

# XXVII СЪЕЗДУ КПСС ПОСВЯЩАЕТСЯ

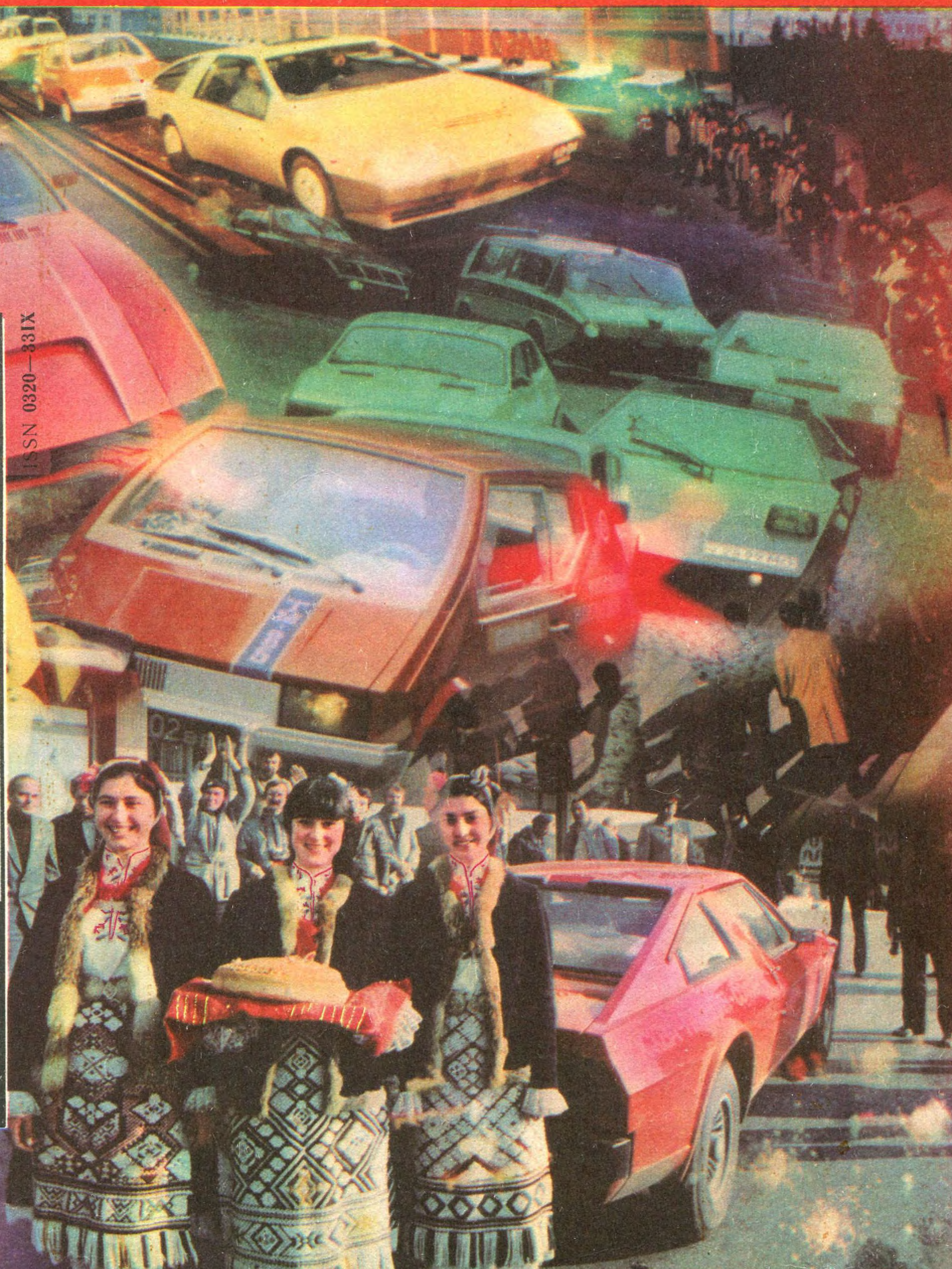
## МЕЖДУНАРОДНЫЙ АВТОПРОБЕГ ЛЮБИТЕЛЬСКИХ КОНСТРУКЦИЙ

Техника-2  
Олодежи 1986

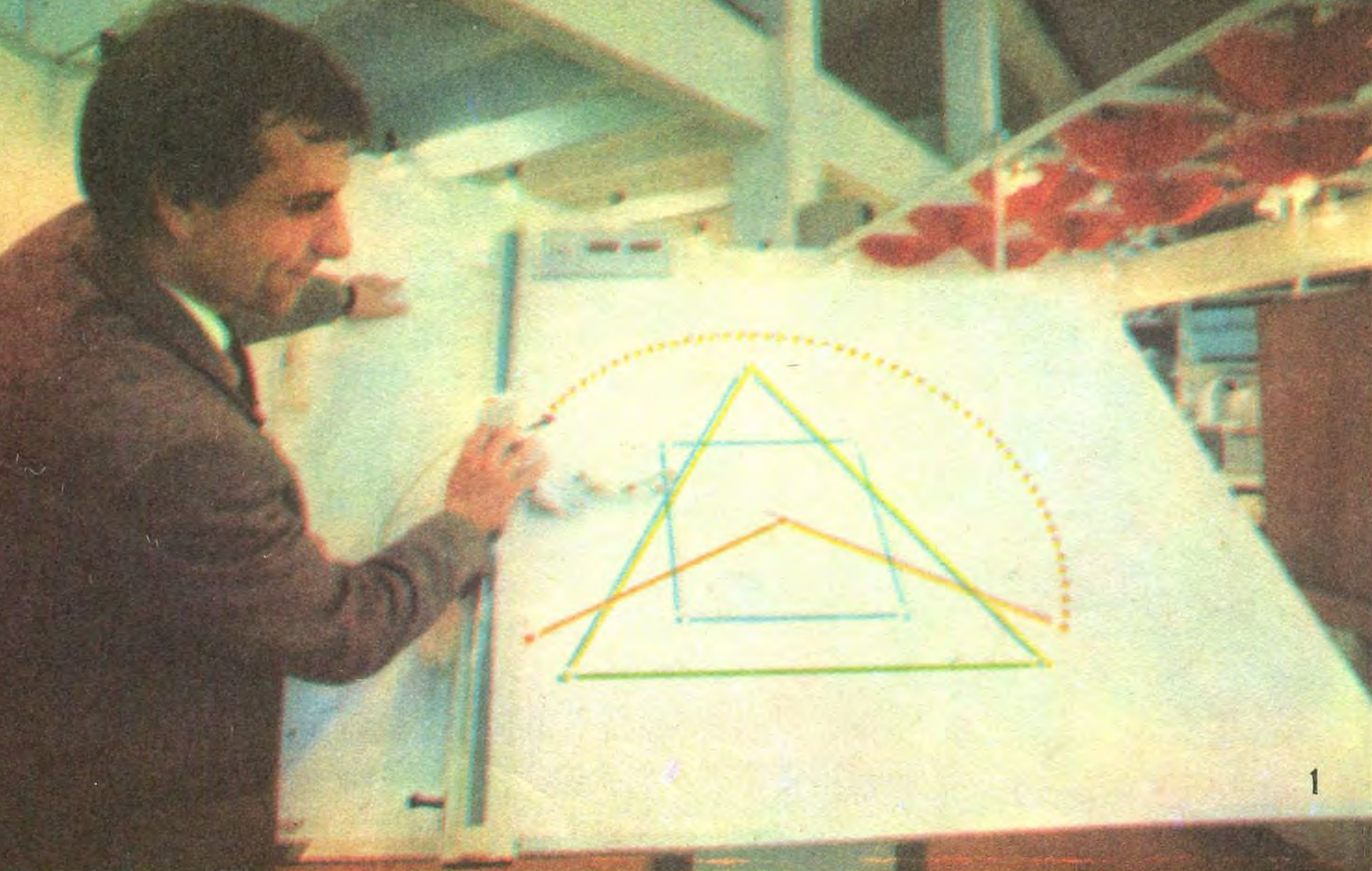
ТМ



ISSN 0320-331X







1



7



2



Представляем экспонаты советского павильона. Электронный чертежник с микропроцессором освобождает конструктора от рутинной работы /1/. Подводное нефтехранилище, проект которого разработан молодыми учеными из Института математики и механики АН Азербайджанской ССР /2/. Инструменты для прослушивания сверхглубоких скважин, созданные молодыми геологами Киргизии /3/. Демонстрация мод и машин: на подиуме — модели рижских модельеров и самоделка ленинградских автоконструкторов (4). Мобильный объемный жилой блок казахского архитектора С. Нарыпова (5). Тепломеханический двигатель, использующий эффект памяти формы, разработан в НПО «Солнце» АН Туркменской ССР (6). Чип — прообраз электронного «мозга». Демонстрационная модель микропроцессора, созданная инженером из Подмосковья В. Горбуновым (7).



3



4





## ПУТЬ В XXI ВЕК



XXVII  
СЪЕЗД  
КПСС

Вновь и вновь мы обращаемся к бессмертному наследию В. И. Ленина. Его тезис о том, что роль передового борца может выполнить только партия, руководимая передовой теорией, актуален всегда, и ленинская партия коммунистов следует ему всегда. Свидетельство этому — проекты новой редакции Программы КПСС и Основных направлений экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года, выдвинутые партией на всенародное обсуждение.

...Еще в декабре 1922 года на VIII Всероссийском съезде Советов В. И. Ленин говорил о том, что программа партии должна превратиться в программу нашего хозяйственного строительства, иначе она не годна и как программа партии, что она должна дополниться второй программой — планом всего народного хозяйства.

По-новому глубоко звучат эти слова сегодня.

Третья программа партии в ее нынешней редакции определяет пути планомерного и всестороннего совершенствования социализма, дальнейшего продвижения советского общества на основе социально-экономического развития страны. Проект Основных направлений — это как бы материализация ее положений, переведенных на язык конкретных плановых заданий — теория и практика, слитые воедино, по-ленински. Это фундамент, на котором будет развиваться страна в грядущем веке, в третьем тысячелетии.

Но не слишком ли в далекое будущее обращены наши взгляды, мысли, планы? Вспомним: уже пройдены одиннадцать пятилеток. До начала нового века три пятилетки, меньшая, но огромная по масштабам свершений часть пути. Дорогой в будущее, которое мы видим мирным и счастливым, станет все, что нам предстоит строить, создавать, открывать. Нам всем — и советскому народу, и народам братских социалистических стран. Принятая Комплексная программа научно-технического прогресса стран — членов СЭВ до 2000 года, ее реализация поможет внести крупный вклад в ускорение социально-экономического развития, упрочение единства и сплоченности всего социалистического содружества.

До конца столетия предстоит выйти на передовые рубежи науки, техники, технологии. Опережающими темпами будут развиваться отрасли и производства, определяющие научно-технический прогресс. Одним из главных факторов интенсификации становится режим экономии и труда, и энергии, и материалов.

Ныне к достижению высоких целей устремлены и человеческий, и научно-технический, и экономический потенциалы нашей страны, всего мирового социализма.

«Создание техники XXI века требует целеустремленности, простора для творчества, инициативы. Все это есть у наших стран, — отметил М. С. Горбачев. — Здесь открывается широкое поле и для проявления почина, талантов всех трудящихся, особенно нашей молодежи».

Это поле необозримо, плодородно. Сулит оно богатый урожай и на ниве электронизации, комплексной автоматизации, гибких производственных систем, и на ниве, где рождаются новые материалы, технологии их производства, обработки, и на освоении целины биотехнологий...

Молодежь — непосредственный, активный участник всего, что мы называем одним емким словом — УСКОРЕНИЕ. Вспомним... К решению всех масштабных исторических задач — от подвига героев Магнитки до освоения космического пространства — партия всегда привлекала молодежь и ее боевой авангард — комсомол. И сегодня коммунисты уверены в том, что молодежь внесет существенный вклад в ускорение нашего развития.

Недавно на всемирной выставке в Пловдиве (Болгария) советские молодые изобретатели, конструкторы показали сотни работ, стоящих на уровне высших достижений мировой научно-технической мысли, на самых современных, передовых направлениях НТП. Нашим юношам и девушкам таланта, чувства нового, упорства в достижении цели не занимать. Вместе с союзами молодежи братских социалистических стран ВЛКСМ берет шефство над важнейшими совместными программами СЭВ.

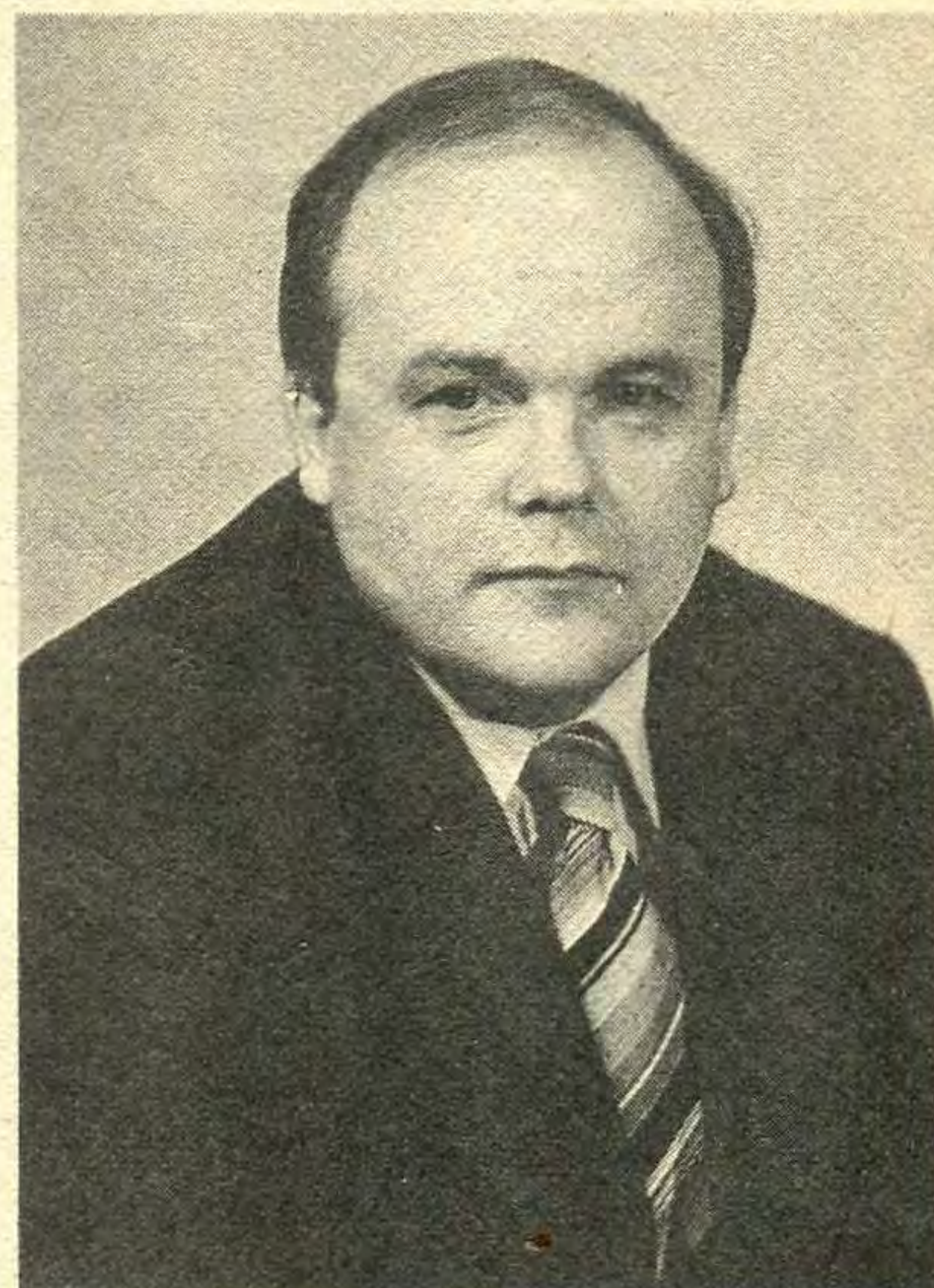
Молодые люди особенно восприимчивы к новой технике, новым идеям, новому ритму жизни, заданному Центральным Комитетом партии. Широкий простор ныне открыт научно-техническому творчеству молодежи. Каждый юноша и девушка отдает делу созидания все способности, талант, энергию, чтобы быть достойными будущего, контуры которого так захватывающе очерчены в важнейших документах XXVII съезда КПСС.



# КАТАЛИЗАТОР ПРОГРЕССА

*«РЕШИТЕЛЬНО ПОДНЯТЬ РОЛЬ НАУКИ И ТЕХНИКИ В КАЧЕСТВЕННОМ ПРЕОБРАЗОВАНИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ, ПЕРЕВОДЕ ЭКОНОМИКИ НА РЕЛЬСЫ ВСЕСТОРОННЕЙ ИНТЕНСИФИКАЦИИ, ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБЩЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА», — ЗАПИСАНО В ПРОЕКТЕ ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ЭКОНОМИЧЕСКОГО И СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ СССР НА 1986—1990 ГОДЫ И НА ПЕРИОД ДО 2000 ГОДА.*

*ВАЖНЕЙШАЯ РОЛЬ В ИНТЕНСИФИКАЦИИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА ПРИНАДЛЕЖИТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКЕ, КОТОРАЯ В НАШИ ДНИ НАЧИНАЕТ ВСЕ БОЛЬШЕ И БОЛЬШЕ ОПРЕДЕЛЯТЬ УРОВЕНЬ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА. О ПРОБЛЕМАХ И ПЕРСПЕКТИВАХ ЕЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ РАССКАЗЫВАЕТ ДЕЛЕГАТ XXVII СЪЕЗДА КПСС, ВИЦЕ-ПРЕЗИДЕНТ АКАДЕМИИ НАУК СССР, АКАДЕМИК ЕВГЕНИЙ ПАВЛОВИЧ ВЕЛИХОВ.*



Евгений Павлович Велихов, вице-президент АН СССР.

— Евгений Павлович! В нашей стране принята программа развития и эффективного применения вычислительной техники до 2000 года. Ее цель — создание серии перспективных вычислительных машин, которые нужны для моделирования сложных явлений и систем, решения задач оптимизации технических и технологических процессов, резкого повышения производительности всего общественного производства. Какова роль академии при таком массовом внедрении ЭВМ?

— При решении столь сложной задачи нельзя по-настоящему двигаться вперед, не имея соответствующего научного «задела». В АН СССР создано специальное отделение информатики, вычислительной техники и автоматизации. В своей работе оно опирается прежде всего на достижения тех научных коллективов, которые традиционно определяют развитие вычислительной техники в стране. Это академический Вычислительный центр

и Институт прикладной математики имени М. В. Келдыша. Много мы ждем и от вновь созданных институтов проблем кибернетики и информатики, а также от Института проблем технологии микроэлектроники и особо чистых материалов. Кстати, в состав последнего входят специальное конструкторско-технологическое бюро и опытное производство. В Ярославле организован институт микроэлектроники, который также имеет свое конструкторское бюро.

Одна из важнейших задач этих институтов — создание новой вычислительной техники. Речь идет прежде всего об ЭВМ сверхвысокой производительности, так называемых супер-ЭВМ. Разработка таких машин, выполняющих, по крайней мере, 300 миллионов операций в секунду, — серьезная инженерная проблема. Ведь надо не только создать новую элементную базу на сверхбольших интегральных схемах, научиться отводить от элементов ЭВМ огромное количество тепла, которое образуется при таком быстродействии, но и разработать необходимое математическое обеспечение. А без супер-ЭВМ мы уже не можем решать крупные научные задачи, обеспечить массовое внедрение систем автоматического проектирования, продвинуться вперед в самой разработке совершенных сверхбольших интегральных схем. Хочу сказать, что соответствующими академическими институтами, а также Инсти-

тутом кибернетики имени В. М. Глушкова АН УССР в сотрудничестве с промышленными министерствами уже проведены необходимые работы по созданию супер-ЭВМ нескольких перспективных конструкций, или, как говорят специалисты, «перспективных архитектур».

Институт проблем информатики работает над другим типом ЭВМ — машинами массового применения. В первую очередь — малыми компьютерами высокой производительности. Они используются сегодня при проведении научных исследований, в различных автоматизированных системах, в гибких автоматизированных производствах. Этому же институту предстоит совершенствовать наши микро-ЭВМ и системы малых электронных вычислительных машин.

Заполняется и существовавший ранее пробел в отечественной вычислительной технике — создаются совершенные персональные ЭВМ. Такие вычислительные машины — универсальные и самые массовые — необходимы для обучения студентов и школьников, при проведении инженерных разработок, в делопроизводстве. Здесь важно не только самым тщательным образом разработать саму конструкцию машины, но и создать для нее очень надежное математическое обеспечение: на таких ЭВМ начнут работать люди, совершенно не знакомые с традиционным математическим программированием.

Пролетарии всех стран,  
соединяйтесь!

**Техника-2**  
**Молодежи 1986**

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

Издается с июля 1933 года



Но разумеется — и об этом нужно помнить, — программа развития вычислительной техники не может быть реализована лишь силами тех институтов, о которых я уже говорил. Целая группа других академических институтов занята чрезвычайно перспективной работой — созданием следующего поколения микроэлектронных устройств, базирующихся на новых физических эффектах и технологических процессах. Одновременно вместе с промышленными министерствами создаются и соответствующие измерительные комплексы.

В нынешней, двенадцатой пятилетке в СССР начнется массовый выпуск персональных компьютеров, которыми будут пользоваться не только математики, но и конструкторы, технологи, врачи, экономисты, архитекторы, то есть люди самых различных, в том числе и сугубо гуманитарных специальностей.

Это прежде всего означает, что прежний способ общения с ЭВМ с помощью уже привычных машинных языков становится абсолютно непригодным. Нужен целый набор так называемых проблемно-ориентированных систем программного обеспечения, которые помогут специалистам автоматизировать рутинные работы в их областях знания. А для их создания необходимо прежде всего формализовать те процедуры, которые сегодня выполняют специалисты в той или иной сфере науки, техники или народного хозяйства. Кто может справиться с такой сложной задачей? Без профессиональных программистов не обойтись, но опыт показал, что одного математического образования, пусть даже и хорошего, недостаточно. Программисты должны работать в самом тесном контакте со специалистами в данной конкретной области знания, выступая в роли профессиональных «формализаторов».

Такие проблемно-ориентированные программы уже становятся массовыми. Следовательно, к ним начинают предъявлять те же требования, что и к любому другому виду «промышленной продукции», а именно — надежность, хорошая документированность, независимость от первоначальных технических и базовых программных средств, возможность будущей доработки и развития. Понятно, что надо еще и учить тех, кто будет пользоваться программами, а так-

же организовать целую сеть консультационных пунктов.

Фактически же, если заглянуть буквально на несколько лет вперед, речь идет о создании целой системы подготовки и переподготовки десятков тысяч людей, которые будут пользоваться средствами программного обеспечения. Решение этой задачи, скажем прямо, требует больших капитальных вложений и немалых усилий. Ведь требуется внедрить не только новые средства и технологии, но и принципиально иные методы и навыки работы практически во всех отраслях народно-хозяйственного комплекса.

— **Установлена ли какая-нибудь последовательность в решении задач, о которых вы говорили?**

— Да, конечно. На первом этапе, за четыре-пять лет, в ведущих отраслях нашей промышленности, Академии наук, вузах будут созданы научно-производственные центры (НПЦ) по программированию. В штате каждого из них 100—150 высококвалифицированных специалистов, владеющих современной «технологией» программирования. Их уже начали готовить на математических факультетах и факультетах прикладной математики крупнейших вузов и университетов страны. Хотел бы отметить, что обучение ведется по специальным программам. Думаю, что 25—30 таких НПЦ по программированию будет достаточно для решения задач, которые сегодня стоят перед нами.

Одновременно организуется и всесоюзная система подготовки и переподготовки программистов среднего звена, для которых программирование будет уже не научной, а прикладной, чисто производственной деятельностью.

На втором этапе реализации нашей программы развития и использования вычислительной техники в каждой отрасли народного хозяйства возникнет своя собственная сеть научно-производственных центров. Здесь по единой отраслевой программе намечается решать как научные, так и производственные задачи. Естественно, что один из НПЦ отрасли будет головным. Он станет определять программу работ в своей отрасли и координировать их. Межотраслевая координация возлагается на Академию наук СССР.

Далее. На базе каждого головного отраслевого НПЦ создаются



специальные подразделения, задача которых — подготовка и переподготовка специалистов, пользующихся средствами программного обеспечения. Люди, прошедшие эту школу, овладевшие новейшими знаниями, как раз и станут заниматься массовым внедрением электронных вычислительных машин в производство, систему управления, науку, высшую и среднюю школу.

Разумеется, такие подразделения самым тесным образом будут связаны и со своими отраслевыми вузами, помогая им — технически и методически — при внедрении прикладных систем программирования в практику обучения. Конечным результатом этой работы явится создание инфраструктуры новой отрасли народного хозяйства — промышленности средств программного обеспечения.

Пока же, для того чтобы каждое звено цепочки «наука — техника — производство» было охвачено современными ЭВМ, создано три центра, опирающихся на ВЦ АН СССР.

Первый, который действует в кооперации с Институтом теоретической физики имени Л. Д. Ландау, дает возможность физикам-теоретикам работать на самой современной вычислительной технике. Второй центр тесно связан с министерствами электротехнической промышленности и промышленности средств связи. Его основная задача — разумеется, вместе с рядом исследовательских институтов — создать автоматизированную систему проектирования сверхбольших интегральных схем. Она должна иметь мощное математическое обеспечение, обладать способностями проводить моделирование, тестирование, диалоговую обработку информации. И наконец, еще один центр, в который входят МГУ и ЗИЛ, занимается проблемами автоматизации проектирования в области машиностроения.

**ВЫПОЛНЯЕМ РЕШЕНИЯ ПАРТИИ**



Хотел сразу заметить, что создание таких центров лежит в русле нашей политики по укреплению связи между наукой и производством. Недавно было принято постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР о создании межотраслевых научно-технических комплексов. В их состав включаются научные учреждения, конструкторские и технологические организации, опытные предприятия различных отраслей. Чрезвычайно важно, что все учреждения и организации таких комплексов будут действовать по единому плану. Он разрабатывается головной организацией и утверждается ГКНТ СССР по согласованию с Госпланом и Академией наук СССР. Бесспорно, что такой порядок организации работ по важнейшим направлениям научно-технического прогресса позволит устранить ведомственную разобщенность, укрепит связь науки и производства. В рамках АН СССР уже действует такой межведомственный научно-исследовательский центр по технологическим лазерам.

— **Вы несколько раз упомянули о системах автоматического проектирования. Можно подробнее рассказать об их работе?**

— Такая система обязательно охватывает несколько взаимосвязанных этапов проектной работы. На первом происходит формирование технического задания на будущий проект. Конечно же, проект должен опираться на самые современные научные идеи. Но одновременно — и это тоже естественно — надо учитывать и возможности его реализации, существующие ограничения по тем или иным ресурсам. И уже здесь, на первом этапе проектирования, нельзя обойтись без диалога, а то и «дискуссии» между человеком и ЭВМ, в память которой должны быть заложены все необходимые сведения — от современных теоретических моделей до самых разнообразных статистических сведений.

Затем наступает время детальной конструкторской проработки, когда используются так называемые пакеты прикладных программ. Этот процесс может сочетаться с поиском наилучших решений на основе личного опыта конструктора. В итоге появляется весь набор проектно-конструкторской документации и ее графическое отображение.

И, наконец, создается проект технологической подготовки про-

изводства к выпуску серийной продукции.

Но порою случается так: научная идея, заложенная в проект, прогрессивна, конструкторская разработка вполне профессиональна. Но проект осуществить нельзя — не хватает соответствующих производственных мощностей. Тогда наступает время так называемого итерационного процесса проектно-конструкторских работ. Здесь учитываются ограничения, диктуемые самим производством. Не секрет, что иногда затрагиваются и принципиальные стороны проекта. Словом, работа как бы начинается снова, ведется вторичная проработка как проекта, так и технического задания.

Что же, на практике приходится делать и такие шаги. Но и в этом случае народное хозяйство получает большой выигрыш. Дело в том, что ЭВМ значительно сокращают время всех этапов проектно-конструкторских работ. А чем раньше свежая научная идея воплотится в новую машину или технологию, тем больший экономический эффект мы получим. Примером успешной работы в этой области служит многолетнее сотрудничество АН СССР, МГУ и ЗИЛа. На автозаводе совместными усилиями создана и эффективно работает система автоматизированного проектирования.

Естественно, что разработка подобных систем требует большой предварительной работы ученых, конструкторов, технологов, программистов. Ведь прежде всего надо создать пакеты прикладных программ, которые и позволяют быстро проводить все этапы проектно-конструкторских работ.

Именно таким образом и возникает многократный народно-хозяйственный эффект по сравнению с традиционным способом, когда каждый конструкторский коллектив создавал свою собственную систему работы над техническими проектами. Пакеты прикладных программ, будучи раз созданы, способны удовлетворить запросы любых проектантов и технологов, представляя им огромные массивы запрограммированного знания. Не случайно, что еще в 1983 году подобные пакеты и другие средства математического обеспечения стали в нашей стране считаться товарной продукцией. Это был важный шаг для экономического стимулирования такой работы.

Но хотелось бы сказать вот еще о чем. Общение, как известно, невозможно без взаимности. Не является исключением и диалог между человеком и ЭВМ. Да, бесспорно, компьютер расширяет возможности мыслительной деятельности человека, становится его незаменимым помощником. Но с этим помощником надо уметь разговаривать, надо научиться с ним работать. Новая вычислительная техника требует от нас и определенной перестройки, в том числе и психологической. Человеку, работающему с ЭВМ, следует научиться более четко организовывать свою работу, алгоритмизировать «производственные размышления», чтобы с максимальным эффектом использовать в своих целях «умную электронику».

— **Если я вас правильно понял, то в реализации программы использования электронной вычислительной техники ключевой является проблема обучения. И вероятно, не только в вузе, но и в средней школе...**

— Сделайте еще один шаг. Убежден, что система массовой подготовки к жизни в компьютерном веке должна начинаться даже не в школе, а еще раньше. Надо охватить дошкольную подготовку, систему профессионально-технического обучения, среднюю и высшую школу. Это нелегкая задача, которую, естественно, нельзя решить за одну пятилетку. Боюсь, что я повторяюсь, но скажу еще раз — речь идет о формировании нового мышления, новых навыков работы и профессионального умения во всех сферах нашей жизни.

Конечно — и в этом надо отдавать себе ясный отчет, — внедрение компьютеров в образование не может быть абсолютно гладким: любая перестройка и модернизация процесса обучения требуют сложной и длительной работы, многочисленных экспериментов. Обнадешивает, что в этой области мы уже накопили достаточно большой положительный опыт.

Сегодняшние проблемы компьютеризации обучения в основном относятся к техническому уровню. Нам надо решить задачу массового производства надежно работающих персональных компьютеров, а также создать соответствующее программное обеспечение. Такая работа сегодня успешно развивается, и к концу нынешней пятилетки мы ликвидируем то отстава-



ние, которое было в этой области.

Следует ожидать, что компьютерное обучение пойдет по пути повышения активности обучаемого. Здесь очень легко увеличить частоту и разнообразие стимулов, требующих реакции ученика. Элемент игры, эксперимента, самостоятельного поиска нужной информации может войти в большинство изучаемых дисциплин.

Очень важной является уже наметившаяся тенденция к созданию электронной техники, «дружественной» по отношению к человеку. Я имею в виду прежде всего новые языки общения человека с ЭВМ. Разумеется, речь должна идти не только о традиционных подходах. Средства гуманизации могут стать, например, пиктографические языки. Здесь значения числовых и геометрических параметров задаются пространственным расположением тех или иных управляющих элементов. Приведу простой пример. При конструировании детали человеку естественнее пользоваться привычными ему образами трехмерного мира, например, «видеть» ее как комбинацию цилиндров, конусов, шаров и так далее. Но традиционные приемы конструирования жестко привязаны к стандартному двумерному листу ватманской бумаги. Другими словами, они сводят пространственную конфигурацию к сечениям и проекциям, то есть предлагают конструктору «говорить» на совершенно ином языке. Понятно, что переход к более естественному языку, основанному на привычных человеку трехмерных образах, позволит существенно повысить эффективность применения ЭВМ.

Интеллектуализация общения «человек — машина» требует и создания в компьютере определенной модели внешнего мира. Максимальной «дружественности» можно достичь, если в нее будет включен и сам пользователь. Иначе говоря, машина должна «попытаться понять», что думает и чего хочет тот, кто ею пользуется. Человеку же, со своей стороны, надо «увидеть и пощупать» все, что имеется в его распоряжении, и, используя дисплей, «разглядеть» любую деталь полного образа компьютера. Не случайно, что сегодня среди профессионалов очень популярна фраза: «Что вижу, то и имею».

— **Как скоро мы будем говорить с компьютерами на обычном человеческом языке?**

— Здесь я вас разочарую. В ближайшее время использование в диалоге «человек — машина» естественного нерегламентированного языка, особенно при речевом вводе, не является реальным. Гораздо более реально другое. Уже не в столь отдаленном будущем вполне можно представить ситуацию, когда человек, садясь за пульт ЭВМ, будет обладать только одним «умением» — нажать на кнопку с надписью: «Помоги». Все же остальному его научит компьютер.

— **Коль скоро речь зашла о будущем, то не возникнет ли с ростом числа компьютеров их фетишизация хотя бы из-за того, что электронным машинам передается часть функций обучения?**

— Такая опасность действительно существует. Для иных машина может стать носителем знания, источником оценок, положительных и отрицательных эмоций. Существует также возможность чрезмерной стандартизации и унификации образования. Сегодняшний учитель не только подает учебный материал в соответствии со своими вкусами и взглядами, но и влияет на своих учеников как личность, воспитывает их. Но ведь, если вдуматься, компьютер вовсе и не посягает на эти функции учителя. Напротив, освобождая его от таких рутинных работ, как проверка контрольных и домашних заданий, вычислительная техника позволяет учителю сосредоточиться на подлинно творческих задачах, подходить к обучению школьников в высшей степени индивидуализированно, а самим ученикам двигаться вперед со скоростью, которая определяется их способностями и трудолюбием.

Не будем забывать и того, что именно ЭВМ способны по-настоящему демократизировать обучение. Они делают доступными в равной степени как тексты, предназначенные для массового читателя, так и редчайшие письменные источники, хранящиеся в национальных библиотеках или архивах.

А самому учителю компьютеры позволяют справиться с «шоком будущего». Понятно, что основы знаний, которыми пользуется учитель, «закладываются» в него в период учебы, то есть одно-два поколения назад. Хотя сегодня и существует система постоянной переподготовки учителей, но не секрет, что возможности модернизации образования достаточно ограничены. Электронная вычислительная



Этот снимок сделан на выставке НТП-85. Неизменным вниманием всех посетителей пользовались персональные компьютеры. И взрослым и детям хотелось поближе познакомиться с машинами завтрашнего дня.

техника снимает эти ограничения.

Компьютеры, входя в нашу жизнь, приносят с собой новые возможности, обогащают нас новыми навыками. Но столь же неизбежно утрачивается что-то из старого. По крайней мере, сегодняшний школьник уже не может извлечь квадратный корень без помощи микрокалькулятора. Действительно, в результате компьютеризации образования нынешние школьники будут хуже перемножать многозначные цифры «столбиком», извлекать корни традиционными способами.

Но ведь в истории человечества утрата тех или иных навыков или умений — закономерность. Примеры этого столь многочисленны, что я даже не буду их приводить. Весь вопрос в том, что приобреталось взамен.

Но вторая грамотность отнюдь не заменяет и, конечно же, не отменяет первую. Компьютер, ставший помощником и даже, если не бояться этого слова, другом каждого человека, позволит ему освободиться от рутинных мыслительных операций, даст возможность быстрее овладеть избранной специальностью, откроет широчайший простор для овладения богатствами мировой культуры. Блестящий профессионал, легко переключающийся на решение вновь возникающих проблем в своей сфере знания, глубокий знаток гуманитарной культуры и художественно образованный человек — таким мне видится специалист будущего.

Беседу вел Анатолий ЛЕПИХОВ



# НА СПИДОМЕТРАХ —

● ШЕСТЬ ТЫСЯЧ КИЛОМЕТРОВ ПО ДОРОГАМ СССР И НРБ.  
● ЗОЛОТАЯ МЕДАЛЬ ВСЕМИРНОЙ ВЫСТАВКИ ДОСТИЖЕНИЙ МОЛОДЫХ ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ ПРИСУЖДЕНА ЛЕНИНГРАДСКИМ САМОДЕЛЬЩИКАМ Д. ПАРФЕНОВУ И Г. ХАИНОВУ ЗА АВТОМОБИЛЬ «ЛАУРА».

В конце октября прошлого года из Москвы стартовал первый Международный пробег любительских конструкций, посвященный XXVII съезду КПСС и XIII съезду БКП. Его маршрут протяженностью свыше шести тысяч километров проходил через Орел — Киев — Одессу — (паром через Черное море) — Варну — Пловдив — Софию — Бургас — Толбухин — Силистру — Варну — Москву. Кульминацией пробега, организованного ЦК ВЛКСМ и журналом «Техника — молодежи», стало участие любительских автоконструкций во Всемирной выставке достижений молодых изобретателей в Пловдиве.

...Свой первый в этом пробеге экзамен на мастерство вождения автоконструкторы сдавали буквально на первых метрах шеститысячекилометрового маршрута. Тысячи зрителей, собравшиеся, несмотря на пасмурный день, на площади Дружбы народов, что на ВДНХ СССР, сразу после традиционного предстартового показа самоделок взяли их в плотное кольцо. Выезжая по непрестанно меняющему свою форму живому коридору, водителям приходилось, говоря на профессиональном жаргоне раллистов, «крутить фигурку».

Впрочем, обладателям Гран-при и призерам наших автопробегов прош-

лых лет дизайнеру Александру Кулыгину, водителю Юрию Алгебраистову, кандидату технических наук Игорю Рикману, музыканту Дмитрию Кудрячкову, сантехнику Владимиру Мищенко, а также инженеру Генрику Матевосяну и макетчику Александру Федотову приходилось бывать в подобных ситуациях довольно часто — во время демонстрации самоделок в городах страны. Ну а глядя на то, как уверенно чувствовали себя за рулем ветераны, невольно приободрились и новички: художник из Кутаиси Вахтанг Двалишвили, ленинградский наладчик Г. Хаинов, мастер по производственному обучению из Казани Ильдус Насыров.

Уже у самых ворот выставки, когда колонна приостановилась, чтобы собрать отставшие автомобили, натиск зрителей стал таким сокрушительным, что Дмитрий Кудрячков — автор глссера на колесах — начал всерьез опасаться, выдержат ли шасси, а также обшивка его «Тритона». Что касается шестислойной авиационной фанеры, из которой был изготовлен корпус глссера на колесах, ей уже не раз во время пробегов приходилось успешно переносить подобные перегрузки. А вот подвеска...

Всего лишь за несколько часов до старта «Тритон» столкнулся с бульдозером. Случилось это неподалеку от Москвы, когда Дмитрий Трофимович перегонял машину со своей подмосковной дачи к месту старта на ВДНХ СССР. В одном из поселков бульдозер, водитель которого в полном смысле этого слова «открыл рот» на диковинный (и в самом деле чем-то

напоминающий луноход) аппарат, своим могучим ножом смял подвеску. Резко, со взрывом разлетелась в куски разрубленная шина. Был смят обод колеса, а рычаг подвески погнулся так, что движение нельзя было продолжать.

Кудрячков обошел замерший у обочины автомобиль. Сзади, что-то бормоча в свое оправдание, повинно семенил незадачливый механизатор. Из соседних домов, а также из находившейся поблизости автобазы уже сбегались зрители — смотреть...

— Что нужно для ремонта? — деловито спросил кто-то из прибежавших.

— Тиски, ножовка по металлу, молоток, — лаконично ответил автоконструктор (кстати, по своей основной профессии — музыкант, играющий на английском рожке). Прикинув, как ему побыстрее справиться с повреждением, он сменил запаску, выправил, отрихтовал, стойку. Сел за руль «Тритона» и продолжил свой путь, еще раз подтвердив ту нехитрую истину, что главное в самодельном автостроении не набор инструментов (они у всех одинаковы), а руки, умеющие делать чудеса...

И вот теперь здесь, еще не отъехав от ВДНХ СССР, капитан-водитель вдруг снова почувствовал: с машиной что-то неладно.

Включив мигалку поворота, припарковался у обочины. Так и есть! В то время, когда он выполнял пируэты, де-

БУРГАС. 7 ноября 1985 года. В праздничных колоннах демонстрантов «выставка НТМ на колесах» — самодельные автомобили.





# ТВОРЧЕСТВО

**Александр ПЕРЕВОЗЧИКОВ,**  
наш спец. корр.

**Фото Александра КУЛЕШОВА**

монстрируя машину на площади Дружбы (или, может быть, сейчас, когда толпа надавила на самоделку?), разошелся сварной шов поврежденной подвески. Стало ясно, что даже до Орла не дотянуть.

Как быть? Расписанный буквально по минутам график пробега, жестко увязанный с демонстрациями машин и выставок, выступлениями агитбригады и другими мероприятиями во многих городах по трассе пробега — на них уже приглашены люди! — а самое главное — с расписанием морской паромной переправы Ильичевск — Варна, не позволял отложить, перенести время выезда из Москвы. Но неужели «Тритон» — одну из самых оригинальных конструкций международного пробега — придется оставить в Москве? Помогли зрители, среди которых случайно оказался директор одной из станций юных техников.

— Похоже, здесь без сварки не обойтись, — сказал он, оглядев поврежденный узел, и предложил: — Поехали ко мне, на СЮТ, здесь близко! — Дважды повторять приглашение ему не пришлось.

Все, кто оказался в этот час на станции, собрались у «Тритона». Одни поднимали амфибию на домкрате, другие снимали колесо, третьи демонтировали подвеску... Не прошло и часа, как «Тритон» был поставлен на ноги.

Колонна в полном составе взяла курс на Одессу.

Признаться, отправляясь в нынешний, уже 19-й по счету автопробег, организаторы испытывали некоторые сомнения. Никогда еще осенью, к тому же столь поздней, самоделки не выходили на маршрут. Как поведут себя нестандартные машины в дождь, гололед, снег — словом, в таких дорожных условиях, которые и для серийных автомобилей считаются нелегкими? Тут, правда, ничего не попишешь: ведь дату открытия всемирной выставки в Пловдиве не передвинешь. И кроме того... Разве менее сложными были маршруты наших всесоюзных автопробегов протяженностью до 10—12 тысяч километров через обширнейшие пустыни Средней Азии — Маюнкумы, Бетпак-Далу, Каракумы? С заоблачными, высотой более трех километров, памирскими и тьянь-шаньскими перевалами, с морскими паромными — через Каспий — переправами? И, надо сказать, на этих — тоже непростых! — маршрутах самоделки обнаружили неплохие «бойцовские» качества.

...Молчали моторы самоделок, в нули упирались стрелки спидометров. Но ко-

лонна автопробега со скоростью 19 узлов приближалась к Варне!

Даже здесь, на пароме, на протяжении всего 16-часового пути неумолимо продолжал действовать расписанный поминутно график автопробега. В назначенное время на борту «Героев Плевны» состоялось открытие передвижной выставки фотохудожника Александра Кулешова, после чего в кают-компани началась встреча агитбригады с экипажем парома. Захватывающими были воспоминания о работе в Японии в годы Великой Отечественной войны бывшего дипломата, генерал-майора в отставке Михаила Ивановича Иванова. Интересны рассказы об участии в освобождении Болгарии члена редакционной коллегии «ТМ» писателя Виктора Давыдовича Пекелиса. И конечно же, особенно ярко запомнилась морякам волнующая эпопея покорения «полюса недоступности», поведанная одним из ее непосредственных участников, легендарным полярным штурманом — Валентином Ивановичем Аккуратовым.

Затем, не ломая установившейся традиции, на средней палубе крупнейшего в мире парома началась и демонстрация автомобилей. С одной, правда, характерной особенностью: самоделки стояли, неподвижно принайтованные к палубе, а двигались зрители, поочередно осматривая кузова, салоны, моторные отсеки, ходовые подвески автомобилей.

Ну а после показа самодельной техники вовсю «расстаралась» служба старшего механика, демонстрируя теперь уже свей поистине неисчерпаемые технические возможности. До поздней ночи на импровизированной автостоянке вспыхивала электрическая сварка, доносились шумы работающего пневматического инструмента. Матросы из палубной команды помогли Г. Хаинову выгнуть из оргстекла новый обтекатель — старый не выдержал «натиска» зрителей города Умани.

Болгария встретила нас хлебом-солью, яркими цветами, радостными улыбками, крепкими рукопожатиями друзей. Здесь наш пробег получил еще одно символическое название — «Дружба».

На штурманской карте автопробега более чем двухтысячекилометровый путь по Болгарии можно представить в виде двух маршрутов. Оба начинаются и заканчиваются в Варне, но один проходит через Велико-Тырново, Габрово, Шипку, Казанлык, Пловдив, Бургас, а другой — через Толбухин, Силистру, Шумен. Тысячи зрителей этих городов, через которые прошел международный



Силистринский округ. Болгарские пионеры испытывают самодельную технику.

пробег, становились на какое-то время посетителями выставки «на колесах», ставшей как бы передвижным филиалом советского павильона.

Благодаря этому удалось во много раз расширить географию всемирной выставки, приобщить к интереснейшим образцам научно-технического творчества значительную молодежную аудиторию.

Пожалуй, одна из самых впечатляющих демонстраций любительской техники состоялась в Бургасе, куда автопробег прибыл в канун праздника Октября.

...Ровно в десять утра на трибуны, украшенные кумачом и государственными флагами СССР и НРБ, поднялись руководители города, почетные гости. Среди них — члены агитбригады автопробега. В одном строю вместе с праздничными колоннами моряков и нефтепереработчиков, химиков и портовиков, машиностроителей и электронщиков движется колонна самоделок. Вид необычных машин, как всегда, привлек внимание зрителей, которые приветствовали их появление аплодисментами и цветами.

Но если участие в праздничной демонстрации в Бургасе было предусмотрено программой, то при въезде в Габрово, где, как известно, ежегодно проходит Международный день смеха, все ожидали, что произойдет что-то необычное, чего никакой программой предусмотреть нельзя. Так и случилось. Едва

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ**





Генеральный секретарь ЦК БКП, Председатель Государственного совета НРБ товарищ Тодор Живков интересуется особенностями конструкции самодельной техники в День СССР на всемирной выставке.

машины остановились на центральной площади города, как с дощатого помоста прыгнули и устремились к самodelкам пять клоунов. Следом разгневанные бегством артистов устремились режиссер и оператор с телекамерой, которые, как выяснилось позже, снимали на площади пантомиму для местной телепрограммы... Впрочем, по мере того как режиссер приближался к самodelкам, выражение гнева и недовольства сменялось сначала удивлением, потом неопределенной ухмылкой и наконец

уступило место серьезности и решительности.

— Снимать всех подряд! — неожиданно рявкнул он оператору, обнаружив тем самым одно из самых популярных свойств габровского характера: умение извлечь пользу из любой, даже самой непредвиденной ситуации.

Работа закипела. Оператор прицелился на «Панголину». Мгновение — и артисты, почему-то обутые в шерстяные тапочки, уже забрались в двухместную машину А. Кулыгина.

— Скажите, а почему вы танцевали на помосте в домашних тапочках? — спросил Кулыгин.

— Чтобы лучше было слышно бесплатную музыку из соседнего города, — охотно объяснил один из артистов.

...По Пловдиву, одному из красивей-

ших городов Болгарии, участники автопробега передвигались исключительно пешком. После того как автопробег «Дружба» прибыл сюда накануне торжественного открытия всемирной выставки, ее оргкомитет специально для данного случая изменил порядок представления экспонатов и принял дополнительное решение о введении в состав советской экспозиции девяти любительских автоконструкций. Десятая самodelка «Лаура» — дубль одной из моделей, идущей в составе пробега, — уже занимала свое место в центре советского павильона, а ее автор ленинградец Д. Парфенов прибыл в Пловдив в составе пробега.

К началу работы выставки ярко окрашенный веер самodelок, эффектно раскрывшийся перед фасадом советского павильона, привлек внимание зрителей. И когда в честь проводимого на выставке Дня СССР наш павильон посетил Генеральный секретарь ЦК БКП, Председатель Государственного совета НРБ товарищ Тодор Живков, он начал осмотр экспозиции с любительских автоконструкций, беседовал с их авторами.

И на выставке, и в пути по Болгарии существующие в единственном экземпляре автомобили, сделанные так, что даже профессионалы не могли отличить их от машин заводской постройки, как магнит, неизменно притягивали к себе людей. Нет слов, автомобиль стал символом нашего стремительного века. Но в том ли только дело, что каждый из нас или, по крайней мере, многие в душе мечтают стать обладателями уникального, ни на что не похожего автомобиля?

Дело, конечно же, не только в этом. Любительское автостроение — одна из возможностей проявления таланта, способ доказать себе и другим, что может сделать увлеченный человек, вооруженный достижениями научно-технического прогресса.

Не случайно самодельное авто-

## ПРЕДСТАВЛЯЕМ ДЕБЮТАНТА АВТОПРОБЕГА

**ВАХТАНГ ДВАЛИШВИЛИ**, главный художник города Кутаиси. Автор городского микролитражного автомобиля «Мария». Мощность двигателя 30 л. с. Вес — 640 кг. Кузов стеклопластиковый. Длина — 3,5 м, число мест 2+2. Особенности конструкции: салон выполнен из разъемных панелей, которые при изготовлении отформованы заодно с секциями пола.

— Эта микролитражка — моя третья по счету модель. Две предыдущие модели — спортивный автомобиль, а также крытый «всепогодный» мотоцикл — позволили мне накопить опыт, необходимый для создания высокоманевренной микролитражки, которая, имея уровень комфортабельности не ниже,

чем у «Запорожца», была бы значительно скромнее по габаритам. Благодаря применению в системе подвески укороченной гитары (узел крепления заднего моста) удалось решить эту задачу: мой автомобиль короче серийного на полметра.

Несмотря на тщательность проработки интерьера (я по профессии художник-дизайнер), допустил одну ошибку: неправильно выбрал цвет интерьера. Преимущественный цвет отделки салона — белый, поскольку этот цвет дает зрительный эффект увеличения объема, что для малолитражки существенно. Но, во-первых, цвет очень маркий, а во-вторых, и это самое главное, при поездке в солнечную погоду на лобовом стекле, на стеклах приборов появляются блики, которые мешают водителю.

Многих посетителей всемирной вы-







Награды и дипломы всемирной выставки достижений молодых изобретателей вручает член Политбюро БКП, первый заместитель председателя Совета Министров НРБ, генеральный комиссар всемирной выставки Чудомир Александров. На снимке: диплом получает автор глissiрующей амфибии «Тритон», солист оркестра театра имени К. С. Станиславского и В. И. Немировича-Данченко Дмитрий Кудрячков.

Пловдив. Победители соревнований на призы всемирной выставки Генрик Матевосян (золотая медаль), Александр Кулыгин (серебряная медаль) и Юрий Алгебраистов (бронзовая медаль) — справа налево.



ставки удивляло, как такие классные автомобили, как у нас, можно сделать в домашних условиях. Распространено ошибочное мнение, будто для того, чтобы создать классный автомобиль, нужны какие-то специальные условия, инструменты, оборудование. Лично я обошелся самым элементарным набором инструментов. Друзья, например, утверждают, что я построил автомобиль, имея лишь автогенную сварку да молоток с разбитой рукояткой. Это правда. Когда я закончил автомобиль, я свой разбитый молоток оставил как реликвию.

В этом пробеге мне очень понравилась та дружеская атмосфера, что с первых дней сложилась в нашем коллективе. Даже я, новый человек, чувствовал себя в окружении настоящих друзей.

строение как одно из направлений научно-технического творчества зарождалось в середине 60-х годов, когда были созданы и стали доступны для массового использования такие универсальные материалы с неизвестными ранее свойствами, как пенополиуретан, стеклоткань, всевозможные полиамидные смолы, эффективные металлические профили, имеющие сравнительно малый вес и большую прочность. Одновременно рос, причем существенно, уровень знаний у молодежи и как следствие возникла массовая потребность реализовать эти знания на практике, проявить себя в творчестве. В данном случае, таком сложном, «многоотраслевым», как самодеятельное автостроение, требующем весьма основательного знакомства с материаловедением и химией, сварочным делом и электротехникой, гидравликой и электроникой, механикой и физикой. Ну и, конечно, навыков машиностроительного проектирования художественного конструирования.

Словом, самодеятельное автостроение, по сути, синтезировало в себе три (!) важнейшие ипостаси творчества — научного, технического и художественного. Научного — потому что при создании принципиально новых конструкций их авторам приходится вести многоплановый, в том числе и научный, поиск, вторгаясь в малоисследованные или вообще не исследованные области науки об автомобиле; технического — потому что доводка, отладка вновь созданных конструкций сопряжены с созданием новых схем, узлов, агрегатов; художественного — потому что новое содержание автомобиля требует и новой формы и, следовательно, серьезной дизайнерской проработки как внешнего вида, так и интерьера автомобиля. Вот почему наряду с вершинными достижениями научно-технической мысли — приборами, установками и аппаратами, создание которых защищено десятками авторских свидетельств, а также многими патентами промышленно развитых стран, — на всемирной выставке были представлены работы самодеятельных автостроителей. «Никогда б не подумал, что каждая из этих оригинальных машин спроектирована и построена одним человеком!» — с восхищением отозвался о самоделках молодой ученый из Ровно А. Сандуляк. Его суждение многого стоит: Александр — автор магнитной фильтровальной установки, защищенной 60 (!) авторскими свидетельствами, а также 15 патентами ФРГ, Италии и других стран.

