



60 ЛЕТ ВЕЛИКОГО ОКТЯБРЯ

ТЕХНИКА-10
МОЛОДЕЖИ 1977

ТМ



Колыбели
революции —
Ленинграду
ПОСВЯЩАЕТСЯ



«РАБОЧАЯ И КРЕСТЬЯН-
СКАЯ РЕВОЛЮЦИЯ, О НЕ-
ОБХОДИМОСТИ КОТОРОЙ
ВСЕ ВРЕМЯ ГОВОРИЛИ
БОЛЬШЕВИКИ, СОВЕРШИ-
ЛАСЬ...

В РОССИИ МЫ СЕЙЧАС
ДОЛЖНЫ ЗАНЯТЬСЯ ПО-
СТРОЙКОЙ ПРОЛЕТАРСКО-
ГО СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО
ГОСУДАРСТВА».

В. И. ЛЕНИН

ШАГИ
ВРЕМЕНИ

1942



1917



Невский проспект

1977



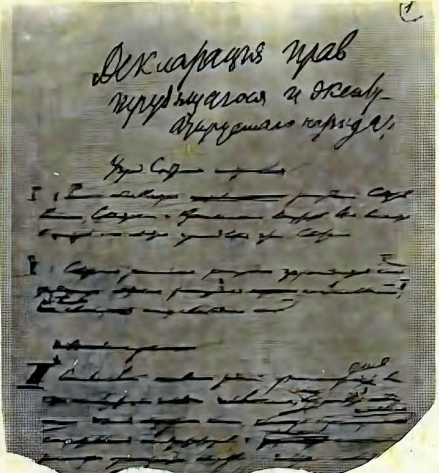
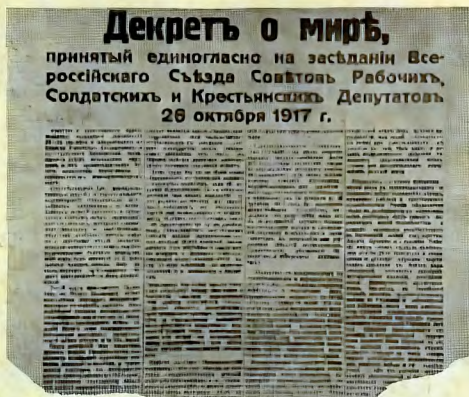
60 ЛЕТ НАЗАД ВЫСТРЕЛ ЛЕГЕНДАРНОГО КРЕйсЕРА «АВРОРА» ВОЗВЕСТИЛ НАЧАЛО НОВОЙ ЭРЫ. В РОССИИ ПОД РУКОВОДСТВОМ ПАРТИИ БОЛЬШЕВИКОВ ПРОИЗОШЛА ВЕЛИКАЯ ОКТЯБРЬСКАЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКАЯ РЕВОЛЮЦИЯ. ВОЖДЬ РЕВОЛЮЦИИ ВЛАДИМИР ИЛЬИЧ ЛЕНИН ПРОВОЗГЛАСИЛ РОЖДЕНИЕ ПЕРВОГО В МИРЕ ГОСУДАРСТВА РАБОЧИХ И КРЕСТЬЯН. ГОДЫ ТРУДА И БОРЬБЫ, ПРОШЕДШИЕ С ТОГО ИСТОРИЧЕСКОГО ДНЯ, КАК В ЗЕРКАЛЕ ОТРАЗИЛИСЬ В СУДЬБЕ ГОРОДА ЛЕНИНА.

НЕТУСКНЕЮЩИЙ ОБЪЕКТИВ ФОТОАППАРАТА ВЫХВАТИЛ ТРИ ЭТАПА ГЕРОИЧЕСКОЙ ЖИЗНИ ЛЕНИНГРАДА. ЧИТАТЕЛЬ, ВНИМАТЕЛЬНО ВГЛЯДИСЬ В СНИМКИ — ЭТО ШАГИ НАШЕГО ВЕЛИКОГО ВРЕМЕНИ, ОТРАЖЕННОГО В ЖИЗНИ ГОРОДА, СТАВШЕГО КОЛЫБЕЛЬЮ РЕВОЛЮЦИИ. ЭТИ ИСТОРИЧЕСКИЕ ФОТОГРАФИИ ВЫПОЛНЕННЫ С ОДНОЙ ТОЧКИ ФОТОЖУРНАЛИСТАМИ ТРЕХ ПОКОЛЕНИЙ, УВЕКОВЕЧИВШИМИ УЗЛОВЫЕ МОМЕНТЫ ЖИЗНИ ЛЕНИНГРАДА — ГОДЫ РЕВОЛЮЦИИ, ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ И НАШИ ДНИ.

НА СНИМКАХ ЭТОЙ СТРАНИЦЫ, КОТОРЫЕ ОТКРЫВАЮТ ДОКУМЕНТАЛЬНЫЙ ФОТОРЕПОРТАЖ, — НЕВСКИЙ ПРОСПЕКТ НА ЗАРЕ РЕВОЛЮЦИИ, В ГОДЫ БЛОКАДЫ, СЕГОДНЯ, МАРСОВО ПОЛЕ В ТЕ ЖЕ ПАМЯТНЫЕ ДНИ.

Марсово поле





ЭТОТ НОМЕР ЖУРНАЛА ПОСВЯЩЕН 60-летию ВЕЛИКОГО ОКТЯБРЯ



Номер построен на материалах, рассказы-
вающих о трудовой деятельности города ре-
волюции—Ленинграда. В жизни его, как в капле
воды, отражены главные события нашей
могучей Родины.

Пожалуй, трудно найти более яр-
кий пример служения идеям Ок-
тября, чем жизнь этого огромного
города, прославившегося героиче-
скими делами, перенесшего го-
речь блокады, испытывавшего вели-
кую радость становления новой
жизни.

В Петрограде родилась революция,
родилось первое в мире социали-
стическое государство. Революцион-
ные массы под руководством пар-
тии большевиков штурмом взяли
Зимний дворец — оплот буржуазно-
го Временного правительства, и
именно здесь, в городе на Неве,
были изданы первые декреты Совет-
ской власти, подписанные вождем
революции Владимиром Ильичем Ле-
нинным, документы, утвердившие
принципы и основы молодой рес-
публики.

Декрет о мире — он заложил ос-
новы политики государства рабочих
и крестьян. И сегодня, через 60 лет
после его появления, Советский
Союз последовательно проводит
ленинскую политику мира, провоз-
глашенную на съездах КПСС и отра-
женную в проекте Конституции
СССР.

Декрет о земле навсегда передал
трудящемуся крестьянству корми-
лицу-землю. Ныне сельское хозяйство
страны стало высокоразвитой от-
раслью производства.

Декреты о национализации первых
предприятий промышленности. Мы
видим, как на протяжении 60 лет
небывальными темпами развивались,
становились крупнейшими в мире не-
когда полукустарные предприятия.

И наконец, «Декларация прав тру-
дящегося и эксплуатируемого наро-
да», основные идеи которой сохра-
нены и развиты в проекте Кон-
ституции СССР — главного докумен-
та, определяющего права и обязан-
ности граждан нашей страны.

На живых примерах мы покажем,
как, следуя заветам В. И. Ленина,
решениям партийных съездов, ле-
нинградцы неустанно совершенствую-
ют промышленное и сельскохозяй-
ственное производство, развивают
науку и технику, трудятся для удо-
влетворения потребностей советско-
го человека.

Какой жизнью живет сегодня го-
род революции — Ленинград! Ка-
кими стали его заводы! Как далеко
шагнула наука, как изменился за
эти годы советский человек — тво-
рец и строитель нового, коммуни-
стического общества!

Перед глазами читателя, словно
кадры хроникального фильма, прой-
дут статьи и фотодокументы, расска-
зывающие о крупнейших событиях
шестидесяти исторических лет.

В далеком сибирском селе Шу-
шенском, где на рубеже века нахо-
дился в ссылке В. И. Ленин, вождем
революции завершил первую Про-
грамму партии. Семнадцать лет по-
надобилось на то, чтобы создать
крепкое, единое ядро партии, воору-
жить ее членом четкой, ясной иде-
ологией и поднять массы на штурм
старого мира.

И представляется совершенно не
случайным тот факт, что 28 пред-
приятий города Ленина участвуют
сегодня в строительстве крупнейшей
Саяно-Шушенской гидроэлектростан-
ции, ставшей своеобразным памят-
ником Ильичу, который мечтал об
электрификации России.

Молодежь Всесоюзной комсомоль-
ской ударной стройки вступила в
соревнование с ленинградцами,
помня заветы Ильича о социалисти-
ческом соревновании как новой
форме отношений людей труда.

Так история связывает воедино
пункты нашей страны, в которых со-
средоточился пульс времени.



Генеральный секретарь ЦК КПСС, Председатель Президиума Верховного Совета СССР Л. И. Брежнев и член Политбюро ЦК КПСС, первый секретарь Ленинградского обкома КПСС Г. В. Романов во время посещения Ленинградского оптико-механического объединения (декабрь 1971 года).

Фотохроника ТАСС

Наша новая Конституция наглядно покажет всему миру, как развивается социалистическое государство...

НАША НОВАЯ КОНСТИТУЦИЯ НАГЛЯДНО ПОКАЖЕТ ВСЕМУ МИРУ, КАК РАЗВИВАЕТСЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЕ ГОСУДАРСТВО, ВСЕ ПРОЧНЕЕ И ГЛУБЖЕ УТВЕРЖДАЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКУЮ ДЕМОКРАТИЮ. НАГЛЯДНО ПОКАЖЕТ, КАКОВА ОНА, ЭТА СОЦИАЛИСТИЧЕСКАЯ ДЕМОКРАТИЯ, В ЧЕМ ЕЕ СУТЬ. НАША КОНСТИТУЦИЯ ПОКАЖЕТ РАЗНООБРАЗНЫЕ ФОРМЫ И ОГРОМНЫЙ РАЗМАХ ПОСТОЯННО РАСТУЩЕГО РЕАЛЬНОГО УЧАСТИЯ ШИРОКИХ НАРОДНЫХ МАСС В УПРАВЛЕНИИ ДЕЛАМИ ГОСУДАРСТВА И ОБЩЕСТВА, ЧЕГО НЕ ЗНАЮТ БУРЖУАЗНЫЕ СТРАНЫ, ГДЕ ДЕЙСТВИТЕЛЬНО УПРАВЛЯЕТ ТОЛЬКО НЕМНОГОЧИСЛЕННЫЙ КЛАСС КАПИТАЛИСТОВ.

ЧИТАЯ НАШУ НОВУЮ КОНСТИТУЦИЮ, ЛЮДИ ЕЩЕ ЯСНЕЕ УВИДЯТ, КАК ШИРОКИ И МНОГООБРАЗНЫ ПРАВА И СВОБОДЫ ГРАЖДАН СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА. В ЕЕ ПОЛОЖЕНИЯХ МИР УВИДИТ ГОСУДАРСТВО, КОТОРОЕ СТАВИТ СВОЕЙ ЦЕЛЬЮ НЕПРЕРЫВНЫЙ РОСТ БЛАГОСОСТОЯНИЯ И КУЛЬТУРЫ ВСЕГО НАРОДА, ВСЕХ ЕГО КЛАССОВ И ГРУПП БЕЗ ИСКЛЮЧЕНИЯ И АКТИВНО РАБОТАЕТ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ЭТОЙ ЦЕЛИ.

НАКОНЕЦ, НАША НОВАЯ КОНСТИТУЦИЯ СО ВСЕЙ УБЕДИТЕЛЬНОСТЬЮ ПОКАЖЕТ, ЧТО ПЕРВОЕ ГОСУДАРСТВО ПОБЕДИВШЕГО СОЦИАЛИЗМА НАВСЕГДА НАЧЕРТАЛО НА СВОЕМ ЗНАМЕНИ СЛОВО «МИР» КАК ВЫСШИЙ ПРИНЦИП СВОЕЙ ВНЕШНЕЙ ПОЛИТИКИ, ОТВЕЧАЮЩЕЙ ИНТЕРЕСАМ СОБСТВЕННОГО НАРОДА И ВСЕХ ДРУГИХ НАРОДОВ ПЛАНЕТЫ.

НОВАЯ КОНСТИТУЦИЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА, НЕСОМНЕННО, ОБОГАТИТ ОБЩУЮ СОКРОВИЩНИЦУ ОПЫТА МИРОВОГО СОЦИАЛИЗМА.

ДОСТИЖЕНИЯ ПОБЕДИВШЕГО СОЦИАЛИЗМА, ОТРАЖЕННЫЕ В НЕЙ В КОНЦЕНТРИРОВАННОМ ВИДЕ, БУДУТ ВДОХНОВЛЯЮЩИМ ПРИМЕРОМ ДЛЯ НАРОДОВ ТЕХ СТРАН, КОТОРЫЕ НЕДАВНО ИЗБРАЛИ ПУТЬ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.

ОНИ ПРИБАВЛЯТ УВЕРЕННОСТИ ТРУДЯЩИМСЯ МАССАМ СТРАН КАПИТАЛА В ИХ БОРЬБЕ ЗА СВОИ ПРАВА; ЗА ИЗБАВЛЕНИЕ ОТ ГНЕТА КАПИТАЛИСТИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ.

ИЗВРАЩЕННОМУ И ОПОШЛЕННОМУ БУРЖУАЗНОЙ И РЕВИЗИОНИСТСКОЙ ПРОПАГАНДОЙ ТОЛКОВАНИЮ ПОНЯТИЯ ДЕМОКРАТИИ И ПРАВ ЧЕЛОВЕКА МЫ ПРОТИВОПОСТАВЛЯЕМ САМЫЙ ПОЛНЫЙ И РЕАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ПРАВ И ОБЯЗАННОСТЕЙ ГРАЖДАНИНА СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА. НА ВЕСЫ ИСТОРИИ МЫ КЛАДЕМ ДЕЙСТВИТЕЛЬНО ЭПОХАЛЬНЫЕ ЗАВОЕВАНИЯ ТРУДЯЩИХСЯ, ДОСТИГНУТЫЕ БЛАГОДАРЯ ВЛАСТИ РАБОЧЕГО КЛАССА ПОД РУКОВОДСТВОМ КОМУНИСТИЧЕСКОЙ ПАРТИИ.

Л. И. БРЕЖНЕВ

Из доклада на Пленуме ЦК КПСС 24 мая 1977 года «О проекте Конституции
Союза Советских Социалистических Республик»

1. ЛЕНИНСКАЯ

РЕВОЛЮЦИОННЫЙ

Советское государство последовательно проводит ленинскую политику мира, выступает за упрочение безопасности народов и широкое международное сотрудничество.

Внешняя политика СССР направлена на обеспечение благоприятных международных условий для построения коммунизма в СССР, укрепление позиций мирового социализма, поддержку борьбы народов за национальное освобождение и социальный прогресс, на предотвращение агрессивных войн и последовательное осуществление принципа мирного сосуществования государств с различным социальным строем.

Из проекта
Конституции СССР

Каждый день приближает нас к славной годовщине — 60-летию Великой Октябрьской социалистической революции. И каждый день дает все новые и новые свидетельства того, что революция — это не раз и навсегда сделанное, отлившееся в определенную форму и застывшее в ней. Революция победила — революция продолжается. В этом ее диалектическая сущность, секрет ее вечной молодости и жизнеутверждающей силы.

Грандиозные преобразования, происшедшие за последние годы в нашей стране, ярко видны на примере Ленинграда и области. Только за восьмую и девятую пятилетки в нашем городе введено более 24 млн. м² жилой площади — больше, чем было построено в старом Петрограде за двести с лишним лет.

Неизмеримо вырос технический и научный потенциал Ленинграда и области.

Вот один характерный пример. В 1937 году наша комсомольская газета «Смена» в репортаже с завода имени Козицкого писала, что «для приема изображений по радио будет выпущено 200 телеприемников коллективного пользования для клубов, Домов культуры и т. д. с экраном размером в почтовую открытку». В наше время это предприятие за год производит 216 тыс. современных телевизоров с цветным изображением.

На фоне гигантских научных и технических преобразований особенно ярко вырисовывается богатый моральный облик советского человека. В годы гражданской войны крестьяне села Рождествено Гатчинского района решили коллективно вспахать полосу земли и выращенный на ней хлеб передать безвозмездно бойцам Красной Армии. Этот клочок земли, названный «ленинской полоской», впервые объединил крестьян в труде на общее благо. Много лет спустя, когда отмечалось 100-летие со дня рождения В. И. Ленина, выручка от продажи урожая с «ленинской полоски» была перечислена в фонд борющемуся Вьетнаму. Так маленький клочок

земли стал для рождественцев символом революции, интернациональной дружбы, превратился в действенный фактор воспитания совхозной молодежи...

В десятой пятилетке партия и правительство доверили ленинградцам решение сложных научных и технических задач: производство тракторов К-701, атомных ледоколов типа «Сибирь», создание атомного энергетического оборудования, уникальных турбин и электронных приборов, станков-автоматов с программным управлением и многое другое. И в осуществлении этих грандиозных задач большая роль отводится комсомолу, молодежи.

Молодые ленинградцы под руководством областной партийной организации активно претворяют в жизнь решения XXV съезда КПСС, участвуют в выполнении комплексного плана экономического и социального развития Ленинграда и области, который предусматривает значительное увеличение вклада трудящихся нашего района в выполнение общенародных задач.

Высокая гражданская ответственность юношей и девушек за воплощение в жизнь социалистических обязательств ленинградцев с особой силой чувствуется в преддверии 60-летнего юбилея Советской власти.

Есть в нашем городе комсомольско-молодежная бригада судосборщиков, возглавляемая Николаем Ишутиным. Работает она на прославленном Балтийском заводе имени С. Орджоникидзе. Патристическая инициатива молодых рабочих этой бригады — «60-летию Великого Октября — 60 ударных недель!» — подхвачена во всей стране. В бригаде умело организовали соревнования. Еженедельно проводятся собрания коллектива, на которых подводятся итоги, поощряются передовики, анализируются успехи и просчеты. Первоначально решив завершить план двух лет пятилетки к юбилею Октября, члены бригады уже 18 марта 1977 года рапортовали о выполнении своих обязательств и начали работать в счет третьего года десятой пятилетки.

Д Е Р Ж И М Ш А Г

ВИКТОР ЛОБКО,
первый секретарь Ленинградского
обкома ВЛКСМ

Сегодня на ударную вахту «60-летию Великого Октября — 60 ударных недель!» встали практически все молодые ленинградцы. Она стала важной составной частью движения «Пятилетке эффективности и качества — энтузиазм и творчество молодых!», конкретизировала участие в нем почти 900 тыс. юношей и девушек. Почти полмиллиона из них работают по личным комплексным планам повышения эффективности и качества труда. Более 51 тыс. молодых рабочих, 12 тыс. инженерно-технических работников, около 2 тыс. комсомольско-молодежных коллективов обязались выполнить к юбилею Октября план двух лет пятилетки. Молодежь объединения «Звезда» решила выпустить 60 передвижных электростанций для строителей Байкало-Амурской магистрали. На заводе «Полиграфмаш» приняты обязательства изготовить 60 сверхплановых линотипов. В объединении «Ижорский завод» главным направлением ударной вахты комсомольцы считают шефство над изготовлением атомного энергетического оборудования.

Молодые труженики села в ходе ударной вахты успешно работают над преобразованием ленинградского Нечерноземья. В мелиоративных отрядах, на строительстве крупных животноводческих и агропромышленных комплексов, на полях и фермах все свои силы они отдают претворению в жизнь планов партии по интенсификации и индустриализации сельского хозяйства.

Молодым ленинградцам есть чем гордиться. Рабочие города на Неве всегда шли в первых рядах строителей новой жизни. Трудовые будни ленинградских юношей и девушек ярко демонстрируют преемственность поколений.

В 1923 году в Петрограде был выпущен первый советский трактор «Фордзон-Путиловец». Его мощность была всего 19 л. с. Ныне с конвейера производственного объединения «Кировский завод» сходят трехсотсильные, самые мощные в Европе тракторы К-701. Комсомольцы-кировцы шефствуют над изготовлением

новой машины. Тракторное производство объединения — Всесоюзная ударная комсомольская стройка. Молодые рабочие заключили с комсомольцами предприятий-поставщиков договор о совместных действиях по увеличению моторесурса трактора. В объединении комсомольцы и молодежь создали 21 ударный отряд качества и организовали между ними социалистическое соревнование. Качество выпускаемой продукции контролируют 102 комсомольских поста. В конкретном деле кировцы доказывают свою верность замечательным трудовым традициям путиловцев.

Первый отечественный генератор мощностью 500 кВт тоже получил путевку в жизнь в нашем городе. Прошло немногим больше пяти десятилетий, а в Ленинграде создается уникальная, крупнейшая в мире турбина, мощность которой раньше казалась фантастикой — 1 млн. 200 тыс. кВт.

Комсомольцы и молодежь объединения «Ленинградский Металлический завод», шефствуя над созданием турбины, вместе с коммунистами стремятся изготовить ее досрочно, к 60-летию Октября. В изготовлении агрегата занято десять бригад творческого содружества молодых рабочих и инженеров.

Комсомольско-молодежная бригада электросварщиков Александра Махова, изготавливающая важнейшие детали гигантской турбины, выступила с инициативой создания сквозной бригады отличного качества. Этот комсомольско-молодежный коллектив в дни ударной вахты принял обязательство выполнить план двух лет к дню рождения комсомола.

Полным ходом развивается социалистическое соревнование молодых производственников, вносящих свой вклад в осуществление инициативы 28 ленинградских предприятий, которые участвуют в сооружении Саяно-Шушенской ГЭС. Прочно вошли в практику работы договоры с комсомольскими организациями предприятий-смежников, совместные совещания, на которых обсуждаются проблемы бесперебойных поставок

отдельных узлов и деталей, повышения качества продукции и другие.

Целая эпоха разделяет созданную по инициативе В. И. Ленина Волховскую ГЭС и Ленинградскую атомную электростанцию имени В. И. Ленина — Всесоюзную ударную комсомольскую стройку. Но в рабочем ритме большой стройки, в труде молодых строителей, монтажников и наладчиков, в развернувшемся соревновании комсомольско-молодежных коллективов ярко проявляется верность юношей и девушек славным традициям героев Волховстроя. На строительстве ЛАЭС работают 320 комсомольско-молодежных коллективов. Восемнадцать из них — по бригадному подряду. Заступив на юбилейную вахту, комсомольско-молодежная бригада слесарей-монтажников, возглавляемая Дмитрием Рыжком, приняла обязательство выполнить десятую пятилетку за три года и восемь месяцев и уверенно продвигается к намеченному рубежу.

Можно с уверенностью сказать, что во всех больших и малых делах ленинградцев есть доля труда молодежи.

В ходе ударной вахты, в борьбе за право подписать Рапорт Ленинского комсомола Центральному Комитету КПСС к 60-летию Великой Октябрьской социалистической революции растет накал социалистического соревнования под девизом ленинградцев «От высокого качества работы каждого — к высокой эффективности труда коллектива!».

Пролетарии всех стран,
соединяйтесь!

ТЕХНИКА-10
МОЛОДЕЖИ 1977

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

© «Техника — молодежи», 1977 г.

Глубоко символично, что победители его будут удостоены высокой чести сфотографироваться у знамени легендарного крейсера «Аврора».

Ленинградская областная организация ВЛКСМ особое внимание уделяет подготовке достойного пополнения рабочего класса и воспитанию молодых рабочих. Комсомольские организации под руководством партийных комитетов накопили богатый опыт. Стало хорошей традицией отмечать 2 октября годовщину выступления В. И. Ленина на III съезде РКСМ. Этот праздник — День молодого рабочего — и предшествующие ему организационно-политические мероприятия заняли достойное место в коммунистическом воспитании молодых рабочих.

В этот день чествуются молодые передовики производства. В одном из лучших дворцов Ленинграда проходит слет победителей социалистического соревнования среди молодежи. Наиболее отличившимся ударникам коммунисты вручают «аттестаты трудовой зрелости». Полноправное участие в празднике принимают учащиеся профтехобразования.

Подготовка достойного пополнения рабочего класса становится важнейшим требованием современного производства. Сейчас особенно нужны грамотные, высококвалифицированные, сознательные рабочие. И недаром 90% выпускников ленинградских ПТУ вместе со специальностью получают среднее образование. Комсомольцы города и области шефствуют над профессионально-техническими училищами. В своей деятельности по подготовке высококвалифицированных и идейно убежденных специалистов они опираются на помощь и поддержку партийных организаций, на их богатый опыт.

В центре внимания комсомольских организаций ПТУ и базовых предприятий постоянно находятся вопросы взаимодействия училищ с производственными коллективами. Распространяется инициатива заключения договоров мастеров-наставников профтехобразования с наставниками комсомольско-молодежных коллективов. Девиз этого движения, способствующего скорейшему приобщению молодых рабочих к заводской жизни, — «Выпускникам ПТУ — опыт передовиков!».

Коммунистическая партия, Советское государство предоставляют юношам и девушкам все возможности для гармоничного развития личности, повышения общеобразовательного и профессионального уровня, доверяют выполнение сложных заказов.

И наша молодежь оправдывает высокое доверие. Тысячи молодых

рабочих за достижения в труде награждены орденами и медалями. Работа Николая Великанова, Светланы Шведовой, Виктора Самодеенко, Петра Дорошенко, Николая Волынчикова и других удостоена премии Ленинского комсомола.

60-летие Октября учащаяся молодежь стремится встретить новыми достижениями в учебе и труде. В Ленинградском университете, например, каждый пятый студент — отличник. На всех факультетах развернулось соревнование под девизом «От высокого уровня знаний отличников — к высокому качеству учебы всей группы». Летом же около 30 тыс. студентов ленинградских вузов и учащихся техникумов и ПТУ примут участие в третьем трудовом семестре.

В ногу со всей молодежью города и области идут комсомольцы-школьники.

После успешного завершения учебного года почти 100 тыс. старшеклассников приняли участие в летней трудовой четверти — они работали в сфере обслуживания, на полях ленинградского Нечерноземья, в учебных производственных бригадах и лесничествах.

Верность славным традициям старших поколений, стремление внести свой вклад в подготовку к юбилею революции — этим прежде всего объясняется патриотический подъем участников ударной вахты «60-летию Великого Октября — 60 ударных недель!». Она открывает широкие возможности в коммунистическом воспитании молодежи, и, организуя ее, Ленинградский обком комсомола стремится к тому, чтобы нормой жизни каждого комсомольца, каждого молодого человека стали активная жизненная позиция, четкая классовая ориентация, сознательное отношение к общественному долгу, единство слова и дела, неукоснительное соблюдение морального кодекса строителя коммунизма.

Все, чего достигли ленинградские комсомольцы, все, чем гордятся юноши и девушки, — результат мудрого, чуткого руководства партии, ее отеческой заботы о подрастающем поколении, ее высокого доверия, щедрой помощи и поддержки.

Забота партии вызывает у молодежи чувство искренней благодарности и признательности. Молодые ленинградцы полны решимости сделать все возможное, чтобы оправдать доверие коммунистов, добиться намеченных рубежей и внести весомый вклад в осуществление исторических решений XXV съезда КПСС, достойно встретить славное 60-летие Великой Октябрьской социалистической революции.

Есть на широком просторе нашей Родины поразительные точки, значение которых стало историческим. Эти точки связаны между собой незримыми нитями, и связи их проявляются, как правило, в наиболее острые моменты жизни страны.

Подобно медицинским точкам иглоукалывания, горячие пункты страны определяют направление развития человеческой активности, отражая великую энергию создающего народа.

Казалось, что связывает Ленинград с небольшим селом Шушенским, расположенным далеко-далеко в Южной Сибири, в непосредственной близости от великой реки с поэтическим названием «Енисей»?

Но связь эта закономерна и неотвратима, ибо сама история стоит за спиной прошедших событий, само будущее исходит из настоящего.

На рубеже нашего века царское правительство сослало в Шушенское молодого революционера, 27-летнего Владимира Ульянова за открытое посягательство на, казалось бы, незыблемую царскую власть.

Почти три года провел революционер в Сибири. Неустанно трудился он здесь, перечитывая тысячи страниц газет и книг, бессонными ночами продумывая пути становления грядущей революции в России.

Ведь именно в эти годы Владимир Ильич Ленин завершал в шушенской ссылке программу революционной партии России. Именно здесь перед его мысленным взором четко и ясно вырисовывалась картина организации и укрепления партии.

Программа партии была тщательно переписана набело Надеждой Константиновной Крупской, верным другом Ильича, и, зашитый для конспирации в подошву обычного валенка, бессмертный документ был по почте переслан из сибирской ссылки в большую жизнь.

Когда сегодня мы взволнованно обращаемся к этим далеким дням, мы не устаем поражаться потрясающей прозорливости Владимира Ильича, кропотливо обдумавшего в Сибири все шаги по созданию революционной партии России.

Но этого еще мало. На берегах Енисея в голове революционера созрел великий план будущей электрификации России. Впоследствии Владимир Ильич Ленин смело назвал этот план второй Программой партии.

Через 17 лет за тысячи и тысячи верст от места сибирской ссылки, в столице тогдашней России — Петрограде вспыхнула революция. Этой революцией, навсегда сбросившей царский гнет, руководила созданная Лениным Коммунистическая партия.

17 лет напряженной и кропотливой работы Ильича над создани-



ВЕЛИКАЯ СВЯЗЬ ВРЕМЕН

ВАСИЛИЙ ЗАХАРЧЕНКО,
наш спец. корр.

Село Шушенское. Здесь в ссылке жил Ленин.

На стройке Саяно-Шушенской ГЭС.

Фото Ивана Серегина



ем партии коммунистов увенчались успехом. За эти годы вождем революции была организована партийная газета «Искра». В эмиграции и на родине был сплочен немногочисленный, но подлинно могучий коллектив революционеров, пользовавшийся безграничным доверием народа.

Руководимый партией народ победил. Фундамент этой победы лежал в глубинах родины. Его надо искать на берегах Енисея, где томившийся в ссылке Ленин выкристаллизовал принципы и основы партии, свергнувшей царское правительство. В этом великая связь времен.

Вот уже несколько лет в непосредственной близости от села Шушенского развернулось гигантское строительство, ставшее своеобразным памятником Владимиру Ильичу Ленину. Им стала Всесоюзная ударная комсомольская стройка крупнейшей в мире Саяно-Шушенской ГЭС в районе Карлова Створа на реке Енисей. По своим масштабам, по своей организации стройка эта не имеет себе равных не только в Советском Союзе, но и во всем мире.

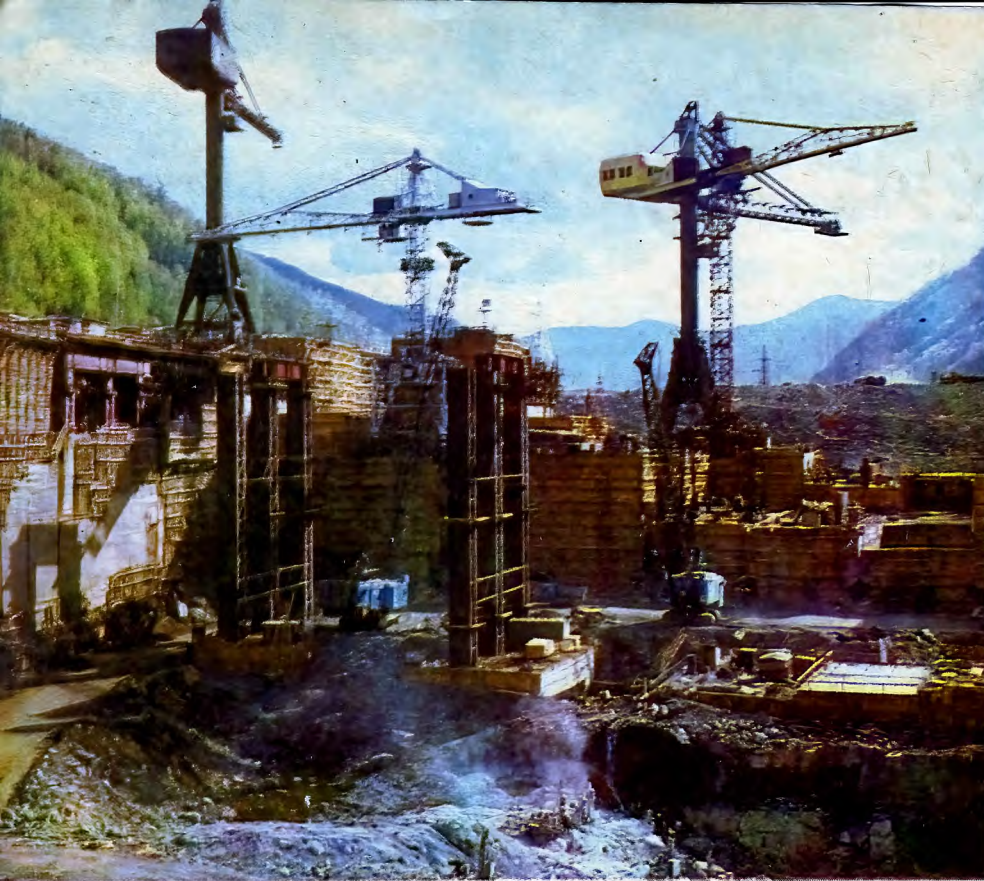
Начальник строительства Станислав Иванович Садовский принимает нас в своем кабинете, расположенном на искусственном острове, намытом в середине русла уже покоренной могучей реки. Сквозь распахнутое окно мы видим железный частокол решетчатых кранов, выкладывающих бетон в могучее тело плотины. Контуры ее уже четко определились. Внизу — это бетонная стена, сквозь донные отверстия которой с ревом продираются струи Енисея. А сверху будущая грань плотины определена каменными склонами створа, уже полностью очищенными от грунта. Верхняя точка их где-то там, у нас над головой, на высоте 240 метров — к ней будет примыкать бетон плотины.

— Конструкция упругой арки енисейской плотины, — рассказывает Садовский, — позволила нам сократить объем бетонных работ более чем вдвое.

Сегодня строящаяся плотина мысленно как бы разбита на три этажа, каждый из которых будет последовательно вступать в жизнь по мере постройки каждые три-четыре года. Всего на станции будет поставлено 10 турбогенераторов по 640 мегаватт каждый. Первый агрегат мы запустим уже в будущем году. Все турбины и генераторы ленинградского изготовления.

Чтобы вы почувствовали объем работ, я приведу всего лишь несколько цифр, — говорит Садовский. — Запишите их для памяти.

Нам предстоит переработать 14 миллионов кубометров скалы, 9,2 миллиона кубометров бетона, 70 тысяч тонн металлоконструкций. Одноgo оборудования потребуется



Растет плотина на Енисее.

30 тысяч тонн. На сегодня мы уложили 1,4 миллиона кубометров бетона. А в этом году к ним надо добавить еще 1 миллион. Полтора миллиона остается на будущий год. Все должны закончить в 1980 году.

Это об электростанции. Но ведь вокруг нее тайга и горы. Нужны новые города, школы, больницы, спортивные сооружения.

Мы строим сегодня не только электростанцию — целый комплекс. В него входит алюминиевый завод, вагоностроительный завод, крупнейший в стране, гигантский электротехнический комбинат, камнерезный завод саянского мрамора и к тому же четыре крупных города по 10—15 тысяч человек.

— Как же вы справляетесь со всеми этими задачами? — перебиваю я инженера. — Столько проблем...

— Дело в том, что в основе нашего строительства заложены новые принципы взаимоотношения всех заинтересованных предприятий. Например, мы соревнуемся с Ленинградом. Ведь 28 предприятий города участвуют в нашем строительстве. — Я с волнением слушаю рассказ Садовского.

И вновь живая связь времен вступает в силу.

Ведь это он, Владимир Ильич Ленин, первый почувствовал значение соревнования в условиях социализма. В работе «Как организовать соревнование?» он пишет: «Социализм не только не угашает соревнования,

а, напротив, впервые создает возможность применить его действительно широко, действительно в массовом размере, стянуть действительно большинство трудящихся на арену такой работы, где они могут проявить себя, развернуть свои способности, обнаружить таланты, которых в народе — непочатый родник...»

