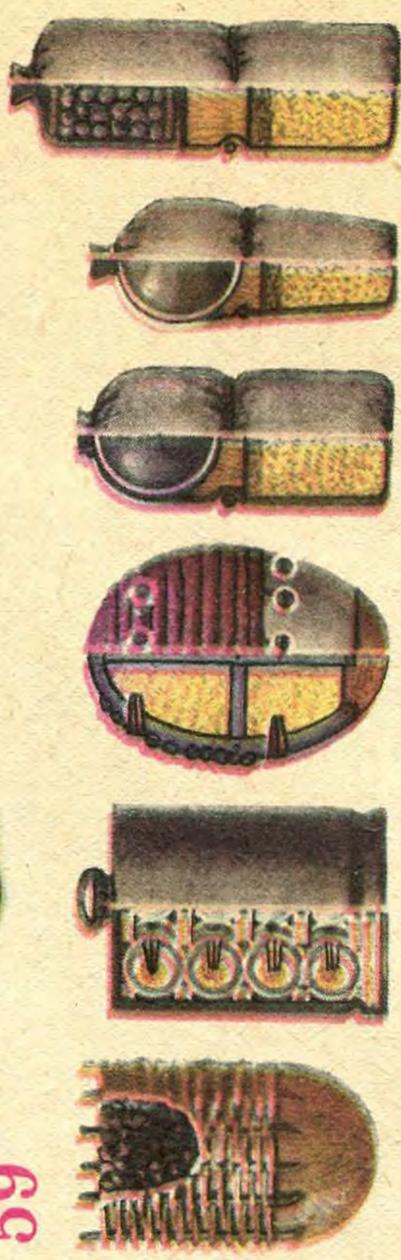


58



56

59



артиллеристы еще раз продемонстрировали высокое воинское мастерство. «Артиллерия наша, нанося ужасный вред неприятелю, целинами выстрелами своими принудила неприятеля батареи замолчать, — рапортовал царю фельдмаршал М. И. Кутузов, — после чего вся неприятельская пехота и кавалерия отступила».

А вот оценка противника. «Русские артиллеристы были верны своему долгу, — вспомнил участник Бородинского сражения, французский офицер Винтурини. — Брали редуты — ложились на пушки и не отдавали их без себя. Часто, лишась одной руки, канонир отмахивался другой».

Как известно, после боя русская армия отошла, Наполеон вступил в покинутую войсками и жителями Москву. Но потом был знаменитый Тарутинский маневр М. И. Кутузова, ожесточенные бои под Малоярославцем и Красным и бесславное отступление «великой армии». Наполеоновская артиллерия при всем уходе Бородино так и не смогла оказать существенной поддержки своим частям. Преследуемые русскими, французы нередко бросали орудия, и при переправе через Березину практически остались без орудий. А начало конца «великой армии» было положено под Бородином.

Важными вехами в развитии авиационного научно-технического творчества и любительского авиаконструирования явились Всесоюзные смотры-конкурсы СЛА-83 и СЛА-84. Реальным следствием смотров стало решение ЕС УВД СССР, разрешающее и регламентирующее полеты аппаратов самодельных конструкций (см. «ТМ» № 1 за 1985 г.).

Открываем новую рубрику «Авиасалон «ТМ», под которой будут публиковаться материалы об опыте и до-

стижениях творческих коллективов. Редакция отдает себе отчет в том, что количество наших читателей, занимающихся самодеятельным авиационным творчеством, относительно невелико. Однако их поиски лежат в главном русле научно-технического прогресса, а их проблемы близки всем самодельщикам и изобретателям страны. Первый «Авиасалон» мы посвящаем конструкторам-любителям Харьковского авиационного института.

Творческие традиции Харьковского авиационного института общеизвестны. Более полувека назад здесь зародилось студенческое любительское авиастроение: самолеты ХАИ-1 и ХАИ-5, созданные студентами под руководством профессора И. Г. Немана, получили всесоюзное признание. «Высшей школой инженерного авиационного мастерства» назвал генеральный конструктор О. К. Антонов клуб авиационного конструирования ХАИ. На смотре-конкурсе СЛА-84 неожиданно выяснилось, что добрая половина любительских клубов и коллективов, строящих летательные аппараты, создана под руководством или при участии бывших питомцев ХАИ. Воспитанник клуба авиационного конструирования объединения студенческих КБ ХАИ Валерий Суханов организовал планерную школу нового типа: ребята не только учатся летать, но сами строят летательные аппараты. Иван Галас уехал в Ростов и вместе с женой Галей (тоже выпускницей ХАИ) организовал там авиаклуб. Алексей Москаленко строил в клубе ХАИ мотопланер «Энтузиаст», а теперь с группой ребят создает такой же аппарат.

Растет армия любителей авиационного конструирования.

Но пока на пути конструкторов СЛА немало трудностей, порой они возникают даже там, где увлеченность авиацией, творческое вдохновение и стремление летать должны всячески поощряться, то есть в самих авиационных институтах. Не стал, к сожалению, исключением и альма-матер любительского авиационного творчества — ХАИ.

Руководят научно-исследовательской и практической работой студентов 48 профессоров, доцентов и аспирантов кафедр и лабораторий института, а также 39 штатных сотрудников объединенного СКБ. За отчетный год в рамках ОСКБ выполнены 41 курсовой и 11 дипломных проектов, которые получили высокие оценки. (Из отчета ОСКБ ХАИ)

КАК КОНСТРУИРОВАТЬ, СТРОИТЬ, ЛЕТАТЬ?

ЮРИЙ ЦЕНИН, наш спец. корр.

Секретарь комитета комсомола ХАИ Сергей Арасланов говорил мне:

— Мы понимаем, что научно-техническое творчество, пожалуй, самый действенный рычаг в воспитании студентов. Тут заложено все: и увлеченность, а значит, личный интерес, и моральное удовлетворение, и углубление знаний, и профессиональные навыки. Хорошо поставленное НТТМ помогает формировать и человека и коллектив.

Когда же речь заходит о студенческом творческом подразделении института — ОСКБ, Сергей становится сдержанным. Да, конечно, организация всесоюзно известная, можно сказать, заслуженная. Но сегодня не все в ее деятельности устраивает. ОСКБ предстоит организационная перестройка. Задача — сделать его более массовым.

Здесь же я узнал цифру: сегодня в ОСКБ состоят менее 2% студентов ХАИ... Неужели из ста студентов лишь двое способны конструировать, строить, изобретать? А может быть, для остальных попросту не хватает места, нет условий? Нет, здесь есть где развернуться любителям. В распоряжении ОСКБ целый корпус, отличная комната для проектирования, оформленная по периметру, словно диорамой, фотографическими панно, воспроизводящими историю любительского самолетостроения в ХАИ и «биографию» самолетов О. К. Антонова. (Кстати, современное оборудование, включая рейсовские кульманы, подарено студентам КБ Антонова.) Просторные цехи — у объединения их целых 15! — в которых можно изготавливать детали, строить агрегаты, монтировать машины и аппараты на самом современном техническом уровне.

В ОСКБ входят: группа воздушной подушки, разрабатывающая внутрицеховые транспортные устройства; группа пилотируемых летательных аппаратов; группа беспилотных летательных аппаратов, используемых в сельском хозяйстве; лаборатория авиамоделизма; кроме того, уже известный нам клуб авиационного конструирования; СКБ-10 «Эксперимент»; СКБ-4 и другие самостоятельные группы.

— Нам поручено взять под контроль все творческие единицы института, — говорит начальник ОСКБ В. Н. Вирский. — Техком ОСКБ, состоящий из самых опытных его работников, осуществляет экспертизу проектов и конструкций... К сожалению, много еще ерунды, вздорных идей, пустой траты времени и сил. Но ориентируемся мы в основном на хоздоговоры. Это серьезно и дает нам вполне реальную отдачу...

Особую гордость ОСКБ составляет группа воздушной подушки — «ведущий в стране коллектив по созданию технологических устройств данного типа», как говорится в документах института. Одно из таких устройств демонстрирует участник разработки студент 6-го курса Сергей Перелыгин. Небольшая 60-килограммовая тележка типа поддона с резиновой окантовкой по краям, подводится под 6-тонный контейнер, включается обычный компрессор (давление 5—8 атм), и машина плавно перемещается усилиями одного человека в любом направлении. Приспособление, незаменимое при разгрузочно-погрузочных работах, уже получило признание: такой способ обработки контейнеров введен в портах Дальнего Востока, у него большая перспектива.

— Это всего лишь модуль, из которого можно создавать любые комбинации погрузочных и внутрицеховых транспортных средств на воздушной подушке, — объясняет Сергей.

С Геннадием Хмызом, руководителем группы пилотируемых ЛА, мы познакомились на слете СЛА-84 еще в Планерском.

пуск, распакивает все двери — в лаборатории, цехи, кабинеты. И тут нет ничего удивительного: ну как не гордиться реальным вкладом в народное хозяйство? Да и материальные блага играют не последнюю роль.

А вот клуб авиационного конструирования, появившийся по инициативе группы студентов под ру-

люков, моделист и планерист, ставший впоследствии «главным инженером» клуба; Сережа Александров, специалист по двигателям и конструкциям, в будущем участник создания и испытатель почти всех новых аппаратов клуба, и другие увлеченные интересным делом ребята.

Отсутствие официальной под-



— Прямо после смотра мы отправились в Краснодарский край, — рассказывает он. — Там наш мотодельтаплан ХАИ-38 прошел полевые испытания на опылении растений химикалиями и средствами биологической защиты. Результаты оказались настолько интересными, что Министерство сельского хозяйства РСФСР дало указание о внедрении мотодельтапланов для этих целей. С нами заключен хоздоговор. Мотодельтаплан обрабатывал 100 га посевов за 26 мин. Челночные полеты совершались на высоте около 1 м — отсюда прицельность опыления, а значит, высокая экологическая чистота! Виражи свободно совершались «внутри» поля, между лесополосами. Есть у нашей группы и договор с МАИ: мы разрабатываем двигатель и винтомоторную группу для их самолета...

Хоздоговор. Это слово, как про-

ководством заведующего лабораторией конструкций самолетов Анатолия Баранникова в 1972 году, не очень-то вписывался в систему хоздоговоров. Заданий на конструирование самолетов не было, и группы, разрабатывающие летательные аппараты, автоматически отошли на второй план. Для нового клуба не нашлось места в апартаментах ОСКБ, студенты ютились со своими самоделками по подвалам, собирались в тесных комнатах общежития, чертили и делали расчеты на подоконниках аудиторий. Их объединяла идея — вечно новая для каждого нового поколения студентов — строить собственный планер, чтобы летать на нем. Вокруг Баранникова сплотилась группа единомышленников. Здесь были и восторженные первокурсники, жаждущие поскорее летать. И уже опытные выпускники, такие, как Володя Си-

Гидросамолеты — одно из наиболее отработанных направлений авиационного творчества ОСКБ. На институтской выставке: летающая лодка ХАИ-30 «Профессор Неман» и поплавковый гидросамолет ХАИ-33М (руководитель группы — Г. Хмыз).

держки, как ни странно, лишь укрепляло решимость ребят. Их сборы, поначалу стихийные, шумные, когда каждый спешил высказать найденную им техническую идею и не слишком слушал другого, постепенно обретали организационную форму и целенаправленность. Это была заслуга Баранникова. Он никогда не диктовал своих взглядов, не «выступал», не лез в споры — вообще был немногоречив. Но как-то так получалось, что все случайные, нестоящие предложения и мысли «испарялись» в разговоре с ним, зато тол-

ковые получали поддержку и развитие.

Постепенно группа сама пришла к той системе, которая стала фундаментом нового клуба. В основе ее лежал труд — добросовестная работа каждого в интересах всего коллектива. Желание и умение «вкальвать» определяло ценность каждого члена клуба. «Если у тебя есть идея — бери карандаш; если дело — напильник в руки и вперед» — этот афоризм точно передает атмосферу клуба.

Впрочем, «дело» в клубе Баранникова с самого начала никогда не выставлялось как самоцель. Оно



Начлет клуба авиационного конструирования ХАИ Наталья Лаврова.

было как бы формой дружеского общения, своеобразной «серьезной игрой», не исключавшей ни шутки, ни розыгрыша. Это притягивало к коллективу больше всего.

— Мы не работаем, мы живем в нашем клубе, — говорит Володя Силуков.

Отсюда — и все праздники вместе, и все беды пополам. И чувство братства, без которого нельзя идти ни на какое серьезное и трудное дело.

А дел у клуба авиационного конструирования было предостаточно. Студенты не без намека называли его КАК. Как и где достать материалы? Как добыть помещение? Как выкроить время? Как лучше

спроектировать аппарат?.. В первый год работы из-под Могилева привезли полуразрушенную «Брошку» — планер БРО-11. В подвале общежития «Брошку» распотрошили, изучили и выбросили, а потом создали свой планер улучшенной конструкции БРО-ДПК. В 1975 году с помощью знакомых пилотов ДОСААФ его подняли в воздух. Так в ХАИ родился авиаклуб нового типа — проектирующий, строящий и летающий.

Реальный аппарат, созданный почти на пустом месте, вызвал уважение — КАК приняли в ОСКБ в полном составе. Клубные разработки стали засчитываться как курсовые и даже дипломные проекты. Но споры вокруг каковцев не прекращались. Они по-прежнему не получали производственных помещений, а в 1979 году их снова «попросили» из ОСКБ как организацию, занимающуюся «неактуальными проблемами».

Баранников боролся, спорил. Он утверждал: такой утилитарный подход к научно-техническим работам студентов сужает диапазон их творчества, мешает развитию способностей, воображения, фантазии будущих инженеров и конструкторов. «В СКБ каждый студент должен пройти этап свободного формирования и реализации собственных идей, — говорил он. — Этот этап развития будущего инженера никогда не повторится».

Ему возражали: учиться можно на бесполезных и на полезных вещах. Несомненно, лучше последнее. ОСКБ ХАИ — это организация, разрабатывающая полезные вещи!

— Но что такое «полезно» в вопросе воспитания студентов? Только ли десятки тысяч рублей, заработанные по хоздоговору?.. А во сколько оценить пользу от «безумных идей», которые в будущем могут обернуться открытиями, от инициативности, самостоятельности будущих специалистов?..

Налет мотопланеров ХАИ-29 и ХАИ-29М составляет по 90 часов, гидросамолета ХАИ-30 «Профессор Неман» — 21 час, гидросамолета ХАИ-33М — 18 часов, мотодельтаплана ХАИ-38 — 10 часов, гидросамолета ХАИ-36 — 2 часа.

(Из отчета ОСКБ)

Опыт с планером БРО-11 убедил каковцев: чтобы быть независимыми и надежно летать, нужен мотор, нужен мотопланер. С ним исчезает необходимость в буксировке, лебедках, специальных аэродромах и приспособлениях.

— Именно тогда Баранников поставил перед нами цель: создать простую и надежную машину, при-

годную для массового обучения пилотажу, — рассказывает ветеран клуба Наташа Лаврова. — Однако эта общая задача ставила перед нами десятки частных — ведь мы создавали принципиально новую схему. Например, разработка и крепление на планере винтомоторной группы; рассчитанное на новичков расположение рычагов управления и эргономика кабины; схема шасси; запасы прочности при грубых посадках и т. д. и т. п. Эти задачи в соответствии с учебной программой студентов стали темами их курсовых и дипломных работ.

В клубе сформировали несколько бригад, в том числе бригаду двигателей, засели за расчеты и чертежи. В дни студенческой практики, по выходным, вечерами строга-ли, вытачивали, сваривали... Два года спустя новый аппарат ХАИ-29 «Коршун» поднялся в воздух и был принят технической комиссией ОСКБ.

Сразу наряду с техническими задачами у клуба возникли новые — организация полетов, методика обучения на мотопланере, облет новых аппаратов. Многие из этих забот легли на плечи Наташи Лавровой, которая стала начлетом клуба.

Пожалуй, в судьбе Наташи наиболее полно выразилось то, за что так ратовал и боролся Баранников. Еще в школе она поняла, что без авиации ей просто неинтересно жить. В 1972 году, когда основатели будущего клуба только приступали к реализации своей идеи, приехала в Харьков поступать в институт, подала документы на самолетостроительный и... провалилась — недобрала одного балла. Ей предлагали поступать в другие институты, но она предпочла стать судомойкой в студенческой столовой, чтобы быть зачисленной на вечернее отделение ХАИ. И так два года: днем кухня, вечером — аудитория, библиотека, клубные дела. Дважды в неделю ездила поездом в Белгородский аэроклуб (в Харькове летного клуба не оказалось), летала, соревновалась, стала первокурсницей. За отличную учебу ей разрешили наконец перейти на дневной факультет.

Но главное событие ее жизни состоялось раньше — она нашла настоящих друзей и единомышленников, мечтавших построить «свой самолет», и сразу с головой ушла в дела и заботы клуба. Работая под руководством Баранникова над строительством «Коршуна», она задалась целью: спроектировать, а затем построить вместе с коллегами спортивный скоростной мотопланер, предназначенный для второго и третьего года обучения. И уже в 1980 году появился

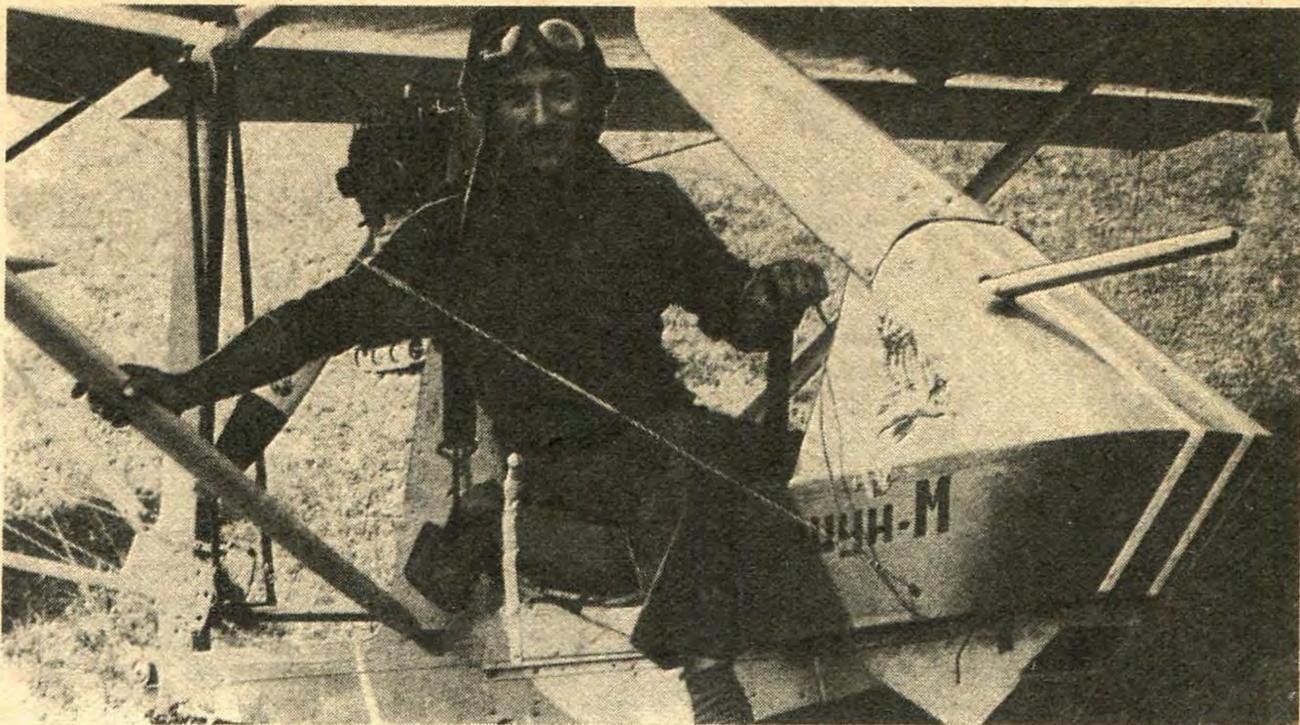
А. А. Баранников, создатель клуба авиационного конструирования ХАИ, после полета на «Коршуне».

ХАИ-35 «Энтузиаст», который стал ее дипломной работой.

— В клубе Баранников пользовался безграничным авторитетом, — рассказывает Наташа. — Он умел к каждому подобрать ключик, хотя к этому вроде и не стремился. Просто рядом с ним жизнь приобретала особую целесообразность и была до краев наполнена любимым делом — авиацией...

Вдумаемся в последнюю фразу: в ней, может быть, самый весомый аргумент в пользу «инициативных групп».

Впрочем, здесь нельзя недооценивать личность самого Анатолия Александровича Баранникова, че-

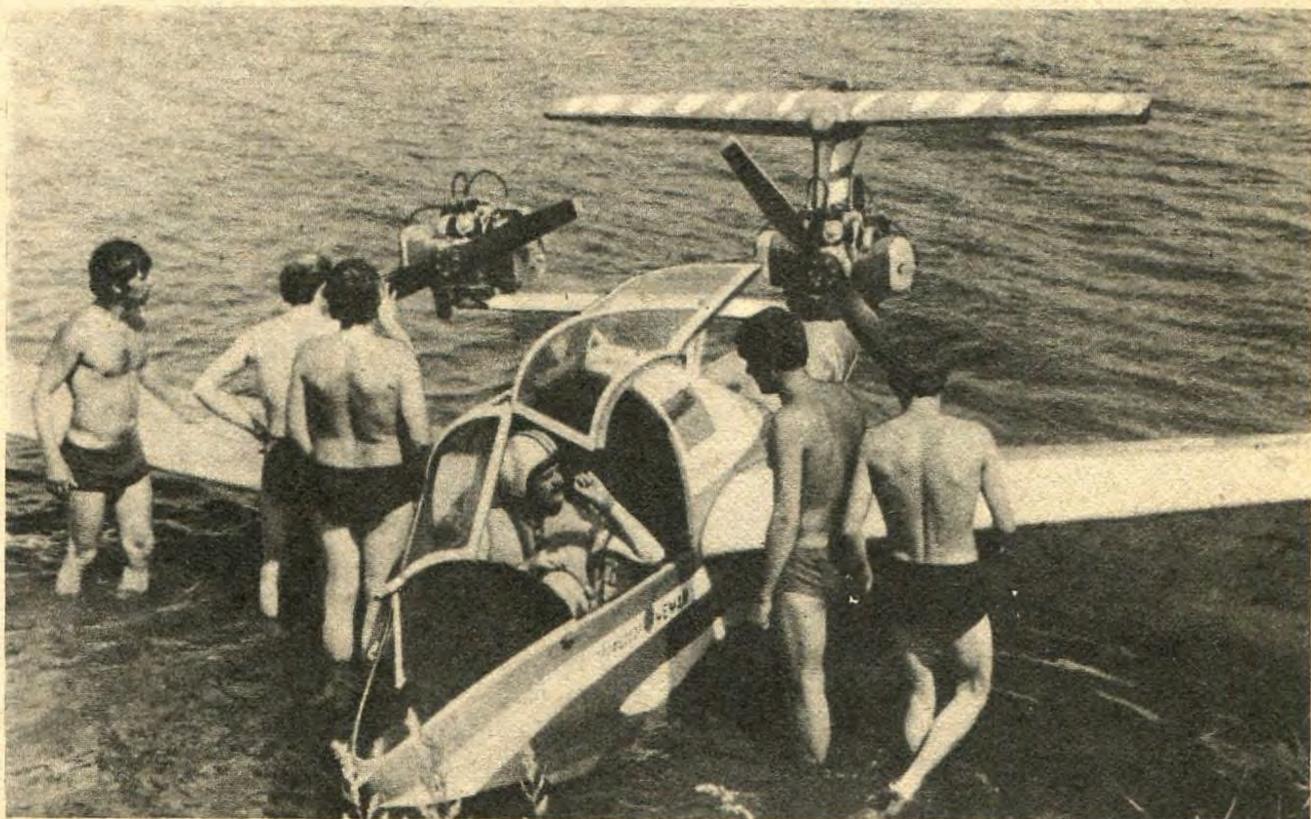


Генеральный конструктор О. К. Антонов — организатор и вдохновитель самодеятельного творчества студентов — был частым гостем в ОСКБ.