Три дня, проведенные на выставке участниками автопробега, были заполнены до предела: пресс-конференция с зарубежными журналистами и «круглый стол» по проблемам самодеятельного автостроения в СССР и НРБ; демонстрация автомобилей и даже водные испытания амфибий в одном из прудов ярмарочного городка выставки, соревнования с болгарскими спортсменами



11-Я  
ПЯТИЛЕТКА:

НАУКА,  
ТЕХНИКА, ТВОРЧЕСТВО

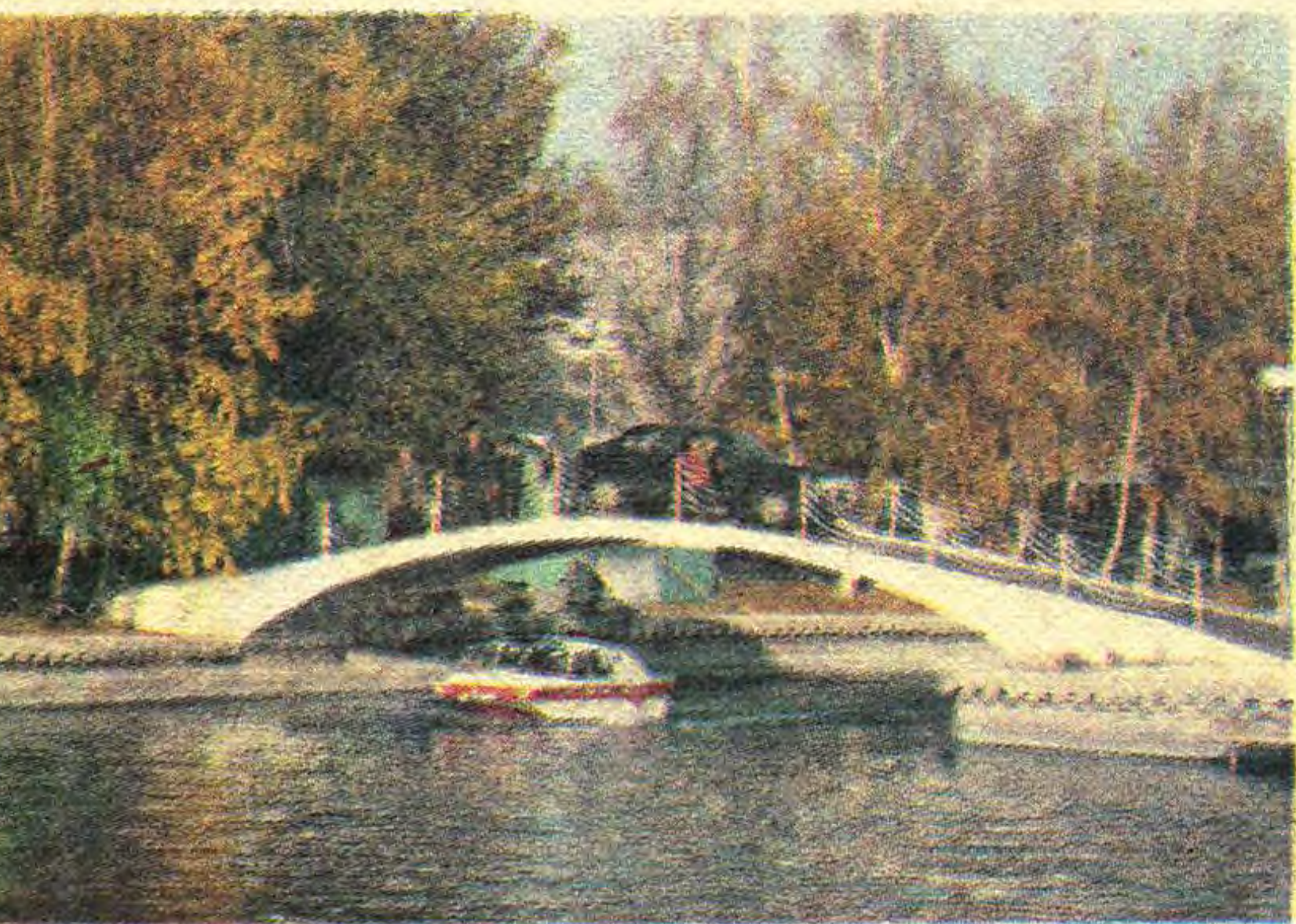
СЕГОДНЯ МЫ РАССКАЗЫВАЕМ О НЕКОТОРЫХ НОВИНКАХ, ПРЕДЛОЖЕННЫХ СОВЕТСКИМИ УЧЕНЫМИ И СПЕЦИАЛИСТАМИ, А ТАКЖЕ ЭНТУЗИАСТАМИ САМОДЕЯТЕЛЬНОГО ТВОРЧЕСТВА ЗА ГОДЫ 11-Й ПЯТИЛЕТКИ.

**ДВС БЕЗ ШАТУНА.** Автором бесшатунного двигателя внутреннего сгорания стал житель заполярного Норильска, молодой водитель В. Хасьянов. Придуманный им двигатель очень прост и состоит из нескольких деталей. Поступательное движение поршня подается от соединенного с ним наглухо штока (не шатуна) к особому типу эксцентриковому валу. Оригинальная конструкция позволяет в одном цилиндре создать две камеры сгорания топлива, что при меньших габаритах и весе вдвое увеличивает мощность двигателя по сравнению с традиционным.

**ДИСКОВЫЙ КОВШ ДЛЯ ЭКСКАВАТОРА,** сконструированный студентами Ярославского политехнического института, испытали рабочие Вареговского торфопредприятия. Производительность труда с новым ковшом оказалась на 20% выше. Кстати, его производство и применение, как подсчитали специалисты, обойдется государству на 30% дешевле.

**ЮНЫЙ КОНСТРУКТОР.** Школьница Тамрико Лобжанидзе из Кутаиси сконструировала станок для производства декоративных штор из деревянных бус. Изобретение внедрено на Кутаисском деревообделочном комбинате. А недавно Тамрико добавила усовершенствование — станок будет снабжен устройством для автоматической подачи заготовок.





Испытание «Тритона» на одном из прудов всемирной выставки.



В Габрове все может случиться... Даже встреча с клоунами. Вот так встречали амфибию кандидата технических наук, главного инженера проекта института Гипроуглемаш Игоря Рикмана клоуны на центральной улице Габрова.



«Круглый стол» «ТМ» на всемирной выставке. Идет обсуждение проблем любительского автостроения.

по фигурному вождению в честь Дня СССР. Ну и, конечно же, знакомство с (пусть даже со сравнительно небольшой) частью выставочных экспонатов также дало огромный запас впечатлений, информации, идей на годы вперед.

Разумеется, наибольший интерес для умельцев представили те экспонаты, что так или иначе связаны с автомобилестроением.

...Знаете ли вы, что бесшумный автомобиль расходует топлива меньше, чем его более «шумный» собрат? Согласитесь, что таким образом сформулированный вопрос, как это сделал работающий на выставке председатель совета молодых специалистов ВАЗа Игорь Осколков, привлек бы внимание каждого автолюбителя. Тем более самодельщиков, для которых проблема экономичности двигателя является предметом давних исследований.

Перед нами на стенде одна из новинок отечественного автомобилестроения: система впуска топливной смеси для двигателей внутреннего сгорания (смотри снимок на 2-й стр. обложки), защищенная десятком авторских свидетельств.

— А началось все с того, — рассказывал Осколков, — что специально под проблему созданный молодежный коллектив пришел к неожиданному выводу: систему впуска топлива у любого автомобиля следует настраивать так же, как настраивают музыкальный инстру-

мент. До сих пор подобные узлы конструировались интуитивно, на «глазок», а их параметры подбирались эмпирическим путем, для каждой модели свой. Молодые автомобилестроители Тольятти, проведя исследования, предложили свою универсальную модель расчета подобных систем. Руководствуясь предложенной методикой, конструкторы отныне могут разрабатывать новые системы, имеющие лишь незначительное гидравлическое сопротивление и малый уровень шумов. Причем для любых двигателей.

Новинка обеспечивает выполнение самых жестких международных норм не только по шумности и токсичности выхлопных газов, но и экономичности работы автомобиля, повышая его мощность на несколько процентов. В павильоне Румынии мы обратили внимание на оригинальный экспонат: ветровое стекло автомобиля с наклеенными на него тончайшими кремниевыми фотопластинами. Энергии, которую вырабатывает эта небольшая солнечная «автоэлектростанция», хватит для того, чтобы обеспечить питание всего автомобильного электрооборудования.

Один из участников пробега, Генрик Матевосян, обдумывал свой новый —

**АЛЕКСАНДР ФЕДОТОВ:** Это была незабываемая поездка... Наши друзья сумели сделать приятным наше путешествие даже тогда, когда у нас с автомобилями случались неприятности. Скажем, подгорели контакты в катушке зажигания, я не мог завести машину. Так вот, зрители (они окружали машины всякий раз, стоило нам хотя бы на минуту остановиться) чуть ли не умоляли меня, чтоб я позволил им оказать мне помощь. Сами подняли капот, зачистили контакты трамблера. Сами отрегулировали зазор между электродами, выставили зажигание, словом, не дали мне даже встать из-за руля. Право, такие трогательные мелочи запоминаются надолго.

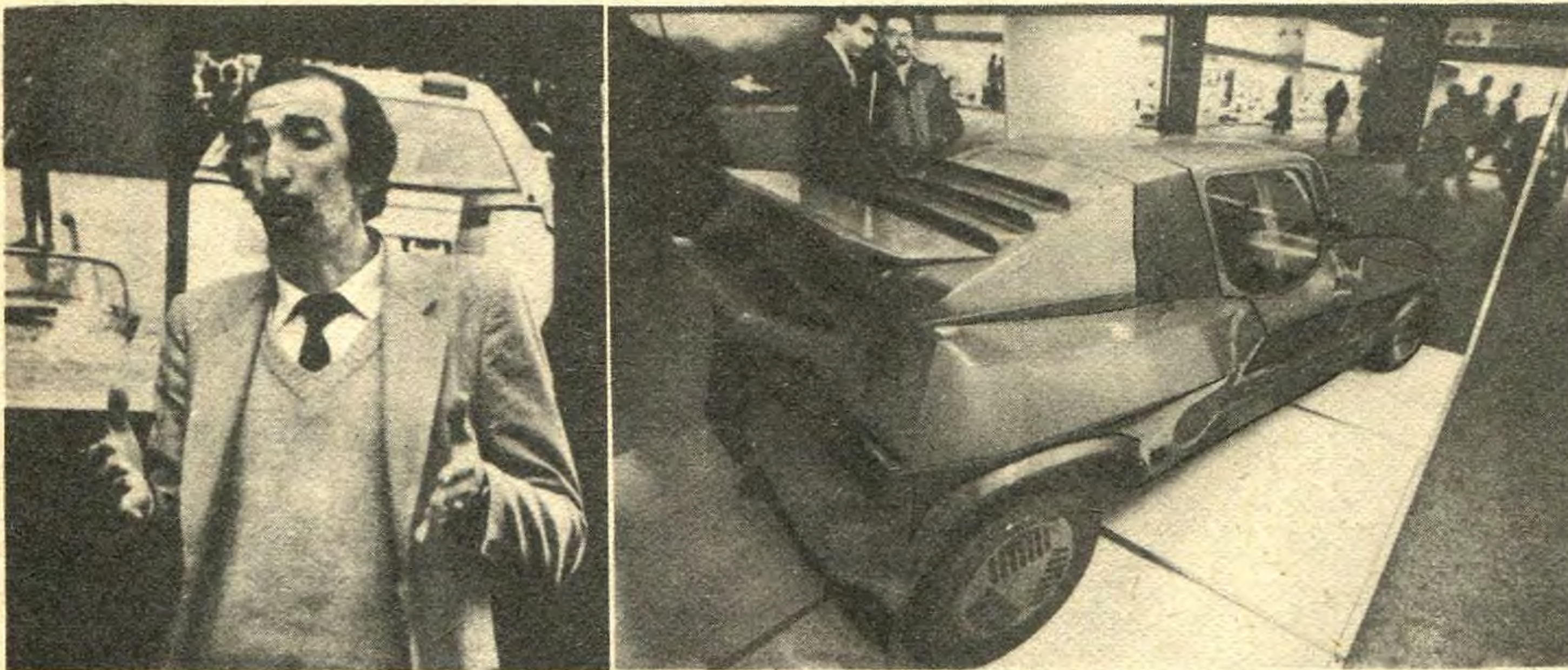
А как ждали нас на пароме! Несмотря

на то что до последнего момента не было ясности, на каком из четырех железнодорожных паромов нам придется возвращаться из Варны в Ильичевск, команда парома «Герои Плевны» во главе со вторым помощником капитана подготовила к нашему прибытию целую «простыню» вопросов. Нам не хватило 16 часов рейса, чтобы исчерпывающе ответить на домашние заготовки моряков. Одни уходили на вахту, другие возвращались, но те 6—7 человек из экипажа, что оставались вместе с нами, вникали в наши ответы и за себя, и за отсутствующих товарищей! Они с такой дотошностью допытывались у меня о технологических «тонкостях» изготовления пластиковых автомобилей, что я даже подумал: не иначе, как

команда решила построить самоделку! Таков еще один, так сказать, «побочный» эффект автопробега.







Болгарский инженер Велизар Андреев и его гоночный автомобиль «Спорт».

типа «дачи на колесах» — автомобиль. Его особенно интересовало автомобильное оборудование, позволяющее создать комфортные условия в дальних путешествиях. Фотоэлементы, наклеенные на ветровое стекло, натолкнули ереванского инженера на мысль об использовании энергии солнца для питания системы кондиционирования, что позволит сохранять подходящий микроклимат в салоне даже тогда, когда мотор будет выключен!

В центральном павильоне Болгарии был выставлен спортивный автомобиль, созданный инженером Велизаром Андреевым.

Заостренная форма капота, стремительный наклон ветрового стекла, крыловидные спойлеры и приподнятое над задним капотом антикрыло необычной формы — все говорило о том, что автомобиль этот гоночный. Действительно, подтвердил автор, это спортивный автомобиль группы «Б», предназначенный для производства малыми сериями.

Аэродинамические «придатки», пояснил Андреев, позволяют уверенно держать автомобиль на дороге. При скорости выше 100 км/ч, как известно, возникает подъемная сила, стремящаяся приподнять автомобиль в воздух. Чтобы ее скомпенсировать, а затем создать и противоположную по направлению — прижимающую силу, конструкторы и прибегают к разного рода ухищрениям. Конструирование столь сложной модели невозможно без вычислительного эксперимента, без аэродинамических продувок кузова, без расчетов результатов на ЭВМ.

Осмотрев самым тщательным образом наши самоделки, Велизар Андреев принял участие в беседе за «круглым столом», проходившей в пресс-центре советского павильона.

— Как профессионал, хочу поздравить вас, дорогие коллеги, с отлично сделанными автомобилями, в которых обнаруживается изрядное количество технических изюминок, — сказал он. — Прежде всего это использование перспективных рамных конструкций и облицовка их панелями из стеклопластика. Это применение пенополиуретана

и прочей «домашней» химии, позволяющей даже в небольших мастерских создавать «вечные» автомобили с легко изменяемой внешностью. Опыт нашего клуба подсказывает, что для конструирования оригинальной, «гибкой» модели, могущей иметь промышленное значение, достаточно года. В то же время автогигантам для перестройки их технологических линий на выпуск новой продукции требуется срок гораздо больший.

Своего рода подтверждением, что мы с вами находимся на правильном пути, служит тот факт, что «Ланчия», «Феррари» и ряд других ведущих автомобильных фирм Запада, также исповедуют наш «гибкий» принцип самодельного автоконструирования. Это дает мне основание утверждать: за нами будущее автомобилестроения.

Отвечая на вопрос, какая модель автопробега показалась ему наиболее удачной, В. Андреев отметил автомобиль городского типа «Мария», построенный В. Двалишвили, главным художником города Кутаиси. Создание недорогих и весьма экономичных в эксплуатации легких городских автомобилей, подчеркнул он, является важнейшим направлением работы и нашего клуба. Это связано с экономией горючего и другими энергосберегающими тенденциями в мировом автомобилестроении.

Разговор за «круглым столом» коснулся ряда весьма актуальных проблем. Рассказав о том, каким образом осуществляется работа клубов «Самавто» в нашей стране, участники пробега, в свою очередь, заинтересовались: а как организована работа клубов в НРБ? Какие задачи они ставят перед собой?

— Мы стремимся привить молодым людям вкус к нетривиальному решению инженерно-конструкторских задач, — сказал В. Андреев. — Все члены нашего клуба — это около 60 человек — работают на общественных началах. А вот материально-техническое обеспечение, оплата деталей, агрегатов, материалов и т. п. осуществляются из средств ЦК ДКСМ через посредство Народных Советов в рамках единой системы научно-технического творчества молодежи.

Естественно, что построенный на таких условиях автомобиль остается собственностью клуба. И хотя при ре-

**АЛЕКСАНДР КУЛЫГИН:** Пробеги — это школа творчества! Получаешь заряд энергии, столь необходимый тому, кто берется за создание новой машины. Знакомишься с представителями разных школ самодельного конструирования — армянской, украинской, грузинской. У каждой — свои интересные особенности, свои изюминки. Здесь заимствуешь новое и учишься на ошибках. Ибо хорошая машина — это большая, но и редкая удача! За свою жизнь я сделал почти два десятка автомобилей, но лишь два из них считаю удачными. Первый — шестиколесный вездеход «Ухта», я строил его с товарищами в деревянном сарае в Ухте, стремясь максимально приспособить к дорожным условиям Севера. Поэтому оснастил его тремя ведущими осями, бортовыми фрикционами... Кроме того, мне хотелось стать охотником и рыболовом.

В первый свой пробег я так спешил, что едва окрашенную модель поставил на платформу и привез в Москву. И неожиданно для себя заработал Гран-при «ТМ».

Вернувшись в Ухту и подумав, что теперь-то можно, кажется, и рыбалкой заняться... стал строить новую машину. Мне тогда очень понравились спортивные модели у москвичей, участвовавших в пробеге. Так появилась на свет «Панголина», в которой я пытался выразить свое отношение к автомобилю будущего — через электронику, бортовую автоматику, дизайн.

Снова на платформу (поскольку иных, кроме железнодорожных, путей в Москву нет!) и снова Гран-при «ТМ». А еще я получил два приглашения — работать на ВАЗе и АЗЛК. Выбрал Москву.

Сейчас работаю над интерьером перспективной модели «Москвича». Это будет многоцелевой универсал повышенной вместимости. Работы — очень интересной, сложной — много. Одно жаль — нет у меня здесь большого деревянного сарая. Как в Ухте...







Встречи на земле Пловдива. Генерал-майор Иванов Михаил Иванович и летчик-космонавт НРБ Иванов Георгий Иванов.

гистрации в органах госавтоинспекции он получает государственный номерной знак, пользоваться этим самодельным транспортным средством может каждый из его создателей. Естественно, что для этого необходимо получить водительские права специального образца.

Итак, обсуждение за «круглым сто-

лом» показало, что развитие самодеятельного автомобилестроения в СССР и НРБ идет несколькими разными путями. У нас клубы «Самавто» делают упор на создание разнообразной гаммы автомобилей — от городских микролитражек до амфибий. Опыт их конструирования может быть полезен болгарским энтузиастам. В НРБ заслуживает изучения опыт организации клубов самодеятельного автоконструирования.

Самодельные конструкции в очередной раз показали, что они могут блестяще решать не только серьезные пропагандистские, но и технические задачи. На протяжении всего этого далеко не простого по своим задачам и целям зарубежного маршрута велась и исследовательская работа. Впервые между участниками автопробега и специалистами НИИ шинной промышленности был заключен договор о творческом содружестве на испытание шин перспективной конструкции. Юрий Алгебраистов, Игорь Рикман, Владимир Мищенко и другие автоконструкторы, чьи модели были «обуты» в необычные пластиковые шины, в течение всей поездки по специальной программе вели наблюдения за поведением экспериментальных покрышек. Таким образом, к своему традиционному титулу «выставка на колесах» автопробег добавил научное звание «лаборатории на колесах».

Подобную практику — испытание во-

дителями новых узлов, конструкций, приборов и т. п. — можно только приветствовать, привлекая для этой цели в дальнейшем наиболее перспективные модели. Следующим шагом может быть испытание и внедрение лучших решений по отдельным узлам или системам, заимствованным из самоделок, для создания промышленных образцов автомобильной техники в НИИ и КБ.

Путешествуя по солнечной Болгарии, было трудно себе представить, какое серьезное испытание нам предстоит на обратном пути в Москву.

Из Одессы мы шли в густом тумане. За Уманью приходилось расталкивать колесами снежное месиво. А потом начался гололед. Особенно тяжело дались последние 400—500 километров перед Москвой... И все-таки в колонне благодаря четко организованной патрульной службе ГАИ, сопровождавшей нас от одной границы области до другой, не было ни одного дорожно-транспортного происшествия. Завидев «мигалку» и свет зажженных фар идущей колонны самоделок, водители встречного транспорта уступали нам дорогу, сворачивая на обочину.

17 ноября, в 15 часов 30 минут, как и было предусмотрено графиком, колонна прибыла на уже заполненную народом площадь Дружбы народов ВДНХ СССР. Самоделки финишировали в полном составе.

**ГЕНРИК МАТЕВОСЯН:** «Автопробеги? Они привили мне вкус к путешествиям!» На встрече с молодежью в городе Силистре из зала спросили:

— Приехал ли тот умелец из Армении, о котором сообщалось, что он построил свою машину на балконе 9-этажного дома? Как ему это удалось?

— Как удалось? — задумчиво переспросил Генрик Матевосян. — Даже не знаю... Взял и построил.

Незамысловатый ответ понравился. Зал зааплодировал.

— А вот чтобы ее снять с балкона, — продолжал Генрик, — понадобился пятитонный монтажный кран. Как конструктора, меня балкон вполне устраивал. 179 см — ширина, 580 см — длина. Когда я завершил сборку машины, у

меня оставалось еще 40 см для ходовых испытаний.

Следующий вопрос зала был традиционный: сколько лет нужно, чтобы построить самоделку?

— Пока я строил свой автомобиль, у меня родилось двое детей и несколько новых идей относительно того, какие автомобили нужно строить. Поэтому, вернувшись из пробега, я приступаю к проектированию новой машины. Поскольку автопробеги «Техники — молодежи» привили мне вкус к путешествиям, это будет «дача на колесах».

— Тоже на балконе? — недоверчиво хмыкнули в зале.

— Там место уже занято, — развел руками Генрик. — Да и габариты новой самоделки будут куда больше. Ведь для того, чтобы в путешествии можно было создать комфортные условия, придется делать спальные места, встроенную мебель, кухню и даже холодильник... Кое-что из новых узлов уже испытано мной на «Зангезуре». Скажем, кондиционер, который я сделал из сломанного компрессионного холодильника. При 40-градусной жаре он уверенно держит в салоне 20 градусов.

Должен сказать, что у нас в Армении увлечение научно-техническим творчеством молодежи и, в частности, любительским автомобилестроением приняло очень большие масштабы. В одном только Ереване, насколько мне извест-

но, одновременно строится более 50 машин.

Вот здесь в одной из записок просили рассказать, как работают наши клубы самоделщиков. Начну с того, что все они действуют при ДООАМ — Добровольном обществе автотолюбителей Армении. Эта организация пользуется большим авторитетом у умельцев. Без разрешения ДООАМа, а если говорить точно, то без всестороннего обсуждения проекта будущей самоделки ни один человек не может приступить к ее непосредственной сборке. Так мы страхуемся от «сырых», непродуманных конструкций.

Даже при регистрации машины в ГАИ инспектор первым делом поинтересуется: «Как у вас прошло обсуждение? Покажите выписку из протокола заседания секции».

Ну а если проект защищен успешно, секция стремится помочь энтузиастам запасными частями, материалами и прочим. Когда автомобиль уже готов сойти со «стапелей» домашней мастерской, «соискатель в самоделщики» в торжественной обстановке получает разрешение на приобретение аккумулятора и комплекта покрышек. Как подарок.

От души советую и вам стать «соискателями в самоделщики». По себе знаю: интереснее занятия не существует!





# ИНДУСТРИАЛЬНАЯ ОСНОВА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Александр НИКОНОВ, академик, президент ВАСХНИЛ

**КОРРЕСПОНДЕНТ.** В последнее время, когда речь заходит о развитии нашей экономики в целом или какой-либо отдельной отрасли, наиболее универсальной характеристикой, определяющей ее будущее, становится понятие «интенсификация». Если дело касается промышленности, то источники интенсификации достаточно определены: высокопроизводительное оборудование, более совершенная технология, прогрессивные материалы с новыми конструктивными свойствами и, конечно, как мы теперь называем, человеческий фактор. В сельском хозяйстве всего этого, пожалуй, недостаточно. Когда приходится работать с такими тонкими объектами, как почва, растение, животное, количество и качество конечного продукта находится в сложной зависимости от множества факторов, порой совершенно случайных. Значит ли это, что когда мы говорим об интенсификации в сельском хозяйстве, о программировании урожая, то это нужно понимать не безусловно, а с некоторой долей вероятности?

**А. А. НИКОНОВ.** Прежде всего нужно четко определить, в чем состоит разница между интенсивными методами ведения сельского хозяйства, которые теперь повсеместно внедряются, и пока еще существующими — экстенсивными. При выращивании, к примеру, зерновых ныне воспроизводится почти тот же самый технологический процесс, который существовал и сто, и тысячу, и несколько тысяч лет назад. За это время коренным образом изменился сам мир, наверное, в тысячу раз выросло население планеты, а способ добывания главного продукта питания — хлеба остался в основе своей неизменным: вспаши, посей, собери урожай. При такой технологии судьба урожая практически полностью зависит от природно-климатических условий, от сезонных колебаний погоды. Больше того, от милостей природы, о которых говорил Иван Владимирович Мичурин, фактически зависит судьба страны. До поры до времени с таким положением приходилось мириться, но теперь мы располагаем необходимым научно-техническим и экономическим потенциалом, чтобы производство продуктов сельского хозяйства поставить на индустриальную основу и при любых погодных условиях собирать урожай, гарантирующий нас от каких-либо случайностей.

Интенсивные технологии и должны стать основой стабильности, устойчивости сельского хозяйства. Чтобы яснее представить, в чем состоит их смысл, обратимся к организации промышленного производства. Если, скажем, заводу поручается освоить выпуск какой-либо новой машины, то одновременно с конструкторскими чертежами, которые дают ответ на вопрос, что в результате должно получиться, туда поступает и комплект технологической документации, в которой подробно изложено, как все это сделать — как



Александр Александрович Никонов и Терентий Семенович Мальцев.

**«ПРЕДСТОИТ ЗАВЕРШИТЬ ПЕРЕВОД СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА НА ИНДУСТРИАЛЬНУЮ ОСНОВУ, ПОВСЕМЕСТНО ВНЕДРИТЬ НАУЧНЫЕ СИСТЕМЫ ВЕДЕНИЯ ХОЗЯЙСТВА, ИНТЕНСИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, УЛУЧШИТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ПОВЫСИТЬ ПЛОДОРОДИЕ ЗЕМЛИ, ДОБИТЬСЯ ЗНАЧИТЕЛЬНОГО РОСТА УРОЖАЙНОСТИ ВСЕХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР И ПРОДУКТИВНОСТИ ЖИВОТНОВОДСТВА, УКРЕПИТЬ КОРМОВУЮ БАЗУ, ОБЕСПЕЧИТЬ УСТОЙЧИВОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА, ОСЛАБИТЬ ЕГО ЗАВИСИМОСТЬ ОТ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ, ИСКЛЮЧИТЬ ПОТЕРИ ВЫРАЩЕННОГО УРОЖАЯ».**

**ПРЕЗИДЕНТ ВАСХНИЛ, АКАДЕМИК АКАДЕМИИ НАУК СССР И ВАСХНИЛ АЛЕКСАНДР АЛЕКСАНДРОВИЧ НИКОНОВ В БЕСЕДЕ С НАШИМ КОРРЕСПОНДЕНТОМ ЛЕОНИДОМ ЕВСЕЕВЫМ РАССКАЗЫВАЕТ О ГЛАВНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧЕНЫХ-АГРАРНИКОВ СТРАНЫ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЭТИХ ЗАДАЧ, ВЫДВИНУТЫХ В ПРОЕКТЕ (НОВАЯ РЕДАКЦИЯ) ПРОГРАММЫ КОММУНИСТИЧЕСКОЙ ПАРТИИ СОВЕТСКОГО СОЮЗА ПЕРЕД РАБОТНИКАМИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА СТРАНЫ.**

изготовить даже самую малую деталь, проконтролировать ее размеры и качество и как потом собрать все это воедино. Интенсивные технологии и есть система обязательных для выполнения мероприятий, охватывающих весь процесс получения высокого урожая конкретной культуры, если иметь в виду растениеводство. Такие же системы разработаны и для повышения продуктивности животноводства.

Однако между организацией произ-

водства в промышленности и в сельском хозяйстве есть существенные различия. Технология производства машины одинакова для любого завода, на котором она будет выпускаться, независимо от того, где он географически располагается. В сельском хозяйстве интенсивные технологии разрабатываются применительно к зональным системам земледелия, в которых учитываются природно-климатические особенности каждого района.

**ВЫПОЛНЯЕМ РЕШЕНИЯ ПАРТИИ**



Интенсивные технологии предполагают высокую дисциплину труда. Любое отклонение в сроках выполнения отдельных операций или их некачественное выполнение приводят к значительному недобору урожая и лишь дискредитируют нововведение. Наибольшее распространение новые методы получили в производстве зерна, которое составляет основу сельского хозяйства. В прошлом году ими было охвачено 16,6 млн. га пшеницы и почти вся кукуруза, выращиваемая на зерно. В 1986 году предполагается расширить эти площади до 31 млн. га, а к концу двенадцатой пятилетки еще почти удвоить. На основании результатов минувшего года можно твердо сказать, что курс на широкое внедрение этих технологий абсолютно правильный. Прибавка урожайности только за счет интенсификации составила у озимых 10,2, а у яровых 4,3 ц/га, причем одновременно повышалось и качество зерна. И вместе с тем прошлогодний опыт показывает, что «кавалерийским наскоком» переход на интенсивные технологии осуществить нельзя. Требуется глубокая психологическая перестройка практических и научных работников, высокая квалификация всех кадров, тонкое знание физиологии растений, строжайшая технологическая дисциплина. Несмотря на значительный рост урожайности, в целом хозяйства не получили той прибавки, на которую рассчитывали. Из проведенного нами анализа можно сделать вывод, что 30—40% недобора относится на счет погодных факторов, а оставшиеся 60—70% — различных нарушений технологии. Интенсификация должна органически и комплексно охватывать все стороны сельскохозяйственного производства. Повсеместное ее введение по своему влиянию на экономику сельского хозяйства и страны в целом может быть поставлено в ряд с одним из важнейших этапов в истории нашего государства — коллективизацией.

**КОРРЕСПОНДЕНТ.** Из сказанного вами ясно, что интенсификация по своему содержанию очень многопланова. А если укрупненно назвать направления, как говорят, главного удара, то что это за направления?

**А. А. НИКОНОВ.** Первой в этом ряду можно назвать мелиорацию в самом широком смысле слова, как орошение, осушение, известкование кислых почв, освоение солонцов, закрепление песков и т. д. Ее масштабы в нашей стране с каждым годом растут. В октябре 1984 года Пленум ЦК КПСС принял долгосрочную программу мелиорации, рассчитанную до 2000 года.

В результате ее реализации площади орошаемых земель возрастут до 30—32 млн. га, а осушенных — до 19—21 млн. га.

В свою очередь, орошение повышает эффективность применения удобрений, и таким образом в полную силу начинает действовать второй фактор интен-

сификации — химизация. Ведь рост продуктивности сельского хозяйства в конечном счете зависит от того, насколько обеспечены условия для расширенного круговорота веществ в земледелии. Поэтому развитие и растениеводства и животноводства связано прежде всего с тем, сколько содержится в почве необходимых питательных веществ в доступной для растения форме. Источником такого питания служат химические и органические удобрения, вносимые в оптимальном сочетании. Нашими учеными-агрохимиками разработаны рекомендации по эффективному использованию удобрений как в рамках зональных систем земледелия, так и по важнейшим сельскохозяйственным культурам. Правильное применение удобрений на пашне, сенокосах и пастбищах позволяет получать высокие урожаи стабильно из года в год.

Однако важно не только получить высокий урожай, но и защитить его от болезней, вредителей и сорняков. И здесь большую роль играют химические средства борьбы. Система защиты растений позволяет ежегодно сохранить продукцию стоимостью 8—9 млрд. руб. при затратах примерно в шесть раз меньших. И что особенно важно, осуществлен переход от борьбы с отдельными вредителями к разработке и практическому использованию комплексных систем защиты сельскохозяйственных растений. Внедрено в практику ультрамалообъемное опрыскивание с применением авиации, обладающее высокой экономической эффективностью. Расход рабочей жидкости в этом случае снижается в 10—15 раз, а производительность возрастает в два с лишним раза. Но самое главное, этот метод наносит меньше вреда окружающей среде. Более тонкое изучение условий размножения вредителей и причиняемого ими ущерба позволило установить так называемый экологический порог вредоносности. При численности вредителей ниже этого порога химическая обработка вообще исключается.

Все еще большие потери сельское хозяйство несет от сорняков, они ежегодно забирают из почвы миллионы тонн питательных веществ. Получается, что воду и удобрения мы в значительной степени отдаем сорнякам. Большой эффект дает применение гербицидов, но в целом проблему можно решить только комплексными мерами — соблюдать севообороты, правильно использовать пары, повышать общую культуру земледелия.

Из практики передовых хозяйств можно сделать вывод, что при прочих равных условиях урожайность зерновых возрастает за счет удобрений примерно на 30—35%, пестицидов — на 25—30%, а внедрение новых сортов дает рост на 35 и более процентов. Вот почему отбор сортов и гибридов, селекция имеют первостепенное значение. И это третий фактор интенсификации. За последние годы выведены новые высокопродуктивные короткостебельные сорта

пшеницы и озимой ржи, которые отличаются повышенной устойчивостью к полеганию, неосыпающиеся сорта гороха, гибриды подсолнечника, сахарной свеклы и других культур.

Однако в погоне за продуктивностью и валовым сбором иногда недооценивалась качественная сторона, в результате снижается содержание белка и клейковины пшеницы, крахмалистости картофеля, сахаристости свеклы и т. д. В растениеводческой селекции упор необходимо делать на устойчивость к болезням, вредителям и неблагоприятным условиям среды при высоком содержании в растениях ценных продуктов. Эти задачи могут быть решены при широком использовании методов биотехнологии, генной и клеточной инженерии. Например, в Институте прикладной молекулярной биологии и генетики разработан эффективный биотехнологический метод получения семенного картофеля на безвирусной основе, дающий существенную прибавку урожая. Во Всесоюзном научно-исследовательском институте масличных культур выведены сорта подсолнечника с высоким содержанием масла. Благодаря их внедрению страна дополнительно получает до 1 млн. т растительного масла в год. На производство этого количества масла при работе с прежними сортами пришлось бы увеличивать отводимые под посев подсолнечника площади на 3 млн. га.

Характерная особенность нынешнего этапа развития селекции заключается в том, что исследования ведутся комплексно. Наряду с селекционерами в них участвуют специалисты других областей — фитопатологи, энтомологи, физиологи, биохимики. Это должно ускорить создание новых высокопродуктивных сортов сельскохозяйственных культур.

**КОРРЕСПОНДЕНТ.** Лет десять назад появилось и как-то сразу вошло в обиход изречение о том, что мы живем в зоне рискованного земледелия, а потому, дескать, ничего не поделаешь — могут быть годы урожайными, а могут быть и неурожайными. И хотя его иногда повторяют в своих выступлениях руководители довольно высокого ранга, думается, что оно несостоятельно по крайней мере по двум причинам. Во-первых, с исторической точки зрения. Могла ли на землях, рискованных для получения средств пропитания, то есть для самой жизни, развиваться великая держава, насчитывающая тысячелетнюю историю? А во-вторых, с нравственной точки зрения. Утверждая рискованность земледельческого труда, мы тем самым свои просчеты и недоработки в ведении сельского хозяйства можем легко списывать на природные условия. Но разве природа принимала на себя какие-либо обязательства действовать в интересах человека оптимальным образом? Да пожалуй, и на всем земном шаре не найти такого места, где условия для изобилия сельскохозяйственных про-



*дуктов складывались бы сами собой и наилучшим образом без напряженного труда. Каково ваше мнение о соотношении двух начал в получении высоких урожаев — природных условий и труда земледельца и как это соотношение изменяется с внедрением интенсивных технологий?*

**А. А. НИКОНОВ.** Сбрасывать со счета природно-климатические условия в целом и даже сезонные колебания погоды, конечно, нельзя. Хотя сельскохозяйственное производство и называют аграрным цехом страны, но этот цех находится под открытым небом и подвержен всем атмосферным процессам. Из статистики засушливых лет на протяжении последнего столетия видно, что их частота не только не убывает, но даже возрастает. А из истории нам известно, к каким поистине катастрофическим последствиям приводила засуха раньше. И сейчас в засушливые годы мы несем существенные потери. Например, в десятой пятилетке максимальная разница в сборе зерна между наиболее благоприятным и неблагоприятным годами составила 58 млн. т. Это огромная величина. С другой стороны, ни одна из последних засух не поставила нас на грань бедствия. И можно с полной уверенностью сказать, что наши неоспоримые успехи в сельском хозяйстве опираются на прочный фундамент. С каждым годом труд на селе становится все более механизированным, повышается роль аграрной науки в решении практических задач сельскохозяйственного производства. Недавнее постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР о дальнейшем совершенствовании управления агропромышленным комплексом — еще одно свидетельство тому, какое большое внимание уделяется в нашей стране организационной стороне развития сельского хозяйства и связанных с ним отраслей.

Сейчас в каждом центнере полученного зерна, молока, мяса все больший удельный вес приходится на труд земледельца и меньший — на погодные условия. А это значит, что повышается роль человеческого фактора, ответственность земледельца за качество и своевременность выполняемой работы. Когда имеешь дело с живыми растениями и животными, то главное здесь правило — делать все в оптимальные сроки. Природа в своем сезонном цикле сама никогда не запаздывает и не прощает никакой корректировки сроков. Поэтому и высокопроизводительные машины, и правильные научные рекомендации могут быть полностью обесценены низкой культурой земледелия. Помните, как у Салтыкова-Щедрина глуповцы во время сева бросали зерно поверх земли, не заделывая его в почву, и приговаривали: «И так, шельма, родит». Конечно, сейчас о чем-либо подобном говорить не приходится, но как часто при выездах в хозяйства замечаешь плохо выровненную поверхность почвы, огрехи в посевах, непрямые ряды пропашных культур.

А это азы культурного земледелия. Вот и получается, что два хозяйства, расположенные рядом, на одних и тех же землях, в условиях одинакового климата завершают каждый сезон с несравними показателями.

Летом прошлого года на президиуме ВАСХНИЛ мы заслушивали опыт работы латвийского колхоза «Адажи». Это современное высокомеханизированное хозяйство с мощным отраслевым и подсобным производством, 15 раз этот колхоз сливался с экономически более слабыми хозяйствами и постоянно приумножал свои достижения. Ныне в нем трудится 4000 человек. Каждый гектар пашни родит 43 ц зерна, а каждая корова дает около 5000 кг молока. Любопытно, что средняя оценка полей колхоза составляет 36 баллов, то есть естественное плодородие полей лишь немного выше одной трети от лучших почв республики. Но при умелом хозяйствовании невысокое от природы качество земли не может служить препятствием. Если к этой земле приложить труд, помноженный на данные научных исследований, то она превышает свою, так сказать, проектную мощность.

Особенно значительные перемены произошли в колхозе «Адажи» в животноводческой отрасли, и прежде всего в производстве молока. Там введен в эксплуатацию комплекс по производству молока «Брильянти» на 1000 коров, построен центральный кормоцех, обеспечивающий хозяйство сбалансированными по белку и другим питательным веществам кормами. Комплекс представляет собой уникальную инженерно-биологическую систему, в которой все процессы механизированы и частично автоматизированы. 24 телекамеры, установленные в «Брильянти», помогают диспетчеру контролировать все технологические операции. По рассказу председателя колхоза, кандидата сельскохозяйственных наук Алберта Каулса, при рассмотрении проекта «Брильянти» были сомнения, стоит ли вкладывать в это строительство столь огромную сумму — 2,2 млн. руб., отделять стены плиткой, устраивать зимний сад. А сейчас люди думают совершенно иначе и дорожат возможностью работать на комплексе, где попросту нельзя плохо трудиться, быть равнодушным к своему делу.

Пример «Адажи» не единичен. В той же северо-западной зоне под Ленинградом находится и госплемзавод «Лесное». Благодаря целенаправленной селекционной работе, улучшению кормления и содержания животных в 1984 году получен рекордный удой — 6602 кг молока на фуражную корову.

К сожалению, не везде дела обстоят таким образом, в целом животноводство остается еще трудной отраслью, в которой улучшение хоть и заметно, но темпы этих улучшений, темпы внедрения интенсивных методов пока удовлетворить не могут. В течение длительного



11-Я  
ПЯТИЛЕТКА:

**НАУКА,  
ТЕХНИКА, ТВОРЧЕСТВО**

**РИС И ЭЛЕКТРОТОК.** Сотрудник Института почвоведения Академии наук Казахской ССР Л. Пивоваров, изучая окислительно-восстановительные процессы в почве, заметил, что они приводят к появлению электрической разности потенциалов между водой и почвой, и рисовые поля превращаются в огромный естественный аккумулятор. Вырабатываемый им ток проходит через растения. Значит, если искусственно повысить разность потенциалов, пропуская через систему «почва — рис — вода» электрический ток, и тем самым стимулировать питание растений, их развитием можно управлять. Первые эксперименты на небольших рисовых чеках показали, что электростимулирование почти в 1,5 раза повышает урожайность культуры и в 5—6 раз сокращает расход воды, что особенно ценно для засушливых Среднеазиатских республик.

**ЛОВУШКА ДЛЯ ТЕПЛА.** Окажется, от 6 до 40% тепла, содержащегося в удаляемом вентиляцией воздухе, может быть уловлено вновь. Это значит, что холодный воздух, подаваемый в помещение, можно нагреть на 10—20° практически без затрат топлива.

Теплоутилизационная система вентиляции в сельскохозяйственных помещениях разработана студентами Рижского политехнического института. Она представляет собой несколько деревянных рам, затянутых полиэтиленовой пленкой. Между ними, не соприкасаясь, проходят как потоки теплого воздуха, удаляемого из помещения, так и поступающего холодного.

Такая система сооружена в свинарнике на 1000 голов, что в совхозе «Окте» Таллинского района. Годовой экономический эффект — 2,3 рубля на 1 ц живого веса.



времени животноводство в нашей стране развивалось экстенсивно с креном на рост поголовья при низкой его продуктивности. Поэтому удои на корову еще настолько низки, что около 60% кормов затрачивается на поддержание жизнедеятельности организма животных. И все это делается в условиях жесткого дефицита ресурсов, нехватки людей в деревне. Такое экстенсивное развитие разорительно.

Недавно группа ученых ВАСХНИЛ провела анализ на ЭВМ современного состояния животноводства и запланированного уровня производства животноводческой продукции на 1990 год.

зуются они из-за слабой кормовой базы, содержания скота на полуголодном пайке. Еще в 1869 году, когда в связи с развитием сыроделия в России стал широко обсуждаться вопрос о том, что пора бы заменить наш скот «навозной» породы на молочную путем закупки за рубежом, Дмитрий Иванович Менделеев в статье «О доходности молочного скотоводства» писал: «...Если чего недостает для нашего крестьянского скотоводства, которое должно же обратить на себя преимущественное наше внимание, так это, мне кажется, не породы скота — и обыкновенная порода скота может быть производительной, а не-

ежегодно ущерб на сумму 2,5 млрд. руб. Некоторые из препаратов не имеют аналогов в мире. А исследование по микологии, выполненное коллективом Всесоюзного института экспериментальной ветеринарии во главе с академиком ВАСХНИЛ А. Х. Саркисовым, зарегистрировано как открытие. Внедрение в практику созданных на его основе вакцин позволило полностью ликвидировать в нашей стране опасные заболевания скота.

**КОРРЕСПОНДЕНТ.** Когда-то Маркс в противовес идеям об убывающем плодородии почв высказал мысль о том,



Было рассмотрено два варианта — при существующей степени интенсивности и при более высоком ее уровне со стабильной численностью животных. Оказалось, что по первому варианту потребуется дополнительный ввод мощностей на 21,7 млрд. руб., около 100 млн. т кормовых единиц, еще 2,2 млн. работников, из них 1,4 млн. непосредственно на фермы. Это, конечно, нереально и нерационально.

Поэтому разработанная президиумом ВАСХНИЛ концепция развития животноводства предусматривает последовательно интенсивный путь, который сводится прежде всего к интенсивному использованию основного средства производства отрасли — животных.

Нужно повысить генетический потенциал скота на основе целенаправленной селекции. Но улучшение породности стада — лишь одна сторона дела. И сейчас потенциальные возможности скота позволяют надаивать 3000—3500 кг и более молока в год, получать до 1000 г привеса в сутки. Не реали-

достаёт корма — вот где корень дела». Эта мысль звучит современно и сегодня.

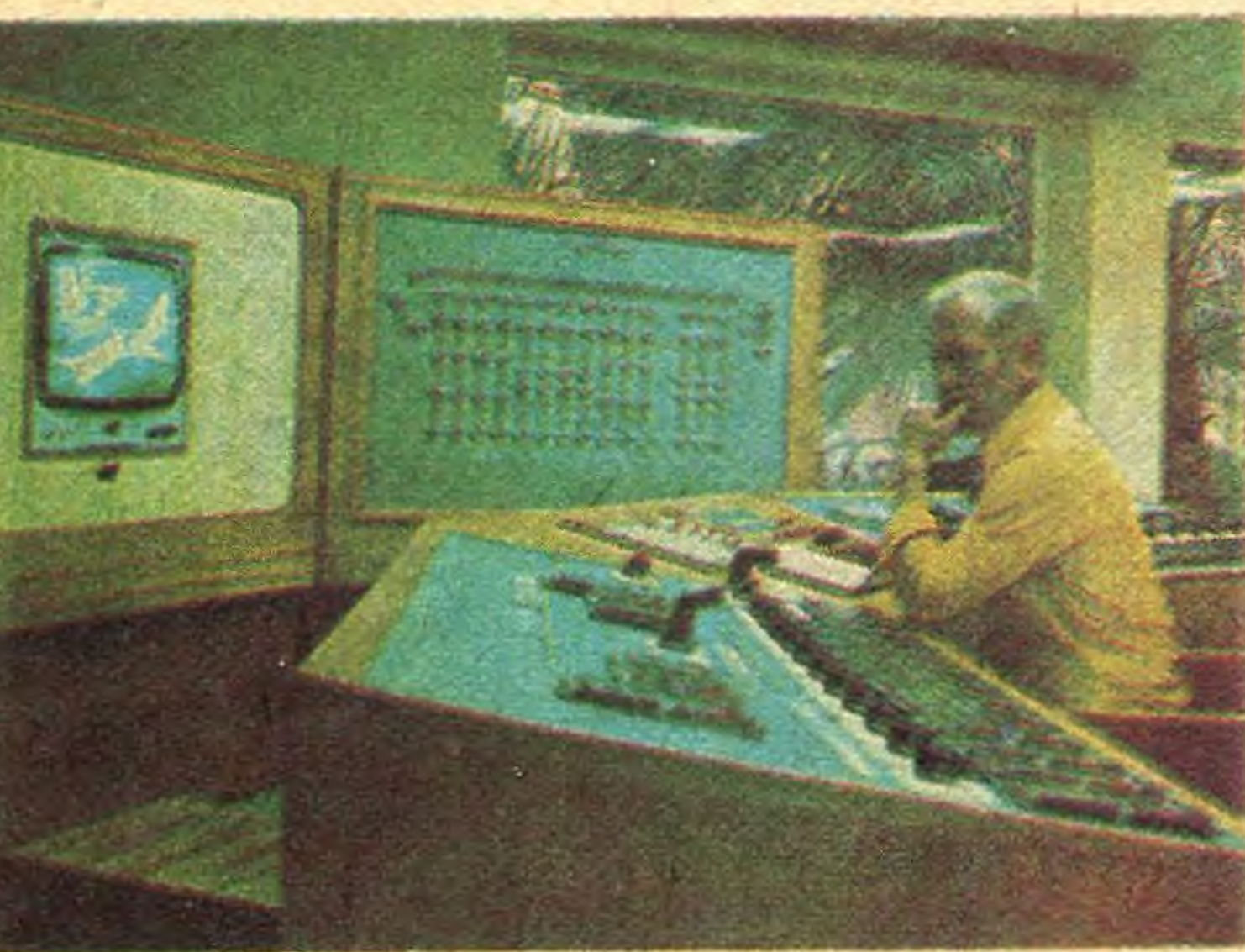
Чтобы коренным образом исправить положение, нам нужно уже в 1990 году увеличить производство кормов до 550 млн. т кормовых единиц, а перерабатываемого протеина до 57 млн. т. Для этого кормовая база должна претерпеть серьезные структурные изменения. На первый план выдвигается производство зеленых, грубых и сочных кормов, зерна бобовых культур, люпина и рапса. Расширятся посевы клевера и люцерны. Все это на тех же площадях позволит повысить выход протеина на 25—30%, улучшить качество сена, сенажа, травяной муки.

В условиях интенсификации животноводства органической частью технологии становится система профилактики болезней. В настоящее время используются 160 высокоэффективных препаратов, разработанных учеными ветеринарного профиля. Применение только 24 из них для профилактики наиболее опасных заболеваний предотвращает

*что почва — единственное средство производства, которое не изнашивается. Вся практика сельского хозяйства в последующие годы подтвердила правоту Маркса, если иметь в виду правильное и рациональное использование почв. Нынешние урожаи не идут ни в какое сравнение не только с теми, что были при жизни Маркса, но и с урожаями каких-нибудь два-три десятка лет назад. И в то же время состояние почв в целом вызывает определенную тревогу. Снижение гумуса — источника энергии почвы и ее продуктивности, эрозия и, как следствие, выветривание плодородного слоя, размывание и наступление оврагов — все эти проблемы существуют давно и продолжают обостряться. Какие же рекомендации выработаны наукой, чтобы не только приостановить эти нежелательные процессы, но и обратить их вспять?*

**А. А. НИКОНОВ.** Если быть точным, эрозия существовала всегда, но в естественных условиях, когда почва защи-





Так выглядит молочный комплекс «Брильянти» колхоза «Адажи». Диспетчер с центрального пульта управления контролирует весь технологический процесс.

щена растительностью, она протекает чрезвычайно медленно. Поэтому действующее в природе созидательное начало с избытком компенсирует снос и разрушение веществ. Эрозия почв, вовлеченных в хозяйственный оборот, может происходить в 100 и даже 1000 раз быстрее скорости природных процессов. И это становится крайне опасным. Как подсчитали специалисты, на нашей планете только за последнее столетие по причине эрозии выбыла из сельскохозяйственного оборота площадь плодородных земель, близкая ко всей территории Советского Союза.

В нашей стране вследствие эрозии с полей и пастбищ ежегодно смываются десятки миллионов тонн питательных веществ. Ущерб, причиняемый водной и ветровой эрозией, настолько велик, что не идет ни в какое сравнение со стихийными бедствиями. Если ущерб, вызванный засухой, наводнением, морозами, а также болезнями и вредителями растений, и принимает порой значительные масштабы, время их действия, как правило, ограничивается одним годом и они не оставляют столь тяжелых и разрушительных последствий, как эрозия. Та бьет по самой основе урожая — почве.

Однако наукой разработан целый комплекс мер снижения и практически полного прекращения эрозии. Может, это звучит и несколько парадоксально, но высокие урожаи — самый верный и надежный путь борьбы с эрозией. Потому что чем лучше развивается растение и чем больше оно ассимилирует свет и энергию солнца, питание и воду, тем значительнее его биологическое воздействие на закрепление почв от разрушительных процессов. Как показывает практика, наиболее подвержена выветриванию почва, не покрытая растительностью — пары, зябь, поля, на которых еще не взошли посеянные культуры.

Механизм эрозии достаточно прост. При увеличении скорости ветра до 5—6 м/с частицы почвы начинают передвигаться скачками, при их соударении возникает цепная реакция распыления и разрушения структуры почвы.

Во время пыльных бурь более 90% этой массы поднимается на высоту до 30 см и совершает прыжки длиной до 3 м. Зная механизм ветровой эрозии, нетрудно разработать и меры ее укрощения. Например, нераспаханные буферные полосы шириной 3 м практически полностью задерживают переносимые ветром частицы. На целинных землях Казахстана и Алтая довольно эффективным средством предотвращения эрозии стала безотвальная пахота, разработанная трудами почетного академика ВАСХНИЛ, дважды Героя Социалистического Труда Терентия Семеновича Мальцева и академика ВАСХНИЛ Александра Ивановича Бараева.

В свое время еще П. А. Костычев для борьбы с выветриванием почв предложил посевы кулисных культур. Смысл их заключается в создании искусственной стерни. Для этого вместе с озимыми высевается небольшое количество быстрорастущих семян горчицы, сурепицы, рапса. Они быстро растут, а при наступлении морозов погибают, не дав семян. А их остающиеся стебли, как и стерня, задерживают снег на озимом поле и защищают всходы и почву от пыльных бурь. Многие могут дать и искусственные лесные посадки. Д. И. Менделеев считал работу в этом направлении настолько важной для будущего России, что приравнял ее к защите государства. Сейчас с помощью ЭВМ можно точно рассчитать влияние всех факторов на эрозию и выработать рекомендации по оптимальному размещению лесных полос.

**КОРРЕСПОНДЕНТ.** *В небольшой брошюре «Интенсификация и внедрение промышленных методов в сельскохозяйственное производство», вышедшей, кстати, в феврале 1965 года, вы писали: «Нам предстоит еще серьезно заниматься повышением энерговооруженности сельского хозяйства» — и в подтверждение этой мысли приводили конкретные данные о том, что стоимость основных фондов, которые приходились тогда на одного работника сельского хозяйства, пока еще невелика и в 2,3 раза меньше, чем на работника, занятого в промышленности. За минувшие два десятка лет энерговооруженность в сельском хозяйстве выросла примерно в 4 раза, а стоимость основных фондов в 5 раз. Процесс этот объективный, закономерный, очевидно, эти цифры будут и дальше расти. Но вот на что хотелось бы обратить ваше внимание. Когда в промышленности сменность работы оборудования составляет единицу или даже несколько больше, это считается недостаточным. А в сельском хозяйстве? Зерновые комбайны самое большее работают два месяца в году, а сейчас ставится задача завершать страду в 13—14 дней. То же самое можно сказать и о других комбайнах — картофелеуборочных, томатуборочных и прочих. Они не столько времени работают в поле, сколько стоят на машинном дворе и разрушаются от непогоды. При таких условиях в сель-*



11-Я  
ПЯТИЛЕТКА:

## НАУКА, ТЕХНИКА, ТВОРЧЕСТВО

### ЛИНЗЫ ПРОТИВ МЕРЗЛОТЫ.

Изобретение специалистов Новосибирского филиала Всесоюзного НИИ транспортного строительства нацелено на разморозку почвы перед началом строительных работ. Из прозрачной полимерной пленки склеивается многосекционная конструкция, которая при подаче в нее воздуха шатром поднимается над выбранным местом. После этого в секции закачивается вода, и они превращаются в огромные двояковыпуклые линзы, которые концентрируют солнечные лучи. Одной такой конструкцией можно оттаять 15—20 м<sup>2</sup> замерзшей земли.

### СЪЕДОБНЫЙ БРИКЕТ.

Студенты Волгоградского молочного института получили авторское свидетельство на изобретение способа получения кормового брикета низкой плотности.

Новый способ позволяет брикетировать с хорошим качеством даже грубые виды кормов, а сама оболочка брикета служит высокобелковой добавкой к рациону. Годовая экономия на госплемзаводе «Молочное» в Волгоградской области, внедрившем брикет низкой плотности, составила 20 тыс. рублей.

### ЛЕКАРСТВО — ХОЛОД.

В Одесском техникуме пищевой промышленности при участии Одесского медицинского института создан новый аппарат для лечения холодом «Гипотерм-5М».

Отзывы, полученные от главного врача городской клинической больницы скорой помощи, где используется установка, а также от других медиков, свидетельствуют, что от промышленных аналогов «Гипотерм-5М» выгодно отличаются малые габариты, надежность, простота в обслуживании.





11-Я  
ПЯТИЛЕТКА:

НАУКА,  
ТЕХНИКА, ТВОРЧЕСТВО

**ЕСТЬ ЭНЕРГОБЛОК.** Строители Всесоюзной ударной комсомольской стройки Курская АЭС досрочно сдали четвертый энергоблок. А первый энергоблок-миллионник строился семь лет. Второй — 2,5 года. Третий еще меньше. С того времени в Единую энергосистему страны поступили уже 113 млрд. кВт·ч курчатовской энергии. Ввод же четвертого блока позволил высвободить в тепловом балансе страны 2,5 млн. т нефти.

**СШИЛ... АВТОМОБИЛЬ.** Сшить можно все. Даже автомобиль. Студент Дмитрий Сурский из Минска, будущий дизайнер, полагает, что это под силу каждому школьнику. На двухместную машину пошло 8 м тентовой ткани, 40 м тонких водопроводных труб и двигатель, снятый со старой мотоколяски. Энтузиаст потратил на чертежи и изготовление микромоделей месяц. Затем несколько недель гнул трубы для каркаса и кроил сотню деталей кузова.