И далее.

«Впервые после столетий труда на чужих, подневольной работы на эксплуататоров, является возможность работы на себя, и притом работы, опирающейся на все завоевания новейшей техники и культуры».

Свыше полутора лет назад комсомольско-молодежная бригада плотников-бетонщиков В. А. Позднякова и бригада слесарей-сборщиков Ленинградского Металлического завода, возглавляемая Героем Социалистического Труда В. С. Чичеровым, заключили договор о социалистическом соревновании. Дружба между прославленным заводом, выпускающим турбины для гидроэлектростанций, и стройкой гидроэлектростанции началась много лет назад в Дивногорске. Здесь строилась Красноярская гидроэлектростанция, бывшие строители которой работают на Саянах.

Рабочая стыковка «Ленинград — Саяны» получила самое активное, самое реальное воплощение на берегах Енисея. Если соревнующиеся бригады делают одну и ту же работу, подведение итогов элементарно просто. Но поздняковцы соревнуют-

ся с чичеровцами, выполняющими совершенно другую работу. И тогда вступают в силу уже не формальные показатели, «кто больше» или «кто лучше», а ответственность в трудовой эстафете, одна бригада работает для другой: генераторы для гидроэлектростанции. Как раз в этом и заключается то новое, что украшает труд советских людей.

А соревнование обычное активно осуществляется на строительстве. Когда-то норма укладки бетона была 6 м³ на человека. Сейчас укладывается 7,7 м³, а к концу этого года она поднимется до 11 м³.

Могут спросить: за счет чего достигнут этот колоссальный скачок? Применена новая техника укладки бетона. Старая опалубка служила всего лишь 3 раза. Новая, на железной основе, — 50 раз. К концу года на новую опалубку перейдет 80% стройки.

Предложенные новаторами вибраторы на гусеничном ходу заменяют каждый 10 человек. Созданная машина для снятия бетонной пленки требует всего лишь 2 часа вместо смены.

Секретарь комитета комсомола Павел Шалаев — инженер по образованию. Прибыл сюда из Перми, работал мастером бетонных работ. Он рассказывает нам об одной из лучших бригад — о комсомольско-молодежной бригаде Сергея Коленкова. Бригадир — лауреат премии Ленинского комсомола. В бригаде 42 человека. Из них — 32 комсомольца. В состав бригады входит прославленный гидростроитель Герой Социалистического Труда Андрей Бочкин. Он ветеран, находится на пенсии. За него работает вся бригада, а заработанные деньги перечисляет на счет Табатского детдома, строящегося в районе гидроэлектростанции.

В крохотном помещении бригады я вижу на стене плакат с фотографией. «Одиннадцатое море инженера Бочкина». Это поэтический рассказ о славной судьбе человека, отдавшего всю свою жизнь воплощению ленинских идей об электрификации страны.

И опять великая связь времен вступает в силу.

Из Ленинграда, из колыбели революции, проделав весь путь, который был намечен здесь, на берегах Енисея, Лениным, революционный дух нашего народа вновь вернулся на строительство Саяно-Шушенской гидроэлектростанции, поднимающейся как бессмертный памятник ленинским идеям.

Наша молодежь и комсомол принимают эстафету из рук ветеранов, чтобы нести ее дальше во имя строительства новой и прекрасной жизни, 60-летие которой мы отмечаем.

«САЯНСКИЙ ЗАКАЗ»

ВЛАДИМИР
ЛЕПЕТЮХИН
Ленинград

У самой Невы, на Свердловской набережной, в окружении огромных современных корпусов из стекла и бетона стоит невысокое кирпичное здание с башенкой. На его фасаде желтеют латунные буквы: «Ленинградский Металлический завод». А поодаль уместилась скромная мраморная доска с надписью: «На этом заводе в 1924 году были изготовлены первые советские турбины. Паровая — мощностью 200 кВт и гидравлическая — мощностью 370 кВт».

...Тогда, в 24-м, был митинг с речами о мировой революции, с еще не очень привычными словами «электрификация», «ГОЭЛРО». А потом гидротурбину бережно погрузили на подводу, лошади тронули...

Спустя десятилетия, с лихвой отработав положенный срок, эта машина вернулась к своей колыбели. Выбрали ей место в главном пролете гидротурбинного цеха. И сейчас стоит она на постаменте. Неприметная, чуть выше колена ростом, чем то похожая на гребной винт небольшого корабля. Сколько раз видел ее, и всегда невольно мелькала мысль: «Реки начинаются с ручьев».

Кирпичное здание на набережной да вот эта кроха гидротурбина и есть истоки советского энергомашиностроения. Все остальное окрест — гигантские, прекрасные, как дворцы, светлые корпуса цехов, в пролетах которых трудолюбивыми жуками бегают, посапывая, тепловозы, огромные, по сотне тонн, рабочие колеса новых турбин — сегодняшней крупнейшей кузницы энергетической мощи страны.

Если бы сейчас на стене старого здания задумали укрепить вторую памятную доску, то на ней, вероятно, выбили бы такие слова: «В год 60-летия Великой Октябрьской социалистической революции на объединении турбостроения «Ленинградский Металлический завод» изготовлены уникальные агрегаты: паровая турбина мощностью 1 млн. 200 тыс. кВт и гидравлическая — мощностью 650 тыс. кВт».

У нас речь как раз и пойдет о главном шестисотпятидесятилетнике, о «саянском заказе», об участии комсомольцев и молодежи прославленного предприятия в его создании.

XXV съезд партии определил высокие темпы развития советской энергетики. В частности, решено в этой пятилетке ввести в строй крупнейшую в мире Саяно-Шушенскую ГЭС, которая даст электроэнергию Саянскому территориально-про-

изводственному комплексу (см. «ТМ» № 2 за 1976 год).

Специалисты утверждают, что в мировой практике гидростроения нет ей аналогов. По своим основным характеристикам гидроэлектростанция уникальна. Она снабжена десятью сверхмощными энергоагрегатами, каждый по 650 тыс. кВт установочной мощности.

Проект грандиозный, новаторский. Осуществление его — дело ответственной, по праву достойное именоваться «героическая эпопея». Но созидательная героика ныне определяется отнюдь не только порывом, напором, штурмом... Главное место в ряду рычагов, с помощью которых поднимают всеозоющую стройку, заняла организация работы, воплотившаяся в форме творческого сотрудничества.

Это движение, зародившееся в Ленинграде, как бы замкнуло в логическое кольцо контуры замысла стройки: новаторский проект превратить в жизнь новаторскими методами.

Конечно, не случайно инициаторами движения выступили именно ленинградцы — ведь на неких берегах выполняется 95% всего объема проектных и научно-исследовательских работ, изготавливается свыше 70% всего оборудования для Саяно-Шушенской ГЭС.

Вот почему коллективы 28 ленинградских предприятий и организаций, участвующих в сооружении гиганта энергетики, решили скоординировать свои усилия, чтобы эффективнее использовать капиталовложения, добиться сокращения сроков строительства, значительной экономии средств и материалов. Вот почему вызвали они на соревнование сибиряков.

Сегодня, спустя 2,5 года после одобрения ленинградской инициативы ЦК КПСС, в «большом кольце сотрудничества» уже более 150 трудовых коллективов страны. Стройка в Саянах стала всеозоной не только по названию, но и по организации ее ведения. А среди первых коллективов, положивших почин сотрудничеству, был и ЛМЗ.

— Молодые энергомашиностроители нашего объединения отчетливо сознают, что решения партийного съезда о вводе в строй действующих Саяно-Шушенской ГЭС адресованы и им, — говорит председатель штаба «Комсомольского проектора» ЛМЗ Олег Друшляк. — Наш главный вклад в сотрудничество — ударное шефство над «саянским заказом».

В подтверждение слов Олега следует сказать, что шефство над головными образцами турбин и целыми их сериями — добрая и давняя традиция комсомольцев ЛМЗ. Появилась она более 40 лет назад, когда инициаторы «встречного пятилетнего плана» — комсомольцы ударной бригады Петра Старосельцева досрочно сдали турбоагрегат мощностью 3 тыс. кВт.

Разумеется, она карлик по сравнению с турбиной Саяно-Шушенской ГЭС. Успешное решение конструкторами объединения сложных технических задач позволило увеличить единичную мощность последней с запланированных 650 до 710 тыс. кВт. Ее КПД — самый высокий в мире для этого класса агрегатов, почти 96%. Причем первые две турбины изготавливаются со сменными рабочими колесами, а это значит, что они, не дожидаясь, пока рукотворное Саянское море достигнет расчетного напора, сразу после монтажа начнут давать электрический ток.

Даже столь краткий перечень достижений богатирской машины свидетельствует о качественно новом уровне советского гидротурбостроения. Естественно, изменились и формы комсомольского шефства над созданием таких гигантов.

Началось же шефство над «саянским заказом» еще в 1973 году. Тогда в первый состав шефской группы вошли «прожектористы», молодые специалисты конструкторского отдела и лаборатории водяных турбин. Главной целью было сокращение сроков и качественное выполнение научно-исследовательских работ, экспериментальных исследований, технической подготовки производства. Поиск, изобретательность, настойчивость энтузиастов во многом помогли успешно справиться с этими задачами.

Наступил второй этап — в цехах объединения с начала прошлого года развернулись работы по изготовлению узлов первого турбоагрегата. Комсомольцы оперативно расширили и преобразовали группу шефства. Теперь к делу подключились молодые специалисты цехов и отделов, а также кадровые рабочие и пенсионеры — ветераны труда, много лет отдавшие заводу и хорошо знающие производство.

Трудно рассказать о всей шефской работе комсомольцев ЛМЗ — в стороне от нее не остался, по сути дела, никто.

— И сейчас шефство развивается не по проторенной дорожке, —

говорит секретарь комитета комсомола ЛМЗ Виктор Петрик. — Можно считать, что главный магистральный путь здесь — создание комсомольско-молодежных бригад на всей технологической линии изготовления турбины, сквозных бригад отличного качества работы, коллективов творческого содружества рабочих, конструкторов, инженеров и техников.

К словам секретаря добавим, что соревнование шефствующих коллективов в полном соответствии с самой идеей содружества не замыкается только в рамках объединения. У комсомольцев ЛМЗ тесные деловые связи с молодежью других ленинградских предприятий и организаций, имеющих отношение к сооружению Саяно-Шушенской ГЭС. А в мае этого года на заседании областного штаба комсомольского шефства над «саянским заказом» представители металлистов выступили с новой инициативой: создать «кусты» шефствующих комсомольских коллективов по четырем основным комплексам оборудования гидроэлектростанции. Сами они заключили договор о содружестве и соревновании с комсомольскими организациями своего «куста» по комплексу «Турбина».

И это не все. В конце прошлого года с Невы на Енисей ушло письмо. Комсомольцы ЛМЗ предложили строителям станции в честь 60-летия Великого Октября и 60-летия ВЛКСМ провести эстафету ударных дел молодежи. Идею поддержали молодежные газеты: ленинградская «Смена» и «Красноярский комсомолец». И сегодня все коллективы Ленинграда и Красноярского края, работающие над «саянским заказом», принимают участие в эстафете.

Комитет комсомола ЛМЗ подписал договор о соревновании и содружестве с комитетом комсомола стройки, а несколько комсомольско-молодежных коллективов турбостроителей по примеру бригады Героя Социалистического Труда депутата Верховного Совета РСФСР В. Чичерова вступили в непосредственное творческое соперничество с лучшими бригадами стройки.

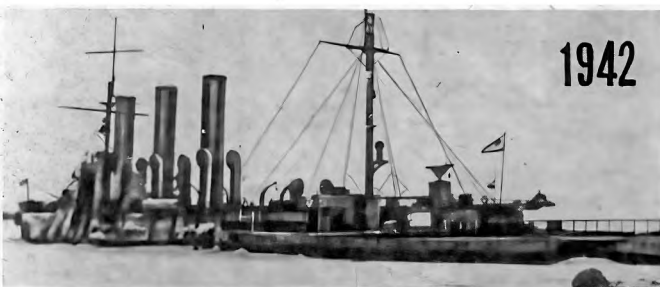
...Увидеть, «как делают турбину», сложно. Даже если обойти половину цехов ЛМЗ и проследить путь всех узлов и агрегатов, помеченных листовкой «Заказам Саяно-Шушенской ГЭС — зеленую улицу!», то и тогда общее представление вряд ли сложится. А вот если предварительно в комитете комсомола разобраться в хитросплетении линий и кружков на сетевом графике «Прохождение заказа», вот тогда многое станет ясным. И, выбрав ключевые точки технологической цепочки, здесь сразу видишь, какая комсомольско-молодежная бригада в той или иной «точке» работает.



Крейсер «Аврора»... Таким он был в 1904 году (снимок публикуется впервые).

...город как будто взорван —
бабахнула шестидюймовка Авророва.

Вл. Маяковский



Над Ленинградом — смертная угроза...
Бессонны ночи, тяжёлый день любой.

О. Берггольц

Бригада токарей Виктора Иванова из 19-го цеха — одно из звеньев этой цепочки. Звено очень важное. Главная их работа по первой турбине-гиганту — изготовление деталей сервомоторов узла регулирования напора воды. Одна из особенностей саяно-шушенской турбины заключается как раз в том, что на каждую из 24 поворотных направляющих лопаток приходится свой индивидуальный сервомотор. На предыдущих турбинах их было всего два или четыре. Упрощается конструкция агрегата, повышается надежность и точность его действия. Но от этого работа бригады отнюдь не упрощается, а, наоборот, усложняется, становится еще ответственней. Видимо, в том и состоит «технологическая цена» прогрессивного конструкторского решения.

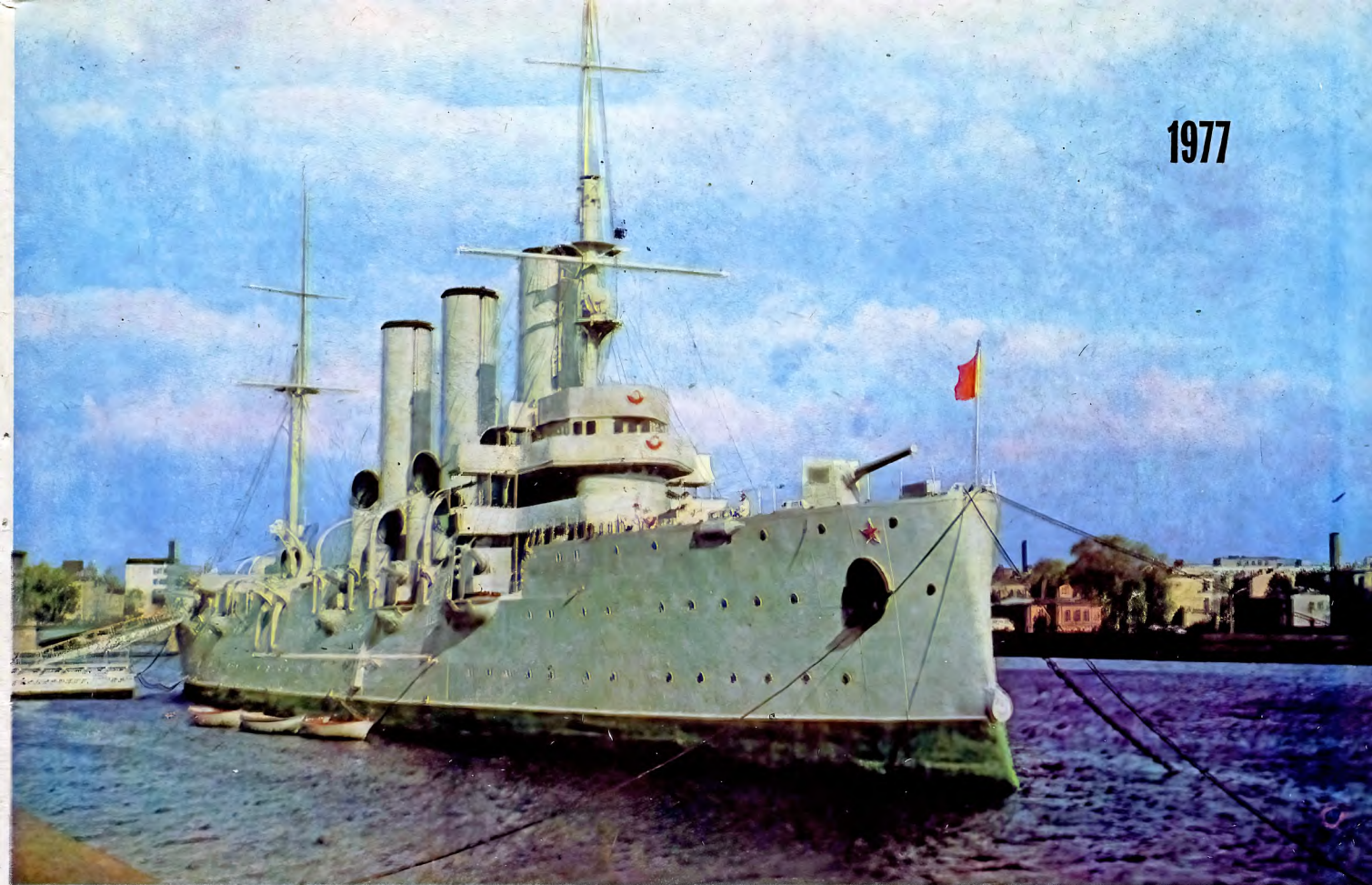
Значит, чтобы досрочно изготовить моторы и сделать их качественно, надо по-новому организовать работу. И... Впрочем, вот что сказал по этому поводу сам бригадир:

— Задумались мы с ребятами, как лучше выполнить сложный заказ?

И решили: путь один — войти в творческое содружество с конструкторами и технологами. Теперь у нас, как у солидного научного коллектива, своя тема: «Механическая обработка деталей сервомоторов для турбины Саяно-Шушенской ГЭС». Мы обязались подать и внедрить у себя в этом году пять рационализаторских предложений. Включили в комплексный план участников Ленинского зачета свои предложения по необходимому, с нашей точки зрения, техническим мероприятиям в бригаде. Старший наш товарищ и наставник токарь Борис Мартынович Цалко сам разработал технологию изготовления ответственного узла моторов — золотниковых пар.

— Конечно же, и творческое содружество, и своя тема, — продолжает Виктор, — нужны нам не для «солидности». По-моему, это сегодня самый эффективный метод работы. Иначе нам было бы трудно справиться со своими обязательствами.

А социалистические обязательства в честь 60-летия Советской власти у комсомольско-молодежной брига-



ШАГИ ВРЕМЕНИ

Бессмертие крейсера «Аврора»

Это имя — как гром, как град.
 Петербург, Петроград, Ленинград.
 Н. Асеев

ды весьма напряженные. Ребята решили задание двух лет пятилетки выполнить к 7 ноября, на 10% повысить производительность труда, 99,6% своей продукции сдавать в ОТК с первого предъявления. И еще решили они добиться звания бригады коммунистического труда.

Итак, тут делают сервомоторы для саянских турбин. Вместе с другими узлами поступают они в соседний, 21-й цех — на сборку.

Ни одна гидротурбина с маркой «ЛМЗ» не минует этот цех. Именно здесь обретают они свой законченный вид, отсюда начинают путь к далеким рекам. Конечно, не целиком многостажной громадой выезжает турбина из высоченных цеховых ворот, а выходит узлами, или, как говорят, «эшелонами». Первым «эшеленом» всегда отправляются закладные части — фундаментные и опорные кольца. Это они «сцепятся» с бетоном плотины.

Так вот, закладные части первых двух саяно-шугенских турбин еще в конце прошлого года досрочно отправлены на стройку. А сейчас

в цехе, в одном из его пролетов, распахнул гигантские лепестки лопасти стальной «цветок» — рабочее колесо турбины № 1.

Над первым колесом еще «колдует» комсомольско-молодежная бригада обрубщиков Николая Николаева. Я не знаю, почему зовутся они обрубщиками. Пожалуй, для них скорее подходит термин «полировщики». Представьте себе: бурые шершавые лопасти еще опоясаны монтажными обрезками швеллера. Но снизу, из межлопастных карманов, в красочном фейерверке искр, миллиметр за миллиметром, ползет вверх зеркало полированной стали.

До последнего завершающего штришка осталось совсем недолго. Не зря родившуюся в Ленинграде инициативу содружества называют «ускорителем». Договор коллективов, участвующих в этом движении, предусматривает сокращение сроков строительства и оснащения Саяно-Шугенской ГЭС (по сравнению с обычными сроками) почти на два года.

...В начале сентября нынешнего го-

да рабочие ленинградских производственных объединений «Ижорский завод», «Электросила», «Металлический завод» и «Электроаппарат» доложили Генеральному секретарю ЦК КПСС, Председателю Президиума Верховного Совета СССР товарищу Л. И. Брежневу о том, что они успешно и досрочно выполнили принятые в честь 60-летия Великого Октября обязательства по созданию и поставкам оборудования для электроэнергетики страны, в том числе для Саяно-Шугенской ГЭС. Л. И. Брежнев сердечно поздравил коллективы ведущих ленинградских предприятий. Вклад коллективов объединений «Ижорский завод», «Электросила», «Металлический завод» и «Электроаппарат» в оснащение отечественной электроэнергетики современными турбинами, генераторами, атомными реакторами, высоковольтной аппаратурой, отметил товарищ Л. И. Брежнев, способствует успешному претворению в жизнь ленинских заветов о сплошной электрификации страны.

Вот она, живая связь времен!

Использование атомной энергии в мирных целях является одним из принципов мирной политики нашего государства.

В то время как империалисты создают ажиотаж вокруг нейтронной бомбы, советские инженеры и ученые работают над проблемой использования мирного атома на благо людей. Яркое свидетельство этого — грандиозная программа строительства в стране атомных электростанций, среди которых такие гиганты, как Ленинградская АЭС.

На 1 июля 1977 года Ленинградская атомная станция имени В. И. Ленина выработала 25 млрд. квт·ч электроэнергии, а работа на ее строительных площадках не утихает. Одна из важнейших строек десятилетия — вторая очередь станции ЛАЭС-II.

Сооружение второй очереди поручено тем же строительным и монтажным организациям, которые вводили в строй первую очередь. У них уже есть ценный опыт, который должен дать возможность со-

кратить сроки строительства. Так, строители должны за 39 месяцев выполнить объем работ, который при сооружении первой очереди потребовал 82 месяца. Почти на полгода меньше времени в распоряжении монтажников. В целом темпы сооружения ЛАЭС-II должны быть таковы, что два «миллионника» вступят в строй через пять лет вместо прежних восьми.

Первая зима на строительной площадке ЛАЭС-II принесла немало тревог строителям. Ураганные ветры и обильные снегопады препятствовали разворачиванию работ, но они оказались бессильными перед искусством и энтузиазмом советских рабочих. На самых трудных и сложных участках стройки работают коммунисты. Петр Яскевич на стройке с 1970 года. Он ведет механизацию всех отделочных работ в СМУ-1. Под его руководством разработана система, с помощью которой раствор подается по шлангам на высоту 36 м. Герой Социалистического Труда Алексей Козловский, бригадир

монтажников, первым в стране применил бригадный подряд при монтаже турбин-пятисоттысячниц. Его бригада приступит к монтажу оборудования в машинном зале ЛАЭС-II в конце года. Хорошо знают на стройке бригаду кавалера ордена Ленина Дмитрия Рыжая, которая решила выполнить задания пятилетки на год раньше.

В развитие почин 28 ленинградских предприятий и организаций — создателей Саяно-Шушенской ГЭС, почина, одобренного Центральным Комитетом КПСС, заключен договор о научно-техническом содружестве всех организаций и предприятий, участвующих в строительстве второй очереди ЛАЭС.

С просьбой рассказать о технических особенностях ЛАЭС, флагамена советской атомной энергетики, наш корреспондент Герман Смирнов обратился к заместителю председателя Государственного комитета по использованию атомной энергии СССР Александру Мешкову.

ЛЕНИНГРАДСКАЯ

— Александр Григорьевич, какое место занимает Ленинградская атомная в ряду других советских атомных электростанций? Почему ее часто называют флагманом советской атомной энергетики?

— Ленинградская атомная электростанция — самая крупная действующая станция в СССР и в Европе. Главный корпус первой очереди ЛАЭС состоит из двух энергетических блоков общей электрической мощностью 2 миллиона киловатт. В каждый энергетический блок входит реактор РБМК-1000 с контуром циркуляции и два турбогенератора К-500-65 мощностью 500 тысяч киловатт каждый. Для сравнения приведем установленные мощности для некоторых других советских АЭС: Билибинская — 48 тысяч киловатт, Белоярская — 300 тысяч киловатт, Кольская — 880 тысяч киловатт, Нововоронежская — 1,5 миллиона киловатт.

Пуск первого реакторного блока ЛАЭС состоялся в декабре 1973 года, а в октябре 1974-го он достиг полной проектной мощности. Второй

блок вступил в строй в конце 1975 года. На первое января нынешнего года оба реактора выработали 21 миллиард киловатт-часов электроэнергии, а в течение этого года они должны выработать 12 миллиардов киловатт-часов. Чтобы понять, что это за цифры, обратимся к истории нашей энергетики.

Так вот, вся энергетика дореволюционной России при установленной мощности 1,1 миллиона киловатт вырабатывала в год всего 2 миллиарда киловатт-часов — в 6 раз меньше, чем одна только ЛАЭС за один только юбилейный год. К концу поистине героической первой пятилетки, величайшими достижениями которой по праву гордится советский народ, установленная электрическая мощность составляла 4,7 миллиона киловатт, а в течение 1932 года вся энергетика Советского Союза вырабатывала 13,5 миллиарда киловатт-часов, то есть немногим больше, чем одна только ЛАЭС!

Но флагманом атомной энергетики Ленинградскую станцию называ-

ют еще и потому, что опыт ее строительства и эксплуатации будет играть огромную роль в развитии атомной энергетики в десятой пятилетке, которое предусматривается решениями XXV съезда КПСС. Согласно этим решениям к 1980 году 20 процентов всех установленных в стране мощностей должны приходиться на атомные электростанции. И основное ядро этой величественной программы должны составить девять реакторных блоков электрической мощностью в 1,5 миллиона киловатт — таких, какие работают на Ленинградской атомной!

Два таких блока — вторая очередь ЛАЭС — доведут ее мощность до рекордной величины — 4 миллиона киловатт — чуть меньше мощности Братской ГЭС, поэтому и в 1980 году ЛАЭС сохранит лидерство и будет, как и сейчас, самой мощной АЭС в СССР и Европе. Три миллионных блока с реакторами РБМК-1000 будут установлены на Курской АЭС, три — на Чернобыльской, один — на Смоленской.

Но это не все. Реактор того типа, который установлен на ЛАЭС, — кипящий уран-графитовый реактор канального типа большой мощности — продолжает совершенствоваться.

В десятой пятилетке начато строительство крупной АЭС в Литве — Игналинской, на которой будут устанавливаться блоки электрической мощностью в 1,5 миллиона киловатт с двумя турбогенераторами по 750 тысяч киловатт.

— Почему же делается упор именно на кипящие уран-графитовые реакторы канального типа? Каковы их технические и конструктивные особенности?

— Кипящий уран-графитовый реактор канального типа — это оригинальный советский тип реактора, который разработан и построен только в Советском Союзе. В США и в Западной Европе 60 процентов всех энергетических реакторов — водяные корпусного типа, такие, какие работают на нашей Нововоронежской АЭС. В этих реакторах вода играет роль и замедлителя и охладителя.

ными, то реакторы второго типа могут быть и одноконтурными, то есть пар из них может идти непосредственно на турбины.

В РБМК пароводяная смесь, образовавшаяся в активной зоне, поступает в барабанный сепаратор, где пар отделяется от воды и идет в турбины, а вода с помощью насосов снова подается в реактор.

К числу достоинств РБМК следует отнести возможность значительного увеличения мощности без увеличения габаритов реактора, отсутствие громоздких, сложных в изготовлении корпусов, возможность перегрузки топлива без остановки реактора. Но за эти достоинства приходится и платить. Канальные реакторы уступают корпусным по компактности, они более металлоемки, требуют большего пространства и строительных объемов. Вот почему после того, как будет завершено строительство грандиозного завода «Атоммаш», производство корпусных реакторов получит мощную базу, и, возможно, в одиннадцатой пятилетке будет строиться примерно поровну реакторов канального и корпусного типов.

А Т О М Н А Я

Строятся сейчас за рубежом и кипящие реакторы, но тоже водяные корпусного типа. Канальные реакторы на тяжелой воде, работающие на природном необогащенном уране, разрабатываются в Канаде.

Канальные кипящие реакторы с тяжеловодным замедлителем и легководным охладителем строятся в Англии.

В Советском Союзе основное внимание уделено реакторам двух типов — корпусным водо-водяным, охлаждаемым водой под давлением, и канальным кипящим уран-графитовым.

Если в реакторах первого типа вся топливная загрузка находится в массивном корпусе, то в реакторах второго типа она размещается в отдельных каналах, пронизывающих графитовую кладку. Если в реакторах первого типа вода только перегревается в активной зоне, то в реакторах второго типа она доводится до кипения.

Если реакторы первого типа обязательно должны быть двухконтур-

— Почему на ЛАЭС конструкторы снова вернулись к сухому насыщенному пару давлением 65—70 атмосфер и температурой 270—275 градусов Цельсия, в то время как на более ранней Белоярской АЭС уже применялся ядерный перегрев с 320 до 510 градусов Цельсия, более выгодный с точки зрения тепловой экономичности паротурбинной установки?

— Дело в том, что для получения такого перегрева необходимо на стенке тепловыделяющего элемента поддерживать температуру в 600 градусов Цельсия. А «прозрачный» для тепловых нейтронов циркониевый сплав выдерживает не более 300 градусов Цельсия. Поэтому на Белоярской АЭС пришлось ставить нержавеющую сталь, более стойкую к действию высокой температуры, но зато сильнее поглощающую тепловые нейтроны и потому требующую более обогащенного и дорогого уранового топлива. В результате выгоды от более высокого КПД были «съедены» затратами на более дорогое топливо. Одна-



Главный корпус станции.

ко конструкторы не оставляют мысли о ядерном перегреве. Если поиски более стойкого циркониевого сплава увенчаются успехом, РБМК нетрудно будет реконструировать и перевести на производство перегретого пара, который даст возможность повысить экономичность АЭС.

— Александр Григорьевич, что можно сказать об опыте первых лет эксплуатации ЛАЭС? Как показали себя в работе основные узлы и части этой уникальной АЭС?

— Четырехлетний опыт эксплуатации ЛАЭС подтвердил правильность исходных конструктивных решений. Графитовая кладка диаметром около 12 метров надежно охлаждается смесью гелия с азотом, которая поддерживает ее температуру в пределах 700 — 750 градусов Цельсия.

Технологические каналы из циркониево-ниобиевого сплава диаметром

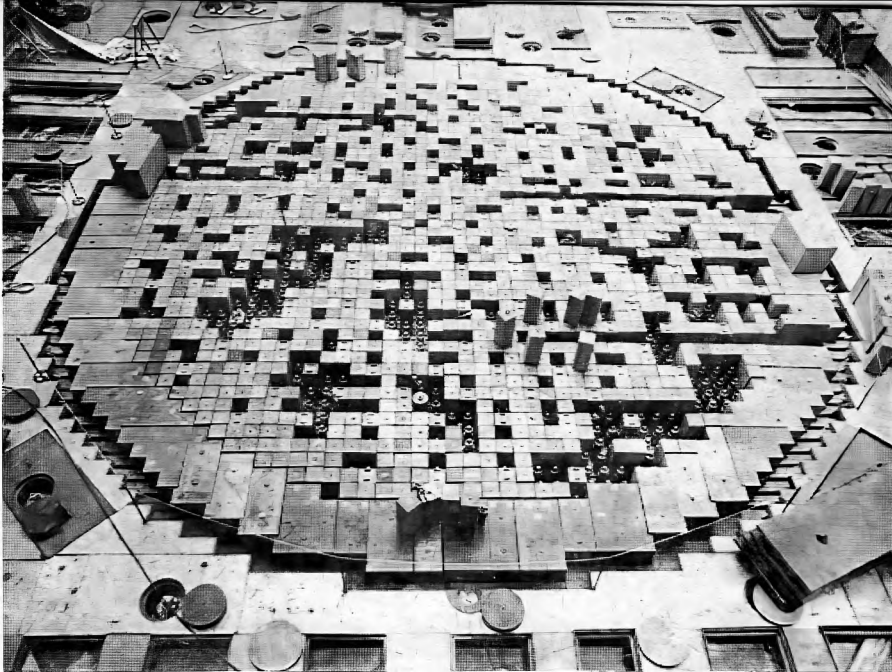
80 миллиметров и длиной 7 метров, пронизывающие эту раскаленную печь, также показали высокую надежность, причем температура их стенок не превышала допустимого предела в 350 градусов Цельсия.

Прекрасно показала себя разгрузочно-загрузочная машина РЗМ — грандиозное устройство высотой 25 метров, весящее вместе с защитой от радиации 460 тонн. Управляемая дистанционно, она передвигается на мостовом кране и может автоматически с точностью до 3 миллиметров найти нужный канал, состыковаться с ним, уплотнить соединение, отвернуть пробку в канале, захватить подвеску сборки тепловыделяющих элементов длиной свыше 14 метров, вытянуть ее в каландр, ввести свежее топливо в канал, уплотнить его, завернуть пробку, отвести сборку отработавшего топлива и опустить его в бассейн выдержки! И в то время как РЗМ проделывает все эти сложные операции, реактор продолжает работать на полной мощности!

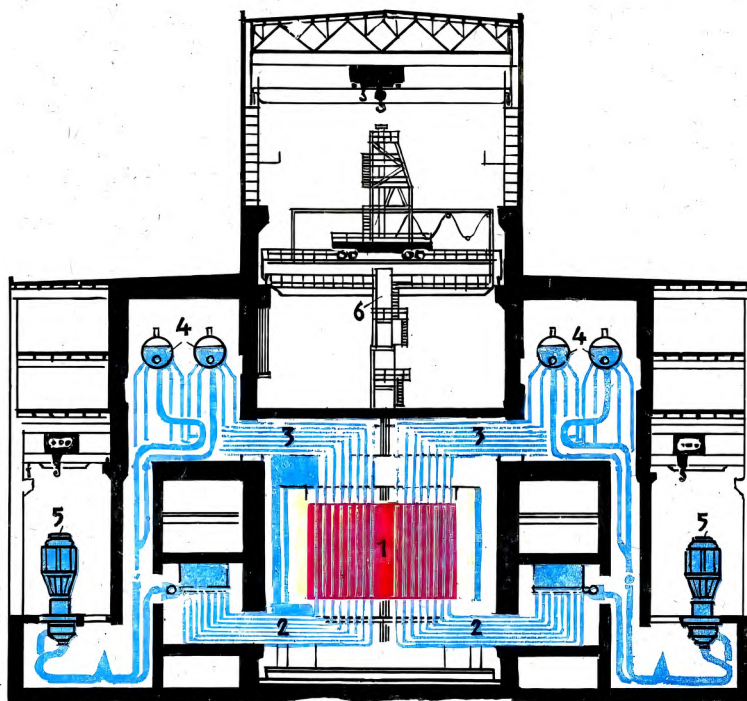
Надежно работают турбины для насыщенного пара, специально разработанные Харьковским турбогенераторным заводом. Потребляя около 5 тысяч тонн пара в час, эти турбины состоят из одного цилиндра высокого и четырех цилиндров низкого давления. Чтобы избежать эрозии лопаток в последних ступенях от ударного действия капелек выпадающей из пара влаги, пар после цилиндра высокого давления проходит через сепаратор-перегреватель, где из пара отбирается влага, а сам он подсушивается.

Большое внимание было уделено соблюдению строгого водного режима. Чтобы полностью предотвратить засорения конденсата, подаваемого в реактор, он весь проходит очистку в ионообменных фильтрах, после чего подвергается деаэрации и подогреву.