На летных сборах ХАИ, проводимых на основании приказа ректора института, творчество студентов проверяется практикой. Одновременно это школа пилотажного и технического мастерства и великолепный, насыщенный радостью отдых.

Первый самостоятельный полет! По традиции он дополняется вот такими «полетами».

ловека, несомненно, незаурядного. Выходец из шахтерской семьи, он с юных лет связал себя с авиацией: в школе руководил авиамodelьным и планерным кружками и одновременно был секретарем школьной комсомольской организации. С отличием закончил в 1971 году ХАИ, остался при кафедре конструкций самолетов, наряду с научной работой продолжал занятия спортивным моделизмом. Он становится мастером спорта СССР, неоднократным чемпионом страны, призером международных соревнований. Одновременно ведет серьезную исследовательскую работу по конструкциям самолетов. Сказались навыки и мастерство моделиста: став штатным научным сотрудником



ОСКБ, Баранников положил начало новому направлению в работе ХАИ — созданию малых беспилотных летательных аппаратов.

Словом, это был талантливый конструктор, отличный организатор и педагог. К тому же разносторонний, жизнерадостный человек: он хорошо рисовал, любил и знал музыку, писал лирические стихи. «Нам не хватает его не только как руководителя, но как человека», — говорят о нем ребята.

Он умер внезапно в феврале 1984 года, тридцати восьми лет, полный сил, идей и планов. Клубу авиационного конструирования присвоили имя А. А. Баранникова. Как-то само собой получилось, что руководство клубом, хотя номинально оно является коллективным, перешло к Наташе Лавровой.

В ОСКБ ХАИ построено 10 пилотируемых ЛА. Ежегодно организуются учебно-тренировочные сборы, во время которых студенты летают на построенных их руками самолетах. (Из отчета ОСКБ)

Преимущества одноместных мотопланеров для первоначального обучения типа «Коршун» очевидны. Он экономичен, надежен, автономен. Благодаря одноколесному шасси ученик обучается правильной балансировке и управлению еще на пробегках. Разбег, подлеты и взлеты совершаются на малых скоростях. Поскольку летать приходится и на самолетном, и на планирующем режиме, то осваиваются сразу две (!) техники пилотирования. Мотопланер одноместный, зато крайне прост в управлении, он с первых шагов приучает к самостоятельности. Но главное — он практически безопасен: в случае отказа двигателя он нормально планирует и садится.

В 1981 году, на шестом летном сборе, клубом была впервые опробована экспериментальная программа: «Организация летной работы и обучение полетам в условиях самостоятельного технического коллектива». Результат получили отличный! Новички под руководством опытных пилотов клуба во главе с Лавровой, последовательно переходя от упражнения к упражнению по раз-

работанной методике, уже через неделю самостоятельно летали над аэродромом.

Более 200 часов налетали «Коршуны» двух поколений, почти 100 человек научились на них летать — и ни одной травмы. Клуб стал полноправным членом ОСКБ, им здесь гордятся, его дружный коллектив ставят в пример другим... «индивидуалистам, ставящим личные творческие интересы выше коллективных»... И стараются не вспоминать трудную историю становления и самоутверждения каковцев в ОСКБ.

Что ж, может быть, считать конфликт исчерпанным? И вообще, стоило ли о нем писать? Да, стоило. Ведь и по сей день в «индивидуалистах» и «фантазерах» ходят многие студенты ХАИ, пытающиеся реализовать свои идеи, не укладывающиеся в рамки традиционной и хоздоговорной тематики ОСКБ. Таковы, в частности, члены СКБ 10-го общежития, где объединились «непризнанные гении», желающие, видите ли, проектировать и ранцевый самолет, и аэросани, и биплан-рекордсмен, и автожир... Есть в

Одноместный мотопланер для первоначального обучения ХАИ-29М «Коршун» выполнен из дерева с частичным применением пластика и метал-

ла. Нервюры крыла — ферменной конструкции; лонжероны выполняются в двух вариантах: коробчатый деревянный и металлический. Обшивка

носки крыла фанерная со стеклопластиковой передней кромкой. Обтяжка крыла и оперения полотняная.

Носовая часть фюзеляжа — моно-

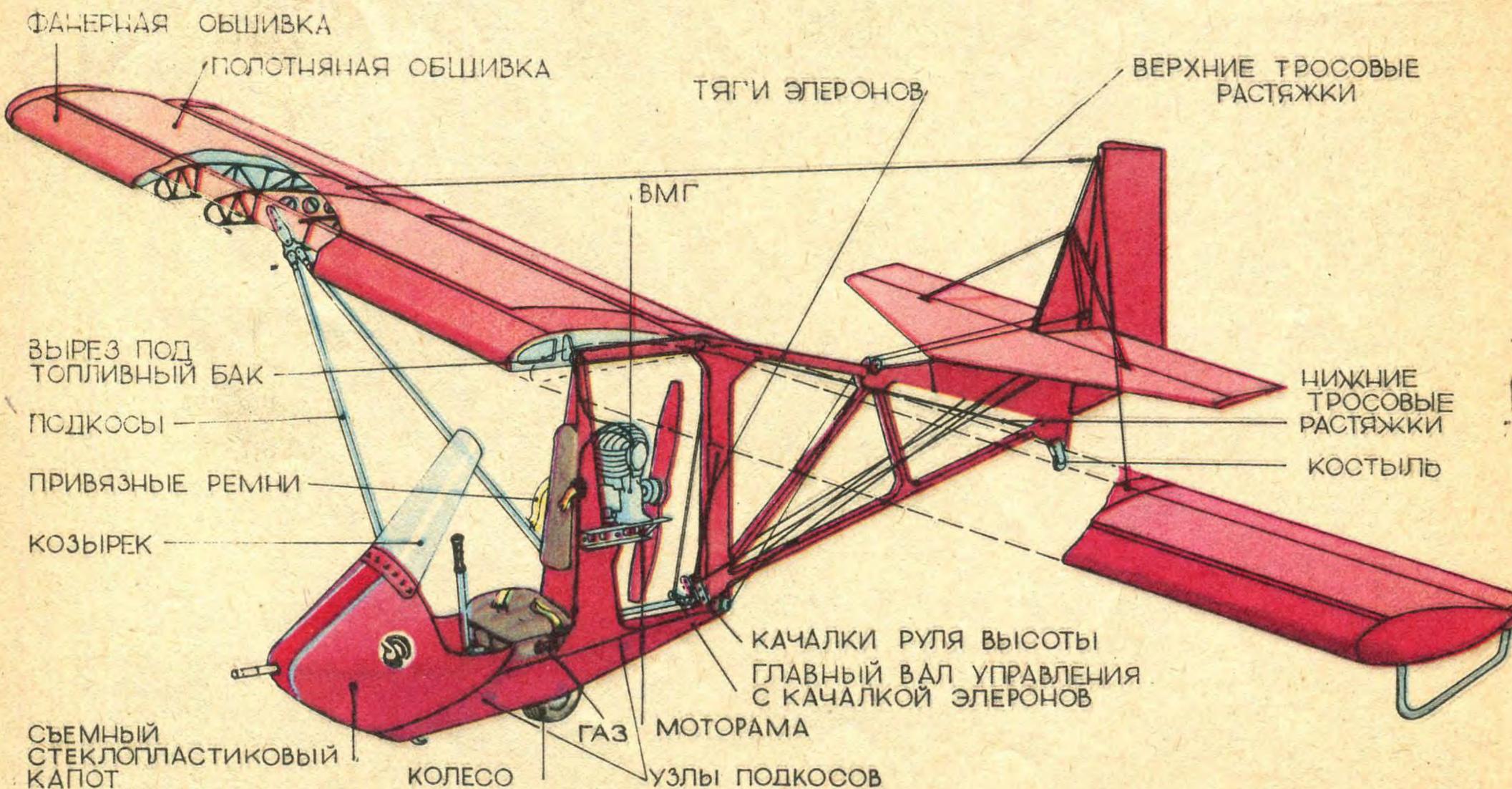


Рис. Валерия Лотова

ХАИ и еще немало способных студентов, которые не имеют возможности работать в ОСКБ.

Что думает по этому поводу руководство института? Проректор ХАИ по науке Анатолий Петрович Фурсов высказался весьма категорично:

— Вопрос серьезный, он связан с общей реформой образования, повышением роли науки и практики в воспитании студентов. Всю систему студенческих КБ мы будем перестраивать по основным научным направлениям, а не по тематике факультетов, что ограничивает творчество студентов. Мы за максимальный охват, за консолидацию сил всех кафедр и факультетов. У СКБ-10 есть, допустим, идея создать рекордный самолет — пожалуйста! Экспериментаторам должны помогать и специалисты по конструкциям, и двигателисты, и прибористы, при этом участие каждого должно заноситься в актив соответствующих кафедр. Только так мы сможем вывести студенческие проекты на современный научно-технический уровень.

Заместитель проректора Владимир Евгеньевич Тупало добавляет:

— Отныне мы будем создавать тематические студенческие коллективы, и не на одно лето, а на весь период, необходимый для практического воплощения взятой ими темы. Зимой они будут заниматься научными разработками, а летом внедрять их на практике.

— И конечно, институтскому СКБ надо исходить прежде всего из интересов инициативных групп, а уже потом думать о хозяйственных, — продолжает Фурсов. — И летать! В ХАИ все должны летать, ведь у нас такой институт... Поэтому нам нужны клубы типа КАК, нужны штатные летчики-инструкторы, профессиональные работники аэроклубов ДОСААФ. В дальнейшем я вижу в ХАИ органичную связь научно-технического творчества и авиационного спорта: крупные тематические СКБ и при каждом аэроклубе ДОСААФ...

Клуб авиационного конструирования продолжает строить и летать. Сейчас ребята работают сразу над

четырьмя самолетами: одна бригада делает модификацию ХАИ-37; другая доводит ХАИ-35 «Энтузиаст» (облегчается фюзеляж, планер переоборудуется двигателем на основе мотора «Вихрь-35»); третья бригада работает над созданием двухместного мотопланера; четвертая — над металлическим вариантом «Коршуна».

— Наш клуб часто упрекали в излишней романтике, — говорит мне на прощание Наташа. — Дескать, в погоне за острыми ощущениями мы забываем, что авиация — дело очень серьезное. А по-моему, увлеченность серьезности не помеха. Вообще авиация, творчество, романтика — понятия неразделимые. Молодежь всегда влекло туда, где, как писал Баранников:

Плещет воздушное море,
Синие ветры поют...

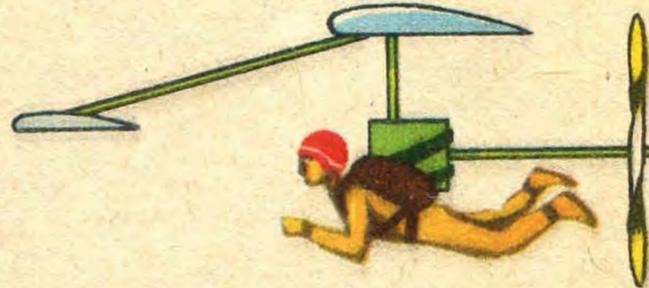
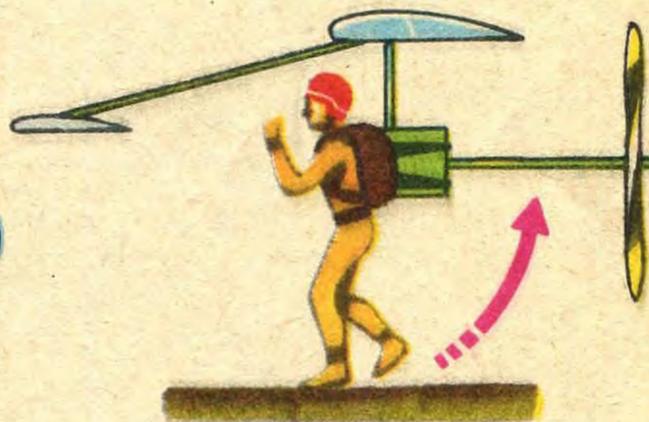
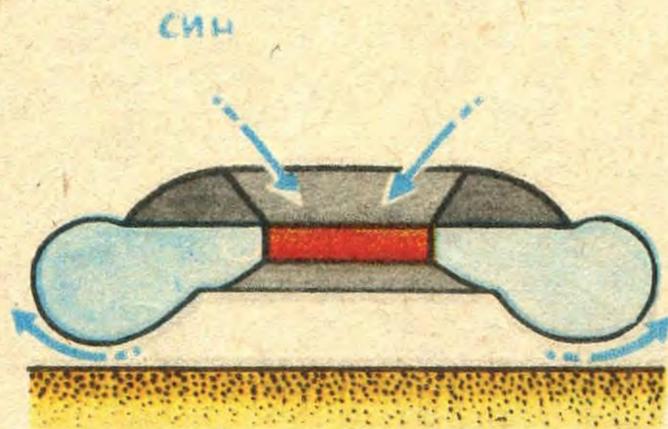
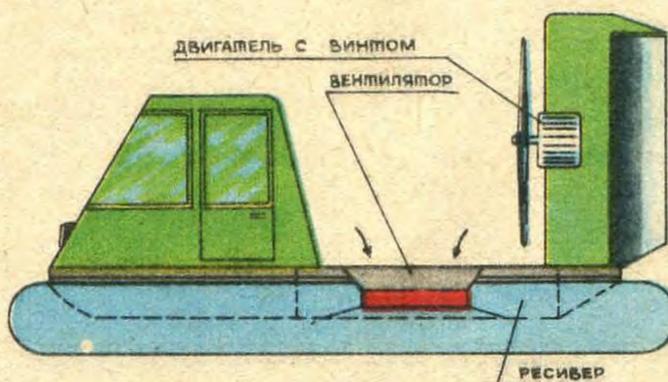
Когда плывешь по этому «морю» под облаками на созданных тобою же крыльях, кажется — это венец человеческого бытия. В эти минуты ты владеешь целым миром. Ради этого стоит жить, работать и даже чуть-чуть рисковать.

блочная конструкция выполнена из двух цельных фанерных боковин. На носовой части фюзеляжа монтируются съемный стеклопластиковый капот с приборной доской и прозрачным козырьком, сиденье пилота, рычаги управления. На вертикальном пилоне за кабиной установлена моторама с винтомоторной группой. Здесь же стыковочный узел крыла и хвостовой фермы, выполненной из дерева или из дюралевых труб и укрепленной расчалками (в клубе строится вариант с полностью металлическим фюзеляжем). Моторы: одноцилиндровый, двухтактный на базе «ИЖ-Планета», 16 л. с.; или двухцилиндровый оппозитный, на базе «ИЖ-Юпитер», 20 л. с.; или лодочный «Вихрь-25», переделанный на воздушное охлаждение, 20 л. с.

В процессе учебно-тренировочных полетов (налет — 90 ч) «Коршун-М» поднимался до высоты 1550 м, парил без мотора до 30 мин, в режиме парения поднимался на 500 м. По мнению специалистов, этот аппарат и методика обучения на нем могут рекомендоваться для аэроклубов ДОСААФ и самостоятельных авиаконструкторских коллективов страны.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ «КОРШУНА-М»

Размах крыльев 9 м, площадь крыла 12,6 м², взлетная масса 210 кг, масса пустой машины 135 кг, длина 5,24 м, высота 1,85 м, мощность двигателя 16—20 л. с., скорость горизонтальная (макс.) 75 км/ч, крейсерская 60 км/ч, максимально допустимая (на пикировании) 140 км/ч, взлетная и посадочная 50 км/ч, разбег 60—80 м, пробег 40 м, аэродинамическое качество 10.



Эскизы двух дипломных проектов студентов ХАИ. Универсальный вездеход на воздушной подушке для районов Дальнего Севера (дипломный проект студента 6-го курса самолетостроительного факультета С. ПЕРЕЛЫГИНА). Экспериментальный ранце-

вый самолет (дипломный проект студентов-шестикурсников того же факультета С. ШЕВКО и В. МЕЛЬНИКА). Эти оригинальные аппараты пока еще не воплощены в реальные конструкции, у студентов впереди интересная и серьезная работа.

ВАЖНОСТЬ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА

ЕВГЕНИЙ КОВАЛЕНКО,
член технической
комиссии СЛА-84, инженер

Смотр-конкурс —

Глазами техкома

Второй Всесоюзный смотр-конкурс сверхлегких летательных аппаратов любительских конструкций СЛА-84 показал размах любительского авиаконструирования в нашей стране. Летательные аппараты строят в студенческих и общественных конструкторских бюро, на станциях юных техников, строят группы и отдельные энтузиасты. Смотр-конкурс был не только праздником, но и школой по обмену опытом, проверкой на зрелость авторов конструкций. Пора сделать выводы и некоторые обобщения.

Впечатляет разнообразие созданного любителями: наряду с классическими монопланами были и аппараты по схеме «утка» — с передним расположением горизонтального оперения. В конструкциях широко использовались самые современные материалы: стекло- и углепластик, синтетические пленки и трубы из алюминиевых сплавов.

Почти все представленные образцы отличались хорошим качеством исполнения. Авторы продемонстрировали высокое профессиональное мастерство.

Вместе с тем хотелось бы отметить наиболее типичные недоработки, выявленные технической комиссией.

Пожалуй, больше всего замечаний было к системе управления. На некоторых летательных аппаратах в разъемных подвижных соединениях отсутствовала контровка или применялись самоконтрящиеся гайки, что недопустимо. Были также случаи взаимного касания подвижных тросов или тросов и тяг управления.

На одном из самолетов тяга управления деформировалась даже при незначительном сжатии, а ведь потеря устойчивости тяг при сжа-

тии в пределах расчетных нагрузок вообще недопустима. Отмечалась и недостаточная жесткость на кручение руля высоты и элеронов.

Один из конструкторов-любителей применил совмещенное штурвальное управление рулем высоты, элеронами и рулем направления. Помимо усложнения кинематики, это нарушает принципы управления, принятые во всей мировой авиации в течение многих десятилетий. Конечно, можно научиться летать и на такой машине, но вот пересест на другую, с нормальным управлением, будет гораздо сложнее. Автор явно переоригинальничал.

Даже в большой авиации штурвальное управление было вынужденной мерой на тяжелых машинах, когда требовались большие усилия при устранении кренов. В условиях малых нагрузок, характерных для сверхлегких летательных аппаратов, возможно применение и укороченных боковых ручек, что было успешно сделано на одном из представленных аппаратов. Такая ручка удобна и повышает комфортность кабины.

Несколько слов об аэродинамике. Чаще всего на крыле применялся профиль GA(W) — 1. При числах Рейнольдса порядка $(1 \div 1,5) \cdot 10^6$, свойственных аппаратам данного класса, этот профиль уступает по своим несущим свойствам хорошо проверенным Р-П, Р-Ш, НАСА-4412, Геттинген-533, не говоря уже о профилях Вортманна. Что касается малого профильного сопротивления, то эта составляющая не имеет особого значения, так как на машинах данного класса решающее значение имеет индуктивное сопротивление крыла.

Мало внимания уделялось эргономике кабин. Узкие и сверхкомпактные, они практически не дают выигрыша в аэродинамике, но доставляют много неудобств летчику. Здесь необходимо макетирование.

Особое внимание надо обратить на центровку машин. Как показали результаты взвешивания и последующих расчетов, некоторые самолеты и планеры, участвовавшие в смотре СЛА-84, имели заднюю центровку порядка 30—35% от средней аэродинамической хорды. Для легких машин такая центровка нежелательна, запас устойчивости у них явно мал. Полеты подтвердили выводы комиссии. Желательна центровка не более 20—25% от средней аэродинамической хорды. Летчиками-испытателями отмечалась хорошая устойчивость и управляемость машин-призеров, которые имели центровку даже менее 20%.

Несколько слов о проблемах,

связанных с «сердцем» любого самолета — с его двигателем. Любители испытывают острую нужду в моторах с воздушным охлаждением мощностью от 20 до 40 л.с. Заниматься изготовлением моторов собственной конструкции — занятие сложное, да и не всегда нужное: обычно любители используют подходящие промышленные образцы, переделывая и дорабатывая их до нужной кондиции. Годятся в принципе по своим характеристикам и режимам работы лодочные двигатели, однако они не вполне приемлемы из-за водяного охлаждения. Мотоциклетные же моторы малонадежны в работе на режимах, необходимых для самолетов. Хорошо зарекомендовали себя «Вихрь-25» и РМЗ-6 (от мотора «Буря»). Первый переделывался на воздушное охлаждение, второй успешно использовался после минимальных доработок. Неплохой двухцилиндровый двухтактный двигатель ЛАК-МИАЭ разработал Пренайский экспериментальный завод спортивной авиации.

Учитывая важность этой проблемы, стоит на смотре учредить отдельный конкурс двигателей с участием не только любителей, но и предприятий, изготавливающих моторы.

Назрела необходимость в разработке нормативной базы для самостоятельных конструкторов. Это должны быть общие требования к элементам конструкций, прочности, безопасности, а также ограничения по весу аппарата, мощности применяемого двигателя, максимальной скорости.