**«СЕВЕРЯНКА» СТРОИТСЯ.** Бойцы Всесоюзного ударного комсомольского отряда приступили к работе на комплексе домны № 5 Череповецкого металлургического комбината. Каждый месяц строителями и монтажниками осваивается по 12 млн. руб.

А в это время для крупнейшей в стране домны коллектив Харьковского объединения по системам автоматизированного управления выполнил специальный заказ. Созданная специалистами Москвы и Харькова система на микропроцессорной основе даст возможность значительно ускорить плавку при повышении качества чугуна. А применение промышленного телевидения позволит более оперативно вмешиваться в работу домны.

*ское хозяйство можно вкладывать очень много средств, но их эффективность будет постоянно снижаться. Ведь чем производительнее машина, тем меньше времени требуется ей для выполнения определенного объема работы. Не считаете ли вы, что настало время искать какие-то принципиально новые пути, не пытаться решить проблемы лишь числом, а прежде всего умением?*

**А. А. НИКОНОВ.** Если не принимать во внимание теплицы и другие сооружения, в которых поддерживается искусственный климат, сельское хозяйство в своей основе органически привязано к сезонному циклу, сложившемуся в природе. И если рабочий на заводе может круглый год точить одни и те же гайки, то характер труда сельского механизатора порой меняется чуть ли не каждый день в зависимости от состояния почвы, погодных условий и агротехники выращивания культуры. Отсюда следует и тот факт, что многие сельскохозяйственные машины нельзя использовать круглогодично, хотя в свое время каждая из них крайне необходима. Однако неправильно делать и вывод, что существующая система машин оптимальна по своему составу и не нуждается в усовершенствовании.

Сейчас в сельское хозяйство поступает довольно много комбайнов, предназначенных для уборки только одной культуры. Вообще говоря, любая специализированная машина более эффективна, чем универсальная. Но обратная сторона медали состоит в том, что область применения специализированных машин достаточно узка. Как преодолеть это противоречие? — ответ должны дать конструкторы. Скорее всего будущее сельскохозяйственное машиностроение будет строиться на модульном принципе. Основу любой машины составляет, как известно, самоходная тележка — энергетический модуль. Он должен обладать свойством быстро видоизменяться в зависимости от характера предстоящей работы. В этом случае энергетический модуль, на который падает большая часть стоимости машины, может использоваться круглый год. Довольно близок к тому, чтобы взять на себя функции такого модуля, универсальный пропашной трактор, так называемой интегральной схемы с четырьмя одинаковыми по величине ведущими и управляемыми колесами ЛТЗ-145, разработанный конструкторами Липецкого тракторного завода. Благодаря симметричности конструкции ЛТЗ-145 на него можно одновременно навешивать сельскохозяйственные машины и орудия и спереди и сзади. Кроме того, за кабиной у него находится грузовая площадка, на которой удобно размещаются баки с гербицидами или жидкими удобрениями. Таким образом, за один проход на ЛТЗ-145 можно выполнять две-три совмещенных операции, что в 2—3 раза

повышает производительность труда. Кроме того, снижение числа проходов благотворно сказывается и на состоянии почвы. Чтобы ЛТЗ-145 полностью удовлетворял требованиям, предъявляемым к энергетическому модулю, необходимо повысить, так сказать, степень интегральности — расширить спектр его применения, в том числе и в качестве различных комбайнов. Модульный принцип создания сельскохозяйственных машин можно рассматривать как вариант гибких автоматизированных производств, которые начинают внедряться в промышленности.

Есть и еще один путь повышения основных фондов в сельском хозяйстве. Взять хотя бы те же зерноуборочные комбайны. В случае, когда влажность зерна велика, комбайны запускаются на поле только для того, чтобы скосить хлеб. Неблагоприятная погода бывает нередко. Может быть, следует вернуться к старой технологии, когда скошенный хлеб крестьяне свозили на гумно и обмолачивали его в стационарных условиях под крышей, естественно, на новом техническом уровне. На стационаре, где предъявляются менее жесткие требования к габаритам и весу оборудования, проще обеспечить оптимальный технологический режим его работы и загрузку, это уже шаг к промышленным формам организации труда. Кроме того, процесс обмолота, не привязанный к мобильному комбайну, может строиться не обязательно на механическом, но и на других физических принципах. В частности, в системе ВАСХНИЛ ведутся исследования по обмолоту зерновых культур с помощью ударных волн, создаваемых за счет электроискрового разряда. В этом случае зерно непосредственно не подвергается механическому воздействию и не повреждается.

Необходимость переноса части работ с поля в стационарные условия обусловлена еще и тем, что с ростом производительности и мощности машин увеличивается их масса. К примеру, первый серийный комбайн «Сталинец-1» весил 5 т, а выпускаемые ныне «Сибиряк» и «Нива» 12 и 8 т соответственно. На смену им идут еще более тяжелые комбайны, увеличивающие уплотнение. Длительные и частые воздействия подобного рода неблагоприятно сказываются на гидрологическом режиме почвы, снижают содержание в ней кислорода и, как следствие, нарушается естественный ход сложных биохимических процессов. Радикальное облегчение машин существенно снизило бы нагрузку на почву и привело бы к восстановлению ее структуры. В институтах ВАСХНИЛ разработаны методы снижения воздействия на почву движителей сельскохозяйственной техники. Внедрение этих рекомендаций может дать большой экономический эффект. Но, пожалуй, наступило время по-новому взглянуть на всю систему Человек — Машина — Земля.



# Научный потенциал Урала

**Сергей ВОНСОВСКИЙ,**  
академик, председатель  
президиума Уральского научного  
центра АН СССР

**У**рал издавна славится как кузница нашей страны. Успешному развитию его хозяйственного комплекса активно помогает значительный научный потенциал края: сотни научно-исследовательских организаций, десятки вузов, чья деятельность координирует ордена Октябрьской Революции Уральский научный центр АН СССР с 11 академическими институтами. Специальный корреспондент журнала, кандидат философских наук Игорь Кольченко попросил председателя президиума УНЦ АН СССР, академика Сергея Васильевича Вонсовского рассказать о вкладе уральских ученых в ускорение научно-технического прогресса.

— Сергей Васильевич! Что делается в УНЦ для активизации творческой инициативы ученых?

— Научное творчество при всей его нынешней приборной вооруженности и сложных формах организации по-прежнему остается главным образом делом личного таланта, совести и гражданственности каждого ученого. Никакими внешними административными мерами нельзя стимулировать их деятельность, если сами они или профессионально не подготовлены, или бесталанны, или не воодушевлены нравственным, патриотическим стремлением решать нужные Родине задачи. Весь опыт науки свидетельствует, что важнейший стимул научного творчества — желание помочь своему народу, своей стране стать сильнее, богаче, счастливее. Прекрасным примером необыкновенных успехов ученого, воодушевленного такими патриотическими чувствами и мыслями, может быть Д. И. Менделеев. Кроме

своих фундаментальных работ по химии, он написал такие необыкновенно интересные и сегодня книги, как «К познанию России» и «Мысли о высшем образовании в России», вел прикладные исследования в метрологии, нефтехимии и многих других областях науки.

Уверен: советского ученого могут и должны вдохновлять необычайно важные, сложные и интересные задачи по интенсификации народного хозяйства, которые поставила перед нами сегодня партия. Например, такая, как повышение производительности труда в 2—3 раза! Чувство высокой гражданской, личной ответственности за получение в результате своей работы полезных научных знаний для решения сложнейших вопросов жизни, на мой взгляд, является лучшим стимулом, особенно для молодых сотрудников. С этой целью мы оказываем всемерную помощь и поддержку ученым для повышения их вклада в научно-технический прогресс.

Молодым сотрудникам, в частности, предоставлена широкая возможность организовывать комплексные молодежные научные коллективы. В них они могут взять на себя гораздо большую ответственность и обязанности, чем им порой доверяется по штату, проверить себя, свои способности, приобрести опыт исследовательской и организаторской работы. Вообще-то говоря, к творческой самостоятельности нужно стремиться еще в школе и тем более в вузе. Только человек, заранее подготовивший себя к специфике исследовательской деятельности, может добиться сегодня успехов в науке.

Существенно активизирует творческую инициативу ученых улучшение стиля работы самих ведущих ученых. Прежде всего я имею в виду повышение требований к научной работе, бескомпромиссное разоблачение всякой показухи, очковтирательства, имитации научной деятельности и так называемой «науки для науки», когда научные

исследования превращаются в самоцель.

— Какие перспективы, на ваш взгляд, у современных молодых ученых?

— Прежде всего именно им предстоит открыть и реализовать еще не использованные нами возможности социалистической экономики, решить организационные вопросы и научиться эффективно управлять наукой, отработать в конкретных условиях хозяйственный механизм, который обеспечит нашему обществу высшую производительность труда.

Само содержание научной работы в любой области потребует глубокой культуры, знания основ широкого спектра наук и, главное, умения интегрировать знания для выхода за рамки отдельных дисциплин для изучения феноменов действительности. И здесь огромное поле деятельности для молодых.

— Что делают ученые УНЦ для совершенствования хозяйственного механизма, в частности, для разработки экономически обоснованного ценообразования и объективной оценки сравнения затрат на производство продукции с ее общественной полезностью в сфере потребления?

— Генеральный секретарь ЦК КПСС Михаил Сергеевич Горбачев неоднократно подчеркивал, что совершенствование хозяйственного механизма является ключевым условием интенсификации народного хозяйства. Уральские экономисты давно ведут исследования и разработки в этой области.

Новые грандиозные задачи, поставленные партией перед народным хозяйством, требуют пересмотра некоторых стереотипных представлений об управлении научно-техническим прогрессом. Прежде всего, очевидно, нужны более интенсивные исследования, проект-

**ВЫПОЛНЯЕМ РЕШЕНИЯ ПАРТИИ**



ные разработки и эксперименты по совершенствованию экономических рычагов с целью повышения заинтересованности производства в интенсификации своей деятельности путем освоения более эффективной техники, технологии и продукции. При таком хозяйственном подходе и практическая отдача ученых будет, несомненно, гораздо весомее: им уже не придется думать о «проталкивании» своих изобретений.

— **Какие научные направления достигли в УНЦ наибольших успехов?**

— Прежде всего хочу назвать теорию процессов управления, разрабатываемую нашим Институтом математики и механики. Здесь под руководством академика Н. Н. Красовского получены результаты мирового значения.

Другое достижение уральских ученых — итог многолетней работы целой школы, основанной профессором Р. И. Янусом и развиваемой научными сотрудниками М. Н. Михеевым, П. А. Халилеевым и В. Е. Шербининым. Речь идет о создании принципиально новых физических методов (в частности, магнитных и электромагнитных) неразрушающего контроля металлических изделий. Они позволили в несколько раз повысить точность проверки качества сложнейших изделий, автоматизировать эту операцию и освободить большое число людей от малоинтересной, но ответственной и трудной работы.

Еще хотел бы упомянуть о создании нашими химиками во главе с членом-корреспондентом АН СССР Г. П. Швейкиным новых композиционных материалов. В частности, для изготовления инструмента. Их уже широко применяют в различных отраслях промышленности, что позволило сэкономить сотни тонн таких высокодефицитных металлов, как вольфрам и кобальт.

Необходимо также назвать достижения в области химии поверхности. Это новое направление имеет колоссальное народнохозяйственное значение. Созданные нашими учеными технологии позволяют с помощью нанесения на поверхность деталей машин и аппаратов покрытий из специальных порошков существенно продлить срок службы работающих поверхностей осей, цистерн, труб, подшипников и т. д.

— **Как будет развиваться УНЦ в ближайшем будущем?**

— Прежде всего нам нужно радикально обновить и укрепить вычислительный центр, чтобы в полном объеме решать любые задачи, которые возникают перед учеными. Кроме того, следует срочно создать несколько конструкторских бюро и опытных производств по приборостроению, химии и металлургии. Без прочной производственной базы мы просто не сможем реализовать весь свой научно-интеллектуальный потенциал.

Кроме того, мы собираемся как можно скорее расширить старые и создать новые опытные базы в вузах, отраслевых НИИ и производственных объединениях, на которых мы могли бы оперативно создавать и доводить экспериментальную технику и прогрессивные технологические методы.

— **Сергей Васильевич! Бытует мнение, что сырьевые ресурсы Урала на исходе. Означает ли это, что его значение как хозяйственного комплекса уменьшится?**

— Такое представление в корне неверно. Наши экономисты доказали, что будущее Урала совсем иное. Действительно, некоторое время назад на регион начали смотреть как на исчерпавшую себя кладовую страны и предсказывали существенные изменения структуры его промышленного производства. Но ученые центра выступили инициаторами комплексного углубленного изучения производительных сил края, природных и трудовых ресурсов. В результате были обнаружены новые, перспективные запасы полезных ископаемых. И теперь уже вопрос о необходимости сохранения замечательного трудового потенциала уральского рабочего класса решен однозначно.

На основе полученных данных была разработана целевая комплексная народнохозяйственная программа «Интенсификация промышленного производства Урала». Она входит составной частью в Государственный план экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы. Главным разработчиком программы назначены Уральский научный центр СССР и его Институт экономики, а соисполнителями — союзные, республиканские министерства и ведомства, отделы Госплана СССР.

Такая крупномасштабная государственная задача направлена на обеспечение приоритета в развитии ведущих отраслей промышленности

Урала, прежде всего черной и цветной металлургии, машиностроения, химической промышленности и топливно-энергетического комплекса. Речь идет об осуществлении прогрессивных изменений в региональных народнохозяйственных пропорциях, о повышении эффективности капитальных вложений и всего общественного производства за счет интенсифицирующих факторов на основе широкого внедрения достижений науки, технического перевооружения и реконструкции действующих предприятий, совершенствования организации и управления производством.

Почему в качестве доминирующих выбраны эти отрасли промышленности? Дело в том, что они определяют роль хозяйственной специализации Урала в общесоюзном разделении труда: на их долю приходится около 80 процентов всей промышленной продукции региона. Что касается других отраслей союзного и республиканского подчинения, производства товаров народного потребления, создания продовольственной базы, то они, разумеется, будут развиваться в соответствии с решениями XXVII съезда КПСС.

Хозяйство Уральского экономического района рассматривается не изолированно, не в отрыве от общественного территориального разделения труда, а как составная часть единого народнохозяйственного комплекса страны.

— **Увеличение объемов промышленного производства и вообще активизация хозяйственной деятельности человека, к сожалению, зачастую приводят к нарушению экологического равновесия в природе. Какой выход из положения предлагают ученые УНЦ?**

— Действительно, в условиях бурного развития различных отраслей промышленности сохранение окружающей среды становится одной из главнейших задач. С горечью вынужден констатировать, что с ее решением далеко не все обстоит благополучно. Одна из основных причин такого положения заключается в том, что в практике хозяйствования экологические требования практически не учитываются. Посудите сами, конечные результаты, получаемые от реализации экологических систем, сейчас не являются фондообразующими показателями; пред-



приятия, объединения и министерства не имеют четких заданий по природоохранной деятельности. Да и сама она оценивается не по конечному результату, а по количеству мероприятий и сумме вложенных средств. Можно назвать еще ряд причин.

Проникнувшись значимостью проблемы, ученые УНЦ проводят серьезные исследования в области рационального природопользования. Большое внимание, например, они уделяют комплексному использованию природного сырья на основе безотходных технологий.

Известно, что около 90 процентов железной руды и всех руд цветных металлов, добываемых на Урале, являются многокомпонентными. Мы имеем ряд положительных примеров эффективной комплексной переработки этого сырья. Но, к сожалению, до сих пор большое количество ценных компонентов теряется с отходами. Я уж не говорю о том ущербе, который наносится при этом окружающей среде. С внедрением современных технологических процессов переработки отходов — шлаков, шламов металлургических предприятий — можно значительно увеличить производство пиритного концентрата, цинка, серной кислоты и других продуктов.

Но реализация таких проектов станет возможной только после совершенствования экономических рычагов комплексного использования сырья, управления рациональным природопользованием, в частности, планирования, финансирования и стимулирования.

Потребность черной металлургии Урала в железорудном сырье сейчас на 27% удовлетворяется за счет привозных руд. Огромный поток сырья перегружает железные дороги. Велики транспортные расходы. Вместе с тем выявленные недавно нашими учеными местные источники ресурсов содержат в себе достаточно минерального сырья для того, чтобы в ближайшей перспективе черная и цветная металлургия Урала была полностью удовлетворена.

— **И последний вопрос. Какую помощь ученые УНЦ оказывают средней и высшей школе региона?**

— Для ознакомления школьников с новейшей компьютерной техникой в Свердловске создан комплексный творческий молодежный коллектив «Студенческий компьютерный десант». В его состав вошли студенты и молодые ученые Ураль-

ского государственного университета и политехнического института, Свердловского педагогического и архитектурного институтов и Института математики и механики УНЦ АН СССР. Коллектив состоит из трех секций. Первая знакомит школьников непосредственно с компьютерами, вторая создает оборудование для классов вычислительной техники, третья готовит программное обеспечение и обслуживает школьные ЭВМ. «Компьютерный десант» приезжает в школу, монтирует оборудование. И тут же знакомит ребят с навыками работы на ЭВМ.

Более семи лет назад в нашем центре была создана Малая академия наук (МАН). В ней под руководством ученых занимается несколько тысяч старшеклассников. Не меньше ребят приобретает навыки исследовательской деятельности в школьных научных обществах области. И здесь методическое и научное руководство осуществляют ученые центра.

В МАН сегодня организовано более двадцати секций — математики, экологии, геологии, экономики, физики, химии, философии, истории, архитектуры, физиологии и других наук. Занятия проводятся в виде семинаров, лекций, докладов, курсовых работ, а также факультативно. Летом члены Малой академии проводят загородные сборы. Главная задача МАН — не только познакомить школьников с основами новейших достижений науки, но и научить их творческому, самостоятельному мышлению.

Ученые УНЦ активно участвуют и в учебном процессе высшей школы. Многие из них преподают в вузах, руководят дипломными и курсовыми проектами, которые студенты выполняют в академических и отраслевых НИИ. При институтах физики металлов и экономики созданы специальные кафедры, которые полностью обслуживаются сотрудниками УНЦ. Таким образом, студенты имеют возможность быть в курсе последних достижений науки и техники.

Как видите, деятельность ученых УНЦ весьма многогранна. И сейчас все свои усилия мы направляем на повышение роли науки и техники в качественном преобразовании производственных сил региона, переводе экономики на рельсы всесторонней интенсификации, повышении эффективности общественного производства.



11-Я  
ПЯТИЛЕТКА:

## НАУКА, ТЕХНИКА, ТВОРЧЕСТВО

**ПЕРЕДАЛИ ЭСТАФЕТУ.** На строительстве четвертой очереди Большого Ставропольского канала состоялась передача Всесоюзной эстафеты ударных дел молодежи комсомольскихстроек мелиорации, проходящей под девизом: «XXVII съезду КПСС — достойную встречу!» Ребята из комплексной бригады В. Шабанова завоевали право принять ее. В своей работе они применяют передовые методы производства, часто подают рационализаторские предложения. Отсюда и большая цифра экономии стройматериалов за последний год пятилетки — около 108 тыс. руб.

**В ДОБРЫЙ ПУТЬ!** «Стахановец» — так называли свой отряд 300 комсомольцев Украины, отправившихся из Донецка осваивать Север. Теперь, вот уже больше полугода, они работают на Уренгойском и Ямбургском топливных месторождениях, возводят в тундре жилые кварталы, промышленные, социально-культурные и бытовые объекты.

**ОТ БАЙКАЛА ДО АМУРА.** 1 октября 1984 года в районе станции Куанда состоялась торжественная укладка «золотого звена», символизирующего завершение строительства главного железнодорожного пути БАМа и открытие сквозного движения на всем протяжении магистрали от Байкала до Амура.

Последние месяцы строительства были поистине рекордными. Сложилась тяжелая ситуация на Кодарском тоннеле. Его проходка задерживалась на неопределенное время, а значит, могли сорваться сроки открытия сквозного движения. Выход был найден: всего лишь за месяц строители проложили обходной путь.



## МИР — КОСМОСУ,

Наша страна представила на рассмотрение ООН развернутую программу мирного сотрудничества в космосе, создания всемирной космической организации, которая координировала бы усилия всех стран. Исследование и освоение космического пространства в условиях его немилитаризации — это принципиальная позиция нашей партии, нашего правительства, поддерживаемая всем советским на-

родом, другими народами планеты.

В октябре 1985 года во Франции состоялся учредительный конгресс новой международной неправительственной организации — Ассоциации участников космических полетов, главная цель которой — содействовать дальнейшему расширению международного сотрудничества в области мирного освоения космического пространства во имя блага человечества. Неподалеку от

Парижа собрались 25 космонавтов и астронавтов из 13 стран мира. Наш корреспондент Владимир Егоров встретился с двумя известными советскими космонавтами, участвовавшими в работе конгресса, — дважды Героями Советского Союза членом редколлегии «ТМ» Алексеем Архиповичем Леоновым и Олегом Григорьевичем Макаровым и попросил их ответить на вопросы, интересующие наших читателей.

**КОРРЕСПОНДЕНТ:** *Каковы, по-вашему, перспективы международного сотрудничества в мирных исследованиях космического пространства?*

**А. ЛЕОНОВ:** Как участник совместного советско-американского полета «Союз» — «Аполлон», могу сказать следующее. Мало одного желания сотрудничать — а оно-то как раз есть и у космонавтов, и у ученых, — важно создать такую обстановку, чтобы сотрудничество это было возможно. За примером далеко ходить не нужно: после блестящего завершения программы «Союз» — «Аполлон» была достигнута договоренность о новом совет-

ско-американском проекте пилотируемых полетов. Предполагалось, что будут продолжены начатые первым полетом исследования. И что же? Было проведено две рабочих встречи по этой программе, третья должна была состояться в США. Но она была сорвана, естественно, не по нашей вине. Президентом США стал Картер, и он это дело прикрыл. А потом, как вы знаете, стало еще хуже. Так что, прежде чем говорить о перспективах, нужно создать такие условия, чтобы вопрос не ограничивался разговорами, а воплощался в конкретные дела. Если совместная работа начнется, она будет пло-

творной и успешной, я в этом уверен. Если бы общий международный климат стал хотя бы таким, каким он был в середине 70-х годов, это было бы уже обнадеживающим. Это создало бы фундамент для сотрудничества во многих областях, в том числе и в космических исследованиях.

**КОРРЕСПОНДЕНТ:** *А какой вклад могли бы внести в решение этой задачи — бесспорно, перво-степенной — сами участники космических полетов?*

**О. МАКАРОВ:** Космонавтов и астронавтов разных стран, в том числе Советского Союза и США, несмотря на различия в политических взглядах и образе жизни, объединяет одно: все мы видели Землю со стороны, и мы понимаем, что мир — это единое целое. Когда смотришь на Землю с высоты нескольких сот километров, такое ощущение возникает неизбежно. Мир един, и долг всех людей, независимо от того, где они живут или, допустим, какой идеологии придерживаются, — научиться жить в этом мире вместе, повернуться лицом к глобальным проблемам, стоящим перед населением земного шара. Только тогда может состояться будущее человечества, альтернативы нет. На учредительный конгресс Ассоциации участников космических полетов был приглашен знаменитый французский исследователь Жак Ив Кусто, и это, разумеется, не случайно. Этот человек, вся его деятельность стали как бы символом идеи, что Земля — наш общий дом. Он прилагает очень много усилий и использует

В работе конгресса Ассоциации участников космических полетов приняли участие 25 космонавтов и астрономов из 13 стран мира: Болгарии, Венгрии, Вьетнама, ГДР, Кубы, Монголии, Польши, Румынии, Саудовской Аравии, СССР, США, Франции, Чехословакии.





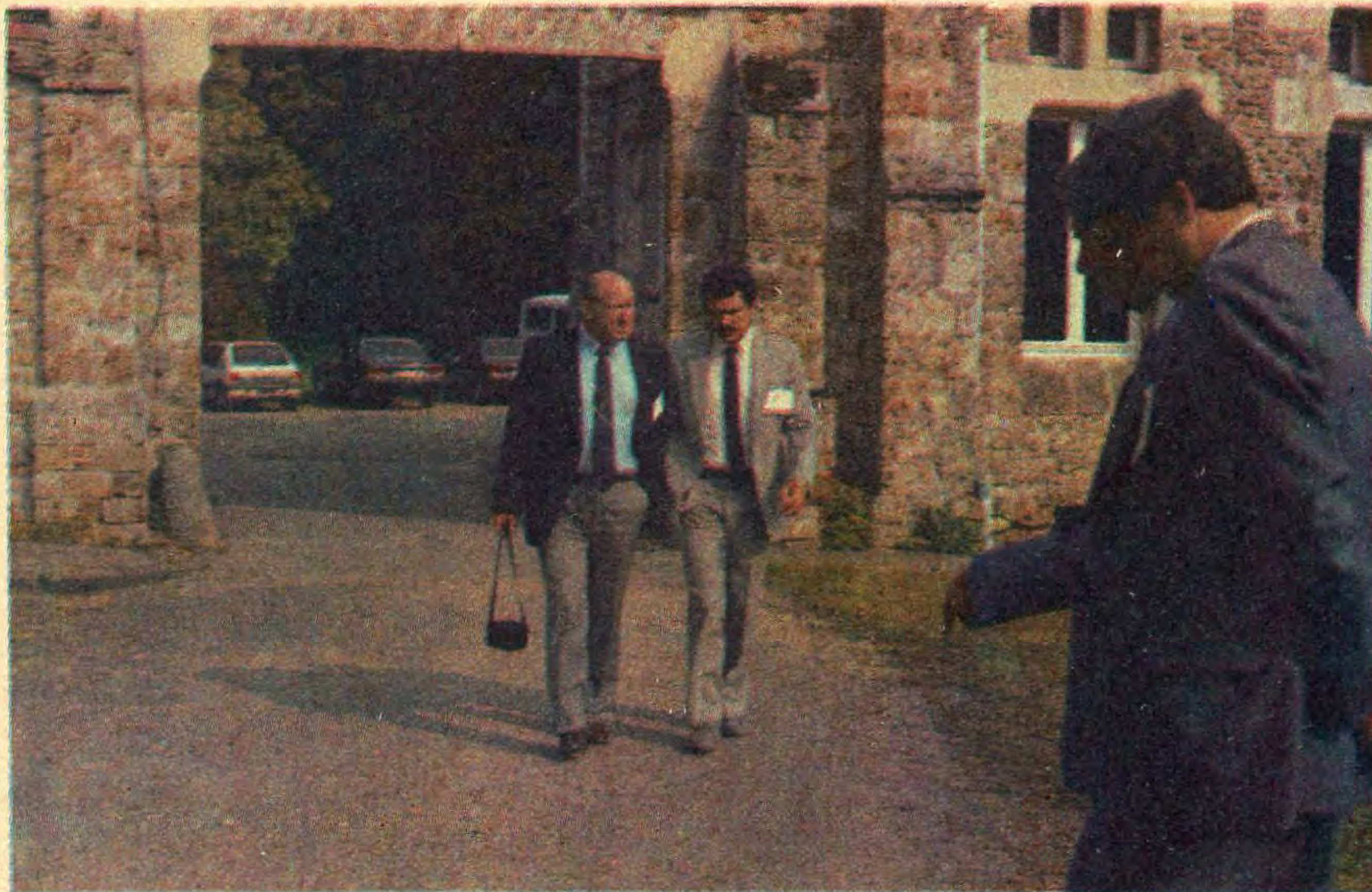
# МИР — ЗЕМЛЕ

**Алексей ЛЕОНОВ,**  
**Олег МАКАРОВ,**  
дважды Герои Советского Союза,  
летчики-космонавты СССР

весь свой немалый авторитет, чтобы донести до людей простую, в сущности, истину: планета у нас одна, она одна на всех. Мы обязаны относиться к ней заботливо, хозяйски и отчетливо понимать, что если где-то наносится вред Земле, то он наносится каждому человеку. Вот это-то мироощущение, как мне представляется, и должны нести людям космонавты и астронавты всех стран.

**КОРРЕСПОНДЕНТ:** *Какие конкретные программы могли бы стать объектом международного сотрудничества в деле освоения космоса?*

**А. ЛЕОНОВ:** Поле для сотрудничества безгранично. Хочется еще раз вспомнить слова Константина Эдуардовича Циолковского о «горах хлеба и бездне могущества», которые даст человечеству космос. Лучше не скажешь. Конкретные перспективные направления — это ближний космос, Луна, другие планеты Солнечной системы. Технически вполне реализуем, например, пилотируемый полет на Марс. Наука и техника готовы, есть и опыт биологического плана, в области длительных полетов. Восемь месяцев туда, пять на месте и восемь обратно — это не предел для человеческого организма при соответствующей подготовке. Но такой проект возможен только в том случае, если между СССР и США будут нормальные, спокойные отношения. И поэтому хочется подчеркнуть: главная в настоящий момент международная программа — это закрытие милитаризации космического пространства. Дверь в космос должна быть захлопнута наглухо перед любым оружием, как бы его ни называли. Заметьте, сейчас за океаном избегают говорить о «звездных войнах», предпочитают называть это «космический щит». Однако жонглирование терминами не может скрыть основного: то, о чем говорится, — это ударные космические вооружения, это новый вид оружия, и оно может использоваться не только против ракет, но и против любых других целей — наземных, воздушных, космических. Когда мы в июле прошлого



года встречались с членами сенатской комиссии по космическим исследованиям, создалось впечатление, что они понимают: для серьезной совместной работы в космосе нужно создать нормальные условия. А стремление к такой работе было с их стороны высказано. Остается пожелать, чтобы аналогичное стремление было у всего руководства США.

**КОРРЕСПОНДЕНТ:** *Наконец, хотя бы несколько слов о той практической отдаче, которую может принести нам космос уже сегодня.*

**А. ЛЕОНОВ:** Уже сейчас мы проводим исследования в области геологии. С помощью аппаратуры, установленной на борту орбитальных станций, разведываем залежи полезных ископаемых. Учимся искать нефтеносные районы, угольные месторождения. А возьмите сельское хозяйство — с орбиты можно следить за состоянием земель, состоянием посевов, делать прогнозы относительно урожая, корректировать полевые работы. Все это мы уже умеем делать и делаем. Или лесное хозяйство — навели полный учет лиственных и хвойных лесов. А рыба? До сих пор ловили ее в шельфовой зоне, в океане слишком трудно было обнаруживать косяки. С орбиты это делается достаточно просто.

В свободное от заседаний время можно ознакомиться с местными достопримечательностями...

Не буду говорить о таких вещах, как навигация, связь, метеорология — благодаря освоению космоса в этих отраслях произошла настоящая научно-техническая революция. А возможность производства сверхчистых веществ? Словом, с каждым годом космос дает людям все больше и больше, перспективы многократного увеличения этой отдачи великолепны. Но при одном условии: если дорога туда оружию будет полностью перекрыта.

**О. МАКАРОВ:** Об этом говорилось и на состоявшемся во Франции конгрессе Ассоциации участников космических полетов. Было официально объявлено, что задача новой организации — объединить усилия побывавших в космосе людей с тем, чтобы способствовать исследованию и освоению космического пространства исключительно на благо человечества. Ассоциация призвана способствовать использованию космической техники, технологии для решения таких глобальных проблем, как обеспечение человечества энергией, рациональное использование природных ресурсов, борьба с загрязнением окружающей среды. Все эти задачи стоят на повестке дня, и все они разрешимы.





# ЭСТАФЕТА

Игорь БОЕЧИН,  
наш спец. корр.

**В** прошлом году дважды Герой Социалистического Труда, знатный машинист В. Ф. Соколов отметил юбилей — 40 лет работы на железнодорожном транспорте. Но по-настоящему его трудовой стаж отсчитывается с 1939 года, когда он вместе с другими ребятами из деревни Козинки, что в Тульской области, начал в каникулы работать в колхозе имени В. И. Ленина, который вскоре после гражданской войны создавал его отец.

— Тогда все школьники кто как мог помогали взрослым, — вспоминал Виктор Фаддеевич. — Мальчишки обычно пасли коров и свиней, девочки пололи сорняки на полях. Одним словом, постепенно приобщались к труду земледельца...

Не были исключением и дети председателя. И если отец чем и выделял их, так тем, что требовал с них больше и строже. Навыки работы в колхозе скорогодились Виктору Соколову и его сверстникам — грянула Великая Отечест-

Виктор Фаддеевич Соколов с выпускниками профессионально-технического училища: «Вам принимать эстафету!»

венная. Большинство колхозников ушло на фронт, а их место заняли женщины (к примеру, Мария, сестра Виктора Фаддеевича, всю войну проработала помощником машиниста на паровозе, а эта работа по плечу не каждому мужчине) и дети. Только теперь они не просто помогали колхозникам в свободное от учебы время, а трудились круглогодично — сельскую школу пришлось закрыть из-за отсутствия учителей — без скидок на малолетство. Конечно, ребятам было нелегко, уставали, недосыпали, питались неважно, но...

Только в феврале победного 45-го семнадцатилетний Виктор Соколов, сызмальства тянувшийся к технике, покинул родной колхоз, приехал в столицу и стал учеником слесаря в знаменитом депо Москва-Сортировочная, где с небольшим перерывом работает по сей день.

Надо сказать, что Виктору сразу повезло. Его зачислили в бригаду Кузьмы Федоровича Тихонова. Но везенье заключалось не в том, что бригадир был женат на Марии Соколовой, скорее наоборот: «Ты мне дома родня, а на работе с тебя-то и спрос больше!» — говаривал Тихонов юному шуруну, который в депо боялся только его.

— Нам, молодым, Кузьма Федорович прохладиться не давал. Чуть что, сразу заметит: «Отдыхаешь? А сделал все?» Но и учил по-настоящему («Стоило посмотреть, как наш бригадир зацепки забивал — весь паровоз дрожал!»), и работу в бригаде наладил лучшим образом. Поэтому слесари Тихонова ремонтировали паровоз за сутки, а не за пять дней, как было положено, при этом качество ремонта было только отличное. Выпущенные локомотивы сразу, без контрольной обкатки, отправлялись в рейс. А машинисты, получив «тихоновские» локомотивы, уверенно доводили их суточный пробег до 500, а то и до 700 км — вдвое больше нормы.

Немалому научился Виктор Соколов и у слесаря Василия Павловича Родионова, удивившего его тем, что регулярно выполнял норму на 350—400%. Соколов даже ре-

шил, что Родионов пользуется каким-то особенным инструментом. Но тот молча достал из шкафчика один из чемоданов, открыл, и Виктор увидел набор самых обычных инструментов, только тщательно вычищенных и разложенных в определенном порядке. Каждый набор предназначался для ремонта конкретных узлов и деталей. Получив задание, Родионов брал тот или иной чемодан и спокойно, без суеты, без суматошных поисков ключей, которые «только что тут лежали», чинил за смену вместо одного, скажем, насоса три-четыре.

А ведь, напомним, бригада Тихонова трудилась в послевоенные годы, когда не хватало инструмента и запчастей. Иной раз слесарям приходилось обтачивать болты, снятые с ремонтируемых паровозов, и они вновь шли в дело!

— До чего же бывает обидно, когда сейчас нашим ремонтникам приходится неделями доводить до ума новые, только с завода, тепловозы и электровозы! — заметил Виктор Фаддеевич. — А ведь делают их такие же рабочие, как мы, и выпускать высококачественную продукцию им никто не мешает! Или недавно побывал я по депутатским делам на одном заводе. Смотреть больно на поковки, ржавеющие в грязи на дворе. Какое там качество работы и дисциплина труда...

В 1949 году Соколов решил поменять профессию и поступил на курсы помощников машинистов.

— Всегда любил паровозы! Это же не просто машина, это... живое существо: дышит паром, пыхтит на подъемах, а когда, на подходе к станции, дашь гудок, так и заляется!

Учился Виктор увлеченно, устройство паровоза, что называется, вызубрил, экзамены по конструкции локомотивов сдал на «отлично». Работать он собирался, конечно же, в своем депо, но однажды его вызвали в управление дороги.

— Поедешь в командировку? Виктор, полагая, что речь идет о поездке на пару-другую дней, с готовностью согласился. Однако



далее разговор вышел неожиданным.

— Ехать тебе придется в одно депо Оренбургской дороги, на постоянное место работы!

Этого Виктор не ожидал, даже не нашел, что ответить, промолчал, опустив голову. Такая «командировка» перечеркивала многие его планы.

— Ты комсомолец? — Виктор утвердительно кивнул. — Николая Островского «Как закалялась сталь» читал? Вспомни, как там сказано — партийцы и комсомольцы должны работать не там, где хотят, а там, где надо. А на Оренбургской дороге не хватает как раз помощников машинистов.

Так Соколов оказался на Урале. Утром, когда «командированный на постоянное место жительства» шел в отдел кадров, в глаза ему бросился паровоз серии СО — неухоженный, покрытый потеками, вместо мощных фар — керосиновые фонари. Откуда Виктору было знать, что именно на этом паровозе ему придется работать, а прежде всего — привести эту машину в порядок (вот и пригодился опыт работы в бригаде Тихонова).

В депо недавнему москвичу устроили форменный экзамен. После того как Соколов ответил почти на все вопросы, один из проверяющих спросил его об устройстве крана Вестингауза, которым пользуется машинист.

— Схема есть? — спросил Виктор.

Схемы не оказалось, и Соколову пришлось отвечать вслепую. После этого один из экзаменаторов только и сказал: «Вот как надо учить!»

Результат же экзамена оказался неожиданным. Начальник депо Александр Михайлович Мельников (замечу, что Виктор Фаддеевич помнит всех своих наставников по имени-отчеству) сразу велел Соколову принимать паровоз и вести его на обкатку. Виктор отказался:

— Нет, сначала поработаю с полгода помощником машиниста!

— С чего это вдруг? — изумился Мельников, но Виктор объяснил — расположения сигналов и светофоров он пока не знает, незнаком ему и профиль пути, по которому предстоит водить составы. С такими доводами Мельников не мог не согласиться. Виктор сдержал обещание и через полгода принял паровоз. Мало того, попутно с работой он начал готовить из своих коллег помощников машинистов, а

помощников машинистов стал приучать к самостоятельному управлению локомотивом. Здесь, на Урале, Соколов организовал первую молодежную бригаду, на основе которой по его инициативе создали комсомольско-молодежную колонну. Паровозники сами чинили свои локомотивы, благо пример подавал бригадир, а на надежной технике и работа пошла!

В Москву Виктор вернулся в 1954 году опытным машинистом, освоившим вождение тяжеловесных составов, и сразу же пошел учиться в 7-й класс вечерней школы. Закончил одним из первых и поступил на курсы машинистов теперь уже электровозов — к 1959 году на Московской дороге исчезли последние паровозы.

Годом раньше страну охватило движение за звание ударника коммунистического труда. В депо Москва-Сортировочная одним из первых его присвоили Соколову.

— Завоевать его было нелегко. Учитывалось сразу несколько показателей: выполнение плана, экономия электроэнергии, умение водить тяжеловесные составы, участие в общественной работе, — рассказывал Виктор Фаддеевич. — Кандидаты обсуждались всенародно, сначала коллективом колонны, потом в цеховом комитете профсоюза, затем в местном депо. Поэтому званием ударника гордились!

Гордился им и партгруппорг колонны Соколов (Виктор Фаддеевич стал членом партии в 1957 году). Признанный мастер вождения тяжеловесных составов, он неизменно перевыполнял плановые задания. Ведь каждый тяжеловес — это не только лишние тонны груза, но и сэкономленные киловатты. Но водить такие составы было исключительно сложно. Поэтому сначала мало кто из машинистов брался за это дело.

Партгруппорг решил завести строгий учет работы колонны. В обычную школьную тетрадь (12 листов — по числу месяцев) Соколов ежедневно заносил номер поезда и локомотива, вес состава, время в пути и число остановок, массу перевезенного груза, норму и фактический расход энергии. И сразу же выплыли огрехи и скрытые резервы.

К примеру, как-то Соколов спросил одного машиниста, почему тот не взял тяжеловесный состав, а провел поезд весом в 1 тыс. т (сам Виктор Фаддеевич водил поезда в

10 тыс. т). Тот заявил, что тяжеловес ему не дали.

— Тогда в следующий раз пойдешь к диспетчеру, закажи себе тяжеловесный состав, прояви инициативу!

Когда Соколов занялся причинами перерасхода электроэнергии, то выяснил, что во многом виновны ограничения скорости. Тогда Соколов пригласил в кабину своего локомотива сотрудника управления Московско-Рязанской дороги. И тот увидел, как состав тормозит перед станциями из-за красного огня светофора, хотя станционные пути не заняты, как он ползет вдоль ремонтируемого участка, на котором давно не видно рабочих, а потом электровоз, разгоняясь, сжигает сотни киловатт! Показ подействовал — руководство дороги приструнило некоторых диспетчеров, и те перестали напрасно задерживать составы. Для путевых работ выделили бригады, снабженные всем необходимым, и ремонт перестал растягиваться на несколько суток. Вскоре опыт Московско-Рязанской дороги по экономии электроэнергии за счет элементарной организации труда был распространен Министерством путей сообщения на все дороги. А инициатором этого начинания был простой машинист электровоза!

Соколов одним из первых предложил товарищам принять технику на социалистическую сохранность. Опыт у Виктора Фаддеевича уже был — как вы помните, локомотивная бригада комсомольца Соколова еще в 50-х годах взяла шефство над своим паровозом. Такое отношение к народному добру у Соколовых в крови: старший брат, Николай Фаддеевич, проехал сотни тысяч километров на своем грузовике без капитального ремонта только потому, что сам следит за своей машиной и знает, на что она способна и что ей противопоказано.

Одно время в бригаде Соколова машинистом-инструктором был знаменитый И. Ф. Панин, удостоенный звания Героя Социалистического Труда еще в 1943 году. Много перенял у него Виктор Фаддеевич. А однажды он предложил:

— Иван Федорович! Хочу взять шефство над ребятами, которые пока слабовато знают устройство электровоза.

Тот идею одобрил, пообещал помочь. Соколов начал с того, что разбил колонну на микрогруппы, назначил в каждую старшего из опыт-



ных машинистов. Стал еженедельно проводить занятия с отстающими, а потом проверял подопечных в коротких рейсах. Дело пошло на лад.

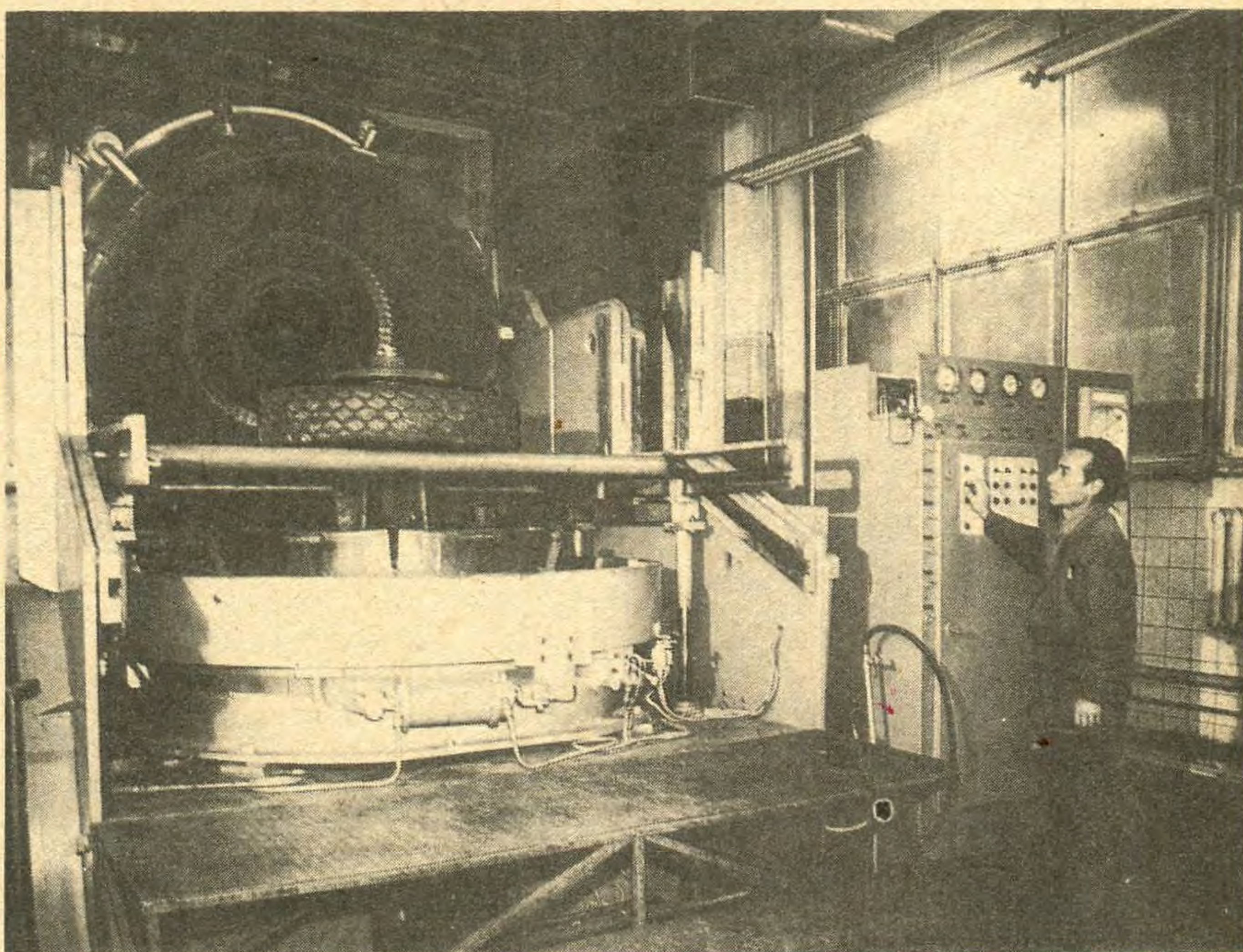
Вскоре Панин ушел из инструкторов в машинисты, но Соколов не стал просить ему замены, а предложил создать общественный совет по руководству колонной под контролем того же Панина. Тут-то Соколову и предложили стать председателем общественного совета в отстающей колонне. А сам он тогда и поезда водил, и вечернюю школу заканчивал.

— Ничего, справился... Спасибо парткому и профкому — помогли!

Но первым делом Виктор Фаддеевич изучил положение дел в столь же неблагополучных бригадах и колоннах в своем депо, на дороге и в системе МПС («Учиться надо не только на своих, но и на чужих ошибках»). Выдвинул в совет колонны молодежь со среднетехническим образованием. Дела пошли на поправку, но колонна все еще не блистала особыми успехами. Значит, нужно браться за трудовую дисциплину. А она подразумевает не только своевременную явку на работу, но и четкое выполнение каждым своих обязанностей. Виктор Фаддеевич вновь собрал совет колонны и предложил выработать ясный перечень обязанностей каждого члена бригады. Постепенно колонна вышла по показателям на первые места, а в 1967 году первой на Московской дороге получила почетное звание «Колонна имени 50-летия Октября». И теперь коллектив колонны не сдает позиций — прочные традиции заложил Виктор Фаддеевич!

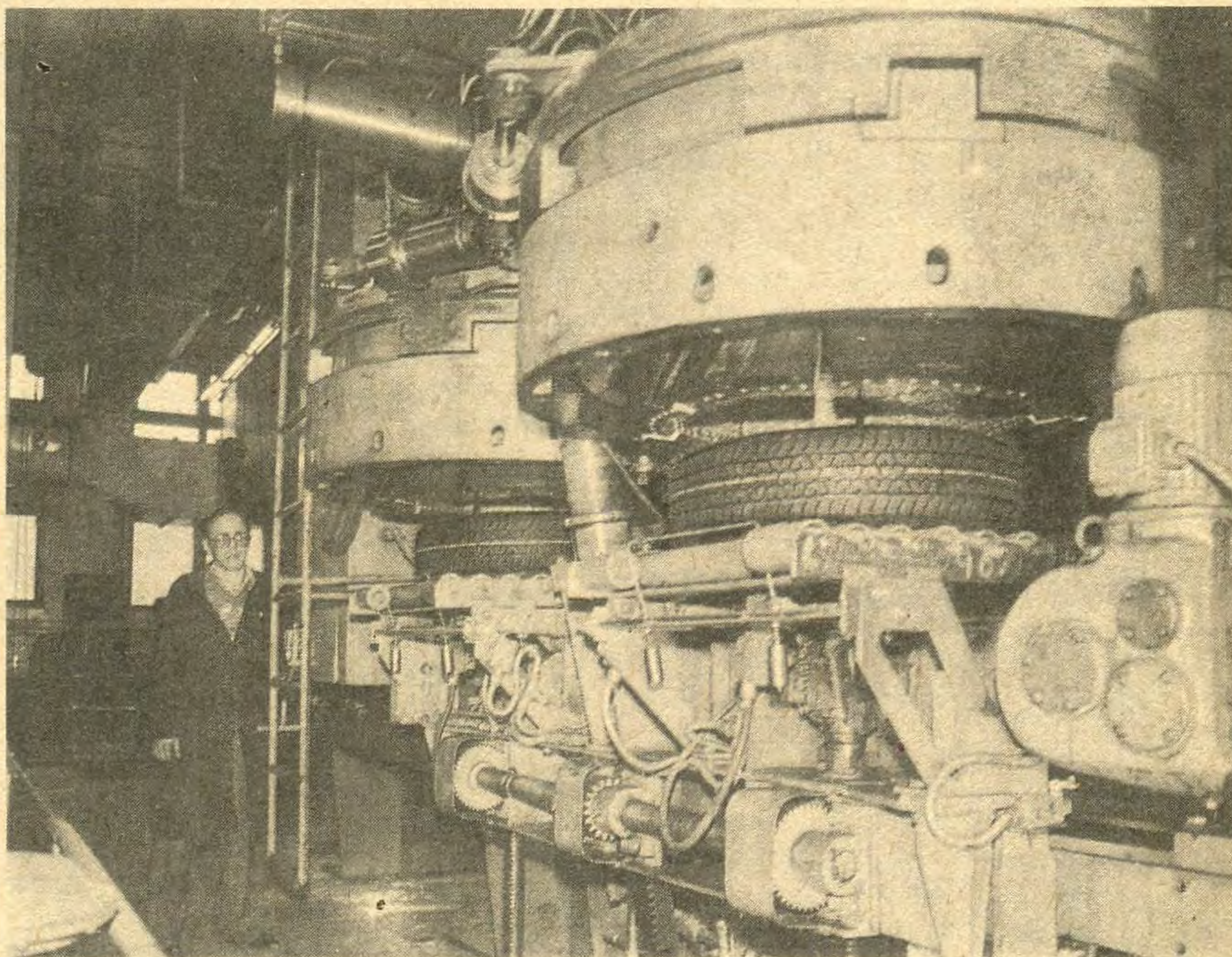
...Он всегда учил молодежь по принципу «делай как я». Так когда-то учил и его отец, красногвардеец, участник гражданской войны, организатор первых сельхозкоммун. Так учили его бригадир Тихонов и слесарь Родионов. Так учили его знатные машинисты Блаженков и Панин.

Не так давно Виктор Фаддеевич «обкатывал» (есть у железнодорожников такой термин) молодого машиниста. Понравилось Соколову, как тот ведет состав. В конце поездки Виктор Фаддеевич спросил, кто его учил, и услышал фамилию знатного машиниста. Своего бывшего ученика... Одного из сорока питомцев Виктора Фаддеевича Соколова, которым он открывал «зеленый свет» на транспорте...



В научно-исследовательских институтах шинной промышленности и резинотехнического машиностроения создан новый вулканизатор ФВ-1-500 для производства металлокордных шин типа «Р» большого диаметра. Пресс-форма вулканизатора — секторная. Первая партия ФВ-1-500 будет установлена в ПО Омскшина в нынешнем году.

## ЭФФЕКТ



Новая автоматическая линия вулканизации покрышек ВПМС-2-120, разработанная учеными и специалистами НИИШПа и ВНИИРТМАШа, будет внедрена в 12-й пятилетке для серийного производства металлокордных шин для «Жигулей» и «Нивы».



**П**ервенец сибирской нефтехимии — шинный завод в Омске, ставший ныне производственным объединением Омскшина, — первую продукцию выдал более 40 лет назад. Сегодня Омскшина — мощное предприятие, оснащенное новейшим оборудованием, 12 автоматическими и 76 конвейерными линиями протяженностью 42 км. По производству шин для грузовых автомобилей ПО Омскшина вышла на первое место в отрасли, а по объему производства и производительности труда — на второе. Это результат реконструкции, кардинального технического перевооружения предприятия, осуществленного на ходу, без сокращения выпуска плановой продукции.

Есть чем гордиться рабочим Омскшины! Вот и их генеральный директор, Герой Социалистического Труда Петр Васильевич Бударкин на прошедшем в июне прошлого года совещании в ЦК КПСС по ускорению научно-технического прогресса говорил:

— Наш завод создан в годы войны. Понятно, что многое оборудование и многие процессы устарели и перестали отвечать современным техническим требованиям. Поэтому, чтобы успешно

верить в собственные силы, да и их энтузиазм нельзя сбрасывать со счетов. Поговорите с Александром Семеновичем Макешиным, который до недавнего времени был начальником производства вулканизации, он может многое об этом рассказать...

Теперь Александр Семенович — начальник производства радиальных шин. Приехал он в Омск в середине 50-х годов. Начал трудовую жизнь вулканизаторщиком, прервал ее на время службы в армии, затем вновь встал к котлу. Потом был назначен мастером, спустя некоторое время заместителем начальника, начальником цеха вулканизации, а затем и всего производства, объединяющего два цеха, старый и новый. Это он одним из первых взялся внедрить новую автоматическую линию вулканизаторов — для выпуска шин типа «Р» — радиальных, отличающихся повышенной проходимостью и меньшей материалоемкостью, чем обычные диагональные шины. А для этого нужно было освоить новую технологию вулканизации, причем первыми в отрасли.

Шина — конструкция сложная. Прежде всего для нее готовят резиную смесь. В ги-

на из металлокорда, свитого из тончайших проволок 0,15—0,17 мм в сечении. Готовится начиненное металлокордом брекерное полотно оригинальным способом. Когда наблюдаешь этот процесс, невольно вспоминаешь текстильное производство. Здесь так же со шпульника спускаются около сотни нитей, только металлических. Они проходят между валками своеобразного «ткацкого станка» — каландра, агрегата для обрезаживания металлокордных струн. Между его валками и пропускается пластичная резиновая смесь, в которой утапливаются металлические нити, прорезая ее, словно пластилин. Из каландра выходит метровой ширины и миллиметровой толщины брекерное полотно.

Текстильный корд получается аналогичным образом. Полотно ткани пропитывается для связки с резиной водным раствором каучука. Затем он пропускается в зазор между валками вместе с резиновой смесью. А из так называемой шприцмашины, куда закладывается эта смесь, выдавливается тугая лента нужного профиля.

От того, насколько качественно будет собран многослойный каркас, во многом зависит качество готовой продукции. Сборщики, будто играючи, пеленают голый резиновый «бублик» — полуфабрикат, берут то одну, то другую свисающие с «ткацких станков», начиненные металлокордом и текстилем резиновые полосы и накладывают их не по окружности, как делалось раньше, а под углом. Именно в этом-то и есть отличие радиальных шин от диагональных.

Итак, сборщик закончил свое дело, но и это еще не совсем шина. На обод колеса ее не наденешь — сомнется под тяжестью машины и из каркаса вылезет вся текстильная и металлокордная начинка. Чтобы шина стала настоящей, ее надо наделить такими свойствами, как жесткость и эластичность, то есть вулканизировать.