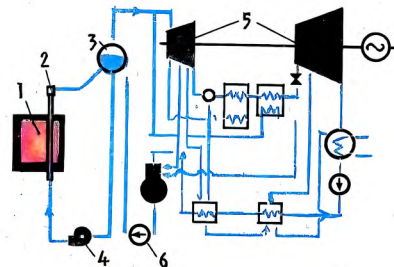
Экономя каждый год около 6 миллионов тонн угля, высвобождая 200 тысяч эшелонов, которые потребовались бы для перевозки этого угля, ЛАЭС уже сейчас играет в экономике Северо-Западного района большую роль. Но не только в удовлетворении энергетических потребностей обширного края заключается значение Ленинградской атомной. Уже сегодня, сейчас на ее строительных площадках, в ее реакторных и машинных залах, у пультов управления готовятся квалифицированные кадры специалистов, которые завтра приложат свое умение и свой опыт в строительстве и обслуживании атомных станций, сооружаемых в нашей стране в десятилетке.



Атомный реактор первого блока.



Реактор и основное оборудование контура принудительной циркуляции: 1 — реактор; 2 — водяные коммуникации; 3 — пароводяные коммуникации; 4 — барабан-сепаратор; 5 — главный циркуляционный насос; 6 — разгрузочно-загрузочная машина.



Принципиальная тепловая схема: 1 — реактор; 2 — технологический канал; 3 — барабан-сепаратор; 4 — главный циркулярный насос; 5 — паровая турбина; 6 — циркулярный насос.

СКОЛЬКО НА ВАШЕМ ХРОНОМЕТРЕ?

Такой вопрос задают иногда люди, желая подчеркнуть свое ироническое отношение к точности хода наручных или карманных часов. И невдомек им, что, быть может, в очень недалеком будущем этот вопрос лишится иронического оттенка, ибо наручные часы действительно станут хронометрами благодаря авторскому свидетельству № 458806, выданному в 1975 году ведущему конструктору Петродворцового часового завода Владимиру Лайтину. Чем часы отличаются от хронометра? Разница — в суточном ходе, то есть в том количестве секунд, на которое часы отстают (положительный ход) или уйдут вперед (отрицательный ход) за одни сутки. Так вот, в часах первого класса — например, в знаменитых «Ракетах» — эта величина составляет 60 с, а в хронометрах всего 5—10 с.

Вся суть дела не просто в том, что часы спешат или отстают. Если они делают это равномерно, то не составляет труда учесть поправку и либо ежесуточно подводить часы, либо отрегулировать их с помощью градусника, который снабжен все механические приборы времени с осциллятором типа «баланс — волосок». Но в том-то и беда, что часы спешат и отстают неравномерно, и главная причина этого — неизосинхронность колебаний осциллятора, то есть зависимость периода колебания от амплитуды — угла поворота баланса.

Непостоянство же амплитуды создается непостоянством крутящего момента заводного барабана, снабжающего баланс энергией, необходимой для поддержания его незатухающих колебаний. С уменьшением крутящего момента барабана по мере его раскручивания уменьшается и амплитуда колебаний баланса. А поскольку период колебаний баланса зависит от амплитуды, постольку и ход часов меняется по мере раскручивания пружины. Вот почему для уменьшения вариаций суточного хода специалисты стараются всеми средствами как стабилизировать крутящий момент барабана, так и добиться того, чтобы амплитуда колебаний баланса возможно меньше зависела от перепадов крутящего момента.

Лайтинен задумался: нельзя ли сделать сам осциллятор более «равнодушным» к колебаниям крутящего момента барабана? Нельзя ли достигнуть успеха совершенствованием градусника — приспособления для регулирования хода часов — путем изменения действующей длины волоска?

Устройство градусника показано на рисунке 1. Он состоит из плоского рычага 1 и штифтов 2, между которыми располагается внешний виток волоска 3. Рычаг может поворачиваться относительно оси баланса 4, на которую насажены волосок 5 и баланс 6. Рычаг градусника снабжен разжимным пружинящим хвостиком 7, которым он закрепляется с натягом на накладке баланса 8, запрессованной в балансный мост 9. В накладку вмонтирована камневая опора 10, служащая опорой цапфы оси баланса. Верхняя цапфа находится в такой же опоре, запрессованной в платину часов (платина — это не драгоценный металл, а самая массивная деталь механизма часов, основная опора для мелких деталей).

Сборка баланса с градусником и балансным мостом — последняя операция сборки часового механизма, от точности выполнения которой в значительной степени зависит их точность. Так, внешний виток волоска должен располагаться точно посередине между штифтами, не касаясь их в состоянии покоя баланса. Зазор между штифтами и волоском должен быть минимальным. Во время колебаний волосок попеременно прижимается то к одному, то к другому штифту. Причем, когда он прижат к одному штифту, зазор между ним и другим штифтом (так называемая «игра») должен быть около половины толщины волоска (рис. 2).

При существующей конструкции градусника и технологии его сборки выполнить эти требования без кропотливых подгоночных работ практически невозможно.

Новый метод, разработанный новаторами Петродворцового часового завода, полностью исключает недостатки старой технологии. Изготовление и сборка ведутся в прежней последовательности, за исключением того, что паз на рычаге образуется после сборки рычага с балансным мостом. Для его образования используется единая база — отверстие сквозного камня, в которое входит нижняя цапфа оси баланса (рис. 3). Этим исключается влияние технологических погрешностей. Во-вторых, паз делается методом электроэрозионной обработки проволокой-электродом диаметром около 0,03 мм. Материал проволоки — сплав вольфрам-рений, точность обработки паза по ширине всего 2 мк, чистота поверхности не ниже $\Delta 7$. Для повышения производительности обработка ведется в струе дистил-

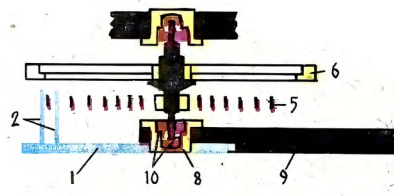


Рис. 1.

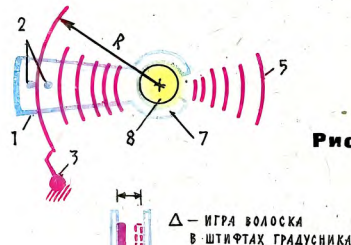


Рис. 2.

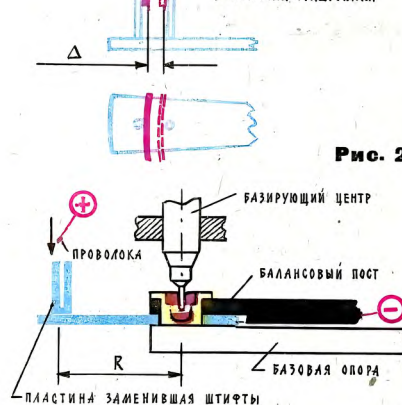


Рис. 3.

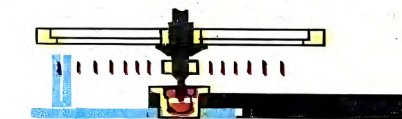
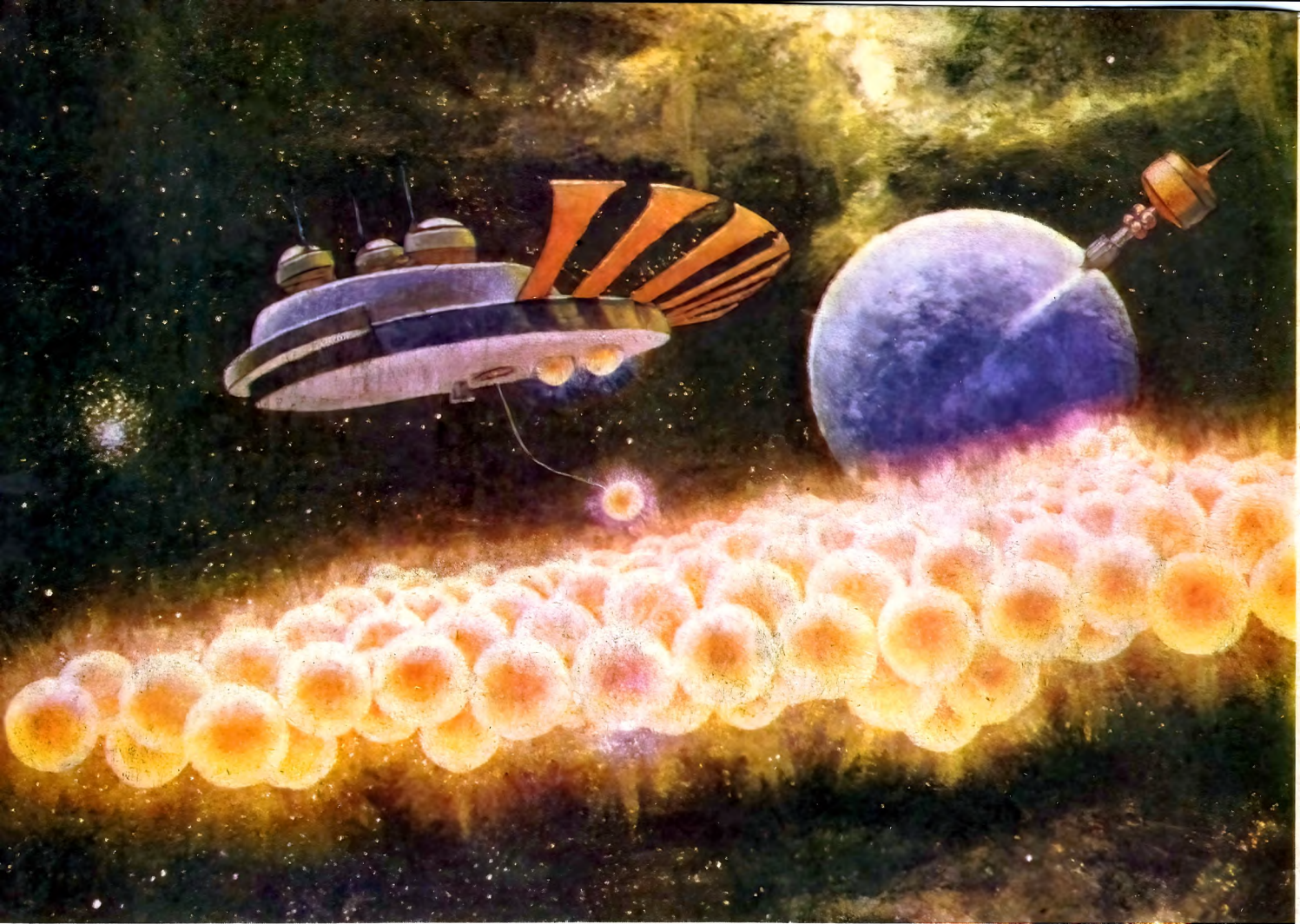


Рис. 4.

лированной воды. Цикл обработки занимает всего 3 с. Благодаря всем этим ухищрениям можно получить пазы «неограниченно» малых размеров и снижать величину «игры» до 0,005 мм и менее!

А чтобы понять, что это значит, взгляните на график на рисунке 4, на котором показано влияние уменьшения «игры» на неизосинхронную погрешность часов. Здесь по оси ординат отложен суточный ход в секундах, а по оси абсцисс — значение «игры» — Δ , вычисленные при двух значениях амплитуд ϕ , равных 180 и 270°. Из графика видно, как сильно влияет уменьшение зазора на повышение точности часов.



В ДАЛЬНИЙ ПОИСК!

Два десятилетия назад над голубой планетой по имени Земля поднялся первый космический снаряд, созданный руками человека. Космический эксперимент советских ученых открыл новую эру. Еще хорошо сохранившиеся в памяти современников позывные первого спутника Земли стали вечным достоянием истории. Восемь тысяч лет назад человечество начало осваивать водные

просторы планеты. Пять тысячелетий назад оно познало парадокс колеса, и сухопутный горизонт сразу раздвинулся. Понадобились тысячелетия, чтобы рокошущая механическая птица подняла в воздух первых авиаторов; тысячелетний сон о полете стал явью.

Космическая мечта моложе. Лишь великие мудрецы и провидцы недавних веков обратили взор к небу, желание унести в звездные дали, в блистающие миры стало неугасимым, точно сияние самих небесных огней. Ракеты, изобретенные в глубочайшей древности, были забыты, потом дважды открыты, но призрачные огни ракетных фейерверков и багровые хвосты зажигательных стрел не будоражили еще мысль мечтателей, и волшебник Верн отправил своих героев на Луну из пушечного жерла. Всесильные в иных областях маги, кудесники, веселые крикливые фокусники взор свой обратили сугубо на земные дела: никто из прославленных кудесников, софистов и прорицателей не изрек истины. И уста астрологов не открылись, чтобы провозгласить: грядет время ракетных огней, звездных по-

летов! Истина, великая, необъятная истина, зрела.

Заточенный в крепость Кибальчич упорно рисовал металлический цилиндр с отверстием, его воображение рисовало ему огненную силу, способную поднять необыкновенный снаряд, подтолкнуть его, направить в дали дальние. Гениальный ученый Циолковский неустанно чертил схемы межпланетных путешествий, и столь отчетливы были эти чертежи, что повергали специалистов в изумление. Слава «чудака» из Калуги росла. Свои работы он передал в дар великой революции, грянувшей в Октябре, народу, свершившему ее. Ибо народ, первым освободившийся от гнета земного, первым устремится и к сияющим звездным огням. В год революции от мечты его отделяли две жестоких войны, равных которым не перенес еще ни один народ, и сорок лет — четыре знаменательных десятилетия, которые при иных темпах означали бы столетия. Русский провидец через гражданскую войну и интервенцию шагнул в нашу действительность, он успел увидеть, как мечта его зажгла сердца, воспламе-

нила умы. Но какими бы ни были быстрыми шаги нашего развития, цель, открывшаяся ему, столь грандиозна, что желанный бросок в космос потребовал еще одного поколения.

Первый наш спутник — лучший памятник ему, гениальному старцу, сердце и ум которого тревожно и радостно устремились в космос.

1961-й... Год Юрия Гагарина. Первый корабль, управляемый человеком, взмыл над планетой. В тот год стало ясно: человек завоеует около-солнечное пространство. Ведь об этом думал основоположник космонавтики — о солнечных городах, о людях мечты, о судьбах их, об их путешествии в далекое таинственное грядущее. Ему виделся светлый мир — в его честь слагал он научные гимны.

Человек в космосе. Сегодня, завтра, всегда. Панно В. Байдалюка утверждает именно эту мысль, именно это стремление (справа). Необыкновенно быстро претворяет в жизнь человек свои замыслы. Не так уж давно Галилей в свою зрительную трубу рассмотрел Луну и ближайшие планеты. Огромные тела, висящие в пустоте, они держались там силой законов, которые только начинали открываться в то время. Но и много позже, после Галилея, Кеплера и Ньютона, многие ли всерьез верили, что магические стекла рассказывают правду о небесной земле?

Удивительно быстро проник человек в величайший из океанов — в космический. Совсем особые законы управляют им, и совсем особые корабли бороздят его просторы. Многое можно предвидеть, но всегда останется в этом безбрежном океане простор для мечты, для тайны, для вечных загадок мироздания.

Каков будет космический корабль будущего? Останется ли металлическая сигара главным экипажем для путешествий среди планет, среди звезд? Станем ли мы или наши потомки свидетелями новых форм и методов проникновения в звездный простор? Не пучок ли фотонов поможет звездоплавателям? Не странные ли частицы? Не вынесет ли в пустоту галактические корабли могучая аннигиляция? Или звездоплаватели будут черпать энергию из самого необычного хранилища — вакуума? Недаром же современная геометродинамика ищет именно там невидимую, почти волшебную связь пространства и вещества. Подобие тугих пружинок, незримо держащих в своем плену все существующее, — вот что такое вакуум, по мнению физиков-геометродинамиков.

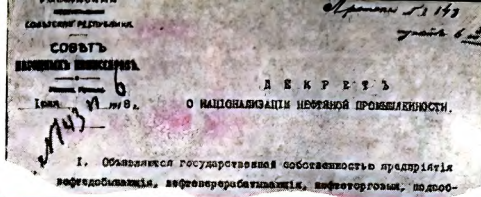
Какие не открытые еще сияющие лучи отнесут нас к мирам мечты?

И что сокрыто от нашего взора там, в исполинском вместилище раскаленных шаров? В недрах галактического ядра? Не о том ли мечта художника В. Бурмистрова? Его полотно «Космос» (слева) заставляет задуматься.

Нет, вселенная не замкнута! Не сходятся ее концы, нет порочного круга, по которому якобы скитается человеческий ум. И никакая кривизна вселенной не заведет его в тупики. Бесконечна и великолепна дорога познания, нет ей конца, нет конца полету мечты, и не смолкнет оптимистический гимн в честь творцов и искателей. Время, вперед!

ИВАН ПАПАНОВ





2. ТОРЖЕСТВО

„АРКТИКА“ В ЦЕНТРЕ

Источником роста общественного богатства, благосостояния народа и каждого советского человека является свободный труд советских людей.

*

Опираясь на творческую активность трудящихся, социалистическое соревнование, на достижения научно-технического прогресса, государство обеспечивает рост производительности труда, повышение эффективности производства и качества работы, динамичное и пропорциональное развитие народного хозяйства.

Из проекта
Конституции СССР

СОВЕТСКАЯ ПОЛЯРНАЯ НАУКА, ОСНОВЫ КОТОРОЙ БЫЛИ ЗАЛОЖЕНЫ ЛЕНИНСКИМИ ПОСТАНОВЛЕНИЯМИ И ДЕКРЕТАМИ ОБ ИЗУЧЕНИИ КРАЙНЕГО СЕВЕРА, ИМЕЕТ БОГАТЕЙШИЕ ТРАДИЦИИ И ОПЫТ. НАШИМ СПЕЦИАЛИСТАМ УДАЛОСЬ ВЫЯВИТЬ ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПОГОДЫ И КЛИМАТА, ЛЕДОВЫХ ПРОЦЕССОВ АРКТИЧЕСКОГО БАССЕЙНА. КРАСНОРЕЧИВЫМ СВИДЕТЕЛЬСТВОМ ПОЛНОТЫ И НАДЕЖНОСТИ ЭТИХ ЗНАНИЙ СТАЛО УСПЕШНОЕ ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ИСТОРИЧЕСКОГО РЕЙСА НА СЕВЕРНЫЙ ПОЛЮС АТОМНОГО ЛЕДОКОЛА «АРКТИКА», ПОСТРОЕННОГО ЛЕНИНГРАДСКИМИ КОРАБЕЛАМИ.

Передовые мыслящие люди России отчетливо сознавали, сколь велико по своему значению освоение Арктики. Благодаря их стараниям были организованы и проведены высокоширотные походы Седова, Русанова, Брусилова, Вильницкого, Толля и других исследователей. Но только после Октябрьской революции началось планомерное изучение «края белого безмолвия». В результате многочисленных экспедиций советских ученых (А. Лаврова, Р. Самойловича, Г. Ушакова, Н. Урванцева, О. Шмидта, И. Папанина), систематической и кропотливой работы гидрографов, регулярных разведочных полетов самолетов, постоянных наблюдений полярников на дрейфующих станциях «Северный полюс» постепенно раскрываются тайны арктического бассейна и создается основа для его промышленного освоения. Сейчас наша страна обладает самым мощным в мире ледокольным флотом, обеспечивающим все растущие транспортные операции в Арктике и круглогодичное плавание в замерзающих морях.

Новый вехой в ледоколостроении стал спуск на воду в 1957 году первого в мире атомного ледокола «Ленин», построенного на Адмиралтейском заводе в Ленинграде.

Почти 20-летняя его эксплуатация подтвердила надежность атомной энергетической установки, перспективность ее применения, помогла всесторонне оценить ее особенности и накопить ценный опыт для ее усовершенствования. С другой стороны, она показала, что дальнейшее расширение сроков арктической навигации, увеличение скорости проводки судов, а также успешное выполнение планов перевозок (особенно в годы с тяжелыми ледовыми условиями) требуют более мощных «сокрушителей льда».

Поэтому было принято решение начать серийную постройку на Балтийском заводе в Ленинграде атомных ледоколов «второго поколения». Первым из них и стала «Арктика» (см. «ТМ» № 4 за 1977 год). Для наглядности приведем некоторые технические параметры атомоходов

«Ленин» и «Арктика»: длина соответственно 124 и 136 м, ширина — 26,8 и 28 м, высота борта до верхней палубы 16,1 и 17,2 м, осадка — 10,5 и 11 м, наибольшее водоизмещение — 19 240 и 23 460 т, мощность энергетической установки — 44 и 75 тыс. л. с., максимальная скорость хода — 19,7 и 21 узл. Как известно, основной характеристикой ледокола, определяющей его ледокольные качества, считается удельный упор (отношение упора на швартовах к ширине судна). Так вот, если на атомоходе «Ленин» эта величина достигает 12,3 тс/м, то на «Арктике» — 17,1.

«Арктика» открыла навигацию 1975 года, проведя караван Новоземельской перемычкой. Она успешно выполнила и другие арктические рейсы в самых суровых условиях. Это и позволило поручить экипажу судна ответственный заказ.

9 августа атомный богатырь отплыл из Мурманского порта. Его путь лежал на Северный полюс.

Не он первый шел к нему. В свое время этим героическим путем пробирались «Сибиряков» и «Седов», «Садко» и «Малыгин»... В 1961 году атомоход «Ленин» высадил дрейфующую станцию СП-10 на широте 75°27'. Спустя 12 лет ледокол «Владивосток» и дизель-электростанция «Капитан Кондратьев» доставили полярников и снаряжение СП-22 на широту 76°16'. Рекорд же свободного плавания в арктических водах принадлежал американским ледоколам «Ист-Уинд» и «Эдисто» — они добрались до 85° северной широты.

Конечно, руководители высокоширотного похода — министр Морского флота СССР Т. Гуженко и капитан атомохода Ю. Кучиев прекрасно знали о надежности арктических льдов. Не исключалась возможность повреждения винторулевого комплекса, судно могло оказаться в ледовом плену, в вынужденном дрейфе. На борт было принято дополнительное аварийно-спасательное имущество, все, что необходимо для строительства взлетной полосы на льду. Запа-

АРКТИКИ

сы продовольствия были рассчитаны на 7 месяцев.

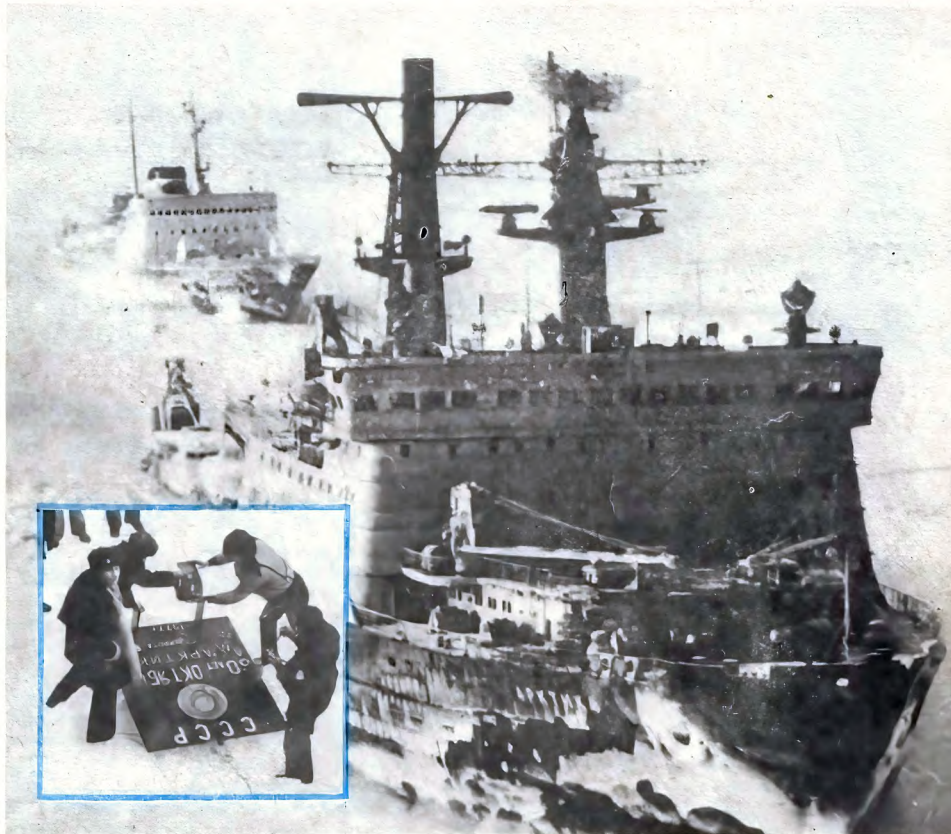
Трудности не заставили себя долго ждать. Если первые дни атомоход шел со скоростью 20 узлов, то ближе к полюсу его движение заметно замедлилось — льды встречались толщиной до 4 м. Случалось, что льдину всего 300 м длиной судно пробивало по 20 с лишним минут. Успешному преодолению всех этих препятствий помогла оперативная деятельность вспомогательных служб: два вертолета обеспечивали ледовую разведку; точное местонахождение судна определялось с помощью советских спутников и отечественной радионавигационной системы.

17 августа ровно в 4 часа по московскому времени атомный ледокол «Арктика» достиг географической точки Северного полюса. Исполнилась вековая мечта многих поколений моряков и полярных исследователей! Под звуки Государственного гимна на десятиметровый флагшток взвизгивает стяг Советского Союза. Капитан Кучиев подносит к флагштоку дубовое древко флага Седова, найденное зимовщиками на острове Рудольфа. Прославленный полярный исследователь хотел установить его на Северном полюсе, но погиб на пути к нему. Теперь его мечта сбылась.

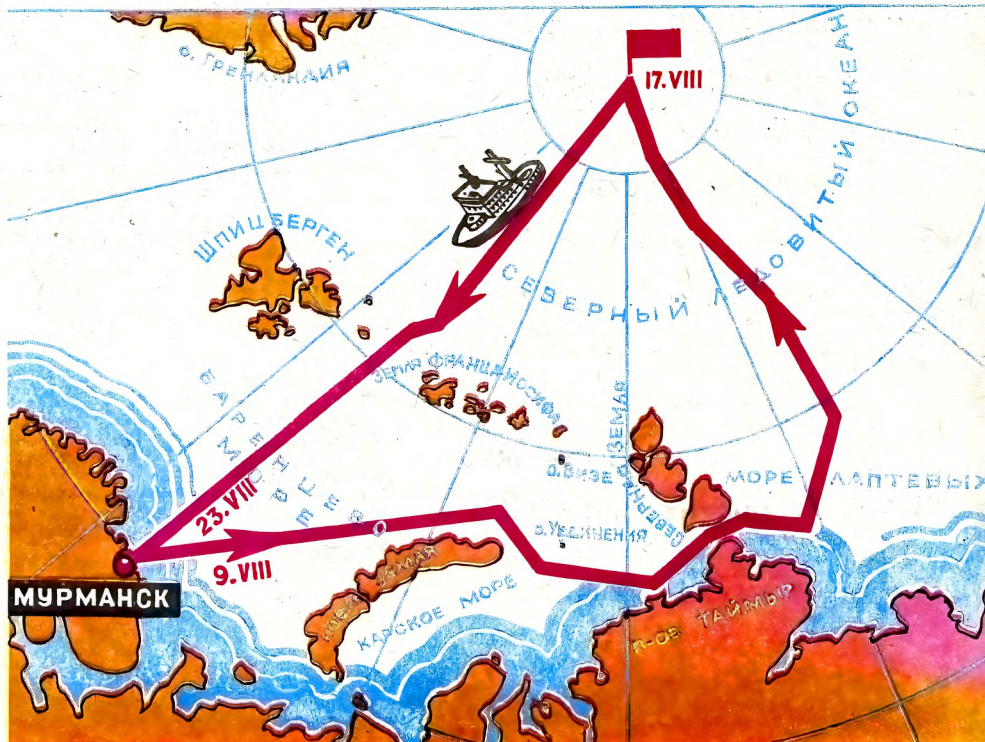
В память об историческом событии на грунт, на 4-километровую глубину, опускается металлическая доска с изображением Государственного герба СССР, названием корабля, координатами и датой покорения полюса.

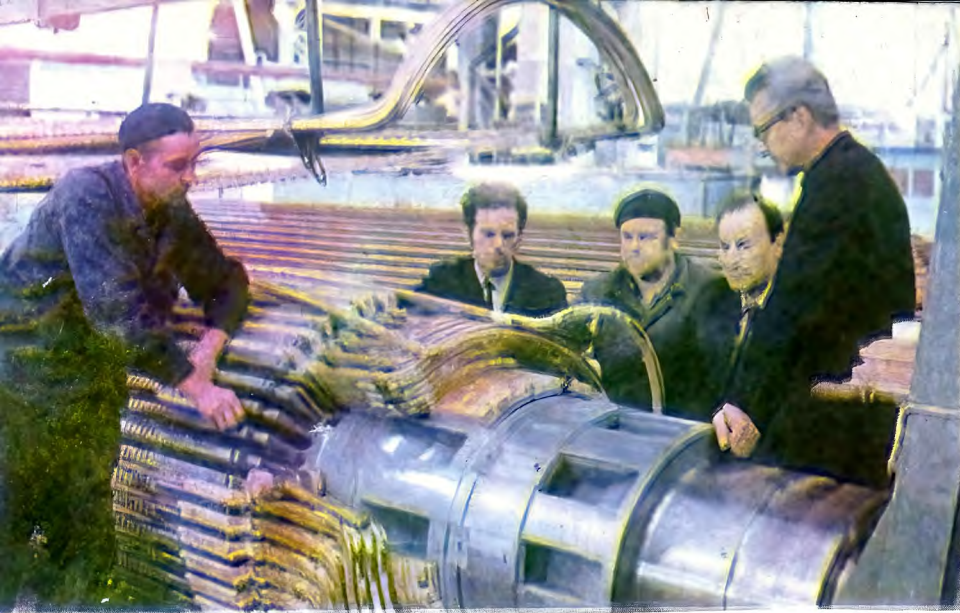
Разумеется, не сам факт достижения полюса ставился во главу угла, когда принималось решение организовать поход «Арктики». Само название рейса — научно-практический экспериментальный — говорит о целях осуществленного предприятия. Словно исполинским скальпелем форштевень атомохода взрезал белый простор Арктики, впервые предоставив исследователям возможность тщательно проанализировать состояние, возраст, толщину, динамику ледяных полей на огромной дуге. Анализ полученных материалов послужит основой для разработки рекомендаций и методики высокоширотных транспортных рейсов будущего.

В достижении Северного полюса немалая заслуга и судостроителей Балтийского завода, создавших мощный, надежный ледокол, которым может гордиться Родина. В свое время по чертежам конструкторов этого завода был построен легендарный крейсер «Аврора», залп которой возвестил наступление новой эры человечества. Теперь же ледокол, сооруженный балтийцами, убедительно доказал научно-техническое могущество Страны Советов. В этой преемственности четко прослеживаются закономерности развития нашего социалистического общества.



На снимках: атомный ледокол «Арктика» в бескрайних просторах Ледовитого океана (вверху); через несколько минут на дно океана ляжет памятная доска (внизу). На схеме обозначен исторический рейс «Арктики» на Северный полюс.





...Рождается сердце электрической машины. Парторг цеха турбогенераторов В. Савченко и заведующий сектором НИИ «Электросилы» Г. Вартастьян беседуют с коллегами.

изоляционными материалами, которые отгораживали металл от охладителя: ведь изоляторы обычно и плохие проводники тепла. И тепловые потери стали ограничивать рост мощности: нельзя же допустить, чтобы проводники расплавились! И возникла новая идея — освободить на отдельных участках проводники от изоляции, более того, сделать их полыми, чтобы улучшить контакт с водородом.

Первый в Советском Союзе турбогенератор с непосредственным охлаждением был изготовлен заводом «Электросила» в 1956 году. Новый принцип позволял повысить электрические нагрузки в два-три раза. Во столько же раз росла мощность — при тех же, разумеется, габаритах. Двухсоттысячник, первый в Европе, в 1957-м, трехсоттысячник в 1961-м, генератор в полмиллиона киловатт в 1964-м и, наконец, генератор в 1,2 млн. кВт сейчас, в год 60-летия Великого Октября... Так развивались события на заводе «Электросила».

Ныне ленинградское объединение «Электросила» выпускает самые крупные турбогенераторы в нашей стране. Приблизительно можно считать, что увеличение мощности вдвое во столько же раз или несколько меньше сокращает удельный расход материалов. Выгода очевидна.

«Основными машинами десятой пятилетки, без сомнения, будут машины большой мощности, — рассказывает секретарь парткома объединения «Электросила» Валентин Илларионович Науменко. — В новой пятилетке должны быть построены турбогенераторы общей мощностью 67—70 миллионов киловатт. И коллектив «Электросилы» внесет, вне всяких сомнений, достойный вклад в выполнение этой задачи. Инженеры и техники, рабочие, ученые объединения работают и над созданием других, не менее важных машин — гидроагрегатов. Здесь создавались гидрогенераторы для Волховстроя. Здесь, на «Электросиле», разработан проект гидроколоссов для Саяно-Шушенской ГЭС».

Волнующие страницы вписал в трудовую биографию города Ленинград дружный коллектив объединения. Именно здесь была изготовлена всемирно известная установка «Токамак-10» для исследования термоядерного синтеза. Именно электросиловцы воплотили в жизнь смелый проект, разработанный многими учеными и специалистами. И в этом им оказали помощь коллеги из многих городов нашей страны. Термоядерный реактор будущего, вероят-

У ИСТОКОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ РЕК

ВАЛЕРИЙ ЛЕБЕДЕВ,
кандидат технических наук

Первый советский турбогенератор, созданный на заводе «Электросила», мог соперничать по своей мощности разве что с последней моделью трактора «Кировец». За пятьдесят с небольшим лет достигнут такой прогресс, что поведать об успехах электросиловцев могут лишь цифры. В самом деле, с чем сравнить последний из семьи электрических богатырей, если его мощность 1 млн. 200 тыс. кВт? Разве что с мощностью всех электростанций царской России, которую он все же несколько перекрывает...

К 1928 году было освоено производство турбогенераторов мощностью до 16 тыс. кВт, в середине 30-х годов из цехов вышли 50-тысячные машины. В 1937 году мощность одного агрегата удвоилась, электрические гиганты 60-х годов были предвестниками новых мощных фабрик электричества.

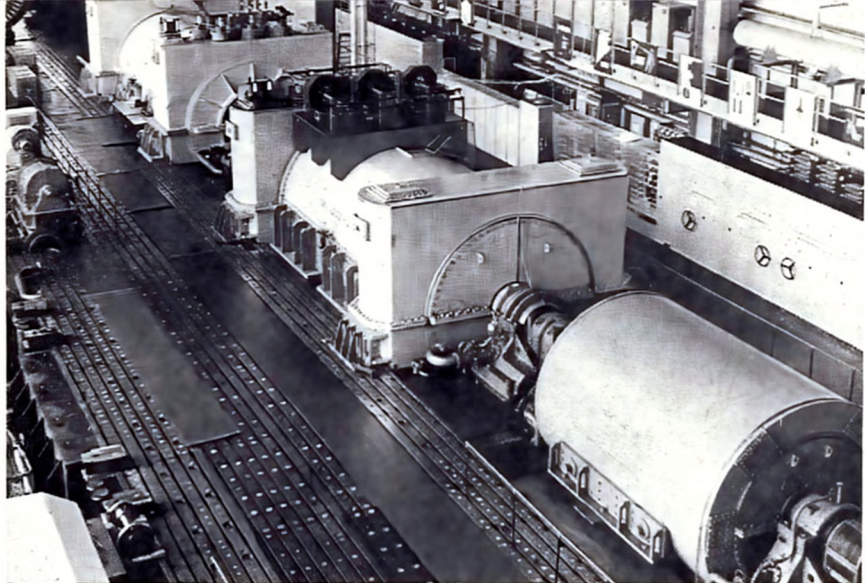
Стотысячник 1937 года работал сначала на Новомосковской ГРЭС, а во время Великой Отечественной войны эвакуирован на Урал и установлен на Челябинской ТЭЦ. Там он работает и ныне — дает ток заводам и фабрикам. Этот генератор можно считать родоначальником крупных электрических машин. Поковки одного только ротора весили около 50 т, слиток для них — 150 т. Общий вес машины около 230 т. Четыре мощных вентилятора подают воздух для охлаждения, но ротор охлаждается лишь с наружной поверхности.