Мы говорим, что смотр-конкурс — это и школа для его участников. А школе нужны уроки знающих людей, обмен опытом. Значит, нужно искать пути для систематизации и обмена информацией, в которой остро нуждаются любители. Это прежде всего информация по конструкциям: по крыльевым профилям, продутым при малых числах Рейнольдса, по расчетам устойчивости, управляемости, расчетам на прочность и т. п. Такую информацию могли бы готовить члены технической комиссии, наиболее опытные участники смотра. Стоит, по нашему мнению, приглашать для научно-методической работы и ведущих специалистов из промышленности и авиационных институтов.

Кстати, авиационные институты могут стать центрами научно-методической и организационной работы в пределах своих регионов, оказывать любителям посильную методическую и материальную помощь. Где, как не в среде любителей-конструкторов и на смотрах, искать будущих Туполевых и Антоновых?

УЧАСТНИКАМ СМОТРА-КОНКУРСА СЛА-85

В соответствии с совместным постановлением ЦК ВЛКСМ, ЦК ДОСААФ СССР и Министерства авиационной промышленности в 1985 году проводится III Всесоюзный смотр-конкурс сверхлегких летательных аппаратов любительских конструкций. Как и предыду-

щие конкурсы, он пройдет в два тура: первый тур — конкурс по представленным документам, второй тур — конкурс отобранных аппаратов. Первый тур будет проводиться до 5 июля с. г., второй — с 1 по 12 сентября в городе Киеве.

АНКЕТА участника смотра-конкурса СЛА-85

I. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ЛЕТАТЕЛЬНОМ АППАРАТЕ

- | | | | |
|--|--|--|---|
| <p>1. ТИП ЛА
2. НАЗВАНИЕ ЛА
3. АВТОР (РУКОВОДИТЕЛЬ)
4. АДРЕС, ТЕЛЕФОН (СЛУЖЕБНЫЙ, ДОМАШНИЙ)</p> <p>5. КРЫЛО:</p> <p>5.1. Размах, м
5.2. Площадь, кв. м
5.3. Средняя аэродинамическая хорда (ba), м
5.4. Сужение крыла
5.5. Угол установки, град.
5.6. Поперечное V крыла, град.
5.7. Профиль крыла</p> | <p>6. ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ ОПЕРЕНИЕ (Г. О.):</p> <p>6.1. Размах, м
6.2. Площадь, кв. м
6.3. Плечо Г. О., м
6.4. Угол установки стабилизатора, град.
6.5. Площадь руля высоты (Р. В.), кв. м
6.6. Угол отклонения Р. В.:
— вверх, град.
— вниз, град.</p> <p>7. ВЕРТИКАЛЬНОЕ ОПЕРЕНИЕ (В. О.):</p> <p>7.1. Площадь, кв. м
7.2. Плечо В. О., м
7.3. Площадь Р. Н., кв. м
7.4. Углы отклонения, град.</p> <p>8. ФЮЗЕЛЯЖ:</p> <p>8.1. Ширина, м
8.2. Площадь миделя, кв. м</p> | <p>9. ШАССИ:</p> <p>9.1. База, м
9.2. Колея, м
9.3. Размеры колеса:
— основного,
— носового (хвостового)
9.4. Вынос основных колес относительно носка средней аэродинамической хорды</p> <p>10. ВЕСОВЫЕ ДАННЫЕ:</p> <p>10.1. Вес взлетный, макс., кгс
10.2. Вес пустого ЛА, кгс
10.3. Вес топлива, кгс
10.4. Центровка пустого ЛА, %
10.5. Центровка ЛА при макс. взлетном весе, %</p> | <p>11. СИЛОВАЯ УСТАНОВКА:</p> <p>11.1. Мощность, л. с.
11.2. Обороты винта, об/мин
11.3. Диаметр винта, м
11.4. Шаг винта, м
11.5. Тяга винта на месте, кгс</p> <p>12. СКОРОСТЬ:</p> <p>12.1. Сваливания, км/ч
12.2. Взлетная, км/ч
12.3. Посадочная, км/ч
12.4. Крейсерская, км/ч
12.5. Максимальная, км/ч
12.6. Скороподъемность м/с
12.7. Скорость снижения м/с</p> <p>13. АЭРОДИНАМИЧЕСКОЕ КАЧЕСТВО</p> <p>14. ГАБАРИТЫ ЛА В ТРАНСПОРТИРОВОЧНОМ ПОЛОЖЕНИИ (м · м · м)</p> |
|--|--|--|---|

II. ДАННЫЕ ПО КОНСТРУКТИВНО-СИЛОВЫМ ЭЛЕМЕНТАМ

Для лонжеронов крыла, элерона, закрылка, стабилизатора, руля высоты, киля, руля направления указать их положение в % хорды, строительную высоту, сечение и материал полка, толщину и материал стенок, шаг установки, сечение и материал стоек. Для лонжеронов переменного сечения привести 3—4 сечения по полуразмаху с указанием положения этих сечений.

Для работающего на кручение носка крыла, руля и пр. указать толщину и материал обшивки, шаг установки носков нервюр, положение, сечение и материал стрингеров. Для трехслойных конструкций указать толщину и материал заполнителя.

Для всех несущих поверхностей указать шаг установки нервюр, сечение и материал полка и стоек, толщину и материал стенок нервюр. Для подкосов указать их длину, сечение, толщину (для труб) и материал.

Для балочных и балочно-стрингерных фюзеляжей указать 3 сечения к хвосту, начиная от силового шпангоута, и 2 сечения к носу. Указать сечение, материал лонжеронов и стрингеров, шаг установки шпангоутов.

Для ферменных фюзеляжей привести геометрическую схему фермы с указанием сечений и материала стержней фермы.

Для полумонококовых и монококовых фюзеляжей показать 3 сечения к хвосту, начиная от силового шпангоута, с указанием толщины и материала оболочки, положения, сечения и материала стрингеров, шага установки шпангоутов.

Анкета должна быть отпечатана или написана разборчиво, с обязательным сохранением указанных позиций. К анкете прилагаются: фотографии ЛА (вид спереди, сбоку и $3/4$); для летавших — обязательно фотография ЛА в воздухе; чертежи — «Общий вид ЛА» (М 1:20) и «Компоновка» (М 1:10); краткое описание конструкции и компоновки.

Необходимо приложить чертежи (эскизы) силовых узлов крепления крыла, оперения, управляющих поверхностей, двигателя и шасси с указанием основных размеров и материала этих узлов.

В случае применения конструктивно-силовых элементов оригинального (не типового) решения необходимо привести данные о них в объеме, позволяющем понять их конструктивные особенности и оценить их прочность (геометрические сечения, материал и т. п.). Если проводились испытания на прочность отдельных агрегатов, необходимо привести результаты этих испытаний.

Документы для участия в смотре-конкурсе просим присылать по адресу: Москва, 125015, Новодмитровская улица, д. 5а, «Техника — молодежи», СЛА-85.



Язык микрокаль- кулятора

ИГОРЬ ДАНИЛОВ,
кандидат технических наук

Язык микрокалькулятора (как и любой язык) представляет собой набор символов, а также правил, определяющих, как с помощью этих символов писать и понимать написанное.

Правда, в отличие, скажем, от русского языка, где слова расчленяются на буквы, изменяются при склонении или спряжении, язык микрокалькулятора напоминает скорее китайский либо японский. Его «словарь» состоит из несклоняемых слов-иероглифов, и лишь порядком их следования определяется смысл текстов — программ для ПМК. Каждый из иероглифов — это имя команды: надпись на клавише или над ней (а в нижнем ряду — и под клавишей). Клавиши К и F самостоятельной роли не играют: по своему действию

они подобны переключателю регистров пишущей машинки. Если требуется иероглиф, начертанный на клавише, то нужно нажать только ее, если же иероглиф, написанный над клавишей, то предварительно необходимо воспользоваться клавишей F (а в некоторых случаях — клавишей К). Каждая команда, независимо от количества нажимаемых клавиш (а оно для некоторых команд доходит до трех), отображается в памяти и на индикаторе одним двузначным шестнадцатичным числом — кодом. Исключения составляют команды переходов: после них указывается адрес перехода, поэтому за кодом команды обязательно следует код этого адреса.

Полный набор команд «Электроника БЗ-34» приведен в таблице. Ею могут пользоваться и владельцы микрокалькуляторов «Электроника МК-54» и «Электроника МК-56» — система команд у них та же самая. Различаются лишь некоторые обозначения X → П вместо П, П → X вместо ИП, X ←→ Y вместо X Y и B ↑ вместо ↑, а также названия обратных тригонометрических функций — \sin^{-1} , \cos^{-1} , tg^{-1} вместо arcsin , arccos , arctg . Смысл же операций и их коды полностью идентичны приведенным в таблице.

Условно всю совокупность команд можно разбить на два класса. К первому относятся команды, используемые в программе; ко второму — команды, предписывающие порядок работы ПМК. Последние вводятся в режиме вычислений; мы рассмотрим их при описании процесса отладки программ.

Первый класс можно подразделить на четыре группы: 1) вычислительные команды; 2) команды обмена информацией; 3) команды управления ходом вычислений; 4) команды, использующие режим косвенной адресации. Последние по своим функциям не отличаются от команд второй и третьей групп, но, поскольку используют иной режим адресации, будут рассмотрены отдельно. Особняком стоит команда К НОП.

К первой группе относятся прежде всего команды арифметических операций: сложение + (код 10), вычитание — (11), умножение × (12) и деление ÷ (13). Все они двуместные — работают с содержимым двух регистров стека X и Y, причем при вычитании в X записывается вычитаемое, а при делении — делитель. Результат каждой из арифметических операций заносится в регистр X, прежнее содержимое этого регистра перемещается в XI. То, что было в Y, пропадает, замещаясь числом из регистра Z, а в Z заносится содержимое регистра T. Но при этом прежнее содержимое регистра T остается и на своем месте.

Надо сказать, что микрокалькулятор способен работать не со всяки-

ми числами. Максимальное не должно превосходить 10^{100} (точнее, $9,9999999 \cdot 10^{99}$), минимальное должно быть не меньше 10^{-99} — в противном случае вместо нормального восьмиразрядного числа в память и на индикатор запишется «чистый» нуль. Наибольшую осторожность надо соблюдать при умножениях и делениях. Иногда случается, что конечный результат цепочки операций лежит в пределах возможностей ПМК, а на промежуточном этапе возникает авост. Его можно избежать, правильно организовав процесс вычислений.

Рассмотрим простой пример. Нужно вычислить значение дроби $\frac{a \cdot b}{c}$, где $a = 2 \cdot 10^{51}$, $b = 3 \cdot 10^{49}$, $c = 4 \cdot 10^{50}$. Легко видеть, что результат ($1,5 \cdot 10^{50}$) лежит в допустимых пределах. Но если соответствующий фрагмент программы записать так: ИП А, ИП В, ×, ИП С, ÷, то есть сначала выполнять умножение (мы считаем, что исходные величины хранятся в одноименных регистрах), то после первого же действия получается число $6 \cdot 10^{100}$, возникает «аварийный» останов, на экране появляется сообщение ЕГГОГ и вычисления прекращаются. Если же выполнять сначала деление (например, записать тот же фрагмент так: ИП А, ИП С, ÷, ИП В, ×), то никаких неприятностей не произойдет.

К арифметическим можно отнести и команду (—) (код 0L). Она одноместная, использует только регистр X. При ее выполнении меняется знак числа, находящегося в этом регистре (плюс на минус или наоборот).

Остальные вычислительные команды используются для расчета значений различных функций. Их названия написаны над соответствующими клавишами. Чтобы получить значение какой-либо из них, нужно предварительно нажать клавишу F, но для краткости при описании команд мы ее упоминать не будем.

Какие же функции доступны нашему ПМК? Вот они: извлечение квадратного корня $\sqrt{\quad}$ (код 21); возведение в квадрат X^2 (22); получение обратной величины $1/X$ (23); возведение числа 10 в любую степень 10^x (15) и возведение в степень числа e, основания натуральных логарифмов e^x (16); вычисление десятичного и натурального логарифмов \lg (17) и \ln (18); вычисление тригонометрических функций (аргументы могут быть заданы как в градусах, так и в радианах) \sin (1C), \cos (1Г), tg (1E), а также обратных тригонометрических функций arcsin (19), arccos (1—) и arctg (1L). Аргумент для каждой из этих функций берется из регистра X, туда же записывается результат, а аргумент после выполнения операции перемещается в XI. Содержимое других регистров не меняется.

Особняком среди команд подобного рода стоит X^Y (24) — возведение произвольного числа в любую степень. Возводимое число берется из регистра X, а показатель степени — из Y. После выполнения команды результат, как и обычно, заносится в X, то, что было там прежде, переходит в XI, а вот содержимое Y, как и остальных регистров, остается на месте. Отметим, что эту команду «Электроника БЗ-34» выполняет хуже других: результата приходится ждать долго, да и точность его ниже, чем при выполнении других команд. Так, 2^2 , вычисленное по этой команде,

на для отрицательных оснований. При вычислении тригонометрических функций запрещается выбирать в качестве аргумента числа, превышающие 10^{10} (независимо от того, измеряются ли они в градусах или в радианах).

Напомним, что в микрокалькуляторах типа «Электроника БЗ-34» используется обратная бесскобочная (или польская) запись арифметических выражений. Сначала выписываются аргументы операции, а потом ее символ — например, не $a \times b$, а $ab \times$; не \sqrt{c} , а $c \sqrt{\quad}$.

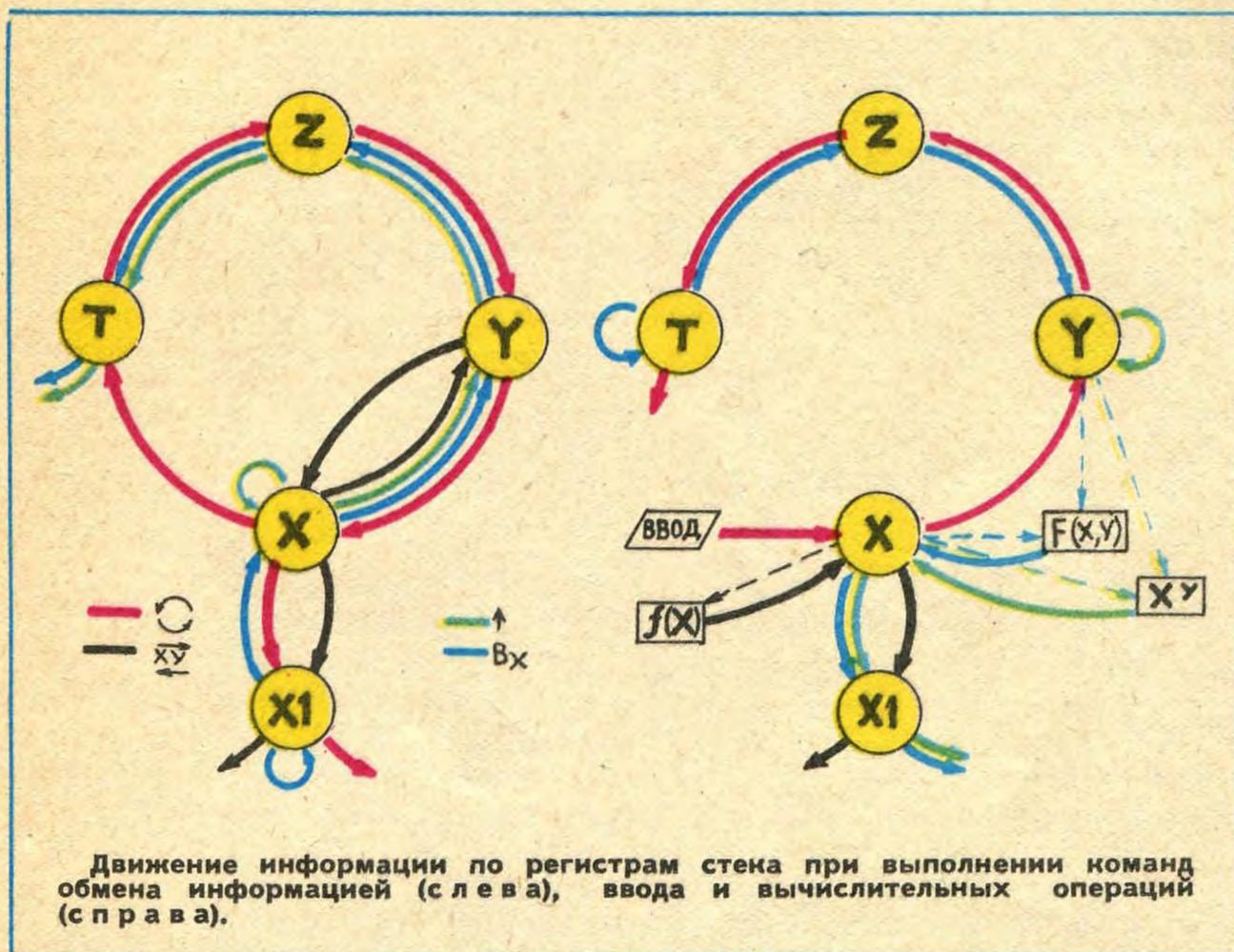
При составлении программ нужно

F Вх используется для вызова содержимого регистра предыдущего результата (XI) в регистр X. В остальном ее действие подобно действию предыдущей команды; сдвиг чисел в стеке «снизу вверх» и вытеснение содержимого регистра T. Команда \overline{XY} меняет местами содержимое регистров X и Y; при этом число, находившееся в регистре X, дополнительно копируется и в регистр XI, вытесняя его прежнее содержимое. То, что было в остальных регистрах, при этом не меняется. FO совершает круговой обмен: число из регистра X перемещается в T, содержимое Y передвигается в X, Z — в Y, а T — в Z. Пропадает при этом только содержимое регистра XI: туда копируется число из X. Движение информации при выполнении всех этих команд отражено на диаграммах.

Есть 14 команд, позволяющих пересылать содержимое регистра X в адресуемые регистры (или регистры данных). Всего их тоже 14. Первые десять обозначаются цифрами от 0 до 9, последние — буквами A, B, C, D. Для занесения в них информации служат команды: П0 (код 40), П1 (41)... П9 (49), ПА (4—), ПB (4L), ПC (4C) и ПD (4Г). Каждая из команд требует набора двух клавиш: П и номера регистра (цифры или буквы), но, как мы видим, отображаются они одним кодом — как в памяти, так и на индикаторе. Обратите внимание, что буквы A, B, C и D написаны под клавишами П, но после нажатия клавиши П воспринимаются именно они.

Для вызова информации из адресуемых регистров в регистр X служат команды ИП0 (код 60)... ИП9 (69), ИП A (6—)... ИП D (6Г). Условно к ним можно отнести и команду Fπ, действие которой заключается в вызове записанного в ПЗУ числа π в регистр X.

В языке микрокалькулятора нет специальных команд ввода. Числа просто набираются на клавиатуре и автоматически заносятся в регистр X. Однако можно хранить числа и в программной памяти. Например, если нужно умножить содержимое регистра 0 на 2, мы пишем обычно: ИП 0, 2, X. Теперь при работе программы число 2 вводить не надо — оно занесено в программную память, занимая в ней одну ячейку. Для многозначных чисел такая запись, как правило, нецелесообразна. Например, если мы решим занести в программную память вместо двойки число 2,58, то соответствующий фрагмент программы будет выглядеть так: ИП 0, 2, «.», 5, 8, X. Одно число занимает целых четыре ячейки — слишком много! Однако если все адресуемые регистры заняты, а в ПП место есть, то волей-неволей придется прибегать и к этому способу. Коды цифр совпадают с ними самими



«равно» 3,9999996. А вот если использовать команду X^2 , результат равен в точности четырем. Калькуляторы же первых выпусков при выполнении команды X^Y иногда вообще ошибаются. Так что рекомендуем по возможности ее избегать.

Вычислительные команды способны работать не со всеми возможными числами. Иногда это ограничения чисто математические (нельзя, скажем, извлекать квадратный корень из отрицательного числа или вычислять его логарифм), иногда диктуются возможностями ПМК. Поскольку числа, доступные микрокалькулятору, ограничены по абсолютной величине, то аргументы функций 10^x и e^x не могут превосходить соответственно 99,999999 и 230,25. Не допускаются и отрицательные аргументы, по абсолютной величине превосходящие эти числа. Функция X^Y , независимо от величины показателя, не определе-

следить, чтобы перед совершением каждой арифметической операции стек был заполнен так, как требуется для ее выполнения.

Перемещением чисел по регистрам стека и по регистрам данных «заведуют» команды второй группы (команды обмена информацией). Это \uparrow (OE), F Вх (0), \overline{XY} (14) и FO (25)¹. Первая из них, \uparrow ; используется чаще всего для разделения вводимых чисел. Она сдвигает числа в стеке «снизу вверх» (см. рис.), сохраняя содержимое регистра X и выбрасывая за пределы стека число, хранившееся в регистре T.

¹ Для последней команды на панели ПМК используется другой символ (две стрелки, замкнутые в окружность), но мы по производственным соображениям будем в дальнейшем использовать близкий по начертанию и по смыслу символ \uparrow .

(от 00 до 09); кроме них, при вводе чисел в ПП используются символы «,» (код 0—) и ВП (0С) — ввод порядка. Так, для записи в ПП числа $1,6 \cdot 10^{-19}$ (заряд электрона в кулонах) нужно ввести команды: 1, «,», 6, ВП, 1, 9, /—/.

Последняя команда этой группы — Сх (код 0Г). Она «стирает» содержимое регистра X (вернее, засылает туда число 0).

Рассмотренных команд достаточно для написания несложных программ, производящих вычисления по последовательным формулам. Однако для многих задач этого набора недоста-

песса вычислений, когда нужно либо прочесть полученный результат, либо ввести с клавиатуры какие-нибудь числа или предписывающие команды. В каждой программе обязательно есть хотя бы одна команда С/П — не может же программа работать бесконечно!

Команда безусловного перехода БП (51) передает управление команде, адрес которой записан сразу после нее. Фактически она занимает в памяти две смежные ячейки: в первой записан код 51, во второй — другое двузначное число, адрес перехода. Так что две цифры подряд,

няется так. Если число, находящееся в регистре X, меньше нуля, то выполняется команда, следующая за приведенным фрагментом, в противном случае — команда, код которой записан по адресу 23. Команд условного перехода четыре: $x < 0$ (5С), $x = 0$ (5Е), $x \neq 0$ (57), $x \geq 0$ (59). Поскольку названия их написаны над клавишами, то перед ними нужно нажимать клавишу F.