Сам полуфабрикат покрышки гладкий и округлый, а чтобы придать ему нужную форму и создать на поверхности протекторный рисунок, надо втиснуть его в металлический слепок покрышки, разрезанный по горизонтали. Здесь полуфабрикат шины нагревается и одновременно прессуется. В диафрагму этой установки, которая называется пресс-формой, подается горячая вода при температуре 180° и под давлением 20 атм, а сама пресс-форма загружается в котел, куда поступает 150-градусный пар под давлением 5 атм. Это могучий 30-тонный агрегат — форматор. Его можно «настраивать» на покрышки различных размеров. Это его единственное преимущество, за счет которого он десятки лет стоял на вооружении шинной промышленности. Он и до сих пор широко используется за рубежом, потому что удобен для приспособления к быстро меняющейся конъюнктуре рынка. Но в обслуживании форматор неудобен, поскольку работа на нем требует больших физических усилий — сто

## РЕКОНСТРУКЦИИ

Слава ТАЙНС,  
наш спец. корр.

справляться с поставленными задачами, коллектив постоянно занимается вопросами реконструкции и технического перевооружения производства. Это позволило за последние десять лет увеличить объем выпуска продукции вдвое, повысить производительность труда на 60%. А затраты на реконструкцию были гораздо меньшими, чем потребовало бы сооружение нового завода. Вывод здесь однозначен: реконструкция действующих предприятий — дело экономически выгодное, нужное...

Каким же образом трудовому коллективу ПО Омскшина в сравнительно короткий срок удалось удвоить выпуск продукции? Ведь с началом реконструкции проблем и трудностей появилось хоть отбавляй. Приходилось преодолевать и консерватизм, и нежелание строительных и монтажных организаций разворачивать работы в действующих цехах, а также компенсировать естественные издержки производства, не учитываемые в плановых показателях и тем не менее неизбежные в период реконструкции.

— Да, поэтому первые наши шаги были не столь уверенные и темпы замедленные — не такие, какими бы мы хотели их видеть, — отвечает Петр Васильевич. — Например, первую поточную линию вулканизации покрышек мы монтировали год и три месяца, а последнюю — всего четыре месяца. Люди набирались опыта, преодолевалось не-

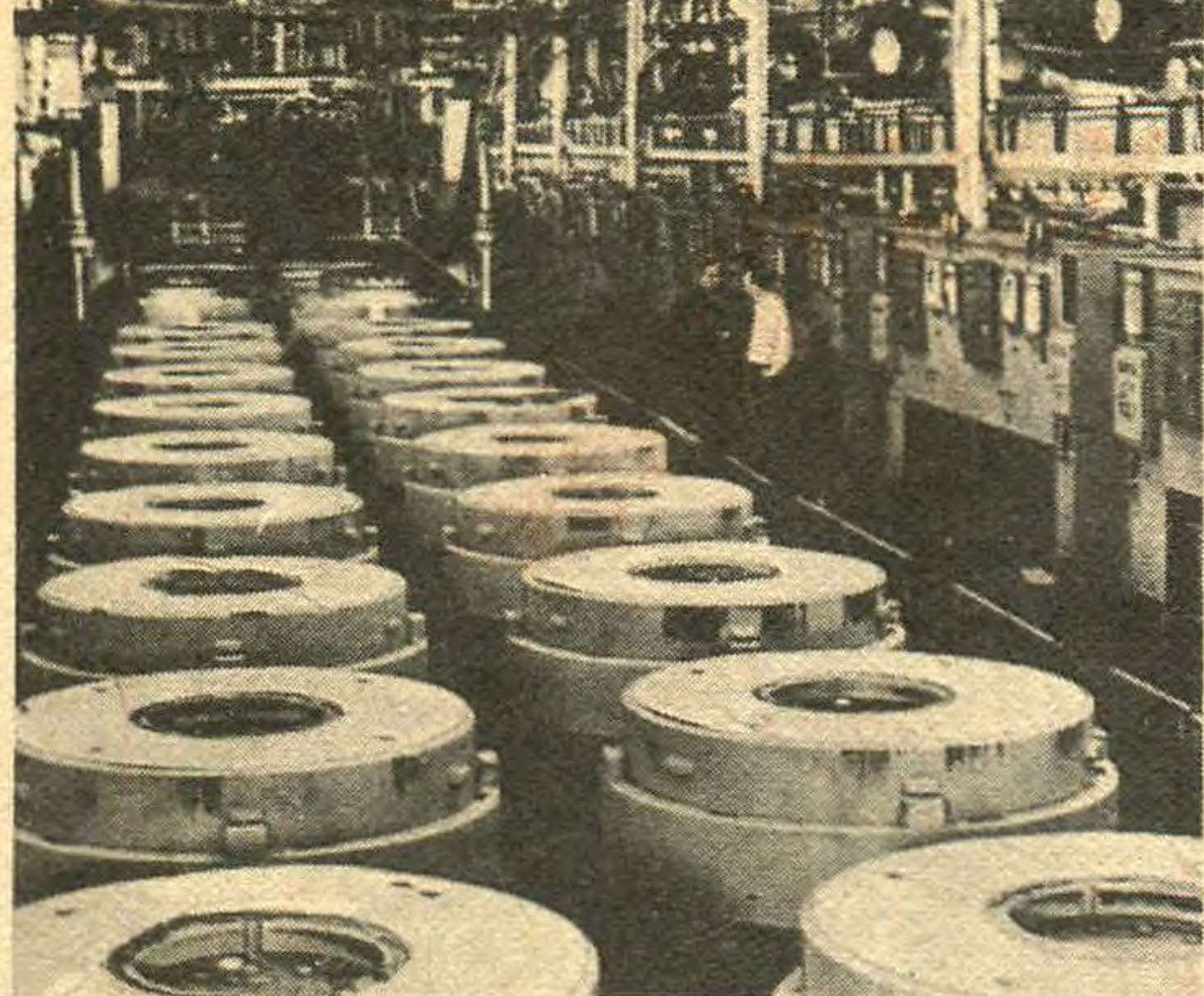
гантский роторный барабан загружают 60% каучука, натурального или синтетического, в качестве усилителя 25—30% активной сажи (то есть технического углерода) и до двух десятков различных ингредиентов. Здесь резиновая смесь для каждого типа шин готовится по определенному рецепту с соответствующими «приправами». Так, для легковых автомобилей покрышки должны быть жизнестойкими на стирание, для скоростных — на теплообразование, для большегрузных карьерных — на прочность.

От внутреннего трения температура внутри роторного барабана — этой своеобразной «мясорубки» — поднимается до 100—120°, и ее приходится охлаждать, а через 3—5 мин из нее выдавливается сырой полуфабрикат, из которого, как из теста бублик, будет «выпечена» покрышка. Но необходимо еще произвести ее конструктивную сборку. Ведь шина состоит из каркаса, в который заглубляется текстильное или металлокордное полотно, протектора и бортовых колец из обрезаженных проволок, которыми покрышка садится на обод колеса.

Существенная деталь шины — металлокордное каркасное полотно.

Оно называется «брекер», располагается непосредственно под протектором и служит силовой основой шины, придавая ей жесткость и прочность. В срезе — это плотная железная щети-





Автоматическая линия вулканизации покрышек ВПМ-2-200, установленная в производственном объединении Омскшина.

потов сойдет, пока втиснешь заготовку в пресс-форму, а потом вырвешь оттуда готовую шину. Поэтому у наших ученых возникла идея создать линию многозарядных котлов-вулканизаторов с обслуживающим их роботом для одного размера шин. Иначе говоря, решили убить двух зайцев: увеличить массовый выпуск покрышек и заменить тяжелые ручные операции вулканизаторщика манипулятором.

В Москве, в НИИ шинной промышленности и Всесоюзном НИИ резинотехнического машиностроения, группа научных сотрудников и специалистов разработала и создала для грузовых покрышек вулканизатор позиционный, многозарядный ВПМ-2-200. Он был настроен на выпуск шин для КамАЗов, ЗИЛов и ГАЗов. Это линия, в которой пресс-формы устанавливаются попарно, всего 30 секций, или «столов», как говорят шинники. Они размещены между двумя рельсами, по которым движется манипулятор. А вулканизаторщик управляет всем технологическим процессом, вернее, следит за ним, стоя у пульты. Весит эта автоматическая линия в три раза меньше, чем форматор.

Для нашей шинной промышленности,

вставшей перед проблемой резкого увеличения выпуска покрышек для большегрузных машин, эта разработка ученых стала настоящим подарком. Именно в освоении первой автоматической линии ВПМ-2-200 и принимал самое активное участие инженер Александр Семенович Макешин.

...Застал я его в рабочем кабинете. Макешин сидел перед экраном дисплея и следил за бегущими строчками цифр. Автоматическая система управления, внедренная здесь, уже обслуживает четыре участка из девяти. Она регулярно выдает информацию о плане смены, фактическом его выполнении, времени, затраченном на это, количестве работающих станков и т. п. АСУП беспристрастна — фиксирует выход только качественных покрышек и в то же время сигнализирует о дефектах и нарушениях технологии на сборке. И даже называет фамилии виновных!

Оторвавшись от экрана и объяснив все это, Александр Семенович сказал:

— Когда наладили вулканизацию покрышек по современной технологии, думал: ну, теперь передохну. Да не тут было — кому-то налаживать производство радиальных шин надо? Надо! А кому, как не тем, кто имеет опыт? И эту перестройку надо делать не останавливаясь, на ходу. Среди руководителей встречаются такие, кто отмахивается: «Зачем мне напрягаться, себе лишние трудности создавать, план-то с меня не снимают?» Конечно, можно ходить в передовиках и середняках, работая на старой технике с устаревшей технологией, выжимать из нее все возможное и невозможное, но предел-то обязательно наступит. А это чревато неприятными последствиями. Так что, прежде чем ломать старое оборудование и заменять его новым, приходится ломать психологию «благодушных», не желающих пальцем о палец ударить и без команды сверху взяться за реконструкцию. Вот почему мы прежде всего рассчитываем на молодежь энергичную,

инициативную, на молодых способных командиров.

— На таких, к примеру, как Свиридов?

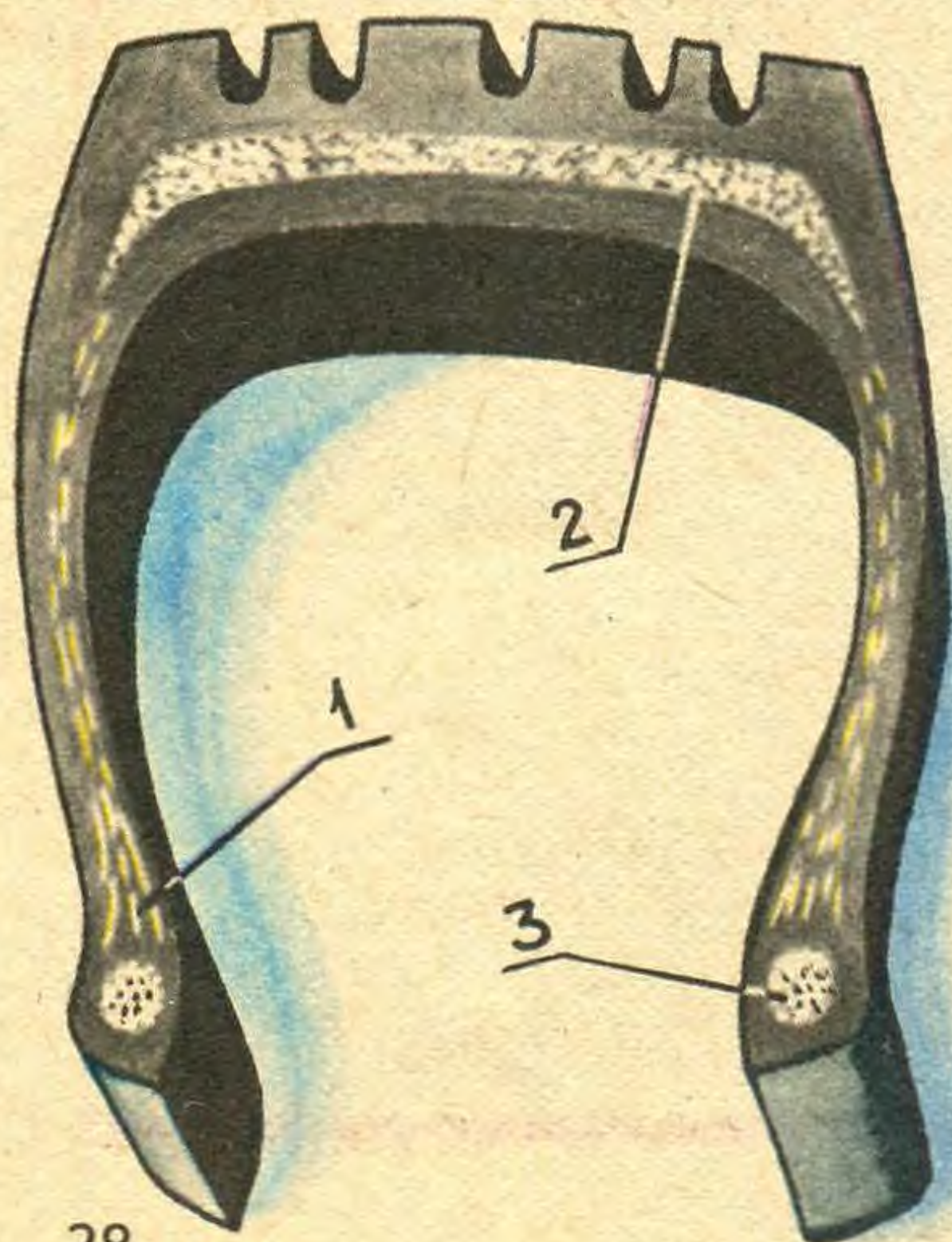
— Да, на таких. Володя был мастером участка в цехе вулканизации, потом его избрали секретарем комитета комсомола объединения. Хорошо работал, а вот сейчас вернулся на производство, в свой, сейчас реконструированный цех, но уже заместителем начальника.

Я знал Владимира Свиридова еще по предыдущим моим приездам сюда. И вот мы опять идем по его родному цеху, где и была установлена первая линия ВПМ-2-200, которую в свое время и ему пришлось осваивать.

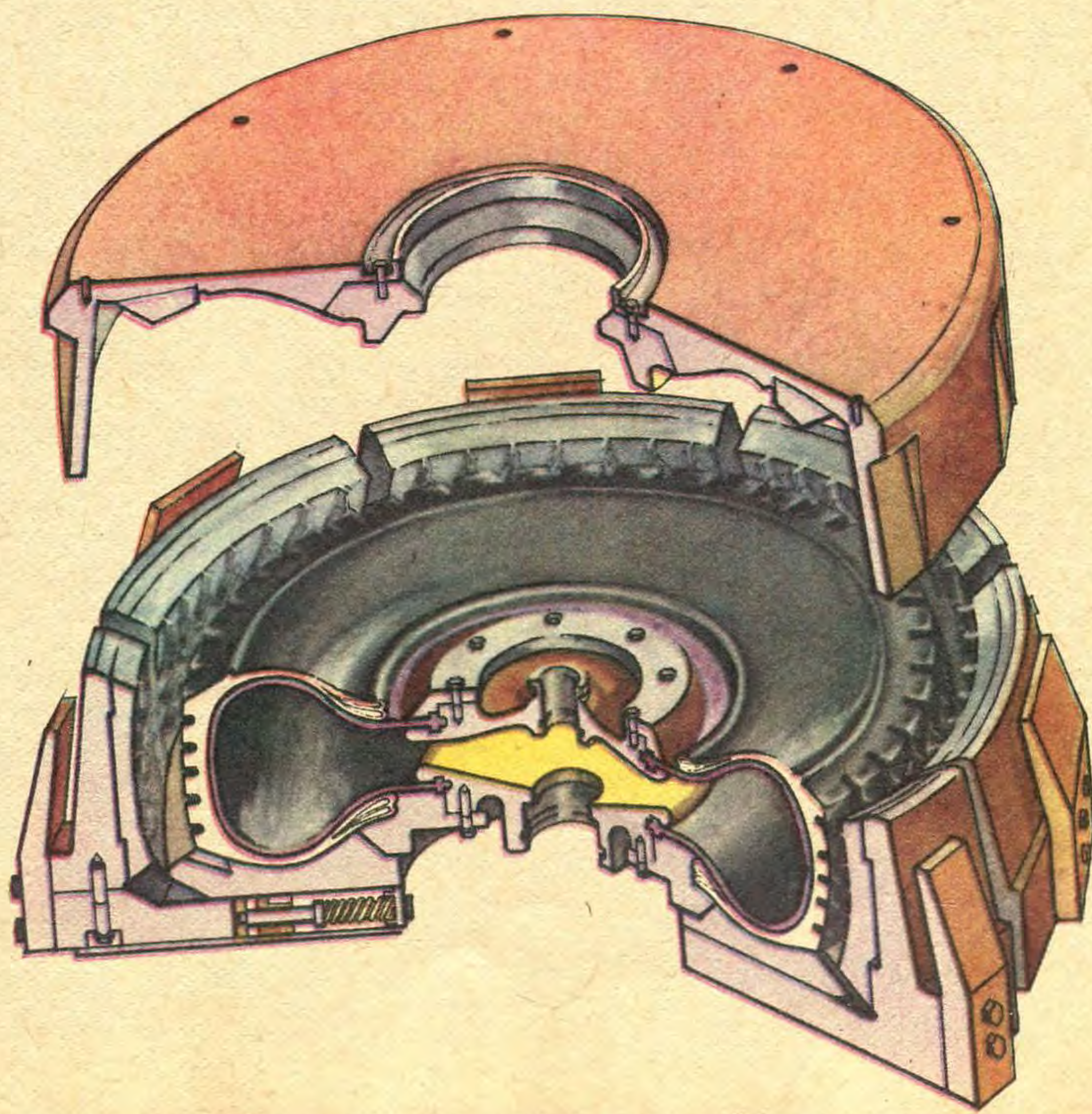
— Был я тогда комсоргом цеха, — вспоминает Владимир, — организовывал субботники молодежи, чтобы быстрее подготовить место для установки оборудования в новом корпусе. И как-то вызывает меня начальник цеха Анатолий Яковлевич Быстров и говорит: «Пора тебе заняться более серьезной работой — попробуй мастером участка, где будет установлена новая линия. Соберешь ее своими руками и быстрее поймешь, что к чему». Я в то время учился на четвертом курсе заочного института, и у нас как раз началась специализация по технологии резины... Это предложение мне было на руку: и теория и практика одновременно. Так что, по существу, мне все здесь пришлось начинать с нуля...

— Я убежден теперь: чтобы познать технологию какого-либо производства, надо не бояться испачкать руки. Мне как мастеру не положено было стоять у котла, но я выходил в ночную смену, заменял вулканизаторщика, изучал тонкости технологии получения прочной шины. А уж потом, собирая и отлаживая линии ВПМ, постигал премудрости работы многозарядного вулканизатора. Недоделок, в том числе и заводских, у него было много: то реле не сработает, то какой-нибудь клапан «засифонит», то еще что-нибудь... В общем, всем нам

Шина типа «Р» для КамАЗа в разрезе: 1 — текстильный корд, 2 — металлокордное полотно (брекер), 3 — бортовые кольца.



Секторная пресс-форма для вулканизации шин.





пришлось изрядно повозиться, прежде чем пустили первую линию ВПМ в эксплуатацию. Зато приобрели опыт, и установка следующих линий пошла у нас как по маслу.

Преимущества новых линий? В соседнем цехе после реконструкции остались лишь две секции старых форматиров, но скоро придет время, когда и они уступят место линиям ВПМ. Форматоры обслуживают 42 человека, а 4 линии ВПМ — только 22, и за смену они выпускают на 200—400 шин больше. В котле автоклава полный цикл вулканизации шина проходит за 97 мин, на линии — за 70. Однако есть и свои «но»: замедленная вулканизация «сглаживает» шероховатости технологической варки, то есть постепенно дотягивает процесс срачивания резиновых обмоток, а быстрая — капризна, и качество продукции зависит от скрупулезного соблюдения технологического режима. Малейшее отклонение — и брак, расслоение каркаса покрышки, а ведь ее уже обратно в переплавку не отправишь.

Вышли мы из цеха вулканизации, и Свиридов совсем уж неожиданно признался:

— На комсомольской работе у меня дела шли хорошо, но я вдруг почувствовал, что надо вернуться на производство, тянуло меня сюда, просто сил нет. Конечно, побаивался, что подзабыл многое, но твердо знал — наверстаю...

Мы первыми в стране начали это дело. Сейчас поточно-автоматические линии ВПМ начали осваивать и другие шинные заводы. А знаете, кого приглашают консультантом? Макешина! Он уже участвовал в пуске таких линий в Бобруйске, Нижне-Камске и совсем недавно в Чимкенте...

Сегодняшний большой разговор о задачах научно-технического прогресса в масштабах всей страны наложил свой отпечаток и на Свиридова. Он прекрасно понимает, что с пуском линий ВПМ их жизнь только начинается, а поставить их по-настоящему, как говорится, на ноги нужно и должно. Да, он понимает: полная победа еще впереди, поэтому сегодня с запалом берется за доводку новой техники до ума. К этому его и новая должность обязывает. Именно о таких молодых командирах производства говорил А. С. Макешин.

Коллектив же, которым он руководит, настроен в 12-й пятилетке полностью заменить старое оборудование, смонтировать и запустить еще пять линий ВПМ. И это не просто слова людей, теснейшим образом связанных с реконструкцией производства и выпуском новых радиальных шин. В социалистических обязательствах работников объединения Омскшина записано: «В 12-й пятилетке предстоит осуществить замену 500 единиц устаревшего оборудования, реконструировать производство радиальных шин с одновременным увеличением его годовой мощности, освоить отечественное оборудование «АСУ-экспресс», роботизированные

поточно-автоматические линии вулканизации автокамер и опытную линию вулканизации покрышек с секторными пресс-формами».

— Что это за опытная линия, Александр Семенович? — поинтересовался я.

— Несмотря на преимущества «эровской» линии, у нее все же есть один существенный недостаток — заготовку шины надо вытягивать под размер пресс-формы, что ведет к дефектам и даже браку. Для того чтобы раздуть резину и получить идеально круглый «бублик», надо иметь идеально ровную заготовку. Поэтому была создана секторная пресс-форма. Она зажимает полуфабрикат складывающимися лепестками, как у ромашки, до нужного размера. К тому же здесь не нужны и большие усилия для выпрессовки готовой покрышки — лепестки распускаются, и она почти сама выскакивает из своего горячего ложа. И еще один плюс у новой линии ВПМС. На ней можно будет варить радиальные шины с цельнометаллическим каркасом. Это принципиально новые покрышки, однослойные. И срок их работы увеличивается. Конечно, с этой линией также придется повозиться, прежде чем она станет промысленной.

Рассказал мне Макешин и еще об одной новинке — созданном в Москве вулканизаторе, работающем на токах сверхвысоких частот вместо пара. Александр Семенович с гордостью сказал, что они тоже налаживают установку СВЧ для предварительного разогрева покрышек и думают о внедрении вулканизаторов СВЧ, который уже изготовлен в Тамбове как опытный образец.

Появляется твердая уверенность в будущем успехе заслуженного предприятия, когда знакомишься с такими людьми, как Макешин и Свиридов, — людьми, посвятившими себя техническому перевооружению производства.

Да, судьбу реконструкции шинного производства решают энтузиасты. Это подтверждает судьба А. С. Макешина и его сподвижников. Из бывшего слесаря экспериментальной мастерской Николая Некрасова вырос талантливый инженер, который в отделе механизации давал путевку в жизнь многим идеям и замыслам. Затем так же, как позже и Владимир Свиридов, был он избран секретарем комитета комсомола тогда еще шинного завода. Через три года вернулся на производство. По его стопам пошел сегодня и Свиридов. Некрасов работал инженером по рационализации, мастером участка варочных камер, начальником цеха вулканизации. А теперь Николай Никитич Некрасов — заместитель генерального директора объединения.

Некрасов и Макешин уже вышли из комсомольского возраста, но новое поколение следует по их стопам, внося свой весомый вклад в реконструкцию и техническое перевооружение производства.



11-Я  
ПЯТИЛЕТКА:

## НАУКА, ТЕХНИКА, ТВОРЧЕСТВО

**ГЕНЕРАТОР БУДУЩЕГО.** В нашей стране сконструирован первый в мире крупный высоковольтный гидрогенератор, работающий без повышающего трансформатора. Его создали сотрудники Московского энергетического института в содружестве со специалистами свердловского производственного объединения Уралэлектротяжмаш, пермского завода «Камкабель» и московского института Гидропроект. Совместными усилиями был изготовлен опытный генератор на напряжение 110 000 В при мощности 15 000 кВт.

Опираясь на полученный опыт, была создана машина промышленного значения на напряжение 165 000 В и мощностью 104 000 кВт.

Наибольший экономический эффект новинка даст на гидроэлектростанциях, возведенных на горных реках. Ведь чем стремительнее вращается генератор, тем выше его КПД и, следовательно, меньшими могут быть габариты. Такие генераторы перспективны, в частности, для Чиркейской и Нурекской ГЭС.

**ПОДЗЕМНЫЙ СКОРОХОД.** Высокопроизводительный комплекс машин и механизмов для скоростного строительства тоннелей в устойчивых грунтах создан специалистами Министерства тяжелого и транспортного машиностроения. Тоннелепроходческий комбайн КТ-1-5,6 обеспечивает полную механизацию при разработке породы, выемке ее из тоннеля и погрузке в вагонетки. Производительность комбайна, достигающая 90—100 м<sup>3</sup> породы в час, намного превосходит производительность лучших проходческих машин, применяемых в настоящее время. Новая технология проходки внедрена на строительстве метрополитена в Ленинграде.



Ускорить разработку и постановку на производство новых поколений высокоэффективной техники.

Проект Основных направлений экономического и социального развития СССР  
на 1986—1990 годы и на период до 2000 года

# БОГАТЫРСКАЯ ТРАДИЦИЯ «РУСЛАНА»



**Петр БАЛАБУЕВ,**

генеральный конструктор, Герой Социалистического Труда, лауреат Государственной премии СССР,

**Виктор ТОЛМАЧЕВ,**

заместитель главного конструктора

Появление крылатых гигантов в небе нашей Родины — явление закономерное. Вспомним историю, когда на заре авиации, в 1913 году, в воздух поднялся четырехмоторный «Русский Витязь». С той поры его схема, разработанная русскими инженерами, стала классической для многомоторных тяжелых самолетов. Вслед за «Витязем», по сути экспериментальным, появился уже серийный знаменитый «Илья Муромец», на крылья которого легла изрядная «тяжесть» не только первой мировой, но и гражданской войны. Кстати говоря, самолеты, аналогичные «Илье Муромцу», за границей появились только в 1918 году.

Символом крепнущего индустриального могущества молодой Страны Советов стали в годы первых пятилеток воздушные корабли ТБ-1 (АНТ-4) и ТБ-3 (АНТ-6). В предвоенные годы поражающее воображение своих современников восьмимоторный гигант «Максим Горький». Эти самолеты, одни из самых крупных в мире, создавались на пределе возможностей техники того времени. Но увеличение размеров и веса крылатых машин не было самоцелью. Освоение обширных территорий нашей страны, решение грандиозных задач развития народного хозяйства требовали создания все более грузоподъемных машин.

Двадцать лет назад настоящей сенсацией стало появление крылатого тяжеловеса Ан-22 («Антея»), способного перевозить 80 т различных грузов. Рожденный на той же, что и «Антея», чертежной доске, «Руслан» почти вдвое превосходит своего «старшего брата» по грузоподъемности. На его счету уже 21 мировой рекорд, в том числе подъем груза 171,2 т на высоту 10 700 м!

С просьбой рассказать о новой машине корреспондент журнала Павел Колесников обратился к генеральному конструктору ОКБ имени О. К. Антонова, Герою Социалистического Труда, лауреату Государственной премии СССР Петру Васильевичу Балабуеву и заместителю главного конструктора Виктору Ильичу Толмачеву.

**Корреспондент.** Чем отличается новая машина, каковы ее основные особенности?

**П. В. Балабуев.** Прежде всего отмечу, что создание самолета высокой грузоподъемности не самоцель. Например, «Антея» оказался незаменимым при транспортировке крупногабаритных грузов в удаленные от обычных трасс районы. Он переносил через тайгу и болота буровое оборудование и стройматериалы для новостроек Тюмени, всевозможные машины, готовые фермы мостов для БАМа, доставлял передовые отряды строителей вместе с жильем и механизмами на места будущих поселков и городов. Ан-22 и сейчас успешно трудится.

Новая машина — Ан-124 — отличается не только большей грузоподъемностью и солидными габаритами грузовой кабины. У «Руслана» втрое выше производительность труда. Работники транспорта знают: чем больше грузоподъемность единицы транспортного средства, тем выше его экономичность. Показатель эффективности Ан-124,



то есть отношение проделанной работы к стоимости жизненного цикла самолета (затраты на проектирование, постройку и обслуживание парка самолетов до списания на слом) в три раза выше, чем у самолетов предыдущего поколения.

**Корреспондент.** А можно ли было еще тогда, двадцать лет назад, сделать самолет, обладающий такими достоинствами?

**П. В. Балабуев.** Нет, и вот почему. При увеличении линейных размеров изделия в определенном масштабе работает так называемый закон квадрата-куба. Суть его в том, что если площадь поперечного сечения увеличивается в квадрате, то объем, а следовательно, и масса — в кубе. Если, например, у основной силовой балки крыла — лонжерона — увеличить все размеры вдвое, площадь его поперечного сечения станет больше в четыре раза, а объем в восемь раз. Объем, умноженный на плотность металла, — это масса, вот и считайте — лонжерон потяжелел в восемь раз; площадь сечения — это прочность, стало быть, он стал прочнее только вдвое! Так что беспредельно увеличивать размеры машины нельзя. Иначе получится гигант весом около 800 т. Для такой махины нужны еще более мощные, а значит, и тяжелые двигатели, ну и так далее... Одна проблема сразу влечет за собой другую. В результате этот «монстр» едва ли смог подняться в небо.

Но, как известно, эффективность конструкции зависит не только от размеров, но и от общего уровня знаний в самом широком смысле этого слова. За прошедшие двадцать лет наша наука, техника и технология далеко шагнули вперед. Опираясь на достижения советских ученых и инженеров, работающих во всех отраслях народного хозяйства и создающих этот самый, качественно более высокий уровень знаний, мы смогли построить самолет нового поколения, я бы сказал, самолет XXI века. Ведь каждая машина создается с перспективой на 15—20 лет вперед, в нее закладываются не только последние новинки в технике, технологии и материалах, но и то, что, так сказать, на подходе. В этом смысле каждый самолет является своеобразным генератором научно-технических достижений.

Новую машину и создавали по-новому. Как никогда раньше, при

проектировании «Руслана» широко использовалась вычислительная техника. Некоторые детали были не только рассчитаны, но и начерчены машиной. А продувочные модели создавались и вовсе без чертежей: ЭВМ передавала результаты своих расчетов прямо на станки с ЧПУ.

Аэродинамические свойства самолета, оптимальные решения различных бортовых систем отрабатывали с помощью моделирующего стенда. Использование ЭВМ позволило воссоздавать на нем условия реального полета для экипажа не только с точки зрения устойчивости и управляемости машины, но даже имитировать воздушную обстановку и звук двигателей, работающих в разных режимах.

**Корреспондент.** Расскажите, пожалуйста, поподробнее, что принципиально нового в самолете Ан-124?

**П. В. Балабуев.** Мне кажется, что пора передать слово Виктору Ильичу Толмачеву, тем более что именно ему в нашем КБ поручено вести Ан-124. К тому же Виктор Ильич на Салоне в Бурже был своеобразным «гидом» по «Руслану» и накопил некоторый опыт общения с прессой.

**В. И. Толмачев.** Работа такого гигантского масштаба захватила в свою орбиту все звенья нашего ОКБ. Как уже отметил Петр Васильевич, широкое использование новейших достижений науки и техники не только в создаваемой конструкции, но и в организации собственно работы значительно повысило уровень проектирования и производства. Для серийного выпуска Ан-124 внедряются совершенно новые технологические процессы. В частности, обработка крупногабаритных деталей на станках с ЧПУ, формообразование методом взрыва и так далее. Могу сказать, что в технологии производства композитов и создания панелей очень больших размеров мы сегодня обогнали самые передовые авиастроительные фирмы мира.

Говорят, что мир держится на трех китах. Самолет — на четырех. Во-первых, это уровень аэродинамического совершенства, во-вторых, весовая отдача, в-третьих, экономичность двигателей и, наконец, эксплуатационная технологичность. Естественно, что при этом подразумевается высокий уровень надежности.

Новинкой с точки зрения аэродинамики в Ан-124 является стреловидное крыло суперкритического профиля. Обычно стреловидные крылья мы вынуждены делать тонкими. Применение суперкритического профиля дало возможность сделать его толстым, с большой строительной высотой, а аэродинамическое сопротивление крыла не увеличилось. Благодаря этому конструкция при прочих равных условиях получается легче и технологичнее в изготовлении, чем у тонкого. Образовавшееся внутреннее пространство позволило разместить значительный запас топлива, так как, к примеру, толщина корневой части крыла достигает двух метров. На самолете такого класса суперкритическое крыло применено впервые в мире.

В улучшении аэродинамических характеристик «Руслана», как это ни странно, очень помогли специалисты по радиоэлектронике. Они немало поработали, чтобы на его фюзеляже как можно меньше было всякого рода выступающих антенн и других «наростов». Каждый, кто так или иначе имел дело с техникой радиосвязи, знает, сколь сложны современные антенные устройства. Остальные могут мне поверить на слово, что выполненные заподлицо с фюзеляжем антенны на Ан-124 являются новым словом в радиоэлектронике.

Определенный эффект получен за счет улучшения местной аэродинамики: ликвидированы щели в стыках панелей, створок, люков. Это позволило исключить перетекание воздушных потоков внутри планера. Тщательно выбраны формы сопряжений фюзеляжа с крылом и хвостовым оперением.

**Корреспондент.** Наверное, кроме комплексных, глобальных мер, направленных на облегчение конструкции, шла борьба за вес каждого агрегата, узла и механизма?

**В. И. Толмачев.** Именно так и обстоит дело. Одним из важных наших тактических приемов стало применение композиционных материалов: стекло- и углепластиков. Эти материалы, скажем так, еще не стали традиционными в авиастроении, масштабы их применения обычно невелики. С помощью композитов нам удалось уменьшить на 30% вес многих силовых элементов и узлов. Это потребовало, правда,



# АН-124 "Руслан"

На рисунке самолета Ан-124 цифрами  
1 — кабина основного экипажа; 2 — ка-  
3 — спальные места экипажа; 4 — каби-  
грузы; 5 — верхняя палуба; 6 — задний  
па заднего грузового люка; 8 — бортов  
во; 9 — монорельс; 10 — грузовая ка-  
ная силовая установка; 12 — закрыл  
14 — внутренняя секция элерона; 15 —  
16 — предкрылки; 17 — турбореактив  
гатель Д-18; 18 — стойки основной оп  
аварийного покидания самолета; 20 —  
21 — вспомогательная опора; 22 — ле  
ры шасси; 23 — передний грузовой л  
тель.



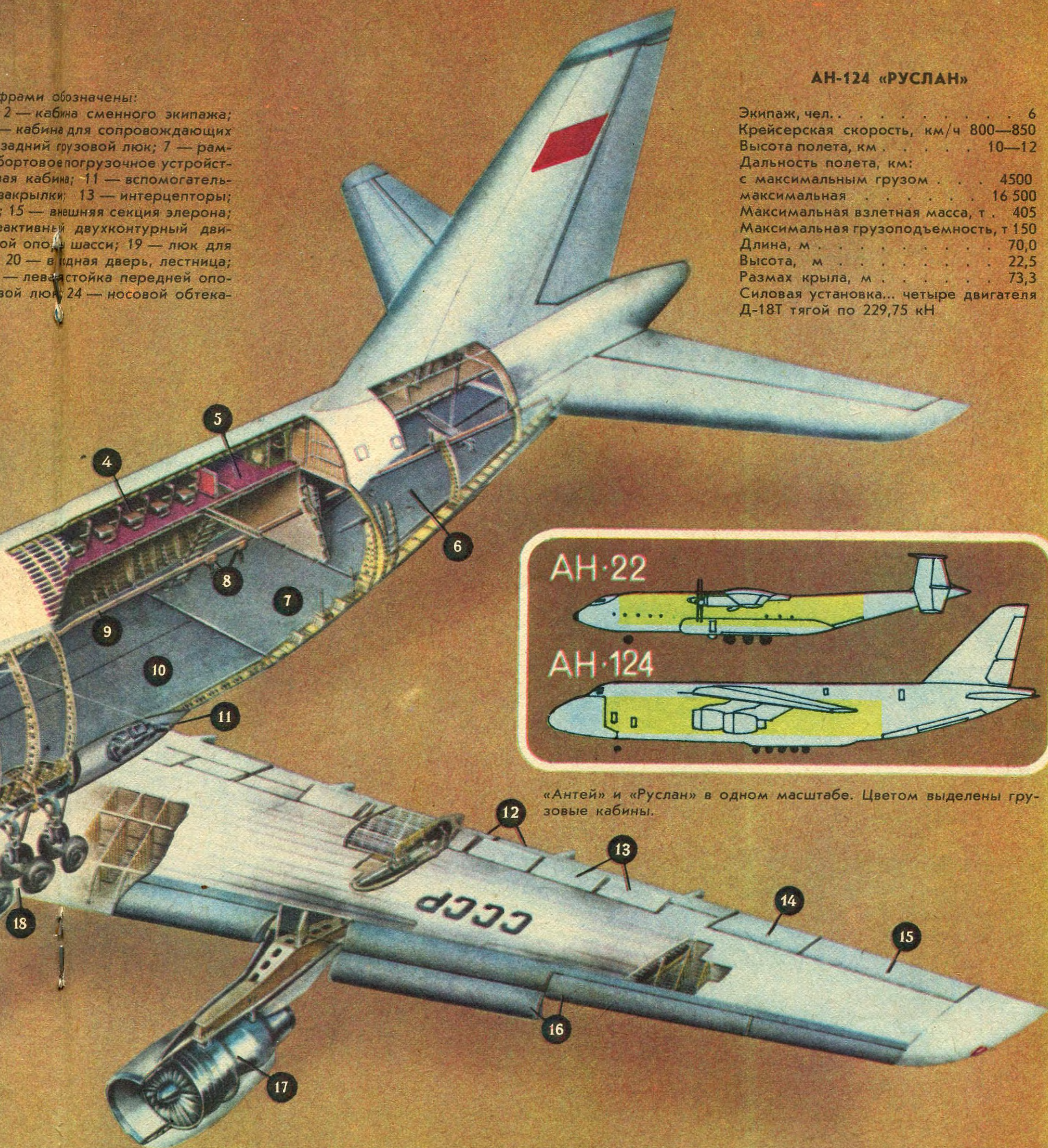


фрамы обозначены:

2 — кабина сменного экипажа;  
3 — кабина для сопровождающих;  
4 — задний грузовой люк; 7 — рам-  
бортовое погрузочное устройст-  
во; 11 — вспомогатель-  
ная кабина; 13 — интерцепторы;  
15 — внешняя секция элерона;  
16 — активный двухконтурный дви-  
гатель; 18 — шасси; 19 — люк для  
20 — видная дверь, лестница;  
21 — левая стойка передней опо-  
рой; 24 — носовой обтека-

## АН-124 «РУСЛАН»

Экипаж, чел. . . . . 6  
Крейсерская скорость, км/ч 800—850  
Высота полета, км . . . . 10—12  
Дальность полета, км:  
с максимальным грузом . . . 4500  
максимальная . . . . . 16 500  
Максимальная взлетная масса, т . 405  
Максимальная грузоподъемность, т 150  
Длина, м . . . . . 70,0  
Высота, м . . . . . 22,5  
Размах крыла, м . . . . . 73,3  
Силовая установка... четыре двигателя  
Д-18Т тягой по 229,75 кН



АН-22

АН-124

«Антей» и «Руслан» в одном масштабе. Цветом выделены гру-  
зовые кабины.



разработки и внедрения принципиально новой технологии.

Многие системы и агрегаты «Руслана» имеют аналоги на других машинах, но конструктивно решены иначе, на новом уровне. Например, на «Антее» тоже была система автоматической регулировки торможения колес шасси. Но там использовался центробежный регулятор, а на «Руслане» контроль осуществляется электроникой. Таких примеров можно привести множество. В результате всех этих нововведений весовая отдача «Руслана» существенно увеличилась по сравнению с самолетами предыдущего поколения.

**Корреспондент.** Долгое время все самолеты вашего ОКБ, включая «Антей», оснащались только турбовинтовыми двигателями. Они, как известно, наиболее экономичные на современном этапе развития газотурбинных двигателей. Чем же вызван переход на новый вид силовой установки?

**В. И. Толмачев.** Турбовинтовые двигатели «Антея» и сейчас не превзойдены в своем классе по всем показателям, но даже их мощность оказалась недостаточна для Ан-124. Двухконтурные, или, как еще иногда говорят, турбовентиляторные двигатели, занимают проме-

жуточное положение между турбореактивными и турбовинтовыми. Они гораздо экономичнее первых и создают существенно большую тягу, чем вторые. Именно таким, турбовентиляторным, и является Д-18Т, созданный под руководством генерального конструктора В. А. Лотарева специально для «Руслана». Этот двигатель — просто чудо техники! Мощнее их в мире сейчас нет — тяга одного почти 230 килоньютон, или 23,4 т, говоря по-старому. Двигательная установка «Руслана» оказалась весьма тихой; по уровню создаваемого шума самолет соответствует жестким требованиям Международной организации гражданской авиации (ИКАО). Гондола Д-18Т выполнена в основном из неметаллов, что дало не только экономию в весе, но и позволило решить вопросы прочности и акустической устойчивости.

**Корреспондент.** Видимо, создатели «Руслана» уделили особое внимание тому, чтобы обслуживать его было как можно проще, чтобы как можно меньше требовалось бы специального наземного оборудования?

**В. И. Толмачев.** Обеспечить простоту эксплуатации самолета на земле и в воздухе помогает опять-таки небывалая по своим масшта-

бам компьютеризация Ан-124. На его борту работает 34 ЭВМ! Они сведены в четыре основные системы: навигации, автоматического пилотирования, дистанционного управления и контроля.

Проверка готовности систем самолета к полету также возложена на бортовые ЭВМ. Они же контролируют их состояние в полете, анализируют работоспособность агрегатов и механизмов, отслеживают параметры, сигнализируют об отказах и неисправностях, дают экипажу рекомендации по коррекции режимов полета.

**Корреспондент.** Как же практически решается вопрос безопасности такой сложной машины, какой является самолет Ан-124, да еще при условии, когда все жизненно важные системы зависят от компьютеров? Порой с одним хлопот не оберешься, а на борту «Руслана» их 34!

**В. И. Толмачев.** Знаете, риск есть всегда. Даже когда переходим улицу.

Высокая надежность обеспечивается четырехкратным резервированием, причем переход на резервную систему происходит автоматически. Исходя из этого построена структура бортового вычислительного комплекса. Децентрализация

**В НОЯБРЕ ПРОШЛОГО ГОДА В ПЛОВДИВЕ ОТКРЫЛАСЬ ПЕРВАЯ ВСЕМИРНАЯ ВЫСТАВКА ДОСТИЖЕНИЙ МОЛОДЫХ ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ. ОДНА ИЗ САМЫХ ЗНАЧИТЕЛЬНЫХ ЭКСПОЗИЦИЙ ПРЕДСТАВЛЕНА В СОВЕТСКОМ ПАВИЛЬОНЕ, РАССКАЗ О КОТОРОЙ МЫ ОПУБЛИКУЕМ В ОДНОМ ИЗ БЛИЖАЙШИХ НОМЕРОВ.**

Фото Александра КУЛЕШОВА





компьютеров, используемых в системах «Руслана», позволяет при сбое одного из них увеличить нагрузку другого.

**Корреспондент.** Высокая степень компьютеризации самолета и автоматизация всех систем привели, видимо, отношения «человек — машина» на качественно иной уровень. Как это сказалось на требованиях к профессиональной подготовленности экипажа?

**В. И. Толмачев.** На «Руслане» труд летного экипажа включил в себя изрядную долю труда операторов ЭВМ. Машина нового поколения предъявляет принципиально иные требования к уровню квалификации экипажа. Каждому качественно новому уровню техники должен соответствовать и уровень знаний и интеллекта.

Обычно на «Руслане» работают два экипажа. Свободный от смены может отдохнуть в специально оборудованной кабине, напоминающей многокомнатную квартиру со всеми удобствами.

Погрузка и разгрузка — немаловажные процессы для транспортного самолета. В этом смысле компоновка и оборудование «Руслана» достаточно традиционные. Но Ан-124 может еще и как бы «приседать», укорачивая длину стоек шасси для того, чтобы пол грузовой кабины стал как можно ближе к земле. Въехать в грузовую кабину даже легче, чем на горку средних размеров. «Руслан» оснащен двумя десятитонными кранами и другими механизмами. Для людей, сопровождающих грузы, на «Руслане» есть салон на 88 мест, не менее комфортабельный, чем на пассажирских лайнерах.

— Особенности работы над самолетом большой грузоподъемности таковы, — отметил в заключение П. В. Балабуев, — что при этом приходится ориентироваться на самые передовые, зачастую еще не реализованные в технологии идеи. В этом отношении «богатырская» традиция в советском авиастроении является своеобразным генератором научно-технического прогресса, давая импульс внедрению совершенно новых технологических процессов и материалов, используемых впоследствии в самых различных отраслях народного хозяйства. Мы считаем «Руслан» нашим трудовым подарком к XXVII съезду КПСС.

# РЕГИСТРИРУЕТСЯ ОТКРЫТИЕ №...

**Элла НИКОЛЬСКАЯ,** корреспондент пресс-центра Госкомизобретений

*Ежегодно во Всесоюзный научно-исследовательский институт государственной патентной экспертизы поступает примерно тысяча заявок, оспаривающих честь называться научным открытием. Каждая из них, что выдержит строжайший экзамен здесь же, во ВНИИГПЭ, проходит дальнейшую многоэтапную проверку в ведущих научных центрах, в республиканских и отраслевых академиях, в Академии наук СССР.*

*Но вот наконец эксперты подтвердили правильность и новизну научных положений, авторский приоритет. Можно поздравлять авторов с открытием? Нет, пока рано. Дело в том, что многие заявки представляют собой действительно эффективные, оригинальные новшества, которые экспертиза, воздав им должное, признает не открытиями, а... изобретениями. Потому что открытие в отличие от изобретения — это не решение какой-то технической проблемы, хотя бы и самой сложной, а «установление ранее неизвестных, объективно существующих закономерностей, свойств и явлений материального мира, вносящих коренные изменения в уровень познания».*

*Каждое из трехсот с лишним открытий, зарегистрированных в Государственном реестре, заслуживает, несомненно, особого рассказа. Мы же расскажем только о трех крупнейших научных достижениях одиннадцатой пятилетки, имеющих важное народнохозяйственное значение.*

## СТРИГУЩИЙ ЛИШАЙ ПОБЕЖДЕН

...Золотая именная медаль Всемирной организации интеллектуальной собственности, действующей под эгидой ООН, — награда редкая и весьма почетная. Ее вручают ежегодно изобретателю, чей труд и талант приносит наивысшую пользу людям. В нашей стране четыре человека удостоены этой награды. Один из них — доктор биологических наук, профессор Арутюн Христофорович Саркисов. Благодаря сделанному им научному открытию впервые в мировой практике удалось создать вакцину против трихофитии — инфекционной болезни, которая сотни лет была бичом сельскохозяйственных животных.

Трихофития, или, как ее чаще называют, стригущий лишай, поражает всех животных, с которыми имеет дело человек: крупный и мелкий домашний скот, пушных зверей, верблюдов и северных оленей. Коварная болезнь наносит неисчислимые убытки, она снижает продуктивность мясных и молочных животных, сводит на нет ценность кож, шкурок пушных зверей.

Представьте себе корову, тело которой поражено очагами стригущего лишая. Ветеринарный врач должен обнаружить и смазать лекарством каждый такой очаг, и не один раз. И далеко не всегда исход бывает благополучным. Вылечить больное животное даже с помощью самых эффективных медикаментов очень трудно. Случалось, что трихофитию обнаруживали даже у племенных животных, отборных экзотических пород, присланных в качестве экспонатов на международные выставки — столь ненадежными оказывались «барьеры», которыми животноводы пытались оградить свой стада и фермы от этой вездесущей болезни.

Что же удалось сделать профессору А. Х. Саркисову? Он установил, что стригущий лишай вызывается не бактериями, а особыми видами паразитических грибов, названных трихофитами. И если бактериальные вакцины готовятся из тех же бактерий, что вызывают болезнь, но в сильно ослабленном виде, то здесь этот способ не годился. При введении животным ослабленной культуры трихофитов никакого иммунитета у них не

**НА ПЕРЕДНЕМ КРАЕ НАУКИ**



появлялось и они заболевали трихофитией «на общих основаниях». Болезнь, известная целых две тысячи лет (ее описал еще Гиппократ), многие века казалась непобедимой.

Продолжительные эксперименты, проведенные сначала в лаборатории антибиотиков и микологии Всесоюзного института экспериментальной ветеринарии, которую возглавляет профессор А. Х. Саркисов, и проверенные затем многократно на животноводческих фермах, позволили найти метод надежной иммунизации животных. Оказалось, это и стало научным открытием, что способностью создавать у животных иммунитет против стригущего лишая обладают только некоторые клетки трихофитонов, известные под названием алейрий. Эти алейрии и стали помощниками врачей в борьбе с болезнью.

И вот победа! Создана вакцина, с помощью которой трихофитию можно ликвидировать вообще. Покончить с нею навсегда, как это было в свое время с черной оспой. Если вакцину, созданную профессором А. Х. Саркисовым, вводить новорожденным животным, у них возникает пожизненный иммунитет — невосприимчивость к трихофитии. Они уже никогда не заболеют ею. Отсюда вывод — если прививки делать поголовно всем новорожденным животным, болезнь со временем исчезнет вовсе.

Так оно и произошло. Советский Союз стал первой страной, где практически не болеют трихофитией коровы, лошади, пушные звери и кролики. Но победа над этой болезнью может считаться полной только тогда, когда ее не станет во всем мире. И наша страна, где производство вакцины (точнее, вакцин, они разные для разных видов животных) поставлено на промышленную основу, посылает драгоценные ампулы в Швецию, Норвегию, Аргентину и многие другие страны.

### ХИМИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ ОБЪЯСНЯЕТ... ФИЗИКА

Теперь обратимся к совсем другой области человеческого знания — к металлургии. И здесь совсем недавно было сделано чрезвычайно важное открытие, которое сулит совершить настоящий переворот в жизненно важной отрасли.

...Металлургия ведет свою историю с незапамятных времен. По

тому, как древние народы умели добывать и использовать металл, мы сегодня судим о степени их цивилизации. Конечно, нынешние предприятия никак нельзя сравнить с прежними. Даже с теми, которые считались лучшими в начале нашего века. На службе у металлургов теперь все достижения современной науки. Рудники и заводы оборудованы точными приборами, автоматами, компьютерами.

Но есть и общие, «вечные» проблемы. Сегодняшнего металлурга, как и его коллегу, жившего сотни лет назад, волнует, например, вопрос, как быстрее и полнее извлечь металл из руды. Руда представляет собой, как правило, сочетание различных окислов. Ведь в земной коре все металлы (за исключением благородных — золота и платины) рассеяны в виде самых различных соединений. А нужны они человеку в более или менее чистом виде.

Процесс получения металла длительный, сложен и зачастую многоэтапен. Из железной руды в доменных печах получают сначала чугуны — сплав железа с углеродом, а уж потом его перерабатывают в сталь различных марок. Ускорить, упростить и удешевить подобные процессы — важнейшая задача ученых. К тому же перед ними, помимо «вечных», стоят проблемы сугубо современные, продиктованные нашим веком. «Богатые» руды с большим содержанием металла истощились. Ныне приходится перерабатывать и такие, которыми раньше пренебрегали. Поэтому сейчас внимание специалистов привлекают даже отходы металлургического производства — в них остается немало ценных веществ. Необходимо научиться извлекать их, создать безотходные технологии, чтобы использовать все, что берется от природы. Словом, интенсификация химико-металлургических процессов — задача самая что ни на есть актуальная. Занимаются ее решением химики, физики, металлурги.

Ученые Московского института стали и сплавов — член-корреспондент Академии наук СССР В. П. Елютин, доктора технических наук А. В. Манухин и Ю. А. Павлов — подошли к проблеме с несколько неожиданной стороны. Они задались целью выяснить, почему тугоплавкие окислы металлов восстанавливаются (то есть отдают металл) медленнее,

чем легкоплавкие. Чтобы найти ответ на этот совсем не простой вопрос, пришлось заняться изучением физических свойств различных окислов, в частности их электропроводности.

Еще со школьных времен мы помним: металлы хорошо проводят электричество. А вот их окислы далеко не всегда обладают этим свойством. Как правило, они полупроводники, а некоторые при низких температурах вообще не способны проводить электричество. В какой же зависимости находятся между собой температура руды и ее электропроводность?

В результате продолжительных теоретических исследований и многочисленных экспериментов ученые выяснили, что для разных руд существует свой температурный барьер. При какой-то определенной температуре электропроводность резко повышается. И одновременно — вот что стало подлинным открытием и о чем раньше никто не догадывался — начинается бурный процесс восстановления окисла. Другими словами, происходит его химическое взаимодействие с углеродом и водородом, в результате которого можно извлекать металл.

Механизм этого химического явления помогла объяснить... физика. Дело в том, что процессы, происходящие в окисле при нагревании (физическое явление — прохождение электрического тока и химическое — отделение молекул кислорода от молекул металла), имеют общую электронную природу. При нагревании соединения в момент достижения определенного температурного барьера резко увеличивается число «свободных» электронов, как бы оторвавшихся от своих ядер. Химические связи между молекулами ослабевают, и они обретают способность вступать во взаимодействие с молекулами других веществ. И поскольку проводниками тока служат именно эти свободные электроны, повышается электропроводность окисла.

Конечно, здесь дано весьма упрощенное объяснение сложнейших процессов, происходящих в окислах металлов при нагревании. Но важно то, что, установив температурный барьер для данного вида соединения, металлурги получают возможность ускорять процесс извлечения металла из него и эффективно управлять им. Отсюда



путь к автоматизации, упрощению металлургического производства. И что очень важно, открывается возможность сделать технологию экологически чистой, избежав тех этапов, на которых выделяется особенно много засоряющих воздух отходов. Таково в перспективе практическое применение этого научного открытия.

### КАК ЦЕОЛИТ СТАЛ КАТАЛИЗАТОРОМ

За последнее время выполнено около тридцати интереснейших научных работ, в результате которых у производителей появилась возможность заменять редкие, ценные материалы более распространенными или даже искусственными. Давно известно, что многие вещества вступают во взаимодействие куда активнее, если при этом присутствует катализатор — вещество, стимулирующее «участников» процесса к взаимодействию. Механизм этого явления хорошо изучен, но, как нередко случается в науке, то, что кажется вполне понятным, может таить в себе и неожиданности.

Такой неожиданностью оказалась и открытие, сделанное учеными Института органической химии Академии наук СССР — академиком Х. М. Миначевым, доктором химических наук В. И. Гараниным, кандидатами химических наук Т. А. Исаковой и В. В. Харламовым. Они обнаружили, что некоторые цеолиты — вещества, которые современная промышленность производит в больших количествах для различных производственных целей, — могут с успехом заменить платину, палладий, никель и хром, запасы которых в природе в значительной степени уже исчерпаны. До сих пор считалось, что только эти благородные и дефицитные металлы могут служить катализаторами обширного класса реакций гидрирования — присоединения водорода к различным органическим веществам. Выяснилось, что для этого можно использовать гораздо более дешевые цеолиты.

Химики многих стран десятки лет искали замену дорогим и дефицитным катализаторам, используемым при гидрировании. Уж очень много их требуется. Ведь этот процесс заложен в основу крупномасштабного промышленного производства множества материалов, без кото-

рого наше существование сегодня даже представить себе невозможно. Скажем, производство любого синтетического волокна включает процесс гидрирования бензола — одного из продуктов переработки нефти.