Вскоре в мировой практике стали широко применяться новые методы охлаждения. Очень хорошие результаты давало заполнение корпуса статора водородом. Легчайший газ соединял два незаменимых свойства: плотность его в десять раз меньше плотности воздуха, а теплопроводность в семь раз выше. За счет низкой плотности ротор вращался как бы в условиях вакуума, аэродинамическое сопротивление воздуха при сотнях и тысячах оборотов в минуту неизмеримо больше и «сдавало» бы значительную энергию.

Стотысячник 1937 года, являясь как бы родоначальником мощных машин, в то же время послужил тем конструкторским трамплином, который позволил освоить технику водородного охлаждения. Стало ясно, что можно получить от машин такую же и еще большую мощность, если применить водород или гелий. Но гелий очень дорог. Следовательно, водород.

Вскоре после войны были построены электрические машины с той же мощностью — 100 тыс. кВт, но с новым охладителем. Уже в 1952 году мощность единичного агрегата выросла до 150 тыс. кВт. Вес ротора — 60 т, статора — 220 т. Это была крупнейшая машина в мире. Ее корпус был заполнен водородом.

В электрических обмотках генераторов протекают большие токи, которые нагревают медь. В то же время раньше обмотки покрывались



Стенд для испытания электрических гигантов под нагрузкой: за разгонным двигателем — нагрузочный генератор, за ним испытываемый турбогенератор.

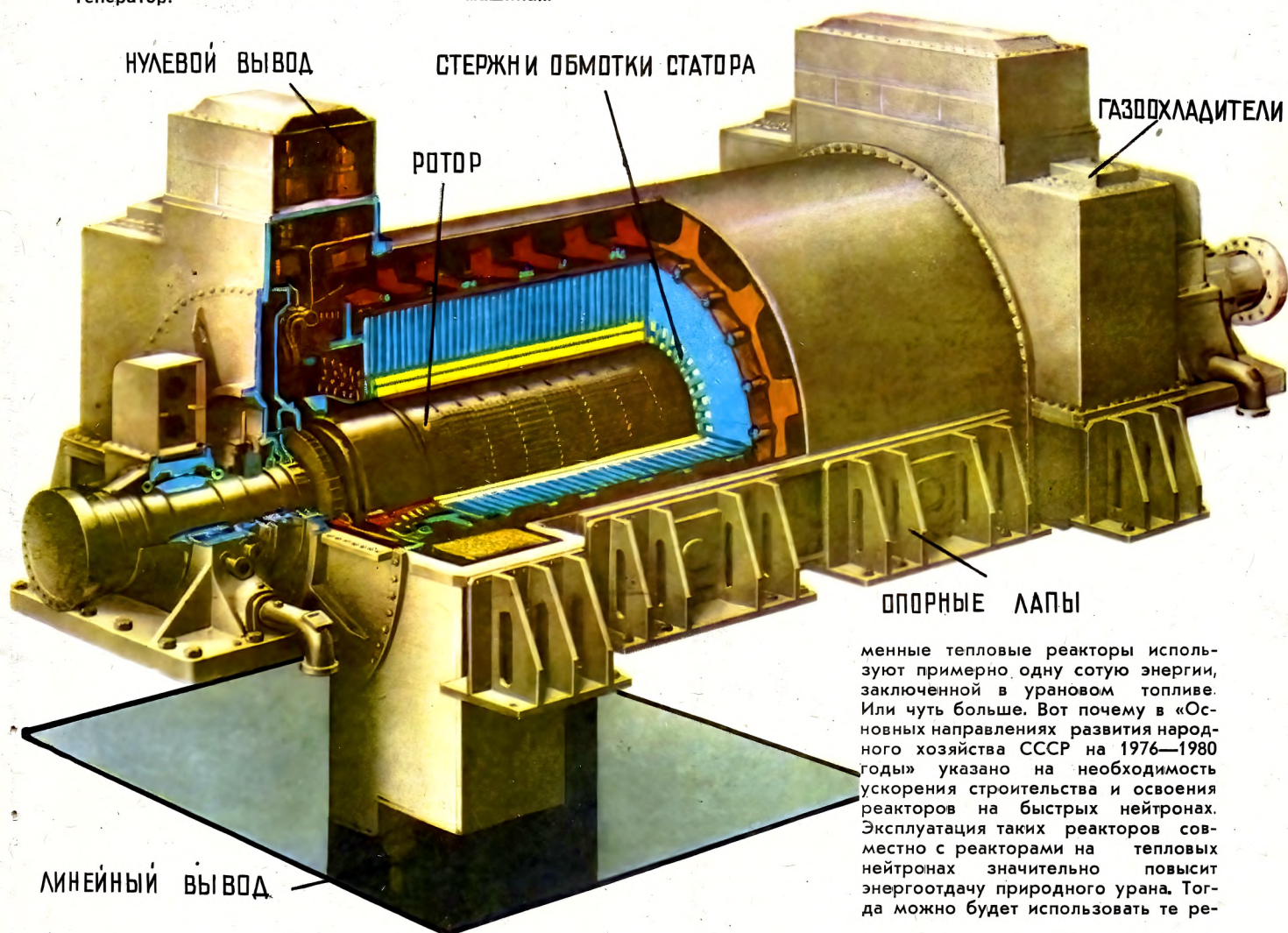
Вот он, генератор-сверхмиллионник. Ротор, статор, охладители с водой, которым отдает тепло водород, стержни обмотки — все, из чего состоит машина...

но, можно считать одним из самых «чистых» энергетических аппаратов: он не будет выделять продукты сгорания в окружающую среду, в нем не будут вырабатываться долгоживущие радиоактивные осколки, а наведенную нейтронами активность в стенках можно ослабить до низкого уровня — ведь она меньше активности продуктов деления и зависит от выбора материала.

В ближайшем будущем вырастет сеть атомных станций. И у нас и за рубежом в связи с этим возникла потребность в тихоходных агрегатах. Это зависит от свойств самих реакторов: параметры пара у многих из них довольно низкие. Именно такие реакторы и получили широкое распространение в мировой практике.

У агрегатов с пониженной частотой вращения для атомных станций ротор выполняется четырехполюсным, это увеличивает его вес и ставит новые сложные задачи перед металлургами и электриками.

А специалисты говорят: совре-



менные тепловые реакторы используют примерно одну сотую энергии, заключенной в урановом топливе. Или чуть больше. Вот почему в «Основных направлениях развития народного хозяйства СССР на 1976—1980 годы» указано на необходимость ускорения строительства и освоения реакторов на быстрых нейтронах. Эксплуатация таких реакторов совместно с реакторами на тепловых нейтронах значительно повысит энергоотдачу природного урана. Тогда можно будет использовать те ре-

сурсы атомного горючего, которые сейчас не имеют промышленного значения.

Необыкновенно широк круг проблем, с которыми вплотную сталкиваются специалисты «Электросилы». В 1970 году здесь изготовлен, к примеру, генератор для первой в Союзе магнитогидродинамической (со-кращенно МГД) электростанции. В подобных генераторах тепловая энергия непосредственно преобразуется в электрическую.

КПД этих весьма перспективных электрических машин достигает 50—60 процентов. Это прямой результат высоких параметров газа, прогоняемого в канале МГД-генератора поистине с космической скоростью (500—2000 м/с и более). Температура газа может составлять более трех тысяч градусов. В основе этого способа получения электрической энергии лежит давно известный эффект Фарадея: электродвижущая сила возникает в любом электропроводящем теле, движущемся в магнитном поле.

Раскаленный газ как раз и является таким телом, высокая температура приводит к его ионизации, он становится похожим на любой другой проводник тока.

У МГД-генераторов нет движущихся частей в высокотемпературной зоне, нет и чрезмерно нагруженных механически деталей, как, например, бандажные кольца у современных турбогенераторов. А единичная мощность таких машин с газовым рабочим телом в принципе не имеет ограничений... Для запуска и набора мощности МГД-генератору нужны считанные секунды. МГД-генераторы могут работать на обычном топливе; машины, работающие по замкнутому циклу, пригодны для установки на атомных станциях.

МГД-приборы «чище» тепловых станций обычного типа, топливо используется лучше.

Ленинградское электромашиностроительное объединение «Электросила» имени С. М. Кирова — настоящий университет передового опыта во всех областях современной энергетики.

Вот один из примеров: созданный под руководством ведущего конструктора В. Смирнова 48-шпиндельный фрезерный полуавтомат позволил покончить с тяжелым ручным трудом при изготовлении вентиляционных каналов в роторных обмотках (о значении охлаждения проводников ротора уже говорилось выше). Эта разработка — результат внедрения двух изобретений В. Смирнова.

В канун 60-летия Великого Октября коллектив легендарной «Электросилы» уверенно смотрит в завтрашний день.

План ГОЭЛРО — пролог НТР

КОНСТАНТИН ЕГОРОВ, кандидат экономических наук, член КПСС с 1919 года

Мне было 23 года, когда я был выбран делегатом на VIII Всероссийский съезд Советов.

Доклад на съезде делал Владимир Ильич Ленин. Огромный зал Большого, все ярусы переполнены до отказа. Театр плохо отапливался, и все участники съезда одеты позимнему, кто в полушубках, в зипунах, а кто просто в солдатских шинелях. Некоторые делегаты, военные, пришли забинтованные: видно, еще не вполне оправились после ранений на фронтах войны.

С каким жадным вниманием мы слушали вожда революции! Он говорил о задачах Советской власти, о плане Государственной комиссии электрификации России (ГОЭЛРО).

О конкретных цифрах плана докладывал Глеб Максимилианович Кржижановский.

Я ловил каждое его слово и переживал за него. Дело в том, что я был знаком с Глебом Максимилиановичем, мой тесть работал в ГОЭЛРО, я знал в общих чертах план электрификации и сейчас волновался так, словно лично участвовал в его составлении. Волновался и докладчик. Вот что он писал в дальнейшем.

«Боже, как я волновался в тот вечер! Мне было предложено уложиться в сорок минут... А план — ведь это тома, тома, видите?.. И вот я делаю доклад и чувствую, что так много не сказано, так много... Заканчивая, чувствую, ничего не сказал! Включаю карту Российской Федерации, уже всю карту, произношу последние фразы и совершенно ясно понимаю: ну, провалился! Провалился! А сам этак краешком глаза, самым уголком — на Ленина, на Ленина! И вижу... Владимир Ильич кивает мне головой и улыбается. А из зала, из полумрака — какой-то непонятный гул... Смотрю — это делегаты один за другим встают, глядят этак, не отрываясь, на зажженную карту и рукоплещут ей... понимаете, рукоплещут. И Ленин такой довольный, улыбается и тоже аплодирует».

Еще перед съездом, со слов Глеба Максимилиановича, из разгово-

ров дома я знал, что идейным вдохновителем и практическим руководителем плана ГОЭЛРО был сам Ленин. Задолго до Октября он интересовался электричеством и его свойствами как новым видом энергии и придавал огромное значение его практическому применению.

В 1913 году в статье «Одна из великих побед техники» В. И. Ленин писал: «Электрификация всех фабрик и железных дорог сделает условия труда более гигиеничными, избавит миллионы рабочих от дыма, пыли и грязи, ускорит превращение грязных отвратительных мастерских в чистые, светлые, достойные человека лаборатории».

И далее: «Электрическое освещение и электрическое отопление каждого дома избавят миллионы «домашних рабынь» от необходимости убивать три четверти жизни в смрадной кухне».

Прошло всего пять месяцев после победы Октября, а Владимир Ильич в «Наброске плана научно-технических работ» указывал на необходимость при составлении этого плана обратить особое внимание на электрификацию промышленности и транспорта.

В тяжелый период, когда молодая Советская Республика была в «огненном кольце» и сражалась на фронтах за свое существование, вопросы, связанные с электрификацией, пришлось временно отложить. Но уже в январе 1920 года В. И. Ленин в письме Г. М. Кржижановскому поставил конкретную задачу немедленной разработки плана, который мог бы «увлечь массу рабочих и сознательных крестьян великой программой на 10—20 лет». В этом письме были сформулированы тезисы основной идеи электрификации страны, плана, который предусматривал бы преобразование промышленности, транспорта, земледелия на новой технической базе. Позднее, в феврале, Ленин дал ясно понять, что он под этим подразумевает:

«Мы должны иметь новую техническую базу для нового экономического строительства. Этой базой является электричество. Мы должны будем на этой базе строить все».

По предложению Ленина сессия ВЦИК в феврале 1920 года приняла решение о разработке плана электрификации. Была создана Государственная комиссия электрификации России под председательством Г. М. Кржижановского. К участию в ней было привлечено около 200 крупнейших специалистов — ученых, инженеров, агрономов, экономистов.

Ленин принимал деятельное участие в работе комиссии ГОЭЛРО, оказывал ей поддержку, направлял ее деятельность и внимательно просматривал все материалы, которые готовила комиссия.

Часто беседовал с Кржижановским, бывал у него дома и даже распорядился установить там кремлевский телефон для прямой связи с председателем ГОЭЛРО.

По требованию Владимира Ильича экземпляр корректуры каждого раздела плана ГОЭЛРО непременно высылали ему. Кржижановский писал в своих воспоминаниях, что все в комиссии работали с лихорадочной поспешностью, так как «...за плечами стоял необычайно внимательный и такой критический, изощренный первый читатель этого труда, каким был Владимир Ильич. Как я был озабочен в те дни, когда Ленин просматривал наши корректуры, и как я волновался, ожидая после такого прочтения его заветного телефонного звонка».

Ленин принял энергичное участие в подготовке к VIII съезду Советов и настоял на том, чтобы в повестку съезда был включен доклад об электрификации России и чтобы докладчиком был именно Кржижановский.

По нынешним масштабам этот план выглядит скромным, а в то время он казался просто фантастическим. В его реальность не верили не только за рубежом, но и некоторые наши специалисты.

Однако действительность наглядно подтвердила гениальную прозорливость Ленина. То, что было намечено планом ГОЭЛРО, оказалось осуществленным — и не за 10—15 лет, а даже быстрее. Общая установленная мощность электростанций уже в 1930 году составила 2,9 млн. кВт. И если в конце 1921 года в Советской России было произведено всего 0,5 млрд. кВт·ч электроэнергии, то в 1930 году — в 16 раз больше: 8,4 млрд. кВт·ч. Это в четыре с лишним раза больше, чем в 1913 году.

Ну а дальше электрификация стала развиваться прямо-таки сказочными темпами. Сейчас выработка электроэнергии перевалила за триллион кВт·ч, а протяженность электрифицированных железнодорожных линий достигла почти 39 тыс. км.

Ныне страна воплощает в жизнь новые замечательные планы, которые утвердил XXV съезд нашей партии.

Стихотворения номера

АНАТОЛИЙ БЕЛОВ, рабочий

Прогулки по Ленинграду

Забудутся мамыны вздохи
на три, на четыре часа.
И снова другие эпохи
свои подадут голоса.

Слетятся, сойдутся, сольются
у той и у этой стены
волнения всех революций,
тревоги минувшей войны.

Наследникам-единоверцам
вверяем былые века.
И близко от сердца до сердца,
и руку сжимает рука.

И снова маршрут завершится
счастливым сегодняшним днем.
И будут снежинки кружиться
и таять над Вечным огнем.

АНДРЕЙ НАДИРОВ, востоковед

Шостакович, Ленинградская симфония

Не город смерзшейся агонии,
Где смертью — исчерпать
сердца, —

Непобедимая симфония,
Весь, от начала до конца.

В ней светлой музыкой заявлено:
Изголодавшийся народ!
Твои — восторг и боль Синявина,
Твои — штурм Пулковских высот.

Под пальцами не стынют
клавиши:
Мгновенье, вечность — свой

Сейчас опять клавиш оставишь и
На крышу — бомбовый налет.

Осколков свист — и филармонии
Внимательно молчащий зал,
И прородившейся симфонии
Победно-трепетный финал.

Слышна тугая мощь станкового,
Пехота поднялась в броске...
А здесь Нева. И тень Суворова.
И Ленин на броневике.

И щуплый, сгорбленный,
с винтовкою,

Художник слышит чистый суд
Всего, что просто Пискаревкою
Потомки вскоре назовут.

ЮРИЙ ОБОЛЕНЦЕВ, рабочий

В пересмене

Этот день у меня особый.
Потому, и волнуясь очень.
В раздевалке оставив робу,
я читаю стихи рабочим.

Неумело читаю...
Пусть!..
Не оратор...
Поймут ребята,
сокровенным своим делюсь,
как они —
мастерством когда-то.

Вся бригада моя у окна:
дескать, здесь мы,
не дрейфь, приятель!
Кто-то кашель в ладошку
спрятал.

Непривычная тишина.

Все!
Прочел до конца и замер.
Хоть свои, а берет сомнение:
провалил или сдал экзамен,
что решит рабочее мнение?

Оказалось таким непростым
взять
и на люди вынести слово...
Много легче стальные листы
выправлять кувалдой пудовой!

На краю верстака стою,
растревожен, обеспокоен...
Я товарищам отдаю
в жизни самое дорогое.

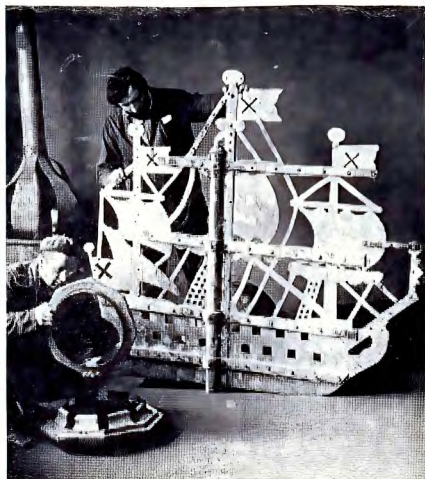
ВАЛЕНТИН ГОЛУБЕВ, механик

* * *

Кто я?
На солнечной планете
Какой планиде подчинен?
Какой звездой себя отметил
На звездной карте всех времен?
Найти ответ дано едва ли,
Ко многим я с вопросом ник,
Но все плечами пожимали:
«Я ученик... Я ученик...»
Миную финиши и старты,
Судьбы все круче выражи...
Как будто бы сижу за партой
в той школе, где учитель —

Жизнь.

Ленинград



Адмиралтейство лишь на год моложе Ленинграда. В 1704 году по распоряжению Петра I в новорожденной столице были сооружены корабельные верфи, дабы не заглядывал праздно любопытствующий враг в распахнутое в Европу окно. А в 1712 году Петр решил: быть Адмиралтейской коллегии центром города. Три луча побежали от стройного шпица: Невская перспектива, Гороховая улица, Вознесенский проспект. А вокруг них новый город, и, откуда ни взгляни, всюду виден воздушный фрегатик, плывущий над северной твердыней. Маленький кораблик, а на медальях за оборону Ленинграда изображен...

Нынешней зимой фрегат покинул привычное место. Лесами покрылась адмиралтейская игла: пришли на нее реставраторы, свыше трехсот квадратных метров надо позолотить заново, одних заклепок поставить более семисот штук. А кораблик отправился на улицу Маршала Говорова — в объединение «Реставратор». Здесь сняли с него старую позолоту, исправили искривления, вмятины, заново покрыли золотой чешуей. 19 июля ленинградцы увидели небывалое зрелище: на Дворцовую площадь сел вертолет, подхватил знаковый каждому трехмачтовый золоченый фрегат и доставил его на шпиль Адмиралтейства.

На снимке: реставрируется адмиралтейский кораблик.

КРУПНЕЙШИЙ В МИРЕ. Обычный алюминий, чистота которого 98,5%, слишком «грязен» для некоторых отраслей производства. Прежде чем поступить на предприятия радиотехнической или электронной промышленности, ему следует пройти электролитическое рафинирование, после которого его чистота достигнет 99,99%. Всесоюзный институт алюминиевой, магниевой и электродной промышленности закончил разработку проекта крупнейшего в мире электролизера для рафинирования алюминия. Рассчитанный на 75 тыс. А, новый электролизер не превышает по размерам ныне существующий на 60 тыс. А. Это позволит резко увеличить выпуск алюминия высокой чистоты без расширения производственных площадей.

МАГИЯ БАРЬЕРНОГО РАЗРЯДА. Трудно найти окислитель более эффективный, чем озон — этот «окисленный кислород», в молекуле которого связаны три кислородных атома. Отсюда и безграничная сфера его применения: очистка воды и воздуха, отбеливание целлюлозо-содержащих материалов, синтез многих химических соединений. Очистка воды только на одной станции московского водопровода требует 250 кг озона в час. А вся наша страна в 1980 году будет потреблять до 48 т озона в час!

Если учесть, что производство 1 кг озона требует 20—25 кВт·ч электроэнергии, то нетрудно понять, какой интерес у специалистов во всем мире вызвало сообщение о том, что ленинградский изобретатель Г. Преснецов разработал реактор, в котором энергозатраты на производство 1 кг озона снижены до 8—12 кВт·ч!

Еще в 1911—1913 годах в Высшем телеграфном училище в Петербурге исследовался так называемый барьерный разряд — электрический разряд в узкой щели, ограниченной с одной или с двух сторон диэлектриком. Исследователей тогда интересовало влияние частоты тока и материала электродов на химический состав возникающих в разряде продуктов. Позднее исследования эти были продолжены В. Вологдиным и А. Дмитриевым, трудами которых были созданы высокочастотные озонаторы. Четырнадцать лет назад в стенах того же Высшего телеграфного училища, которое стало теперь Ленинградским электротехническим институтом имени В. И. Ульянова (Ленина), исследованием барьерного разряда занялся ассистент Геннадий Преснецов.

Работая в лаборатории техники высоких напряжений имени профессора А. Смурова, Преснецов установил важную зависимость. Оказывается, на характер протекания процесса очень сильно влияет не только величина, но и скорость нарастания

напряжения, подаваемого на электроды. При этом снижаются потери на тепловое рассеяние электромагнитной энергии, и, что самое главное, большая доля этой энергии идет на изменение структуры химической связи. То есть на синтез озона. Значит, нужно сделать так, чтобы озонатор работал не при постоянном, хотя и высоком, напряжении, а при непрерывно меняющемся, то возрастающем, то убывающем напряжении.

Эта идея и легла в основу целого ряда специализированных источников, разработанных Преснецовым. Последний из них — ИИП-5/150 — импульсный источник питания мощностью 150 кВт, представляет собой прибор с габаритами 600 × 600 × 1200 мм весом около 40 кг. Основную часть его объема занимают печатные платы с пятью транзисторами и двумя тиратронами. Схема разработана так, что сам барьерный разряд, то есть реактор-озонатор, служит активным элементом и сам себе задает оптимальный режим работы. Опытный экземпляр обошелся в две тысячи рублей, в серийном производстве он будет стоить в несколько раз дешевле. В 1976 году ИИП-5/150 получил бронзовую медаль ВДНХ.

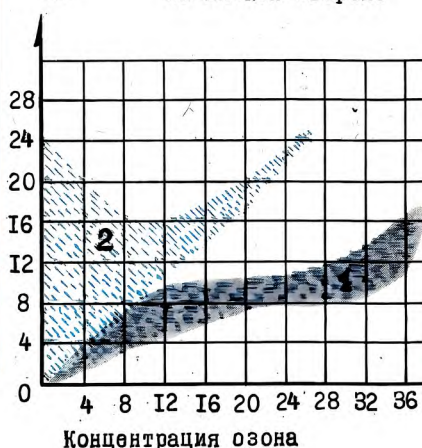
Получение озона далеко не единственная область применения барьерного разряда. Научившись управлять им, Преснецов достиг интересных результатов и в обработке полимерных поверхностей. Оказывается, после обработки в разряде легко склеивается полиэтиленовая пленка. Больше того, впервые в мире Преснецову удалось склеить фторопласт эпоксидной смолой! И думается, это еще только начало...

ЛУЧ ВМЕСТО ЛЕЗВИЙ. На ленинградском швейном объединении «Волна» материю раскраивают не ножницами, а лучом лазера. Над раскройным столом размером 6000 × 2500 мм установлен движущийся портал, по которому может перемещаться каретка с зеркалами, направляющими лазерный луч в любую точку на поверхность стола. Электронная схема управляет согласованными перемещениями портала и каретки по заранее заданной программе.

Для уменьшения вероятности сбоев и повышения надежности работы все блоки системы управления выполнены на интегральных микросхемах с использованием печатного монтажа.

Лазерный раскройный комплекс с электронной системой управления, разработанной специалистами Ленинградского института текстильной и легкой промышленности имени С. М. Кирова, исключил ручной малопродуктивный труд раскройщиц и позволил получить годовую экономию в 100 тыс. руб.

Квт·час
Кг Энергозатраты
на низкой стороне



ПЛИНТУС С «СЕКРЕТОМ».

Первое, что бросается в глаза новоселам в домах серии 137 на западной части Васильевского острова и острова Декабристов, — это оформление внутренних дверей. Красиво поблескивающий пластмассовый профиль окаймляет дверной проем и продолжается дальше в виде плинтуса по периметру пола квартиры. От плинтуса пластмассовая накладка тянется к выключателю и розеткам, от него же тянутся и телефонный шнур, и телевизионная антенна. Совместить все провода — от питания электроплиты до сети сигнализации — в одном месте — вот идея, заложенная в конструкции плинтусной проводки в пластмассовых профилях, освоенной и внедренной Главленинградстроем в домах серии 137.

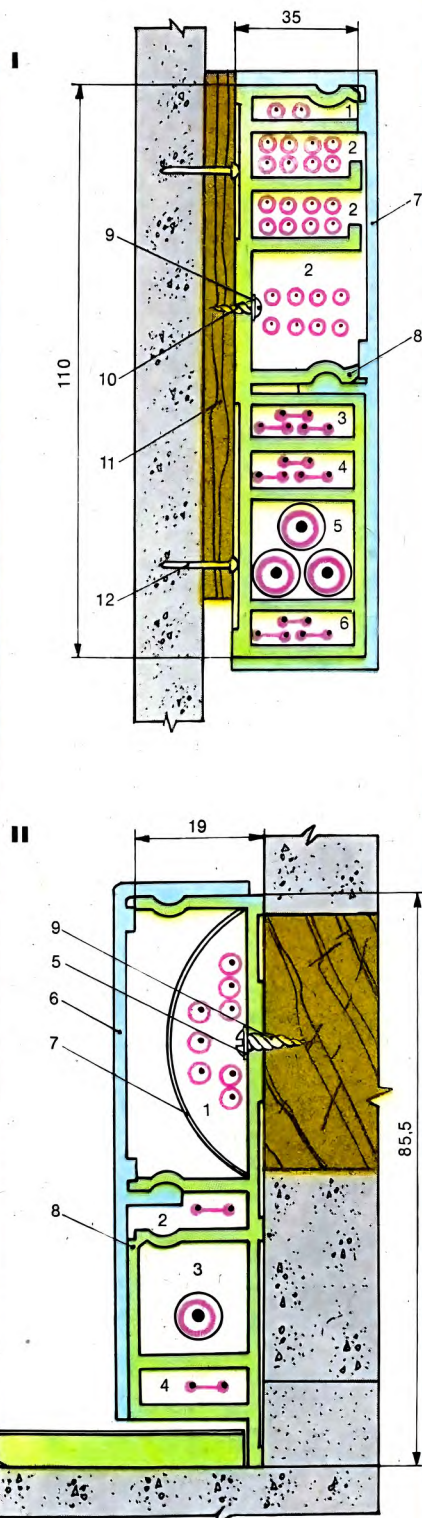
Здесь целый набор профилей — плинтусов, наличников, накладок, галтелей, крышек и блоков с розетками и выключателями, — изготовленных из пластмассы, трудно поддающейся возгоранию. Эти профили прокладываются в помещении квартиры открыто и смотрятся как детали архитектурно-эстетического оформления. Профили привинчиваются к деревянному или древесностружечному основанию с помощью шурупов с шайбами, электророзетки закрепляются в стенах мастиками или клеями. Места сопряжения плинтуса в наружных и внутренних углах комнат прикрываются угловыми элементами, которые изготавливаются прямо на месте в шаблоне для гнутья. Для этого крышка плинтуса нагревается инфракрасными излучателями до размягчения, после чего ее изгибают в шаблоне, причем вся эта операция занимает 3—5 секунд. Фасонные части крышек плинтуса и наличника в случае необходимости можно сварить.

Электромонтажные работы проводятся в две стадии. Первая — прокладка проводов, установка блоков, крышек и т. д. — выполняется до начала отделочных работ. Вторая — прозвонка и подключение проводов — осуществляется после окончания отделочных работ до натирки или окраски полов.

Экономическая эффективность внедрения плинтусной электропроводки — 29 коп. на 1 кв. м площади.

На схемах: I. Установка электротехнической галтели: 1 — аварийное или рабочее освещение поэтажного коридора; 2 — электрическая сеть квартир; 3 — сеть к датчикам пожарной сигнализации; 4 — радиотрансляционная сеть; 5 — телевизионная сеть; 6 — телефонная сеть; 7 — крышка галтели; 8 — основание галтели; 9 — шайба; 10 — шуруп; 11 — древесностружечная плита; 12 — дюбель.

II. Установка электротехнического плинтуса: 1 — электрическая сеть квартиры; 2 — радиотрансляционная



сеть; 3 — телевизионная сеть; 4 — телефонная сеть; 5 — шайба; 6 — крышка плинтуса; 7 — скоба для крепления проводов в открытом канале; 8 — основание плинтуса; 9 — шуруп.

М. ИГОРЕВИЧ

ЛЕНИНГРАДСКИЕ НОВИНКИ

Центральное технико-конструкторское бюро Министерства речного флота РСФСР только что закончило проектирование состоящего из двух частей изгибающегося теплохода. Длина этого плавучего грузовика 90 м. При ширине судового хода реки 30 м он может легко вписаться в ее закругления радиусом 150—180 м. Для того чтобы такой поворот могло преодолеть обычное судно, длина его должна быть немногим более 50 м.

Носовая и кормовая части теплохода соединены шарнирной системой с двумя гидроцилиндрами, позволяющими судну изгибаться под углом до 30°. Полностью раскрывающийся трюм, въездные аппарели — все это делает теплоход очень удобным для перевозки не только зерна, овощей, удобрений, стройматериалов, но и автомобилей, и различной сельскохозяйственной, дорожной, строительной техники. Полная грузоподъемность необычного теплохода 600 т.

В дальнейшем предполагается увеличить количество шарнирных секций до четырех. Вот тогда теплоход действительно будет походить на огромную змею. Такой грузовой поезд может оставлять свои плавучие вагоны у разных причалов, заменять их другими, одновременно перевозить разнохарактерные грузы.

В Научно-исследовательском и проектно-конструкторском институте механизации и электрификации сельского хозяйства Нечерноземной зоны РСФСР создан комбайн, который с минимальными потерями может убирать полегшие хлеба и обмолачивать влажное зерно.

Завершены длительные и всесторонние испытания рабочих узлов машины. Экономический эффект, который принесет за год народному хозяйству один такой агрегат, превысит 1100 руб.

Забивка свай в глубоко промерзший грунт — дело трудное и длительное. Группа сотрудников горного института имени Г. Плеханова предложила при изготовлении свай в ее носовую часть закладывать простейший электромагнитный излучатель и кусок коаксиального кабеля. Перед забивкой такую сваю подключают к генератору высокочастотных колебаний. И тогда она входит в промерзший грунт так же легко и быстро, как игла в кусок масла.



Главный астрономический цех страны. Здесь собирали БТА.

Когда я в шутку задал вопрос, ставший заголовком статьи, одному из инженеров Ленинградского оптико-механического объединения имени В. И. Ленина, он возразил:

— Слишком уж неопределенное слово: «волшебное»... Нам, оптикам, нужно знать параметры, характеристики прибора. Не исключено, что многое из того, что вас заинтересует, уже изготавливается нашим объединением.

Ну что ж, всерьез так всерьез, подумал я и назвал наугад несколько цифр, показавшихся мне фантастическими. Они относились, помнится, к невидимым инфракрасным лучам и к люминесценции живых тканей.

Вместо ответа собеседник протянул мне информационные проспекты: на цветных фото красовались приборы, превосходившие в ряде случаев те показатели, о которых я рискнул спросить. С этого и началось знакомство с объединением, трижды награжденным орденом Ленина.

МАГИЯ СТЕКЛА

Во времена великого Галилея зеркала и линзы еще оставались инструментами магов и фокусников. Ученый подобрал такое сочетание собирающих и рассеивающих стекол, которое позволило ему неопровержимо доказать истинность гелиоцентрической системы мира. Лунные кратеры, солнечные пятна, фазы Венеры, четыре спутника Юпитера — вот первые находки Галилея. А о далеких звездах Млечного Пути он писал:

«Я наблюдал природу и вещество Млечного Пути. С помощью телескопа его удалось обозреть так подробно и с такой зрительной ясностью, что все споры, которые на протяжении стольких веков вели философы, разрешились, и мы наконец можем быть свободны от докучливых словопрений о нем. Млечный Путь есть на деле не что иное, как масса бесчисленных звезд, собранных в скопления. Куда ни повернешь трубу, повсюду взору открывается великое множество звезд. Многие из них довольно крупные и яркие, количество же звезд помельче исчислить невозможно».

Весть, полученная Галилеем от далеких звезд, сама по себе производила впечатление магии. Недаром преподобный отец Шнейдер из Ингольштадта, сообщивший о наблюде-

Где заказать волшебное зеркало?

ВЛАДИМИР ЩЕРБАКОВ,
наш спец. корр.
Фото О. Перцева

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30

нии им солнечных пятен с помощью зрительной трубы, услышал в ответ: «Ступайте и отдохните. Пятна, которые показались вам на солнце, были в ваших глазах или в стеклах вашей трубы».

Простое стекло, прозрачное, бесцветное, твердое, как кристалл, перевернуло все представления о вселенной. И если на одном конце невидимой нити времени, в самом начале этого переворота — труба Галилея, то на другом ее конце, несомненно, крупнейший телескоп современности, самое большое око планеты — БТА (см. «ТМ», 1976, № 9).

БТА — детище Ленинградского оптико-механического объединения, он создан руками и талантом его инженеров и рабочих. В работе участвовал ряд ведущих предприятий и институтов страны.

Этот уникальный прибор способен обнаружить огонек зажженной спички на расстоянии 25 тыс. км или электрический фонарик на Луне. Главная часть телескопа — зеркало. Заготовка для него весила 70 т, около двух лет она остывала, и все это время температура регулировалась с точностью до сотых долей градуса. Шлифовка его поверхности велась с учетом сотых долей микрона. Затем полировка, доводка, ретушь — обыкновенная и зеркальная, алюминирование... Это самый большой предмет за всю историю мирового стеклodelия. Поистине волшебное зеркало.

«БТА намного раздвинул возможности наземной оптической астрономии, — говорит доктор технических наук Герой Социалистического Труда Б. Иоаннисиани, руководивший работами по созданию БТА. — И теперь на более высоком уровне астрономы смогут заниматься исследованиями, представляющими как чисто научный интерес, так и практический, — изучать структуру, физическую природу и эволюцию внегалактических объектов, характеристики и химический состав нестационарных и магнитных звезд, состав атмосфер планет и многое другое. Что же касается чисто инженерной проблемы создания БТА, то мы доказали и показали, что азимутальная монтировка является наиболее перспективной для больших оптических телескопов».

Астрономический цех ЛОМО сами оптики называют большой башней. Это архитектурный центр объединения. В прошлом году отсюда отправлен новый телескоп для Тартуского астрономического института АН ЭССР. Эстонские ученые дали высокую оценку инструменту. А на сборочных стендах главного астроцеха страны еще один уникальный прибор: автоматический телескоп повышенной точности. Это о нем записа-

но в социалистических обязательствах трудящихся Ленинграда и Ленинградской области на 1977 год: «Во втором году пятилетки создать уникальный астрономический телескоп».