Есть среди команд перехода четыре команды, предназначенные для организации циклов — многократного выполнения заданной последовательности команд. Это L0 (код 5Г),

2й символ

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	-	L	Г	Г	Е
0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	?	/—/	ВП	Сх	↑ FBx
1	+	-	x	÷	\overline{xy}	$F10^x$	Fe^x	$F\lg$	$F\ln$	$F\arcsin$	$F\arccos$	$F\arctg$	$F\sin$	$F\cos$	Ftg
2	$F\pi$	Fv	Fx^2	$F1/x$	Fx^y	FO									
3															
4	п0	п1	п2	п3	п4	п5	п6	п7	п8	п9	пА	пВ	пС	пД	
5	с/п	БП	В/0	ПП	КНОП		$F_{x \neq 0}$	FL2	$F_{x \geq 0}$	FL3	FL1	$F_{x < 0}$	FL0	$F_{x=0}$	
6	ИПО	ИП1	ИП2	ИП3	ИП4	ИП5	ИП6	ИП7	ИП8	ИП9	ИПА	ИПВ	ИПС	ИПД	
7	$K_{x \neq 0}$	$K_{x \neq 1}$	$K_{x \neq 2}$	$K_{x \neq 3}$	$K_{x \neq 4}$	$K_{x \neq 5}$	$K_{x \neq 6}$	$K_{x \neq 7}$	$K_{x \neq 8}$	$K_{x \neq 9}$	$K_{x \neq A}$	$K_{x \neq B}$	$K_{x \neq C}$	$K_{x \neq D}$	
8	КБПО	КБП1	КБП2	КБП3	КБП4	КБП5	КБП6	КБП7	КБП8	КБП9	КБПА	КБПВ	КБПС	КБПД	
9	$K_{x \geq 0}$	$K_{x \geq 1}$	$K_{x \geq 2}$	$K_{x \geq 3}$	$K_{x \geq 4}$	$K_{x \geq 5}$	$K_{x \geq 6}$	$K_{x \geq 7}$	$K_{x \geq 8}$	$K_{x \geq 9}$	$K_{x \geq A}$	$K_{x \geq B}$	$K_{x \geq C}$	$K_{x \geq D}$	
-	КПП0	КПП1	КПП2	КПП3	КПП4	КПП5	КПП6	КПП7	КПП8	КПП9	КППА	КППВ	КППС	КППД	
L	кп0	кп1	кп2	кп3	кп4	кп5	кп6	кп7	кп8	кп9	кпА	кпВ	кпС	кпД	
Г	$K_{x < 0}$	$K_{x < 1}$	$K_{x < 2}$	$K_{x < 3}$	$K_{x < 4}$	$K_{x < 5}$	$K_{x < 6}$	$K_{x < 7}$	$K_{x < 8}$	$K_{x < 9}$	$K_{x < A}$	$K_{x < B}$	$K_{x < C}$	$K_{x < D}$	
Г	КИПО	КИП1	КИП2	КИП3	КИП4	КИП5	КИП6	КИП7	КИП8	КИП9	КИПА	КИПВ	КИПС	КИПД	
Е	$K_{x=0}$	$K_{x=1}$	$K_{x=2}$	$K_{x=3}$	$K_{x=4}$	$K_{x=5}$	$K_{x=6}$	$K_{x=7}$	$K_{x=8}$	$K_{x=9}$	$K_{x=A}$	$K_{x=B}$	$K_{x=C}$	$K_{x=D}$	

точно. Даже при решении элементарного квадратного уравнения требуется сначала проверить знак дискриминанта квадратного трехчлена, чтобы знать, вычислять ли действительные корни уравнения, или же действительную и мнимую части корней комплексных. То есть нужно сначала выбрать путь и лишь потом начинать вычисления.

В языке микрокалькулятора имеются средства для проведения подобных операций. Это команды управления программой.

Наиболее часто употребляется команда остановка С/П (код 50). Она используется для приостановки про-

набранные после команды БП, записываются одним кодом — числом от 00 до 97 (напомним, что память ПМК состоит из 98 ячеек, поэтому адресов 98 и 99 попросту нет).

Команды условного перехода тоже передают управление, но лишь при выполнении определенных условий. В качестве условия в этих командах нашего ПМК используется сравнение содержимого регистра X с нулем. Если условие, записанное в команде, выполнено, то управление передается на следующую по порядку команду, в противном случае — по указанному адресу. Например, условный переход $x < 0$, 23 выпол-

L1 (5L), L2 (58) и L3 (5—). Перед каждой из них тоже, естественно, нажимается клавиша F. А после каждой указывается адрес перехода. При обращении к одной из команд организации цикла из содержимого соответствующего (имеющего тот же номер) регистра данных вычитается единица, и, если результат не равен нулю, управление передается по указанному адресу перехода. Если же результат равен нулю, цикл завершается, и выполняется команда, записанная после адреса перехода. Таким образом, застав в один из первых четырех регистров данных некоторое число n, мы получаем воз-

возможность выполнить некоторую часть программы п раз.

Последняя из программ перехода — это ПП (код 53) — переход на подпрограмму. Структура ее такая же, как и у остальных: сначала записывается сама команда, за ней — адрес перехода. Но в отличие от команды БП она не только «безусловно» передает управление по заданному адресу, но и после отработки подпрограммы — а последнюю обязательно завершает команда В/О (возврат/очистка, код 52), — автоматически возвращает программу «на старое место» — к команде, следующей за ПП.

Особняком стоит команда К НОП (код 54), которая набирается двумя клавишами К и НОП. Это — «пустая» команда, она не совершает никаких действий. Употребляется обычно при отладке программ: если выяснится, что одна из команд лишняя, то, чтобы не переписывать остальные, на ее место записывают «пустую» команду.

Команды косвенной адресации мы рассмотрим позже. Подведем краткие итоги.

1. Язык микрокалькулятора — это набор команд, имена которых написаны на клавиатуре. Чтобы использовать команды, названия которых даны над клавишами, нужно предварительно нажать клавишу F. Перед командой НОП нужно нажать клавишу К.

2. Каждая вычислительная команда размещается в одной ячейке памяти.

3. Результаты работы вычислительных команд помещаются в регистр X. Исходные данные для односторонних операций черпаются из этого же регистра, а для двусторонних — из регистров X и Y.

4. Во всех операциях по записи информации в регистры данных и по ее извлечению обязательно участвует регистр X. В регистры данных можно засылать только его содержимое, и только в него можно считать числа из этих регистров.

5. Команды перехода записываются в двух смежных ячейках памяти (в первой — сама команда, во второй — адрес перехода). Адрес перехода обязательно набирается в виде двузначного числа.

6. При использовании вычислительных команд нужно следить за тем, верно ли расположены в регистрах стека аргументы операций, и, кроме того, помнить об ограничениях, накладываемых на величину аргументов. Если последняя выходит за пределы допустимых ограничений, работа программы прекращается и на индикатор выводится сообщение ЕГГОГ.

7. Старайтесь по возможности избегать употребления команды ХУ. Работает она медленно, а ошибки при вычислениях дает большие.

КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ

КАК УСЛЫШАТЬ ДЕФЕКТ.

Мелкое растрескивание — признак деформаций, которые могут привести к разрушению мостов, различных железобетонных конструкций, арок, башен. Комплекс аппаратуры и приспособлений, созданный в институте инженеров транспорта, способен зафиксировать невидимую глазом трещину в 10 мк с расстояния 10 м. Примечательно, что приборы не «видят», а «слышат» дефект, поскольку в основу их действия положена акустическая эмиссия.

При обследовании инженерных сооружений на поверхности их деталей размещают датчики акустической эмиссии — сверхчувствительные миниатюрные микрофоны. Они «прослушивают» бетон на большой площади. Сигналы от датчиков поступают в регистрирующий электронный блок, в котором они анализируются по всему спектру частот. Нужная полоса выделяется, и из нее «выжимается» полезная информация. Таким путем можно найти случайные и прогрессирующие трещины, определить степень повреждения материала. Нет надобности объяснять, как необходим специалистам-эксплуатационникам такой чувствительный метод неразрушающего контроля конструкций.

Москва

ОГНЕУПОРЫ ИЗ ОТХОДОВ.

Если задаться вопросом, какая из отраслей является лидером в печальном соревновании загрязнителей окружающей среды, любой специалист-эколог в числе первых назовет металлургию. Действительно, отходы ее предприятий занимают много полезной площади, задымляют атмосферу. Поэтому любой технологический прием, связанный с утилизацией вторичных ресурсов металлургических производств, приветствуется и широко распространяется.

Перспективный метод использования бросового сырья предложили молодые преподаватели, аспиранты и студенты металлургического института. В Днепропетровске и области немало предприятий, около которых накапливаются горы шлаков из плавильных печей и шламов карбида кремния, остающихся после газовой резки и сварки. Специалисты металлургического института сперва в лабораторных, а затем и в производственных условиях изготовили из вторичного сырья шихту для выпуска огнеупорных блоков. Она

на 40% состоит из отходов. Огнеупоры из побочных продуктов, качество которых не вызывает нарекания, находят применение на местных металлургических предприятиях.

Днепропетровск

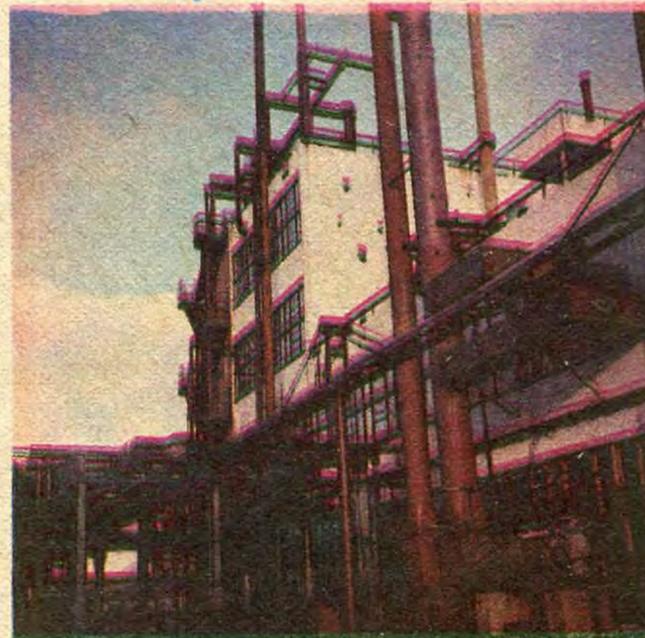
БЕНЗИН ИЗ УГЛЯ.

Еще до недавнего времени уголь использовали в основном для отопительных целей. Теперь же, когда многочисленные прогнозы ориентируют на снижение потребления нефти и газа, положение резко меняется. На XXVI съезде КПСС поставлена задача ускорить создание в нашей стране промышленности синтетического топлива.

Новые способы сжижения угольной массы под сравнительно невысоким давлением, разработанные специалистами Института горючих ископаемых Минуглепрома, позволяют сейчас достигать 50-процентного выхода жидкого горючего — бензина с эктановым числом 91 и дизельного топлива марки ДЗ. На одной из шахт Подмосквового угольного бассейна стала работать первая в стране опытно-промышленная установка СТ-5 для производства синтетического моторного топлива из бурых углей (см. «ТМ» № 7 за 1983 год). На ней проверяются новые способы использования гигантских залежей Канско-Ачинского и других угольных бассейнов, работоспособность самой установки, правильность технических решений, заложенных в нее учеными и производственниками с тем, чтобы скорее начать строительство мощных агрегатов. Они должны усовершенствовать, удешевить процесс.

В двенадцатой пятилетке будет отрабатываться технология производства жидкого топлива из угля на крупных установках с тем, чтобы в 90-х годах в восточных районах Сибири создать уже промышленный комплекс подобного назначения.

Тульская область



ЭЛЕКТРОННОЕ «КУ-КУ». Часы с кукушкой, изобретенные еще в прошлом веке европейскими часовщиками, сегодня в моде и на других континентах. Токийские инженеры, например, сконструировали электронные часы, работающие с точностью до 2 секунд в месяц. Кукушка в них появляется на табло из жидких кристаллов, а синтезатор звуков выдает всем знакомое «ку-ку». Программу часов можно менять — тогда птичка добавит человеческим голосом: «Пора вставать!» (Япония).

ТРАНЗИСТОР БЕЗ БАТАРЕЕК. Он может понадобиться геологам, полярникам, альпинистам — людям, надолго отправляющимся в края, где батарейку при всем желании не купишь. Фирма «Шнайдер» выпустила малогабаритный транзисторный приемник, на упаковке которого написано: «Покрутишь ручку одну минуту — будешь слушать целый час!» Рукоятка связана с валом генератора, который заряжает постоянным током встроенный в транзистор никель-кадмиевый аккумулятор. Таким образом реализован принцип ручной зарядки аккумуляторов, предложенный еще в 1912 году (ФРГ).

СПЕЦИАЛИСТЫ ШИРОКОГО ПРОФИЛЯ. Так справедливо называют современные роботы. Однако ученые продолжают подыскивать им все новые и новые профессии. В Ростокском порту, например, роботы очищают стальные днища вернувшихся из плавания кораблей от ракушек, водорослей и ржавчины, заменяя несколько бригад рабочих. Смонтированные на шарнирной балке, роботы сперва чистят металл вращающимися металлическими щетками. Затем включается автоматический краскопульт, с помощью которого наносится слой полимерного лака, и затем краска.

А вот сконструированный японской фирмой «Мацусита» робот освоил профессию художника. На основе предложенной ему фотогра-



фии он способен взять в механическую руку кисть и за две минуты нарисовать точный портрет (ГДР, Япония).

МАКУЛАТУРА ВМЕСТО АСБЕСТА. Потребность современной техники в асбесте так велика, что основные запасы этого минерального сырья на сегодня почти исчерпаны. Заместительству природно-

му материалу сейчас ищут ученые многих стран. Молодые новаторы цементной фабрики «Поршендорф», например, начали выпуск строительных плит и труб, в которых волокна асбеста заменены целлюлозными, получаемыми в результате обработки старых газет и журналов. На производстве при этом резко улучшились санитарно-гигиенические условия, так как мелкая асбестовая пыль чрезвычайно вредна для здоровья человека. Авторы разработки — участники движения «Мастера завтрашнего дня» (ГДР).

«СТЕТОСКОПЫ» ДЛЯ КОМПОТОВ. На консервных заводах каждая банка после закупорки металлической крышкой должна быть проверена на герметичность. Новый способ контроля разработали молодые специалисты из Пловдивского НИИ консервной промышленности. Известно, что герметично закупоренная банка, в которой под крышкой после стерилизации создается вакуум, «молчит», а банка с браком «шипит» — воздух пробивается из-под крышки. На автоматической линии конструкторы установили два прибора со сверхчувствительными микрофонами, которые «прослушивают» каждую банку. «Шипящую» автомат снимает с конвейера и направляет на повторную закупорку (Болгария).

ГИГАНТ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗУПРЕЧЕН. До недавнего времени считалось, чем мощнее двигатель внутреннего сгорания, тем больше он загрязняет воздух выхлопными газами и тем сильнее шумит. Инженеры венской автомобильной фабрики ОАФ, создавшие двухэтажный автобус с мотором мощностью 240 л. с., доказали обратное. Во-первых, автобус не загрязняет городской воздух, так как работает на сжиженном газе. Во-вторых, шума он создает не больше, чем обычная малолитражка, потому что отсек, где расположен двигатель, изолирован плитами из минеральной ваты с прослойками из термостойкой пластмассы. (Австрия).

НА ЛЫЖНОЮ, МАЛЫШИ! На лыжах, оборудованных новыми креплениями «сноу-гоу» (см. снимок), ребенок сможет кататься в обычных зимних сапожках. Оригинальное крепление выполнено в виде двух широких пластмассовых полосок с пластиковой защелкой и устанавливается непосредственно на жесткий ре-



зиновый носок сапожка. Нажав на защелку, маленький лыжник может легко застегнуть и расстегнуть крепление. Во время падения при резком повороте ноги крепление отстегивается (Финляндия).

РАСТИ, ДЕРЕВО, БОЛЬШОЕ-ПРЕБОЛЬШОЕ! Выращивание саженцев — процесс затажной. Ускорить его позволяет изобретение сотрудника Высшего лесотехнического института в Софии Марии Николовой. Много лет она экспериментировала со стимуляторами — синтетическими веществами, активизирующими прорастание семян хвойных и лиственных пород и приживаемость саженцев. Эти соединения весьма дороги, поэтому их массовое применение сильно ограничено. Николова нашла им превосходную замену, предложила использовать в качестве стимулятора бычью желчь — отходы скотобоен. Методика ее применения признана изобретением. Доказано, что водный раствор желчи способствует быстрому прорастанию семян. Приживаемость молодых ростков также повышается. В отличие от других сти-

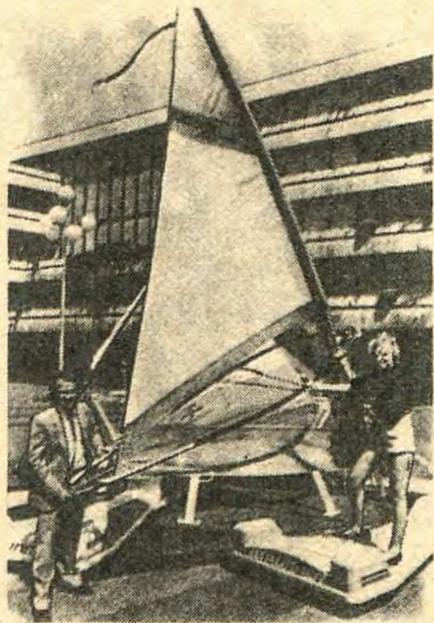


муляторов желчь действует в течение длительного периода (Болгария).

«ТУЧА ПО НЕБУ ИДЕТ, БОЧКА ПО МОРЮ ПЛЫВЕТ...» Самая обыкновенная бочка — с одной стороны небольшой люк, над ним мачта с маленьким парусом — так выглядит плавсредство, на котором 44-летний английский моряк Эрик Петерс собирается пересечь Тихий океан. Собрав необходимую сумму денег, он намеревается спустить на воду свой «корабль» в чилийском порту Вальпараисо. Движимый только течениями и ветрами, он должен доставить своего капитана к берегам Австралии. Для Петерса это не первое рискованное плавание. В конце 1982 года он в такой же бочке за 46 дней пересек Атлантический океан. Во время плавания его ежедневный рацион состоял из 225 г оливкового масла и миндаля, 40 г отрубей и 0,5 кг хлеба, размоченного в пресной воде. Точно так же смельчак собирается питаться и в экстремальных условиях нового путешествия (Англия).

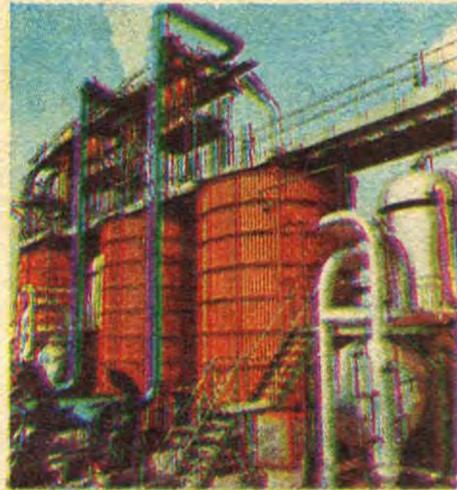
А ЕСЛИ СПРЯТАТЬ СПИЦЫ? В мире насчитывается около 70 млн. мотоциклов и мопедов, причем владельцы этих двухколесных машин в основном молодые люди. А таким водителям свойственно «давать коню шпоры» — ездить на больших скоростях, которые, как известно, напрямую связаны с повышенным расходом топлива. Сейчас конструкторы разрабатывают различные способы увеличения экономичности мотоциклов. Один из них — придание машине наиболее рациональной аэродинамической формы. Есть предложение, например, всю моторную группу закрыть пластмассовым кожухом, обтекатель приделать не только к задней, но и к передней фаре, а на колеса надеть сплошные полимерные чехлы, оставив лишь узкую полоску резины, чтобы спицы не захватывали воздух и не создавали тормозящего эффекта. По подсчетам, экономия топлива при эксплуатации такого мотоцикла составит около 10% (Австрия).

ЛУЧШАЯ В СВОЕМ КЛАССЕ. Так отзываются специалисты о новой аэрофото съемочной камере ЛМК, созданной на известном комбинате «Карл Цейс Йена». Этот аппарат снабжен сразу двумя мини-ЭВМ. Одна считает, анализирует и дифференцирует все факторы, влияющие на выдержку в зависимости от выбранной диафрагмы. Анализ ведется с большой высоты через объектив фотокамеры. Экспозиция устанавливается автоматически и с предельной точностью. Второй мини-компьютер решает еще более сложную задачу — компенсирует сдвиг изображения, происходящий из-за вибраций самолета. Он во время съемки вырабатывает команду механизму, который с величайшей точностью смещает в аппарате кассету с пленкой со скоростью, равной скорости сдвига изображения. Тем самым достигается оптимальная резкость снимка, его информационная насыщенность повышается (ГДР).



ЕМУ И МЕЛИ НИПОЧЕМ. Инженеру из Бремна однажды не повезло: катаясь на серфере, он оказался на мели во время отлива, и ему пришлось весь обратный путь тащить на спине свою доску с парусом. Неудача, однако, не обескуражила спортсмена-любителя, а натолкнула на мысль приделать к серферу колеса. Он сделал одну пластмассовую доску чуть шире, а снизу установил пластмассовые ролики. Теперь при отливе можно кататься и по мокрому песку. Более того, ес-

ли ветер благоприятствует, на таком серфере можно ездить и по шоссе. Заменяв зимой ролики на коньки, вы получите серфербуер, который развивает скорость до 120 км/ч (ФРГ).