Особенно заметна выгода, когда дело касается очистки топлива. Чтобы удалить ненужные примеси и сделать его менее вредным для окружающей среды, непременно прибегают к гидрированию. И снова приходится говорить о необъятных масштабах применения этой реакции и об огромных количествах дефицитных материалов, требуемых для ускорения процесса очистки. Борьба за чистый, не отравленный автомобильными выбросами воздух ведется во всем мире. Словом, сфера применения нового открытия безгранична.

Что же представляют собой эти долгожданные заменители известных катализаторов? «Цеолит» в переводе с греческого означает «кипящий камень». Так называли геологи минерал, который находили вблизи вулканов. Он отличается высокой «активностью»: способен впитывать и отдавать воду и разного рода растворы. Цеолиты давно нашли применение для очистки газов. Сначала в лабораториях и на производстве использовались природные цеолиты, потом научились их синтезировать — это дало возможность получать вещества с заданными качествами.

Сотрудники Института органической химии, занимающиеся разработкой новых катализаторов, сначала попробовали использовать их в качестве добавок к обычным катализаторам, применяемым при гидрировании. В процессе опытов обнаружилось, что цеолиты, в составе которых имеются примеси щелочных элементов — магния, натрия, кальция и других, — могут и сами, без участия платины, палладия, никеля исполнять функции катализаторов.

Открытие ученых Института органической химии расширило представление о природе каталитической активности твердых тел, создало предпосылки для развития нового направления исследований в органической химии.

Мы рассказали только о трех открытиях. Но и по ним можно судить, какой огромный вклад в ускорение научно-технического прогресса могут внести фундаментальные работы ученых.



11-Я  
ПЯТИЛЕТКА:

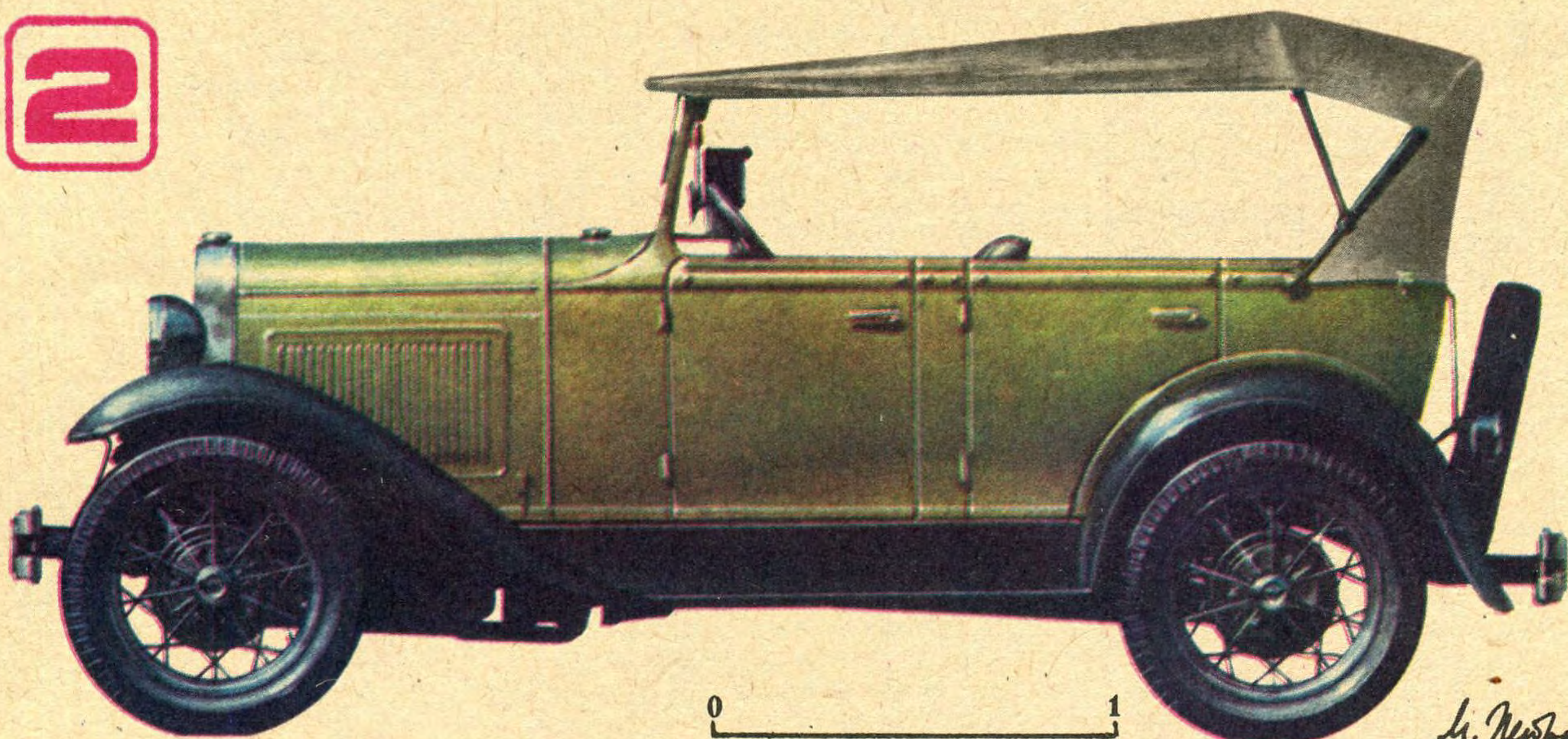
### НАУКА, ТЕХНИКА, ТВОРЧЕСТВО

**ЭЛЕКТРИЧЕСТВО ПО ТРУБАМ.** Специалисты Института высоких температур АН СССР установили, что электрический ток можно передавать с помощью ускорителей частиц. Схема этого нового способа передачи энергии на большие расстояния выглядит так: от ускорителя отходит трубопровод, несущий в себе поток электронов. Попадая в конце трассы в обратный преобразователь — рекуператор, — они инициируют электрический ток, готовый к употреблению.

**ЛЭП И ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ.** Киргизские ученые для предсказания землетрясений применили новый способ глубинного зондирования земной коры. Раньше для этого служила сложная и дорогостоящая аппаратура. Но, оказывается, подобное исследование можно произвести и с помощью ЛЭП. На подстанции любого участка ЛЭП переменный ток преобразуется в постоянный и «выстреливается» в толщу земли специальным устройством. Отраженные электросигналы регистрируются геофизическими станциями. По тому, как меняется интенсивность этих сигналов, можно судить об активности тектонических процессов, заранее определить время и место подземного толчка.

**«РЕЗИНОВЫЙ» МЕТАЛЛ.** Ученые из Московского института стали и сплавов разработали новый способ протяжки металла. Процесс таков: сначала металл подвергают определенной термообработке, затем снова нагревают до температуры, вдвое меньшей точки плавления. После этого металл начинает послушно растягиваться даже при сравнительно небольших усилиях. Механизм этого превращения до конца не изучен, но уже создана новая технология получения изделий.

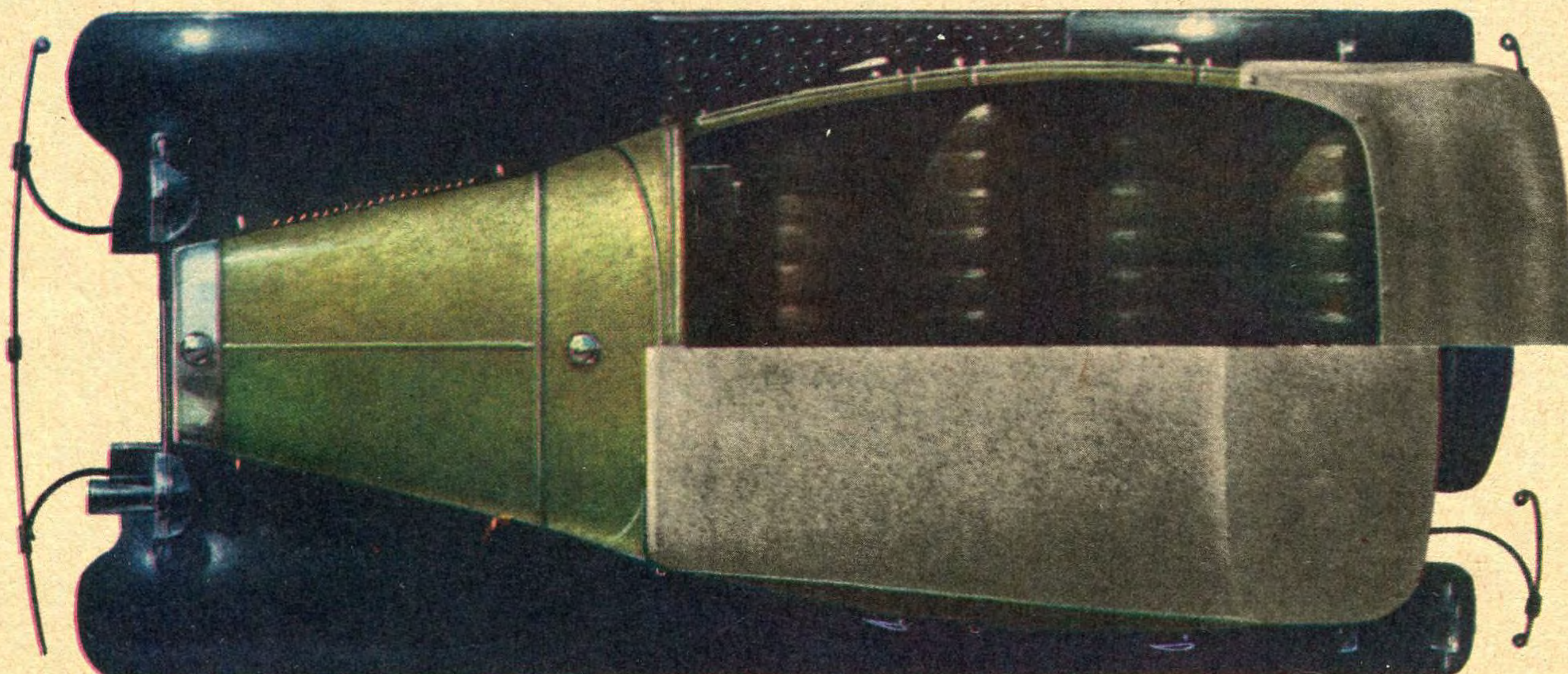
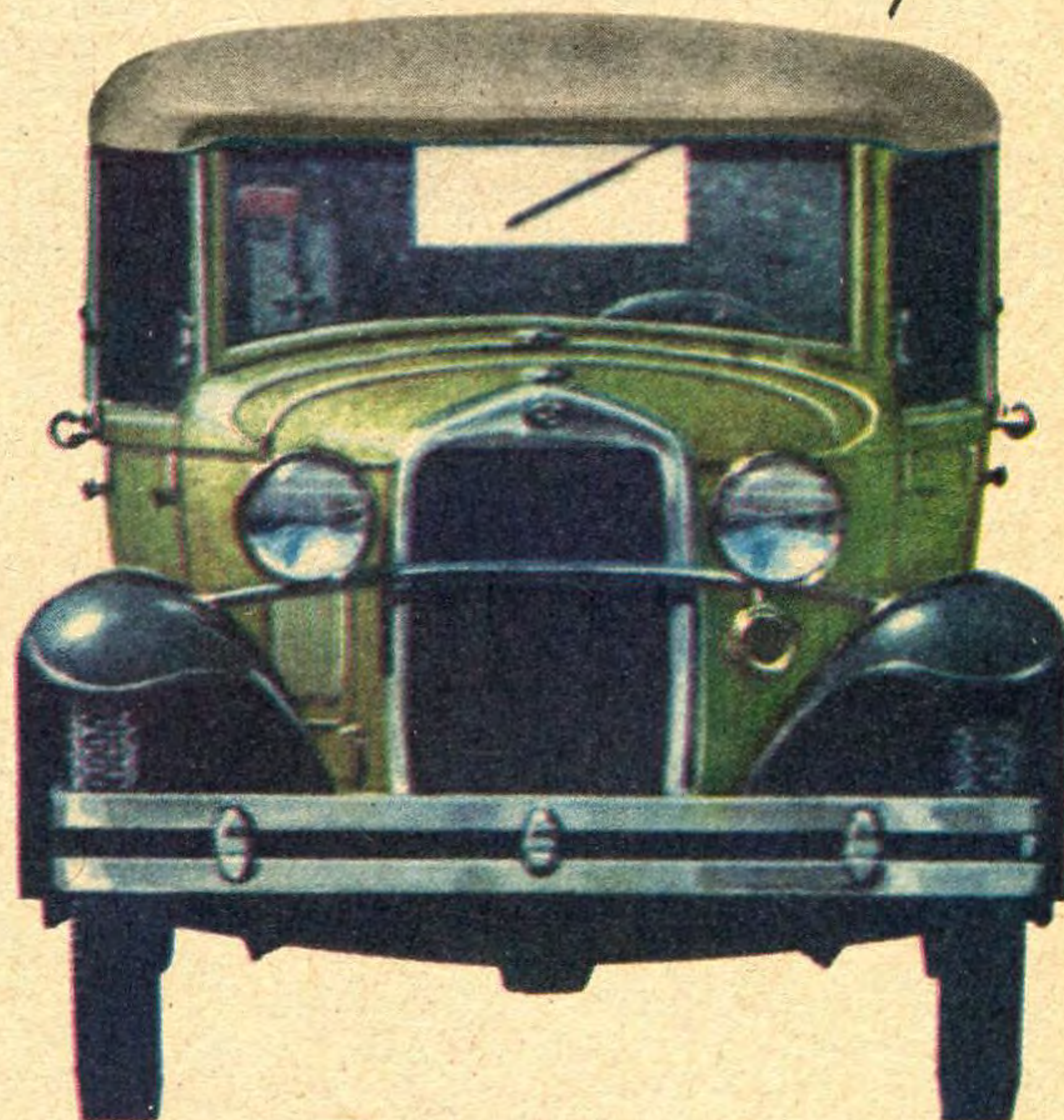




*Л. Нефюрков*

#### ЛЕГКОВОЕ ТАКСИ ГАЗ-А

|                                       |           |
|---------------------------------------|-----------|
| Годы выпуска . . . . .                | 1932—1936 |
| Время эксплуатации в такси . . . . .  | 1935—1937 |
| Число мест . . . . .                  | 5         |
| Масса без нагрузки, кг . . . . .      | 1080      |
| Габариты, мм                          |           |
| длина . . . . .                       | 3875      |
| ширина . . . . .                      | 1710      |
| высота . . . . .                      | 1780      |
| Максимальная скорость, км/ч . . . . . | 90        |
| Мощность двигателя, л. с . . . . .    | 42        |
| Число цилиндров . . . . .             | 4         |
| Рабочий объем, л . . . . .            | 3,28      |





**Коллективный  
консультант:  
ордена Трудового  
Красного Знамени  
Политехнический музей**

## «ТАКСИ, ТАКСИ...»

В тот день на Каланчевской площади Москвы царил необычайное смятение. Нервничали извозчики. Их лошади, ошалело поводя глазами, пятились и вставали на дыбы от запаха бензина, вздрагивали от стреляющих выхлопов. Рядом с ними как будто невзначай выстроились шестнадцать новеньких таксомоторов французской фирмы «Рено» с желтой полосой на кузове. Это был их первый выход в свет. Он и стал началом конца пролеток и ландо.

Немаловажному событию предшествовали объявления, вывешенные по всему городу:

«Московское коммунальное хозяйство доводит до всеобщего сведения, что с 21 июня сего (1925) года открыто для пользования широких масс населения таксомоторное движение по следующему тарифу: начальная плата — 40 коп., за каждый следующий километр — 40 коп. Ожидание — по 10 коп. за каждые пять минут.

Примечание: ручной багаж не свыше 20 фунтов провозится бесплатно».

...С тех пор минуло более 60 лет. Население столицы увеличилось в несколько раз. Жизнь города стала намного динамичнее, а спешащих людей — неизмеримо больше. Сейчас Москву обслуживает 21 таксомоторный парк. В каждом из них насчитывается от 500 до 1000 машин. Всего же на линию выходит около 17 тыс. такси. Ежедневно они перевозят более 600 тыс. человек. Согласитесь, цифра внушительная.

Первые таксомоторы не обслуживали и сотой доли современных пассажиров. Поначалу извозчики вовсю соперничали с водителями «рено». Но желающих «прокатиться» на таксомоторах с каждым днем становилось все больше. Популярность этих машин быстро росла. И вскоре их стало не хватать.

К 1930 году таксомоторный парк Москвы состоял из 199 автомобилей. К потрепаным «рено» присоединились австрийские «штейеры», американские

«форды», итальянские «фиаты». Таксомоторный транспорт в те годы развивался очень медленно, ведь советская автомобильная промышленность занималась главным образом производством грузовых машин.

«Редко кто из приезжающих ищет глазами такси. На них не рассчитывают. Народ жадно мчится к трамваям и автобусам, бежит с багажом в руках за желанными номерами». Так описывал привокзальную московскую площадь 1934 года замечательный журналист Михаил Кольцов. Он мечтал о полутора тысячах такси для трехмиллионной столицы. Но мечте его суждено было сбыться только через несколько лет, когда отечественная промышленность наладила серийный выпуск легковых автомобилей.

Первым из них стал ГАЗ-А. В таксомоторное хозяйство Москвы он стал поступать в 1935 году. А до того времени прошел всесторонние, многотрудные испытания. Серьезной проверкой качества советских автомобилей, среди которых был и ГАЗ-А, стал проведенный в 1933 году знаменитый Каракумский пробег. Машины прошли 9500 км, из них 6 тыс. км по грунтовым дорогам, а тысячу километров по сыпучим пескам. Трудный экзамен был с успехом выдержан.

Перед тем как поставить на производство легковой автомобиль, советские специалисты провели оценочные испытания различных зарубежных машин. Причем были выбраны модели с наиболее распространенным в то время четырехцилиндровым двигателем. По итогам конкурса наиболее подходящим оказался автомобиль «Форд-А». Его-то и выбрали в качестве прототипа для производства на Нижегородском заводе.

Первый советский легковой автомобиль сошел с конвейера 6 декабря 1932 года. Сначала его делали по чертежам компании «Форд». Но нижегородские конструкторы критически пересмотрели техническую документацию американских специалистов. Они, например, усилили картер сцепления, установили воздушный фильтр, выполнили ряд других преобразований.

Первые автомобили тогда так и называли «советский форд». На его эмблеме поначалу было написано НАЗ. Название ГАЗ, «газик» машина получила после переименования Нижнего Новгорода в город Горький.

ГАЗ-А отличался завидной простотой и легкостью конструкции. В нем был всего 21 подшипник качения. Для сравнения отметим, что в современном автомобиле их около 200. Машина была оснащена надежным двигателем мощностью 42 л. с. и не менее надежной коробкой передач. Конечно, по теперешним временам она выглядит довольно примитивно. Многие в конструкции ГАЗ-А сейчас вызвало бы удивление. Например, ленточный ручной тормоз задних колес, отсутствие устройства для регулировки клапанов, очень малая

степень сжатия (всего 4,2). В качестве подвески были выбраны две поперечные рессоры. Причем задняя имела необычную форму — в виде сильно растянутой буквы Л.

Но некоторые элементы ГАЗ-А пришлись бы весьма кстати и на современных автомобилях. В частности, рычажок постоянного газа. Поставишь его на деление, соответствующее желаемой скорости, и только изредка нажимаешь на педаль, если нужно совершить обгон или преодолеть подъем. Или, скажем, ленточный спидометр с числом в окошке, показывающим скорость, — очень удобный прибор.

ГАЗ-А выпускали в основном с открытым пятиместным, четырехдверным кузовом типа «фаэтон». В непогоду над ним поднимали брезентовый тент и пристегивали над дверями брезентовые же боковины с целлулоидными оконцами. Но такие машины удовлетворяли далеко не всех. Особенно неудобными они были для водителей такси.

В 1934 году горьковчане выпустили опытную партию машин, оборудованных закрытыми кузовами типа «седан». Однако сборка их на конвейере требовала кропотливой подгонки многих сложных по форме, а главное, легко деформирующихся деталей. Поэтому собирались они очень медленно. И вскоре от них отказались совсем. Но спрос на такие машины был большой. И тогда московский завод «Аремкуз» стал монтировать на шасси ГАЗ-А закрытые четырехдверные кузова, в основном для столичных такси.

Форма кузова была строгой, прямой. Буфер для ГАЗ-А делали из двух упругих стальных полос. А никелированный радиатор украшала первая эмблема Горьковского автозавода. Она представляла собой овал с буквами ГАЗ. Колеса машины были с проволоочными шинами. Сейчас таких не встретишь, а в те годы они применялись довольно широко.

Всего с 1932 по 1936 год завод выпустил 50 тыс. автомобилей ГАЗ-А. Они оказались надежными и долговечными. Спустя 40 лет их еще можно было встретить в разных городах страны. Сейчас они стали большой редкостью. Один такой автомобиль в полной исправности, что называется, на ходу, стоит в музее столичного такси, который размещается в 19-м таксомоторном парке Москвы.

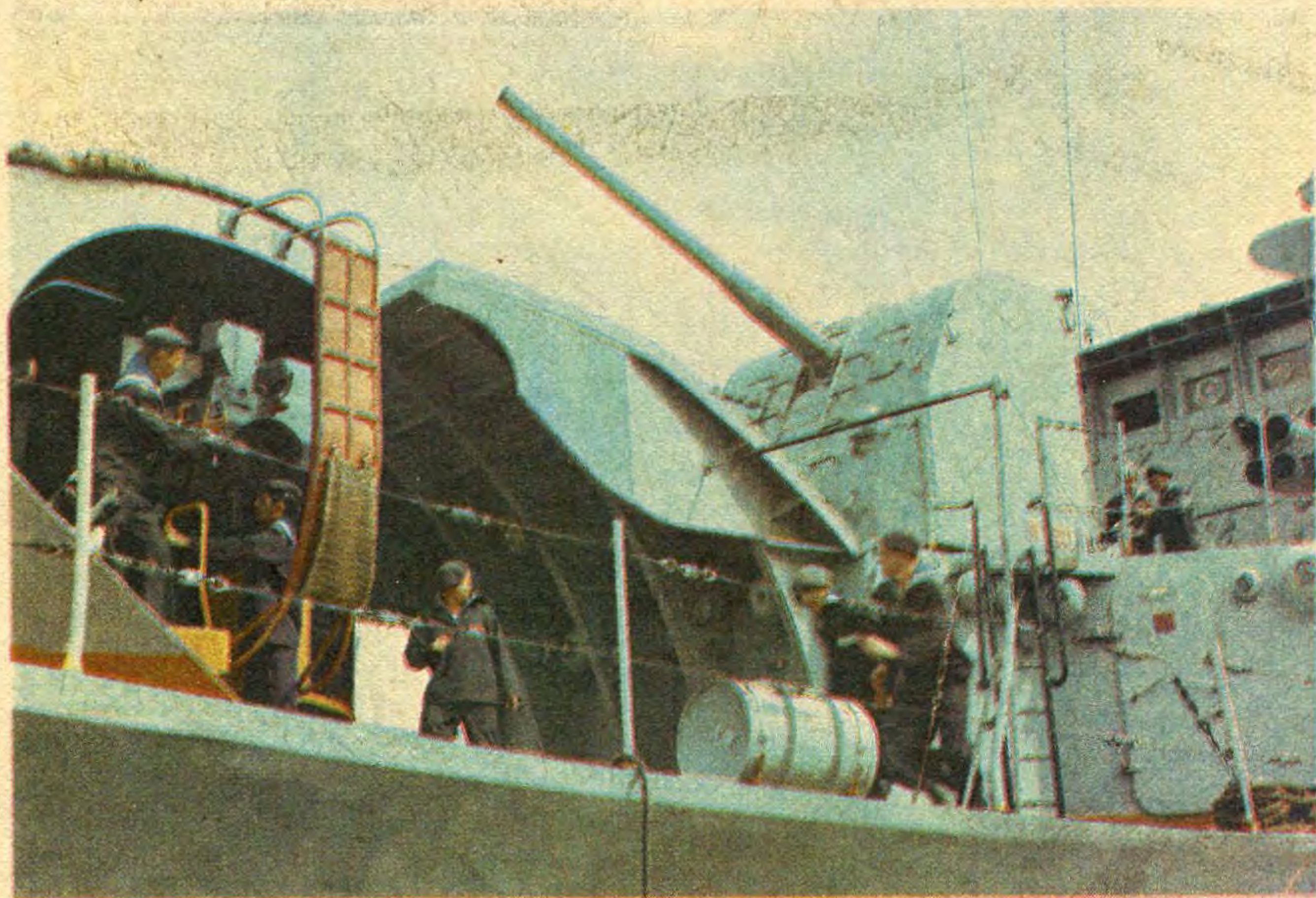
Такова судьба автомобиля ГАЗ-А. Остается добавить, что на службе такси он пробыл сравнительно недолго — с 1935 по 1937 год. На смену ему пришли более совершенные машины — М-1, знаменитая «эмочка», ЗИС-101 и другие. Но и ГАЗ-А сыграл заметную роль в истории такси. Примечательно, что отличительный знак такси — шашечки впервые были нанесены на борта этого автомобиля. Сделано это было в 1935 году по предложению московского водителя Н. В. Фокина.

**Алексей ПЯТНИЦКИЙ,**  
инженер



# ГЛАВНЫЙ КАЛИБР

*По традиции в февральских номерах журнала, в месяц, когда отмечается День Советской Армии и Военно-Морского Флота, мы помещаем материалы, связанные с военной тематикой. На этот раз вниманию наших читателей предлагается статья, посвященная истории отечественной морской артиллерии (тем более что в «Нашем артиллерийском музее» этот вид вооружения из-за ограниченности места отражен мало).*



**Владимир САВЕЛОВ,**  
инженер

Перед учебными стрельбами. Фото  
Анатолия Романова.

**П**ринято считать, что отечественная морская артиллерия возникла одновременно с регулярным военным флотом, учрежденным Петром Великим. Это в общем-то верно, хотя еще в 1570 году, в Ливонскую войну, на Балтике успешно сражались матросы и пушкарки кораблей, перехватывали по приказу Ивана IV суда противника.

Но первые эскадры под российским флагом вышли в море во времена Петра I. Одно только появление 62-пушечного корабля «Скорпион», 46-пушечного корабля «Крепость» и 34-пушечного фрегата «Благое начало» на Черном море вынудило Турцию заключить мир на выгодных для России условиях.

В начале XVIII века создается Балтийский флот, первоначально состоявший из парусно-весельных галер и трехмачтовых скампавей, предназначенных для действий в шхерах. Но затем один за другим вступают в строй парусные линкоры: «Полтава», который строился под личным наблюдением Петра I,

«Ингерманланд», «Москва», «Екатерина»... К 1725 году в списках флота значилось уже 48 линкоров и фрегатов и 787 галер и меньших судов. К этому времени сложились и основные классы боевых кораблей.

Крупнейшими из них были двух-трехпалубные линкоры, на деках которых, вдоль бортов, стояло от 80 до 100 пушек. На нижних деках устанавливали тяжелые 30—36-фунтовые орудия, на средних — 18—24-фунтовые и на верхних — 8—12-фунтовые пушки. Быстроходные фрегаты имели 32—44 пушки калибром 12—18 фунтов. Небольшие бомбардирские суда взаимодействовали в прибрежных акваториях с армией, обстреливая навесным огнем из мортир и гаубиц укрепления противника. Если эти артистические системы почти не отличались от «сухопутных», то морские 12—36-фунтовые пушки и длинноствольные 1—16-фунтовые фальконеты выбрасывали ядра по настильной (пологой) траектории, поражая

борта, стоячий такелаж и палубную команду кораблей противника. Весьма эффективным был огонь длинноствольных единорогов, стрелявших разрывными ядрами, и короткоствольных, крупнокалиберных каронад, тяжелые ядра которых, подобно тарану, проделывали в деревянных корпусах огромные пробоины. Обладали комендоры и цепными ядрами для разрушения бегучего такелажа, и зажигательными брандсбугелями.

К началу XIX века водоизмещение парусных линкоров достигло 4,5 тыс. т, на их деках устанавливалось до 120 орудий, обеспечивавших мощный бортовой залп. Но его действенность зависела от выучки артиллеристов и искусства командира корабля. Так, в октябре 1827 года, в Наваринском бою, 74-пушечный линкор «Азов», которым командовал капитан I ранга М. Лазарев, сражаясь против 5 турецких кораблей, потопил 3 фрегата и корвет, заставил выбраться на берег 80-пушечный линкор и вместе с другими кораблями отправил на дно неприятельский флагман.

Тогда же в России и за рубежом появляются боевые корабли, оснащенные паровыми машинами. Сохраняли они и развитое парусное вооружение, поэтому их именовали пароходофрегатами. Артиллерию их пришлось ограничить, поскольку середину батарейной палубы закрывали громоздкие гребные колеса. Поэтому часть орудий размещали в носу и корме на верхней палубе на поворотных станках — прообразе вращающихся бронебашен.

По инициативе командующего Черноморским флотом адмирала М. Лазарева на вооружение линкоров и пароходофрегатов приняли дальнобойные бомбические орудия, стрелявшие разрывными гранатами, а в 1852 году началась постройка 120-пушечного винтового линкора «Босфор» (позже переименованного в «Синоп»), оснащенного паровой машиной в 800 л. с.

В начале Крымской войны пароходофрегат «Владимир», которым командовал капитан-лейтенант Г. Бутаков, атаковал 10-пушечный турецкий пароход «Перваз-Бахри». Искусно маневрируя, поражая противника бортовыми залпами и умело удерживаясь вне зоны действия его батарей, комендоры «Владимира» вынудили противника к сдаче. Этот трехчасовой бой вошел в историю военно-морского искусства как



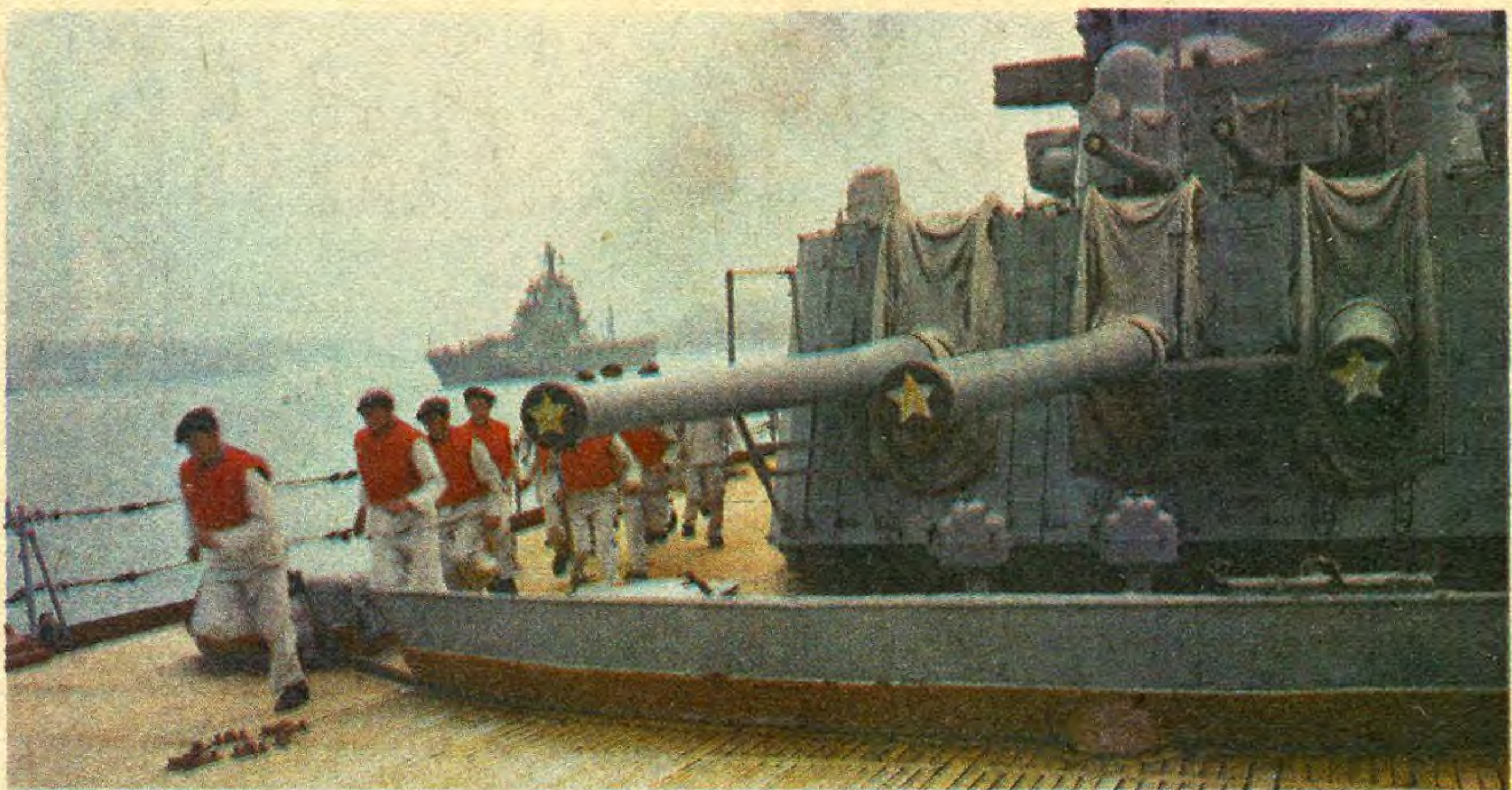
первое сражение паровых кораблей.

В том же, 1854 году произошло событие, оказавшее сильнейшее влияние на развитие морской тактики и военного кораблестроения: эскадра адмирала П. Нахимова уничтожила под Синопом турецкий флот. Черноморцы вели огонь из бомбических орудий разрывными ядрами, чьих попаданий не выдерживали деревянные корабли. Непросто же французы, бывшие тогда союзниками турок, спешно построили 3 плавучих батареи типа «Девастасьон», борта которых прикрывали 100-мм листы железа.

Но уже в 1855 году российский генерал Баумгартен создал мощные корабельные пушки калибром 60 фунтов, в следующем году видный артиллерист Н. Маиевский разработал первое в мире стальное орудие того же калибра для береговых батарей. Дальность стрельбы пушки Маиевского достигала почти 4 км.

В 60-е годы в ряде стран появляются броненосцы, занявшие в списках флотов место парусных линкоров. Но еще добрых два десятилетия судостроители изыскивали наилучший вариант бронированного артиллерийского корабля. Так, с 1863 года в России строятся плавучие батареи. Одна из них, «Первенец» (3,2 тыс. т), обладала паровой машиной в 1070 л. с., ее корпус по ватерлинии защищал 112-мм бронепояс. Однако пушки располагались традиционно на батарейной палубе, вдоль бортов. В том же году контр-адмирал Г. Бутаков выпускает в Петербурге труд «Новые основания пароходной тактики». Французская газета «Ла ревью маритим» отметила, что эта книга «провозглашала такие новые принципы, выдвигала методы, столь отличные от употреблявшихся до сих пор, что не приходится удивляться тому вниманию, какое она к себе вызвала». Да, началась эра «железных эскадр».

В Англии строятся цитадельные броненосцы, машины и артиллерия которых находились в центральной части и прикрывались своего рода крепостью (цитаделью) из 100—300-мм железа. Орудия главного калибра пробовали размещать на поворотных станках на верхней палубе, за барбетами — открытыми сверху круговыми бронированными щитами. После гражданской войны в США (1861—1865 годы) появились низкобортные мониторы — не-



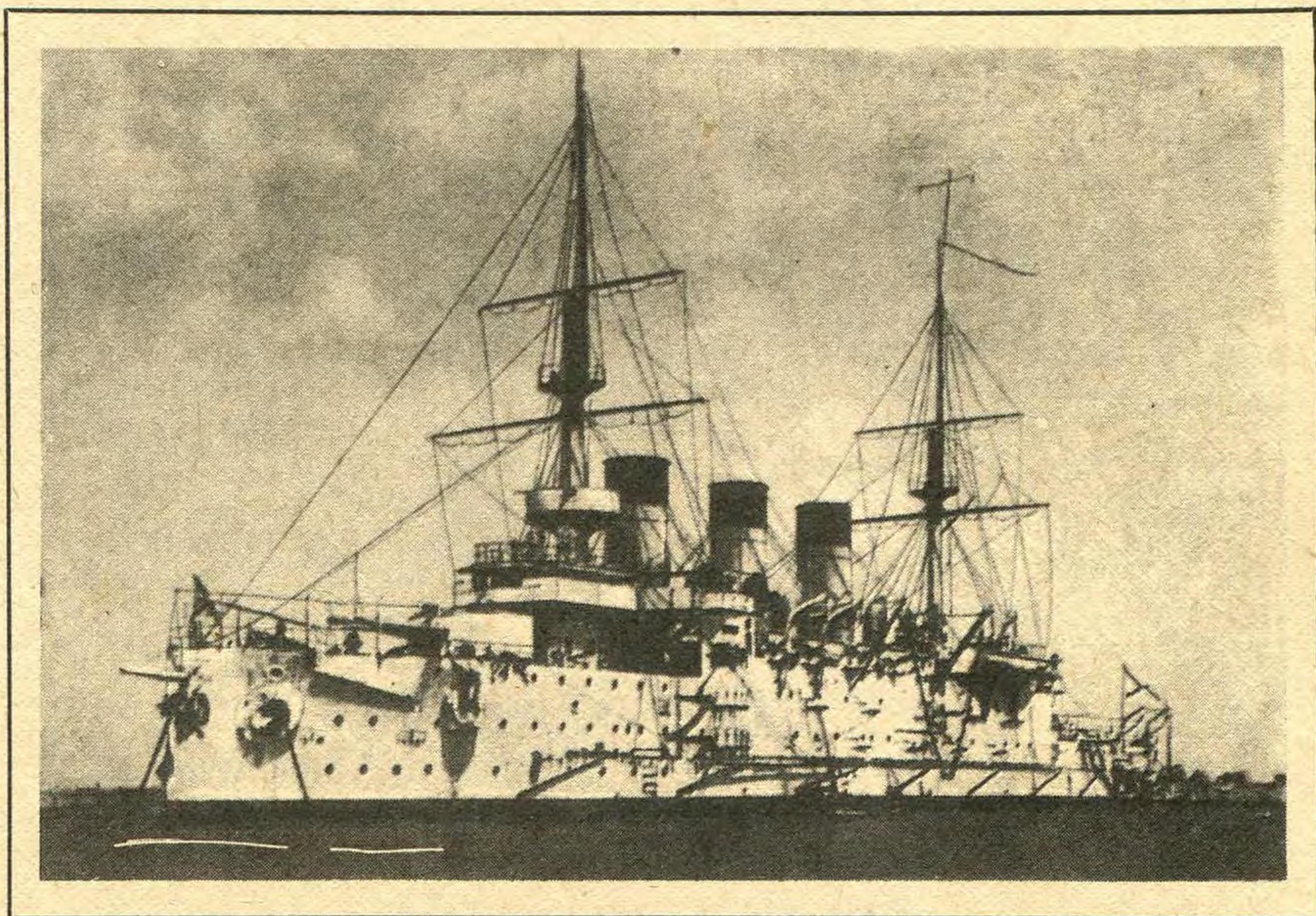
большие (до 2 тыс. т) бронированные корабли, чьи верхние палубы были свободны от надстроек, которые могли помешать комендорам вести круговой обстрел из двух-четырех башенных орудий. В России мониторы (их называли башенными бронированными лодками) строили для обороны Финского залива и вооружали двумя-четырьмя 229-мм нарезными пушками.

И все же лучшее конструктивное решение нашел адмирал А. Попов. В 1869 году на Галерной верфи в Петербурге по его проекту заложили безрангоутный броненосец «Крейсер» (позже переименованный в «Петр Великий»). По мощи артиллерии, надежности защиты он не имел равных и открыл собою новый класс боевых кораблей — эскадренных броненосцев. Корпус «Петра Великого» (9,6 тыс. т) по ватерлинии прикрывал 200—

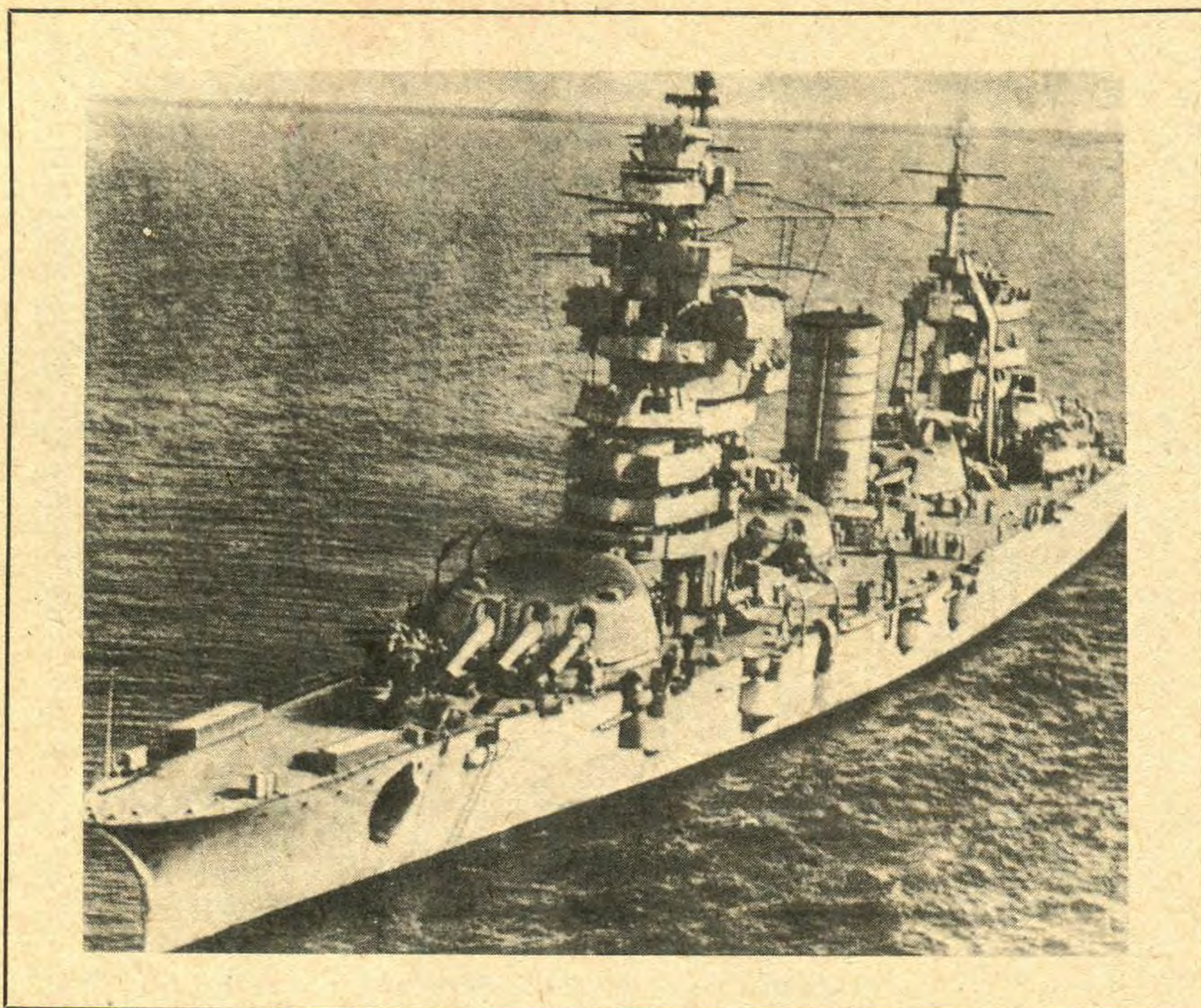
Тревога на современном крейсере.  
Фото Анатолия Романова.

350-мм бронепояс, над которым возвышалась 75-мм бронепалуба, выше которой находился 356-мм каземат. Впереди и позади него стояли две бронебашни с четырьмя нарезными 305-мм орудиями главного калибра. По свидетельству видного кораблестроителя, профессора А. Шершова, «двенадцатидюймовки» этого броненосца разом выбрасывали 1200 кг металла, почти столько же, сколько «весил» бортовой залп 78 36-фунтовых пушек парусного линкора «Прохор», построенного в 1851 году!

Эскадренный броненосец «Ослябя» (1901 год). Водоизмещение — 12 674 т, скорость — 18 узлов, четыре 254-мм орудия главного калибра, одиннадцать 152-мм пушек, противоминная артиллерия — двадцать 75-мм и столько же 47-мм пушек. Мощность силовой установки — 15 тыс. л.с.







По образу и подобию «Петра Великого» эскадренные броненосцы строились в течение почти трех десятилетий. У всех было по четыре 254—406-мм орудия главного калибра в двух башнях — увеличить число башен не представлялось возможным хотя бы потому, что одно такое орудие весило более 40 т. Добавим вес элеваторов для подачи боезапаса, механизмов для поворота башен, и станет ясно, что любая попытка усилить главный калибр заставила бы судостроителей пожертвовать бронезащитой, скоростью или автономностью корабля. Броненосцы «стали подрастать» лишь в конце XIX века, с внедрением стали в судостроение.

Для всех броненосцев и крейсеров стала обязательной артиллерия среднего (76—150 мм) и малого (37—47 мм) калибров, служившая для отражения атак маленьких, но вертких и опасных миноносцев. Впрочем, и сами броненосцы оснащались торпедными аппаратами, оказавшимися бесполезными, равно как и таранные выступления в носовой части. Опыт морских войн показал, что броненосцы и крейсера не подпустят равного им по классу противника на дистанцию торпедной атаки или таранного удара. Это подтвердила и русско-японская война 1904—1905 годов. Она же показала, что необходимо усилить ар-

тиллерию главного калибра броненосцев (четыре пушки для многочасового боя было недостаточно), снабдив ее системой центральной наводки. Среднюю артиллерию следовало также усилить и унифицировать, бронезащиту потребовалось продлить от центральной части до оконечностей корабля — бывало, что броненосцы, получив пробоину в незащищенной части борта, накренились и их совершенно исправные пушки не действовали, поскольку их стволы глядели в воду или в небеса.

Англичане любят лишний раз напоминать, что первыми эти проблемы решили их соотечественники, построив в 1906 году линкор «Дредноут» (17,6 тыс. т) с 10 305-мм орудиями и 20 75-мм противоминными пушками. Однако еще в 1883—1889 годах вступили в строй броненосцы типа «Екатерина II», имевшие по шесть 305-мм орудий и уже поэтому ставшие предшественниками «Дредноута».

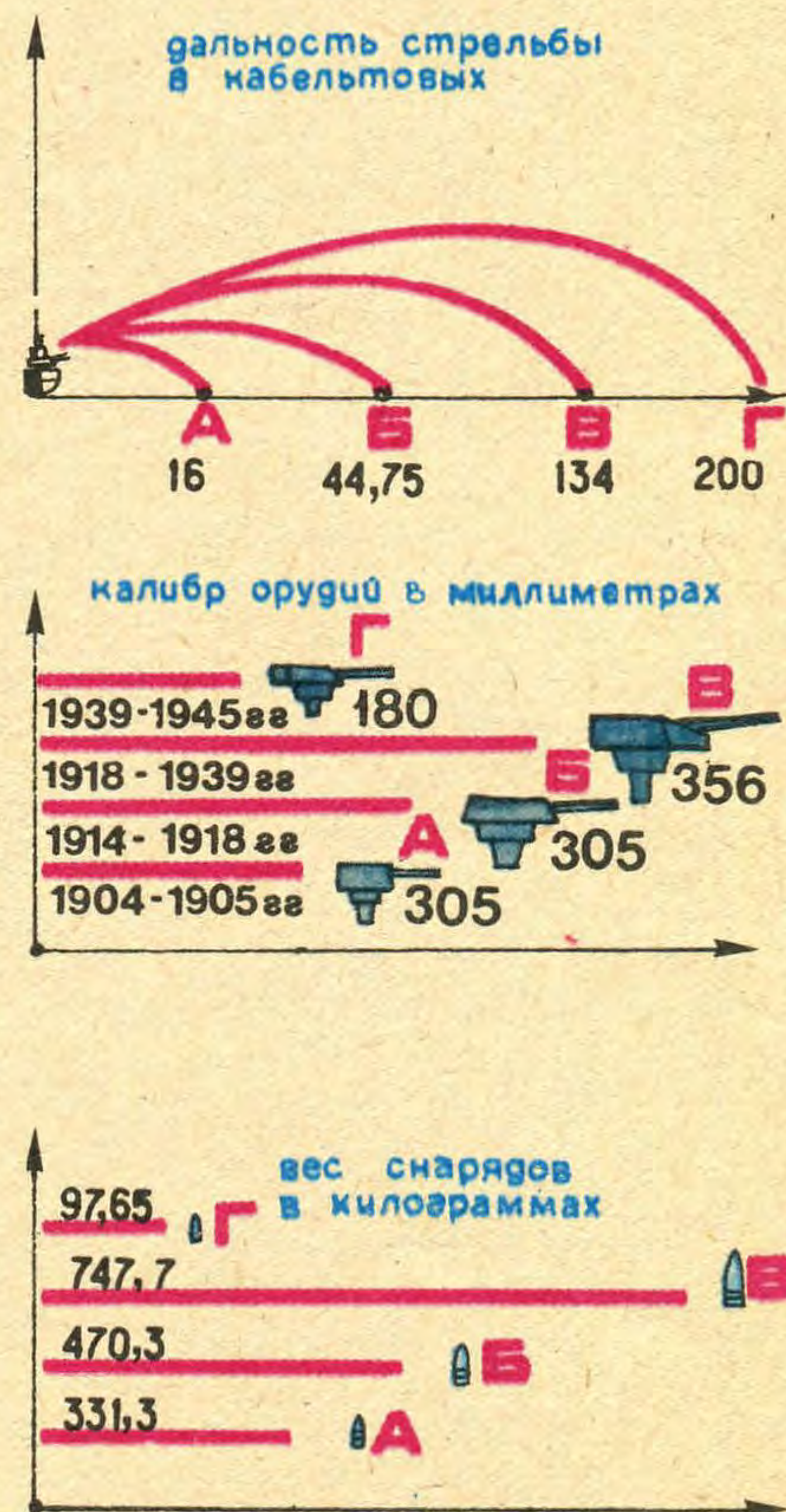
В 1909 году началась постройка линкоров типа «Севастополь» (23 тыс. т). Двенадцать их 305-мм орудий (длина ствола 52 калибра) размещались в четырех башнях и могли разом вести огонь 470-кг снарядами на 95 кабельтовых, управлялись с постов центральной наводки. В казематах, размещенных под верхней палубой (чтобы не мешали

главному калибру), устанавливались 16 противоминных 120-мм пушек, а с началом первой мировой войны, когда у линкоров появился новый, воздушный, противник, они получили и противоаэропланные пушки.

Для новых линейных крейсеров типа «Измаил» были созданы дальнобойные орудия калибром 356 мм (см. «ТМ» № 11 за 1985 год), а для легких крейсеров типа «Светлана» 130-мм пушки. Те и другие выбрасывали снаряды с начальной скоростью более 800 м/с!

Краснознаменный линкор «Октябрьская революция» (вступил в строй в 1914 году под названием «Гангут»). Водоизмещение — 26 692 т, скорость — 23 узла. Артиллерия главного калибра — двенадцать 305-мм орудий. Десять 120-мм орудий, зенитное вооружение — шесть 76,2-мм, четырнадцать 37-мм пушек, двенадцать 12,7-мм и восемьдесят девять 7,62-мм пулеметов. Мощность силовой установки — 60 600 л. с. (данные после модернизации корабля в 30-х годах).

Основные характеристики отечественных корабельных орудий периода 1900—1945 годов. Таблица подготовлена Б. Тюриным.





В 1914—1919 годах отменно показали себя «сотки» эсминцев-«новиков». Так, в августе 1915 года головной корабль этого типа вступил в бой с двумя германскими эсминцами V-99 и V-100, имевшими шесть 105-мм пушек. «Уже третий наш залп дал накрытие, и мы перешли на беглый огонь по первому миноносцу, — рапортовал командир «Новика», капитан II ранга М. Беренс. — У него сбита средняя труба... возник пожар на юте. Я перенес огонь на другой миноносец». Результат: выпустив 23 снаряда из четырех «соток», «Новик» 11 раз поразил противника, вывел из строя V-100 и загнал V-99 на минное поле, где тот и взорвался.

В 20—30-е годы для обороны морских рубежей Советского Союза создавались боевые корабли различных классов — легкие крейсера, эминцы, сторожевики, тральщики, подводные лодки, торпедные и сторожевые катера. Для них разрабатывались исключительно удачные артсистемы. Так, для легких крейсеров типа «Киров» изготавливались трехорудийные 180-мм башенные установки. Каждое орудие выбрасывало 97-кг снаряды на 200 кабельтовых — гораздо дальше, чем тогдашние 203-мм пушки зарубежных тяжелых крейсеров. На эсминцах типа «Гневный» и «Сторожевой» стояли одинарные 130-мм орудия, стрелявшие на 138 кабельтовых, специальные пушки калибром 45 и 100 мм устанавливались на подводных лодках.

При этом шло непрерывное совершенствование новых артсистем. Незадолго до Великой Отечественной войны были заложены на стапелях эсминцы типа «Огневой» с башенноподобными установками для двух «стотридцаток», надежно защищавших расчеты в бою. Тогда же для легких крейсеров типа «Чапаев» создали трехорудийные башни с раздельным (этого не было на крейсерах типа «Киров») наведением 152-мм орудий главного калибра. В 1938 году началось строительство линкоров типа «Советский Союз». Каждый из них при водоизмещении 59,1 тыс. т должен был иметь по девять дальнобойных 406-мм орудий, по 12 новых «шестидюймовок» и мощную зенитную артиллерию. Для корректировки артогня предусматривался гидросамолет, запускаемый с катапульты.

Советская морская артиллерия отлично показала себя в годы войны. В декабре 1942 года северомор-

ская субмарина К-3, атаковав торпедами вражеский транспорт, подверглась преследованию трех противолодочных кораблей. Внезапно для противника лодка всплыла, залпами «соток» отправила на дно сторожевик, а комендоры «сорокапятки» уничтожили катер-охотник. После этого уцелевший корабль нацистов ретировался.

В полночь 25 мая 1943 года балтийские сторожевые катера МО-303 и МО-207 подверглись нападению пяти вражеских катеров, к которым присоединились еще восемь. Балтийцы сблизилась с противником, ведя пушечно-пулеметный огонь, прорезали его строй, потопили два катера и отошли, оставив за кормой два неприятельских корабля, которые, потеряв ориентировку, упорно расстреливали друг друга!

...Опыт боев на море в 1941—1945 годах советские конструкторы тщательно проанализировали и учли. Эсминец «Неустрасимый», построенный после войны, имел уже универсальные орудия главного калибра, оснащенные системой стабилизации, которая позволяла комендорам вести точный огонь по надводным и воздушным целям, несмотря на качку.

На эсминцах следующей серии «Пламенный» зенитное вооружение состояло из четырех счетверенных артиллерийских установок, размещенных так, что воздушные цели попадали под огонь трех установок на любых курсовых углах. На легких крейсерах типа «Свердлов» скорострельные пушки среднего и малого калибров, предназначенные для отражения атак авиации и борьбы с небольшими надводными кораблями, оснащались автоматическими системами заряжания.

Современные большие противолодочные корабли «Комсомолец Украины» и «Красный Кавказ», ракетные крейсера «Варяг» и «Грозный», противолодочные крейсера «Минск» и «Киев» обладают не только ракетами разного назначения, но и артиллерийскими установками.