Оси будущей установки ничего общего не имеют с геометрической воображаемой линией. Это многотонные конструкции. Труба телескопа монтируется на оси склонения. Перпендикулярно ей расположена полярная, или часовая, ось: она параллельна оси мира.

ЛОМО поддерживает тесные связи с научно-исследовательскими институтами, вузами и крупнейшими научными центрами страны. Специалистам объединения помогают ученые из разных городов. В содружестве с Государственным оптическим институтом имени С. И. Вавилова созданы специализированные квантовые генераторы для медицинских учреждений. Один из них — «Пульсар-50» — заменяет хирургический нож. Другой — «Пульсар-1000» — предназначен для исследований. С его помощью ученые попытаются найти новые методы лечения ряда заболеваний.

Впрочем, с медиками у ленинградских оптиков самые тесные связи. Ведь среди множества типов микроскопов, выпускаемых здесь, есть, конечно, и приборы для медиков и биологов. Как есть, разумеется, современные микроскопы для металлографии, геологии, петрографии, для криминалистических и ядерных исследований, для микроспектрометрии и определения качества поверхностей.

Кому-кому, а оптикам хорошо известно, как важно контролировать то, что остается не замеченным невооруженным глазом или плохим, нечувствительным прибором. Микропрофилометры ЛОМО определяют шероховатости внутренних и наружных поверхностей 10—14-го класса чистоты. Именно такие классы чистоты не редкость в цехах самого объединения. Используемый метод — бесконтактный интерференционный.

Специалистам по радиоэлектронике хорошо известны приборы, помогающие создавать микросхемы. И в микроэлектронике, и в полупроводниковой технике не обойтись без оптических устройств, контролирующих положение фотошаблонов, масок, кассет, — тут нужна, пожалуй, такая же точность, как в оптике. И единицами измерения служат подчас миллимикроны и атомы...

Многочисленно семейство люминесцентных микроскопов. Они позволяют наблюдать и фотографировать биологические объекты в свете их собственной люминесценции. Эта люминесценция может возбуждаться в них при освещении через объек-

тив. Именно благодаря семейству микроскопов «Люмам» нашим специалистам доступны любые виды исследований, известные ныне в этой области.

Необъятна коллекция приборов, созданных в ЛОМО. Среди них и фотоэлектрические установки для быстрого спектрального анализа металлов и сплавов, минералов и стекол, руд и кристаллов; и инфракрасные спектрофотометры для регистрации способности к поглощению различных веществ; и бесконтактные измерители диаметров труб, вытягиваемых из тигля; и приборы для контроля прецизионных часовых опор, и многое другое.

ОХОТА ЗА НЕЙТРОНО

До недавнего времени физики думали прежде всего о самих камерах, позволявших поймать в объектив элементарные частицы. Но при тысячах экспериментов и миллионах снимков анализ их труден, долгов. И потому все больше внимания уделяется автоматизации наблюдений.

В камере «Мирабель» есть восемь «глаз» — отверстий, через которые могут заглянуть объективы киноаппаратов. Именно они и регистрируют треки — следы элементарных частиц. Крохотные пузырьки в жидкости «проявляют» картину их взаимодействия, а фотопленка увековечивает ее.

Не так давно специалисты ЛОМО создали первый проектор для ядерных экспериментов. Аппаратура размещается на двух этажах. (Кто-то из физиков пошутил, что размер приборов обратно пропорционален массе объектов.) На первом этаже — стол-экран, на него с двенадцатикратным увеличением проектируются изображения со снимков. Тут же расположена аппаратура дистанционного управления. Проекционный аппарат с восемью объективами расположен на втором этаже.

— Конструкция этого прибора разработана ведущим конструктором В. Мориним, а расчет оптической схемы выполнен кандидатом технических наук А. Шагалом, — рассказывает руководитель СКБ Ю. Скворцов. — Три года назад проектор был значительно модернизирован. В частности, механический привод протажки пленки был заменен электро-механическим — это позволило перейти на управление от ЭВМ. Намного возросла скорость перемещения измерительной каретки. Конструкторы ввели оригинальную схему управления кареткой — с помощью шара, вращающегося на воздушной подушке. В результате резко повысилась производительность, что очень важно. Ведь только



ПТУ ордена Трудового Красного Знамени при ЛОМО.

Токарные мастерские базового ПТУ.

Токарь Ирина Горбачева — лауреат премии Ленинского комсомола. Свои трудовые успехи она посвятила XXV съезду КПСС и 60-летию Великого Октября.



один эксперимент на пузырьковой камере дает десятки тысяч снимков, которые нужно просмотреть и обработать. Усовершенствовала проектор инженер-конструктор нашего СКБ Л. Соснова.

...Как поймать неуловимое нейтрино? Водород почти прозрачен для нейтрино. Они исчезают в обычной пузырьковой камере, не оставляя следов. В Серпухове действует камера с тяжелой жидкостью — бромистым фреоном. Ядра бромистого фреона — хорошая мишень для нейтринной «шрапнели», они с гораздо большей вероятностью взаимодействуют с неуловимыми частицами. Создавали серпуховскую камеру, сокращенно СКАТ, машиностроители, оптики, стекловары. Для этой сложной установки пришлось отливать стекло весом в несколько тонн, потом подвергать его точной обработке.

— Процессы, происходящие в СКАТе, намного сложнее, — продолжает рассказ Ю. Скворцов. — Чтобы разобраться в них, нужно гораздо большее увеличение. В нашем объединении разработан специальный проектор и для СКАТа. Он принципиально похож на своего предшественника: главные его части — проекционно-измерительный аппарат и стол-экран с пультом управления. Но новый прибор позволяет обрабатывать одновременно четыре пленки, которые проходят рядом через одно кадровое окно размером 140×140 миллиметров. Физикам теперь гораздо легче представить пространственную картину событий, а наиболее интересные встречи частиц они смогут рассматривать с шестидесятикратным увеличением. Для этого предусмотрена оптическая система с переключением увеличения. Измерения же практически автоматизированы. В создании этого прибора принимали участие А. Шагал, ведущие конструкторы СКБ А. Алексеев, Ю. Стогов.

Хочется отметить, что проектор получил очень высокую оценку заказчиков — ученых Института физики высокой энергии. Хорошее впечатление произвел он и на их американских коллег.

Принцип унификации, признанный в ЛОМО уже давно, создает новые возможности при проектировании узлов и приборов. Интересно, что и в новом проекторе применены унифицированные элементы — преобразователи линейных перемещений, разработанные в свое время для одного из микроскопов. Этот пример воочию показывает, что уникальные проекты вполне совместимы с унификацией.

Перед коллективом СКБ, возглавляемым Ю. Скворцовым, поставлена почетная задача — подготовить проектор в 1977 году на присвоение ему Знака качества.

СЕКРЕТЫ МАСТЕРСТВА

Воображение способно нарисовать такую картину: вокруг глыб стекла ходят инженеры, рабочие, техники с какими-нибудь экзотическими инструментами и, как художники, удаляют все лишнее, оставляя зеркало или гигантскую линзу. В общем, иногда бывает и так. Однако чаще поражает смелость технических решений.

Я видел, как стекло точили на обычных токарных станках, сверлили и фрезеровали, шлифовали на станках-автоматах и полуавтоматах. Конечно, этому предшествовал творческий акт: нужны приспособления для крепления стеклянных заготовок в станках, инструменты с синтетическими алмазами, а порой и новое оборудование. Очень хорошо зарекомендовали себя полуавтоматы «Алмаз» и «Минск». Плоскошлифовальные станки сократили время обработки крупных деталей вчетверо.

Агрегаты «Парабола» предназначены для работы с асферической оптикой, то есть со стеклами, профиль которых описывается не шаровой, а более сложной поверхностью. Фотолюбители знают, что оптика фотоаппаратов обычно составная, собирается целый набор линз, а в результате рождается один-единственный объектив хорошего аппарата. Можно лишь догадываться о трудностях, возникающих при создании уникальных оптических устройств. Асферическая оптика уменьшает количество стекол. Наборы линз становятся намного проще.

Те самые интерференционные полоски, которые обеспечивают спектральное разложение света, в ЛОМО могут наноситься на стекло и кристаллы химическим способом. Для этого создан специальный станок. Специалисты объединения нашли способы изготовления сферических и асферических отражающих поверхностей путем копирования с образца — эталона. Так делают копии дифракционных решеток. Не было устройств для химического просветления оптики — инженеры объединения сами разработали такие станки и сами же внедрили их в производство.

Электроэрозионные станки «Искра» с числовым программным управлением вырезают детали электродомом — проволочкой с точностью в одну сотую миллиметра. Детали микрообъективов точит токарный полуавтомат с цикловым программным управлением. Математическая программа управляет сотнями механических, электрических, ультразвуковых роботов в цехах объединения. Плазма режет стальные, медные, алюминиевые листы до 8—9 см толщиной. Виброабразивная и турбулентно-химическая полировка и за-

чистка деталей в несколько раз повысили производительность труда.

Знаки, шкалы, цифры, бирки доставляют в производстве много хлопот. В ЛОМО их печатают, как в типографии — книги. Многоцветная офсетная печать в восемь раз производительнее гравирования. Глубокие шкалы на стали и латуни получают с помощью фотопечати с последующим травлением металла.

В отделочных цехах работают несколько терморадационных линий с темными плитами — излучателями тепла (такая сушка дает выигрыш во времени). Здесь же действуют установки для окраски деталей в электростатическом поле.

Все чаще начинают применять пластмассы вместо стекла. Оптические детали из пластмасс не надо резать, шлифовать и полировать. Полимерные таблетки перед загрузкой в пресс-формы подогревают высокочастотным электромагнитным полем. Таблетки приобретают нужную температуру по всему объему, а это ведет к резкому сокращению времени пребывания их в пресс-формах. Специалисты работают над методами металлизации пластмассовых узлов.

Литье под давлением, порошковая металлургия, штамповка из жидкого металла... Трудно перечислить все прогрессивные технологические процессы, внедренные в ЛОМО. Новаторство здесь стало массовым. Об этом рассказал мне руководитель БРИЗа объединения Я. Хазак.

И в этом секрет мастерства и успехов современных заклинателей стекла.

ПРЕДВИДЕТЬ И УПРАВЛЯТЬ

Ленинградское оптико-механическое объединение создано в 1962 году, в октябре. Его коллектив отмечает ныне славный юбилей, пятидесятилетие созидания, работы, творчества в условиях самых широких возможностей, предоставленных новой формой организации производства. До объединения были разрозненные заводы. Сейчас есть ЛОМО — единый организм с централизованным управлением, с единым, творческим подходом к решению целого комплекса проблем — научно-технических и производственных. Продукция объединения экспортируется примерно в 100 стран мира. У него 15 тыс. заказчиков и 1100 поставщиков внутри страны.

Проведенная перестройка управления обеспечивает организационно-техническое единство, сокращение объема управленческих работ, позволяет ликвидировать параллелизм и

дублирование во всех ступенях производства, исследований, организации разработок.

Даже вопросы подготовки кадров, обучения и воспитания будущих оптиков неукоснительно включаются в орбиту объединения. «Наш техникум» — так называют здесь Ленинградский физико-механический техникум. Много лет существует двусторонняя связь предприятия и учебного заведения. Ведущие специалисты ЛОМО — авторы учебных программ, они ведут курсовое и дипломное проектирование. ЛОМО строит для техникума учебно-лабораторный корпус, спортивно-оздоровительную базу, заботится о замене парка оборудования мастерских. Базовое ПТУ № 46 также готовит кадры для объединения. Активную поддержку нашла инициатива мастера производственного обучения наставника ПТУ № 90 Героя Социалистического Труда Б. Журавлева и его коллег, предложивших развернуть соревнование под девизом «Выпускникам ПТУ — опыт передовиков». Бригада фрезеровщиков ЛОМО, возглавляемая Героем Социалистического Труда Ю. Метелкиным, заключила договор о совместной работе с учебной группой училища, которой руководит мастер Г. Сорокин. Этому примеру последовали другие коллективы. ПТУ № 46 — крупный учебный комплекс. Опыт и помощь производственников придают процессу обучения как раз те качества, свойства, которые необходимы ныне, в эпоху НТР, в эпоху строительства коммунистического общества. Недавно училище награждено орденом Трудового Красного Знамени.

На торжественном собрании, посвященном вручению училищу награды Родины, член Политбюро ЦК КПСС, первый секретарь Ленинградского обкома КПСС Г. В. Романов тепло поздравил коллектив оптико-механического объединения имени В. И. Ленина, преподавателей, учащихся базового ПТУ № 46 с высокой правительственной наградой, пожелал новых успехов в подготовке рабочих кадров высокой квалификации, в выполнении государственного плана юбилейного года и социалистических обязательств в честь 60-летия Великого Октября, в реализации исторических решений XXV съезда КПСС.

...Ленинградское оптико-механическое объединение и его базовое училище воспитывают достойных наследников славных традиций рабочего класса. Завтра молодые выпускники техникумов и училищ встанут у станков, должны будут практически овладеть сложнейшей техникой. Это им предстоит решать большие и серьезные задачи, о которых говорил на VIII научно-технической конференции молодых специалистов



Инженер ЛОМО Татьяна Скворцова. В истекшем году ей присвоено звание лауреата премии Ленинского комсомола.

ЛОМО, посвященной 60-летию Великого Октября, технический директор фирмы лауреат Ленинской премии Р. Кашерининов.

В спектральном приборостроении предстоит широко внедрять электронно-вычислительную технику, позволяющую выдавать результаты анализа непосредственно в процентах содержания вещества и управлять технологическими процессами. В области микроскопии будут продолжены работы по созданию семейств приборов из унифицированных элементов и приборов для научных исследований. В их числе — микроскоп для диагностики гриппа, микроскоп для решения проблемы синтеза белка, приборы с электронно-вычислительными машинами для биологии и медицины, например для изучения наследственных заболеваний. Предполагается выпуск целой серии телескопов с автоматическим управлением от ЭВМ, с особо высококачественной оптикой и унифицированными основными узлами.

В цехах ЛОМО для фотолобителей будет выпускаться новое семейство фотоаппаратов «Электра» с электронным затвором, микроэлектронными логическими схемами и современной оптикой. На повестке дня — новые методы труда, прогрессивная технология, создание промышленных роботов для цехов и участков литья, штамповки, сборки.

Умело управлять и предвидеть... В этом, наверное, главный источник всех успехов, которых достиг коллектив ЛОМО, возглавляемый генеральным директором Героем Социалистического Труда М. Панфиловым, партийной организацией объединения. Вряд ли можно сомневаться, что в будущем замечательный коллектив впишет новые страницы в книгу трудовой славы Страны Советов.

Самое интересное изобретение человечества — это человек.

Из проекта
Конституции СССР

захватным культиватором и лущильником, безмоторным прицепным комбайном и другими высокопроизводительными агрегатами. Стальная рама трактора, на которой смонтированы все его механизмы, не сплошная, как у предыдущих машин, а «ломающаяся» (см. левый рис.). Она состоит как бы из двух частей, связанных гибким шарнирным соединением. Преимущества такой схемы очевидны: когда трактор идет по пересеченной местности, рама не испытывает вредных «изгибающих» напряжений, машина как бы плавно обтекает все неровности.

Продолжая совершенствовать конструкцию К-700, кировцы одновременно вели работы и по созданию модернизированной машины К-700А, переходной модели, на базе которой предстояло организовать производство целого семейства еще более могучих тракторов: К-701 (сельскохозяйственный), К-702 (промышленный) и К-703 (трелевочно-транспортный). В 1971 году начался серийный выпуск К-700А, а в мае 1975 года из ворот производственного объединения «Кировский завод» стали выходить первые тракторы К-701 (см. правый рис.).

Эта машина — самый мощный в стране колесный трактор общего назначения для выполнения широкого комплекса сельскохозяйственных, дорожностроительных, транспортных,

лесозаготовительных, мелиоративных и прочих работ. На нем установлен 12-цилиндровый 4-тактный V-образный дизельный двигатель (Ярославского моторного завода) мощностью 300 л. с. (у К-700 мощность двигателя 200 л. с.). Это позволило увеличить энергонасыщенность трактора (то есть мощность, приходящуюся на единицу массы) с 17 (у К-700) до 23 л. с. и повысить скорости на основных сельскохозяйственных работах с 8—12 (для К-700) до 9—15 км/ч. Двигатель оснащен герметичной системой охлаждения, системой предпускового подогрева в холодное время, его запуск осуществляется электростартером. Трансмиссия состоит из полужесткой муфты с редуктором привода насосов, механической 4-режимной коробки передач с шестернями постоянного зацепления (с гидравлическим механизмом переключения передач без разрыва потока мощности), карданных валов, переднего и заднего ведущих мостов с автоматической блокировкой дифференциалов. Она обеспечивает 16 скоростей вперед и 8 назад в 4 различных режимах, соответствующих определенным условиям работы К-701 со скоростями от 2,9 до 33,8 км/ч (вперед) и от 5,1 до 24,3 км/ч (назад). Оба моста крепятся к раме жестко, а эластичная подвеска обеспечивается расширенными шинами низкого давления. Управле-

ние машиной производится рулевым колесом с помощью шарнирной рамы с гидроцилиндрами поворота. Тормоза на всех колесах барабанные с пневмоприводом. В задней части К-701 помещены вал отбора мощности и быстродействующая трехточечная система навески орудий с гидроуправлением. Комфортабельная кабина снабжена вентилятором и отопителем, удобным регулируемым сиденьем, а при необходимости — и кондиционером воздуха.

К-701 может быть оснащен также специальной реверсивной системой управления для облегчения труда тракториста при периодической работе машины задним ходом. По сравнению с предыдущими моделями на $\frac{1}{3}$ сокращено количество точек смазки, увеличены база и ширина трактора, что позволило повысить его устойчивость, введены дополнительные осветительные приборы по европейским нормам и стандартам.

Приводим некоторые технические характеристики К-701: длина — 7400; ширина — 2880 и высота (по вентилятору на крыше) — 3550 мм; колея передних и задних колес — 2115 мм; максимальный дорожный просвет — 545 мм; минимальный радиус поворота по колею — 7,2 м; эксплуатационная масса трактора — 13,5 т; емкость топливных баков — 2×320 л, ресурс машины — 6 (в будующем 8) тыс. ч.

Здесь каждый камень — летопись сама.

М. ДУДИН

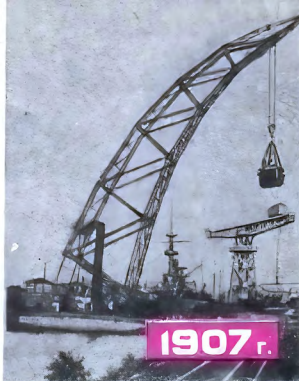
1977

К Кировский завод





90^е ГОДЫ



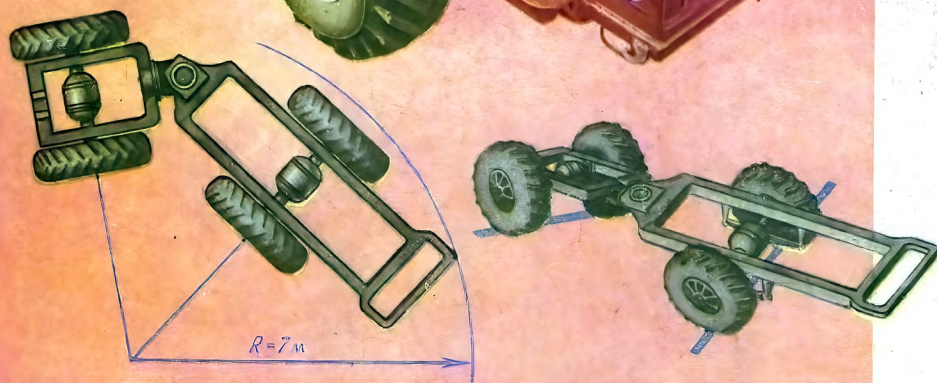
1907 г.



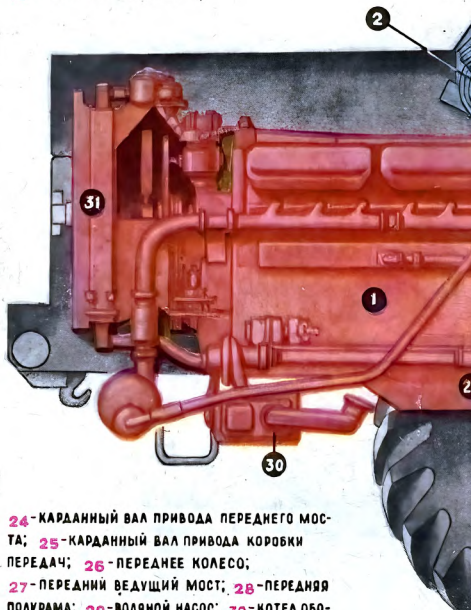
K700



1962 г.



1 - ДВИГАТЕЛЬ; 2 - ВЕНТИЛЯТОР СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ; 3 - РЕДУКТОР ГИДРО-НАСОСОВ; 4 - СЕРВОУСИЛИТЕЛЬ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ; 5 - РАМКА; 6 - ВЕНТИЛЯТОР-ПЫЛЕОТДЕЛИТЕЛЬ; 7 - СИДЕНЬЕ ВОДИТЕЛЯ; 8 - МАССА; 9 - МАСЛЯНЫЙ ГИДРОБАК; 10 - КАРДАННЫЕ ВАЛЫ; 12 - СОЕДИНИТЕЛЬ; 13 - ГИДРОЦИЛИНДР; 15 - НАВЕСНОЕ УСТРОЙСТВО; 16 - РЕДУКТОР МОЩНОСТИ; 17 - ЗАДНЯЯ ПОЛУРАМА; 18 - КОЛЕСО; 19 - КАМЕРА; 20 - КАРДАННЫЙ ВАЛ ПРИВОДА ЗАДНЕГО МОСТА; 21 - ПОПОРА; 22 - ШАРНИРНОЕ УСТРОЙСТВО РАМЫ; 23 - КОРОБКА ПЕРЕДАЧ; 24 - КАРДАННЫЙ ВАЛ ПРИВОДА ПЕРЕДНЕГО МОСТА; 25 - КАРДАННЫЙ ВАЛ ПРИВОДА КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ; 26 - ПЕРЕДНЕЕ КОЛЕСО; 27 - ПЕРЕДНИЙ ВЕДУЩИЙ МОСТ; 28 - ПЕРЕДНЯЯ ПОЛУРАМА; 29 - ВОДЯНОЙ НАСОС; 30 - КОТЕЛ ОБОГРЕВА; 31 - ВОДЯНОЙ И МАСЛЯНЫЙ РАДИАТОРЫ.



Сделано на



1918 г.



1924 г.





1913 г.

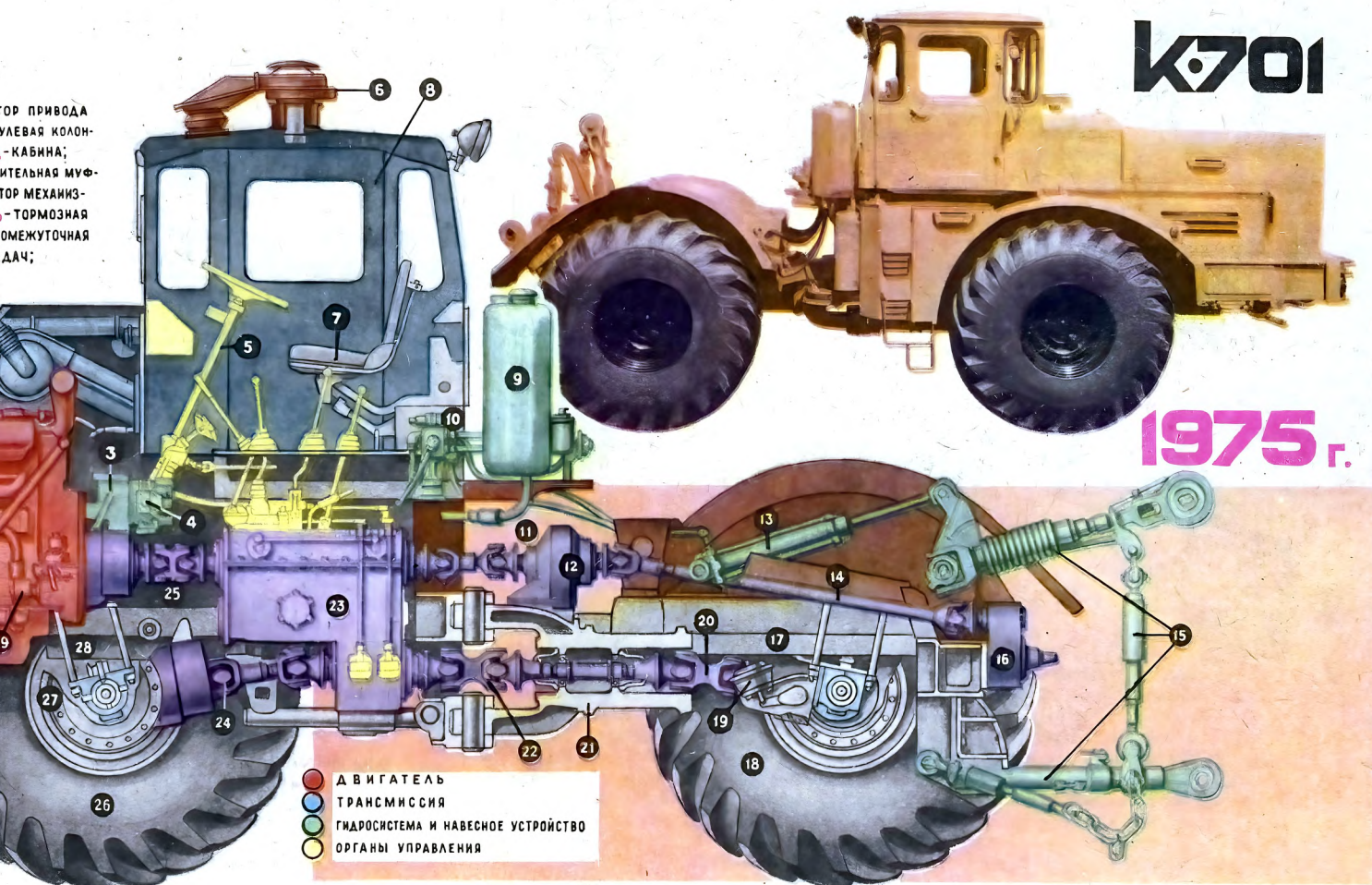


1914 г.



1918 г.

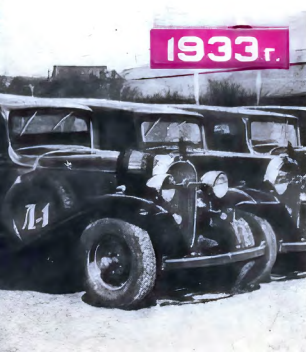
ТОР ПРИВОДА
УЛЕВАЯ КОЛОН-
КАБИНА;
ИТЕЛЬНАЯ МУФ-
ТОР МЕХАНИЗ-
ТОРМОЗНАЯ
ОМЕЖУТОЧНАЯ
ДАЧ;



K701

1975 г.

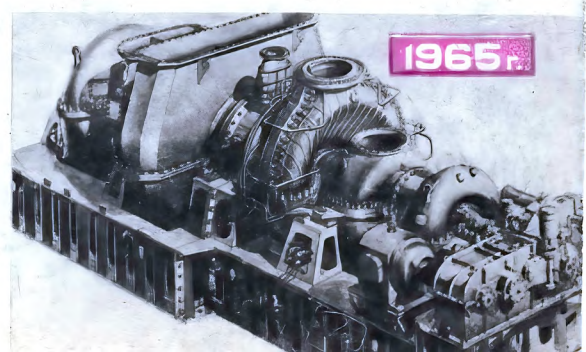
Кировском



1933 г.



1957 г.



1965 г.



ЗЕЛЕНОЕ ЗОЛОТО ЛЕСОВ

НИКОЛАЙ БАФАНОВ,
наш спец. корр.

Сосновый бор близ Шушенского ныне составная часть мемориала, созданного в память о пребывании здесь великого вождя революции. Еще в 1919 году на сельском сходе было решено наладить охрану лесов, где любил отдыхать Владимир Ильич Ленин. Тогда же постановили организовать заказник на площади 418 гектаров. Даже в трудные годы войны в заказнике не упало от топора ни одного дерева — его берегли, берегли нежно, заботливо. Воля шушенских крестьян созвучна Декрету о земле. Леса стали народным достоянием, они богатство народное.

На территории Союза сосредоточено около трети мировых лесных богатств. Только в Сибири запасы древесины составляют немногим менее 60 млрд. м³. Но в суровых условиях Севера лес поднимается медленно, вечная мерзлота сковывает рост многих пород, другие же не спешат тянуться к солнцу... И потому охрана лесных богатств для нас не пустая фраза.

Красивы, разнообразны леса Родины: и вековая тайга, и обширные дубравы, и крымские лесосады, и хвойно-широколиственные леса

Дальнего Востока, и яблоневые леса Казахстана, и пихтовая роща на Камчатке, и тисовые рощи субтропиков... Когда в 1889 году английский физик Томсон заявил, что через несколько столетий все живое на земле погибнет от удушья из-за недостатка кислорода, К. Тимирязев немедленно указал на ошибку ученого: зеленый океан дарует нам кислород, дарует жизнь.

Отец русской авиации Н. Жуковский вспоминал, что прогулки по лесам нынешней Ивановской области помогали ему находить решения сложных вопросов механики. Лес исцеляет и бодрит. Трудно переоценить его значение. Все мы пользуемся дарами лесов. Лекарства и краски, лаки и древесный сахар, различные спирты и кислоты, искусственные ткани, фото- и киноплёнка — все эти продукты, все изделия получаются из древесины.

В 30-х годах на берегу реки Екатеринбургской, что протекает на далекой окраине Ленинграда, стали подниматься заводские корпуса. Часто приезжал на стройку Сергей Миронович Киров. Спустя два года завод на Екатеринбургке — первенец советской гидролизной промышленно-

сти — дал первую продукцию. Ни искусственный шелк, ни синтетический каучук нельзя получить без гидролиза древесины — разложения ее в присутствии воды. Для этого ее размельчают и нагревают под высоким давлением, обрабатывая кислотами. Так можно получать и глюкозу.

Дрожжи, выращенные на хвое, содержат почти 50% белков, углеводов, жиры, витамины. Ароматические вещества, извлеченные из древесины, — еще одна полезная находка для кондитеров.

Беречь лес, приумножать его богатства! Не может быть иной точки зрения в стране победившего социализма.

«Это не означает, что следует отказаться от использования лесных богатств, — говорит ректор Ленинградской ордена Ленина лесотехнической академии имени С. М. Кирова

Сосна эльдарская. Выращена в колбе из одной клетки. Возраст 40 дней или чуть больше.

Зеленоватые комочки хвои. В природе таких не найти.

Фото Б. Коровина

профессор А. Киприанов, к которому автор этих строк обратился с просьбой рассказать о некоторых направлениях исследований, ведущихся в одном из старейших учебных заведений города. — Комплексная переработка зеленой массы, кое-где считающейся отходом, позволяет получать биологически активные вещества, витамины, кормовые продукты, ценное сырье для медицины и парфюмерной промышленности. Именно поэтому наши ученые и специалисты ищут самые эффективные пути воспроизводства лесных богатств. Вот об этом и напишите...

Вот так, по совету профессора А. Киприанова, и были написаны два небольших очерка этой статьи: один из них об использовании зеленого золота, второй — о заботе человека о своих зеленых друзьях — деревьях.

Хвоя необыкновенная

— Ежегодно в стране заготавливается до четырехсот миллионов кубометров древесины, — рассказывает профессор Г. Редько. — Но листва и хвоя срубленных деревьев до сих пор практически не используются, на лесозаготовках сжигаются миллионы тонн одной только хвойной лапки. А ведь это возможный источник ценнейших веществ. В академии разработан способ извлечения из зеленых иголок хлорофиллина натрия. Всего несколько миллиграммов этого вещества придают косметическим изделиям новые свойства и неповторимый аромат. Из хвои же получаются бальзамическая паста, биостимуляторы. В 1961 году в академии по инициативе профессора Ф. Солодкого была основана лаборатория, призванная решать вопросы комплексной переработки зеленой массы. Ныне в лаборатории работают энтузиасты этого интереснейшего направления исследований.

Заведующий лабораторией профессор Ю. Холькин и научный руководитель темы старший научный сотрудник В. Ягодин рассказали мне об установке, вступившей в строй в Лисинском лесхозе под Ленинградом. Теперь бросовое сырье будет использоваться для получения широкой гаммы веществ различного назначения. Помимо хлорофиллина натрия, лесхоз будет давать хлорофилло-каротиновую пасту (поливитаминный препарат), хвойный воск, эфирные масла.

Хвойная хлорофилло-каротиновая паста стимулирует рост цыплят-бройлеров. Опыты проводились на птицефабрике Ломоносовского района Ле-

нинградской области. Добавка лишь одной десятой грамма пасты на килограмм живого веса почти на одну треть сокращает отход цыплят. Привес растет на 10%. Специалисты подсчитали, что каждый килограмм пасты дает прибыль 56 руб.

Хвойная паста влияет и на яйценоскость кур. Полезный эффект объясняется не только содержащимися в ней каротином, но и комплексом биологически активных веществ: витамина Е, стерина, фитонцидов.

— Интерес представляют соединения, не только сохраняющие особенности молекулы хлорофилла, но и лишенные отдельных ее фрагментов, — рассказывает старший научный сотрудник лаборатории С. Черноморский. — Это феофитин, феофорбид и другие компоненты. В среднем из тонны хвои получается около 5 килограммов провитаминного концентрата и 150—200 граммов хлорофиллина.

Вместе с сотрудником лаборатории Л. Барановой он знакомит меня со схемой установки. Хвойная лапка заливается обычным бензином. Затем бензиновый экстракт смолистых веществ подвергается перегонке, воздействию щелочей и кислот. Постепенно этап за этапом из него выделяются все полезные компоненты. Именно такая схема внедрена также в Смиленском леспрохозе Латвийской ССР и на Выруском лесокombинате Эстонской ССР.

Специалисты академии работают в тесном контакте с производственниками, они в постоянном поиске нового. Заведующий кафедрой лесохимических производств профессор В. Выродов и сотрудник кафедры, кандидат технических наук Г. Солодкая ознакомили меня с новым методом обработки хвои. Он основан на использовании в качестве экстрагента-растворителя изопропилового спирта. Температурные условия при этом гораздо мягче, биоактивные вещества лучше сохраняются. Такая установка внедряется на Тихвинском лесохимическом заводе.

...Я задумываюсь о незримой связи времен. И во время Великой Отечественной войны здесь, в академии, кипела работа. В суровые месяцы блокады в госпитали поступали раненые с тяжелыми ожогами. Не хватало спирта, марганцовки... В те дни доцент академии Ф. Солодкий организовал производство концентрата каротина. Им смазывали обожженные участки тела — и заживление ускорялось. Слухи о чудодейственном препарате не были преувеличены. Он помогал лучше, чем другие средства. Хвою доставляли из Охты, из учебного лесхоза академии. Это было нелегким делом. Но это было нужно для героического города, для победы.

Сосны в колбах

Сосновую смолу собирают в металлургические воронки. Смола сочится по надрезам на коре, выполненным в виде «елочки», медленно, капля за каплей. Впрочем, люди, которые собирают этот скромный лесной дар, — вздымщики — называют янтарную жидкость живицей. Это единственное в природе сырье для приготовления скипидара, канифоли, а без канифоли не получить хорошего мыла, гуталина, сургуча, искусственной олифы, линолеума.

Без канифоли пришлось бы туго журналистам и писателям, всем, кто имеет дело с пером. Ведь, для того чтобы чернила не расплывались, в бумагу добавляют именно канифоль.