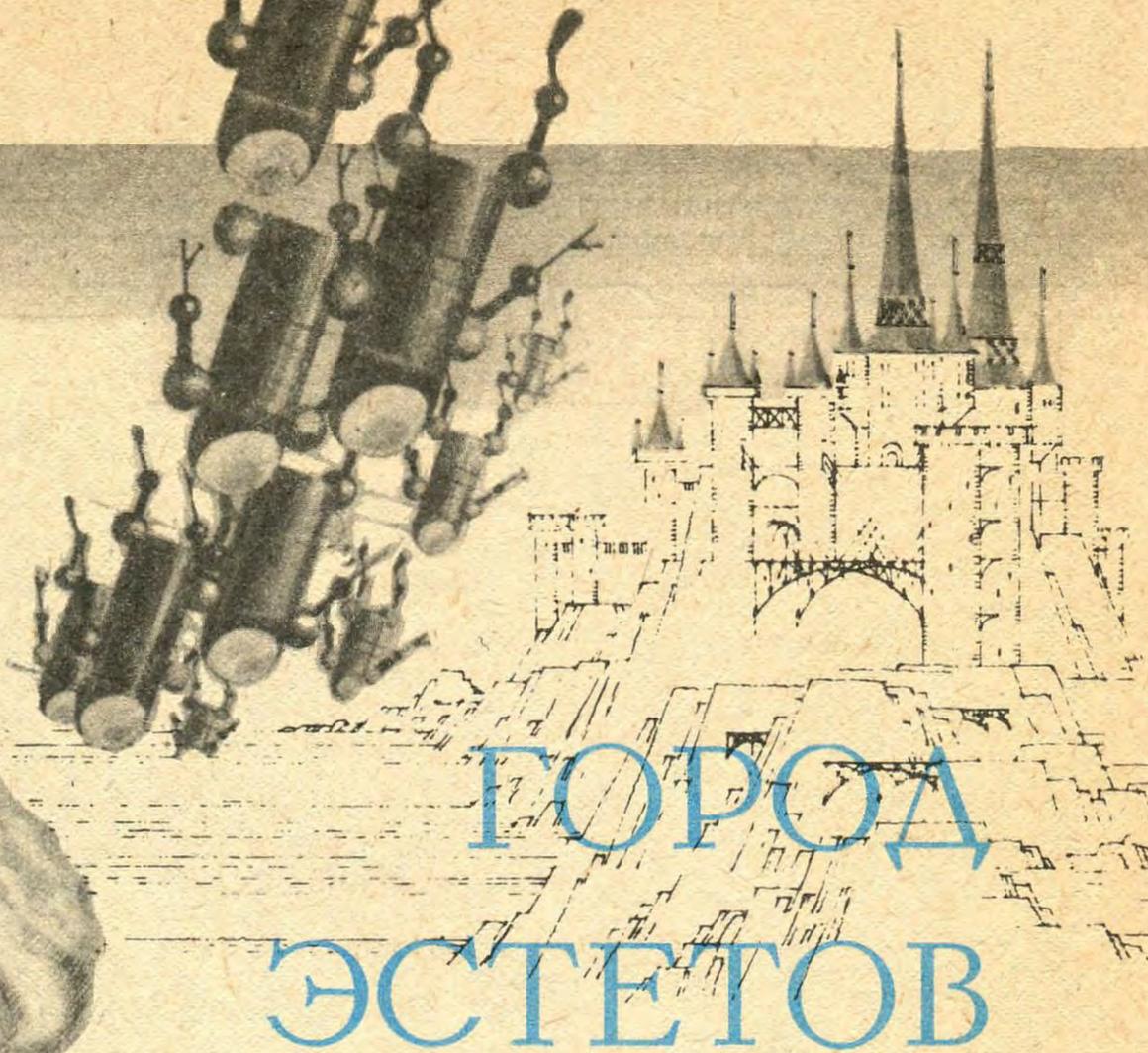
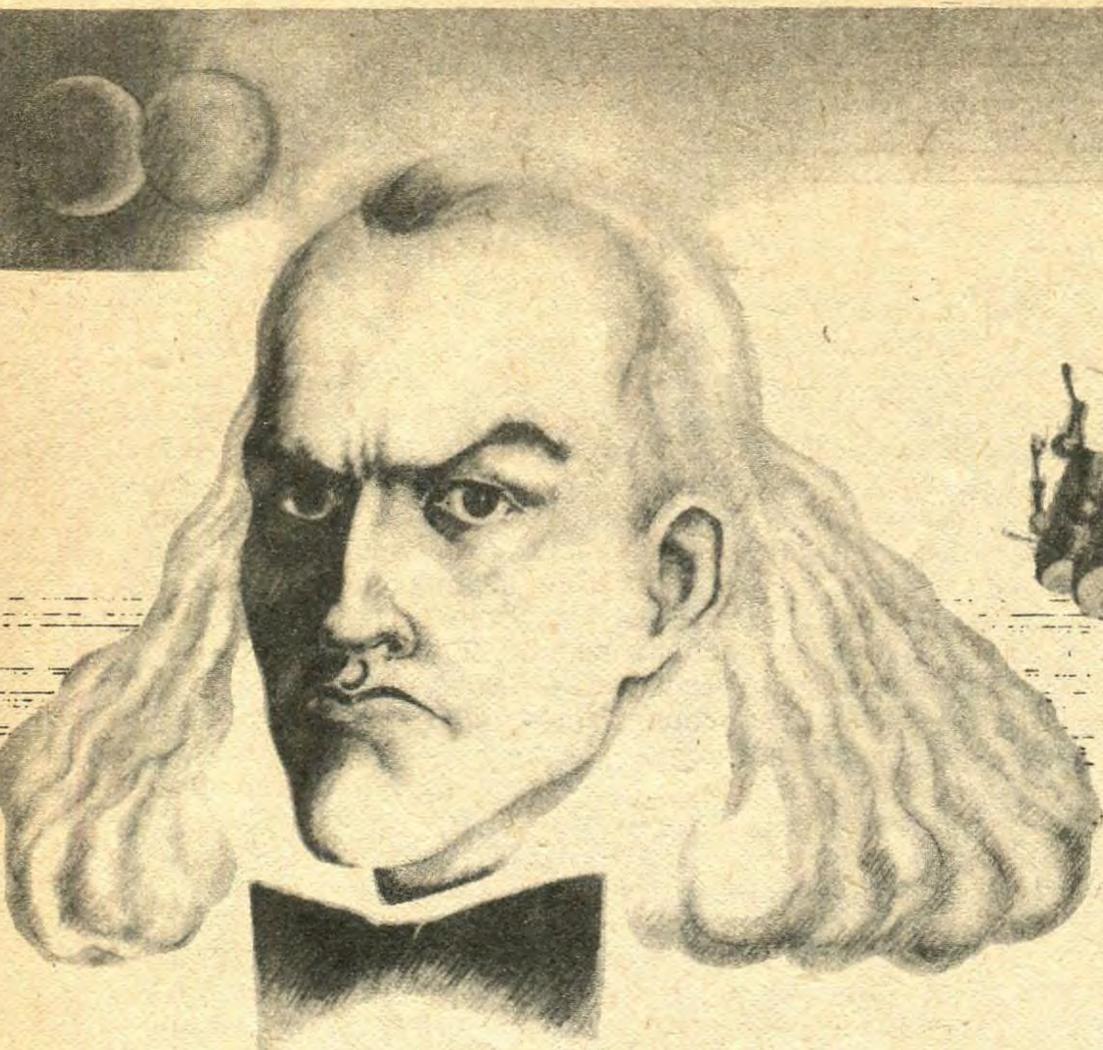
ШЕЛУХА ВМЕСТО МАЗУТА. Ради экономии топлива на многих предприятиях используют всевозможные отходы производства: к примеру, шелуху семян на заводе по производству подсолнечного масла, обрезки кожи на обувных предприятиях, сухие остатки на фабриках по выпуску растворимого кофе и т. д. В Будапештском институте энергетики созданы утилизационные котельные агрегаты, в которых можно сжигать различные отходы и получать пар. Так, на заводе растительного масла в городе Мартфю применение подобных котлов позволяет ежегодно экономить 10 тыс. т мазута. В котел под слой шелухи, к которой можно добавить опилки, макулатуру, пылевидный торф, створки фасоли, солому, сухие стебли кукурузы, подается сильная струя воздуха, и вся эта смесь хорошо сгорает (Венгрия).

И СНОВА ПАРОВОЗЫ. Судя по всему, решение избавиться от паровых локомотивов было поспешным. При использовании современных материалов, а также последних достижений техники их можно превратить в весьма выгодные транспортные средства. Сегодня при дефиците жидкого топлива паровозы снова появились на дорогах многих стран.

Вернуть их к жизни решили и железнодорожники депо «Гейзен таль». Для повышения конкурентоспособности паровозов по сравнению с дизельными тепловозами топки перевели на факельное сжигание угольной пыли — отходов обогатительных фабрик. Подача топлива автоматизирована. За тепловыми процессами следит электроника. Паровозы экономят сотни тонн солянки (ГДР).

ОТ 8 ДО 15. Таков возраст детей, для которых предназначены эти миниатюрные машины. Сделаны они из пластмассы и весят всего 55 кг. Они оснащены одноцилиндровым мотором (рабочий объем 127 см³) мощностью 3,5 л. с., который позволяет развивать скорость не выше 3,5 км/ч. Для детей она вполне достаточна, ведь главное, чтобы они научились водить машину и правильно пользоваться дорожными знаками. Мотор весьма экономичен: за час работы он тратит в среднем 1 л бензина. Конечно, при создании детского автомобиля конструкторы предусмотрели всевозможные меры для максимальной безопасности управления им (Финляндия).





ГОРОД ЭСТЕТОВ

ВЛАДИМИР РЫБИН

Рис. Е. Катышева

Большой, почти метрового диаметра, огненный шар возник под стеной замка, неярким золотистым светом озарил нагромождения камней, вмиг превратив их в груды самоцветов.

Боясь сделать лишнее движение, Обнорский отложил упругие струны-антенны, с помощью которых творил свою светомузыкальную симфонию, и крикнул сдавленно, словно шар мог услышать через толстую полусферу окна:

— Эй, кто-нибудь!

Первым неслышно прикатился робот-слуга. Запоминая огненного гостя, припал к окну. Шар не пошевелился. Обнорский знал, что шары на присутствие роботов обычно не реагируют, но все же сказал раздраженно:

— Чего тут вертишься! Мешаешь!

Робот покатился к выходу — и шар тоже стал удаляться.

— Стой! — приказал роботу Обнорский. — Вернись к окну.

Шар придвинулся так близко, что золотистые отсветы блуждали по гладкому телу робота, словно ощупывали его через толстый прозрачный пластик. Обнорский снова взялся за антенны. Черный силуэт робота в золотистом ореоле, загадочный шар, пульсирующий на фоне потемневшей в сумерках местности, красочное вечернее зарево, отсеченное черной гребенкой гор, — вся эта феерическая картина будила творческий восторг, и Обнорский старался запомнить ее, чтобы выразить потом в фантастических образах.

Послышался топот ног, громко хлопнула дверь... Шар исчез.

— Не могли осторожней?! — накинулся Обнорский на вошедших. — Такую картину испортили!..

Люди послушно удалились. Знали крутой нрав «первого гения Вселенной».

Обнорский обругал себя за то, что не сдержался. Не надо было никого звать. Высокое творчество не терпит толпы. Какой мог получиться шедевр, если бы подольше остаться наедине с этим светящимся шаром! Ему казалось, что это, упущенное, было бы лучшим его произведением, где таинственное и реальное переплелись бы в неожиданных формах, цветах, звуках...

Обнорский ходил по мастерской, косясь на темнеющую за широким окном даль, и размышлял о том, что чего-то не додумал, создавая Город искусств. Началось-то прекрасно. Он выбрал отдаленный и безопасный мир, собрал группу эстетов, способных в творчестве самоуглубляться до самоотречения... Двенадцать человек. Теперь ему казалось, что ошибся он все-таки в самом начале, согласившись по настоянию друзей взять с собой человека, не относящегося к миру искусств. И фамилия-то у него была обыкновенная — Ермаков. «Он умеет все, — заверили друзья. — Возьми на всякий случай, пригодится...»

На вершине горы, откуда открывался живописный пейзаж, роботы построили настоящий замок — с подъемным мостом, башнями и зубчатыми стенами. Но он выглядел старинным только снаружи, внутри было светло и просторно. Каждый член поселения имел свою обширную мастерскую и свое окно в многоцветный мир.

Самосоздающиеся и самоуправляющиеся роботы освобождали поселенцев от каких-либо забот. И те творили. Каждую неделю новые гениальные композиции, зашифрованные в кратких сигналах, отправлялись по всем космическим каналам связи. Чтобы все люди на всех планетах могли насладиться великими произведениями искусства. Один только Ермаков занимался неизвестно чем: захламил свой угол какими-то приборами, препаратами, агрегатами, назначения которых не понимал даже председатель поселения художник Колонтаев. Он был замкнут, этот Ермаков, водил дружбу только с роботами. Да еще юный Леня Белецкий, которого «первый гений» втайне мечтал сделать своим последователем, не оправдал надежд: все время пропадал возле Ермакова.

Ночь за окном была живописно-синей. Сквозь редкую облачность светили две луны. Вдали, у самых гор, бродили огоньки — видимо, все те же вездесущие огненные шары, почему-то не замеченные первыми исследователями планеты. Шары эти никому не причиняли вреда, и потому на них скоро перестали обращать внимание. Роботы, пытавшиеся узнать, что это такое,

не могли за ними угнаться. Так и бродили огоньки по окрестным горам и долинам, будя своею таинственностью творческие восторги эстетов...

Проснулся Обнорский, как обычно, до восхода солнца, потянулся и позвал робота, намереваясь выпить свою обычную чашку кофе. Робот-слуга не появился. Он крикнул еще раз и опять безрезультатно. Связь не работала. Это было уже ни на что не похоже, и он сам помчался будить председателя поселения Колонтаева. Тот со сна ничего не понял, и между ними произошел совершенно недопустимый для людей искусства диалог:

— Мог бы сам узнать, в чем дело, — сказал Колонтаев.

Обнорский вспыхнул:

— Тебя выбрали, чтобы ты обеспечивал условия для творчества! Я сегодня же поставлю вопрос о переизбрании.

— Пожалуйста! — в свою очередь, закричал Колонтаев. — Думаешь, это легко — быть председателем? Тебя и выберем.

— Я уж наведу порядок. Роботы будут крутиться как миленькие.

— Вот и наведи!..

— Вот и наведу!..

Неизвестно, сколько бы они так препирались, если бы не вбежал в комнату Леня Белецкий. Судорожно глотнув воздух, он крикнул так, словно боялся, что его не услышат:

— Роботы... сбежали!..

Обнорский нервно засмеялся.

— И куда же они сбежали?

— Не знаю.

— Иди узнай, потом придешь, скажешь.

— Черт знает что! — в свою очередь, раздраженно сказал Колонтаев и начал одеваться.

В тот день эстеты много шутили по поводу вынужденной своей робинзонады, ели то, что было впрок заготовлено роботами. А Ермаков и легкий на подъем Леня отправились искать беглецов. Обойдя замок, сразу же наткнулись на следы, ясно видимые на щебеночной тропе. Роботы катились, как видно, в затылок друг другу — след в след, колея в колею. За живописной долиной след снова повел в гору. Ермаков остановился полюбоваться окрестностями. Замок на далекой уже вершине выделялся зубчатым гребнем на фоне, как всегда, белесого неба. Внизу зеркально блестели речка и озеро у запруды.

И вдруг они увидели огненный шар. Небольшой, размером с человеческую голову, он приплясывал на тропе как раз в той стороне, куда они направлялись. Но близко не подпустил — покатился, запрыгал по камням, все время держась на почтительном расстоянии. А потом, уже высоко в горах, вдруг подпрыгнул и исчез за поворотом скалы.

Ермаков велел Лене остановиться, а сам медленно двинулся вперед. И только потому, что шел осторожно, своевременно заметил обрыв. Лег на камень, подполз к краю пропасти и увидел то, от чего заглодело сердце: внизу, разбросанные по камням, изломанные и ужасные в своей изломанности, темнели разбитые тела. Стало ясно, что роботы шли ночью, повинувшись какой-то своей потребности, и не заметили пропасти.

Целый день они осматривали останки роботов, пытаясь вернуть к жизни хоть одного. Все было напрасно: обрыв был высок, а скалы остры — от иных роботов нечего было взять и на запчасти. Даже блоки управления, упрятанные за крепчайший пластиковый панцирь, и те в большинстве были разбиты вдребезги.

Здесь же и заночевали, в прогретой солнцем нише под скалой. Ермаков разжег костер, чем привел Леню в неопишуемый восторг: тот тянул к огню руки, обжигался, кашлял в дыму, но не отходил.

— Теперь будем жить как первобытные люди, — ра-

довался он. — Сами себе хозяева, что хотим, то и делаем.

— Ты считаешь, это хорошо? Разве роботы тебе мешали?

— Не мешали, но... — поморщился Леня. — Я не знаю...

Леня еще не понимал, что хотел выразить. Но обостренным чутьем подростка он чувствовал то главное, о чем Ермаков в последнее время задумывался все чаще. Эстеты говорили, что он не понимает высот искусства, но Ермаков был уверен в обратном. Конечно, он не мог вызывать в себе состояние творческого экстаза, ему было не под силу изощренным и красивым слогом выразить многогранность светомузыкальной гаммы. Зато он осмеливался задавать себе вопрос, который, как видно, и в голову никому не приходил: зачем все эти восторги и экстазы? «Искусство будит высокие порывы, развивает воображение и этим повышает творческий потенциал человека, — говорил Обнорский. — Высокое искусство сродни высокой науке. А наука...» Дальше следовало долгое перечисление того, что может наука и что она делает для человека. Получалось более чем убедительно, но однажды до Ермакова дошло, что наука и искусство, о которых говорит Обнорский, в действительности как бы стремятся подменить собой человека. «Можно многое знать и ничего не уметь. Человек велик не столько знаниями, сколько умением все делать», — понял вдруг Ермаков. Впрочем, ему и раньше не верилось, что отвлеченно-эстетические упражнения на далекой планете могут кому-то понадобиться. «Людям, — говорили эстеты, — и всей нашей космической культуре». Тут, по мнению Ермакова, крылся какой-то самообман, какое-то заблуждение.

И еще в последнее время все чаще думалось ему о том, что на протяжении тысячелетий культуре предшествовал труд. Он-то и был культурой. Недаром говорили: культура земледелия, культура животноводства. Народ, умевший лучше пахать и сеять, считался народом более высокой культуры. И что бы ни делал человек — рисовал узоры на глиняных горшках, ткал красочные орнаменты, слагал песни или придумывал сложные обряды — все это было нужно для дела. Культуру создавал человек труда. А потом произошел разрыв: появились люди, занимающиеся исключительно культурой... И они стали навязывать другим свои взгляды на труд и отдых, на добро и зло, любовь и ненависть. Появилась мечта свалить простой труд на плечи роботов. Но можно ли, нужно ли лишать человека способности и желания быть творцом? Превращать его из творца в потребителя?..

Они с Леной проговорили у костра всю ночь. А утром принесли к замку груды металла, пластмассовых мышц, деталей и узлов — все, что удалось снять с разбитых роботов. Принесли и сложили на берегу речки. Ермаков построил здесь временный навес из жердей и прочной пластмассовой пленки, которая имела на складах у запасливых роботов. Никто не обратил на это внимания: каждый в поселении, по словам Обнорского, имел право чудить как ему вздумается. Даже сообщение о гибели роботов, казалось, не произвело на поселенцев никакого впечатления. Ермаков сказал председателю, что надо срочно собрать всех и разъяснить серьезность положения. Колонтаев ответил, что непременно соберет, только позднее, поскольку неожиданная



Клуб Любителей Фантастики

обстановка вызвала у всех новый взлет вдохновения и он не намерен мешать творческим порывам.

Ермаков знал, что о «творческих порывах» скоро придется забыть: уже через две недели кончится запас воды в замке и эстетам волей-неволей придется переселяться вниз или таскать воду на верхотуру. Он начал строить дом из камней и металлических сеток, которые скреплял быстротвердеющим пластиком, взятым все на тех же складах. Дом получался невзрачным, вроде большого сарая, но и он радовал — ведь скоро сюда переселятся многие колонисты. Строительство продвигалось медленно: много времени отнимал уход за обширными огородами, оставшимися от роботов.

Роботы, роботы! Ермаков вспоминал их по сто раз на день, лишь теперь как следует осознав, сколько же они делали для людей.

Первые дни его хлопоты у реки никого не интересовали. Лишь изредка тот или иной поэт либо художник останавливался поблизости и удивленно смотрел на «человека-робота». Потом некоторые начали ему понемногу помогать. Через месяц, как он и предполагал, все переселились к реке. Все, кроме Обнорского. Тот заявил, что раз уж ему суждено умереть от голода и жажды, то он умрет поэтом, и жил в невообразимом хаосе своей мастерской — прибирать за ним было некому. Кое-кто, жалеючи, носил ему в замок воду и свежие овощи с огорода. Обнорский быстро привык к этому и гневался, если очередной доброволец задерживался.

Долго разбирался Ермаков в механизмах, обслуживавших замок, и наконец включил их, дал воду, наладил связь. А потом и более того — надумал сам собрать робота. Когда сообщил председателю, тот сразу поверил и уже от него не отходил — просил, требовал, чтобы первый робот появился поскорее.

Ермаков торопился, работал даже по ночам. Но однажды его осенило, что эстетам нужен не робот-помощник, а слуга, что ими движет тоска по той паразитической жизни, которую вела колония прежде. И он начал сомневаться: следует ли вообще возиться с роботом? Но дело было начато, и Ермаков продолжал работать, забывая об отдыхе, находя радость в каждом ожившем под его руками узле...

Он отложил паяльник, оглядел свое детище — странное сочетание металла и биологической ткани, напоминающее осьминога. Точнее, конечностей у робота было двенадцать; восемь оканчивались округлыми рифлеными башмаками с шипами, четыре — трехпалыми кистями. Все двенадцать приводились в движение искусственными живыми мышцами, стянутыми к большому, полуметрового диаметра шаровидному корпусу, в котором находилась управляющая система, электронный интеллект. Четыре перископических глаза довершали картину. Но Ермаков уже любил его, еще не ожившего. Потому что знал: робот будет добрейшим и способнейшим существом. И работающим, как никто в поселении.

— Леня, пока ничего не трогай, — сказал Ермаков и вышел, накинув на плечи легкую куртку.

Солнце клонилось к горной гряде на западе. Легкий теплый ветер приятно освежал. Рядом под камнями тихо журчала речка. Чуть ниже она разливалась озером, сверкающим сейчас, на закате, как чистейшее зеркало. За озером круто поднимался горный склон, переходящий в живописный скальный обрыв.

За закрытой дверью мастерской вдруг послышался крик, какой-то стук, и на пороге показался Леня, бледный как полотно.

— Он ожил, ожил! — торопливо повторял Леня и метался глазами по сторонам, искал, чем бы подпереть дверь.

В дверную щель просунулось длинное щупальце, и Леня отскочил в испуге.

— Здравствуй, создатель! — вежливо произнес появившийся в дверях робот, шевеля глазами-перископами. — Можно мне погреться на солнышке?