...Экипажи современных советских боевых кораблей свято хранят славные традиции своих предшественников. Недаром же нынешнее поколение моряков несет службу на кораблях «Октябрьская революция», «Киров», «Гневный», «Сообразительный», «Красный Крым». Те же названия были на бескозырках их отцов и дедов...



11-Я  
ПЯТИЛЕТКА:

НАУКА  
ТЕХНИКА, ТВОРЧЕСТВО

**НИТИ ДРУЖБЫ.** Сооружение системы магистральных газопроводов Уренгой — Центр и Уренгой — Ужгород считалось одной из самых важных строек 11-й пятилетки. Построены пять газопроводов, и каждый из них в рекордно короткий срок.

Объем земляных работ на трассе составил 130 млн. м<sup>3</sup>. Сооружено 40 компрессорных станций, 1515 км линий электропередачи и 287 станций катодной защиты. Трасса пересекла 32 крупных реки, в том числе Обь, Волгу, Каму, Дон, Днепр, 70 железнодорожных и 323 автомобильные дороги.

Строительство газопроводной нити длиной в 4451 км и толщиной 1420 мм стало наиболее ярким отображением возможностей и перспектив отечественной топливной энергетики.

**МОТОДЕЛЬТАПЛАН НА СЛУЖБЕ.** Руководитель кружка дельтапланеристов при Московском районном Доме пионеров Виктор Шевчук построил мотodelьтаплан для нужд народного хозяйства. Несложная машина может пригодиться при пожарном патрулировании в лесных массивах, при обслуживании геологических партий, с нее хорошо вести поиск рыбных косяков в районе промысла, аэрофотосъемку, ледовую разведку, осуществлять контроль селевых и лавиноопасных участков в горах.

Мотodelьтаплан свободно взлетает с асфальтированных дорог, грунтовых площадок, с лесной поляны и палубы судна. Его разбег — 50 м. Пробег при посадке и того меньше. Аппарат может поднять 80 кг груза. Потолок подъема — 4 тыс. м, максимальная скорость — 100 км/ч.

Работа Виктора Шевчука завоевала вторую премию на конкурсе дипломных проектов вузов Министерства гражданской авиации.





**Под редакцией:**  
лауреата Ленинской  
и Государственной премий,  
генерал-полковника  
**Ю. М. АНДРИАНОВА.**  
Коллективный  
консультант —  
Центральный музей  
Вооруженных Сил СССР.  
Автор статьи —  
доктор технических  
наук, профессор **В. Г. МАЛИКОВ.**  
Художник — **В. И. БАРЫШЕВ.**

## СКОРОСТРЕЛКИ БАРАНОВСКОГО

Огонь мощных казнозарядных орудий, впервые примененных в войнах второй половины XIX века, заставил пехотинцев зарываться в землю. На позициях враждующих армий появились извилистые траншеи, прочные блиндажи. Теперь поразить солдат неприятеля можно было, лишь когда они, выскочив из окопов, стремительным броском преодолевали «ничейную полосу». Сорвать такую атаку можно было только плотным огнем артиллерии, мгновенно сосредоточенным на том или ином участке боя.

Первое время эту задачу пробовали решить, увеличивая число орудий в батареях. Но этого оказалось недостаточно в условиях широкомасштабных, скоротечных операций, свойственных для войн второй половины XIX века. Кроме того, боевой опыт показал, что полевые артсистемы, принятые на вооружение в 60-е годы, с относительно примитивными прицельными приспособлениями, не обеспечивающими быструю и точную наводку, жесткими лафетами, из-за которых пушки далеко откатывались после каждого выстрела, сбивая наводку, медленно действующими механизмами заряжания уже перестали отвечать требованиям времени. Поэтому почти одновременно в ряде промышленно развитых стран начались разработки скорострельных орудий.

ря этим инженерным решениям пушки В. С. Барановского развивали невиданную по тем временам скорострельность.

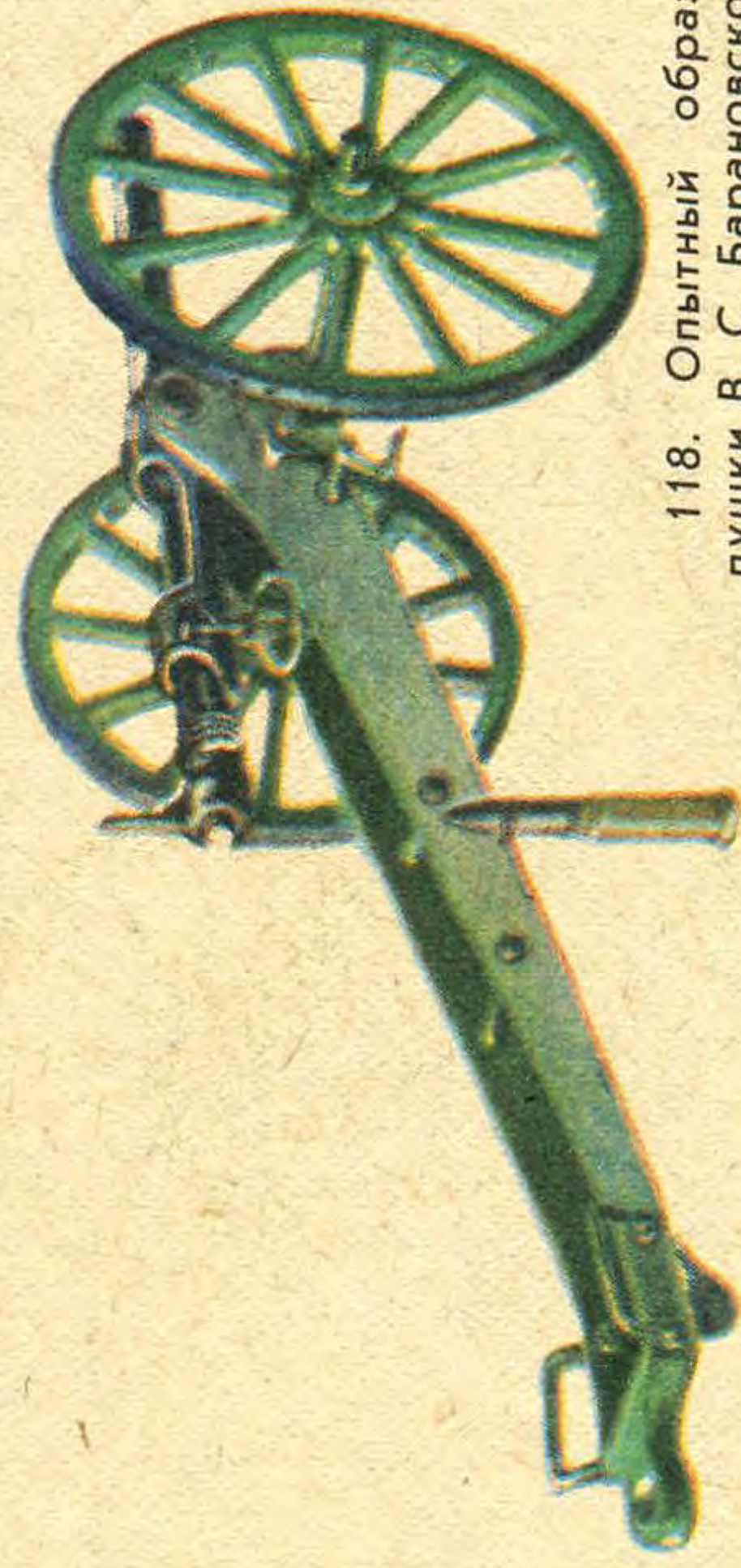
Особенно важно, что изобретатель стремился добиться не только наивысшей скорострельности, но и наилучшего соотношения калибра, массы, величины боевого заряда и размеров снаряда, что обеспечило орудиям хорошие характеристики при незначительной собственной массе. К примеру, 2,5-дюймовая пушка образца 1877 года весила 272 кг, зато ее 4-кг снаряд обладал начальной скоростью 426,7 м/с, сохранял высокую скорость при полете по настильной траектории.

Скорострельные артсистемы В. С. Барановского, открывшие новую эру в истории артиллерии, были сразу же приняты на вооружение российской армии. Любопытно, что при испытаниях его 2,5-дюймовой горной пушки германский «пушечный король» А. Крупп поспешил предложить российскому военному ведомству свою 75-мм горную скорострелку. Но после сравнительных стрельб начальник Главного артиллерийского управления генерал А. А. Баранцев доложил военному министру Д. А. Милютину, что отечественное орудие по всем статьям превосходит крупновское.

Не ограничиваясь разработкой скорострельных пушек, В. С. Барановский



На заставке: флотская десантная пушка системы В. С. Барановского.

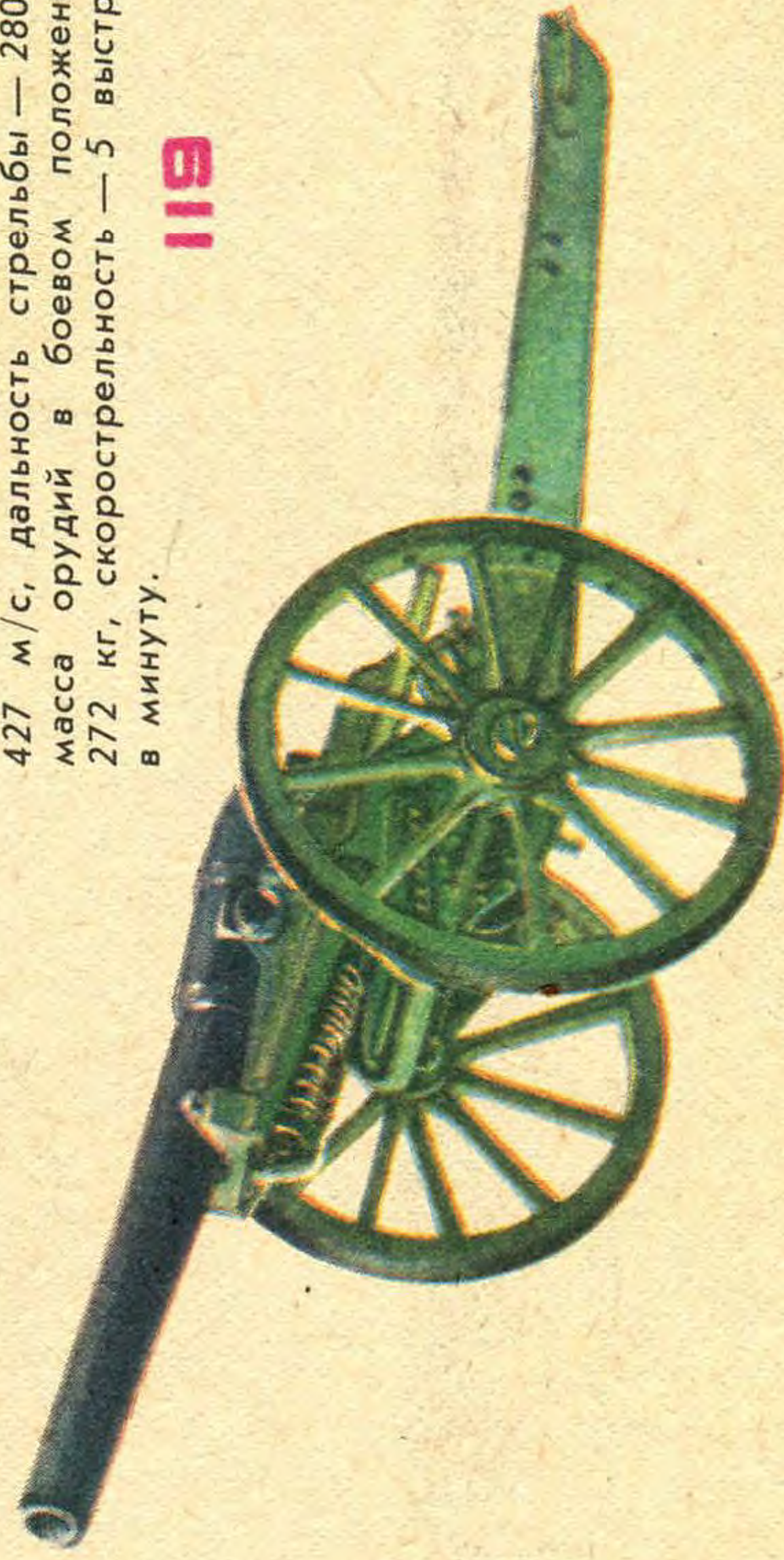


118

118. Опытный образец 2,5-дюймовой пушки В. С. Барановского.

119. Скорострельная пушка В. С. Барановского на лафете системы П. В. Барановского. Калибр — 2,5 дюйма (63,5 мм), масса снаряда — 4 кг, масса заряда — 0,8 кг, начальная скорость снаряда — 427 м/с, дальность стрельбы — 2800 м, масса орудий в боевом положении — 272 кг, скорострельность — 5 выстрелов в минуту.

119





...Во второй половине минувшего столетия широкой известностью в России пользовалось имя Степана Барановского — видного ученого, общественного деятеля, изобретателя. В частности, он разработал пневматический двигатель для субмарин, проект аэроплана, был одним из инициаторов сооружения железных дорог в Сибири и Средней Азии. Вместе с сыном Владимиром участвует в постройке подводной лодки И. Ф. Александровского. Так вот Владимир Барановский оказался не менее способным изобретателем. Современники высоко оценили ряд его новинок, к примеру, гидрупулт и водоотливную машину, призванную облегчить труд рудничных рабочих. Разносторонность, свойственная инженерам XIX века, и помогла В. С. Барановскому первым решить артиллерийскую проблему № 1 тех времен.

В 1872—1875 годах он создает семейство 2,5-дюймовых артсистем — легкую пушку для конной артиллерии, горную пушку и морскую десантную пушку, которые и положили начало скорострельной артиллерии. Заслуга В. С. Барановского состоит в том, что он первым оснастил свои орудия устройствами, ставшими непременными принадлежностями любых скорострелок. К ним относился поршневой затвор, снабженный самовозводящимся осевым ударником, автоматически срабатывавшим при закрывании затвора. При этом особый предохранитель исключал возможность случайного выстрела при неплотно закрытом затворе, зато при осечке ударник мгновенно взводился поворотом специальной рукоятки. Для вертикальной (от  $-10$  до  $+20^\circ$ ) и горизонтальной наводки Барановский первым же применил быстроедействующие винтовые поворотные и подъемные механизмы. Вместо простого реечного прицела с мушкой на передней части ствола он оснастил свои пушки оптическим прицелом С. К. Каминского, обеспечившим быструю наводку.

Процесс заряжания резко ускорило применение унитарных патронов, а откат после выстрела сокращал гидравлический тормоз в цилиндрическом корпусе, на который надевался пружинный накатник, возвращавший ствол в первоначальное положение. Благодаря

в 1875 году создает оригинальный образец картечницы, так в те годы именовали многоствольные, малокалиберные системы, предшественницы пулеметов. Для массового изготовления унитарных патронов он создает станок, конструкция которого практически не менялась почти столетие. Многие мог бы еще сделать для российской артиллерии талантливый инженер, но в начале 1879 года он трагически погиб при испытаниях унитарных патронов. Дело изобретателя продолжил его двоюродный брат П. В. Барановский, ранее создававший лафеты для скорострелок Владимира Барановского.

...Скорострельные пушки сразу же показали несомненные преимущества перед полевыми артсистемами прежних образцов. Однако первое время артиллеристам никак не удавалось развить «штатных» темпов ведения огня. Причина таилась в... селитро-сероугольном порохе, применявшемся в боевых зарядах: после каждого выстрела позицию батареи окутывали густые клубы дыма и наводчикам приходилось ждать, пока они рассеются и откроют цель.

Специалисты поняли, что нужен бездымный порох. К его созданию спешно приступили ученые нескольких стран. Заметим, что еще в 1846 году артиллерийское отделение российского Военно-ученого комитета занималось опытами с пироксилином, на основе которого создается бездымный порох. Аналогичные исследования проводились и за рубежом. Продолжив подобные эксперименты, французский ученый Вьель и наш соотечественник Г. Г. Суховерхов в 80-х годах получили бездымный порох.

Создатели скорострельных орудий не ограничивались совершенствованием одних только стволов, прицельных приспособлений и механизмов, придававших орудиям нужный угол возвышения. Так, в 1895 году видный военный инженер А. П. Энгельгардт разработал для пушек нового класса лафет, на котором гнездо для прицела было вынесено вперед, на левую сторону ствола. До сих пор прицелы размещали у казенной части ствола, поэтому наводчикам приходилось ждать, пока остальные номера расчета закончат заряжание орудия.

120

120. Ствол 2,5-дюймовой пушки В. С. Барановского с оптическим прицелом С. К. Каминского.



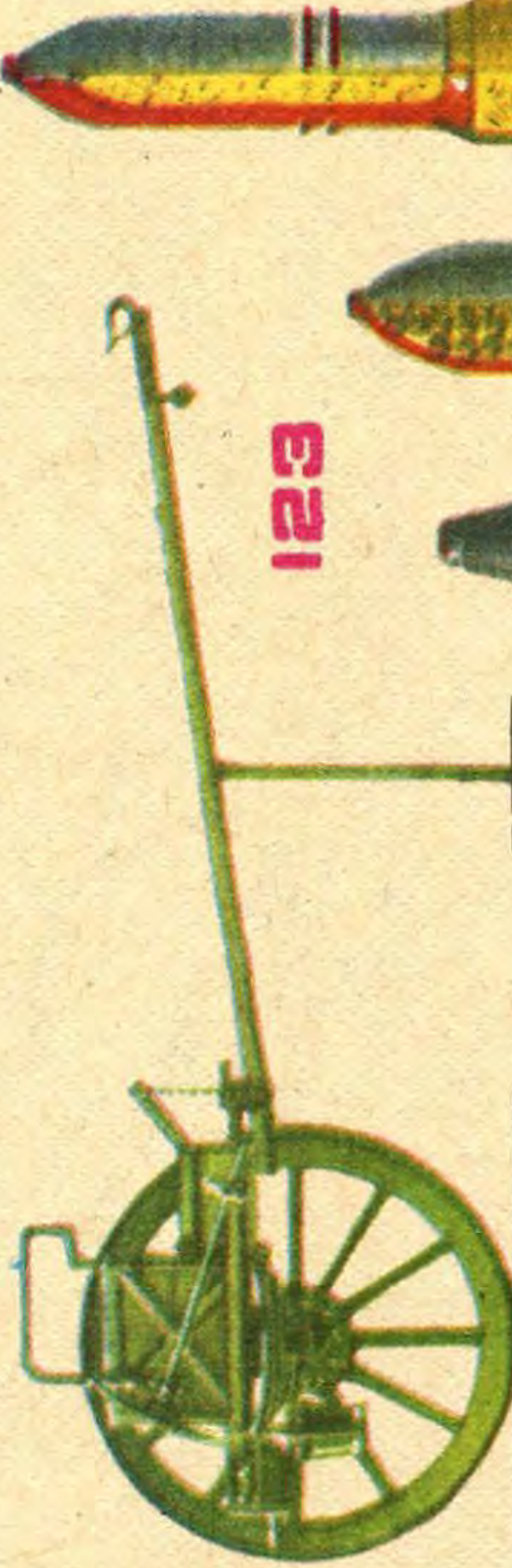
121. 2,5-дюймовая скорострельная пушка В. С. Барановского для конной артиллерии.

122. Передок для скорострельных пушек образца 1877 года.

121



122



123

123. Боеприпасы для скорострельных пушек В. С. Барановского: слева направо — шрапнель, картечь, унитарный патрон с гранатой.

124. Шестиствольная картечница В. С. Барановского.

124





# ЗА СЕМЬЮ ПЕЧАТЯМИ?

Евгений КРЮЧНИКОВ,  
физик  
г. Кимры Калининской обл.

О булате — стали, из которой в давние времена изготавливали необыкновенное по своим качествам и красоте холодное оружие, все мы, наверное, наслышаны и начитаны с юных лет. И неудивительно: слава о булатной стали (ее еще называют «дамасской») ходит по белу свету более двух тысячелетий, будоража не только умы ученых и специалистов, так и не подобранных к окончательной разгадке тайны, связанной с процессом получения изделий из булата. Журнал «В мире науки» даже сообщает, что «процесс изготовления дамасской стали по американскому праву считается открытием и может быть запатентован».

И это, заметим, в конце XX века! Века, демонстрирующего миру такие взлеты человеческой мысли, такие умопомрачительные открытия буквально во всех отраслях знания, что по сравнению с ними разгадка лежащей, казалось бы, на поверхности некой тайны булата — не ахти какое дело! Ан нет, оказывается. И продолжают до сих пор

авторы различных книг и статей о булате «удивлять» нас эпизодом встречи Ричарда Львиное Сердце с султаном Саладином, описанным в романе Вальтера Скотта «Талисман». Ричард одним махом рубит своим двуручным мечом стальное копьё, а Саладин подбрасывает в воздух вуалевый платок и рассекает его саблей на две половинки. Другие легенды «берут еще круче» — платок подбрасывают, и он сам падает на булатное лезвие — результат тот же.

А уж сколько восхитительных слов сказано о поверхностных узорах — характерном отличии булатного клинка. Специалисты даже и сорта булата классифицируют (условно, конечно) в соответствии с линиями узора. Различают три сорта. К низшему относят сирийские (шам), египетские и турецкие (нейрис, баяз) булаты с мелким полосатым или струйчатым узором на сером или буром фоне. К среднему — персидские и индийские (гынды) со средним и крупным узором на черном фоне. К высшему — персидские и ин-





дийские булаты (хоросан, табан) с крупным сетчатым и коленчатым узором на темном фоне с золотистым отливом. А лучшим из лучших считается булат «кара-табан», что в переводе с персидского означает «черный блестящий». Но есть особо знаменитые булаты, узоры на которых удостоены оригинальных названий. Например, необычный вертикальный узор на персидской сабле, хранящейся в Метрополитен-музее, называется «лестница Магомета».

Узор — это результат искуснойковки высокоуглеродистой стали (1,2—2% углерода), каковой и является булат. А видимые узоры на лезвии холодного оружия образует сетка карбида железа ( $\text{Fe}_3\text{C}$ ), или цементита, выпадающего при медленном охлаждении из сплава железа с углеродом (аустенита). При ковке эта сетка разрушается, и после протравливания и полировки на лезвии клинка появляется соответствующий узор. Не совсем, правда, ясно вот что. Цементит обладает высокой твердостью, но при комнатной температуре становится очень хрупким из-за сетчатой структуры — именно она открывает пути для распространения трещин. Тем не менее металл в булатном оружии совсем не хрупок, даже наоборот — очень вязок. Понятно, что таким он становится послековки, когда разрушается цементитная сетка. Значит, ковка клинков должна производиться при относительно низкой температуре, так как известно, что при высоких температурах цементит опять растворяется в аустените.



Специалисты предполагают, что булат ковали в диапазоне температур от  $650^\circ\text{C}$  до  $850^\circ\text{C}$ . Тогда спрашивается: почему же европейские кузнецы не могли выковать булатные клинки из заготовки индийской стали (так называемого «вутца», или «вуца»), специально для такого оружия и сваренной? Может, потому, что они привыкли иметь дело с низкоуглеродистыми сталями, у которых высока температура плавления? Может, они пытались ковать вутц, когда металл уже был частично расплавлен? Тогда, естественно, сталь станет хрупкой. Но опять вопрос: неужели у уважающих себя мастеров кузнечного дела после первой же неудачи опустили руки? И неужели никто из них не сделал ни одной попытки проковать сталь не при белом калении, а, скажем, при нагреве заготовки до красного цвета (это примерно  $850^\circ\text{C}$ ) или темно-вишнево-красного ( $650^\circ\text{C}$ )? Что-то не очень верится. Тогда в чем же дело?

Вопросы, вопросы...

Ответить на них еще в начале XIX века пытался известный естествоиспытатель Майкл Фарадей — не удалось. Начитавшись его статей, пробирный инспектор Парижского монетного двора Жан Бриан изготовил клинки из дамасской стали, но так и не дал объяснения, как же он это сделал. Выдающийся русский металлург П. П. Аносов, как известно, раскрыл было вековую тайну и даже начал изготавливать булат промышленным способом, но не описал с достаточной точностью и определенностью тонкости технологических процессов, и после него булатное производство в Златоусте заглохло. И даже когда в конце прошлого века исследователи изучили все фазовые превращения, происходящие в стали, установили их зависимость от количества содержащегося в ней углерода и температуры нагрева, полного научного объяснения этапов изготовления булатных изделий — ихковки, термообработки, отделки — так и нет до сих пор. Более того, сегодня сама фазовая диаграмма «железо — углерод» в булате изучена вдоль и поперек, природа структуры булатной стали хорошо известна, тайны булатных узоров уже не существует, а воз... извините, булат и ныне там...

Есть чему удивиться!

Хотя, собственно говоря, разве загадка булата единственная, связанная вообще с металлами? Мы, к примеру, утверждаем, что и сегодня немыслимо получить алюминий без электролиза, а в Китае есть гробница полководца Чжоу-Чжу, умершего 17 веков назад, некоторые детали орнамента которой на 85% содержат алюминий. Как же его получили в III веке? Те же китайцы во II веке до н. э. изготавливали сплав никеля с медью и цинком, из которого делали монеты, а никель как элемент был открыт в Европе только в середине XVIII века.

Знаем: Индия славилась искусством своих металлургов задолго до нашей эры, о современниках тоже можно ска-



зать немало хороших слов, а вот надо же — ответить на вопрос, каким образом почти из чистого железа (99,72%) изготовлена знаменитая колонна в Дели, никто не в силах. Нет-нет, мы не умаляем заслуг современных металлургов — и стали, превосходящие по своим качествам булат, у нас давно есть, и значительно более чистое железо в лабораториях получено. Но как же не удивляться: колонна в Дели весит 6,5 т и сотворена она в IV веке!

Молибден был открыт в 1778 году. Понадобилось больше столетия, чтобы выделить его в чистом виде, а в старинные острейшие самурайские мечи, как выяснил тот же П. П. Аносов, для придания им прочности металлурги Страны восходящего солнца добавляли не что иное, как... молибден.

Ацтеки еще в XV веке умели изготавливать зеркала из хорошо обработанной, отполированной платины. Но как они это делали, ведь температура плавления платины  $1769^\circ\text{C}$ , она сваривается и поддается ковке только при белом калении? Спрашивается: где ацтеки брали такую температуру?

И т. д. и т. п.

Да, но почему же мы, живущие в конце XX века, проникшие в святая святых материи — в атом, в ген, нашедшие непостижимые связи вещества, встаем все же в тупик перед мастерством, обыкновенным (а может, и не обыкновенным) мастерством наших пращуров? Может быть, к разгадке их «тайн» мы подходим не с того конца, ошибаясь в методике самого подхода? Вряд ли — труды П. П. Аносова убеждают, что он шел правильным путем. А может, над нами все-таки довлеет не только авторитет привычных нам металлургических технологий, но и сама их традиционность? Но ведь о металлах и том же булате мы сейчас наверняка знаем больше, чем знали древние мастера. Тогда что же?

В конце-то концов давайте поставим себя на место древнего индийского металлурга, который искал способ получения этого самого вутца, и дамасского кузнеца, который начал ковать самый первый клинок, и сравним, у кого из нас больше преимуществ. Мы видим булатную сталь и изделия из нее и знаем, чего хотим: сделать то же самое. Древний металлург эту сталь никогда в глаза не видел, он только желал получить ее такой, какой она была в его мечтах, представлениях. Мы знаем конец пути и, по идее, можем прийти к нему, прошагав сначала в обратную сторону, то есть



отталкиваясь от искомого, дифференцируя его, дробя на процессы, исследуя их, ища оптимумы... А каким путем шел к искомому — неосознанному, невидимому, всего лишь мечте — древний металлург? Перебирал варианты всех последовательных операций, да еще в разных режимах? Да сколько же времени ему для этого бы понадобилось? Допустим даже, что металлурги объединились в какое-то цеховое сообщество и договорились искать желаемое, распределив определенные пути поиска. Тогда один, овладевший искомым, должен был бы поделиться знанием со всеми. Не так ли? Допустим, что так — возможно, в среде металлургов это могло быть. Но кузнецы?! Многие исторические документы свидетельствуют, что свои-то приемы и найденные режимы термомеханической обработки, закалки и отпуска стального изделия они держали в строжайшем секрете. Да что там, даже место отбора воды и ее температура были тайной. А ведь нам известно, что температуры закалки и отпуска должны быть настолько оптимальны, что отклонение, скажем, температуры под закалку на  $10-20^\circ$  уже изменяет свойства стали. Еще важнее зафиксировать температуры при отпуске — ошибка в  $2-3^\circ$  уже ухудшает упругость стали определенного состава. У древних кузнецов не было инструментов для измерения температуры, значит, они делали это на глаз. И — получали такие результаты? Да, это приходится признать, как и то, что в древности кузнецы владели какими-то особыми приемами, о которых мы сегодня не имеем понятия.

Так вот главный вопрос: к изготовлению булатной стали и изделий из нее древние металлурги пришли случайно или нет? Действовали ли они целенаправленно или для них самих было неожиданным то, чего они добились? Мне лично в случайность что-то не верится. И если они действовали целенаправленно, то остается только восхищаться их знаниями, опытом и великой одержимостью настоящих создателей.

# НЕ ТАЙНА, А ТАЙНЫ...

**Леонид ЛАРИКОВ,**  
профессор, доктор технических наук, заслуженный деятель науки СССР  
г. Киев

Многие исследователи пытались и сейчас пытаются восстановить древнюю технологию изготовления булатного оружия, так как это представляет не только исторический, но и практический интерес. Однако основная трудность этой работы заключается в том, что в разных странах существовали свои технологии изготовления таких изделий, и каждая из них состояла из многих операций. Поэтому правильнее говорить не о тайне, а о тайнах булата.

Древняя металлургия на Востоке и Западе развивалась различными путями. Так, в Европе железо долгое время получали, минуя процесс расплавления, восстанавливая руду древесным углем в небольших горнах. Получалась железная губка-крица, которая уплотнялась и формовалась путем длительной горячейковки. Изготовленные таким образом мечи были мягче и во многих отношениях хуже бронзовых. Но они оказались более дешевыми и доступными в связи с широким распространением железных руд.

В конце IV века до н. э. Александр Македонский во главе большого войска отправился завоевывать Индию. Из-за разобщенности индийских княжеств ему удалось захватить некоторые из них. Однако здесь греки столкнулись с оружием из стали, которое по твердости и упругости превосходило не только железные мечи, но и бронзовые. Аристотель, воспитатель Александра Македонского, назвал материал индийского оружия «белым железом». Индийские мечи стоили очень дорого, и их умели готовить лишь представители определенной касты кузнецов.

Сталь уже давно была известна античному миру. Так, кузнецы Луристана еще в IX и VIII веках до н. э. умели ковать мечи из стали. Стальными были мечи римских легионеров. Однако в от-

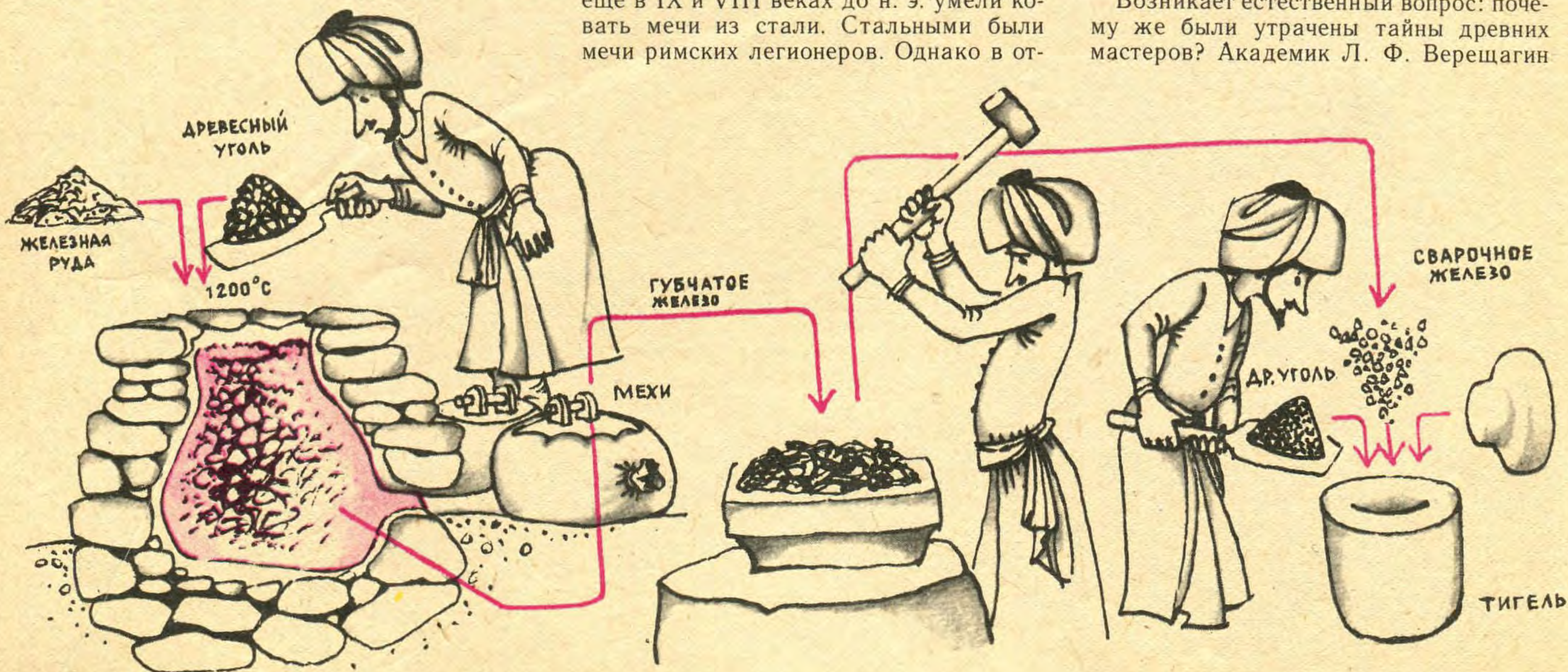
личие от Индии, где сталь умели плавить, на Западе ее получали путем науглероживания железной крицы без расплавления.

Сейчас трудно установить, где впервые зародилась идея сочетать в одном изделии вязкость железа с твердостью стали. Данные археологии свидетельствуют, однако, что римляне еще до III века до н. э. пользовались мечами, где сочетались свойства стали и железа. При выработке мечей сперва ковали остов из малоуглеродистой стали. Затем на него с двух сторон кузнечной сваркой насаживали прокованные полосы, состоящие из переплетенных проволок железа и стали. За счет разницы в цвете этих материалов на поверхности полос после их легкого протравливания появлялся узор трех типов — полосатый, «елочка» и цветочный. Лезвия мечей из углеродистой стали без узора приваривались отдельно и подвергались закалке.

В конце III — начале IV века по приказу императора Диоклетиана римляне построили в Дамаске крупные по тем временам оружейные мастерские. Позже оружие из узорчатой стали называли «дамаском». Не следует, однако, забывать, что еще раньше в Дамаске обожновались (после похода Александра Македонского) мастера, умевшие ковать узорчатые мечи из заготовок стали — вутца, выплавленных в Индии. Западная Европа ознакомилась с узорчатым оружием в период сражений крестоносцев с сарацинами, и там называют «дамаском» узорчатую сталь как сварочную, так и литую.

Археологические исследования показали, что узорчатые клинки, изготовленные в IX—XI веках на Руси, делались из железостального сварочного металла, к которому приваривались лезвия из высокоуглеродистой стали. Позже технологию упростили и, как в римских мечах, узорчатые пластины наваривали на поверхность стального остова.

Возникает естественный вопрос: почему же были утрачены тайны древних мастеров? Академик Л. Ф. Верещагин





считал: то, что случайно найдено путем экспериментов и еще не осмыслено, не понято людьми, принадлежит им только наполовину. Например, древнему человеку выпала большая удача — он нашел случайно слиток золота. Он порадовался увесистой находке, подержал ее в руках, спрятал под куст в надежде вернуться сюда, а потом, сколько ни искал, уже не мог найти. Примерно такое же случилось и с дамасской сталью. Случай дал ее человеку, случай и отнял.

...В начале XIX века на Кавказе, в Тифлисе, семья оружейников Элиазаровичей возобновила производство сварного узорчатого оружия, а в 1828 году Карамон Элиазарович передал генералу Паскевичу рецепт грузинской сабельной стали. В Тифлис из России были направлены ученики, которые затем изготавливали весьма качественные клинки для русской кавалерии. После их смерти производство сварного узорчатого оружия прекратилось.

Опять возникает вопрос: почему снова были утрачены тайны изготовления булата? Прежде всего в конце XIX века упал интерес к холодному оружию и основное внимание металлургов и металловедов было направлено на разработку технологии стали, пригодной для изготовления артиллерийских орудий (не следует забывать, что еще во второй половине прошлого века на вооружении большинства армий состояли бронзовые и чугунные пушки). Имеется, однако, и другая причина — уровень знаний в XIX веке оказался недостаточным для правильного понимания процессов изготовления узорчатой стали.

В середине нашего века были переизданы труды П. П. Аносова, глава «О железе» минералогического трактата Бируни, а в «Актах Кавказской архивной комиссии» обнаружен рецепт

К. Элиазаровичей. Анализ показывает, что в них заключена правда о булате, но не вся. А если говорить о трактате Бируни, и не одна только правда. Отсюда, конечно, не следует, что указанные авторы пытались ввести потомков в заблуждение. Просто они не до конца понимали суть технологических приемов, самими же и используемых. При этом следует напомнить, что и в наше время при заключении лицензионного соглашения на право использования патентов особо оговаривается обязательство передать и сведения по технологии, не содержащиеся в тексте патента (так называемые «ноу хау»), но необходимые для получения изделия.

**Итак, не тайна, а тайны...** Как совершенно справедливо пишет в своей книге «Загадка булатного узора» доктор технических наук профессор Ю. Г. Гуревич: «Теперь совершенно ясно, что секрет булата был не один — их было несколько. Первая группа секретов относится к особенностям технологии получения слитка булатной стали с присущей ему неравновесной структурой, физической и химической неоднородностью. Эти секреты теперь расшифрованы, получен булатный слиток.

Вторая группа секретов относится к искусствуковки и получению булатных узоров. Многие приемыковки булата сегодня осмыслены и познаны, воспроизведены почти все известные булатные узоры. Но тут еще последнее слово не сказано, работы в этой области продолжаются.

**Третья группа секретов касается чистоты исходных материалов, обеспечивавшей особый химический и физический состав углеродистой стали, вырабатываемый в древности. Эти секреты современная наука также постепенно раскрывает.**

**Четвертая группа секретов включает термическую и химико-термическую обработку стали. Многовековой опыт металлообрабатывающего ремесла позволил оружейникам найти оптимальные режимы термомеханической обработки, цементации, закалки и отпуска стали, которые они держали в секрете. За время, прошедшее с тех пор, термическая обработка стали превратилась в стройную науку. Пользуясь современными теоретическими и экспериментальными методами анализа, можно раскрыть многие секреты, касающиеся термообработки древнего булата.**

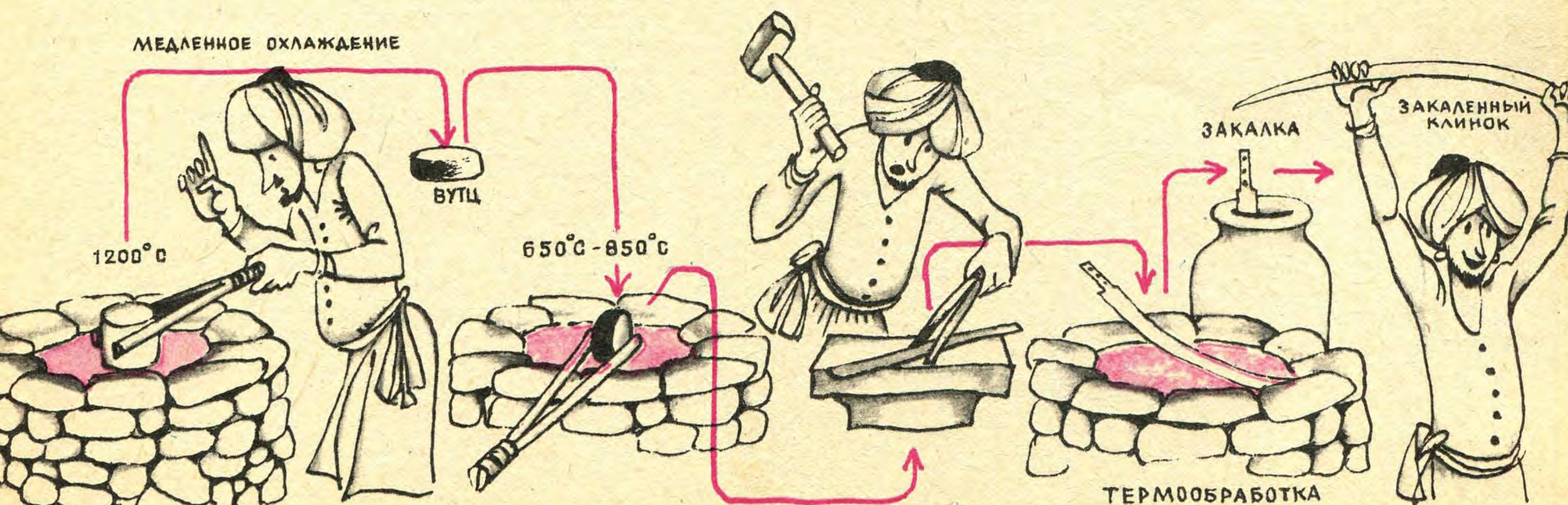
Наконец, пятая группа секретов касается отделки булатного оружия. Здесь следует решительно признать: воспроизведение методов шлифовки и полировки древних клинков — дело для нас чрезвычайно трудное. Поэтому пока еще никому не удалось достичь легендарной упругости булатных клинков».

О разгадке одного из таких секретов — технологии изготовления наиболее высокоуглеродистого и наиболее древнего индийского булата — рассказывает кандидат технических наук В. Р. Назаренко.

## ОДИН ИЗ СПОСОБОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ БУЛАТНОЙ СТАЛИ ВУТЦА В ИНДИЙСКИХ ЛИТЕЙНЫХ МАСТЕРСКИХ

Приготовление вутца предусматривало, как и вообще в сталелитейных процессах, удаление кислорода из железной руды. Потом добавлялся углерод — железо упрочнялось и превращалось в сталь. Источником углерода служил древесный уголь. Он смешивался с рудой и нагревался в каменном горне до  $1200^{\circ}\text{C}$ . Происходила реакция кислорода с углеродом древесного угля, и таким образом кислород удалялся из руды. Образовывалась губчатая масса железа, из которой при помощиковки удалялись различные примеси. Получившееся сварочное железо опять смешивалось с древесным углем и помещалось в закрытый глиняный тигель, где железо науглероживалось. Тигель также нагревался примерно до  $1200^{\circ}\text{C}$ . Как только в тигле раздавался хлюпающий звук (а это свидетельствовало о том, что значительное количество углерода уже растворилось в железе), тигель медленно охлаждали, иногда в течение нескольких дней. Это обеспечивало равномерное распределение углерода в стали.

Так получали стальные слитки, из которых после их нагрева до  $650-850^{\circ}\text{C}$  и ковались булатные клинки. Затем их закаливали и быстро охлаждали в какой-либо жидкости, состав и температуру которой древние мастера держали в строжайшем секрете.





# ЧЕРЕЗ ТЕРНИИ К БУЛАТУ!

**Василий НАЗАРЕНКО,**  
кандидат технических наук  
г. Киев

Как же человек пришел к открытию булата? По какой технологии он был получен? Серьезные вопросы поставил Е. Крючников. На первый, наверное, и ответить нельзя, поскольку смоделировать процесс интуитивного мышления человека (а я убежден, что у древних мастеров интуиция была развита превосходно) чрезвычайно трудно, если не невозможно. А на второй вопрос четкого ответа нет и сегодня.

Да, в Европе пытались восстановить утраченную технологию производства литой булатной стали. Попытки эти продолжаются и до сих пор. Поскольку в некоторых ее образцах обнаруживали отдельные элементы, то в сталь с большим содержанием углерода добавляли, алюминий, серебро, золото и платину. Однако вскоре выяснилось, что полученная сталь напоминает булатную только узором на поверхности и не обладает присущей ей прочностью, твердостью и гибкостью. Мало того, французские металлурги, повторившие эти опыты и пытавшиеся отковать изделия из индийского «вутца», пришли к выводу, что сталь со столь высоким содержанием углерода вообще нельзя ковать.

Многие исследователи считали, что булатная сталь — высокоуглеродистая, с нерасплавившимися частицами железа. Поэтому пытались получить ее, добавляя в жидкий чугун в различных пропорциях сырьевую сталь, железную руду, чистое железо, стружку из малоуглеродистой стали и другие компоненты. Однако добиться присущего булату сочетания прочности и пластичности, твердости и вязкости со специфическим узором не смогли. Таким образом, тайна древних металлургов осталась нераскрытой.

Наибольшего успеха достиг П. П. Аносов, проводивший многочисленные опыты по влиянию на железо различных веществ, содержащих углерод (сухое дерево, ржаная мука, цветы, рога, слоновая кость). Кроме того, были проведены опыты по прибавлению к железу чугуна без доступа воздуха, а также графита, алмаза и сажи. Получен же булат был при сплавлении мягкого железа с графитом в закрытом тигле при длительной выдержке с последующей ковкой слитка при низких температурах (850—650°C), закалкой в горячем масле и отпуском в горне по цвету — от синего на обухе (300°C) до желтого на лезвии (230°).

П. П. Аносов определил и составляющие булата: «Железо и углерод и ничего более... Все дело в чистоте исходных материалов, в методе охлаждения и кристаллизации». В производстве булатной стали он использовал тагильское

железо, которое было таким «добрым и мягким», что его сравнивали с собольим мехом, поэтому и называли «собольим мех». Гарантией качества стали служило наибольшее время плавки и медленное охлаждение тигля.

Ковка слитка производилась под так называемым хвостовым молотом массой в два с половиной пуда (40 кг). «Сплавок нагревался в горне до светло-красного цвета (850°) и укладывался под молот широким основанием. Проковка велась при слабом обжати при поворотах кругом в одну сторону. Промежуточные нагревы проводились 5—6 раз. Чем медленнее проковывался булат, тем лучше было качество». П. П. Аносов полагал, что булат является продуктом естественной кристаллизации стали, получаемой при соединении железа с углеродом.

Сущность же образования булата заключается в насыщении сплава большим количеством углерода. В условиях медленного охлаждения образовывается и находится в некотором излишке соединение железа с углеродом — цементит, который не растворяется, как это бывает в обычной стали, а остается в железе как бы во взвешенном состоянии. Твердая прослойка цементита, можно сказать, обволакивается стынущим мягким железом. Поэтому металл сохраняет высокую вязкость и упругость. Охлаждение стали в тигле, где она плавилась, как бы фиксирует полученную неоднородность при плавке. Недаром на основании своих опытов Аносов полагал, что переливание из тигля в изложницу портит сталь.

Таким образом, процессы плавки и кристаллизации стали у Аносова неизбежно обуславливали крайнюю химическую и, следовательно, структурную неоднородность слитка. Деформация при ковке этой неоднородной структуры и была причиной булатного узора.

Производством булатной стали эпизодически (при наличии оборудования, материалов и времени) пришлось заниматься и мне. Первые опытные плавки были проведены в 1965 году. Они повторяли опыты многих исследователей, а именно — в расплавленный и перегретый до различных температур чугун вводились добавки железа или малоуглеродистой стали в виде порошка, дробы и гранул определенного размера. Поступали и наоборот: в расплавленную малоуглеродистую сталь или чистое железо вводилась стружка или гранулы чугуна.

Исследование разлитого в слитки различной массы и размеров металла показало, что второй вариант не заслуживает внимания, ибо никаких признаков булатной стали обнаружено не бы-

ло. По-видимому, чугун расплавлялся, и получался однородный железоуглеродистый сплав с различным содержанием углерода, и, следовательно, с соответствующей структурой.

Основной целью при проведении опытов по первому варианту являлось получить в металле нерасплавившиеся частицы железа (феррита) и зафиксировать их при ковке и термической обработке. Тем самым мы надеялись решить основную проблему: при определенной прочности и твердости обеспечить пластичность и узорчатость, которая, по моему представлению, могла быть достигнута за счет разности оттенков структуры металла-феррита и перлита (мартенсита)... После установления режима выплавки чугуна и количества (а также размеров) вводимых в него добавок чистого железа удалось получить нерасплавившиеся частицы феррита в металле. Однако при ковке и, следовательно, нагреве металла их становилось значительно меньше или они вообще исчезали. Поэтому, чтобы сохранить в металле нерасплавившиеся частицы железа и подвергнуть металл ковке и термической обработке на определенную твердость, нам пришлось вырезать из слитков заготовки толщиной 10 мм, которые очень быстро нагревались, а затем ковались и термически обрабатывались. Полученные образцы подвергались травлению и полировались для выявления узора, а также исследовались на твердость и микротвердость.

Хотя полученная нами сталь и была узорчатая, изделия из нее не обладали должными свойствами. Отсюда следовал вывод, что структура булатной стали не должна иметь ферритной составляющей.

Могут спросить: почему же не сохранилась технология изготовления булатной стали, разработанная Аносовым?

Все опыты Аносова тщательно записывал и систематизировал и дал основные технологические рекомендации по плавке, ковке и термической обработке. Другое дело, что 150 лет назад уровень техники был настолько низок, что Аносов, как правильно пишет Е. Крючников, не мог с достаточной точностью и определенностью описать технологические процессы с указанием температурных режимов плавки,ковки и термической обработки, а также химического состава шихты, металла и шлака, не говоря уже о структуре металла.

Аносов получил булат, тщательно изучив свойства имеющихся изделий. Речь идет о свойствах по внешним признакам, и, конечно, он был знаком с имеющейся литературой о булате. Мне также пришлось ознакомиться с литературой и прежде всего с записями Аносова. Тщательный анализ плавов и результаты исследований металла убедили, что первоначально выбранная мною технология выплавки стали и получения булата неверна. Дальнейшие работы проводились уже под углом воспроиз-



водства технологии древних мастеров (и Аносова) при одновременном плавлении составляющих шихты с различным содержанием углерода или насыщении чистого железа углеродом за счет прибавления в шихту углеродсодержащего вещества.

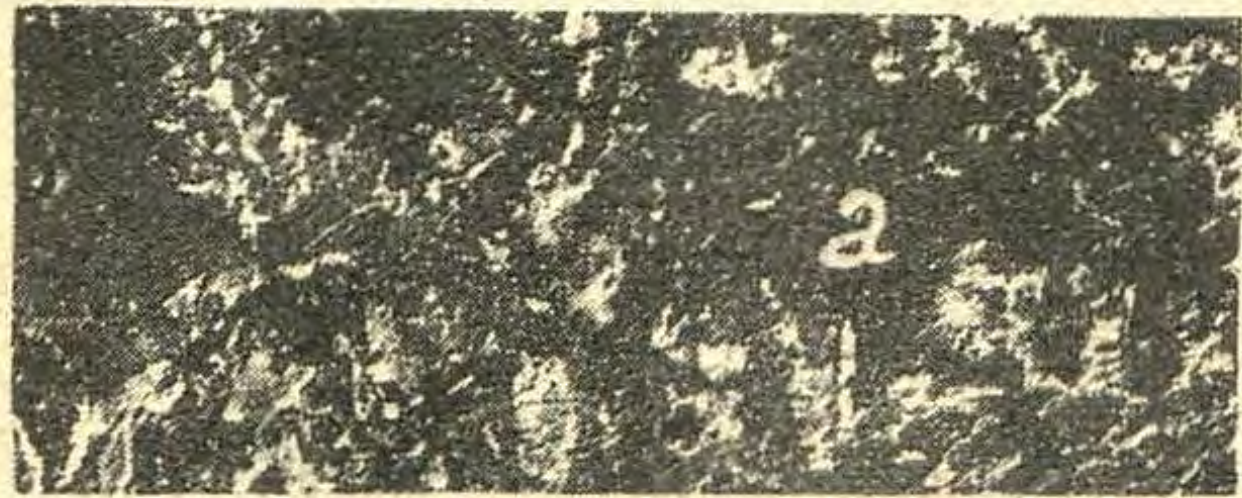
Совмещенный процесс восстановления и плавки железа, по-видимому, и есть тот реальный путь, по которому должен развиваться процесс получения булатной стали. При этом пришлось выделить процессы плавки,ковки и термической обработки в отдельные независимые технологические процессы, чтобы выявить значимость каждого из них.

Как показали опыты, процессыковки и термической обработки оказывают существенное влияние на свойства булатной стали. Чем лучше прокован металл, тем выше его свойства и сложнее рисунок на поверхности изделия. Рисунок же выявляется только после закалки или улучшения стали, то есть закалки с отпуском. Послековки при самом тщательном травлении узор на поверхности изделия выявляется очень слабо.

Кстати, замечу: несмотря на то, что за последние годы опубликовано значительное количество работ по так называемой термомеханической обработке металла, выбор ее режимов для булатной стали представляет значительные трудности. Связано это прежде всего с тем, что определение температурных режимовковки и термической обработки булатной стали, исходя из диаграммы «железо — углерод», как правило, не является оптимальным. И все же после проведения многочисленных опытов по подбору режима плавки нам удалось получить слитки с необходимой структурой. Послековки с минимальной степенью обжатия и после травления слабым раствором кислоты полученная сталь приобрела характерные узоры, присущие булату.

Часто спрашивают: какое же содержание углерода в булатной стали является оптимальным?

В сварочной булатной стали содержание углерода составляет 0,6—0,9, в литой — до 2%. Но вот ученые Донецкого политехнического, проводя очистку железных окатышей в слое шлака на установке электрошлакового переплава с графитовым электродом, обнаружили:



Вот так выглядит булатная сталь с содержанием углерода 2,08% (вверху) и 3,1% (внизу).



хотя полученное железо и содержало 3,5% углерода, оно, к немалому их удивлению, прекрасно ковалось и прокатывалось. Специалисты сделали вывод, что ими получен один из сортов булатной стали.

При проведении своих опытов я старался максимально увеличивать содержание углерода в булатной стали, начиная с 0,75 до 4,0%. Оказалось, что чем выше содержание углерода, тем лучше и явственнее становится рисунок на изделии, а при содержании углерода 2,2—3,2% рисунок получается на черном фоне с золотистым отливом.

В заключение скажу: мы подошли к такому рубежу, когда к работе по получению булата должны подключиться специалисты необходимого профиля — металлурги-плавильщики, кузнецы и прокатчики, термисты и металловеды, металлофизики, технологи и механики. С этой целью Институт проблем материаловедения Академии наук СССР заключил договор о социалистическом содружестве на разработку и внедрение промышленной технологии производства булатной стали. Так что будут проведены не только лабораторные плавки, но и налажено ее промышленное изготовление. А параллельно будут идти дальнейшие исследования и изучение структуры и свойств искомого, как изящно назвал булат Е. Крючников.

#### ОТ РЕДАКЦИИ

Публикуя подборку материалов о булате, мы хотели бы заметить, что интерес, проявляемый сегодня к этому древнему виду стали, не только исторический. Дело в том, что идеи, заложенные в выборе компонентов для получения булата, в способах его производства, и сегодня служат научной основой для разработки самых различных технологических процессов получения сталей, сплавов и композиционных материалов с высокими и зачастую превосходящими булат характеристиками.

В «Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года» предусмотрено повышение качества продукции на основе всемерного повышения использования достижений научно-технического прогресса. При этом серьезное внимание, в частности, обращено на улучшение качества стали и сплавов для обеспечения их высокой прочности, пластичности, долговечности, износостойкости и коррозионной стойкости. За счет чего? Прежде всего путем создания материалов сверхчистых, композиционных, а также порошковой стали. И здесь вот что интересно — эти материалы, к примеру, по своему строению очень схожи с булатом: у них такая же неравновесная структура и очень высокие физико-механические свойства. И не будет преувеличением сказать, что они являются прямыми наследниками булата, поскольку по сравнению с обычными сталями и сплавами обладают выдающимися свойствами.