Живица стекает в воронку сначала довольно быстро, но через двое суток «елочка» на сосне покрывается серой коркой. И снова к сосне приходит вздымщик и подновляет желобки на дереве. Так и понине собирают смолу. Потому что синтез канифоли — проблема сложная.

А нельзя ли культивировать живые клетки смолистых веществ в лаборатории? Примерно так сформулировал тему несколько лет назад профессор А. Яценко-Хмелевский, заведующий кафедрой общей экологии, анатомии и физиологии растений.

Микроорганизмы — крохотные живые тела — уже давно используются человеком. Виноделие, сыроварение, получение уксуса с их помощью известно с незапамятных времен. На современных предприятиях невидимые помощники дают человеку антибиотики, перерабатывают парафин нефти в кормовой белок. Теперь, считают специалисты, настала очередь тканевой культуры. Клетки лекарственных растений, например, способны размножаться в искусственных средах.

Совместно с сотрудником кафедры, кандидатом биологических наук Э. Быченковой профессор А. Яценко-Хмелевский доказал, что клетки смоляных ходов способны размножаться на искусственных питательных средах. В колбах появлялись желтоватые купола до 2 мм высотой. Они росли, сливались вместе, соединялись с другими тканями.

В лаборатории кафедры я увидел маленькие сосны, выращенные из одной клетки. Крохотные деревца не видели не только леса, но и солнца — они растут в колбах под лучами люминесцентных ламп. Старший научный сотрудник кафедры Т. Момот рассказывает мне, каких трудов стоит подобрать подходящую среду для получения задуманного результата. Сначала пробовали подавать в колбу углекислый газ. Потом перешли на периодическую

смену: «питания». Анализ подтвердил полное тождество состава и структуры ткани, выращенной в колбе, и настоящих деревьев. Из отдельных клеток неплохо развиваются корни березы, а из клеток хвои вырастают бесформенные зеленые комки. Сотрудники лаборатории кандидат биологических наук Г. Ширяева и биолог Т. Гутман познакомили меня с целым питомником: разросшиеся желтые и зеленые комки были бесформенны, как неведомые марсианские кактусы, они являли собой удивительный акт, кажущийся мне, неспециалисту, равным по значимости акту сотворения жизни. Разумеется, я дал обещание именовать это не иначе как автотрофной культурой изолированных клеток и тканей хвои ели и сосны. Во имя точности. Не я виноват, что мне не удалось сдержать слово. Хвоя в колбе выглядела совершенно фантастически. Она даже не завяла, пока я вез ее в Москву.

Зачем же нужно выращивать сосенки в колбах?

В отличие от сельского лесного хозяйства до недавнего времени имело дело в основном с дикими растениями, а между тем будущность посадок, лесов зависит от селекции, отбора. Лучшие деревья называют плюсовыми. У них лучше древесина, они реже болеют, ствол их прям и высок. Над соседними деревьями они возвышаются так что видны иногда издали. Семена плюсовых деревьев собирают и используют на лесосеменных плантациях. Черенки «плюсовой элиты» прививаются на обычные сосны. Но отобранный природой материал требует осторожного обращения: из семян плюсового дерева может получиться дерево обычное. Гены обоих родителей сосны проявляются иногда, через поколение.

Очень трудно отобрать действительно плюсовую исходный материал, выделить те чистые линии, которые могут служить лесоводам. Вот если бы выращивать сосны из клеток, скажем, одного-единственного, «самого плюсового» дерева... Из одного дерева — целый лес!

Множество задач решают на кафедре, возглавляемой А. Яценко-Хмельевским. Сосенки в колбах помогают ответить на вопросы, связанные с загрязнением среды. Как, например, влияют выбросы цементных заводов Новороссийска на рожи и уголья? А как влияют растения друг на друга на клеточном уровне?

И если не на все вопросы пока найдены ответы, то только потому, что число их постоянно прибавляется. Ведь их ставит сама жизнь, наша советская действительность.

ФОРМУЛА УРОЖАЯ

Прогнозирование урожая, то есть умение точно предсказать урожай, для многих хозяйств нашей страны еще сложная проблема, а ученые Ленинградского агрофизического института уже пытаются «программировать урожай» — разрабатывают систему агротехнических операций, приводящих к гарантированному, оптимальному для данного поля сбору зерновых. И не на опытных делянках, а на тысячах гектаров пяти подшефных совхозов.

Задача получилась сложная. По ленинградским полям в свое время «погулял» ледник, и многие из них делятся на пять-шесть участков, резко отличающихся по плодородию, составу почв. Каждый участок требует своих удобрений, своей методики обработки, своих семян. «Мас-сивы» предварительной информации выросли чрезвычайно, и «программирование урожая» стало сложной научной проблемой.

Много неприятных неожиданностей преподнесла погода. Климатические условия Ленинградской области не помеха для высоких урожаев. Запасов тепла и влаги достаточно для получения 50 ц зерна с гектара, а солнечная радиация может обеспечить урожай и в 70 ц. Но ленинградская погода известна своими капризами, и метеорологи не могут обеспечить ученых правильными долгосрочными (более трех дней) прогнозами.

Руководитель комплексной научной группы в подшефном совхозе «Гомонтово» доктор биологических наук Н. Батыгин сказал по этому поводу: «Помнится, в одном из армейских уставов записано, что отсутствие разведывательных данных не исключает ведения боя. Точно так же незнание долгосрочного прогноза не исключает борьбы за высокие урожаи...»

Конечно, если бы мы могли предположить, что лето 1976 года окажется исключительно холодным и дождливым, не стали бы, к примеру, вносить избыток удобрений под зерновые.

Условия оптимизации нарушены, тем не менее на полях совхоза получено по 27—30 ц зерна с гектара. Как и планировалось! А в 1977 году совхоз нацелился на урожай в

35 ц зерна с гектара в среднем по всем своим полям.

Пожалуй, наименьшую заботу ученых вызывали технические возможности совхозов. Необходимой сельскохозяйственной техникой, удобрениями, посевным материалом обеспечены все совхозы и колхозы. Поэтому этот эксперимент проводился без выделения дополнительных средств и не в самых сильных хозяйствах.

И наконец, какова же цель эксперимента — предполагаемый результат «запрограммированных действий»? Ученые не стремились получить рекордный урожай, в основном их усилия были направлены на выравнивание урожайности, чтобы не было «плохих» участков. Очистить их от кустарников и сорняков, подкормить, ввести разумные севообороты. По их мнению, ближайший и весомый резерв Нечерноземья — повышение урожайности именно таких полей.

Труженики совхозов с энтузиазмом встретили помощь ученых, оказывали им всемерную помощь. Но были и недоразумения. «Программирование урожая» не только внесло новые мероприятия в технологическую обработку почвы (так, например, под зерновые никогда не вносились удобрения), но и резко повысило требования к качеству работы. Потребовалась раздельная обработка мелких участков, и вдруг выяснилось, что полеводы не в ладах с топографией. Выручили механизаторы, недавно отслужившие в армии. Некоторые поля оказались расцвечены желтыми и зелеными полосами — рабочие не позаботились о регулировке машин для равномерного внесения удобрений. В некоторых хозяйствах провели агрохиманализ, но тип поля в технологических картах не указан. Получается, что технологические карты не используются.

Новая система обработки земли помогла вскрыть все эти недостатки, повысить культуру земледелия. Ту культуру, о которой в письме ЦК КПСС к работникам сельского хозяйства от 8 января 1977 года сказано: «Это и наведение строжайшего порядка на земле, это хорошие семена и тщательный уход за посевами, рациональное использование удобрений, высококачественная обработка почвы и высокопроизводительное использование техники, это выполнение всех полевых работ в сжатые сроки. Словом, все то, что в конечном счете воплощает в себе полновесный урожай».

Решить все эти задачи в комплексе и помогает новая система земледелия — «программирование урожая».

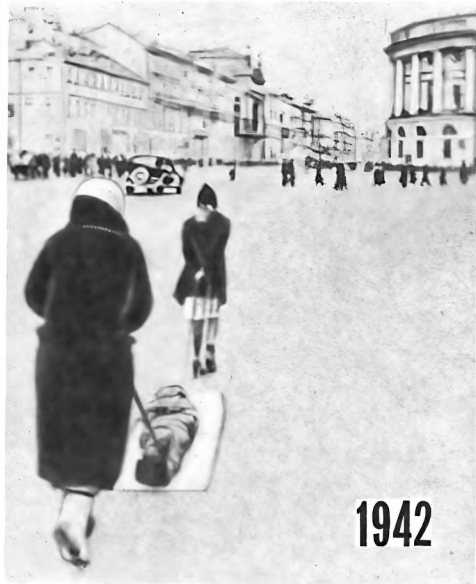
А. СОСНОВ



1917

Бочки да доски, да кусок ограды,
Выванной руками, да красный флаг.
— «Вот и готова наша баррикада,
Что же ты робеешь, серый враг?»

Вл. Кириллов



1942



1977

Скрипят, скрипят по Невскому
полосья.
На детских санках, узеньких,
смешных,
В кастрюльках воду голубую возят,
Дрова и скарб, умерших и больных...

О. Берггольц

Да здравствует, да царствует всегда
простая человеческая радость,
основа обороны и труда,
бессмертие и сила Ленинграда!

О. Берггольц

ШАГИ ВРЕМЕНИ

На главной улице города

60-летию ВЕЛИКОГО ОКТЯБРЯ ПОСВЯЩАЕТСЯ

ХІ ПРОБЕГ АВТОМОБИЛЕЙ ЛЮБИТЕЛЬСКИХ КОНСТРУКЦИЙ НА ПРИЗ ЖУРНАЛА

Завершился автомобильный пробег любителей авто- и мотоконструкций на приз журнала ЦК ВЛКСМ «Техника — молодежи», посвященный 60-летию Советской власти. XI традиционный парад автомашин, построенных руками умельцев, явился подлинной выставкой научно-технического творчества молодежи. В пробеге участвовали 30 лучших автомобилей, построенных автолюбителями из разных городов Советского Союза: из Риги и Еревана, Киева и Тбилиси, Донецка, Москвы и Запорожья. Одна машина прибыла на пробег из города Ташкента. Водитель и создатель ее только до Москвы проделал путь около 5 тыс. км, из них свыше 500 км по песчаным пустыням.

Маршрут пробега пролегал по городам: Москва — Рязань — Липецк — Воронеж — Харьков — Днепропетровск — Запорожье — Донецк — Ростов-на-Дону — Краснодар — Новороссийск — Керчь — Феодосия — Севастополь.

Во всех этих городах участники пробега посещали крупнейшие промышленные предприятия и всесоюзные комсомольские стройки, встречались с новаторами производства, с комсомольско-молодежными бригадами, членами студенческих ОКБ. Агитбригада пробега высту-

пала перед молодежью и комсомольцами с лекциями, посвященными 60-летию Октября и развитию НТТМ. На площадях устраивался показ автомобилей.

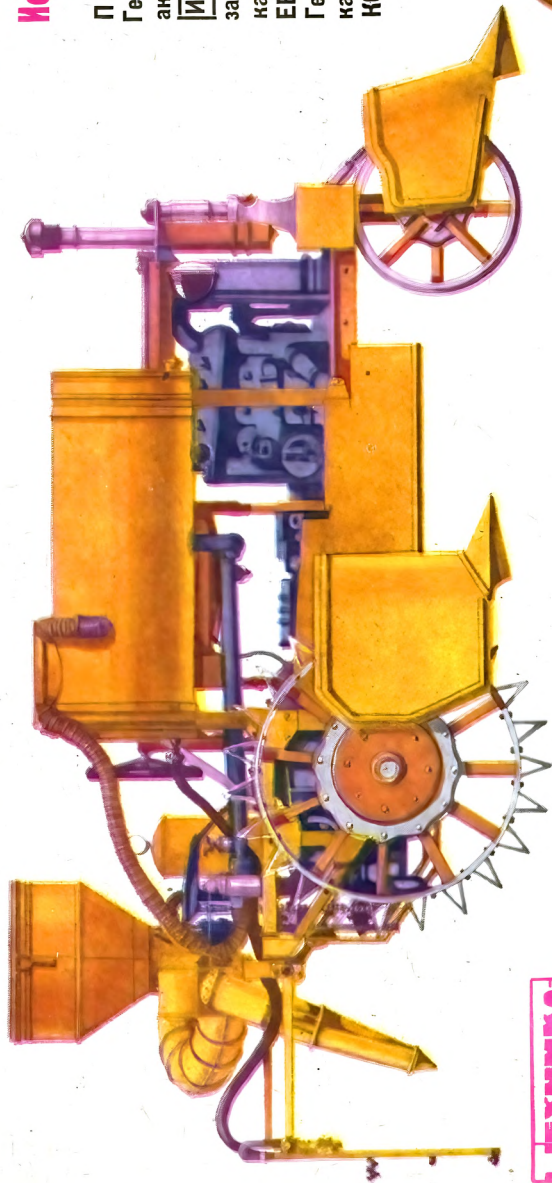
Встречи с конструкторами завода «Коммунар», выпускающего автомашин «Запорожец», специалистами Харьковского тракторного завода и ростовского завода «Сельхозмашин» вылились в широкий обмен опытом. Во многих городах были проведены спортивные соревнования и гонки скоростных машин и багги. Демонстрировалась автомашин-амфибия механика Трунова из Донецка, автоприцеп специальной конструкции для багги Л. Рева из города Тольятти, машины из пластмасс, а также передвижные выставки НТТМ.

На склонах горы Клементьева в Контебеле автомобилисты пробега провели большой спортивный праздник совместно с дельтапланеристами, собравшимися со всех концов страны на II Всесоюзный слет в традиционное место зарождения советского планеризма.

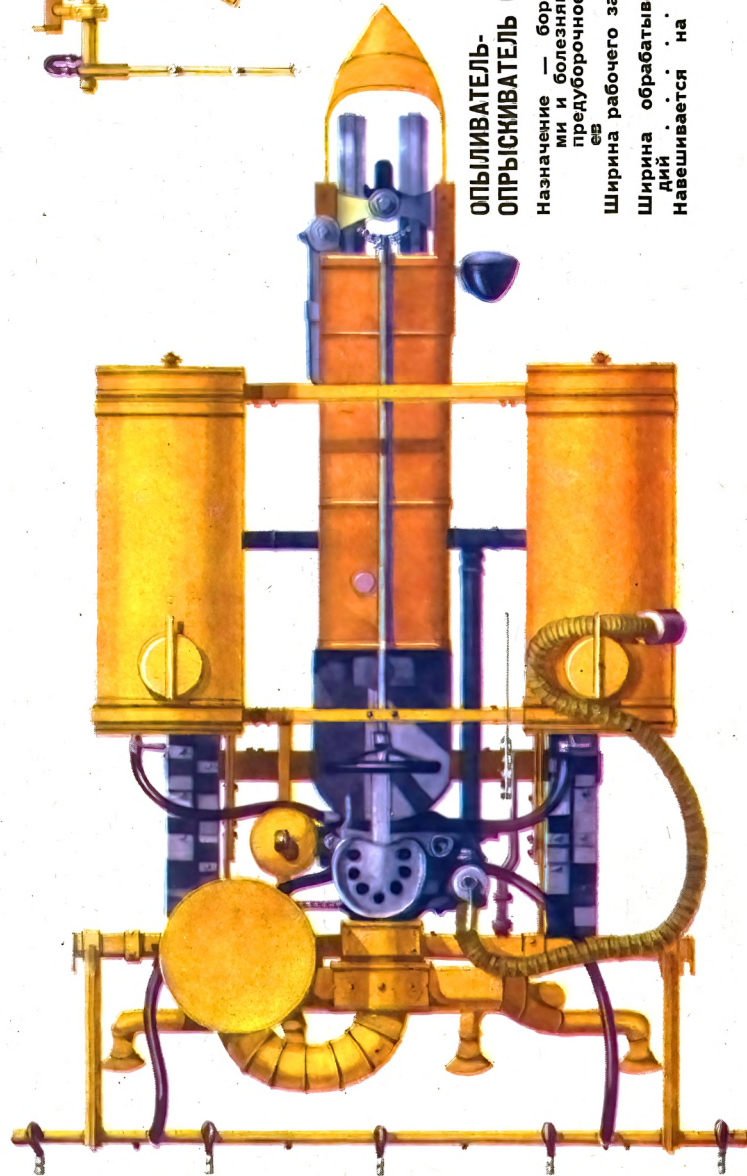
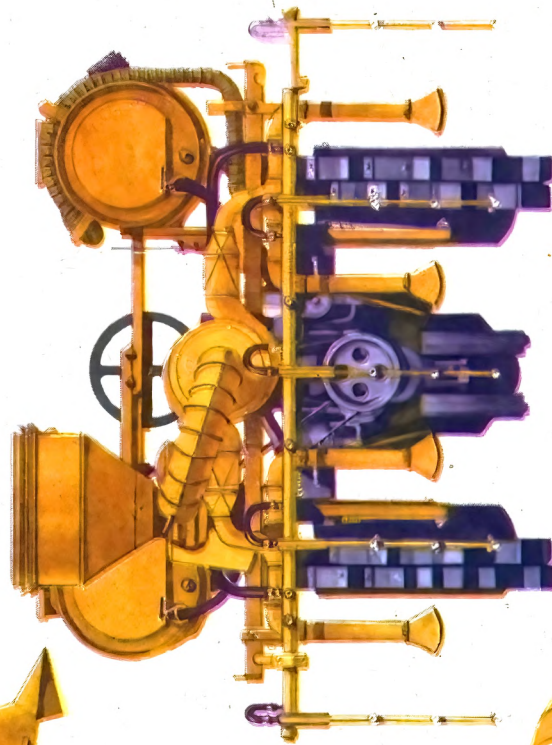
И вот 4 тыс. км трассы позади... Лучшие конструкторы-автомобилисты были отмечены знаками лауреатов Всесоюзной выставки НТТМ и премиями. Подробный отчет о пробеге будет опубликован в 12-м номере журнала.

Под редакцией:
Героя Социалистического Труда
академика

ИВАНА АРТОБОЛЕВСКОГО;
заместителя директора ВИСХОМа,
кандидата технических наук
ЕВГЕНИЯ БЕЛЯЕВА;
Героя Социалистического Труда,
кандидата технических наук
КОНСТАНТИНА БОРИНА



ТЕХНИКА
МОЛОДЕЖИ



ОПЫЛИТЕЛЬ- ОПРЫСКИВАТЕЛЬ ОУН-4

Назначение — борьба с вредителями и болезнями хлопчатника и предуборочное удаление листьев

Ширина рабочего захвата . . . 2,4; 2,8; 5,6 м

Ширина обрабатываемых междурядий . . . 60; 70 см

Навешивается на тракторы У-1, У-2, У-4

Потребная мощность . . . 7,2 л. с.
рабочая скорость . . . 5,69 км/ч
транспортная скорость . . . 8,5 км/ч
Производительность . . . 1,0 га/ч
Вес машины незаправленной 1500 кг
Длина заправочная . . . 4480 мм
Ширина . . . 2970 мм
Высота . . . 2050 мм
Обслуживают . . . 2 чел.
Завод-изготовитель «Узбексельмаш»
Годы выпуска . . . 1955—1957 гг.
Количество . . . 4697 штук

МАШИНА ДЛЯ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

«Борьба с саранчой на Таманском полуострове ведется с крайним напряжением. Используются все приемы истребления: удушливые газы, загон в канавы, отравленные приманки, опрыскивание... Организация борьбы поставлена на военную ногу: учрежден штаб службы связи, налаживается снабжение, санитарная помощь. Ставятся опыты по заграждению культурных земель от нашествия саранчи артиллерийским огнем...» Этот отрывок из телеграммы, переданной в Москву 6 июня 1921 года.

Естественные гнездилища саранчи находились в малодоступных для наземных средств передвижения плавных южных рек — Терека, Сулака, Кубани, Кумы, Амударьи, Сырдарьи, в дельте Урала и Волги, а также на озерах Балхаш и Зайсан. Именно оттуда начинались нашествия, причинявшие невосполнимый урон сельскому хозяйству. О масштабах распространения саранчи дают представление такие факты. Ранней весной 1902 года крестьяне Семиречья собрали по берегам реки Чу в среднем по 11 ц личинок саранчи с гектара, а в 1921 году общий сбор личинок в Темрюкском уезде на Кубани составил 640 тыс. пудов.

Ручные методы борьбы с насекомыми ни в коей мере не соответствовали масштабам угрозы. Вот почему летом 1922 года Отдел защиты растений Наркомзема образовал Комиссию по применению воздушных средств при борьбе с вредителями под председательством профессора А. Анухина. Комиссия проводила свои опыты на полях Тимирязевской сельскохозяйственной академии, а главное управление воздушного флота выделяло на время экспедиций «Вуазены», базирова-

вшиеся на Ходынском военном аэродроме.

Кроме саранчи, у сельского хозяйства много других вредителей. В июле 1922 года громадная территория 40 губерний и областей, от западных границ до Урала и от Архангельска до Николаева, подверглась нападению совки-гаммы, которая нанесла большой урон льну, конопле, гороху, свекле. Осень 1924 года являлась сезоном массового размножения озимого червя, который занял обширные пространства Центрального Черноземья, Среднего и Нижнего Поволжья и полностью уничтожил до 200 тыс. га озимых. Луговой мотылек в 1929 году принес свекловичным плантациям убыток в 200 млн. руб.

Урожай полей, садов и огородов находится под постоянной угрозой насекомых, грызунов и болезней. Только пшеницу повреждают до 200 различных видов вредных насекомых, люцерну — более 120. Часто вредители «специализируются» по различным культурам, а саранча, озимая совка и другие — «универсалы»: они поедают все. По данным научно-исследовательского института защиты растений, потери зерна только от голови составляют до революции 56,8 млн. ц, в 1920—1930 годах — 53,8 млн. ц, а в 1930—1935 годах — 12,8 млн. ц ежегодно. Общий ущерб, наносимый вредителями и болезнями, оценивается в 5,4 млрд. руб., а сорняками — 1 млрд. руб.

Благодаря высокой производительности и экономичности самолет очень хорошо дополнил систему сельскохозяйственных машин, особенно на обработке больших площадей. По сравнению с наземными способами опрыскивание с самолета обходилось в 10 раз дешевле при расходе ядовитой жидкости в 5—10 раз меньше. Однако самолет не универсальное средство: при опрыскивании с воздуха ядохимикаты покрывают только наружную поверхность растений, и значительная часть насекомых, спрятавшихся под листьями, остается невредимой. Поэтому наряду с авиацией использовались

и наземные средства борьбы с вредителями сельского хозяйства, которые разрабатывались и производились в основном на заводе «Вулкан». До 1933 года завод выпускал только ручные аппараты, а затем приступил к производству и конных и моторных машин. Всего до Великой Отечественной войны сельское хозяйство страны получило 600 тыс. ручных аппаратов, 20 тыс. конных и около 1 тыс. моторных машин. В 1946 году выпуск средств химической защиты растений возобновился, в первое время производились старые, довоенные образцы.

В 1946 году в ВИСХОМе организуется лаборатория машин для борьбы с вредителями и болезнями растений. На основе исследований, проведенных учеными ВИСХОМа и НИИЗР, создаются новые типы машин. При обычном распыливании ядовитой жидкости образуются капли размером в сотни и тысячи микрометров. На один гектар требуются кубометры раствора, и все равно полного смачивания поверхности не бывает. Чем менее подвижно насекомое, тем меньше его контакт с ядом. Следовательно, чтобы повысить эффективность опрыскивания, нужно увеличивать дисперсность раствора. Распыливание ядохимикатов в воздушном потоке по сравнению с опрыскиванием имеет то преимущество, что не требует воды. Но при ветре пылевидные частички уносятся, и цель не достигается. При опрыскивании больше расходуется химикатов.

В 1949 году специалисты ВИСХОМа и НИИЗР внедрили в производство тракторный комбинированный опрыскиватель-опылитель ОКС, в котором распыленный раствор ядохимиката или твердые частицы дополнены воздухом до 70—80 м/с. Благодаря увеличению кинетической энергии потока повышается дальность и тонкость распыла, а следовательно, возрастает производительность машины при сокращении расхода химиката в 2—2,5 раза. Достоинство этого принципа заключается еще и в том, что повышается качество опрыскивания — вентиляция

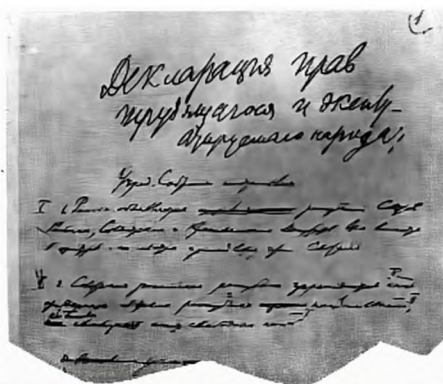
торные опрыскиватели обеспечивают высокий — до 94% — коэффициент равномерности покрытия нижней стороны листа по отношению к верхней.

В 1947 году при заводе имени Карла Либкнехта организовалось СКБ, разработавшее ряд конструкций: опрыскиватель ОЛТ, опылитель ОЛ-30, конно-моторный опылитель ОПМ, одноконный моторный опрыскиватель ОКМ и другие.

С внедрением в практику сельского хозяйства хлороборборочных машин («ТМ», 1977, № 7) возникла новая проблема, как удалять с кустов листья, которые затрудняют доступ рабочих органов к раскрывшимся коробочкам и засоряют хлопок. В период созревания урожая стебли и коробочки успевают накопить достаточное количество питательных веществ для дозревания хлопка, поэтому роль листьев как источника питания в этот период снижается. Опыты показали, что без листьев созревание ускоряется примерно на 10 дней. Массовое опадение листьев можно вызвать опрыскиванием кустов цинамидом кальция, который растворяет межклеточные пластинки в местах прикрепления черешков листьев к стеблю, и те опадают под собственным весом. Эффективность действия препарата зависит от наличия влаги на листьях, равномерно-сти и интенсивности запыления.

В 1948 году разработкой тракторных машин — дефлиатора занялись конструкторы ГСКБ по хлопку. Первые образцы могли работать только рано утром по росе, когда препарат хорошо прилипает к листьям. В этих условиях машина могла находиться в борозде не более 3—4 ч в сутки. Последующие опыты, проведенные в ГСКБ, показали, что искусственное увлажнение позволяет работать в любое время дня. Серийное производство опылителей-дефлиаторов освоил завод «Узбексельмаш» в 1949 году под маркой ОДН-4 и ОДН. На следующий им в 1955 году пришел усовершенствованный вариант машины ОУН-4.

ЛЕОНИД ЕВСЕЕВ, инженер



4. ВО ИМЯ

«БОМБА» ПРОТИВ ГРИППА

**Граждане СССР обла-
дают всей полнотой
социально-экономиче-
ских, политических и
личных прав и свобод,
провозглашенных и га-
рантируемых Консти-
туцией СССР и со-
ветскими законами.
Социалистический
строй обеспечивает
расширение прав и
свобод, непрерывное
улучшение условий
жизни граждан по ме-
ре выполнения про-
грамм социально-эко-
номического и куль-
турного развития.**

Из проекта
Конституции СССР

Когда на XXV съезде КПСС президент Академии наук СССР А. Александров говорил о применении атомной техники в медицине, Генеральный секретарь ЦК КПСС Леонид Ильич Брежнев бросил реплику: «От гриппа — «бомбу» какую-нибудь!»

Президент наук ответил: «От гриппа? Леонид Ильич, я сразу могу ответить. Институт ядерной физики в Гатчине совместно с институтом Минздрава разработали вакцину против гриппа, которая была испытана».

Во многих лабораториях мира ученые бьются над созданием средств против гриппа. Самый действенный способ предупреждения болезни — вакцинация. Ослабленный вирус вносится пульверизатором в дыхательные пути, человек заболевает легкой формой гриппа, и по выздоровлении его организм становится невосприимчив к этой болезни. Но человек все-таки болеет. Поэтому большинство врачей предпочитают вакцинацию мертвым вирусом, подкожно. Кровь без труда расправляется с этой инъекцией и, если оболочки вирусов не повреждены, «обучается» бороться с живым вирусом.

И в том и в другом случае необходима вакцина с высоким содержанием вируса и очищенная от каких-либо примесей.

Вирус гриппа довольно быстро размножается на куриных эмбрионах. Но как получить их в чистом виде? За рубежом сейчас распространен способ разделения вирусов с помощью ультрацентрифуг. Операция длительная и дорогая.

Ученые лаборатории респираторных вирусных инфекций Ленинградского института имени Пастера, которой руководит профессор Элла Фридман, решили выделить вирусы с помощью сорбционной хроматографии. В колонку, заполненную сорбентом, заливают сверху смесь. Все вещества проходят вниз, за исключением одного, молекулы которого застревают в порах сорбен-

та. Вытеснив их из пор, можно получить необыкновенно чистое вещество. Но, к сожалению, сорбенты (активированный уголь, ионообменные смолы) имели поры гораздо меньшего размера, чем вирус. И вирус со многими белковыми примесями проходил через хроматографическую колонку. Работа застопорилась, пока вирусологи не познакомились с трудами профессора С. Бреслера из Института ядерной физики АН СССР.

Профессор тем же методом пытался выделить из крови бактериофаг (пожиратель микробов) и натолкнулся на ту же проблему — бактериофаг слишком крупный для известных в то время сорбентов. И тогда он обратился к работам, выполненным несколько десятилетий назад в Ленинградском институте химии силикатов. Здесь академик И. Гребенщиков изобрел оригинальный поглотитель — макропористое стекло, а профессор С. Жданов разработал технологию его изготовления. Ценным свойством этих стекол было то, что, изменяя методы их обработки, можно было регулировать размеры пор, то есть готовить хроматографические ловушки для частиц разной величины — от 200 до 5 тыс. ангстрем.

Профессор С. Бреслер решил поставленную перед ним задачу, заодно указав вирусологам пути преодоления их проблемы.

Уже первая хроматографическая колонка доказала эффективность предложенной схемы для очистки вакцины. За один прогон смеси колонка увеличивала концентрацию вирусов в 30 раз и в 1000 повышала чистоту препарата. Но поймать, собрать на стекле вирусы оказалось половиной дела. Необходимо было еще осторожно извлечь их из поглотителя. Исследователи чуть-чуть, буквально на доли процента, понизили кислотность среды, и вирусы охотно выскакивали из поглотителя — живые и невредимые. После умерщвления их ультрафиолетовым светом вакцина готова. Производительность одной колонки — 10 тыс. доз в месяц.

Скоро начнется промышленное производство вакцины на укрупненной полужаводской установке, на которой месячная выработка увеличится в 10 раз при одновременном снижении стоимости препарата.

Василиса КУЛИК-РЕМЕЗОВА

СОВЕТ НОВАТОРОВ— НОВАТОРАМ СТРАНЫ

ГЕННАДИЙ ВЛАДИМИРОВ, наш спец. корр.

Совет новаторов города на Неве — это, пожалуй, высшая форма творческого объединения тысяч и тысяч ленинградских инженеров, рабочих, техников, вставших на путь рационализации, изобретательства, внедрения нового в производство.

Только за годы девятой пятилетки в хозяйство Ленинграда и области внедрено более 13 тыс. изобретений и около 1 млн. рационализаций. И это дало 700 млн. руб. экономии. Не только найти лучший метод, изобрести или усовершенствовать инструмент, не только рекомендовать его, но и оказать практическую помощь в его внедрении — так ставит задачу Ленинградский совет новаторов. Копии чертежей, эскизы изобретений высылаются во все концы страны. Информационные листки широко освещают передовой опыт творцов новой техники: чаще всего они могут служить вполне компетентным источником для того, чтобы воспроизвести схему, разработать чертеж. Лучшие работы демонстрируются на смотрях-конкурсах.

Члены городского совета новаторов и советов отдельных предприятий шефствуют над молодыми рабочими и инженерами, учащимися ПТУ и техникумов. В новаторских лабораториях заводов, таких, например, какая создана при заводе «Вибратор», рассматриваются и «доводятся до кондиции» лучшие идеи, наиболее интересные изобретения и предложения. «Ум хорошо, а два лучше» — этот простой принцип и помогает новаторам многочисленных советов и лабораторий. В цехах заводов и фабрик организуются сотни выступлений авторов различных усовершенствований. Там же, прямо на рабочих местах, они демонстрируют свои методы.

Новаторы — люди особенные, они остро чувствуют нужды родного завода, своего цеха, участка, бригады. Да, они чаще всего работают по заказу. Но суть, формулу этого за-

каза находят они же. Жить потребностями страны, своего народа, уметь ради этого опережать время, заглядывать в будущее — вот их непреложное правило.

Самые простые предложения, слагаясь вместе, приносят иногда такую пользу, о которой не могли и мечтать иные изобретатели прошлого. Как рождается рационализатор? У этого интереснейшего процесса становления творческой личности есть свои законы. Любое крупное новшество, будь то машина, технология, оборудование, открывает простор для рационализации. Ведь новое всегда временно уживается со старым. Но разлад между новой техникой и старыми способами труда неизбежен. И тогда появляется рационализатор. Он может идти по стопам изобретателя. А иногда и само изобретение рождается из рационального предложения, представляющего зачастую плод коллективного труда многих и многих специалистов.

В 30-х годах видным советским изобретателям, создателям известных машин и образцов техники: А. Туполеву, Ф. Казанцеву, А. Казарновскому, С. Вальднеру и другим — была предложена анкета. По ее данным были «выделены» отдельные этапы творческого процесса. И вот какие стадии, этапы можно назвать: период интеллектуально-творческой готовности, усмотрение потребности, зарождение идеи — формулировка задачи, стадия поисков решения, получение принципа изобретения, превращение принципа в схему, стадия технического оформления (чертежи, модели, расчеты).

Ясно, что почти на всех стадиях совет новаторов может оказать неоценимую поддержку энтузиасту научно-технического творчества.

Результаты не замедлили сказаться. Быстроналаживаемая поточно-технологическая линия для штамповки различных по форме и размерам листовых деталей (автор



Член совета новаторов Ленинграда, токарь Металлического завода, лауреат Государственной премии В. Бирюков готовится продемонстрировать свое изобретение — новый токарный патрон.

А это машина для отдыха, массажный аппарат конструкции заслуженного изобретателя РСФСР, токаря завода «Вибратор» Н. Васильева. Испытания аппарата, судя по всему, проходят успешно.

В. Богданов) внедрена на многих заводах страны. Реверсивный резьбо-нарезной патрон (автор М. Зайцев) знают и применяют на 67 заводах. Более чем на 110 предприятиях внедрено приспособление для изготовления пружин на токарном станке (автор Ю. Козловский). Перечень практически бесконечен. Потому что только слесарь Юрий Козловский, например, является автором 12 изобретений и 100 рационализаторских предложений. Он семь раз награжден медалью ВДНХ, удостоен звания заслуженного рационализатора РСФСР. Козловский — один из создателей лаборатории новаторов. На разработанные в ней инструменты и приспособления высылаются тысячи чертежей во все концы страны.

Свыше 330 тыс. тружеников города Ленина — члены Всесоюзного общества изобретателей и рационализаторов. Только в минувшую пятилетку совет новаторов издал 20 перечней чертежно-конструкторской документации — в них нашли отражение 18 тысяч разработок. В деятельности совета новаторов активно участвуют сотрудники НИИ, вузов, различных исследовательских организаций. Нередкие гости в совете — профессора П. Каменев, С. Митрофанов, А. Александров и другие ученые.

С каждым годом расширяются и крепнут творческие связи ленинградских новаторов с коллегами из Москвы, Свердловска, Киева, Харькова, Минска, Одессы и других городов.

Только за последние годы ленинградцы более 3700 раз демонстрировали свои достижения во всех концах нашей страны.

«Наш совет новаторов, — рассказывает заместитель председателя совета И. Сафонов, — неоднократно демонстрировал лучшие разработки на ВДНХ СССР. 119 промышленных предприятий и организаций Ленинграда и области за активную пропаганду опыта награждены ее дипломами. Среди наших новаторов — 80 заслуженных изобретателей и рационализаторов, 314 Героев Социалистического Труда...»