— А зачем тебе это? — спросил едва пришедший в себя Ермаков. Он с любопытством и некоторым испугом рассматривал свое детище, такое привычное там, на сборочном столе, и такое до жути незнакомое здесь.

— Солнце всем полезно. Разве не ты это говорил?

Мурашки пробежали по спине Ермакова. Много чего говорил он, работая у сборочного стола... Робот, видимо, жил еще до того, как первый раз шевельнулся. Так живут эмбрионы. Человек или любое животное еще не родилось, но уже учится жить и понимать окружающее.

— А что ты еще знаешь?

— Ты — мой создатель, и я должен тебя слушаться, — сказал робот. Он грациозно повел в стороны всеми четырьмя щупальцами-руками, показывая на горы, леса, на озеро и даже на небо, затянутое легкой светящейся дымкой. — Я хочу побольше узнать об этом мире. Можно мне немного погулять?

— Пожалуйста, — разрешил Ермаков, и робот, быстро перебирая длинными ногами-щупальцами, двинулся к ручью. Когда он скрылся за камнями, Ермаков заметил в той стороне огненный шар — такой же, как в прошлый раз. Словно желтый мяч, покрытый люминесцентной краской...

В прошлый раз такой же шар вел их по тропе. Вел к пропасти. Только осторожность спасла тогда. Кто знает, может, шары вели и роботов той трагической ночью?

— Назад! — крикнул Ермаков. Но робот не вернулся. Бежать за ним было бессмысленно: не утонишься. Несколько раз он показался между деревьями по ту сторону озера, затем на горном склоне. Черный, он катился рядом с желтым шаром, словно хотел обогнать его. Потом они окончательно исчезли в горах.

Тут на горной тропе застучали камни и послышались торопливые шаги: к ним сверху, от замка, быстро шел председатель Колонтаев.

— Где твой... шедевр? — крикнул он еще издали. — Показывай, что он может.

— А его нет.

— Как это нет?

— Убежал. За шаром погнался.

— Зачем же ты его отпустил?

— Ему еще учиться надо.

— Кому учиться? Роботу? Не смей!

— Надо учиться, — упрямо повторил Ермаков.

— Да чему учиться? Воду качать? В огороде копать? Обнорский сам скажет ему, что делать.

— Обнорский? Пусть сам за собой убирает.

Колонтаев побледнел в гневе, но сдержался, не стал кричать и ругаться.

— Ладно, потом разберемся.

Но теперь не сдержался Ермаков.

— Роботовладение тебе не напоминает рабовладение? — сказал он запальчиво.

— Не злоупотребляй каламбурами.

— Это не каламбур, а печальная истина. Роботовладельческая психология не слишком отличается от рабовладельческой. А мы, соглашаясь, что одна позорна, даже преступна, по существу, утверждаем другую.

— Робот не человек.

— Не о роботах речь... О роботовладельцах. Они-то — люди. Их разлагает эта психология, порождающая паразитизм. Роботы создавались для освобождения человека от чрезмерно тяжелого, монотонного, изнурительного труда, а не от всякого. Не от всякого!.. Вы тут создали не Город высокой эстетики, а город бездельников, не умеющих трудиться и презирающих труд...

Ермаков и еще бы говорил на эту тему, да Колонтаев как-то странно вдруг посмотрел на него и, повернувшись, пошел, почти побежал по тропе к замку. Оглянулся, крикнул издали:

— Ты сумасшедший! Тебя надо изолировать, пока чего-нибудь не натворил!..

— Это они сумасшедшие, — сказал Ермаков Лене,

обалдело смотревшему на него. — Жизнь, какой они живут, ведет не к развитию человека, а к деградации. Но беды научат. У кого трудовая наследственность — вспомнят, выживут. Человек должен уметь все или хотя бы многое. И ценить, любить это свое умение...

На душе было тошно. Не от жалости к несомненно обреченному Городу эстетов. Ему вдруг подумалось: вирус паразитизма привезен с Земли. Значит, он гнездится и там? Трудно поверить, что человечество не справится с болезнью. Теперь он знал о ней и не мог успокоиться. Вот какую весть пошлет он на Землю. Если, конечно, удастся наладить связь.

В этот день Ермакову не работалось. Ходил по берегу речки в сопровождении молчаливого Лени и все думал, что теперь делать. Обнорский и другие хотели доказать, что для творчества необходимы особые, исключительные условия, даже отшельничество. Но еще неизвестно, как будут приняты творения эстетов: не сиюминутные восторги, а время выносит окончательные оценки. Пока же эксперимент ведет к неожиданному для них результату. Хотя можно было предвидеть. В глубокой древности похожий эксперимент поставила сама история. Рабовладение привело к извращению подлинных человеческих ценностей, к распаду общества. Но трудовая наследственность сказала свое слово, создав в конце концов общественную формацию, где высшая ценность человека — умение трудиться — стала высшей ценностью общества...

И тут он увидел прямо перед собой еще один огненный шар, небольшой, размером с кулак. Шар, будто мячик, отскакивал от камней со звуком легких шлепков. Но прыгал не как попало, а устремляясь в одну сторону, вверх, в гору.

— Словно зовет за собой, — сказал Ермаков.

— Как в тот раз, — откликнулся Леня.

И тут Ермаков испугался. Куда зовет шар? Туда же, в скалы? Чтобы показать разбившегося робота?!

Дорога была та самая. Вот и угол скалы, за которым обрывалась пропасть. Шар вспыхнул — и скрылся из глаз. Ермаков остановился, подождал Леню. Вдвоем они осторожно пошли вперед. Увидели, как желтый, зыбучий, словно шаровая молния, огненный проводник сорвался с обрыва и полетел по снижающейся дуге к центру долины, простиравшейся глубоко внизу. Там, куда он летел, искрилось множество огненных точек. Они слипались в шар, и шар этот, уже огромный, как дом, все продолжал расти, переливаясь всеми цветами — от ярко-малинового до ярко-оранжевого. Потом он стал ярко-голубым и, все накаляясь, превратился в ослепительно белый. И вдруг тонкий прозрачный луч выметнулся из его середины, вонзился в блеклую пустоту неба. Теперь накалялся этот луч, а шар стал бледнеть, растворяться и наконец совсем исчез. Всплеснулось какое-то сияние на том месте, где он был, донесся далекий то ли вздох, то ли стон, и все исчезло. И ничто не напоминало о загадочном феерическом действии, только что разворачивавшемся в долине.

— Что это было? — прошептал Леня.

Ермаков не ответил. И вдруг увидел внизу движущийся в их сторону желтый шар, бегущий стремительно и как-то странно, прыжками, словно его смертельно напугало происходившее в долине. Потом Ермаков разглядел, что это вовсе не огненный шар, а какой-то рыжий зверь, странно круглый, многоногий...

— Это же наш робот! — воскликнул Леня.

Теперь Ермаков и сам видел, что это робот, только какой-то нарядный, блестящий позолотой. Достигнув обрыва, он не остановился, не побежал в сторону, а быстро, словно муха, полез по отвесной скале, цепляясь за ее неровности острыми шипами ног. Потом вылез на площадку и свирепо блеснул всеми четырьмя глазницами.

— Это ты, создатель? — сказал он. И тут же как бы обмяк.

— А если бы не я? — спросил Ермаков.

— Я потерял к людям доверие.

— Терять можно то, что имеешь. Откуда ты знаешь людей?

— Мне говорили. — Робот махнул рукой-щупальцем в блеклое небо. — Когда я еще не умел двигаться, но уже все понимал, приходил шар, объяснял, что люди, которым я должен помогать, обречены, и лучше, если они поймут это раньше. Но программа внушала мне, что нужно всегда помогать людям. Теперь я знаю: и помощь бывает во вред.

— Значит, эти шары... живые?

— Да. Они изучали вас, но вы оказались недостойны контакта.

Ермаков зажмурился. То, о чем он смутно догадывался, оправдалось. Мы в своей самонадеянности не догадываемся, что сами, в каждом своем желании и действии, можем оказаться объектом исследования. Даже эстеты с их обостренными чувствами ничего не заметили. Или они, так сказать, видят только самих себя?

— Недостойны? — с трудом выговорил Ермаков. — Все люди?

— Кроме тебя, создатель. Но ты в этом обществе ничего не решаешь.

— Здесь не все общество. Это лишь частица, к тому же не лучшая.

— Частица — отражение целого. Так они говорят. Болезнь, угнездившаяся в одной части тела, незримо присутствует и в других. Вы недостойны контакта...

— А ты?! — вдруг рассердился Ермаков. — Ты, созданный нашими руками, вобравший в себя наши мысли и желания?..

— Я был нужен, чтобы сообщить решение. Они этого хотели.

— Значит, собираются вернуться?

— Возможно. Но это будет не скоро.

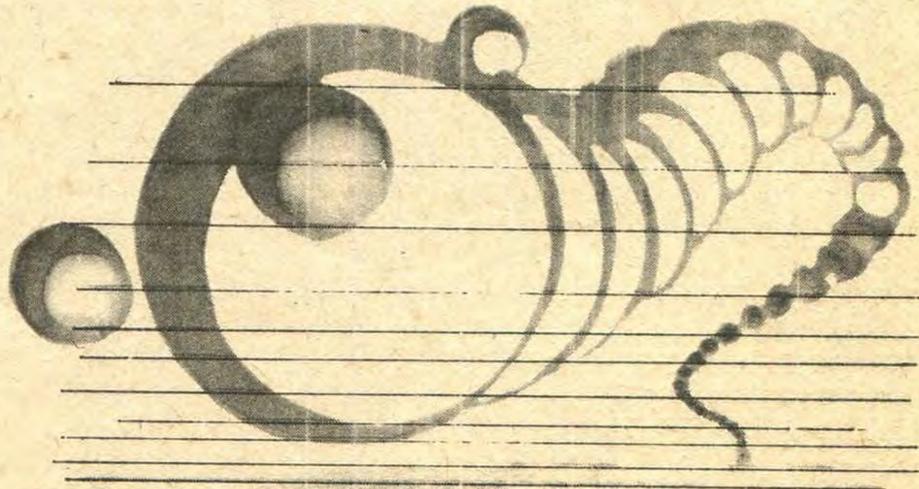
— Ну хоть так, — облегченно вздохнул Ермаков и посмотрел на Леню, вытянувшегося, напряженно ловившего каждое слово. — Слышишь, Леонид? Ждать придется тебе.

— И мне, — откликнулся робот.

— И вам, — сказал Леня.

— Ну что ж, — медленно проговорил Ермаков. — Я... постараюсь.

Теперь ему было легко. Он знал, что ему делать. Не только сегодня и завтра, но и через год, и через десять лет. Ему предстояло сделать все, чтобы таких, как Леня, не коснулся паразитизм роботовладения, чтобы они не только много знали, но и многое умели, не только мечтали, но и делали. Делали своими руками. Через руки приходит к человеку уверенность в себе, нравственность, гордость и достоинство. Лишь через руки, умеющие делать все. Теперь он, Ермаков, будет самым яростным глашатаем радости и простого труда. Потому что теперь он, как никогда, знает: мало твердить о будущем в наших мечтах, в наших сердцах. Светлое будущее становится реальностью, когда про него можно сказать, что оно — в наших руках...



Однажды

Неожиданный вывод

Английский химик Генри Энфилд Роско (1833—1915) был многосторонним ученым. Он получил металлический ванадий, установил один из законов фотохимии, внес немалый вклад в органический синтез.

Однажды его пригласили прочитать лекцию об успехах науки, на которую пришли члены парламента и светские бездельники, падкие до всякого рода вошедших в моду людей. Роско воспринял приглашение всерьез и в своем докладе немало внимания уделил перспективам получения красителей из продуктов переработки каменного угля. После завершения лекции к ученому подошла некая дама, любезно поблагодарила от имени присутствующих за интересные сведения и добавила:

— Кстати, теперь мне стало совсем ясно, почему полевые цветочки столь разнообразны и прелестны по своей окраске.

— Позвольте, но ведь я ничего не говорил о ботанике!

— Зато много говорили о красках из угля. А каменный уголь скрывается под землей, как, например, в моем имени. Следовательно, цветам есть из чего готовить свои яркие краски.



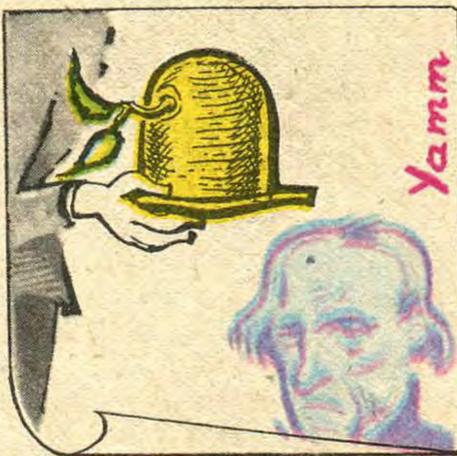
Роско недоуменно пожал плечами и поспешил откланяться...

Самое же любопытное состоит в том, что невежественная слушательница была на пути к истине. Сейчас при поиске месторождений нередко прибегают к геоботаническому методу, основанному, в частности, и на закономерностях изменения окраски цветов в зависимости от содержащихся в земле минералов («ТМ» № 3 за 1979 год).

Деревянная шляпа

Как-то в мастерскую английского изобретателя Джеймса Уатта (1736—1819) зашел молодой человек в поисках работы. Механик был крайне занят, к тому же расстроен техническими неполадками своей паровой машины, а потому отказал просителю. Но вдруг его взгляд упал на странный предмет, который юноша скромно прижимал к животу.

— Это что такое?



— Моя шляпа, сэр. Она сделана из старого тополя.

— Ого! Где же ты достал такую редность?

— Сам выточил на токарном станке.

— Где учился работать?

— Дома, сэр. Станок мне удалось сделать самому.

— Ты принят на работу! А ну, помоги мне справиться с этим проклятым клапаном...

В тот же день Уатт понял, что приобрел незаменимого помощника — он наладил клапан быстро и самостоятельно. Больше того, дальнейшие события показали, что именно ему — Уильяму Мердоку (1754—1839) — Уатт стал обязан значительной частью своей славы. Руками этого самоучки, сына мельника, сделаны все самые сложные детали паровых машин Уатта. Точность подгонки узлов при сборке поршневых механизмов тоже его заслуга. Он изобрел ряд станков, инструментов, мерительных и монтажных приспособлений, золотников, поршней, шатунов и т. п. Он подсказал Уатту целый ряд существенных усовершенствований конструкций его машин. И может быть, именно поэтому Уатт никогда публично его не хвалил.

Кто есть кто

В пику бракоделу

Это было 13 августа 1898 года. Инженер-электрик Джеймс Паккард из города Уоррен (штат Огайо), владелец небольшой электромеханической мастерской, решил приобрести новомодный безлошадный экипаж и отправился в Кливленд, где с недавних пор орудовал некий Александер Уинтон. Этот велосипедных дел мастер, по слухам, сконструировал и продал довольно много этих самых... как их?... автомобилей, а стало быть, имел приличную репутацию.

Прибыв в Кливленд, Паккард выяснил, что Уинтон успел построить дюжину машин и только-только завершил работу над тринадцатой. Не смутившись «несчастливой цифрой», Паккард купил автомобиль и отправился домой. Однако злополучный фабричный номер заявил о себе, едва машина успела проехать полсотни миль: сначала перегрелся двигатель (охлаждение у машины Уинтона было воздушным), потом лопнула цепь привода ведущих колес, соскочили шины... В конце концов Паккарду пришлось брести через поле за подмогой на ближайшую конюшню. Измученный, залепанный дорожной грязью (как назло, пошел дождь), незадачливый автомобилист запряг в безлошадный экипаж свежих лошадей и поехал в Кливленд объясняться. Уинтон, приземистый, плотный, с торчащими в стороны нафабреными усами, раздраженно отмахнулся от привередливого покупателя. Паккард,

обычно скромный до застенчивости, на этот раз не на шутку рассердился, и, когда вышедший из себя Уинтон прокричал: «Раз вы, мистер Паккард, такой умный, стройте автомобиль сами», — он запальчиво воскликнул: «А вот возьму и построю!» — и ушел, яростно хлопнув дверью...

Если бы Уинтон мог предположить, что, выгнав клиента, наживет себе серьезного конкурента! Паккард и взаправду построил автомобиль — на это у него ушел



„Паккард“

год; причем машина получилась настолько удачной, что ее тут же купили за солидную по тем временам сумму. Эта выручка натолкнула Паккарда на мысль всерьез заняться автомобильным делом. Вместе с братом Уильямом он организовал фирму, которая вывела автомобили на две персоны под маркой «Огайо». Впоследствии название фирмы и автомобиля братья решили заменить на свою фамилию. Так родилась марка «Паккард», просуществовавшая до 1962 года и завоевавшая широкую известность. Что же касается предприятия Уинтона, то оно было вынуждено свернуть свою деятельность еще в 1925 году.

А. ХРИСАНФОВ

Биография вещей

Исторические грифели

Не так давно в Англии вышла небольшая книжечка, посвященная истории карандашей. Авторы начинают рассказ от тростниковой палочки, которой писали древнеегипетские жрецы. Потом долгие века господствовало гусиное перо. В XV веке в Европе появляются свинцовые и серебряные штифты, оставлявшие на бумаге темные следы. С XVI века в Италии и Англии начали применять графитовые стержни, от которых ведет свое происхождение современный карандаш в деревянной оболочке.

Известная английская исследовательница древних африканских культур, антрополог и доктор искусствоведения Мери Лики открыла на горном плато в Танзании наскальные рисунки, возраст которых превышает 7 тыс. лет. Авторы изображений животных и сцен охоты — люди каменного века. Мери Лики назвала их «изобретателями самых первых карандашей». Она нашла в земле 186 «доисторических орызков». Древние танзанийцы умели делать цветные карандаши. Основой были стержни из сала диких животных. Если подмешивали сажу, получался черный карандаш. А если же птичий помет — белый. Окиси железа давали красный и оранжевый тона, а соединения марганца, извлеченные из скальных пород, — коричневые.

Д. АРНАУДОВ, инженер

Рис. Владимира Плужникова

Неизвестное об известном

Взлет и падение

Французские аэронавты Кутель и его друзья оказали Наполеону немалые услуги, поднимаясь в воздух на «шарльерах». Это были первые полеты в интересах военной разведки, с помощью которых добывались весьма ценные сведения о передвижении войск противника, его численности и т. д. Иногда, при благоприятном ветре, им удавалось доставлять срочные донесения и распоряжения генерала Бонапарта, что говорит о большом мастерстве воздухоплатователей. Будучи энтузиастами этого нового и трудного дела, они целых восемь лет верой и правдой служили своему патрону, выполняя порой очень рискованные его задания.

Однако после неудачной Египетской экспедиции Бонапарт, к удивлению многих, без каких-либо видимых причин приказал уволить аэронавтов. Оскорбленные, они решили ему отомстить несколькими необычным способом. Да так, чтобы ни к чему нельзя было придраться — ведь расправа с антибонапартистами была короткой.

В день коронации Наполеона, 16 декабря 1804 года, бывшие военные аэронавты занялись приготовлениями для запуска своего шара в последний полет. Кутель рассчитал, что если шар запустить в 11 часов вечера из Парижа, то на следующий день утром он будет над Римом.

В заданное время наполненный водородом шар по команде Кутеля поднялся ввысь, но... без экипажа. Вместо корзины под шаром болталась огромная императорская корона с вензелем. Сплошь оклеенная цветными стеклышками и зеркаль-

цами, она была хорошо видна на значительном расстоянии. Толпы зевак, собравшихся на улицах Парижа, могли прочесть на оболочке



шара вполне благопристойную надпись: «XXV фримера XIII года республики состоялась коронация императора Наполеона I его свя-

тейшеством папой Пием VII»...

Но если французы увидели взлет, то итальянцы — падение, и это был всем понятный намек на неминуемый конец диктатора!

Все прошло в полном соответствии со сценарием Кутеля. Утром следующего дня огромный пузырь с сияющей короной в лучах яркого солнца замер над «вечным городом». Ветер стих, римляне, задржав головы, наблюдали за шаром и обменивались шутками. Спустя некоторое время шар стал стремительно терять высоту и рухнул в районе городского кладбища. Корона разбилась, а оболочку и стропы растащили по домам для хозяйственных нужд.

Это событие еще долго служило темой разговоров во всей Италии. И в народе оно было истолковано как скорый закат владычества Наполеона в Европе.

Л. ВЯТКИН, летчик

Бывает же такое!

Кто пустил слух?

В 1914 году, в самый разгар сражения на Марне, генерал фон Клок — командующий германскими войсками на западном фронте — получил приказ срочно перебросить две дивизии на север, к морскому побережью. Кайзеровская разведка информировала свое командование, что русские войска, переправленные морем из Архангельска в Англию, уже приготовились к высадке в тыл германской армии, наступающей на Париж.

Тщетно фон Клок умолял не ослаблять его и без того изрядно потрепанные силы — дивизии были переброшены на угрожаемый участок для отражения коварного удара. Там они бездействовали в течение длительного времени, ибо никаких русских войск в Англии в действительности не было.

И вот что примечательно — эта дезинформация родилась не в кабинетах Интеллидженс сервис. Просто англичанам помог комический случай, имевший место на одной из железнодорожных станций в юго-восточной Англии (графство Кент). В самом начале осени 1914 года там остановился воинский эшелон и один из солдат, родом из Шотландии, вышел на перрон размять ноги и покурить. При этом он обменялся несколькими короткими фразами с местным жителем — слугой из гостиницы. Очевидно, во всех странах при шапочном знакомстве с солдатом ему задают один и тот же вопрос: «Откуда, служивый?»

Здесь необходимо сделать краткое пояснение. Кельтский диалект, на котором говорят в Шотландии и Уэльсе, придает особый акцент английскому языку. Для вышеупомянутого слуги, чей культурный уровень и знание родного языка оставляли желать лучшего, он был необычен и не совсем понятен. И потому неудивительно, что полученный ответ: «Ross-Shire» (графство Росс) в ушах неискушенного в лингвистике человека прозвучал как «Roshia» (Россия). Слуге стало все «ясно». Солдат из эшелона — русский. Разумеется, он не один прибыл в Англию и находится здесь не в качестве туриста.

На следующий день по городу пополз сенсационный слух, что русские войска, переброшенные морем в Англию, перевозятся по железной дороге на юг для дальнейшей высадки во Франции. Мгновенно слух этот распространился по всей стране и даже послужил темой запроса в парламенте.

Вот тут-то английское командование и поняло, какие выгоды можно извлечь из этой «утки». По настоянию военных премьер-министр Г. Асквит многозначительно заметил, что давать информацию по данному вопросу не в интересах нации.