11-Я  
ПЯТИЛЕТКА:

#### НАУКА, ТЕХНИКА, ТВОРЧЕСТВО

**ТЕЛЕСКОП-ГИГАНТ.** Известно, что самый крупный телескоп в мире — с зеркалом диаметром 6 м — установлен на территории нашей страны, близ поселка Архыз на Северном Кавказе. Некоторые специалисты считают, что в обозримом будущем вряд ли появятся телескопы с диаметром зеркала, превышающим 10 м, — ведь один только зеркальный глаз без оправы весил бы более 42 т. Однако предложение сотрудников Крымской астрофизической обсерватории АН СССР вносит существенную поправку в этот прогноз. Они разработали оригинальный проект нового гигантского телескопа. Его зеркало диаметром 25 м собирается, подобно фасетчатому глазу насекомого, примерно из 500 синтетических шестигранников.

**ТЕЛЕФОН-СЛУГА.** Интегральная автоматическая телефонная станция (АТС) квазиэлектронного типа разработана в Саратове. Теперь саратовский телефон приобретает массу профилей: он будет секретарем, автоматически записывающим сообщения или передающим информацию в отсутствие абонента, будильником и даже... домохозяйкой — при наборе определенного кода в квартире, в заказанное время, включится отопление, разогреется электроплита. С помощью других кодов АТС соединит сразу несколько абонентов и даст возможность, например, провести заочное совещание.

**ЭВМ ДЛЯ ШКОЛЬНИКА.** Студенты Московского инженерно-физического института создали мини-ЭВМ, которая способна понимать задаваемые устно вопросы. В машину вводятся схемы моделируемого процесса, а затем она выдает графики, по которым видно, как поведет себя исследуемый объект. ЭВМ АВК-4, проста и доступна в обращении.



# ТРАКТОР НА ВСЕ РУКИ

ДОКЛАДЫ ЛАБОРАТОРИИ  
«ИНВЕРСОР»  
ДОКЛАД № 89

**Александр ЛИТВИНЕНКО**, кандидат технических наук, г. Воронеж

Кто-то подсчитал, что трактор вместе с навесными или прицепными орудиями может выполнять более 200 видов работ только в сельском хозяйстве. А ведь как мобильное средство тяги он используется еще в мелиорации, строительстве и на транспорте, лесном, дорожном и коммунальном хозяйстве и во многих других отраслях. Трактор стал поистине универсальным.

Однако в последнее время с расширением выпуска самоходных специализированных комбайнов по уборке свеклы, картофеля, капусты, томатов и других культур трактор вынужден потесниться. Надолго ли? Преимущество трактора в том, что он может работать круглый год, а комбайн — лишь в период уборки урожая, зато комбайн обладает более высокой производительностью. Кому отдать предпочтение? Собственно, вся история машиностроения — это борьба двух основных направлений — машин специальных и универсальных. Видимо, следующий ход за «универсалистами».

В докладе преподавателя Воронежского политехнического института кандидата технических наук Александра ЛИТВИНЕНКО рассказывается об универсальном средстве тяги принципиально новой схемы, на которое ему выдано авторское свидетельство.

Машина, претендующая на универсальность, должна быть единой по крайней мере в трех лицах, то есть иметь возможность использоваться в качестве трактора, грузового транспортного средства и носителя комбайнов всех типов. Промышленность не выпускает пока машину, которая может одновременно удовлетворить этим трем противоречивым требованиям. Нет ничего подобного и за рубежом. Значит ли это, что путь создания такого универсала вообще бесперспективен? Пожалуй, нет.

Попытаемся представить себе машину, способную работать практически со всем парком сельскохозяйственной техники. Ходовая часть этого многоцелевого агрегата состоит из шести колес, оснащенных приводом, по три с каждой стороны. Четыре колеса установлены попарно на балансирах, еще два — управляемые. Двигатель и кабина с реверсивным постом управления конструктивно выполнены единым блоком. Причем в любом режиме работы независимо от направления движения водителю обеспечивается хорошая обзорность. От двигателя через коробку передач вращение передается на

основную — центральную ось, а от нее с помощью бортовых цепных передач, проходящих внутри боковых балансиров, — к колесам. Кроме того, средняя ось выполняется выдвижной, то есть при необходимости изменяет свою длину. Боковые балансиры могут фиксироваться в любом положении. Балансир, передающий движение неуправляемым колесам, выполнен «складывающимся» и состоит из двух частей.

Все эти конструктивные ухищрения необходимы для того, чтобы обеспечить использование агрегата в трех основных режимах:

1. Режим трактора (тягача). Задние балансиры сложены, база, а следовательно, и радиус поворота минимальны. Почвообрабатывающие орудия навешиваются спереди и сзади с помощью соответствующих устройств.

2. Режим транспортного средства. Передние балансиры занимают положение первого режима, задние — в «разложенном», вытянутом состоянии. Над задними балансирными тележками расположен кузов, одновременно выполняющий функции рамы. Крепление его осуществляется к тележкам и к основ-

ной раме, где установлены двигатель и кабина.

3. Режим носителя комбайнов. Задние балансиры также вытянуты, но наряду с передними приподняты так, что образуют с основной рамой угол 40—50°. Центральная ось раздвинута. Получается своеобразный портал, внутри которого размещается тот или иной комбайн. Важно, что рабочие органы комбайна располагаются непосредственно над поверхностью земли. Подвешивают его к основной раме снизу.

А теперь рассмотрим: все ли из известных сельскохозяйственных машин могут агрегатироваться с нашим универсалом. Плуги, машины и орудия для поверхностной обработки почвы, а также для ухода за посевами требуют работы универсала в режиме тягача. У него есть и место для размещения емкостей в случае одновременного внесения удобрений или гербицидов.

Для прицепных сеялок нужен режим тягача, а для широкозахватных, с централизованной подачей посевного материала, — режим транспортного средства, на котором устанавливается емкость с семенами.

Картофелесажалки и рассадопосадочные машины целесообразно агрегатировать с тягачом, при этом бункер размещается на балансирной тележке. Этот режим — нечто среднее между трактором и транспортным средством.

Машины для заготовки кормов, если иметь в виду косилки и грабли, целесообразно агрегатировать с тягачом. При более глубокой переработке корма с его измельчением — в режиме носителя комбайнов.

Уборка картофеля обычно производится или картофелекопалками, или комбайнами. В первом случае нужен режим тягача, во втором — комбайна. При этом подкапывающие лемехи находятся впереди управляемых колес, которые, как и колеса балансирной тележки, при необходимости переставляются из положения «наружу» в положение «внутри». Тогда габариты картофелеуборочного комбайна выравниваются по ширине с подкапывающим аппаратом, а колеса располагаются в нишах, образованных механизмами комбайна. То же самое следует делать и при уборке свеклы.

Машины, предназначенные для возделывания овощей, имеют, как



правило, узкопрофильные шины, поэтому для этих целей целесообразно создать семейство на базе нашего универсала, но с меньшими колесами и мощностью двигателя. Машины для уборки садовых культур могут быть снабжены удлиненными средней осью и боковыми балансирами, это позволит собирать плоды, используя порталное устройство.

Большинство машин для мелиорации и орошения агрегируются с универсалом в режиме тягача. Он может работать и на стационаре в качестве привода, например, зерноочистительного и сортировального оборудования.

Отличительная черта универсала состоит еще и в том, что он достаточно быстро превращается в крутосклонную модификацию. Для этого необходимо лишь в разной степени приподнять бортовые балансиры, то есть бортовые штоки-амортизаторы выполнить разной длины.

Универсальная машина в режиме тягача хорошо сочетается со строительными машинами — бульдозером, корчевателем, рыхлителем. А в режиме транспортного средства пригодна для перевозки грунта, битума, раствора и других строительных материалов. Режим комбайна благоприятен для агрегатирования со скрепером, ковш которого располагается внутри портала, и грейдером. Она также может эксплуатироваться и в качестве порталной тележки, перевозящей длинномерные грузы — трубы, пило- и лесоматериалы, железобетонные опоры, длинномерные конструкции.

В коммунальном хозяйстве универсал может работать в качестве и снегопогрузчика (режим комбайна), и поливочной машины, и мусоровоза (режим транспортного средства), и бульдозера — скалывателя льда (режим трактора).

Как известно, все развивается по спирали, и, может быть, наступил виток универсальных машин, у которых, кроме указанных преимуществ, есть еще одно — они обладают высокой степенью унификации. А это очень важно для современного массового производства.

Вышесказанное дает основание надеяться, что спираль сельскохозяйственного машиностроения опишет новый виток, и новые самоходные шасси займут свое место в системе машин, работающих на полях страны.

## КРЕМЛЕВСКОЕ СОЗВЕЗДИЕ



Кремлевская звезда, установленная в 1935 году.

Звезды Кремля... Нет в нашей стране человека, который бы не знал о них, не испытывал бы особые, теплые чувства при их упоминании. Как поется в популярной песне, «и где бы ты ни был, всегда над тобой московское небо с кремлевской звездой»...

До Великой Октябрьской социалистической революции шпили Спасской и некоторых других башен Московского Кремля были увенчаны огромными двуглавыми медными орлами, а некоторые — флажками-флюгерами.

В 1935 году в Центральный парк культуры и отдыха имени Горького на один день привезли пятиконечные звезды. Корпус звезд, выполненный из высоколегированной нержавеющей стали, был облицован медными золочеными листами. Тщательно отполированные, звезды переливались в лучах прожекторов, сверкая вписанными в центре, с обеих сторон, серпом и молотом, которые были составлены из уральских самоцветов. Затем звезды отвезли в Кремль и верхолазы установили их на шпилях. Первая звезда была установлена на Спасской башне 25 октября 1935 года. А на Троицкой, Никольской и Боровицкой башнях — к 1 ноября.

Конструкция первых кремлевских звезд оказалась не совсем удачной, блестящие поверхности самоцветов потемнели, потребовали переогранки. И кроме того... звезды не светились.

И через два года, к 20-й годовщине Великого Октября, они были заменены новыми — рубиновыми, светящимися изнутри.

Размеры каждой звезды определены высотой соответствующей башни. Расстояние между концами лучей самой «маленькой» звезды, установленной на Водовзводной башне, составляет 3 м, на Боровицкой башне — 3,2 м, на Троицкой — 3,5 м. Самые большие звезды установлены на Никольской и Спасской башнях — расстояние между концами лучей которых 3,75 м.

Кремлевские звезды — уникальные сооружения. Несущая конструкция

звезды выполнена из нержавеющей стали и представляет собой пятиконечную пространственную звезду, концы которой имеют форму четырехгранной пирамиды. Конструкция прочна и жестка. Она рассчитана на давление ураганного ветра, равное 200 кгс/м<sup>2</sup>. И в то же время звезды не закреплены в постоянном положении: под действием ветра они легко поворачиваются в специальных подшипниках, масса — около 1000 кг — этому не помеха.

Очень сложная задача стояла и перед светотехниками и физиками: разместить много ламп внутри лучей невозможно — свет был бы неровный, да и стекло нагревалось бы сверх положенной нормы.

После напряженных поисков было предложено трехслойное стекло: снаружи рубиновое, второй слой — абсолютно прозрачный, хрустальный, придающий свету особую чистоту. Третий слой, внутренний, — молочно-белый, служащий как бы фоном благородному рубину.

Площадь остекления каждой звезды составляет около 6 м<sup>2</sup>. Внешняя поверхность звезд покрыта обрамляющими деталями, изготовленными из листовой меди и позолоченными.

Чтобы звезды были хорошо видны на фоне московского неба, они освещаются изнутри лампами накаливания. В каждой звезде размещено по мощной, необычной, из тугоплавкого стекла, лампе. Мощность ламп, установленных в звездах Водовзводной и Боровицкой башен, — 3,7 кВт, а остальных — по 5 кВт. Диаметр колбы 5-киловаттной лампы — 177 мм, длина — 383 мм. Такие мощные лампы обладают высокой световой отдачей и обеспечивают хорошую видимость звезд в ночное и дневное время. Чтобы лампы не перегревались, а температура на их поверхности достигает 100° С, внутрь каждой звезды два вентилятора подают сильные струи очищенного воздуха. Они словно омывают звезды.

Для равномерного распределения света лампы имеют призматический отражатель-рефрактор. Он представляет собой оптическую систему, состоящую из призматических стеклянных плиток различных размеров и форм, которая охватывает лампу со всех сторон.

...И горят в небе Москвы пять рукотворных звезд — и самые большие, и самая маленькая.

Однако определить эту разницу с земли невозможно. И кажется, что вся кремлевская «галактика» составлена из звезд совершенно одинакового размера, потому что различна высота башен.

Днем и ночью светят рубиновые звезды, увенчивающие башни Кремля. И ясный, спокойный свет этих звезд так же много говорит нашему сердцу, как и торжественный бой кремлевских курантов.

Анатолий РУНКИН,  
инженер



«Юрий Топариков»

# ПУТЬ К ЗЕМЛЕ

## 7. КОСМИЧЕСКОЕ ТЕЧЕНИЕ

— Напрасно ты не заказал парашюты, — сказал Коршунов.

Все было уже позади — тревожные метеосводки, прибытие в точку либрации, уродливые останки гигантского танкера... «Скоростной внесистемный рой, — поставил диагноз Коршунов. — Пути их непредсказуемы. Плотный, видимо, рой, защита «Лагранжа» перегружилась. Впрочем, на всякий шит, говорят, найдется свой метеорит...»

Сама точка либрации тоже была позади. «Решать тебе, — сказал Коршунов. — Топлива не так много, но на возвращение хватит. И до Земли тоже хватит. Придется, правда, идти в атмосферу, но кто нам мешает все как следует рассчитать? Время для размышлений есть». — «А если промахнемся?» — поинтересовался я. «Не промахнемся, — заявил он. — Словом, решай, штурман».

Вопрос был поставлен именно так. Я должен был принимать решение, однако оно, по сути, было уже принято. Мы тщательно просчитали орбиту перехода к Земле с перигеем 70 км, благо эталонная траектория — расчеты французов — у нас была, предусмотрели пару промежуточных коррекций... Вышло, что после тормозного эллипса в баках «Кон-Тики» останется около тонны. Этого должно хватить на любые маневры в околоземных окрестностях. Несколько раз все проверили, отвлекаясь изредка, чтобы взглянуть на экран телевизора. Хроника без конца показывала одно и то же: героическую битву «Лагранжа» с роковым метеоритным роем, заснятую лунными обсерваториями. Смотреть, впрочем, особенно не на что — гантелеобразный силуэт танкера, размеры не ощущаются, в нижнем углу экрана — крошечный кружочек «Кон-Тики»... На заднем плане — окаймленный атмосферной дымкой сумрачный диск Земли. Время от времени там, как далекие грозы, возникают неяркие вспышки: лазерный удар настигает очередную цель. И вдруг танкер как-то сразу размазывается, расплывается, на его месте вспухает цветастое газовое облако. Потом оно рассеивается, открывая то самое, на что мы насмотрелись без всякого телевизора. Короткий перерыв — и вновь та же пленка...

Звук, разумеется, был выключен — слушать тоже было особенно нечего. Сплошные тексты «а-ля Рыжковский»: настойчивые призывы лунных диспетчеров соблюдать спокойствие и оставаться на месте до подхода аварийной

команды. Коршунов отключил связь, передав на «ЮГ» свое заключение о причинах катастрофы: внесистемный рой и так далее. Мы проверили расчеты в последний раз, потом Коршунов нажал стартер...

Точка либрации, кстати, вовсе не неподвижна — увлекаемая Луной, она несется в пространстве (если позволительно сказать так о нематериальном объекте), проходя за каждую секунду без малого километр. После короткого, но интенсивного торможения скорость «Кон-Тики» уменьшилась вчетверо, мы быстро отставали от Луны и точки либрации. Вскоре обломки «Лагранжа» затерялись среди бесчисленных звезд. Земля еще крайне слабо влекла «Кон-Тики» к себе, а Луна стремительно уходила вперед, и ее влияние на наше движение становилось ничтожным. «Луна — это маскон! — сказал Коршунов спустя сутки, когда ее диск сравнялся по размерам с земным. — Маскон — концентрат массы в гравитационном поле планеты! Помнишь нашу орбитальную вылазку? Он чуть-чуть подпортил нам траекторию, а потом мы и думать забыли о нем! Так и Луна, штурман. Увеличь Землю до размеров лунной орбиты, тогда ты меня поймешь!»

Он был прав, принципиальной разницы нет. Звездолетчик-инопланетец, пронзающий Солнечную систему на релятивистской машине, наверняка именно так и учитывает Луну в своих штурманских выкладках. Удалившись от настоящего маскона, мы тут же о нем забыли (если не считать моих сугубо личных неприятных воспоминаний). Теперь мы ушли от Луны. Значит, пора забыть и о ней...

Земля влекла нас к себе, но сначала едва заметно. «Кон-Тики» словно несло неторопливым океанским течением. Лишь к исходу третьих суток радиальная скорость перевалила за километр. Горизонтальная составляющая (вернее, трансверсальная — так ее называют специалисты) менялась еще медленнее. Мы прошли около половины дороги, впереди лежали заключительные 200 тысяч километров. Здесь-то Коршунов в соответствии с предварительным планом и провел первую — она оказалась последней — коррекцию траектории: подогнал фактическую скорость под расчетную. Времени на это ушло немного, топлива тоже, резерв остался нетронутым.

— Идем точно, — сказал Коршунов, взглянув на приборы. Задумался на секунду и с укоризной добавил: — Напрасно, штурман, ты не заказал парашютов.

— В каком смысле?

Консультант раздела —  
Герой Советского Союза,  
летчик-космонавт СССР  
Ю. Н. ГЛАЗКОВ

Точка  
либрации

Путь

«Кон-Тики»



— Мы собирались заправиться на «Лагранже», — сказал он, помолчав, — и пойти по орбите перехода с перигеем в две тысячи километров. Там мы бы притормозили и вышли на рандеву с «Коперником»... Так?

Я кивнул. Возразить было нечего: именно таковы были наши недавние планы.

— Но злополучный рой все испортил, — продолжал Коршунов. — Не буду говорить о «Лагранже» — восстановить его будет непросто, но это нас уже не касается. Рой заставил нас пойти по нынешней траектории, с заходом в атмосферу. Она отберет у «Кон-Тики» те самые три километра в секунду, на которые не хватает топлива. Так?

— Естественно, — кивнул я. — Но при чем здесь парашюты? Даже когда мы сбросим три километра, скорость останется космической. Пусть не второй, а первой — какая разница? Парашюты на восьми километрах в секунду — это, извини меня, нонсенс.

— Почему обязательно на восьми? — прищурился он. — Не так давно один мой знакомый сразился с электронным бюрократором и проиграл, но... В каждом поражении, Саша, скрыты корни грядущих побед! Теперь у «Кон-Тики» полная атмосферная оснастка, и мы пойдем в атмосфере не как слепое Тунгусское тело, не как беспомощная игрушка бьющих навстречу потоков! Нет, штурман, мы пойдем в атмосфере как люди, как повелители стихии, а не ее рабы! Мы можем теперь играть силой сопротивления как нам угодно, можем ее уменьшать, направлять ее куда пожелаем! Как птицы, штурман! Как птицы!

Он внезапно умолк, тронул пальцами лоб, блеск его глаз угас. Я понял, о чем он вспомнил: вот уже двадцать лет он видел птиц разве только по телевизору.

— Все это так, — прервал я неловкую паузу. — Но «Кон-Тики» пойдет куполом вперед, торможение и так будет максимальным. Меняя ориентацию, мы в крайнем случае его уменьшим...

— Грамотно рассуждаешь. — Взгляд его снова стал непроницаемым. — Становишься профессионалом.

— Ну, на аэродисках я когда-то гонялся. Еще в школе, я мечтал тогда стать космонавтом. Как-то дошел даже до полуфинала области...

— Хороший спорт.

— Да. Так вот, если уменьшить сопротивление, остаточная скорость станет больше, тормозной эллипс вытянется, нас опять унесет неизвестно куда...

— А повторный вход? — напомнил Коршунов, он уже окончательно успокоился. — И что нам мешает с первого раза нырнуть поглубже, допустим, до шестидесяти? И никаких тормозных эллипсов... Нет, штурман, насчет парашютов ты явно дал маху.

— Но куда бы мы их пристроили? — поинтересовался я. — Это тебе не стабилизаторы — приварил, протянул две

00. Cx 01.4 02. П1 03.1 04. П6 05. ИПА  
06. ИП8 07. — 08. Fx<0 09.12 10. КИП6  
11.  $\overline{xu}$  12. FL1 13.06 14.  $\overline{xu}$  15. C/n  
16.1 17. ИПД 18. x 19. ИПС 20. — 21. /-/  
22.  $\overline{xu}$  23. ИПА 24. ÷ 25. ↑ 26. ИПВ  
27. x 28.1 29. — 30. x 31. ИПО 32. x  
33. Fx 34. ÷ 35.1 36.8 37.0 38. x  
39. П9 40. — 41. ПС 42. ИПА 43. ИПО  
44. x 45. ↑ 46. ↑ 47. ИПО 48. x  
49. ИП7 50. — 51. ПА 52. Fx² 53.  $\overline{xu}$   
54. ИПВ 55. x 56. Fx² 57. + 58. F√  
59. ИПА 60.  $\overline{xu}$  61. ПА 62. ÷ 63. Farcos  
64. ИПВ 65. ИПО 66. x 67. Fx<0 68.72  
69.  $\overline{xu}$  70. /-/  
71.  $\overline{xu}$  72. F0 73. ИП9  
74. — 75. П9 76. Fsin 77.  $\overline{xu}$  78. ÷  
79. ИПА 80. x 81. ПВ 82. F0 83. ИП9  
84. Fcos 85. ИПА 86. x 87. ИП7 88. +  
89. ÷ 90. Fx 91. ПО 92. ÷ 93. ПА

тяги, и все дела. Парашютная система — устройство сложное и громоздкое.

— Ты прав, Саша, — вздохнул он. — Все равно жалко. Будем почти на месте — и снова орбита, маневрирование, причаливание... А дальше что? Осточертело все это. Атмосфера, по моему, лучше.

— Соскучился?

— Ты имеешь в виду Юпитер? — поморщился он. — На гигантах, Саша, такие фокусы не проходят. Все эти вылазки в атмосферу. Слишком они у них жесткие. Тяготение мощное, градиент плотности колоссальный... Малейший промах — и ты либо вязнешь в газе, либо вообще его не замечаешь. Земля и Венера — дело другое. А самые мягкие оболочки — у Марса да у Титана...

Он замолчал, погрузившись в воспоминания. Конечно, в его высказываниях имелось зерно истины, но было поздно, время решений давно миновало. «Кон-Тики» шел прежним курсом, плыл по течению, кругом сияли звезды, и не было в мире силы, чтобы заставить наше суденышко свернуть с выбранного пути. А еще через несколько часов стало не до разговоров — ход событий резко ускорился, ситуация стала меняться стремительно. Спокойное океанское течение кончилось: скорость «Кон-Тики» измерялась уже километрами в секунду и непрерывно росла, Земля надвигалась, мы падали к ней, падали почти по прямой, проваливались в гравитационную воронку, в бездонный колодец ее притяжения. Если продолжить аналогию с океаном, «Кон-Тики» низвергался в чудовищный водоворот, несравнимый даже с легендарным Мальстрёмом!..

# МЯГКОЙ ПОСАДКИ!

Итак, экипаж «Кон-Тики», попав в крайне тяжелую ситуацию, тем не менее продолжает свое отчаянное путешествие. Нам отставать не к лицу. В принципе перелет из точки либрации к Земле (в пренебрежении лунным тяготением) можно выполнить, например, с помощью программы «ОС-1» (условно приняв Луну за космическую станцию), однако неизбежные вычислительные ошибки на столь долгом пути будут накапливаться, и потребуются несколько коррекций траектории. Попасть надо, напомним, в «кожурку яблока» — тонкий слой земной атмосферы на высоте примерно 70 км. При малейшем промахе «Кон-Тики» либо «увязнет» и уже не вернется в космическое пространство (а что в этом случае делать? — корабль не оснащен даже элементарными парашютами!), либо торможение окажется недостаточным, тогда он перейдет на слишком вытянутый эллипс, а ресурс жизнеобеспечения ограничен. Да и как проводить коррекцию, не зная эталонной орбиты? Словом, для перехода к Земле целесообразно воспользоваться гораздо более точной программой «Кеплер» (с л е в а).

Она предназначена для численного моделирования свободного полета космических аппаратов по эллиптическим, параболическим и гиперболическим траекториям в поле тяготения небесного тела (планеты), причем угловая координата отсчитывается относительно еще одного небесного тела (луны), обращающегося вокруг первого по круговой орбите. (При расчетах межпланетных перелетов роль планеты играет Солнце, луны — какая-либо планета.) Для работы с программой «Кеплер» нужно прежде всего записать в регистры 2—5 четыре наглядных видеосообщения о местоположении корабля в данный момент. Формируются они с помощью «сверхчисел», знакомство с которыми началось у нас в прошлом выпуске. Команды отдаются в режиме F АВТ (в скобках для контроля — показания индикатора): 1 ВП 55 Fx² (ЕГГОГ) F x² (ЗГГОГ) ПЗ Fx² (0) ИПС ИПС ВП 6 ПС (ЕЕ) П2 КИП2 КИП2 КИП2 КИП2 ИП2 ВП /-/  
1 П5 (на индикаторе сообщение «Корабль в окрестностях Земли», оно нам знакомо по № 12, 1985 г.) ИПС /-/  
F10x K7 (ЕГГОГ) ВП /-/  
11 П4 (сообщение «На полпути к Земле») ВП /-/  
1 П2 («В точке либрации») ИПЗ F АВТ K7 (ЕГГОГ) ВП 95 ПЗ («До Земли еще далеко», с этим шифром мы прежде не сталкивались; сравните с содержимым регистра 4). Теперь нужно ввести

**КЛУБ ЭЛЕКТРОННЫХ ИГР**



исходные данные: (расстояние от центра планеты, м) ПА (вертикальная, точнее, радиальная скорость, м/с), ПВ (угловое расстояние от линии планета-луна, градусы; знак «минус» соответствует отставанию от луны), ПС (горизонтальная, точнее, трансверсальная скорость, м/с) ПО. В регистр 7 записывается гравитационная постоянная планеты: (радиус планеты, м)  $Fx^2$  (ускорение силы тяжести на поверхности планеты, м/с<sup>2</sup>)  $\times$  П7. В регистр Д — угловая скорость перемещения луны по орбите (в отличие от «Лунолета-4», здесь она задается в градусах за секунду). ИП7, затем набрать радиус орбиты луны в м (для нашей Луны 3844 ВП 5)  $\div$  FBx  $Fx^2 \div$  F $\sqrt{180 \times Fл \div$  ПД. Если обнулить этот регистр, в результате расчетов получится обычная Кеплерова траектория — эллипс, парабола либо гипербола. Наконец, в регистр 8 вводится характерный масштаб — интервал расстояний в м, через который следует менять видеосообщения, чтобы представить себе ситуацию. Для системы Земля — Луна очень удобны 100 тыс. км: 1 ВП 8 П8. Первое сообщение будет выводиться при дальностях свыше 300, второе — в интервале 200—300, третье — 100—200 и четвертое — при дальностях менее 100 тыс. км. Переключатель Р — Г при работе с программой «Кеплер» нужно установить в положение Г.

Начинается она, как обычно, командой В/О С/П. При остановке на индикаторе загорается видеосообщение о расстоянии до планеты, переменные находятся в прежних регистрах. Проанализировав ситуацию, нужно задать время движения до следующего останова и нажать С/П. По мере приближения к планете следует уменьшать шаг: на дальностях свыше 300 тыс. км рекомендуются суточные интервалы (примерно 1 ВП 5), при появлении следующего видеосообщения нужно переходить на 8-часовые интервалы (3 ВП 4), затем на 3-часовые (1 ВП 4), наконец, при дальностях менее 100 тыс. км — часовые (3 ВП 3). При приближении к перигею интервал следует сократить по крайней мере до 1000 с. (При совершении других космических операций шаг нужно выбирать так, чтобы по рассчитанным точкам можно было построить плавную кривую. Есть и еще один способ проверки: перейдя в новую точку, задайте то же самое время, но с отрицательным знаком. Если ваш корабль вернется на прежнее место — значит, шаг выбран правильно.)

Многие читатели просят нас помещать блок-схемы программ и комментарии к ним, разъяснять «хитрые» приемы, не отраженные в инструкции к ПМК, но употребленные при их написании. Другими программами цикла займемся по окончании рейса — многие блоки в них частично или полностью совпадают. Программа же «Кеплер» — чисто счетная, блок-схемы она не требует. Вы-

ходной блок (00—15; в скобках будем указывать адреса команд) сравнивает текущее расстояние до центра планеты с хранящимся в регистре 8 масштабом и в зависимости от результатов сравнения выдает одно из находящихся в регистрах 2—5 видеосообщений. По сути, это совершенно автономная программа: она обслуживается «собственными» регистрами 1—6 и 8, не участвующими в работе счетного блока. Выходной блок можно полностью отключить, поставив в конце программы команду БП 15; на вычислениях это не отразится. Можно его организовать экономичнее, а количество выводимых сообщений довести до пяти, шести и даже семи (можно взять «напрокат» рабочий регистр 9 из счетного блока, а также «обменять» один из «выходных» регистров на регистр 7 или Д). Нетрудно заставить ПМК выводить в регистр У текущее расстояние до центра планеты или даже высоту полета (для последней операции придется в один из регистров, освободившихся при реорганизации блока, ввести радиус планеты). Словом, предоставляем читателям преобразовать данный блок по своему вкусу; можете считать это частью нашего очередного задания.

Начало счетного блока (16—41), исходя из заданного времени, приближенно определяет новую угловую координату космического корабля относительно Луны. Основная же его часть (42—93) вычисляет по известным соотношениям (законам сохранения энергии и момента количества движения, а также уравнению траектории) новые значения радиальной координаты и обеих компонент скорости. Соответствующие формулы есть в любой книжке по небесной механике или астродинамике.

Любопытных, по нашему мнению, моментов в данной программе два. Во-первых, обратите внимание на фрагмент (45—47): здесь происходит «подъем» вычисленного командами (42—44) момента количества движения до регистра Т, число «цепляется» за конец стека, остается в нем до самых последних команд и неоднократно используется в вычислениях (в том числе при делении по адресам 89 и 92). При этом экономится один адресуемый регистр и довольно много ячеек программной памяти (число находится в стеке, и отпадает необходимость в командах вызова ИП).

Вторая особенность — отсутствие команды перехода в конце программы: возврат на начало происходит автоматически. Такое «кольцевание» возможно далеко не во всякой программе. Работа «Электроники БЗ-34» («МК-54») характеризуется 160-шаговым циклом (к сожалению, инструкция к ПМК о нем не упоминает): если в программе нет переходов, выполняются сначала команды, записанные по адресам 00—97 (главная ветвь), затем по адресам 00—13 (короткая побочная ветвь), потом по адресам 00—47 (длинная побочная ветвь), после чего управление

вновь передается на начало главной ветви программы. Побочные ветви имеют собственную систему адресации: в короткой ветви адресам 00, 01 и т. д. соответствует 98, 99, А0... А9, В0, В1; в длинной — В2... В9, С0... С9, Д0... Д9, Е0... Е9, О... 9. Букве Е на клавиатуре соответствует стрелка вверх (ввод в стек); «пустышке», стоящей на первом месте в последней десятке адресов, соответствия нет — команды переходов по ним можно записать в программу лишь с помощью довольно «хитрых» приемов; как-нибудь мы о них расскажем. Начиная с адреса С1, в длинной побочной ветви начинается «темная зона»: коды команд, записанных по соответствующим адресам главной ветви, при переходе в режим ПРГ на индикатор не выводятся, однако в режиме счета эти команды исправно выполняются. Побочные ветви 160-шагового цикла можно использовать на практике для весьма замысловатых операций. Например, при безусловном переходе на адрес Е9 выполняются сначала действия, записанные по адресам 37—47, затем, без всякой дополнительной команды, произойдет возврат на адрес 00 главной ветви.

Применительно к программе «Кеплер» это означает следующее: после отработки главной ветви управление передается на начало короткой побочной ветви, однако затем команды переходов, записанные по адресам 08—09 и 12—13 (именно на 13-й команде заканчивается побочная ветвь!), возвращают управление на главную ветвь программы. Если бы этих команд не было, пришлось бы замкнуть программу командой В/О или БП 00 (01). Имейте это в виду при ваших модификациях выходного блока.

Из 7-й части отчета А. Перепелкина следует, что «абсолютная» метеоритная защита невозможна. Математической моделью очень надежной, но все-таки уязвимой противометеоритной системы служит довольно простая, однако не столь уж бесхитростная программа «Защита от нападения»:

00. ПО 01. ВП 02. ↑ 03. П1 04. ВП 05. ↑  
06. ВП 07. • 08. Fx<sup>2</sup> 09. Fx<sup>2</sup> 10. ИПО  
11. C/p

(по адресу 07 записана десятичная точка). Ваша задача — подобрать такой «метеорит» (комбинацию букв и цифр), чтобы он прошел всю программу насквозь. Каждую «атаку» начинать командой В/О С/П. Если комбинация подобрана правильно, при останове на индикаторе будет гореть она же, во всех остальных случаях — сообщение ЕГГОГ. Подходящих чисел (вернее, мантисс — порядок может быть произвольным) не так много: их можно получить из рассмотренных в последних двух номерах (№ 12 и № 1) шифров с помощью данных здесь же приемов (кстати, одно из них является промежуточным результатом последователь-



ности команд, приведенной в этом выпуске).

Для охоты на 5-м этаже нашего «числового моря», в таинственном мире ОС-оборотней (числа с порядками между 400 и 500), полезно обзавестись подходящим «водолазным снаряжением». Введите в ПМК такую, например, программу: 00.КНОП (кстати, команды K1 и K2 ничуть не хуже выполняют функции «пустой» команды, хотя в инструкции о них и не говорится) 01.1 02.ВП 03.5 04.0 05.Fx<sup>2</sup> 06.Fx<sup>2</sup> 07.Fx<sup>2</sup> 08. × 09.ПА 10.0 11. × 12.С/П. Она умножает набранное вами число на 10<sup>400</sup>, формируя «чудовище», заключает его в «клетку» — регистр А (можно использовать и любой другой) — и уничтожает все его следы в стеке. Легко видеть, что, подавая на вход различные числа с положительными порядками, мы перекрываем весь диапазон ОС-оборотней. Начнем охоту с самого «меньшего» — 10<sup>400</sup>. Команда: 1 В/О С/П. На индикаторе ноль, но оборотень в клетке! Не торопитесь выпускать его на свободу — просмотрите содержимое остальных регистров. Все спокойно, нигде ничего нет. Теперь ИПА. На индикаторе по-прежнему ноль. Охота, судя по всему, не удалась... Но не спешите с выводами — загляните в регистр С. ИПС. На индикаторе — предиковиннейшее создание, «хвост оборотня» (20. 000000Е). Избавляемся от порядка: ВП 7 КНОП. Перед нами 2Е, причем двойка занимает «законное» место знака «минус». Если нажать клавишу /—/, она сменится девяткой. Прделаем операцию О ПС ИПС. На индикаторе, естественно, ноль. А что, если опять заглянуть в регистр А? ИПА ИПС. В регистре С вновь появился «хвост оборотня»!

Мы познакомились с главным свойством ОС-оборотней: при всяком их вызове в регистр Х на индикаторе появляется ноль, зато в регистр С записывается «хвост», вид которого зависит от величины оборотня. Если в качестве «клетки» использовать сам регистр С (заменить в нашей «водолазной» программе команду ПА на ПС), то при первом ИПС на индикаторе проявится ноль, при втором — «хвост оборотня», а сам он безвозвратно исчезнет.

Второе важное свойство ОС-оборотней — их этаж в искаженном виде копирует структуру всего «числового океана». При вводе в нашу программу чисел от 1 до 9,9999999 ВП 9 включительно в регистре С появляются «числа-мутанты», начинающиеся какой-либо цифрой на месте минуса (она на единичку больше старшей цифры введенной мантииссы; если мантиисса начинается с девятки, здесь стоит просто минус) и заканчивающиеся буквой Е, затем — мутантные формы ЕГГОГов (при входных числах вплоть до 9,9999999 ВП 19; вспомните «робота-бюрократ» из предыдущего выпуска — в регистре А сидел оборотень с порядком 416), ЗГГОГов (при входных числах до 9,9999999 ВП 29; можете сами их иссле-

довать на предмет отличия от обычных ЗГГОГов; процедура их «расшифровки» приводит к показательным шифрам с довольно интересными основаниями), затем знакомых уже нам диких чудовищ 4-го этажа... Но самое любопытное начинается при вводе чисел от 1 ВП 40 до 9,9999999 ВП 49 — при вызове оборотня из «клетки» в регистр С записываются опять-таки оборотни (назовем их оборотнями второго порядка)! На них-то и основаны «фокусы со шляпой», знакомые по прошлому выпуску.

Образуем, например, число, равное 10<sup>440</sup>. 1 ВП 40 В/О С/П. На индикаторе ноль, но оборотень — в регистре А. ИПА. На индикаторе снова ноль, но теперь в регистр С записался оборотень второго порядка. ИПС — на индикаторе по-прежнему ноль, зато в регистр С, по идее, записался «след». ИПС — действительно на индикаторе 00.0000ЕЕ. Это тот самый шифр, который так пригодился при формировании видеосообщений. Если снова скомандовать ИПА, в регистр С опять запишется оборотень второго порядка, и команда ИПС — при первом нажатии — выдаст на индикатор ноль...

Но главный сюрприз впереди. Оказывается, уровень оборотней второго порядка также копирует структуру всего «числового океана». При вводе в нашу программу чисел от 1 ВП 40 до 9,9999999 ВП 40 команды ИПА ИПС ИПС приводят к «числам-мутантам», завершающимся ЕЕ, затем наступает очередь мутантных форм ЕГГОГов, ЗГГОГов («расшифровка» последних, кстати, приводит к показательным шифрам с ЕЕ в левой части), затем чудовищ 4-го этажа, а потом... мы вновь сталкиваемся с ОС-оборотнями, на этот раз уже третьего порядка!

Их «экологическая ниша» — это узкая щель между 10<sup>444</sup> и 10<sup>445</sup> (на вход нашей программы, стало быть, для их формирования нужно подавать числа от 1 ВП 44 до 9,9999999 ВП 44). «След» оборотня третьего порядка представляет собой «число-мутант», завершающееся комбинацией ЕЕЕ (к счастью, дальнейшего копирования структуры нашего «океана» не происходит, иначе нам пришлось бы заниматься ОС-оборотнями до бесконечности) и появляющееся на индикаторе лишь после третьей команды ИПС. Пример: 1 ВП 44 В/О С/П (0) ИПА (0) ИПС (0) ИПС (0) ИПС (на индикаторе мантиисса 0.0000ЕЕЕ и порядок 10).

Но пора и остановиться. Дальнейшее увеличение вводимых в программу чисел переносит нас в искаженные ОС-оборотнями миры еще незнакомых нам глубоководных созданий, в первую очередь Тьмы, встреча с которой небезопасна (индикатор гаснет, и приходится временно отключать ПМК) и охотой на которую мы займемся в следующем выпуске. Отметим, что применение ОС-оборотней в игровых программах довольно перспективно: их можно использовать для получения раз-

личных наглядных шифров, временного либо постоянного зануления регистра С, а также в некоторых других целях.

Наконец, наше очередное задание.

1. Совершить перелет из точки либрации к Земле по эллиптической орбите с высотой в перигее  $70 \pm 1$  км (этому соответствует ИПА=6441000). Программа «Кеплер», комплект исходных данных: О ПС ПВ 1 ВП 8 П8 6371 ВП 3 Fx<sup>2</sup> 9,81×П7, регистр Д заполнить согласно инструкции. В регистр А нужно занести разность радиуса лунной орбиты и расстояния от точки либрации до центра Луны. У тех, кто выполнял предыдущее задание, оно получилось (в принятой приближенной модели) чуть больше 61,5 тыс. км. Давайте для определенности и остановимся на этом значении: 3229 ВП 5 ПА. Начальную горизонтальную, точнее, трансверсальную скорость (регистр 0) нужно подобрать самостоятельно, чтобы корабль прошел на заданной высоте над Землей. Тем, кого не устраивает довольно-таки нудная процедура определения начальной скорости методом «научного тыка», рекомендуем одну из тех простых формул, которыми руководствуется М. Коршунов. Она приведена на последней странице обложки «ТМ» № 8 за 1985 год (того самого номера, где начался «Путь к Земле»). Вместо радиуса Солнца нужно подставить в нее требуемое расстояние от центра Земли в перигее (6441 ВП 3), в качестве радиуса орбиты использовать содержимое регистра А, наконец, величину круговой скорости для района точки либрации рассчитать как обычно:  $ИП7 \text{ ИПА} \div F\sqrt{\phantom{x}}$ .

2. Используя отрицательный шаг по времени, вернуться по траектории на высоту порядка 200 км и зафиксировать свои координаты и скорости: они понадобятся для входа в атмосферу.

3. Определить необходимое приращение скорости для ухода из точки либрации на траекторию полета к Земле (точка либрации перемещается вместе с Луной; ее скорость — в начале работы с программой — рассчитывается по формуле  $ИПД \text{ ИПА} \times 180 \div F\pi \times$ ). Оценить количество топлива, ушедшее у вас на маневр, и сообщить остаток.

Рейс «Кон-Тики» близится к завершению (хотя исход его до сих пор не ясен). Просим излагать в своих письмах соображения относительно будущей направленности рубрики. За время полета в портфеле редакции накопилось немало (к сожалению, впрочем, и не особенно много) интересных игровых программ инженерно-физического, математического, экономического, экологического плана. Имеется также возможность побывать в окрестностях различных экзотических объектов («черные дыры», нейтронные звезды и т. д.), воспользовавшись не менее экзотическими транспортными средствами.

Словом, просим высказывать свои пожелания.

Михаил ПУХОВ

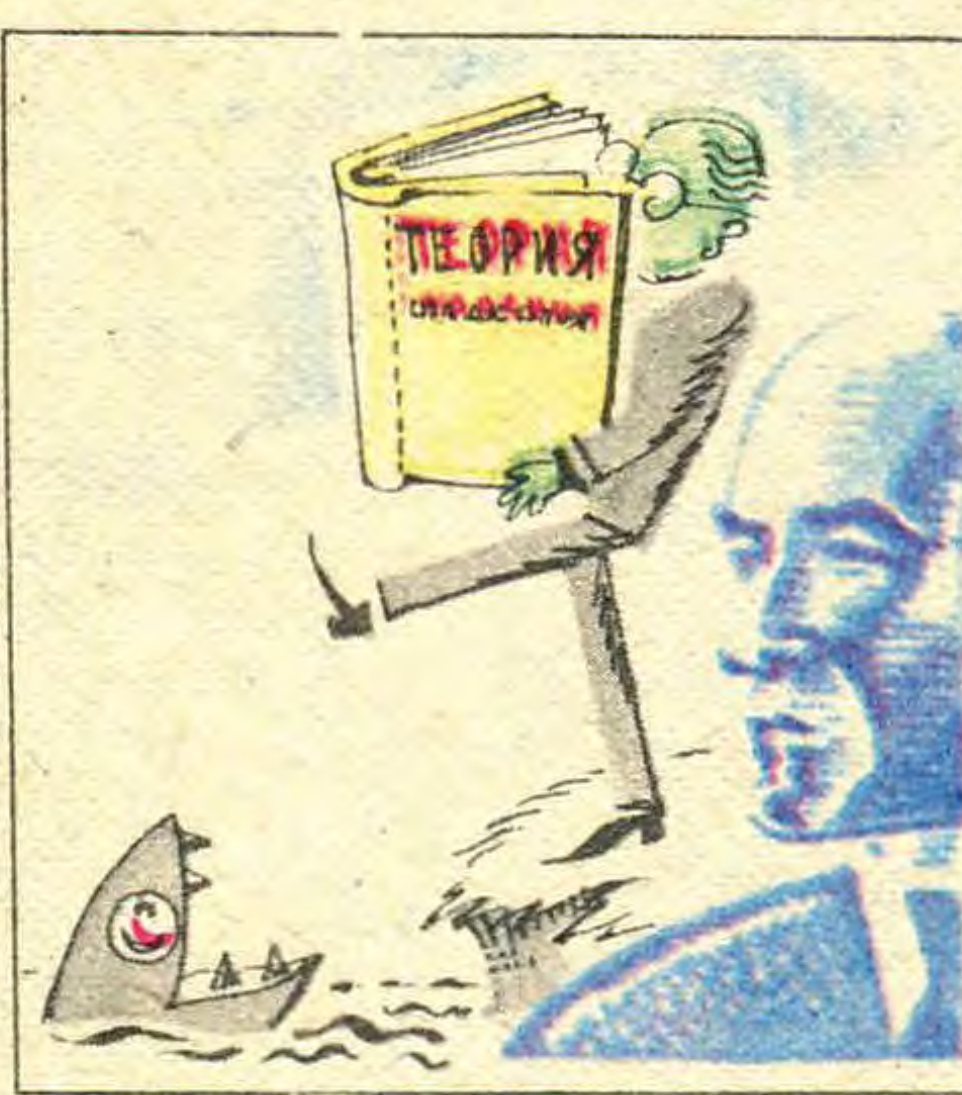


### Однажды... Заповеди Теренина

Крупный советский физико-химик, основатель научной школы по фотохимии, академик Александр Николаевич Теренин (1896—1967) в письме к одному из учеников сформулировал основные заповеди научной поисковой работы. Знать их не мешает молодым исследователям. Вот они: не делай то, что делают другие исследователи; делай не так, как делают они, но делай чисто; смотри во время исследо-

вания в оба (павловское — «внимание, внимание и еще раз внимание»); читай, но не слишком много, иначе тебя не будут читать; не пренебрегай отрицательным результатом, если он получен чисто; не стремись свои результаты втискивать в придуманное объяснение до однозначной решающей проверки.

На первый взгляд эти правила кажутся элементарными и легко усваиваемыми, но в действительности следовать им, по свидетельству самого ученого, нелегко. «Особенно трудно выполнять первые две заповеди», — считал Теренин.



### Как предсказали экологию

Порфирий Иванович Бахметьев (1860—1913) — известный русский физик и биолог — с 1890 года был профессором физики молодого Софийского университета (Болгария). В стране, недавно освободившейся от османского ига, он вел активную преподавательскую и научную

работу, организовал первые научно-технические общества, пропагандировал электрификацию, медицину, агрохимию...

Бахметьев был почетным членом научных обществ ряда стран. Вернувшись однажды из Швейцарии, Порфирий Иванович рассказал болгарским коллегам о последних новостях науки и техники — в частности о перспективах телефона и даже видеотелефона.



— А теперь признайтесь: вы, наверное, еще и какую-нибудь новую науку привезли из Европы? — шутливо поинтересовался кто-то.

— Вы почти угадали, друзья. Я привез предсказание новой науки. В XX веке она начнет заниматься проблемами ужасающего городского шума и пыли. Без их научного решения люди грядущего века не будут счастливы.

Рис. А. МИРОШНИКОВА, В. ПЛУЖНИКОВА

### Досье эрудита

### Несчастливые «принцессы»

В 1905 году итальянский миллионер сенатор Пьяджо из Генуи заказал одной судовой верфи два пассажирских парохода для перевозки эмигрантов из Италии в Южную Америку. А уже 22 сентября 1907 года на спуск первого из них — «Принцессы Иоланты» — съехались сотни людей. Церемония началась в полдень. Но вот закончились торжественные речи, и по традиции о форштень была разбита бутылка игристого. Судно медленно двинулось к воде, разрезало кормой

водную гладь и, остановленное мертвой хваткой двух якорей, стало на ровный киль.

Но не прошло и нескольких секунд, как «Принцесса Иоланта» стала крениться на левый борт. Через минуты полторы-две крен достиг 40°. Вода уже подошла к ряду нижних иллюминаторов, к грузовым и угольным портам главной палубы. Часть этих отверстий оказалась открытой — и вода хлынула внутрь десятками каскадов. Еще через минуту пароход лег трубами на воду, и в таком положении стал погружаться на дно. Глубина не позволила ему сделать поворот «оверкиль», и он лег на грунт бocom, оставив на поверхности лишь часть борта.

Публика, толпившаяся у стапеля, в ужасе бросилась прочь. Строители парохода стояли ошеломленные, гадая, что же случилось...

«Принцессу Иоланту» быстро подняли, и владельцы, получив приличную страховку, продали корпус на слом. Верфь на всякий

случай закрыли на полгода, а постройку однотипного парохода «Принцесса Мафальда» запретили до полной переработки проекта.

Убедившись, что причиной гибели лайнера стал грубейший просчет в остойчивости, инженеры увеличили балласт и снизили высоту спардечной надстройки на 60 см. И тем не менее «Принцесса Мафальда» оказалась столь валкой, что моряки, работавшие на линии Генуя — Южная Америка, называли ее не иначе как «пьяная балерина». Несмотря на то что «Принцесса Мафальда» проплавала 19 лет, она все-таки оказалась несчастливой судной: 25 октября 1927 года во время рейса на нем переломился левый гребной вал, из-за чего в котельное отделение хлынула вода. Котлы взорвались, и «Принцесса Мафальда» пошла на дно, унеся с собой 314 человек.

Л. СКРЯГИН,  
историк

## Славные имена

### Рекорд высоты

В 1909 году француз Латам на самолете «Антуанет» установил первый мировой рекорд высоты — 453 м. С тех пор, до конца 1935 года, было зарегистрировано 20 мировых рекордов, признанных ФАИ.

21 ноября 1935 года в 12 ч 35 мин летчик-испытатель В. К. Коккинаки стартовал на побитие мирового рекорда высоты, а спустя один час две минуты, совершив планирующий полет (с выключенным мотором), приземлился на Центральном аэродроме имени М. В. Фрунзе. Специальная комиссия, протарировав барограф при температуре — 60°, установила, что В. К. Коккинаки достиг высоты 14 575 м, превысив при этом на 142 м рекорд, установленный итальянским летчиком Донати на самолете «Капрони-114а».

По мнению врачей, достигнутая высота — предельная, доступная лишь немногим тренированным летчикам в условиях полета в открытой кабине. Дело здесь не только в недостатке кислорода и низкой температуре окружающего воздуха. При полете на больших высотах критической становится разница между внутренним давлением организма и внешним давлением атмосферы.

В. К. Коккинаки начал готовиться к рекордному полету фактически с 1932 года. В августе 1934 года он совершил полет без кислородного прибора на высоте 6500 м продолжительностью четыре часа. 30 сентября 1935 года совершил перелет по маршруту Москва — Калуга — Тула — Москва, покрыв расстояние 440 км. Полет проходил на высоте 10 500 м в течение 1 ч 25 мин. Спустя 22 дня В. К. Коккинаки совершает полет на высоте 10 800 м в течение 1 ч 40 мин. 13 ноября 1935 года он поднимается на высоту 11 800 м, а 20 ноября — 13 000 м, и тем самым превышает всесоюзный рекорд

### Узелок на память

### «Мининапифем» и «Кимегите»

Тот, кто запомнит эти два слова, напоминающие по звучанию греческое и японское имена, никогда не будет путаться в названиях десятичных приставок метрической системы. Ведь первое из этих слов состоит из пер-



высоты, принадлежавший летчику Евсееву.

Мировой рекорд высоты был установлен на максимально облегченном серийном истребителе И-15 конструкции Н. Н. Поликарпова. С этой целью с самолета были сняты обтекатели шасси, капот двигателя. Сквозь не покрытую краской обшивку просвечивали элементы каркаса самолета. Заправка производилась с таким расчетом, чтобы хватило для набора высоты.

На самолете было установлено два кислородных баллона, в которых под давлением 130 атм находилось 910 л кислорода. Подача его происходила через механический кислородный прибор КМ-1. Со всех трущихся частей самолета была снята вазелиновая смазка, поскольку вазелин, замерзая, настолько затруднял управление, что самолет становился неуправляемым.



Как в предыдущих полетах, так и в рекордном В. К. Коккинаки одевался в обычный овчинный летный комбинезон; на ногах — чулки из лисьего меха, на них овчинные двусторонние сапоги — пимы; на голове — обычный меховой летный шлем.

Все последующие полеты на побитие рекорда высоты летчики выполняли либо в скафандрах, либо на самолетах с герметичной кабиной.

**Н. ЯКУБОВИЧ**

**Калининград**  
**Московской обл.**

вых слогов приставок: милли —  $10^{-3}$ , микро —  $10^{-6}$ , нано —  $10^{-9}$ , пико —  $10^{-12}$  и фемто —  $10^{-15}$ . А второе — из первых слогов: кило —  $10^3$ , мега —  $10^6$ , гига —  $10^9$  и тера —  $10^{12}$ .

А кто запомнит фразу: «Планеты Нетрудно Упомнить Самому Юному Малышу, Зная Венеру, Меркурий», тот никогда не ошибется в порядке расположения планет Солнечной системы: Плутон, Нептун, Уран, Сатурн, Юпитер, Марс, Земля, Венера, Меркурий.

**Ленинград**

**А. СИЗОВ,**  
студент

## Почтовый ящик

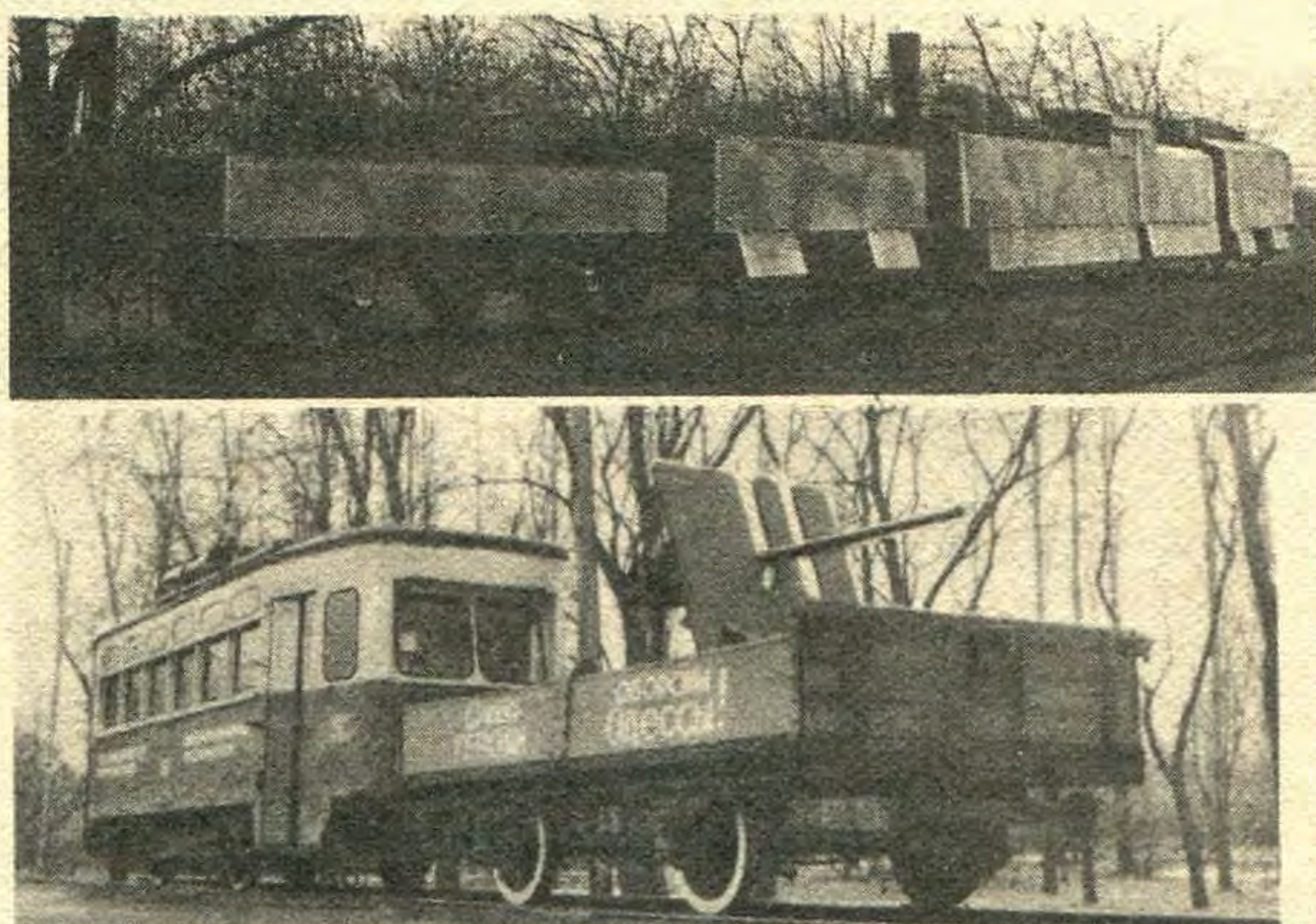
### Памяти защитников Одессы

Сообщаю вам о двух, на мой взгляд, очень интересных памятниках железнодорожной техники. В канун 40-летия Великой Победы в Одессе на месте позиций 411-й батареи береговой обороны был создан мемориальный комплекс, где в числе других экспонатов были установлены бронепоезд «За Родину!» и передвижная артиллерийская батарея, состоящая из городского трамвая и железнодорожной платформы с морским корабельным орудием.