Возглавляет совет новаторов токарь завода полиграфических машин Герой Социалистического Труда Василий Захаров. Вот цифры из его недавнего выступления на ВДНХ: в прошлом году совет новаторов выслал на заводы и фабрики страны 71 500 комплектов чертежно-конструкторской документации. Из них 35% комплектов запросили те предприятия, где ленинградцы выступили с показом своих разработок.

Новых творческих успехов вам, новаторы Ленинграда, счастливого поиска!

ТАЙНЫ ДРЕВНЕРУССКОЙ МУЗЫКИ.

Крупнейший музыковед середины нашего века Б. Асафьев с горечью писал, что, «к сожалению и стыду нашему, русские исследователи-музыканты в отношении древнерусской музыки сильно отстали от «изобразников» и бродят в потемках, робко озираясь по сторонам, тогда как работы по изучению древнерусской живописи дают с каждым годом все более и более ценные результаты». И далее: «...с точки зрения музыкального своего содержания древнерусский культовый мелос ценен ничуть не меньше памятников древнерусской живописи. Его «рисунок» отличается богатством оборотов, свежестью, размахом, выразительностью, напевностью и пластичностью».

Какая же музыка звучала во времена Ярослава Мудрого и Владимира Мономаха? Жива ли она? Какой музыкой заслушивался Иван Грозный в Александровской слободе? До недавнего времени ответов на эти вопросы никто не мог дать. Не зря средневековую музыку называли культурой «великого молчания».

Как это ни парадоксально, древнерусские «мирские» песни, которые не записывались, знакомы нам гораздо больше, чем музыка, которая записывалась в рукописях и которая доподлинно донесла до нас древнейшие распевы. Такая писаная музыка достигла на Руси высокого развития, ею занимались особые мастера пения, или распевщики. Мастерству распева обучались в специальных певческих школах, учрежденных в ряде русских городов.

Старинные распевы записывались особыми знаками — крюками или знаменами, поэтому распевы получили название знаменных. Каждый крюк (знамя) соответствовал одному или нескольким звукам определенной высоты и длительности. Позже, в рукописях XVII века, появились над крюками красные значки — киношные пометы, точно указывающие высоту звуков. Этот способ записи музыки господствовал со времен крещения Руси до Петровской эпохи, вплоть до появления современной пятилинейной нотации.

Композиторы-распевщики в своем творчестве были строго ограничены канонами. Но, как и русские иконописцы, средневековые музыканты часто шли наперекор устоявшимся канонам, скрываящим индивидуальное творчество и фантазию, и нарушали их во имя поиска художественной красоты.

К концу XV и на протяжении XVI века искусство знаменного пения переживает свой расцвет. В ранее безымянных рукописях появляются имена авторов. Все чаще появляются отметки об оригинальности распева: «произвол», «ин перевод»,



«ин распев». Известен любопытный факт о том, что большой мастер знаменного пения Иван Логгин научил своего племянника петь один текст на 17 разных напевов. Подобно живописным школам возникали певческие школы, например, Московская, Ярославская, Черниговская, Соловецкая и многие другие. Они стали важнейшими очагами певческого искусства в Русском государстве.

Петровская эпоха, круто повернувшая жизнь всей Руси, изменила и развитие русской профессиональной музыки, из анналов которой исчезли секреты знаменного пения. Но, оказывается, секреты этого пения до сих пор сохранились в районах, куда некогда бежали от реформ и преследований старообрядцы. Как это ни удивительно, в памяти их потомков до сих пор сохранились старинные распевы. Вот почему, кроме археологических и геологических экспедиций, каждый год в далекие селения и глухие места снаряжаются экспедиции на поиски старинных рукописей, в том числе и крюковых рукописей.

Но найти и привезти рукопись — это еще не все. Главное — прочитать ее, расшифровать записанную крюками музыку. Огромный вклад в изучение русской музыки средневековья внесли ленинградские специалисты Н. Успенский, М. Бражников. Благодаря усилиям последнего зазвучала музыка композиторов XVI века Фаддея Субботина и Федора Крестьянина, намечены пути расшифровки рукописей древнейшего беспометного периода. Будучи профессором Ленинградской консерватории, он вел очень редкую дисциплину — музыкальную полиграфию. Его труды продолжают его ученики — «древники». Именно благодаря этой кропотливой работе современные любители музыки уже смогут услышать в концертных залах и пополнить свои фонотеки произведениями средневековых русских композиторов в прекрасном исполнении капеллы имени Юрлова.

ЛАРИСА МОРОХОВА,
Ленинградская государственная консерватория

НА ПОЖАР СПЕШАТ МАТЕМАТИКИ... В Ленинграде в НИИ лесного хозяйства охраной лесов от пожаров начали заниматься математики: специалисты из лаборатории математических методов разрабатывают необычную АСУ — автоматическую систему оперативного управления охраной леса.

Уже подготовлен технический проект, а в конце нынешнего года схема режима работы авиаохраны начнет внедряться в крупнейших лесных областях на востоке страны, в Карельской и Коми АССР.

Центральная база авиационной охраны лесов Минлесхоза РСФСР ежегодно расходует на эти цели десятки миллионов рублей. В ее арсенале — сотни самолетов и вертолетов. Патрульную службу несут около десяти тысяч авиопожарных: парашютисты, десантники, летные наблюдатели. Под «присмотром» с воздуха — свыше 800 млн. га лесного фонда на просторах России и пяти союзных республик. Шестнадцать территориальных авиабаз бдительно охраняют лес от Петрозаводска до Магадана, от Мурманска до южных районов страны.

И все же существующая система охраны леса во многом статична, рассчитана по усредненным показателям. Пожар капризен, подвержен влиянию дождя, ветра, засухи. Пожароопасный сезон обычно длится несколько месяцев, и важнее всего — эффективная работа служб охраны леса не «в среднем за год», а именно в пору пиковых нагрузок, когда для анализа обстановки, принятия решения и борьбы с огнем отводятся часы и минуты.

Фактически в НИИ ЛХ разрабатывается гибкая, универсальная и вместе с тем индивидуальная для каждого района тактика защиты леса.

Территория страны условно разбита на 50 районов, и для каждого разработан алгоритм решения этой задачи, с учетом ценности и горимости лесов, климатических условий, расположения и оснащенности авиабаз.

Тысячи вариантов были просчитаны на ЭВМ. Машина имитировала работу авиаподразделений в различных режимах, вырабатывала координаты пожаров и время их возникновения с точностью до минуты, определяя площадь очага к моменту очередного облета и даже «решала», стоит ли высаживаться десанникам.

В новую методику заложены уточненные правила обслуживания пожаров. Здесь и кратность патрулирования, и численность парашютистов, и количество летательных аппаратов. Специально оговорены ситуации, когда необходимо вызывать подкрепление. Каждый вариант сулит минимальный ущерб от пожаров в целом по стране.

Ныне действующая классификация

пожаров базируется на сведениях какой-либо одной метеостанции, распространенных на обширную территорию. Только за счет уточнения метеосводок кратность патрулирования лесов можно снизить на 10—12%, что равносильно экономии более миллиона рублей.

Сейчас в лаборатории составляет новая шкала пожароопасности. Кроме того — а это уже взгляд в будущее, — разрабатывается методика ожидаемого числа пожаров, их размеров и интенсивности, объема работ по борьбе с ними. В перспективе будет создана программа оценки напряженности сезона и, соответственно, эффективности пожарной охраны.

В лаборатории заведена картотека лесных пожаров на основании оперативных сводок, формируется банк данных о лесных пожарах. Мощная информационная база позволит точнее спланировать охрану.

В дальнейшем, когда с учетом действий наземной службы будет составлена вторая часть программы, ЭВМ сможет без промедления сообщить, как справиться с каждым конкретным пожаром.

А. ИВАНОВ

ПРИЦЕЛ ЛАЗЕРНОЙ ПУШКИ.

Кроме элегантных «Ракет», на Петродворцовом часовом заводе ежемесячно выпускают более семи миллионов рубиновых камней. Но, прежде чем крохотные подшипники компактно разместятся под часовым циферблатом, необходимо просверлить мини-заготовку, по твердости уступающие лишь алмазу. Как?

Еще пять лет назад требовалось в среднем десять минут, чтобы просверлить только один камень. Три сотни станков, установленных на участке механической сверловки, шумели так, что сверловщики понимали друг друга только по движению губ — расслышать слова было просто невозможно.

В феврале 1971 года на заготовительном участке смонтировали первую установку, предназначенную для импульсной прошивки отверстий в рубиновых камнях. Немало сделал для ее рождения и освоения конструктор, заслуженный изобретатель РСФСР Н. Виноградов. С тех пор облик некогда шумного производства существенно изменился. Пять лазерных агрегатов высвободили более 50 рабочих, заметно улучшили условия труда на участке.

Сегодня под командой мастера В. Законова лишь восемь человек — наладчиков квантовых установок, операторов-контролеров, электриков. Благодаря освоению лазерных систем время обработки одного часового камня сократилось в 600 раз, а производительность труда увеличилась почти вдесятеро.



...Вспыхивает фиолетовая молния — и в приемный бункер скатывается очередной «подшипник». Секунда — камень. Секунда — еще один. За какие-то мгновения световой луч, сфокусированный в одной точке, успевает превратиться в мощный тепловой импульс — его температура превышает 2 тыс. градусов — и насквозь прожечь заготовку.

При микроскопических размерах изделия неизмеримо вырастают и требования к точности прицела лазерной пушки. Любое отклонение от заданных параметров обработки моментально отразится на качестве продукции. И здесь на передний план выступает умение наладчика подчас интуитивно, по ряду внешних признаков, сопутствующих процессу, предугадать конечный результат работы фотонного луча.

Лишь второй год работает на участке Павел Логинов (фото вверху). Однако сумел добиться звания ударника коммунистического труда, завоевать авторитет в коллективе. Встав на ударную октябрьскую вахту, молодой коммунист регулярно выполняет сменное задание на 100%.

С. МИХАЙЛОВ,
корреспондент газеты «Заря коммунизма», Петродворец

КАЛЕЙДОСКОП

ТРИ ИЗОБРЕТЕНИЯ МИХАИЛА СОКОЛОВА

рассказываем о работах
известного ленинградского
новатора

УСПМ, или детский конструктор для взрослых. Возможно, некоторым из вас доводилось заглядывать в нутро своего телевизора или радиоприемника. А иные, может быть, даже пытались когда-нибудь собрать простенький приемник. Вспомните, сколько времени требовалось вам, чтобы установить хотя бы один-единственный проводок, и тогда вы поймете, какую кропотливую и тонкую работу приходится выполнять монтажнику при сборке радиоаппаратуры. В обычном телевизоре, к примеру, 6 плат, около полутора тысяч проводов, которые нужно протящить и разместить в ящике длиной около 30 см. Но ведь до того, как монтажник приступит к своей работе, нужно заранее подготовить весь этот разноцветный веер проводов...

Сейчас это делают так: из гвоздей и фанеры изготавливают шаблон,

через него протаскивают провод, затем обрезают его, нумеруют и снабжают наконечниками. Для каждого прибора, выпускаемого заводом, необходимо сделать отдельный шаблон, и при большой номенклатуре производства таких шаблонов на складе предприятия иногда накапливаются тысячи. Причем набитые на фанеру гвозди позволяют получать только плоскостные конфигурации, хотя сами приборы — конструкция объемная.

А теперь взгляните на фотографию! Эти гребеночки, вилочки и планочки по желанию монтажника могут образовывать любую — любую! — нужную ему конфигурацию. Только в альбоме, приложенном к авторскому свидетельству М. Соколова, помещены две сотни возможных конфигураций. Элементы такого «детского конструктора» можно располагать в пространстве как угодно, а свойства рабочих поверхностей гораздо лучше, чем свойства поверхности фанеры и гвоздей.

Экономический эффект от внедрения этого изобретения еще не подсчитан, но на нескольких предприятиях он повысил производительность труда монтажников в несколько раз, причем возможности совершенствования «детского конструктора» далеко не исчерпаны. По всей видимости, идея «переналаживаемости» окажется полезной не только в приспособлениях для укладки проводов...

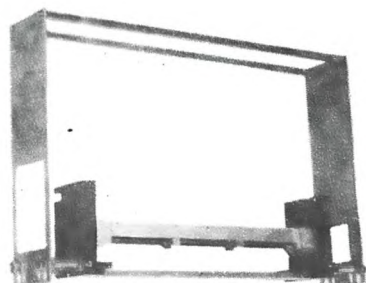
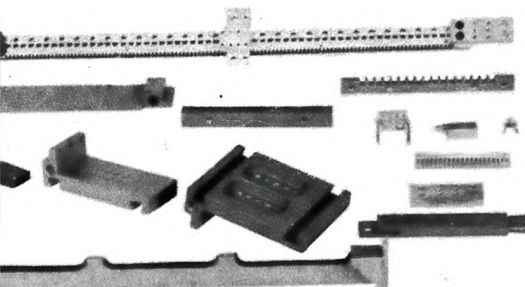
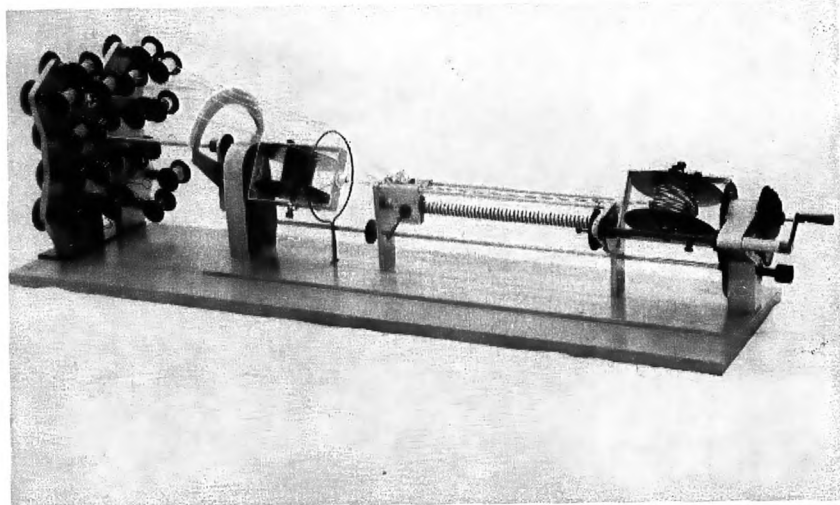
Казалось бы — велика хитрость жгут скрутить! А оказывается, велика, так велика, что от правильности намотки жгутов из проводов зависит надежность радиоэлектронной и электротехнической аппаратуры, работающей в условиях вибрации, относительного перемещения ее частей. В правильно намотанном жгуте трение и натяжение каждого провода должны быть минимальными, и

это требование превращает изготовление жгутов в настоящее искусство.

Самые лучшие результаты дает послойно-ленточный метод, при котором направление скрутки каждого последующего слоя противоположно направлению предыдущего. Причем первый слой укладывается на основу — витой провод или резиновый трос, — а основой второго слоя служат провода первого и т. д. Наматывать такой жгут очень непросто. Если вращать основу, оставляя катушки с проводами в покое, провода очень скоро свернутся в спираль, по жгуту побегут «барашки». Если вращать катушки вокруг неподвижной основы, нужна громоздкая и сложная станина, целая кабельная машина. Будучи довольно дорогим сооружением, такая машина не допускает переналадки, поэтому для каждого типа кабеля или жгута пришлось бы сооружать отдельную машину, что в условиях мелкосерийного или опытного производства, конечно, невозможно. Вот почему здесь до сих пор бытует ручная намотка жгутов, о производительности которой дают представление такие цифры: за день 3 человека наматывают около 10 м жгута средней сложности.

Разрабатывая универсальный станок для скручивания проводов в жгут, М. Соколов решил и здесь добиться возможности его переналаживания. И ему удалось решить эту непростую задачу.

На основании, перпендикулярном к станине, установлено множество отдатчиков-кронштейнов, на которых закреплены катушки с проводом. Эти катушки вместе с кронштейнами могут вращаться вокруг поперечных осей, на концы которых с обратной стороны основания насажены шестерни регулируемой раскрутки отдатчиков. С катушек провода попадают на направляющее устройство — сектор из фторопласта



с отверстиями (число этих отверстий соответствует числу отдатчиков). После этого провода проходят через направляющие калибры каретки и закрепляются на барабане-приемнике, на котором закреплена также и основа — резиновый трос или витой провод, которая подается с отдатчика основы.

При работе станка барабаны приемника и отдатчика основы, застопоренные храповичками, приводятся в синхронное движение в одном направлении. Одновременно это вращение передается ходовому винту, который перемещает каретку от вращающегося приемника к отдатчику основы. Каретка укладывает провода с катушек на вращающуюся основу по всей ее длине. Одновременно вращение передается системе шестерен регулируемой раскрутки отдатчиков, которые раскручивают катушки в соответствии с шагом скручиваемых проводов. Благодаря этому провода скручиваются по всей длине жгута плотно, с постоянным натяжением и без образования «барашков».

По окончании рабочего хода каретка расцепляется с ходовым винтом и возвращается в начальное положение. Во время этого обратного хода барабаны приемника и отдатчика основы снимаются со стопоров, и готовая часть жгута наматывается на приемник. Цикл повторяется снова и снова, пока на барабане-отдатчике основы есть заготовка.

Для наложения следующего слоя проводов барабан приемника с намотанным однослойным жгутом меняют местами с барабаном-отдатчиком основы, который теперь становится приемником, и вся операция повторяется при измененном направлении вращения.

Станок Соколова позволяет не только увеличить производительность труда при скручивании жгутов, но и достичь равномерной укладки провода по всей длине жгута, чего нельзя получить при ручной намотке.

Улей «Дупло». На ВДНХ 1977 года большой интерес вызвало еще одно изобретение М. Соколова, далекое от его профессиональной деятельности. Опытный, квалифицированный рабочий, Соколов вместе с тем пчеловод-любитель. И вот, наблюдая за жизнью пчел и размышляя над устройством ульев, он пришел к выводу, что все современные образцы пчелиных домов предназначены скорее для удобства обслуживания, чем для жизни пчел. Действительно, центральное место в обычном улье занимает магазин — рамка, которую заполняют медом пчелы, вынужденные ютиться в тесной нижней части улья.

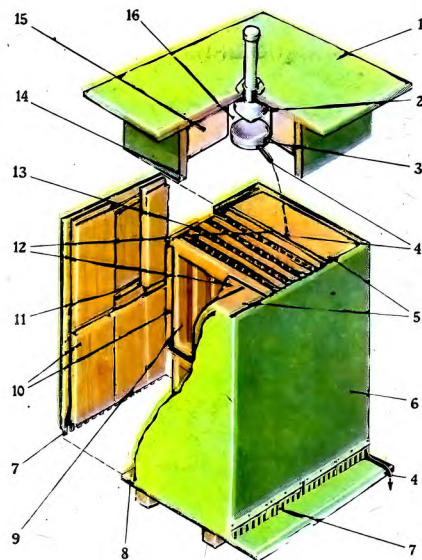
Или взять условия зимовки пчел. В крышах обычных ульев делают вентиляционные окна, предназначенные главным образом для удаления влаги. Но посмотрим, как они справляются с этой задачей.

Зимой теплый воздух скапливается в верхней части улья, а в нижнюю часть, где как раз и находятся пчелы, поступает холодный воздух извне. Именно в нижней, холодной, части начинают конденсироваться пары воды. Обеспокоенные пчелы начинают сушить свое жилище единственным доступным им способом: усилением обмена веществ. В результате этого отходы от усилившегося пищеварения, накапливаясь в течение всей зимы в кишечнике пчелы, ослабляют ее организм. От усиленного поедания кормовых запасов клуб — плотный шар, в который сбиваются пчелы на зимовку, — должен передвигаться на большие расстояния. В обычном улье такие передвижения небезопасны: в сильные морозы клубу трудно преодолеть узкие проходы, так как высокая температура сохраняется только внутри пчелиного шара, и стоит ему распастись, как пчелы замерзнут.

Предоставленные самим себе, пчелы никогда не придумали бы такой нерациональной конструкции. Взять хоть диких пчел: выбрав большое длинное дупло, иногда открытое и снизу и сверху, они живут в нем десятками лет, накапливая порой огромные запасы меда. К такому естественному пчелиному жилищу и решил приблизить конструкцию нового улья М. Соколов.

Прежде всего он увеличил вдвое высоту улья. Затем разработал систему вентиляции, приближающуюся к естественной вентиляции настоящего дупла. Правда, для этого ему пришлось соорудить влагоудалитель, которого нет в дуплах. Сердце этого влагоудалителя — стальная трубка, заполненная керосином. Когда температура на улице понижается, охладившийся керосин, становясь тяжелее, опускается в нижний конец трубки, а нагретый, наоборот, поднимается вверх. Нижняя конусообразная часть влагоудалителя, установленного в крыше улья, проникает внутрь его, до центра надгнздовой камеры. На холодной поверхности этой конусообразной части влага конденсируется, стекает в воронку (3) и по водоотводу (4) выводится из улья. Поскольку вентиляционных окон в крыше улья нет, нет и конвекции воздуха внутри его.

В нижней части — дно, образующее ленту во всю ширину улья, перекрытые универсальной заградительной решеткой, защищающей внутренность от мышей и пчел-воров. Зимой через эту решетку в



Подписи к рисунку: 1 — крыша; 2 — влагоудалитель; 3 — воронка; 4 — водоотвод; 5 — подушка; 6 — корпус; 7 — заградитель; 8 — дно; 9 — рамка; 10 — древесная облицовочная плита; 11 — кронштейн для подвески плиток; 12 — диафрагма; 13 — межрамочная рейка с отверстиями; 14 — уплотнительная прокладка; 15 — уплотнительный материал; 16 — надгнздовая камера.

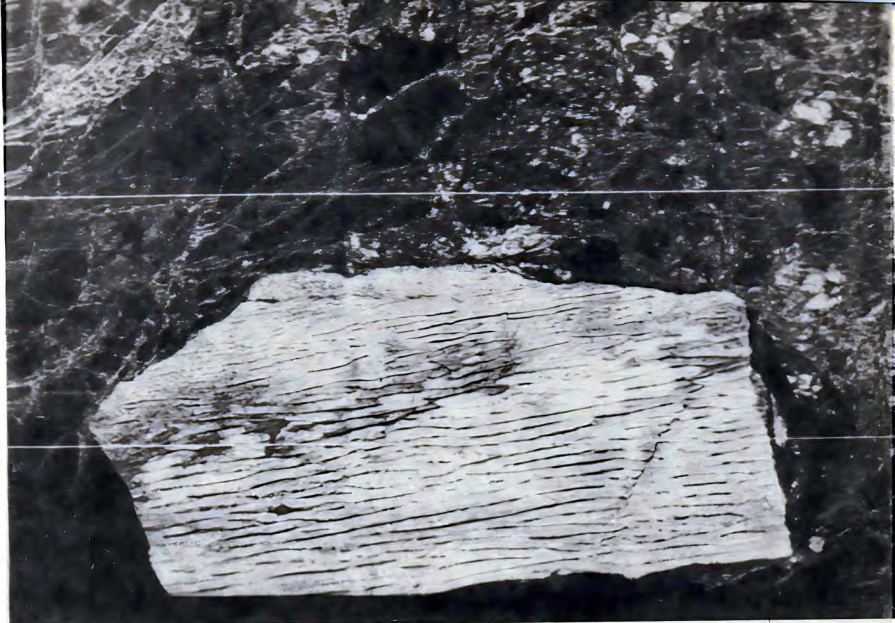
улей поступает холодный воздух. Таким образом в новом улье холод как бы «обступает» пчел со всех сторон, а повышенная, необходимая для жизни температура поддерживается только внутри клуба. Стабильность и плавность температурного распределения, почти полное удаление влаги приводят к тому, что пчелы расходуют минимальное количество энергии во время зимовки и сохраняют больше сил к весне. Благополучную зимовку облегчает пчелам и конструкция гнезда, которое можно максимально сжать с помощью диафрагм.

В улье Соколова перемещение клуба возможно только вверх. Это позволяет расположить в верхнем ярусе вдвое меньшие кормовые запасы, чем в обычном улье, где неизвестно, в какую сторону двинутся пчелы.

Детали улья соответствуют общепринятым размерам, рамка используется обычная. Но его конструкция не только облегчает обслуживание, но и позволяет достичь преимуществ. В нем, например, меньше опасность роения, так как пчелам не жарко, хватает воздуха и места для расплода. Больше того, в новом улье можно даже содержать две слабые пчелиные семьи. Для этого надо перегородить улей вертикальной стенкой. В этом случае пчелы собираются на зимовку точно друг против друга с обеих сторон перегородки. Получается как одна сильная семья, общий клуб, разделенный надвое перегородкой.

СЕВЕРНЫЙ ПОЛЮС: ВЗГЛЯД ИЗ-ПОД ВОДЫ

ВЛАДИМИР СТРУГАЦКИЙ
г. Ленинград



— Хочешь совершить кругосветное путешествие? — спросил Николай Шестаков. — Пошли.

На «кругосветку» мы потратили минут тридцать. Шагали среди торов, прыгали с одного ледяного бугра на другой, перебирались через трещины.

Светило солнце, и настроение было отличное. Мы на макушке планеты, на Северном полюсе, в той точке земного шара, куда веками стремились люди: дойти пешком, доехать на собачьих упряжках, долететь на дирижаблях и самолетах. Ровно 40 лет назад здесь впервые взвился красный флаг, флаг страны, решившей систематически и планомерно изучать край белого безмолвия. Тогда отважная четверка папанинцев поселилась в небольшой палатке на льдине и отправилась в дрейф по самому труднодоступному океану — Ледовитому. Наша небольшая экспедиция на полюс, в которой участвуют молодые ученые Ленинградского Арктического и Антарктического научно-исследовательского института, как раз и посвящена 40-летию СП-1. И когда мы вылетали со станции «Северный полюс-22» на маленьком Ли-2, нас провожал в путь один из папанинцев, Герой Советского Союза, академик Евгений Константинович Федоров.

Солнечные лучи наполняют ледяные горы загадочным сиянием — голубым, отливающим купоросом. И кажется, что находимся мы на какой-то далекой и всеми забытой планете. У наших ног сходятся земные меридианы. В умеренных широтах их разделяют десятки километров, здесь же — метры.

А пока мы гуляли вокруг света, Геннадий Кадачигов готовится к погружению под лед. На снегу лежат

акваланги, гидрокombineзон, камера для подводной съемки, радиотелефон.

Я не первый раз наблюдаю за этим ритуалом. Видел на СП-22, как ленинградские аквалангисты в полярную ночь осваивали океанские глубины, однажды сам вместе с Кадачиговым отправился в подледный мир, поэтому с полным основанием могу засвидетельствовать: люди, привыкшие всегда тщательно готовиться к спуску, с таким вниманием, с такой пунктуальностью еще никогда не работали. Всякое случалось в их практике, были погружения и сложнее, но с аквалангами на полюсе они впервые.

Длительные систематические наблюдения за строением подводной части дрейфующих льдов начались еще в 1969 году, на СП-18. В сорокаградусный мороз «нырки» (так полярники в шутку прозвали молодых ученых-аквалангистов) прямо в лапах спешили из домика к лунке и уходили под лед. Безмолвный сигнальный трос оставался единственной связью между оставшимися наверху и тем, кто парил где-то в пучинах Ледовитого океана, под мощной ледяной шапкой.

Что под этой «шапкой»? Как выглядят льды оттуда, из глубины? Как чувствует себя человек, когда над ним ледяная броня, а под ногами — бездна? Освоится ли он в непривычной обстановке?

И нетрудно представить переживания полярников при первом погружении, которое совершил Владимир Грищенко. (Недавно он блестяще защитил в Ленинграде кандидатскую диссертацию, посвященную исследованию льдов Арктики из-под воды.) Потом, когда Володя вышел из лунки, он восторженно сказал: «Ребята там как в космо-

се!» Но ведь перед этим были долгие тягучие десятки минут, которые провели они, ожидая товарища.

Ныне люди уже обжились в Арктике. Атомные богатыри прокладывают путь караванам судов. Но, отправляясь в плавание, мореход должен знать, где дорога трудней, а где ледовые условия не столь тяжелы и можно пройти быстрее. И чтобы исключить риск, быть уверенным в белых просторах, человек изучает лед, наблюдает за его динамикой, старается обнаружить характерные явления в поведении ледяного покрова, которые можно будет предсказывать.

До сих пор неизвестно количество льда, дрейфующего по Северному океану. А без этого трудно составить точный прогноз погоды. Но как получить нужные данные? Если бы ледяной покров был плоским и гладким как стекло, достаточно умножить его толщину на площадь — вот и искомый объем. Увы, реальность далека от умозрительной картины: лед — это и многолетние поля, и уходящие под воду горы-торосы, и сравнительно тонкая корочка, выросшая только вчера. Надо знать, сколько льда стает летом и нарастает зимой, как образуются торосы, по какому «маршруту» блуждают ледяные острова.

Помочь ответить на все эти вопросы и пытаются молодые ученые-аквалангисты. На СП-22 они за год совершили около 600 погружений.

...На макушке планеты мы водрузили (правила есть правила) бело-голубой флаг «Альфа» — осторожно, здесь ведутся подводные работы! А рядом с ним пробурили, по вершинам квадрата, четыре лунки и пешней обрубili края, соорудив просторный — два на два метра — колодец.



— Двери под Северный полюс открыты, — сообщил Вадим Углев.

И Кадачигов под бравурные звуки самодеятельного оркестра (туш играли ложками по кружкам), преисполненный должного достоинства, спустился к трапу. Он неуклюже зашел к лунке, а Углев потащил следом за ним катушку с тросом, комментируя по радиотелефону каждый шаг Гены:

— Работают все радиостанции Аляски, Чукотки, а также островов Зеленого Мыса. Тысячелетиями человечество мечтало об этой минуте. И вот он шагает: мужественный, сосредоточенный, совсем простой.

Гена «дворником» прочищает запотевшее стекло маски, и видно, как он смеется и строит нам рожицы.

Шутка для полярного исследователя вещь полезная. Как часто она приходит на выручку, а порой заменяет самые мудрые увещания. Когда предстоит трудное дело, она может сбить лишнее напряжение, придать человеку большую уверенность. И аквалангисты это прекрасно знают.

Кадачигов спустился в лунку. Он уходил на глубину, а маленькие воздушные пузырьки лопались на поверхности. Потом и они исчезли. И мы слышали только голос аквалангиста.

Кадачигов плыл среди прозрачных скал и все время поглядывал на глубомет: измерял величину ледяных уступов, пещер, и в наушниках у Вадима звучали цифры, которые он записывал в блокнот.

Некоторые торосы, казавшиеся нам не так уж и большими, под водой достигали метров пятнадцати-двадцати. Весьма необычно выглядело ледяное поле, на которое сел наш Ли-2. На равномерно голубом фоне протянулся, словно хвост ко-

меты, след от его лыж. Он уходил вдаль, растворялся в голубом просторе — полная иллюзия неба! А на горизонте, где кончалось поле и начинались торосы, виднелась горная цепь, только устремленная вниз, в чернь океана...

Но обо всем этом мы узнаем потом, а пока идет скучный диалог:

— Как самочувствие?

— Нормально.

Когда пишут об исследователях подводного мира, чаще всего рассказывают о тех, кто работает с аквалангом. О тех же, кто остается наверху, говорят реже. Это и понятно: ничего особенно броского, впечатляющего в их работе нет. Вот и сейчас: стоит Углев «на сигнале» — просто держит в руках трос да переговаривается с Кадачиговым по радиотелефону.

Но спросите аквалангистов, и они убежденно заявят: в человеке, стоящем на страховке, ты должен быть уверен так же, как в себе. И хотя вроде бы спокоен Углев, я знаю: он ощущает каждое движение аквалангиста, по каким-то неуловимым нот-

На снимках (слева направо, сверху вниз):

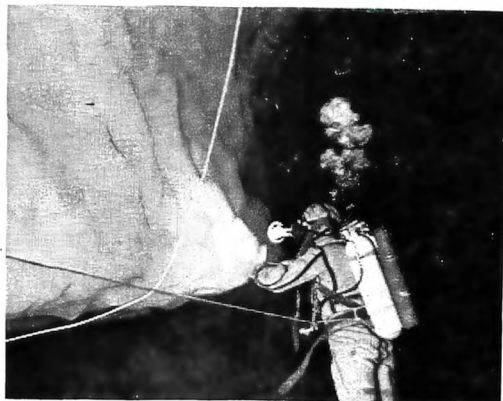
Такую льдину увидели летчики в апреле 1973 года — на ней и разместились станция СП-22.

Общий вид станции СП-22, с которой мы вылетели на Северный полюс.

Чтобы проделать лунку для спуска, иногда приходится прибегать к взрыву.

Перед тем как нырнуть в лунку, аквалангисты тщательно проверяют подводное снаряжение.

Аквалангист Геннадий Кадачигов на 10-метровой глубине изучает строение подводной части тороса. Этот снимок сделал Владимир Грищенко, а остальные — Николай Шестаков.



кам в голосе угадывает его настроение и самочувствие. Угадывает безошибочно. А это дается только многолетним опытом. И еще умением хорошо понимать людей, с которыми работаешь.

Среди нас всех Вадим Углев — самый бывалый полярник. По профессии океанолог, он зимовал на многих дрейфующих станциях, участвовал в десятках экспедиций. И недаром он назначен руководителем нашей группы.

Геннадий Кадачигов окончил географический факультет Ленинградского университета. Работал в Арктическом и Антарктическом институте в отделе новой техники. Устанавливал на дрейфующих льдах радиометеорологических автоматы. Занимался подводным спортом. Альпинист, горнолыжник, слаломист. На Кавказе, в Домбайском ущелье, работал горным спасателем. Кандидат в мастера спорта по боксу. Отличный механик. Когда узнал, что существует группа аквалангистов, окончил специальные курсы и получил удостоверение подводника-профессионала.

Четвертый участник экспедиции, Николай Шестаков, — фотограф, кинооператор. Работал в Гидрометеорологическом институте, в лаборатории подводных исследований. Летом уезжал на Черное и Каспийское моря. Вместе со своими коллегами — аквалангистами — испытывал приборы. Десять лет назад строил и монтировал у побережья Кавказа подводные дома «Садко» (см. «ТМ» № 11 за 1968 год). Когда надо было решить — участвовать в интереснейшем эксперименте на Черном море или лететь к Северному полюсу, — выбрал то, что труднее.

— Слушай, головастик, покупался — и будет, — говорит Углев в микрофон. — Дождешься, что у прессы фотокамеры застынут и не войдешь в историю.

Сигнальный конец постепенно стал слабеть. Углев выбирал трос, а мы с Шестаковым сачком выгребали из лунки осколки льда.

И вот в толще воды завиднелось желтое пятно, оно начало расти, и вскоре выглянула голова Кадачигова. Вадим нагнулся к нему, заглянул сквозь стекло маски в глаза, улыбнулся и сказал:

— Водные процедуры закончены. Мы понимали, что сейчас Кадачигову не до рассказов о своих впечатлениях. В этот момент он не испытывал ничего, кроме усталости. И мы пошли в самолет. Стянули с Кадачигова гидрокombineзон, и Вадим налил полную кружку горячего чая, чтобы Гена согрелся. Молча смотрели, как он смаковал каждый глоток, и терпеливо ждали слов первого человека, взглянувшего на Северный полюс из-под воды.



Революционный держите шаг!
Неугомонный не дремлет враг!

Александр Блок

Огнем сердец сжигая тьму,
Вы не сдались
И потому
Сквозь ливень слез,
Сквозь горький дым
Живыми видите живым.