Таким образом, «подпустив туману», он только заинтриговал общественность, и слух, усиленный ссылками на заявление премьера, а также показаниями «очевидцев», вскоре достиг тех, кому предназначался. Дальнейшее известно.

Оценивая результаты этой дезинформации, английский военный историк Б. Лиддел Гарт писал, что Англия должна поставить памятник неизвестному слуге, который пустил слух о русских.

М. ЧЕКУРОВ, инженер

Наконец-то в Кронштадте!

В 1854 году, во время Крымской войны, в водах Балтики действовала английская эскадра под командованием адмирала Чарльза Непира. Его вождельной мечтой было взятие Кронштадта. Однако орудия крепости и минные заграждения подействовали на него отрезвляюще. Он убрался, в общем-то, ни с чем.

Спустя 65 лет революционный Кронштадт подвергся нападению английского флота. В ночь с 17 на 18 августа 1919 года торпедные катера интервентов атаковали Красный Балтийский флот в его базе.

Как известно, надежда адмирала Коузана (командующего английской эскадрой) на внезапность и новизну средств нападения не оправдалась.

Один из английских лейтенантов, командир потопленного катера, с горечью заявил: «Я оказался таким же неудачником, как и мой дед. Мы оба Кронштадт так и не увидели». При допросе выяснилось, что его фамилия Непир. Правда, Кронштадт он все-таки увидел, но в качестве пленного, а не завоевателя. Впрочем, как и должно было быть.

М. ВАЛЕНТИНОВ, инженер

«ОРБИТА» ШУТИТ...

Заметка «Великое недоразумение?» из болгарского еженедельника «Орбита» («ТМ» № 2 с. г.) вызвала живой интерес читателей. В своих письмах Л. Кунафина (Москва), семья Бочко (Ленинград), А. Бобрищев (Полтава) и другие не сомневаются, что она наверняка была опубликована в первоапрельском выпуске «Орбиты». Что ж, они правы... И мы вместе с читателями поздравляем болгарских коллег с удачной шуткой.

Досье эрудита

Что такое МО?

К началу нынешнего века электротехника вышла на широкую дорогу практического применения. Электричество начали широко использовать в промышленности и транспорте, связи и военном деле. Необходимо было создать систему единиц электромагнитных величин. Так появились известные всем единицы: вольты, амперы, фарады, генри и т. д. Все они были названы в честь выдающихся ученых, приложивших немало усилий в развитие электротехники.

Еще в 50-е годы в электротехнической литературе разных стран, в том числе и в СССР, можно было встретить единицу электрической проводимости проводников, обозначенную тремя латинскими буквами Mho или русским двухбуквенным словом МО. Был ли ученый с такой фамилией? — И да, и нет!

Разгадка этого противоречия чрезвычайно проста. Проводимость — величина, обратная электрическому сопротивлению. Этим и объясняется происхождение слова Mho, образованного чтением справа налево фамилии известного немецкого ученого Георга Симона Ома (G. S. Ohm). Сейчас в Международной системе единиц СИ единица электропроводности носит имя другого немецкого физика — Эрнста Вернера Сименса, который является создателем ртутного эталона сопротивления («ТМ» № 6 за 1983 год).

Б. ХАСАПОВ, инженер

Новороссийск

В № 1 за 1984 год журнал опубликовал статью кандидата технических наук В. Колтуна «Для домашнего пользования». В ней говорилось о портативных медицинских приборах, которые позволяют человеку заниматься тренировкой, профилактикой и даже лечением самостоятельно у себя дома, в наиболее удобных и привычных условиях.

Особенный интерес читателей вызвала та часть статьи, где автор рассказывал об электростимуляторах — приборах для увеличения силы отдельных мышечных групп.

Сегодня мы возвращаемся к этой теме, чтобы познакомить вас с результатами работы группы киевских ученых и конструкторов по созданию электростимуляторов различного назначения.



Целительный импульс

ВАДИМ ОРЛОВ, инженер

Пожалуй, именно возможность применять простые медицинские приборы самостоятельно, без помощи врача, сделала идею электростимуляции особенно популярной. Вы несколько устали? Или хотели бы поддержать свою работоспособность на достаточно высоком уровне? В таких ситуациях вам поможет удобное в применении электро-массажное устройство «Миоритм-010». Взяв его за рукоятку, вы можете «покатать» два электрода по коже спины и шеи. Процедура будет способствовать повышению нервно-мышечного тонуса, улучшению кровообращения.

Прибор легкий, весит всего 400 г, однако в нем поместились все необходимые электронные «аксессуары». Основной среди них — генератор низкочастотных электрических импульсов, выполненный на твердотельных микросхемах.

И это не единственный прибор, разработанный киевскими учеными. Есть еще двухканальный, сравнимый по размерам с авторучкой, аппарат «Миоритм-020», четырехканальный «Миоритм-040», наконец, поместившийся в чемодане типа «дипломат» прибор многообразных возможностей «Миоритм-080». Все они демонстрировались на международной выставке «Телеком-83» в Женеве, где получили высшую оценку специалистов. Знатоки элек-

тронной техники по достоинству оценили их портативность, оригинальность схемных решений, защищенных авторскими свидетельствами № 1010739 и № 1062929.

С приборами типа 020, 040, 080 так же, как и со стационарным 081, работает врач или медсестра. Все они имеют накладные электроды, соединенные с аппаратом проводами. Но это чисто внешняя сторона дела. Создатели приборов понимали, что эффективность целительного действия зависит в первую очередь от того, насколько генерируемые электрические импульсы будут физиологически адекватны естественным нервным импульсам. И они этого добились в полной мере.

Вся гамма аппаратов электростимуляции серии «Миоритм» прошла

проверку в НИИ нейрохирургии Минздрава СССР и ряде медицинских учреждений республики. Получены хорошие результаты при лечении нервно-мышечных заболеваний, в том числе остеохондроза, радикулита, пареза, невралгии, последствий травм, инсультов и воспалительных заболеваний опорно-двигательного аппарата. Электростимуляция улучшала состояние страдающих от сахарного диабета, ревматоидного артрита, помогала ускорить регенерацию тканей после ожогов.

Высокий лечебный эффект при исцелении больных нейрохирургического профиля дали именно «Миоритмы», что засвидетельствовал академик АМН СССР, Герой Социалистического Труда А. П. Ромоданов. В своем отзыве он также указал, что эти электростимуляторы «обладают существенным преимуществом по сравнению с серийно выпускаемой отечественной аппаратурой аналогичного назначения». Новые приборы высоко оценили член-корреспондент АМН СССР Ю. Ю. Бредикис, академик АМН СССР К. С. Терновой и другие ученые.

Период испытания «Миоритмов» в медицинской и спортивной практике подходит к концу. Уже на этот год намечена их передача в серийное производство.

Это очень простое электро-массажное устройство хорошо снимает утомление и повышает работоспособность.

Электростимулятор «Миоритм-080» — прибор парадоксальных возможностей. Сохраняя неподвижность, спортсменка тренирует мышцы, при этом электрические импульсы заставляют «работать» значительно больше мышечных волокон, нежели обычный бег или прыжки.



ДОСТОЙНО ПОДРАЖАНИЯ

К 3-й стр. обложки

БОРИС ТЮРИН, капитан 2-го ранга,
АЛЕКСАНДР ЧЕРНЫШОВ,
инженер

В 1853 году эскадра Черноморского флота под командованием адмирала П. С. Нахимова нанесла сокрушительное поражение турецкому флоту в Синопской бухте. Немалую роль в этом бою сыграли бомбические орудия, примененные русскими моряками, — их разрывные ядра громили корпуса деревянных линкоров и фрегатов противника. Это событие побудило судостроителей всего мира незамедлительно взяться за разработку металлических боевых кораблей. Первыми это сделали русские — уже в сентябре 1861 года на Балтийском заводе в Петербурге сошла со стапеля канонерская лодка «Опыт» (1), целиком построенная из металла. Предназначался «Опыт» для обороны побережья Финского залива, дальность плавания канонерки составляла 1100 миль, а единственное орудие размещалось на носу, за бронированным укрытием — брествером.

В ходе постройки «Опыта» и последовавших за ним мелкокалиберных мониторов российские корабли накопили немалый опыт, что позволило им приступить к созданию более крупных мореходных кораблей с преимущественно артиллерийским вооружением.

24 мая 1869 года на Галерном острове в Петербурге состоялась торжественная закладка броненосца «Крейсер» (2), вскоре в связи с 200-летием со дня рождения основателя отечественного регулярного военного флота переименованного в «Петр Великий». По тактико-техническим данным этот корабль, спроектированный героем Крымской войны, видным флотоводцем и судостроителем, вице-адмиралом А. А. Поповым и инженером М. М. Окуневым, построенный из отечественных материалов, не имел себе равных. При водоизмещении в 9665 т «Петр Великий» был вооружен четырьмя 305-мм орудиями главного калибра, 300-кг снаряды которых на дистанции в милю пробивали 330-мм броню, двумя 230-мм мортирами и шестью 86-мм пушками. Необычно внушительной была защита русского броненосца. Его корпус прикрывал 203—356-мм бронепояс и в центральной части

356-мм брествер. Две паровые машины обеспечивали «Петру Великому» скорость 14 узлов.

Лондонская газета «Таймс» поспешила объявить, что на самом деле первый в мире эскадренный броненосец проектировал главный строитель королевского флота Д. Рид. Однако вскоре «Таймс» пришлось опубликовать заявление самого Рида. «Позвольте опровергнуть то замечание, что будто я составлял проект недавно спущенного в Петербурге русского броненосца «Петр Великий», — писал он. — Было бы большой честью в отношении ко мне считать меня в Англии за составителя проекта этого судна, но я не имею никакого желания принимать на себя незаслуженную честь, и было бы пагубным самообольщением думать, что прогресс во флотах других держав исходит из Англии».

Вице-адмирал А. А. Попов, в 1870—1880 годах состоявший председателем Кораблестроительного отдела Морского технического комитета, незадолго до русско-турецкой войны 1870—1878 годов попробовал в высшей степени оригинальным способом решить проблему мелкокалиберных, но сильных, маневренных и хорошо бронированных кораблей береговой обороны. В начале 70-х годов он спроектировал для Черноморского флота круглые броненосцы береговой обороны (8) «Киев» (впоследствии переименованный в «Вице-адмирал Попов») и «Новгород». Артиллерия «Киева» — две 305-мм пушки (на «Новгороде» две 280-мм) — находилась в барбетных установках на станках, которые опускались при зарядании и поднимались над барбетом при выстреле. К сожалению, «поповки» — так остротой на язык моряки прозвали круглые броненосцы — оказались тихоходными, а при стрельбе обнаруживали склонность к вращению.

Предшественниками линкоров-дредноутов стали три черноморских броненосца типа «Синоп» (7). В 80-х годах XIX века, когда они вступили в строй, на иностранных броненосцах устанавливалось не более четырех орудий главного калибра, а на новых русских броненосцах их было шесть.

В 1870 году в Петербурге заложили два крейсера, спроектированные адмиралом А. А. Поповым, долгое время командовавшим Тихоокеанской эскадрой, и инженерами И. С. Дмитриевым и Н. Е. Кутейниковым — «Генерал-адмирал» (5) и «Герцог Эдинбургский». При водоизмещении 4600 т они развивали максимальную скорость до 15 узлов и могли совершать переходы без захода в порты около 6 тыс. миль. Опоясанные по ватерлинии 152-мм броней, крейсера несли мощное вооружение: четыре 203-мм и два

152-мм орудия. Позже броненосные крейсера появились во флотах Англии и Франции.

Незадолго до первой мировой войны «Генерал-адмирал» и «Герцог Эдинбургский» переоборудовали в минные заградители «Нарова» и «Онега». В 1924 году «Нарова» получила новое наименование — «25 октября», под которым прослужила на Балтике еще два десятилетия.

Для действий на океанских коммуникациях предназначались и предшественники линейных крейсеров (появившихся в 1909 году) — три броненосца-рейдера типа «Победа», поднявших андреевский флаг в конце XIX — начале XX века. Два из них были названы в честь героев Куликовской битвы «Ослябя» и «Пересвет». При том же водоизмещении, что у обычных броненосцев, они были быстроходнее и обладали большей дальностью плавания. Эти преимущества достигались за счет уменьшения калибра главной артиллерии до 254 мм, сокращения площади и толщины бронирования. Зато увеличение запасов угля и воды позволило новым броненосцам действовать в открытом океане до 4 месяцев.

К началу русско-турецкой войны 1877—1878 годов Россия не успела восстановить Черноморский флот после Крымской войны, в которой ей пришлось сражаться с объединенными силами Англии, Франции, Турции и их союзников. Турецкий флот обладал значительным числом боевых кораблей, преимущественно британской постройки.

Для защиты русского побережья лейтенант С. О. Макаров (в будущем вице-адмирал) переоборудовал пароход «Великий князь Константин» (3) в носитель паровых катеров (4), оснащенных шестовыми минами. Два других катера — «Чесма» и «Синоп» (6) — вооружили «самодвижущимися минами» — торпедами, которыми в январе 1878 года на Батумском рейде был потоплен турецкий вооруженный пароход «Интибах». Затем еще и постройка в Петербурге первого в мире мореходного миноносца «Взрыв» (10) возвестила о рождении новых классов боевых кораблей — торпедных катеров и эсминцев.

А в 1913 году появился новый, этапный, можно сказать, для мирового судостроения корабль. Речь идет о турбинном эскадренном миноносце «Новик» (9). По скорости — 37,3 узла и вооружению, состоящему из четырех 102-мм орудий и такого же числа двойных торпедных аппаратов, он не имел равных. По образу и подобию нового русского эсминца для российского флота строили несколько се-

СОДЕРЖАНИЕ

ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ	
НАВСТРЕЧУ 40-ЛЕТИЮ ПОБЕДЫ	1
М. Одинцов — Из прошлого вырастает настоящее	2
Ю. Гречаник — Дорогами огненных лет	6
Ю. Воинов, А. Киселев — Фронтные рационализаторы	8
УДАРНАЯ КОМСОМОЛЬСКАЯ	
Г. Бартоломей — Компактные, мощные, безопасные	12
Б. Тенцер — На берегу Удомли	14
КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ	16, 39, 53
КНИЖНАЯ ОРБИТА	
П. Горохов — Все о танке	16
ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»	
В. Георгиев — Артиллерия РК	19
МОСКОВСКИЙ ВСЕМИРНЫЙ	
Л. Курин — «Балтика» ждет гостей	20
К 4-й СТР. ОБЛОЖКИ	
А. Пятницкий — По рельсам, как по асфальту	22
И. Смиранный — «Унилок» — автомобиль или тепловоз?	22
К ВЫСОТАМ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА	
Д. Бронников, Е. Панфилов — Выгоды комплексности	24
ДОКЛАДЫ ЛАБОРАТОРИИ «ИНВЕРСОР»	
В. Каргополов — Автомат в стадии исследования	26
МИР НАШИХ УВЛЕЧЕНИЙ	
Ю. Бирюков — Космос и экслибрисы	29
СЕНСАЦИЯ НАШИХ ДНЕЙ	
А. Перевозчиков — На работу, к звездам!	30
НА ПЕРЕДНЕМ КРАЕ НАУКИ	
В. Троицкий — Радиоволна сообщает о болезни	36
В. Орлов — Целительный импульс	62
НАШ АРТИЛЛЕРИЙСКИЙ МУЗЕЙ	
В. Маликов — «Чуть утро осветило пушки...»	40
АВИАСАЛОН «ТМ»	
Ю. Ценин — Как конструировать, строить, летать?	42
Е. Коваленко — Важность системного подхода	48
Участникам смотря-конкурса СЛА-85	49
ДЛЯ ВСЕХ ПРОФЕССИЙ	
И. Данилов — Язык микрокалькулятора	50
ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА	54
КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ	
В. Рыбин — Город эстетов	56
КЛУБ «ТМ»	60
К 3-й СТР. ОБЛОЖКИ	
Б. Тюрин, А. Чернышов — Достоинно подражания	63

ОБЛОЖКА ХУДОЖНИКОВ:

1-я стр. — В. Джанибекова,
2-я, 4-я стр. — Г. Гордеевой,
3-я стр. — В. Барышева

В номере использованы фотографии из журналов «Хобби» и «Бильд дер виссеншафт» (ФРГ)

рий эсминцев-«новиков», прошедших первую мировую, гражданскую и Великую Отечественную войны, и большинство кораблей этого класса за рубежом.

В Крымскую войну британский адмирал Непир, рассчитывая на нехватку боевых паровых кораблей Балтийском флоте, задумал обстрелять русские порты. Однако вблизи Кронштадта четыре корабля внезапно подорвались на якорных минах, после чего англичане поспешили ретироваться. Так впервые заявили о себе морские мины...

В 1892 году в России специально для постановки заграждений построили первый в мире минный транспорт «Буг», а спустя девять лет — однотипные «Амур» и «Енисей». Главным их оружием были не пушки, а 320 якорных мин, которые при постановке подавались к кормовым лацпортам. Оба корабля, погибших под Порт-Артуром, оказались настолько удачными, что послужили образцом для создателей минных заградителей почти во всех флотах мира.

В том же году началась постройка первого в мире подводного заградителя «Краб» (13), принимавшего в два минных коридора, расположенных за рубкой, до 60 мин. Принцип устройства для подводной постановки заграждений позже использовали конструкторы большинства субмарин-заградителей.

Опыт операций под осажденным Порт-Артуром выявил необходимость в кораблях специальной постройки, предназначенных для уничтожения мин. И уже в 1909 году для Балтийского флота началась постройка первых в мире тральщиков типа «Запал» (12). При водоизмещении в 150 т их осадка не превышала 2 м, что значительно уменьшало риск подрыва на якорных контактных минах. Главным оружием «запалов» были тралы, изобретенные офицером российского флота Н. Шульцем. Позже, уже в ходе первой мировой войны, строи-

тель тральщиков вынуждены были развернуть Англия, Франция, Германия и другие страны.

В начале XX века большинство субмарин оснащалось карбюраторными двигателями для движения на поверхности и зарядки аккумуляторов, необходимых электромоторам, на которых подводные лодки шли в погруженном положении. Но бензомоторы распространяли в тесных отсеках удушливые, едкие и взрывоопасные пары бензина, что было причиной ряда катастроф и тяжелых аварий.

В 1909 году на Балтийском заводе по проекту корабельного инженера И. Г. Бубнова заложили «Миногу» (14) — первую в мире подводную лодку с дизель-электрической силовой установкой. С тех пор до появления в середине 50-х годов подводных атомоходов все субмарины оснащались безопасными и экономичными дизелями.

Кстати, И. Г. Бубнов был автором проекта и подводных лодок типа «Барс», обладавших сильнейшим вооружением — двенадцатью торпедными аппаратами и двумя пушками, и высокой скоростью как на поверхности — 18 узлов, так и под водой — 8,5 узла. Лодки этого типа (11) участвовали в первой мировой, гражданской войнах, а «Пантера», открывшая в 1919 году боевой счет советских подводников, закончила службу в... 1955 году!

Незадолго до первой мировой войны на Путиловском заводе началась постройка оригинального спасательного судна для подводных лодок — катамарана «Волхов» (15). Именно это судно, переименованное после Великой Октябрьской социалистической революции в «Коммуну», подняло со дна Финского залива британскую субмарину «L-55», потопленную революционными балтийцами в гражданскую войну. Лодку восстановили и ввели в состав Краснознаменного Балтийского флота. А название оставили старое — в назидание интервентам всех мастей...

Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ

Редколлегия: В. И. БЕЛОВ (ред. отдела рабочей молодежи и промышленности), К. А. БОРИН, В. К. ГУРЬЯНОВ, Л. А. ЕВСЕЕВ (отв. секретарь), М. Ч. ЗАЛИХАНОВ, Б. С. КАШИН, А. А. ЛЕОНОВ, О. С. ЛУПАНДИН, А. Н. МАВЛЕНКОВ (ред. отдела техники), Ю. М. МЕДВЕДЕВ, В. В. МОСЯКИН, В. А. ТАВОЛИН, В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПЕРЕВОЗЧИКОВ (ред. отдела науки), М. Г. ПУХОВ (ред. отдела научной фантастики), А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ (зам. гл. редактора), Н. А. ШИЛО, Ю. С. ШИЛЕЙКИС, В. И. ЩЕРБАКОВ.

Художественный редактор
Н. К. Вечканов

Технический редактор Л. Н. Петрова

Адрес редакции: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская, 5а. Телефоны: для справок — 285-16-87; отделов: науки — 285-88-45 и 285-88-80; техники — 285-88-24 и 285-88-95; рабочей молодежи и промышленности — 285-88-48 и 285-88-01; научной фантастики — 285-88-91; оформления — 285-88-71 и 285-80-17; массовой работы и писем — 285-89-07.