Интересна история их создания. С началом Великой Отечественной войны промышленность города стала перестраивать свою работу на производство разных видов оборонной продукции, ремонт вооружения и снаряжения для фронта. Задания выполнялись в самые сжатые сроки, несмотря на артобстрел и бомбардировки.

В этих условиях трудящиеся Одессы отремонтировали большое количество винтовок, пулеметов, автомашин, орудий, а также танки, тракторы, самолеты, суда и минометы. Было налажено производство и изготовлено 1200 минометов, 965 огнеметов, 310 тыс. гранат и мин, 247 тыс. снарядов — всего выпускалось и ремонтировалось 134 вида оружия, боеприпасов, различного снаряжения для фронта.

Защитникам Одессы особенно не доставало бронированной передвижной боевой техники. 11 августа 1941 года рабочие



завода имени Январского восстания передали защитникам города бронепоезд «За Родину!». Паровоз-«овечка» и несколько платформ были обшиты листами корабельной брони, вооружены пушками, снятыми с танков устаревших конструкций типа БТ, Т-26, Т-28, Т-35, и 14 августа бронепоезд «За Родину!», укомплектованный командой из рабочих-«январцев», ринулся в бой.

Бронепоезд с честью выдержал боевое крещение. Особенно отличились комендоры 1-й батареи — метким огнем они уничтожили 2 фашистских танка, сожгли 4 бронетранспортера, истребили около батальона вражеской пехоты. Поэтому было принято решение о немедленной постройке еще 5 бронепоездов. В сжатые сроки — всего за 3 недели! — бронепоезда были построены, вооружены и отправлены на передовую. Было принято решение и о создании передвижных артбатарей. С 11 августа по 25 сентября их было построено около 50.

Но силы были слишком неравны. Гитлеровские полчища неистово рвались к городу, и 20 октября 1941 года было принято решение оставить Одессу. Чтобы бронепоезда и другая бронированная передвижная боевая техника не достались врагу, все было взорвано.

В канун 40-летия Великой Победы силами комсомольцев заводов имени Январского восстания и Октябрьской революции при создании мемориала обороны Одессы по воспоминаниям старых мастеров — ветеранов войны и труда — были воссозданы бронепоезд «За Родину!» и передвижная артиллерийская батарея.

**Е. СЕВАСТЬЯНОВ,**  
кинорадиомеханик

**Киев**

*На снимках: мемориал обороны Одессы. Бронепоезд «За Родину!» и передвижная артиллерийская батарея на железнодорожном ходу. Фото Юрия Тюрина.*

## Бывает же такое

### Соперник Эйфелевой башни

Слава А. Эйфеля (1832—1923), построившего знаменитую башню в Париже, возбудила амбиции французских астрономов, которые задумали создать небывалый телескоп, длина которого равнялась бы высоте башни — 300 м! Однако ни один из здравомыслящих инженеров не взялся за проектирование такого гиганта. Тогда астрономы скрепя сердце уменьшили длину оптического прибора сначала



наполовину, а потом и на три четверти. Лишь после этого группа конструкторов взялась спроектировать телескоп длиной 70 м.

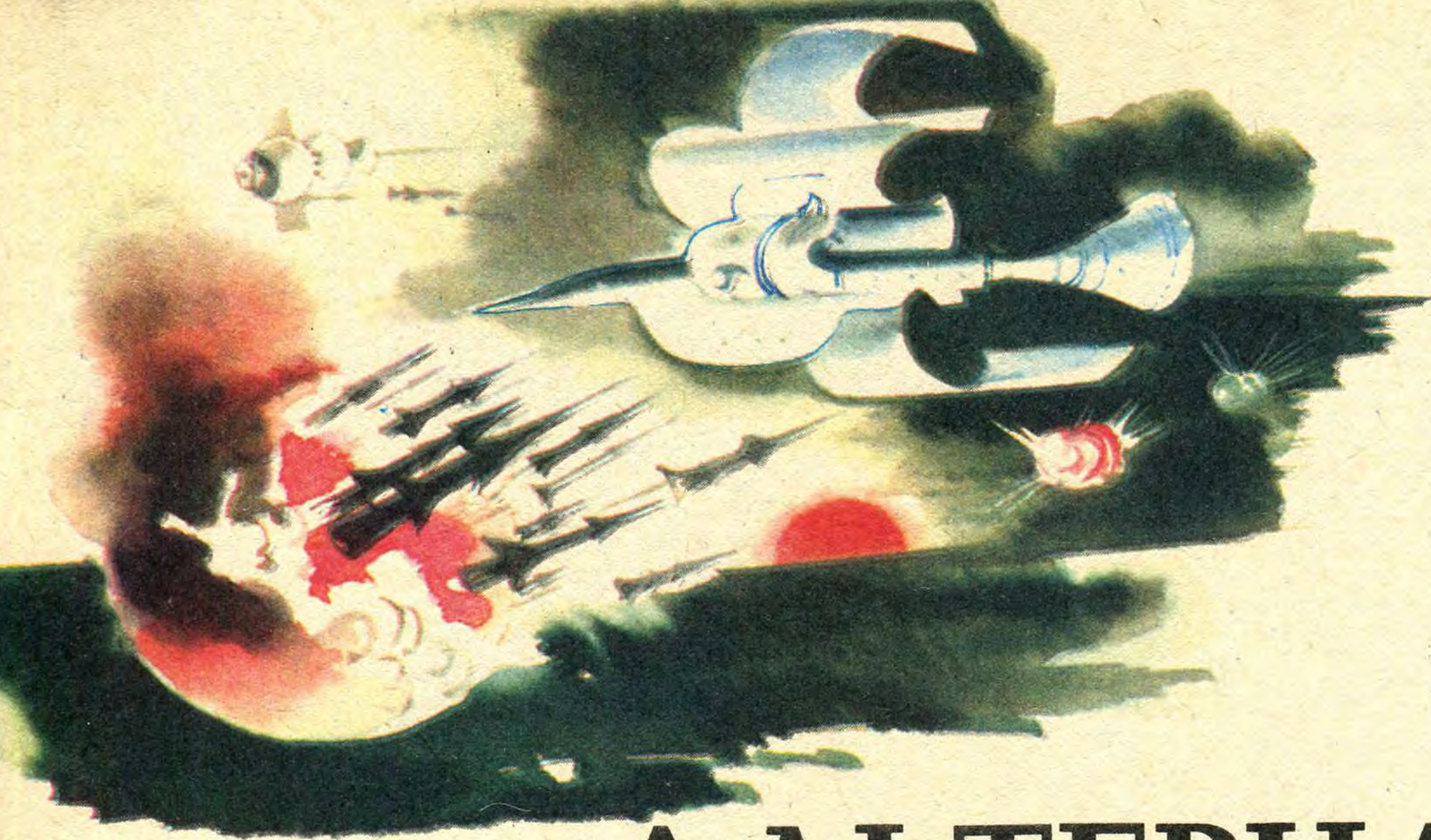
Но после первых прикидок инженеры убедились, что механизм изменения углов наклона телескопа-гиганта получается чрезвычайно громоздким и баснословно дорогим, а сам корпус

прибора весьма сложным по конструкции. Тогда-то и родилась идея положить телескоп на землю, а свет от звезд и планет направлять в объектив с помощью сидеростата — плоского зеркала, поворачиваемого точным часовым механизмом.

Действительно, идея оправдала себя — сидеростат с успехом демонстрировался на Всемирной выставке в Париже в 1900 году. Что же касается самого прибора... После выставки сидеростат был смонтирован с трубой телескопа, расположенной горизонтально в подвале одного из старинных замков. Из-за ограниченности помещения ее длину сократили до 60 м. Но, увы, сооружение не привело к каким-либо серьезным астрономическим открытиям и вскоре было разобрано на металлолом.

**Г. ДМИТРИЕВ,**  
инженер





Первые фантастические рассказы Героя Советского Союза, летчика-космонавта СССР Юрия Николаевича Глазкова были опубликованы в нашем журнале в № 11 за 1982 год и № 3 за 1985 год. Известен он читателям «ТМ» и как постоянный консультант нашего «компьютерно-фантастического» раздела «Клуб электронных игр». Сегодня он вновь выступает на страницах «ТМ» с короткими фантастическими новеллами — как всегда, на весьма актуальную тему.

Юрий ГЛАЗКОВ

# АЛЬТЕРНАТИВА

## НЕДОТРОГА

Корабль-разведчик вынырнул в районе чужой планеты. Незнакомый рисунок созвездий, новое небо, ожидание неизвестного... Планета росла на глазах, очертания материков были причудливыми и неповторимыми, разделявшие их океаны придавали им самостоятельность, внушительность и даже какую-то величавую гордость. На планете был разум, именно отсюда ушли в космос сигналы, принятые земными радиотелескопами. Всем хотелось получше подготовиться к встрече, знать о планете больше. В этом мог помочь только компьютер, в его памяти были данные по другим планетам с разумной жизнью. Компьютер ждал новой информации, он ее жаждал, чтобы всесторонне ее изучить, сопоставить с уже известными фактами, удивить людей совершенством своего логического мышления и глубиной анализа: обнаружил же он, что у монстров Веги и африканских слонов одинакова толщина бивней и лобной части черепа, разве это случайность? Он был знатоком и мастером своего дела, планетарный компьютер.

Сейчас, тонко понимая желания людей, компьютер создал для них объемное изображение планеты. Прекрасный разноцветный шар висел в воздухе в центре кают-компания. Можно было протянуть руку к планете и прикоснуться к ней, не вставая из кресла. Можно было закрыть ладонью целый континент или океан, лик планеты при этом преобразился, становился ущербным и некрасивым. В очертаниях материков угадывалась история этого мира; компьютер ловко воспользовался этим: сложил материки вместе и показал, как выглядела планета миллиарды лет назад. Потом разделил праматерик трещинами и изобразил величественное плавание континентов по океану. Перед глазами вставала история, а компьютер изощрялся далее: покрывал материки ползучими льдами, сметающими со своего пути даже горы, выращивал леса и животных, показывал развитие разумных существ... Огромные волны уничтожали живое, загоняя несчастных в горы, вулканы топили живое в своей расплавленной маг-

ме, пожары пожирали то, что осталось, а разум жил, боролся, креп, завоевывал себе право на жизнь и право на первенство... Компьютер показал мир растений, покрывая ими материки, раскрашивая их то в зеленые, то в желтые цвета, забрасывая песками, уничтожая ураганами и воссоздавая вновь и вновь... Показывал картины подводного мира, вольный полет птичьих стай. Лица людей, светящиеся радостью, песни, танцы, утопающие в свете города — все открыто для взора, смотри и любуйся планетой и всеми на ней живущими. Планета разума, планета счастья.

— Красивая планета, трудно ей досталась эта красота, какие счастливые жители! — наперебой восхищались космонавты. — Так хочется поскорее встретиться с ними, обменяться знаниями, мудростью, расспросить о прошлом, поговорить о будущем...

— Может, сделать еще виток на всякий случай, — предложил осторожный штурман. — А, командор?

Все зашумели, отвергая излишнюю подозрительность. Все видно и так, на планете мир и согласие, никто ничего не скрывает...

Командор сделал по-своему: понизил орбиту и передал управление компьютеру, чтобы сделать еще один виток, но уже в атмосфере. Корабль нырнул в беспредельный голубой океан и помчался навстречу большому красивому городу... Внезапно облик города изменился: к кораблю протянулись огненные длинные щупальца. Корабль окутался защитой. Наткнувшись на нее, щупальца вспыхнули яростными цветами, на город посыпались обломки ракет... По всей стране взвыли сирены, пришло время войны. Боевой механизм был взведен, пружина спущена. А корабль летел и летел, управляемый компьютером, вызывая на себя удары все новых и новых ракет, рождая ядерный дождь, пожары и смерть. Ракеты летели со всех сторон, все смешалось, никто не понимал, где враг и кто на него напал. Стреляли все и во всех направлениях, армады самолетов сшибались в воздухе, горящие машины



факелами падали вниз. Наступил ад, конец света.

Корабль свернул в сторону океана, подальше от этих безумных материков, разом ошестинившихся огнем. Люди сидели в безмолвии, тщетно пытаясь осознать происходящее.

Ровная гладь океана взъярилась, из нее вырвались тонкие, хищные иглы ракет. На поверхность всплывали длинные черные тела подводных лодок, горели и тонули суда...

Командор отдал короткую команду, и корабль ринулся вверх, на орбиту. Но спокойно кружившие доселе спутники вдруг ощерились лазерными лучами, пытаясь вновь и вновь проткнуть защиту корабля, добраться до его обшивки, прожечь ее, дать космосу ворваться в его отсеки, уничтожить разум и здесь. Это не удавалось, и они, словно в бессильной злобе, ринулись на другие мишени...

Корабль рванулся еще выше, в спасительный космос. Люди онемели от ужаса, и лишь бесстрастный компьютер продолжал свои ухищрения в моделировании, обрабатывая принятую информацию. Созданный им шар, которым только что любовались люди, засветился синим сиянием, стал часто пульсировать, как больное сердце и, не выдержав, раскололся на несколько блистающих частей...

А корабль уносился все дальше в глубины космоса, словно пытаясь убежать от самого себя, словно стыдясь своей вины перед планетой и ее НЕРАЗУМНОЙ ЖИЗНЬЮ.

## ОШИБКА

Планету, как всегда, обнаружил везучий Руди, причем — опять-таки как обычно — благодаря совершенной случайности. Во всяком случае, именно так комментировал он это событие, стараясь не задеть самолюбия своего командора и напарника, с которым уже не в первый раз отправлялся в длительный и утомительный полет. Он был тонкий психолог, штурман Руди.

— Владимир, есть кое-что интересное. Вчера перед сном я просмотрел записи гравитационных полей, они мне показались необычными. Я попросил компьютер провести анализ, пока мы спим, и вот что он нам подкинул. Видишь, на фоне полей гигантов ничтожное искажение? Оно слабое, но устойчивое. Это планета, Владимир.

— Наконец-то, Руди! Надоели эти гиганты, жизни на них нет, не было и, наверное, быть не может, а здесь, на планете... Будем надеяться, Руди.

На подходе к планете командор вновь удивился везению Руди — она была явно обитаемой. Далеко в космос летели радиоволны, рассказывая о жизни ее обитателей. Язык не был сложен, вскоре косморазведчики многое знали о них. Но самую удивительную информацию принесли обычные телескопы — космос вокруг планеты был чист, ни единого спутника.

— То ли они не дошли до этого, то ли так рванули вперед, что спутники им уже не нужны, — философствовал Руди. — Где еще найдешь такой уголок в космосе? Нигде, по-моему!

— Пожалуй, ты прав, — вторил ему командор, — такого не встретишь на много парсеков вокруг.словно настоящий лес, с грибами и ягодами, где воздух чист и капли дождя прозрачные... Удивительно — развитая планета, и без спутников! Все-

таки, Руди, будь повнимательнее, всякое ведь бывает...

— Локаторы включены, оптика тоже, слежение по всей сфере. Какая планета! Посмотри, сколько воды. Интересно, какие у них корабли, уже опять под парусами или еще с дизелями и турбинами, жгущими нефть? И атмосфера приличная. Как думаешь, Владимир, на чем они нынче летают?

— Вот уж не знаю, Руди... А ты, я слышал, перешел на воздушные шары да дельтапланы и с аквалангом на дно морское ныряешь... Меня тоже, бывает, тянет ближе к природе, к началу начал... Стареем, наверное, Руди.

— Да нет, Владимир, ведь не сразу догадались, что возвращение к природе — это тоже прогресс. Разве не странно, что наши далекие предки, не зная морских и воздушных течений, смело плавали под парусом и летали без двигателей? А когда изучили эти течения, начали плавать и летать на нефти, загрязняя вокруг все и вся. А космос как засорили, десятилетиями потом растаскивали «космическое железо»! Да что я рассказываю, ты ведь работал в утильщиках не один год. Но ладно, командор, ложимся на орбиту ожидания, понаблюдаем за планетой, а уж потом опустим на нее свой железный ящик.

Главные дюзы выкинули в пространство пламя и силу, и корабль послушно начал кружение вокруг планеты. На экране обзора появились дороги, поля, города, моря, океаны, леса.

— Удивительно, Владимир, почему они до сих пор ничего нам не шлют? Ни одобрения, ни осуждения, ни приветствия... Знаешь, это меня настораживает...

Сигнал тревоги взвыл, призывая к вниманию и сообщая об опасности: она была впереди, так указывала автоматика. На обзорном экране стали видны летящие навстречу шары. Словно новогодние хлопушки, они рассыпались вдруг на десятки мелких предметов.

Космонавты застыли, напряженно всматриваясь в набегающую непонятную массу. Руки лежали на клавишах противометеоритных систем, пальцы нервно подрагивали, компьютеры судорожно щелкали, перебирая вариант за вариантом.

— Защита включена, целей впереди сотни, локаторы отметок не дают. Прямо чертовщина какая-то: оптика видит, а локаторы — нет... Что делать, Владимир? Их все больше и больше, их впереди целый рой, что, если кинутся на нас разом?

— Ничего, посражаемся, оружие наше в готовности, — бормотал командор, сжимая вдобавок кухонный нож, которым несколько минут назад резал колбасу. — Посмотрим на это минное поле поближе.

Компьютер углублял настройку, увеличивая изображение.

— Руди, смотри, это действительно поле. Мы летим над полем, Руди, над полем, усыпанным голубыми, красными, фиолетовыми, желтыми цветами. Руди, это ковер цветов. Они стреляют букетами, цветами устилая нашу траекторию. Руди, они зовут нас, посмотри, Руди, какие цветы!

Руди снял пальцы с клавиш противометеоритной системы и бросил взгляд на своего командора. Тот зачарованно смотрел на экран, все еще сжимая в руке совершенно ненужный нож...



# АНАТОМИЯ ГУСЕНИЦЫ

Леонид ГОГОЛЕВ,  
инженер  
г. Киев

К 3-й стр. обложки

В 1879 году русский механик Ф. Блинов получил привилегию № 2245, которая подтверждала его права на изобретение грузового вагона, оснащенного «бесконечными рельсами» для движения по любой грунтовой дороге. Спустя девять лет жители города Балакова стали свидетелями испытаний иной его новинки — самодвижущегося экипажа, оборудованного двумя паровыми машинами и двумя же металлическими гусеницами. В 1896 году изобретение талантливого волгара с успехом демонстрировалось на Всероссийской выставке в Нижнем Новгороде. Так началась история машин, которым не страшно бездорожье — ведь тракторы, танки и гусеничные транспортеры, образно говоря, возят дорогу на себе.

Заслуга Ф. Блинова состоит в том, что он первым сумел создать действующий образец машины высокой проходимости, обладающей двигателем достаточной мощности и гусеничным ходом. Над конструкцией же такого хода инженеры и самодеятельные изобретатели трудились уже давно.

Немногие знают, что наши соотечественники Д. Загряжский еще в 1837 году, а спустя два года В. Тертер предложили один из первых гусеничных движителей. Но наиболее перспективным оказалось созданное в 1876 году С. Маевским устройство (1), которое содержало практически все узлы — ведущее колесо, катки, подвеску, — словом, то, что позже применяли все конструкторы боевых и транспортных машин. Разумеется, их разработки были различны, нередко оригинальны. Об этом и пойдет у нас речь. Лет семьдесят назад траки первых тракторов и танков представляли собой массивные гладкие металлические пластины с большой опорной поверхностью, благодаря которым тяжелые машины уверенно, не застревая, проходили по глубокому снегу, грязи и болотам. Однако вскоре выяснилось, что гусеницы с гладкими траками годятся лишь при езде на сравнительно небольших скоростях и только по... бездорожью. Стоило водителю вывести свою машину на хорошую дорогу и дать газ, как машина становилась трудноуправляемой. Дело в том, что

в движителе возникали значительные центробежные силы, а сцепление гусениц с грунтом уменьшалось.

Поэтому с появлением в начале 20-х годов быстроходных танков конструкторам пришлось срочно взяться за разработку легких, мелкозвенчатых гусениц, состоявших из сравнительно небольших траков с развитыми грунтозацепами, которые обеспечивали надежное сцепление с почвой. Заодно инженеры попробовали использовать и рулевое устройство, подобное автомобильному, — обычно водители разворачивали свои машины, притормаживая одну гусеницу. В частности, американские специалисты изготовили так называемую «змеевую цепь» (2). При повороте руля вправо или влево смещалась в стороны и передняя пара катков, через которые проходили гибкие гусеницы.

Надо сказать, что задолго до американцев, еще в 1909 году, облегченную гусеницу изобрел инженер А. Кегресс, работавший в Петербурге. Задумав повысить проходимость многоосных автомобилей, он предложил надевать на две пары задних колес резиновые бесконечные ленты. Бестраковые «кегрессы» охотно применяли водители броневиков, грузовых автомашин, но для тяжелых танков и тракторов они оказались недостаточно прочными. Поэтому на смену им в 20—30-х годах пришли комбинированные резинометаллические гусеницы типа «веролл», которые также натяги-

## ТЕХНИЧЕСКОМУ ТВОРЧЕСТВУ — МАТЕРИАЛЬНУЮ БАЗУ

Как известно, без топора дом не поставишь. Так и для занятий почти любым видом технического творчества необходим хотя бы минимум инструментов и приспособлений. Желательно также иметь под рукой и материал. Вот почему наш журнал, постоянно пропагандирующий такое творчество, старается держать под контролем и материальное его обеспечение. Одной из последних наших инициатив стало обращение редакции журнала к целому ряду союзных и республиканских министерств с просьбой рассказать о том, что планируется в этой области.

Поводом для такого обращения послужило постановление ЦК КПСС «О мерах по преодолению пьянства и алкоголизма», где, в частности, прямо указывается на то, что министерствам и ведомствам СССР и Советам Министров союзных республик вменено в обязанность «принять дополнительные меры к увеличению поставок в торговлю и расширению продажи населению слесарных и столярных инструментов, авто- и мотозапчастей, кино- и фотоматериалов, художественных красок и кистей, полуфабрикатов изделий культурно-бытового назначения и хозяйствен-

ного обихода, всевозможных некондиционных материалов, облагоустроенных и специально подготовленных деловых отходов промышленного производства, необходимых для занятия техническим и художественным творчеством».

К сожалению, мы не можем порадовать читателей и огромный отряд любителей помастерить своими руками обнадёживающей информацией.

Дело в том, что на нашу просьбу откликнулось лишь несколько министерств, да и ответы их носят в основном довольно формальный характер и не по существу, хотя в своих письмах мы просили высказаться также о проблемах, стоящих перед отраслью в этом направлении, перспективах работы, и что очень важно — о том, какова роль комитетов комсомола предприятий по привлечению молодежи к научно-техническому творчеству.

Например, Министерство промышленности строительных материалов СССР сообщило нам, что его предприятия «не имеют отходов промышленного производства, которые можно использовать для занятий техническим и художественным творчеством молодежи».

Аналогичное министерство Российской Федерации, указав, что изделия его предприятий также «мало пригодные для поделок», порадовало нас тем, что «комитеты комсомола Министерства и предприятий один раз в два месяца проводят вечера отдыха на базе безалкогольных кафе и баров».

Некоторые ответы содержат слишком уж конкретные данные в рублях, по которым трудно представить себе — много это или мало. Так, Минстройдормаш планировал в прошлом году «поставить в торговлю инструмента хозяйственного на 27,8 млн. рублей, а электроинструмента бытового на 63,7 млн. рублей».

Правда, заместитель министров И. М. Кузнецов подчеркивает, что в отрасли освоен выпуск интересных насадок к электродрели ИЭ-1202А, но опять же не ясно — много ли их будет выпущено и какова будет стоимость комплекта.

На этом фоне довольно убедительно и конкретно звучит ответ из Министерства тяжелого и транспортного машиностроения СССР, в котором приводится номенклатура выпускаемых изделий товаров народного потребления широ-

ОТКРЫТАЯ ТРИБУНА «ТМ»



вались на задние пары колес армейских и коммерческих грузовиков и трехосных бронеавтомобилей (3). А специалисты германской фирмы «Хеншель» в 1934 году улучшили проходимость одного из своих грузовиков еще и металлическими изогнутыми грунтозацепами, напоминавшими шпоры.

А что же прочие детали гусеничного движителя?

Но прежде чем продолжить наш рассказ, напомним, что гусеничная лента обычно натягивается на катки, которые подразделяются на ведущие, направляющие, опорные и поддерживающие.

Ведущие катки, как видно из их названия, непосредственно связаны приводом с двигателем и заставляют гусеницу перематываться вперед или назад. Сцепление ведущего катка с самой гусеницей бывает трех видов. При цевочном сцеплении (4а) зубцы ведущего катка захватывают цевку — цилиндрическую деталь, находящуюся на каждом траке или между траками.

При гребневом зацеплении (4б) ведущий каток оснащается роликами, которые захватывают гребни, возвышающиеся над внутренней поверхностью траков, и, наконец, зубовое зацепление (4в) представляет собой своего рода компромиссный вариант: на ведущем катке имеются зубцы, а на траках — гребни.

На танках ведущие катки размещают в зависимости от компоновки боевых машин. Скажем, на советском лег-

ком танке Т-70 (5), выпущенном в 1942 году, отделение управления, трансмиссия и бортовые фрикционы располагались впереди. Тут же находились и ведущие катки. А на знаменитом среднем танке Т-34, тяжелом КВ и его модификации КВ-2, вооруженном 152-мм орудием (6), дизельные двигатели стояли в кормовой части корпуса. Там же устанавливались и ведущие катки, которым, кстати, меньше угрожала опасность выйти из строя при артобстреле.

Направляющие катки, как видно из названия, заставляют гусеницу перематываться без отклонений по обводу. Устанавливают их с противоположной стороны от ведущих катков. Например, на Т-70 направляющие катки стояли в кормовой части корпуса, а на тридцатьчетверке — в передней. Добавим, что с помощью направляющих катков танкисты добиваются нужного натяжения гусеницы — для этого достаточно слегка передвигать их вперед или назад.

Опорные катки располагают только в нижней части движителя. Танк или трактор словно катятся на них по бесконечной металлической дороге, которую сами же постоянно носят на себе. Одновременно опорные катки направляют нижнюю ветвь гусеницы, что особенно важно при движении по сильно пересеченной местности.

Так, многочисленные опорные катки малого диаметра, подобно установленным на советских танках Т-20 (7),

обеспечивают равномерное удельное давление гусеницы.

Опорные катки большого диаметра, как на советском вездеходе ГАЗ-71 (8), значительно улучшают работу эластичных гусениц и позволяют заметно уменьшить высоту движителя.

Надеясь совместить достоинства обеих конструктивных схем, инженеры вермахта попытались увеличить число опорных катков большого диаметра и тем самым уменьшить удельное давление машины на грунт. С этой целью они расположили катки полугусеничного бронетранспортера «Ганомат» (10) в два ряда, в шахматном порядке, а в 1942 году применили подобную систему на танке «Пантера». Однако в ходе боевых действий эти танки и бронетранспортеры нередко теряли подвижность — узкие промежутки между катками плотно забивались грязью, которая в холодное время еще и смерзлась.

Любопытное инженерное решение опробовали в 1940 году создатели итальянского танка Л6/40 (11), превратив его задний каток сразу в ведущий и опорный. Каток опустили до земли, что должно было увеличить «полезную площадь» гусеницы. Это и произошло, только за счет... ухудшения маневренности боевой машины, особенно на заднем ходу. В том же году англичане оснастили свой средний танк «Валентайн» (12) хитроумным набором опорных катков. Крайние, воспринимающие наиболь-

кого спектра — тут и запасные части к автомобилям, и целая гамма инструментов, фотоизделия, различные приспособления, полуфабрикаты.

Заместитель начальника производственного управления министерства тов. Г. Е. Парусов вскрывает причины недостаточного удовлетворения потребностей населения в некоторых видах подобных изделий. Так, в частности, он указывает, что одной из них явилось «повышение в 1982 году розничных цен на изделия, выпускаемые отраслью, таких, как наборы штихелей, резцов по дереву, токарные настольные станки, газогорелочные устройства «Факел» и другие». Далее он пишет, что «в производстве товаров для народа нередко ситуации, когда конструкторская документация разработана, а подготовка производства не ведется в силу дефицитности того или иного материала для условий массового производства».

Заместитель министра лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности СССР тов. Д. В. Дидковский развивает ту же мысль в своем ответе в редакцию: «Формирование ассортиментного плана на простейшие изделия культурно-бытового и хозяйственного назначения осуществляется предприятиями на местах по заявкам торгующих организаций без достаточного учета спроса на про-

дукцию для технического творчества, а также на отходы производства, которые требуются для ведения домашнего хозяйства».

Вполне вероятно, что из-за этих, да и других менее явных причин в письме Министерства торговли СССР, подписанном начальником Главкультбытторга, членом коллегии тов. С. Н. Варенко, сквозят пессимистические нотки: «Как показали прошедшие в мае 1985 года межреспубликанские оптовые ярмарки, не будет удовлетворен спрос и в 1986 году на плоскогубцы, пассатижи, острогубцы, метры складные, рулетки, штангенциркули, клещи хозяйственные и другие инструменты».

Тут, конечно, остаются под вопросом последние слова — одно дело, если под ними подразумевается какой-либо уникальный инструмент узкого профиля, и совсем другое — если, например, самая обыкновенная ножовка по дереву, которая, кстати, исчезла из продажи даже в таком известном магазине, как «1000 мелочей», что на площади Гагарина в Москве. Да и перечисленные инструменты — разве они столь уж уникальны, сложны в производстве?

Минторг СССР, со своей стороны, констатирует причины такого положения, а именно — «промышленные предприятия неохотно заключают договоры на поставку в торговлю этих товаров

или нередко отказываются от заключения договоров с торговыми организациями».

Так что, уважаемые читатели, нам действительно пока нечем порадовать вас.

Тем не менее мы уверены, что все причастные к этому делу министерства и ведомства совместно с исполкомами местных Советов найдут возможности для решения этой задачи, внесут свой весомый вклад в развитие технического и художественного творчества молодежи — вопроса, важность которого подчеркивается в партийных документах.

Со своей стороны, мы призываем читателей высказывать свои соображения по данной проблеме.

Анализ и обобщение состояния дел в этой области в вашем городе, поселке, районе — наличие необходимого инструмента и приспособлений, неиспользованные возможности предприятий в снабжении нужными материалами и т. д. — позволят выработать ряд конкретных предложений промышленности по освоению и выпуску инструментов и материалов для технического и художественного творчества.

Ваши письма присылайте, пожалуйста, с пометкой «Инструменты и материалы».

Отдел массовой работы и писем



## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| ПУТЬ В XXI ВЕК . . . . .  | 1  |
| <b>ВЫПОЛНЯЕМ РЕШЕНИЯ ПАРТИИ</b>                                     |    |
| Е. Велихов — Катализатор прогресса . . . . .                        | 2  |
| А. Никонов — Индустриальная основа земледелия . . . . .             | 13 |
| С. Вонсовский — Научный потенциал Урала . . . . .                   | 19 |
| <b>НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ</b>                       |    |
| А. Перевозчиков — На спидометрах — творчество . . . . .             | 6  |
| <b>МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГОД МИРА</b>                                       |    |
| А. Леонов, О. Макаров — Мир — космосу, мир — Земле . . . . .        | 22 |
| <b>НАШ СОВРЕМЕННОК</b>  |    |
| И. Боечин — Эстафета . . . . .                                      | 24 |
| <b>К ВЫСОТАМ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА</b>                      |    |
| С. Тайнс — Эффект реконструкции . . . . .                           | 26 |
| <b>ТЕХНИКА ПЯТИЛЕТКИ</b>  |    |
| П. Балабуев, В. Толмачев — Богатырская традиция «Руслана» . . . . . | 30 |
| <b>НА ПЕРЕДНЕМ КРАЕ НАУКИ</b>                                       |    |
| Э. Никольская — Регистрируется открытие №... . . . .                | 35 |
| <b>ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»</b>                                      |    |
| А. Пятницкий — «Такси, такси...» . . . . .                          | 39 |
| <b>ВОЕННЫЕ ЗНАНИЯ</b>   |    |
| В. Савелов — Главный калибр . . . . .                               | 40 |
| <b>НАШ АРТИЛЛЕРИЙСКИЙ МУЗЕЙ</b>                                     |    |
| В. Маликов — Скоро-стрелки Барановского . . . . .                   | 44 |
| <b>АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ</b>                               |    |
| Е. Крючников — За семью печатями? . . . . .                         | 46 |
| Л. Ларионов — Не тайна, а тайны... . . . .                          | 48 |
| В. Назаренко — Через тернии — к булату! . . . . .                   | 50 |
| <b>ДОКЛАДЫ ЛАБОРАТОРИИ «ИНВЕРСОР»</b>                               |    |
| А. Литвиненко — Трактор на все руки . . . . .                       | 52 |
| <b>КЛУБ ЭЛЕКТРОННЫХ ИГР</b>   |    |
| М. Пухов — Путь к Земле . . . . .                                   | 54 |
| Мягкой посадки! . . . . .   | 55 |
| <b>КЛУБ «ТМ» . . . . .</b>  | 58 |
| <b>КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ</b>                                    |    |
| Ю. Глазков — Альтернатива . . . . .                                 | 60 |
| <b>К 3-й СТР. ОБЛОЖКИ</b>   |    |
| Л. Гоголев — Анатомия гусеницы . . . . .                            | 62 |
| <b>ОБЛОЖКА ХУДОЖНИКОВ:</b>  |    |
| 1,2-я стр. — А. Кулешова (фото),                                    |    |
| 3-я стр. — В. Валуйских,  |    |
| 4-я стр. — А. Мирошникова   |    |

шие нагрузки, были гораздо крупнее средних, размещенных вплотную. Можно добавить, что в разное время в тех или иных странах испытывались сдвоенные и даже строенные опорные катки, удерживающие расширенную гусеницу, но особого распространения эти новшества так и не получили.

На многих танках и тракторах применялись опорные катки среднего диаметра, которые дополнялись поддерживающими катками, размещенными под верхней ветвью гусеницы (9). Пожалуй, только итальянские инженеры однажды, в начале 30-х годов, попробовали обойтись без них, поставив на танкетке СУЗ/33 стальные желоба, по которым скользила гусеница (13).

...При движении по пересеченной местности любая машина неизбежно испытывает весьма ощутимые толчки, что, конечно же, отрицательно сказывается на боевой работе экипажа. Водителю трудно управлять танком, наводчику никак не удастся поймать в прицел противника, командир теряет возможность постоянно наблюдать за обстановкой. Особенно это прочувствовали экипажи первых танков, которые атаковали германские позиции на Западном фронте в 1916 году. Поэтому конструкторам гусеничных боевых машин пришлось срочно заняться оснащением их упругой подвеской катков к корпусу.

Например, на легком танке, выпущенном французской фирмой «Гочкис» в 1935 году (14), опорные катки были объединены в нескольких тележках, каждая из которых соединялась с корпусом через горизонтальный пружинный амортизатор, а нагрузки, испытываемые одним катком, передавались на спаренный с ним. Применялась на танках и независимая подвеска, когда каждый опорный каток «индивидуально» соединялся с корпу-

сом. Такая система оказалась пригодной для скоростных танков. Итальянские инженеры оснастили ходовую часть среднего танка М13/40, выпускавшегося с 1940 года массовой серией, двумя парами тележек, на которых монтировалось по четыре сблокированных опорных катка и полуэллиптические листовые рессоры автомобильного типа (15).

Применялись в подвесках гусеничных машин и спиральные пружины, расположенные горизонтально, как на французском легком танке «Рено-35»; с наклоном, как на британском пехотном танке «Валентайн», или вертикально. Последний вариант так называемой свечной подвески использовали советские инженеры на довоенном артиллерийском тягаче «Ворошиловец» (16).

Но на основании боевого опыта второй мировой войны конструкторы пришли к выводу, что наиболее перспективна индивидуальная торсионная подвеска. В ней роль упругого элемента отведена стержням — торсионам, работающим на скручивание. Главным достоинством такой подвески является простота в устройстве и обслуживании, надежность и, что весьма важно в боевой обстановке, малая уязвимость.

В последние же годы на гусеничных машинах все чаще применяют гидропневматическую подвеску, в которой в качестве упругого элемента выступает газ, уплотняемый маслом. Оно же, перетекая при движении машины по системе каналов и клапанов, одновременно создает и амортизирующий эффект.

Такой подвеской оснащена и боевая машина советских воздушных десантников БМД. Она способна не только стремительно передвигаться по пересеченной местности, но и при необходимости «залечь», быстро уменьшив клиренс практически до нуля.

### 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), Б. С. КАШИН, А. А. ЛЕОНОВ, А. Н. МАВЛЕНКОВ (ред. отдела техники), И. М. МАКАРОВ, В. В. МОСЯЙКИН, В. М. ОРЕЛ, В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПЕРЕВОЗЧИКОВ (ред. отдела науки), М. Г. ПУХОВ (ред. отдела научной фантастики), В. А. ТАБОЛИН, А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ (зам. гл. редактора), Н. А. ШИЛО, В. И. ЩЕРБАКОВ.

Ред. отдела оформления

Н. К. Вечканов

Технический редактор Л. Н. Петрова

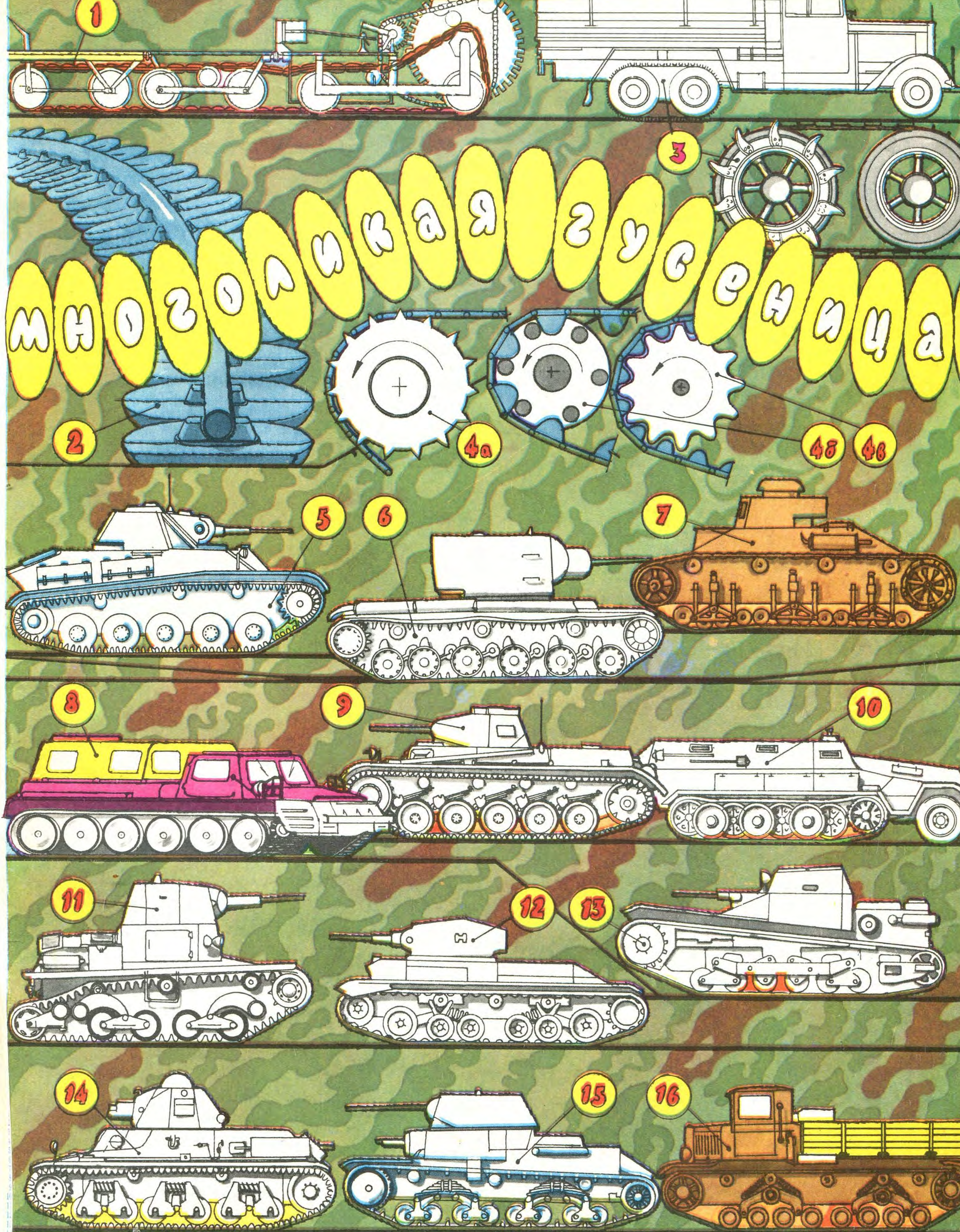
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Адрес редакции: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская, 5а. Телефоны: для справок — 285-16-87; отделов: науки — 285-88-01 и 285-89-80; техники — 285-88-24 и 285-88-95; рабочей молодежи и промышленности — 285-88-48 и 285-88-45; научной фантастики — 285-88-91; оформления — 285-88-71 и 285-80-17; массовой работы и писем — 285-89-07.

Сдано в набор 12.12.85. Подп. в печ. 28.01.86. Т00455. Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,72. Усл. кр.-отт. 28,6. Уч.-изд. л. 10,7. Тираж 1 725 000 экз. Зак. 2260. Цена 40 коп.

Типография ордена Трудового Красного Знамени изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 103030, Москва, К-30, Сушевская, 21.







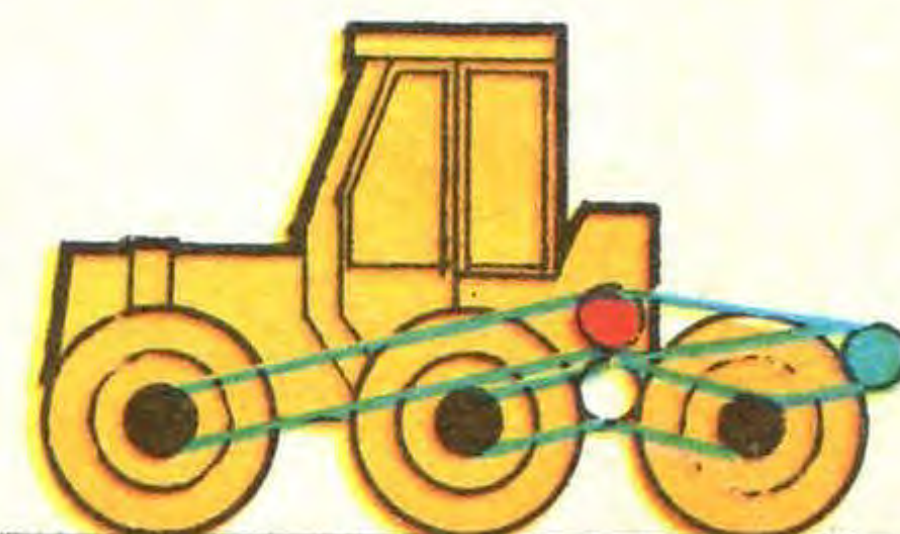
На рисунках справа (сверху вниз) показана работа многоцелевого агрегата в основных режимах.

Режим трактора. Задние балансиры сложены, база агрегата минимальная, сельскохозяйственные орудия могут навешиваться и прицепляться спереди и сзади.

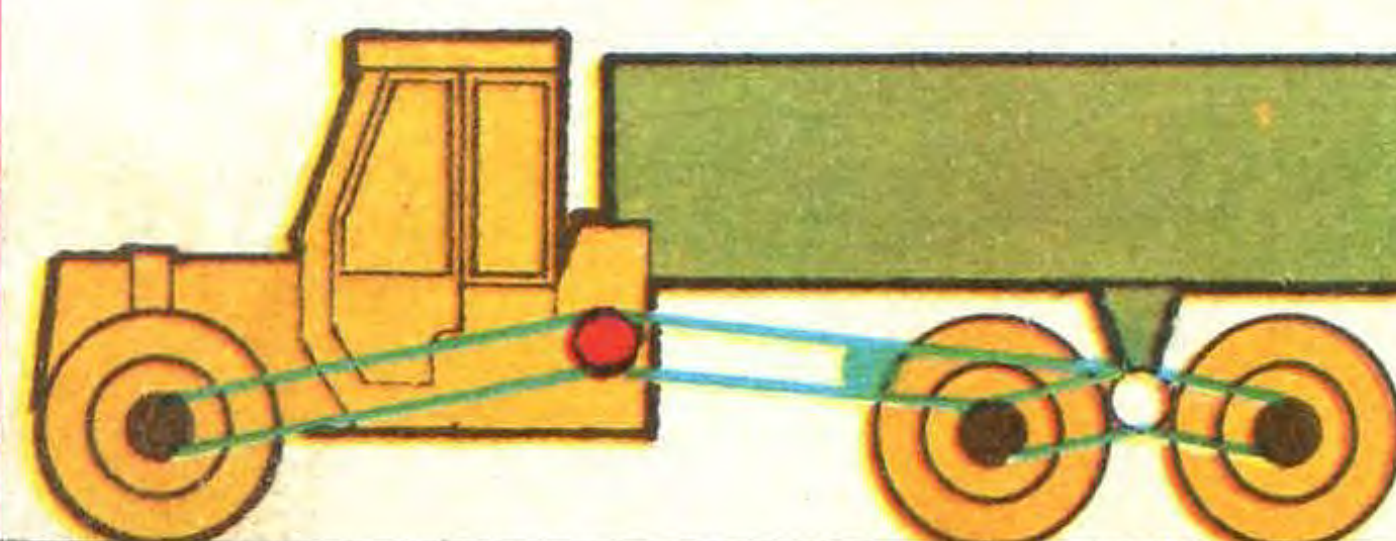
Режим транспортного средства. Задние балансиры разложены и вытянуты горизонтально. К балансирной тележке и моторно-силовому отделению крепится кузов, бункер, цистерна и т. п.

Вот каким может быть универсальный агрегат:

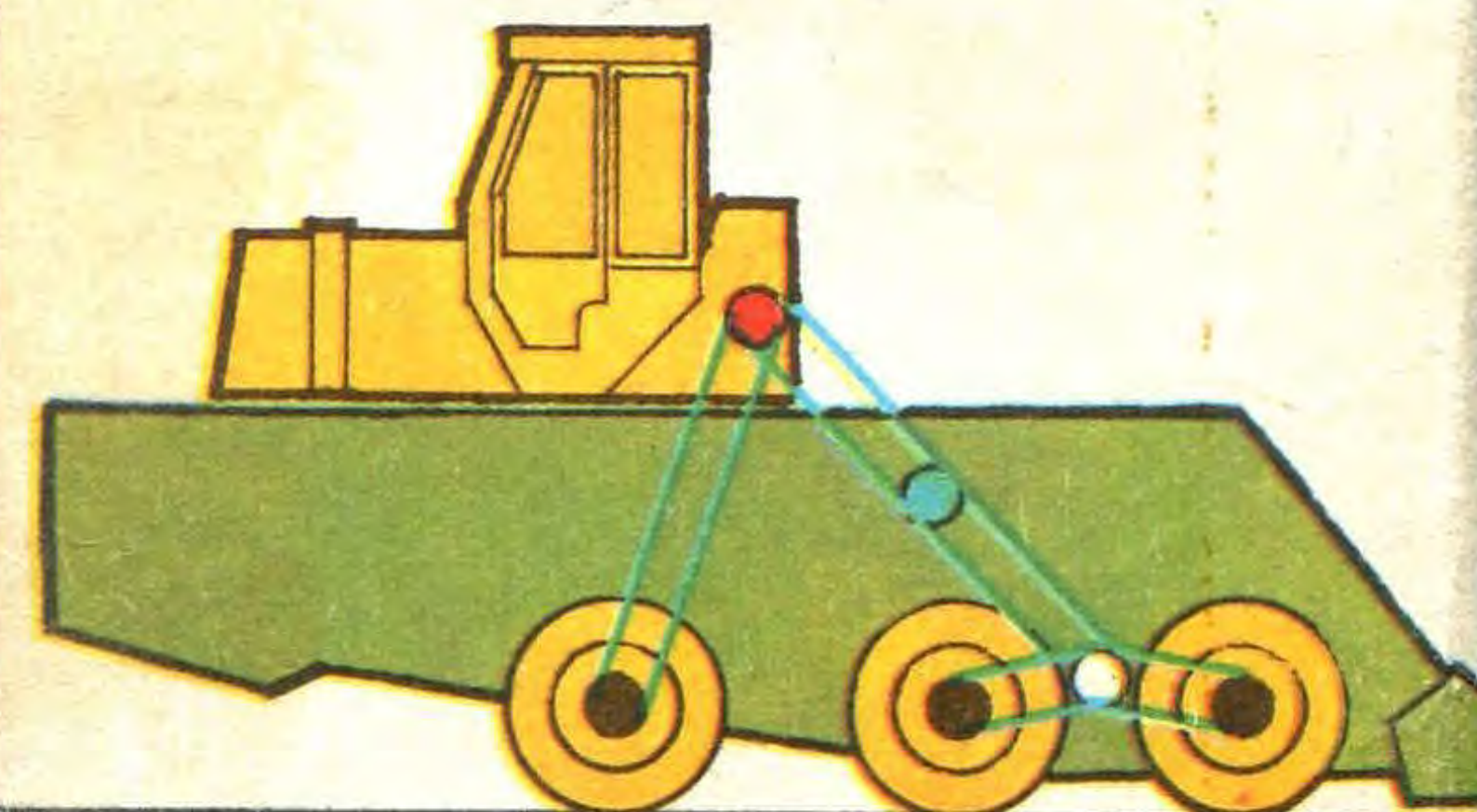
8-99 оставлено



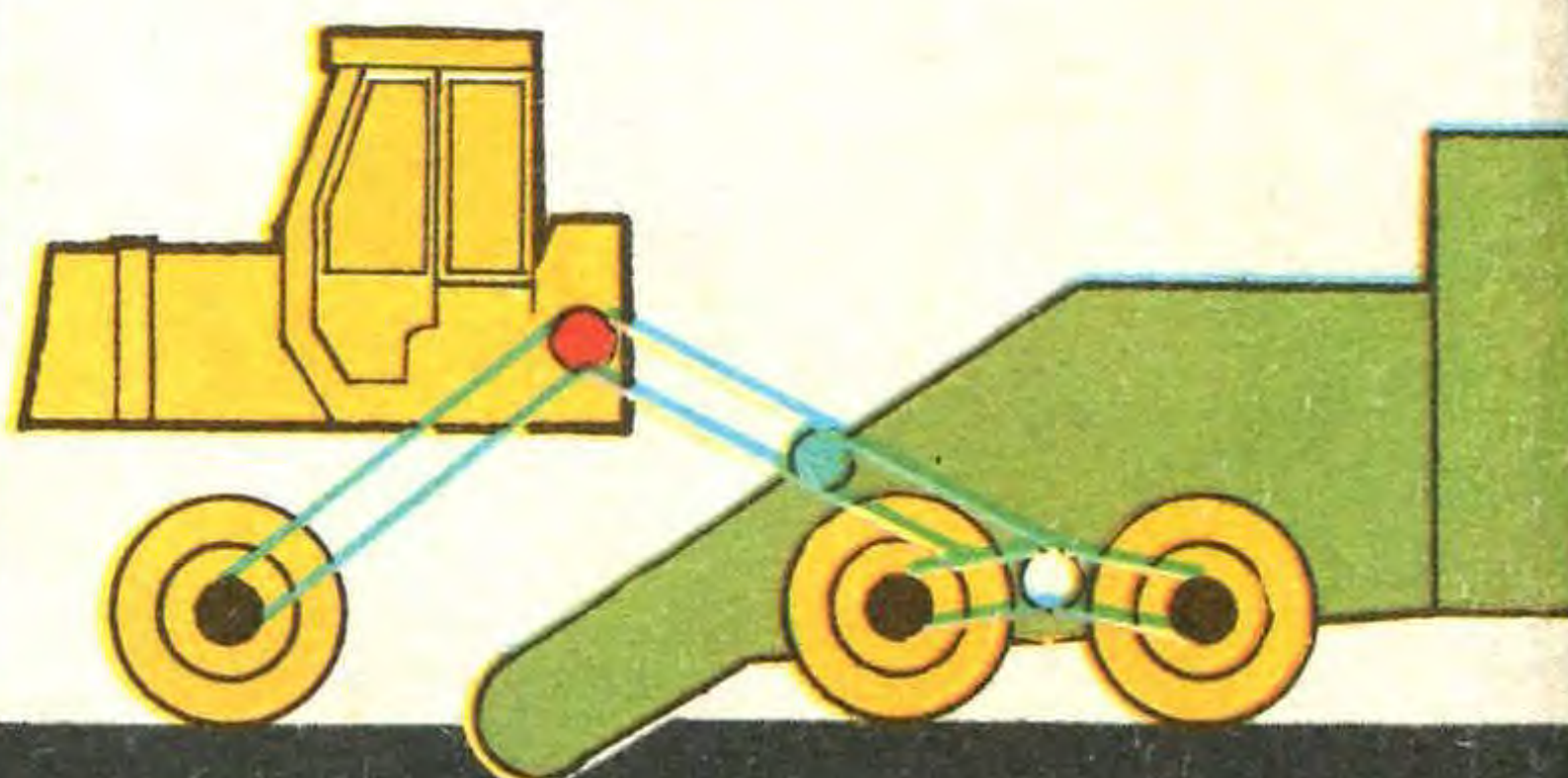
Транспортное средство.



Зерноуборочный комбайн.



Клубнеуборочный комбайн.



## МЕТАМОРФОЗЫ МНОГОЦЕЛЕВОГО АГРЕГАТА

Режим носителя зерноуборочного комбайна. Передние и задние балансиры приподняты. В образовавшемся портале размещен комбайн. Рабочее движение — вправо.

Режим носителя корне- и клубнеуборочного комбайна. Рабочее движение — влево. Выкапывающий аппарат размещен между передней и средней парой колес, транспортер погрузки — сзади.

На всех рисунках выделено: желтым цветом — моторно-силовое отделение и кабина, синим — бортовые передачи, зеленым — навешиваемый комбайн или кузов. Красным кружком выделен шарнир центральной оси, синим кружком — шарнир заднего балансира.