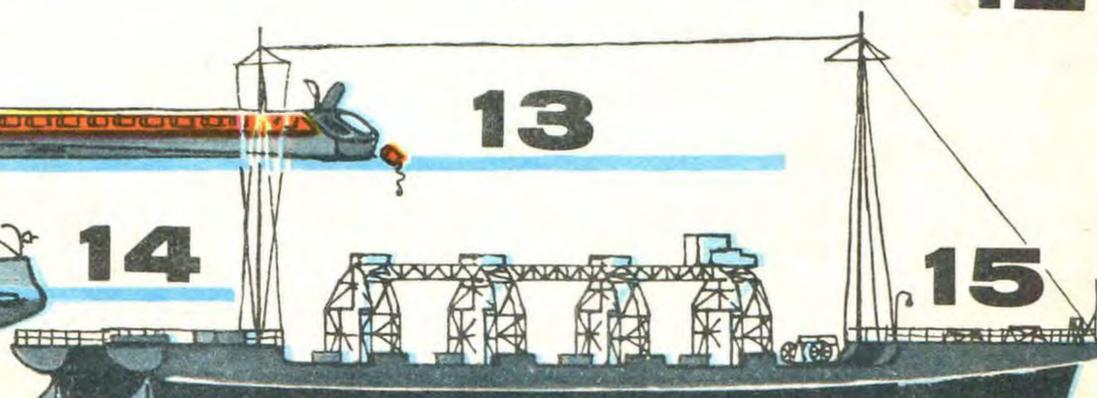
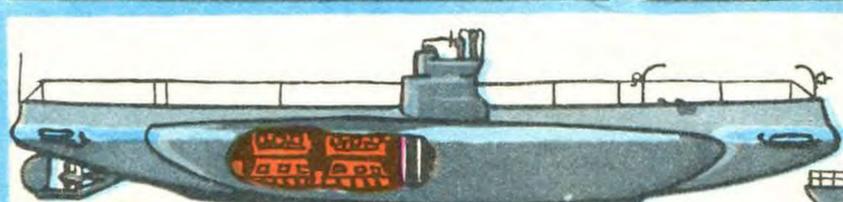
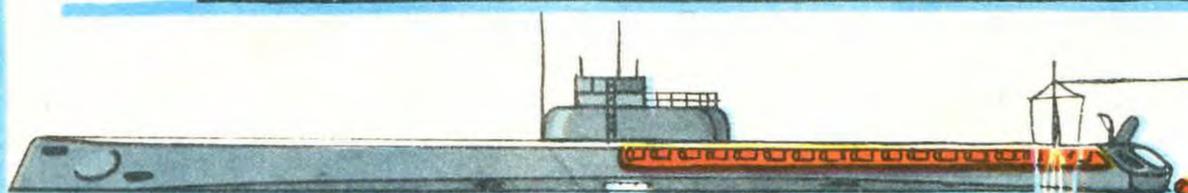
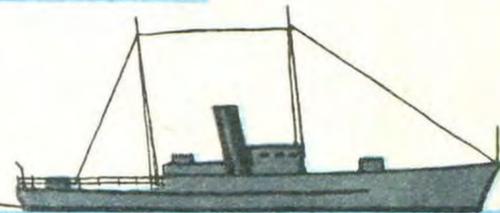
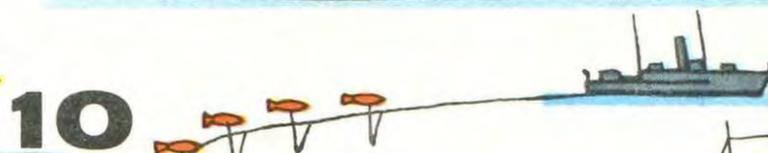
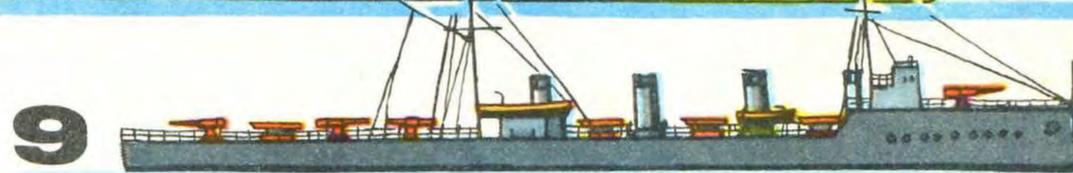
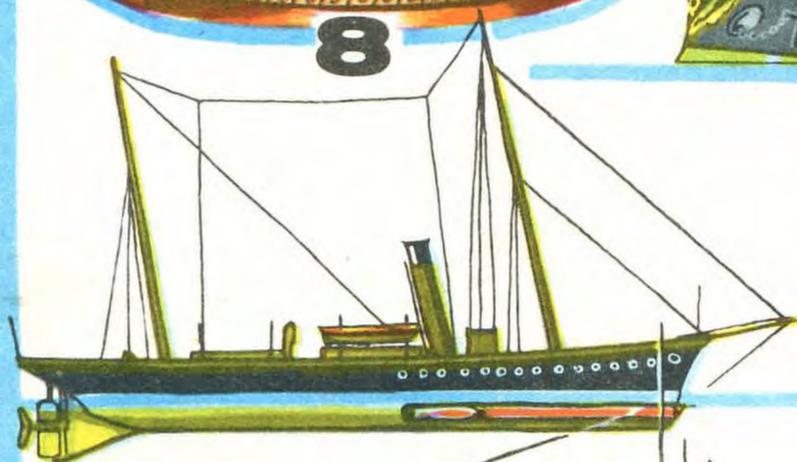
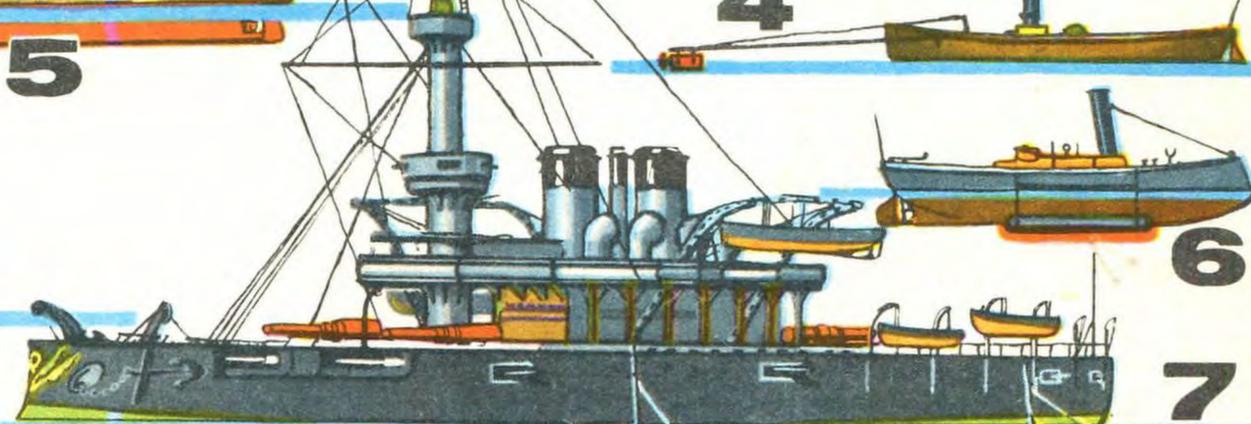
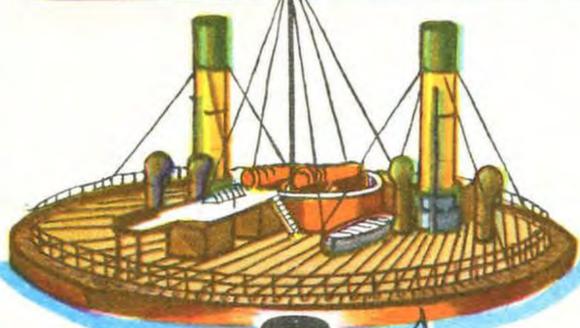
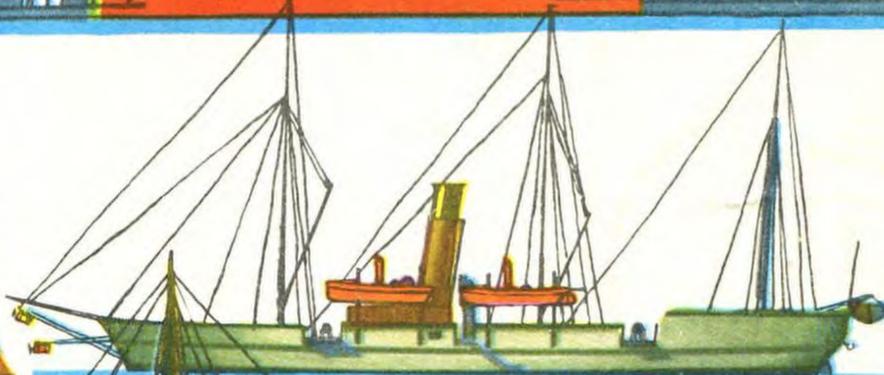
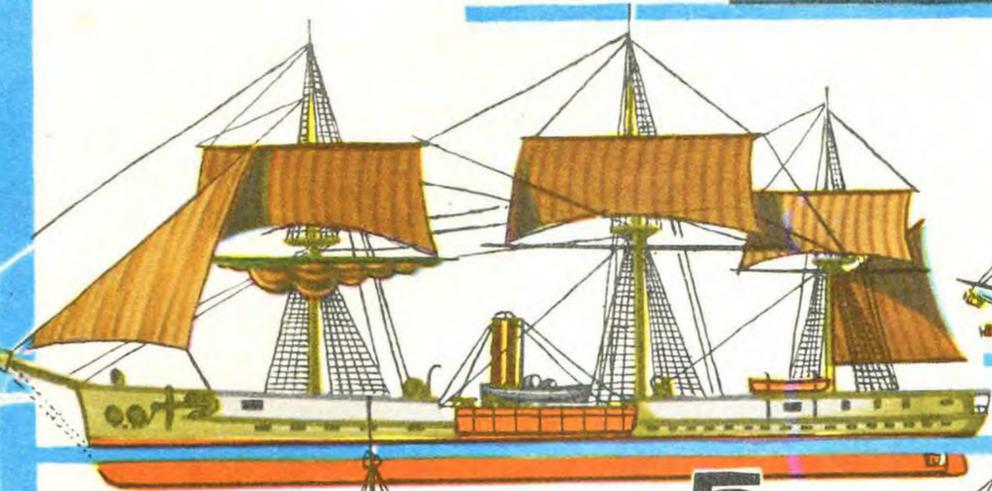
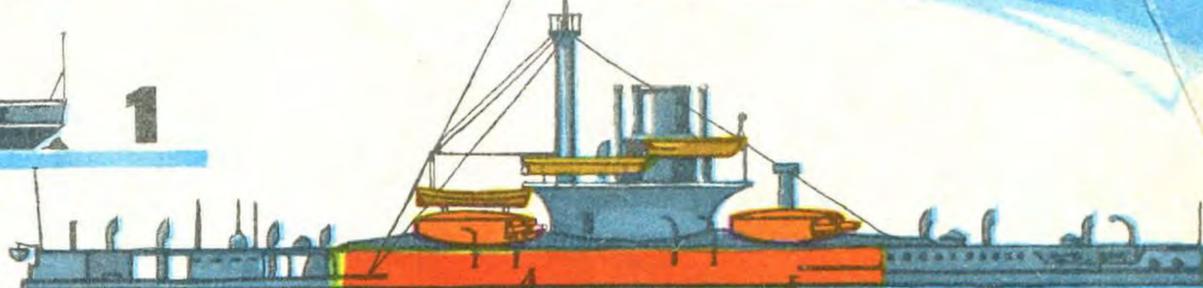
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Сдано в набор 08.02.85. Подп. в печ. 01.04.85. Т08817. Формат 84×108^{1/16}. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,72. Усл. кр.-отт. 28,6. Уч.-изд. л. 10,7. Тираж 1 700 000 экз. Зак. 89. Цена 40 коп.

Типография ордена Трудового Красного Знамени изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 103030, Москва, К-30, Суцевская, 21.

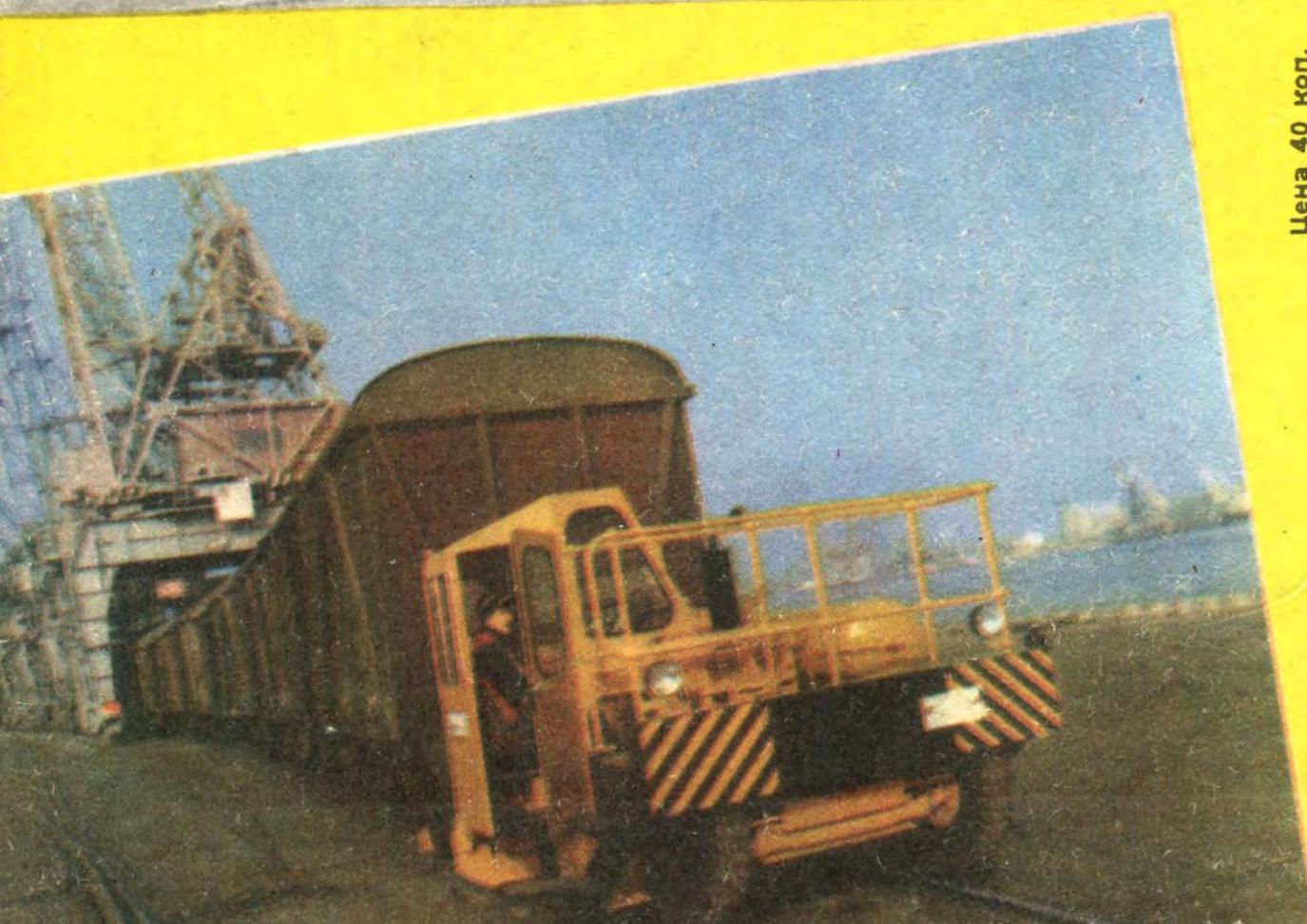
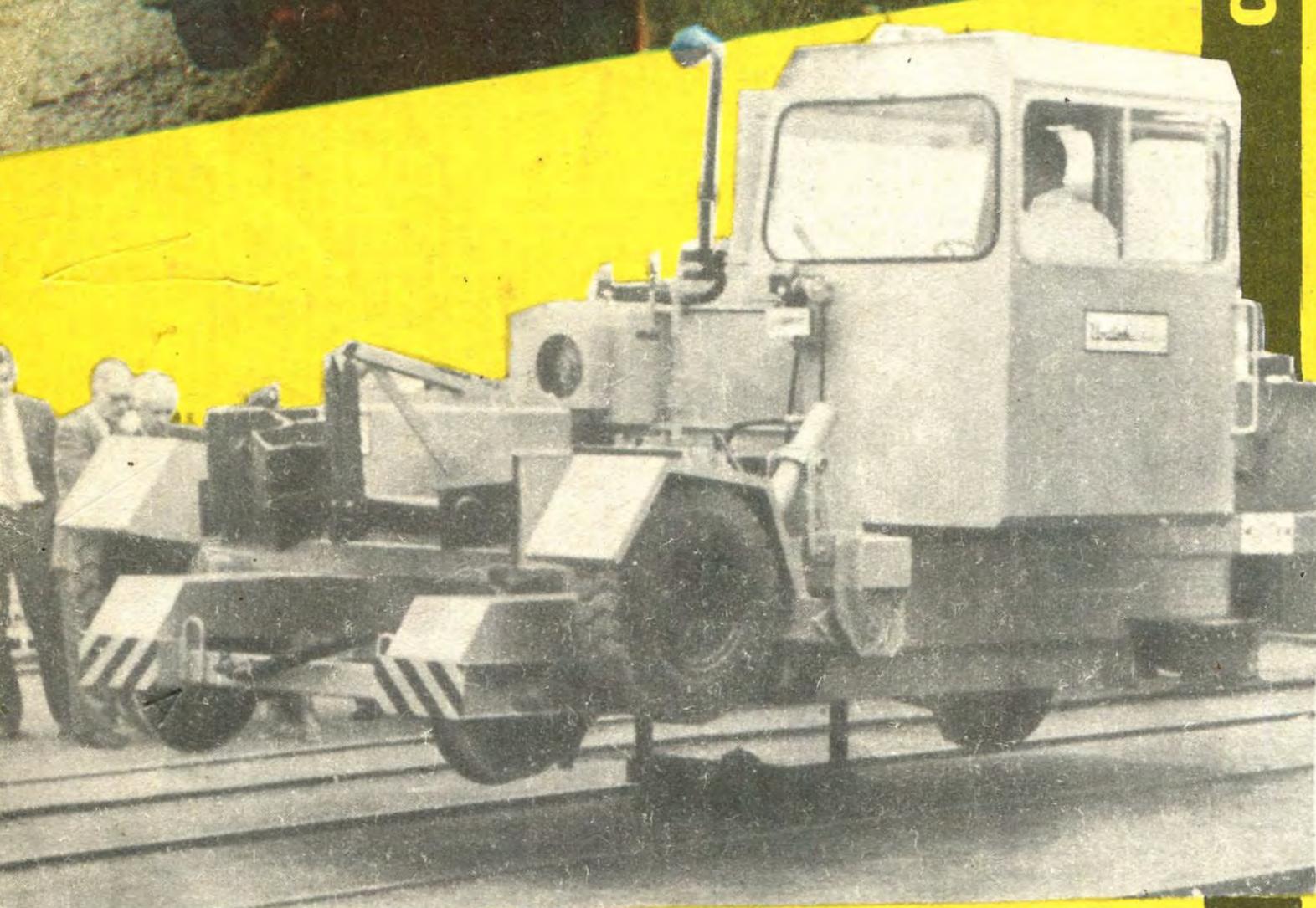
ОНИ

БЫЛИ ПЕРВЫМИ

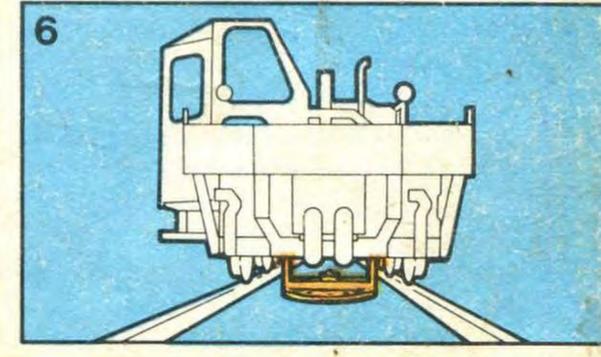
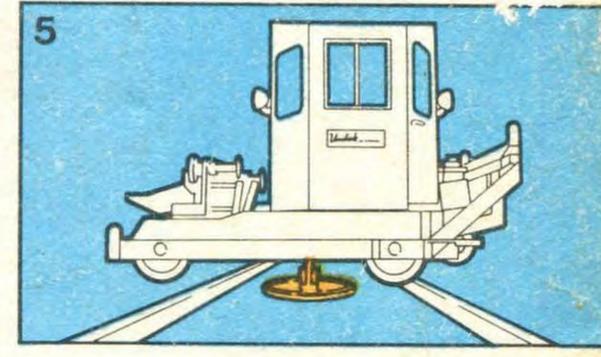
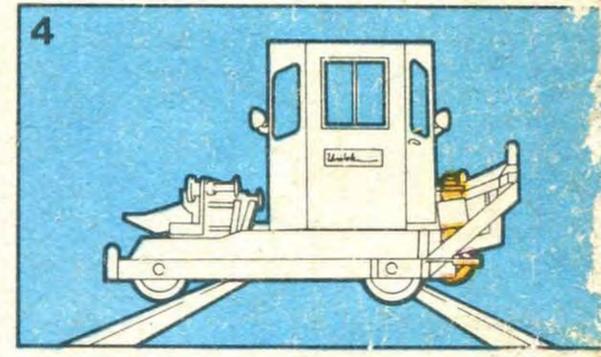
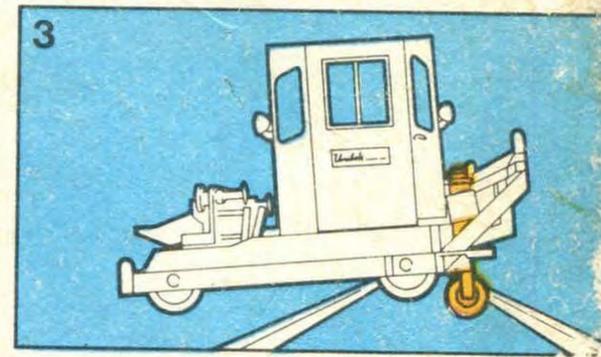
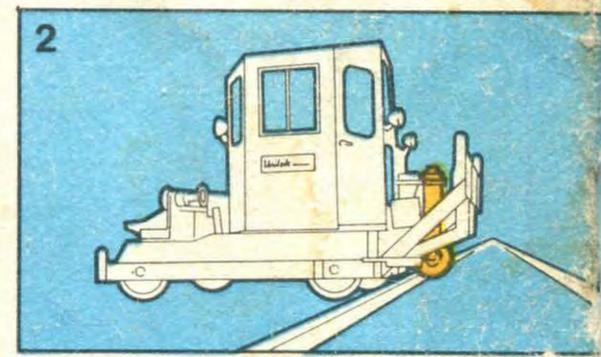
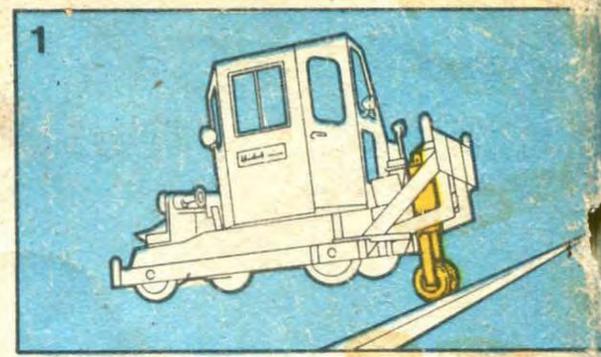




3-27



СОСТАВ ПО ПЛЕЧУ



Цена 40 коп.
Индекс 70973

МАЛЮТКЕ ТЯГАЧУ —

Схема перевода на рельсы одной из первых моделей «Унилока». При подходе к железнодорожной колее машина с помощью дополнительного выдвижного колеса перебирается через ближний рельс (1—3) и встает перпендикулярно пути (4). Из-под тягача опускается подъемно-поворотная опора, пневмоколеса поднимаются над рельсами (5). «Унилок» поворачивается на 90° и опускается на рельсы.