Петрусь Бровка



(К 3-й стр. обложки)

ТАМ, ГДЕ КОНЧАЕТСЯ АСФАЛЬТ

ЕВГЕНИЙ КОЧНЕВ, инженер

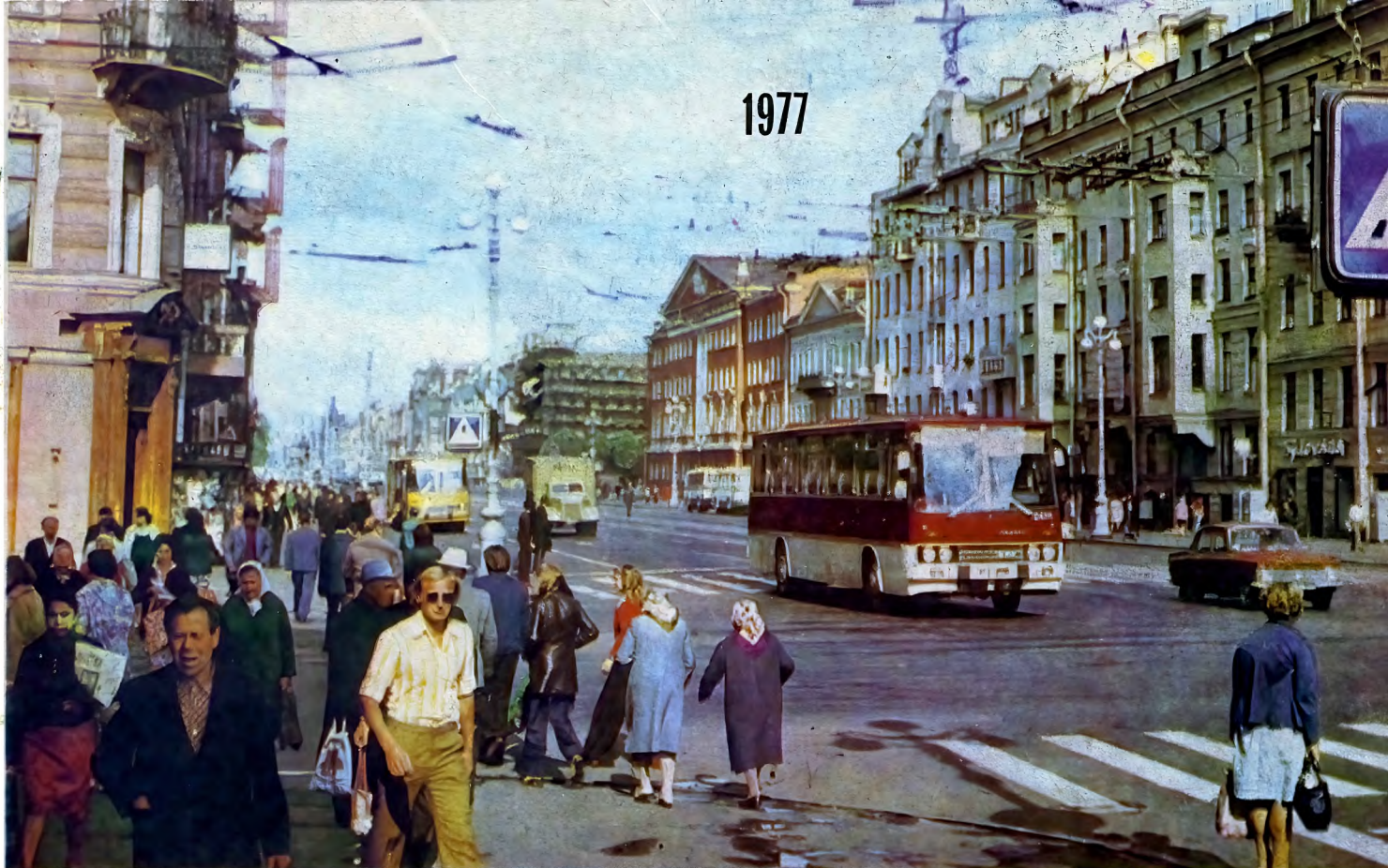
Всем вроде бы хорошо колесо. Оно полностью удовлетворяет потребностям современного наземного транспорта и по праву признано наиболее экономичным и простым видом движителя. Но стоит обычному колесу свернуть с шоссе, как оно то забуксует в канаве, то не осилит крутой склон. И становится ясно — возможности колеса небезграничны, и прежде всего там, где

кончается его родная стихия, — гладкая и ровная дорога.

И конструкторам вездеходов пришлось серьезно задуматься: а нельзя ли переделать колесо, повысить его проходимость, расширить возможности, не теряя преимуществ? И оказалось, что изменить незыблемую веками конструкцию обычного колеса можно.

КОЛЕСО-ШАР. Если вас заставить «изобретать колесо», то первая мысль, пришедшая в голову, будет превратить его в цилиндр или шар. Специалист же без раздумий отдаст предпочтение шару: колесо-шар обладает одним немаловажным преимуществом — площадь его контакта с землей зависит от плотности грунта. На твердой дороге колесо-шар едва касается покрытия (что необходимо для движения с большой скоростью), а на бездорожье площадь его контакта с почвой увеличивается, а значит, растут тягово-сцепные характеристики. Удельное давление на грунт уменьшается и

1977



ШАГИ ВРЕМЕНИ

Страницы жизни Невского проспекта

Он тем уж знаменит,
Молвой овеянный,
Что уличный гранит
И гром восстания

И поступь Ленина
Навеки сохранит.

Б. Лихарев

тем больше, чем сильнее шар погружается в рыхлую почву. И как раз эти свойства крайне важны для повышения проходимости машины.

Трудность компоновки вездеходов с шаровыми колесами привела конструкторов к модели колеса, представляющего собой полусферу. Такая конструкция колесного движителя применена на американском плавающем вездеходе «Носорог» (рис. 1 на 3-й стр. обложки). Полу-сферические колеса его выполнены из алюминиевого сплава и снабжены радиальными ребрами-грунтозацепами, передние диаметром 1,8 м, задние — вдвое меньше. На воде грунтозацепы выполняют роль гребного колеса. Машина может двигаться по шоссе со скоростью 72 км/ч, а по воде 8 км/ч.

Колеса-шары (и полусферы) обязаны своим появлением космонавтике.

Полусферические жесткие колеса были использованы американской фирмой «Грумман» в 1968 году для лунного экипажа (рис. 2). Для боль-

шей проходимости они были снабжены горизонтальными эластичными пластинами. А вся форма этого одностороннего луномобиля напоминала распластанного краба, что, по замыслу конструкторов, способствовало высокой устойчивости машины.

Еще в середине 60-х годов в США был предложен многоколесный транспортер (рис. слева вверху на стр. 61) также для передвижения по Луне. Он оснащен 6 сферическими эластичными ведущими колесами, шарнирно связанными между собой. При движении такая машина, извиваясь, как живая гусеница, точно копирует профиль пути, обеспечивая плотный контакт всех ведущих колес с грунтом.

КОЛЕСО В КОСМОСЕ. Проводимые в СССР и США работы по созданию машин для передвижения по Луне и другим планетам способствовали появлению на свет необычных конструкций колесного движителя. Это и понятно: космическим вездеходам предстояло работать в не-

обычных условиях, которые в первую очередь требовали особых движителей. Так резкие колебания температуры на поверхности Луны заставили конструкторов сразу же отказаться от применения резиновых шин. На Луне человек весит в шесть раз меньше и поэтому на ухабах должен подсакивать в шесть раз выше — пришлось придумать для колес сверхмягкую «кодежду».

Лучшим вариантом ходовой части космического вездехода стали движители советских луноходов (рис. 4).

Здесь нет обычных резиновых пневмошин — каждое из ведущих колес составлено из трех стальных колец, обшитых сеткой и соединенных грунтозацепами и легкими проволочными спицами. Такая конструкция обеспечивает высокую прочность колеса во всех направлениях при минимальном весе. В герметичные ступицы вмонтированы тяговые электродвигатели, трансмиссия, датчики и приборы.

(Окончание на стр. 61)

Под редакцией
заслуженного летчика-
испытателя СССР,
Героя Советского Союза
ФЕДОРА ОПАДЧЕГО
Консультант — кандидат
технических наук
ИГОРЬ КОСТЕНКО
Автор статей — инженер
ИГОРЬ АНДРЕЕВ
Художник — АЛЕКСАНДР ЗАХАРОВ

ВОЗДУШНЫЕ ГИГАНТЫ

В конце 40-х годов на одном из аэродромов, где испытывали технику воздушно-десантных войск, покачиваясь от тяжелой ноши, стартовал бомбардировщик-ветеран Ту-2. Необычная боевая нагрузка располагалась не как всегда в бомбоотсеке, а снаружи, между высокими стойками мощного шасси. Ту-2 — грузовоз поднял в воздух... 85-мм пушку, которая вовсе не казалась хлопотной рядом с двухмоторным боевым самолетом.

Пройдя над самыми верхушками деревьев, машина осторожно, «блочкиком» сделала круг и благополучно приземлилась. Этим полетом завершилась целая серия испытаний, в которых устаревший бомбардировщик таскал установленные на парашютных подвесках мотоцикл с коляской, миномет, орудия разных калибров, автомобиль ГАЗ-67.

После экспериментов с большими грузами и объемами ношами стало окончательно ясно: мобильность войск, быстрая переброска к театрам боевых действий личного состава, артиллерии, автомобилей, танков невозможна без тяжелых транспортных самолетов с вместительными грузовыми кабинами.

Основные транспортные машины тех лет — Ли-2, Ил-12, Ил-14 — не подходили для этой роли. Им не хватало грузоподъемности и объема кабин.

В самолетах, способных принимать на борт большие, неделимые грузы, нуждалась не только армия.

Двигатели находятся далеко от земли, и винтам есть «где развернуться», фюзеляж опускается, в него легко въезжают на самоходной технике.

В 1965 году КБ Олега Константиновича Антонова создало самолет, ставший абсолютным рекордсменом по грузоподъемности Ан-22 — «Антей». При полетном весе в 250 т гигант с полезной нагрузкой в 80 т мог преодолевать расстояние 5 тыс. км. С 45 т на борту Ан-22 прокравал 11 тыс. км.

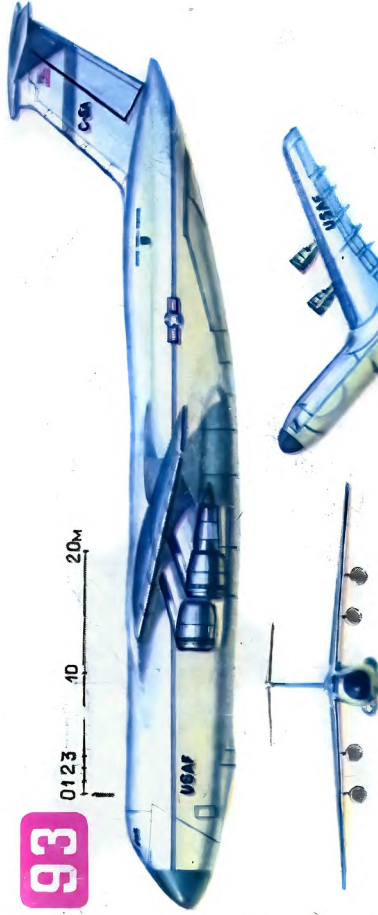
Для разбега «Антею» требовалось всего 1100 м. Приземлившись, машина останавливалась, пробежав только 800 м. В огромное «чрево» самолета вкатываются несколько полноразмерных автобусов. Вместает кабина и экскаваторы, стальные трубы для нефтепроводов, другие тяжелые и объемные грузы.

С «Антея» окончательно разошлись пути пассажирских лайнеров и транспортных машин. Если раньше один и тот же самолет (например, Ан-10, гражданский вариант транспортного Ан-12) мог выступать в двух ролях, то теперь предпочитают создавать специализированные машины.

Одна из причин — специфика ноши пассажирского и чисто транспортного самолета. В лайнере место каждого пассажира и багажа строго установлено. Если машина недогружена, людей размещают в нужном для оптимальной центровки порядке.

93

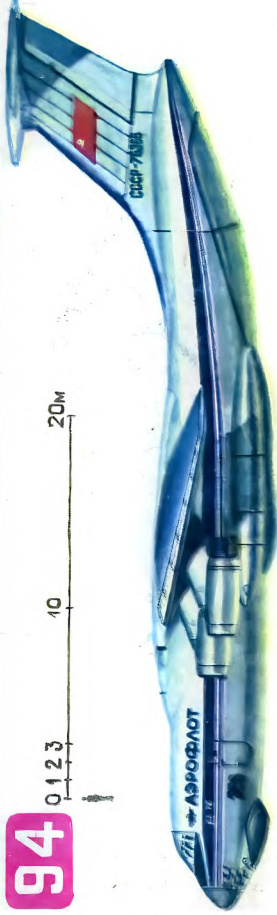
0 1 2 3 10 20 м



93. Военно-транспортный самолет Локхид С-54 «Гэланг» (США, 1970). Двигатели — 4хДТРД «Дженерал Электрик» TF39 — GE-1, с тягой по 18 614 кг. Длина — 75,54 м. Размах крыла — 67,88 м. Площадь крыла — 576,00 м². Вес взлетный — 322 960 кг. Скорость максимальная — 919 км/ч. Дальность максимальная — 10 140 км (с нагрузкой 51 074). Потолок практический — 10 тыс. 360 м.

94

0 1 2 3 10 20 м



В Сибири, на Севере, в полярных районах немало мест, куда технику не доставишь иначе как по воздуху...

В 1955 году в испытательный полет стартовал самолет с фюзеляжем непривычных очертаний — угловатым, почти квадратным в сечении. Руля по аэродрому, машина почти сплалась по земле «брюхом»: стоек в их привычном виде не было. Казалось, колеса торчали прямо из обтекателей в нижней части фюзеляжа.

Приземлившись, машина выпустила из себя через огромный люк в хвосте несколько автомобилей. Ан-8 — так назывался первый из целого семейства турбовинтовых транспортных и пассажирских «киотов» О. Антонова — мог бы вместить в себя даже четырехосный железнодорожный вагон.

Спустя два года в воздух поднялся следующий «транспортник» — Ан-12, сохранивший схему предшественника, но более мощный, с четирымя ТВД. Как и Ан-8, новая машина принимала и выпускала грузы через люк в задней части фюзеляжа. Ан-12 стал основным грузовым самолетом Аэрофлота, поступил на службу в воздушно-десантные войска.

Турбовинтовые Аны уступали своим современникам — турбореактивным Ту-104, Ту-124, Ту-110 — по скорости полета, но превосходили их в неприхотливости к аэродромным условиям. «Транспортник» — специфический самолет, который должен садиться и взлетать там, где и в погоне нет длинных, ровных полос. Такой машине надлежит обходиться обыкновенной травяной площадкой, укатанной снежной равниной. Если размеры аэродрома велики, самолету нужно энергично тормозить при пробеге. Для этой цели очень подходят воздушные винты — их устанавливают после приземления на реверс так, чтобы создавать обратную тягу.

Как правило, грузовые и транспортные самолеты построены по выскопланной схеме. Стойки шасси, которые обычно убирают в крыло или в мотогондолы, прятут в фюзеляж. Так удобнее: на высокоплане

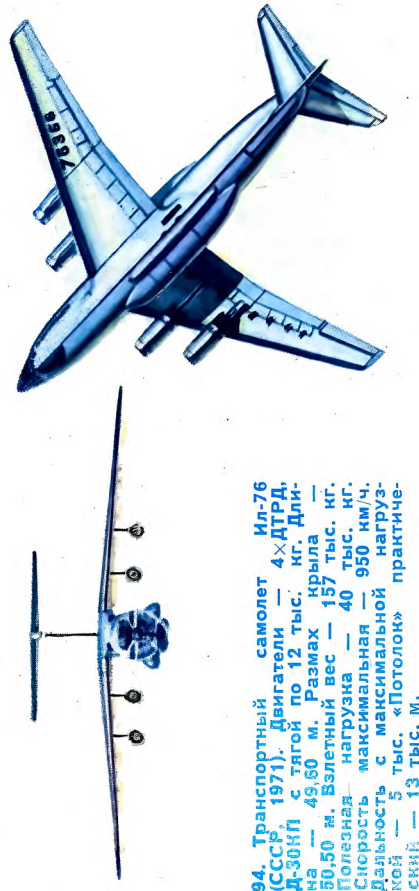
Иное дело — воздушный «грузовик». Сегодня он везет автомобили, завтра — множество мелких предметов, трубы. Не всегда грузы можно разместить так, чтобы центр тяжести машины не слишком удалялся от основной точки приложения подъемной силы крыла.

Выходит, самолет должен быть более терпеливым к центровке, чем пассажирский. И чтобы компенсировать разбалансировку в полете, устранить тенденцию машины задираться или спускаться нос, хвостовое горизонтальное оперение делают больших размеров.

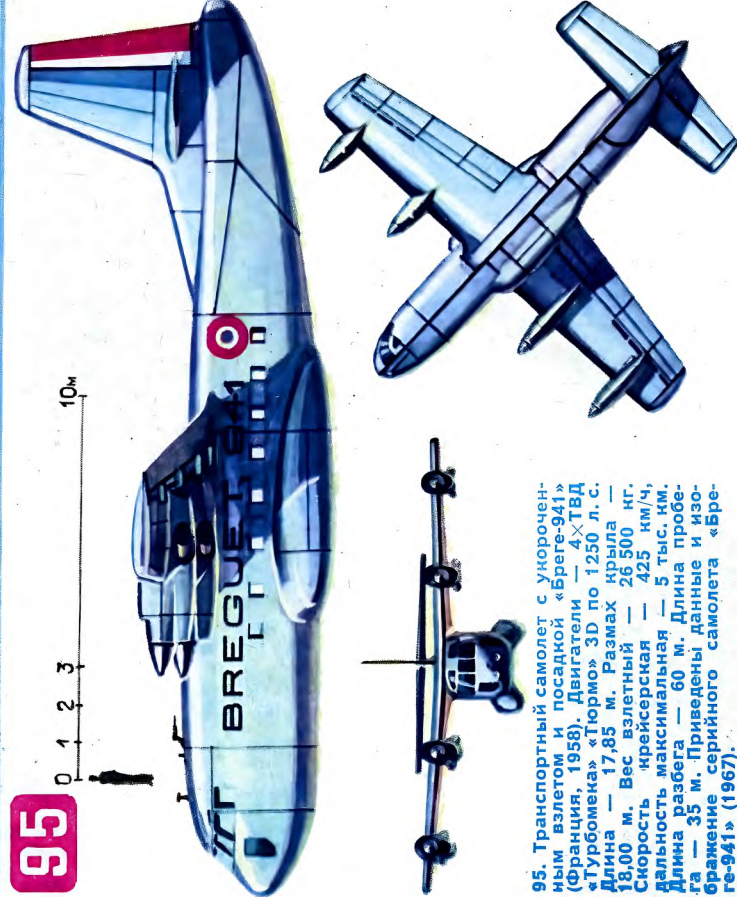
Еще одна особенность чисто транспортных самолетов — мощный пол грузовой кабины, который неразрывно связан с силовой основой фюзеляжа. Если переделывать транспортник в лайнер, не обойтись без радикальных изменений в конструкции всего самолета.

Ныне ведущие авиационные державы располагают тяжелыми транспортными машинами с двухконтурными турбореактивными двигателями. Схема — высокоплан, с «движками», расположенными под крылом, на пилонах. Таковы советский Ил-76 и американский «Локхид» С-5А «Гэлэкси»...

В отличие от дальних самолетов, способных покрыть многие тысячи километров и сесть на пульт не бетонную, но все-таки подготовленную полосу, небольшим транспортным машинам приходится рассчитывать лишь на небольшие, не слишком укатанные площадки. Интересное решение проблемы короткого взлета и посадки предложили французские конструкторы. Фирма «Бреге» построила и испытала самолет с очень мощной механизацией крыла, взаимодействующей с потоком от четырех винтов ТВД. Пропеллеры обдувают практически всю поверхность крыла, а многозвенные закрылки, выходя один из другого, заставляют поток отклоняться почти на 90°, направляя его вниз, к земле. Стар-тует «Бреге-941», пробежав не более 100 м. В этом направлении, вероятно, и будут развиваться транспортные самолеты малой и средней грузоподъемности.



94. Транспортный самолет Ил-76 (СССР, 1971). Двигатели — 4хДТРД, Д-30НП с тягой по 12 тыс. кг. Длина — 49,60 м. Размах крыла — 50,50 м. Взлетный вес — 157 тыс. кг. Полезная нагрузка — 40 тыс. кг. Скорость максимальная — 950 км/ч. Дальность с максимальной нагрузкой — 5 тыс. «Потолок» практический — 13 тыс. м.



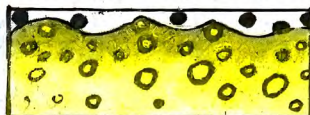
95. Транспортный самолет с укороченным взлетом и посадкой «Бреге-941» (Франция, 1958). Двигатели — 4хТВД «Турбомека» «Тюрмо» 3Д по 1250 л.с. Длина — 17,85 м. Размах крыла — 18,00 м. Вес взлетный — 26 500 кг. Скорость крейсерская — 425 км/ч. Дальность максимальная — 5 тыс. км. Длина разбега — 60 м. Длина пробега — 35 м. Приведены данные и изображение серийного самолета «Бреге-941» (1967).

Вверху: транспортный самолет Ан-22 «Антей» (СССР, 1965). Двигатели 4хТВД НК-12МВ, по 15 тыс. л.с. Длина — 55,5 м. Размах крыла — 64,4 м. Площадь крыла — 345 м². Вес взлетный — 227 тыс. кг.

пустого — 114 тыс. кг. Скорость максимальная — 740 км/ч. Дальность максимальная — до 10 тыс. км. Грузоподъемность — 80 т (при дальности полета 5 тыс. км).



СЕКРЕТ «БЕГУЧЕСТИ» И «ПРЫГУЧЕСТИ» кроется не только в ногах спортсмена, но и в свойствах покрытия, считают специалисты французской фирмы «БАТ Тарафлекс». Тщательное изучение процесса прыжка убедило их в том, что на твердом покрытии возникает ударная волна, действующая на суставы и скелет спортсмена. Многократное действие таких волн утомляет спортсмена и может даже вызвать повреждения в его организме. Это открытие привело исследователей к созданию сложного эластичного покрытия для помещений, предназначенных для всевозможных игр с мячом — баскетбола, гандбола, тенниса и волейбола. Так, для баскетбола и гандбола разработаны покрытия тарафлекс спорт М и тарафлекс спорт ММ, со-



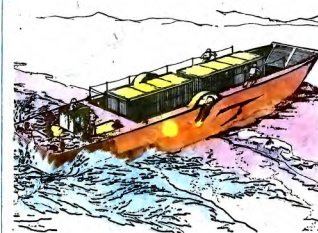
стоящие из двух слоев. Верхний слой — пластифицированная поливинилхлоридная пленка толщиной 2,2 мм с шероховатой зернистой поверхностью, дающей хорошее сцепление. Под этой пленкой располагается второй, более толстый слой из губчатого поливинилхлорида, армированного стекловолоконной сеткой, распределяющей напряжения на большую поверхность. Толщина нижнего слоя — 4—6,5 мм. Для волейбольных состязаний предназначено дополнительное покрытие тарафлекс спорт VB, накладываемое на предварительно уложенный слой тарафлекса спорт М. Назначение такого дополнительного покрытия — поглощать пот и вообще всюкую влагу, попадающую на пол при соприкосновении с ним спортсменов. Покрытие VB состоит из трех слоев: верхнего пористого слоя из поливинилхлорида, способного поглощать влагу; промежуточного из комплексного текстиля и нижнего из пластифицированного поливинилхлорида. Нижняя поверхность покрыта клеем для надежного сцепления с нижележащим покрытием типа М или ММ (Франция).

И ЗДЕСЬ ПЛАСТМАССА! Красно-бурый налет, покрывающий рельсы и шпалы близ железнодорожных станций, не что иное, как окислившаяся, превратившаяся в ржавчину металлическая пыль, стираемая колесами вагонов с тормозных колодок. Похоже, что идея рационализаторов с предприятия имени В. Коларова в недалеком будущем изменит эту привычную картину. Они предложили заменить чугунные тормозные колодки пластмассовыми: оказывается, пластмассовые колодки улучшают торможение. На испытаниях поезд с такими колодками при прочих равных условиях прошел по инерции путь в 250 м, а с чугунными — 700 м (Болгария).

КРУПНЕЙШАЯ В ИСТОРИИ МИРОВОГО ЭКСПОРТА торговая сделка — так называют в международных торговых кругах по-

ставку чехословацких электропоездов серии CS-2 в Советский Союз. Эти электропоезда предназначены для скорых поездов. Они питаются постоянным током в 300 В и при мощности 4620 кВт развивают скорость 160 км/ч. Немалое внимание уделено созданию комфортных условий для машиниста — в его кабине установка для кондиционирования воздуха поддерживает постоянную температуру даже тогда, когда температура на улице опускается до -50°C или поднимается до $+40^{\circ}\text{C}$. Общее количество электропоездов, поставленное Чехословакией в Советский Союз, — рекордное число электропоездов, которое когда-либо один изготовитель поставил одному заказчику! (Чехословакия).

КОРАБЛИ, ВЫПОЛЗАЮЩИЕ НА БЕРЕГ. Хотя горячие споры вокруг инерционных и безопорного движения не привели к отмене законов классической механики, они дали новый толчок изобретателям, позволив им решить чрезвычайно важные практические задачи. Одна из таких задач — разработка устройства, позволяющего плоскодонному судну выползть на отлогий берег и снова сползть в воду. На фотографии показан экспериментальный аппарат, у которого нужная для ползания сила создается вращением неуравнове-



шенных грузов, приводимых в действие основным двигателем. А конструкторы работают над более совершенным устройством. Оно будет состоять из цилиндров с тяжелыми поршнями, установленных по бортам судна. Меняя фазы зажигания и угол поворота цилиндров относительно поперечной оси аппарата, командир судна может заставлять его совершать прерывистое дви-

жение в нужную сторону. Тяжелый поршень в наклонном цилиндре, тормозясь в крайнем верхнем положении, сообщает судну толчок вверх и вперед. В крайнем нижнем положении он создает такой же толчок вниз и назад. Но усилие при этом передается на грунт и не приводит к попятному движению судна. Ползающие по пляжам аппараты могут стать незаменимым оборудованием для всякого рода экспедиций: ведь они позволяют легко и безопасно высаживать людей и доставлять грузы в необжитые и малообследованные места (США):



ВНИМАНИЕ: СИГНАЛ SOS! Легкий компактный ящичек, прикрепленный магнитом к дверце стоящего на обочине автомобиля, неотвратимо привлечет к себе внимание любого водителя и побудит его остановиться для оказания помощи. Ведь такие красно-оранжевые ящички, снабженные желтым мигающим огоньком, белой светящейся надписью SOS и международным символом раненого, будут выдаваться только водителям и пассажирам — инвалидам. Устройство уже одобрено Министерством здравоохранения и вводится в дорожный кодекс (Франция).

ТЕПЛО ПОДЗЕМНОЙ КОЧЕГАРКИ проявляет себя не только извержениями вулканов, но и появлением больших запасов термальных вод, которых осо-

бенно много в Бихорском уезде. До последнего времени ими интересовались главным образом медики, использовавшие в основном целебные свойства этих вод. Но настало наконец время для их промышленного использования. В Сакуйене сооружена теплица для выращивания помидоров, обогреваемая водой из термального источника. В Ораде построена оранжерея для выращивания цветов зимой с помощью термальных вод. В ряде других населенных пунктов Бихорского уезда на термальных водах оборудованы пляжи под открытым небом, действующие круглый год. На очереди использование не только тепла, но и множества ценных веществ, растворенных в термальных водах. Из них выделены ценные соли и газообразные углеводороды, которые станут сырьем для предприятий химической и пищевой промышленности уезда (Румыния).

«ЛАЙТСПЭН». Только вознамерившись сделать фотографию в комнате при искусственном освещении, начинаешь понимать, как мало приспособлены для этого наши помещения. Всю комнату надо опутывать проводами, лампы приходится ставить в самых невообразимых положениях. И дело не только в фотографировании. Как часто мы приту-

ляемся где попало, лишь бы поближе к свету. Вот такие досадные неудобства призвана устранить система освещения «Лайтспэн». В ее трубах, могущих раздвигаться вдоль стены, проложены четыре кабеля, к которым в любом месте может быть подключена лампа, телефон или радиоприемник. Система может быть вмонтирована в книжные полки или в перегородки и предназначена как для жилых, так и для общественных и торговых помещений (Англия).

И ПАЛОЧКУ ДЛЯ МОРОЖЕНОГО МОЖНО ИЗОБРЕСТИ!

Казалось бы, что тут изобретать? Ан нет, для пытливого ума Н. Ходски из штата Коннектикут и она составила предмет изобретения. Ведь обычная деревянная палочка удобна только поначалу, когда брусочек мороженого достаточно велик и надежно с ней сцепляется. А когда дело подходит к концу, обтаявший кусочек мороженого начинает скользить по палочке. Того и гляди он упадет с нее, и, конечно же, на новые брюки или платье. Вот на этот недостаток и направил силу своей изобретательности Н. Ходски. Предлагаемая им конструкция изготавливается из полистирола или винилацетата. «Жемчужина» изобретения — в замысловатой форме той час-



ти палочки, которая находится внутри мороженого. На ее конце — круглая головка с отверстием, диаметр которой вдвое больше ширины палочки. Головка и отверстие, в котором застыло мороженое, препятствуют сдвигу мороженого с палочки. Чтобы увеличить сопротивление сдвигу, в стенке внутреннего отверстия головки сделано множество дырок, а в самой палочке проточен продольный паз, заполняемый мороженым. По расчетам изобретателя, площадь паза должна быть 11,6 мм², а площадь отверстия в головке — 20,6 мм², 11,6 и 20,6 — ни больше и ни меньше! (США).

«А НУ-КА ПРОВЕРИМ, НЕ ЗАСНУЛ ЛИ ВОДИТЕЛЬ?»

— такой фразой можно определить назначение прибора «Реакон», разработанного венгерскими специалистами. Действие аппарата, вмонтированного в приборную панель автомобиля, основано на том, что водителя начинает клонить в сон на ровных, монотонных участках пути. Установив, что переключения передач и торможений стали редкими, аппарат время от времени издает предупредительный сигнал, после которого водитель нажатием кнопки должен дать знать, что он не дремлет. Если такого сигнала от водителя не поступает, прибор включает сирену тревоги. Если же и это не помогает, «Реакон» включает аварийные мигающие огни и останавливает автомобиль (Венгрия).

ТЯЖЕЛОВЕС В 13 ТЫС. Т. На три железобетонные опоры нефтебуровой установки «Кондип», находящейся в открытом море, норвежцам

надо было уложить стальную платформу весом в 13 тыс. т. Как перевезти такую тяжелую конструкцию и установить ее на три опоры вдали от берега?

Норвежские специалисты нашли оригинальное решение. Платформу начали сооружать на узком выступе в море мысе у Арендаля. С обеих сторон мыса на одинаковую глубину срезали грунт и поставили два старых танкера грузоподъемностью 20 тыс. т, предварительно обрезав у них кормовые надстройки и усилив палубы. Оба корпуса посадили на грунт, затопив их отсеки. При этом уровень строительной площадки на мысе совпадал с уровнем палуб танкеров. Гигантская платформа для буровой опиралась как на площадку, так и на палубы танкеров. Когда ее строительство было закончено, в обоих танкерах одновременно «продули балласт», и они «оторвали» платформу от поверхности стройплощадки. Выбрав тихий погожий день, норвежцы отбуксировали гигантский катамаран в море. Когда платформа стала над опорами, танкеры отдали якоря. По мере приема балласта в отсеки оба корпуса начали оседать в воду: платформа точно опустилась на три точки. В истории морских перевозок транспортировка такого тяжеловеса считается рекордной (Норвегия).



АЛЕКСАНДР ЩЕРБАКОВ
Ленинград

ЗОЛОТОЙ КУБ



Вы меня, товарищи, простите, но я должен отвлечься несколько от нашей научной темы и рассказать вам кое-что из юмористической, если хотите, трагедии жизни Александра Балаева. Именно юмористической, именно трагедии и именно про стоп-спин.

Недавно один писатель подарил мне книжку. Про Галилея, Ньютона, Чижевского и меня. Так мне, знаете, неудобно как-то стало. Будто смотрю я на президиум физики, сидят там все люди солидные, степенные, вдвое больше натуральной величины, а сбо-

ку в кресле болтает ножками какой-то шалопайчик в коротких штанишках, сандалики до полу не достают. «А это, — говорю, — что за чудо морское?» — «А это, — отвечают, — и есть вы, Александр Петрович Балаев, замечательный и заслуженный физик нашего времени». — «Да какой же это физик! — кричу. — Это же попрыгунчик какой-то, молоко на губах не обсохло. Случайный кавалер фортуны». — «А это, — говорят, — ваше личное мнение, которое никого не касается. Вы, пожалуйста, не услож-

няйте вопроса, Александр Петрович, и не мешайте наглядной пропаганде образов для нашего юношества». И убедительно излагают окружающим невероятную историю, будто я с детства задумчиво глядел на вертящийся волчок. А меня как холодной водой обдаёт. А вдруг это и не выдумки, вдруг это я сам по божественному наитию высказал когда-нибудь, а до них дошло. На волчок иначе как задумчиво и смотреть-то, по-моему, невозможно. Только задумчивость эта какая-то не такая, не дай бог никому: сидишь и ждешь, когда же это он дрогнет и начнет покачиваться. Нетворческая задумчивость.

А по правде говоря, или, как это мне сейчас представляется, вся история началась, конечно, не с волчка, а со студенческих времен, с того самого вечера, когда в общезитии мы, изнывая от безделья, смотрели по телевизору инсценировку по Уэллсу. Помните, там есть у него рассказ про человека, который мог совершать чудеса. Смотрели мы и от нечего делать изощрялись в остроумии, и когда герой под конец остановил вращение Земли, и все понеслось в тартарары, и море встало на дыбы, — здорово было снято, как сейчас помню, — кто-то ляпнул: «Эх, плотину бы сюда!» Кто-то добавил: «Да турбину бы сюда». И кто-то кончил: «Ну и чаю мы с тобою наварили бы тогда!» Все, конечно, грохнуло. Может, это само так получилось, может, чьи-то вирши припомнились, не знаю. Я по стихам неспециалист. Но эти стишки в память мне запали. Вместе с видом моря, вставшего на дыбы. И посредством этого аудиовизуального воздействия, как тогда говорили, выпала во мне в осадок четкая логическая цепь: «Остановка вращения освобождает энергию, которую можно полезно использовать». Не от изучения маховика, хотя я его изучал, — ведь изучал же! — а от неприятельного и, собственно, не очень смешного анекдота. Так уж, видно, я устроен, что запоминаю не через обстоятельства дела, а через обстоятельство около дела. Так, значит, я с этой логической цепью и бегал, как сорвавшийся барбос, и висела она при мне без всякой пользы употребления, но, как говорят, весомо, грубо, зримо. Как не о чем становилось думать, хоть и редко это бывало, все выводила меня память на эти дурацкие стишки. Бормотал я их, бормотал и автоматически принимался прикидывать, что бы такое крутящееся остановить да как бы получить такую волну, как там, в фильме, какую бы там приспособить плотину и турбину и в каком виде наварить означенный чай. Для пущей ясности даже кустарное начало к этим стишкам присочинил. «Твердое

остановилось, жидкое бежать пустилось. Вот бежит оно, бежит, так что все кругом дрожит». А дальше уже про плотину и турбину.

И вот как-то опаздывал я на работу безнадежно и решил часок в парке побродить, чтобы потом разыграть в проходной сцену возвращения из местной командировки. Во избежание персональных неприятностей. Бродил, бродил и добродил до того, что начал эти стишки по обыкновению повторять. И — место я очень хорошо запомнил: такой склон, на нем здоровый пенёк, опилки свежие вокруг, — вдруг сообразил: электрон вращается вокруг оси? Говорят, вращается. А вот если это вращение остановить, что получится? Стал дальше соображать — ничего не сообразилось. С какой он скоростью вращается? Какая энергия во вращении запасена? И спин, он, конечно, спин, — веретено, — но ведь и говорится, что все это так, формально, а по сути дела... А что по сути дела? Да и потом спины равновероятно разориентированы. А сориентировать их можно? И стали меня мучить какие-то казарменные кошмары. Помните, там у Грибоедова сказано: «Он вас в шеренги три построит. И пикнете, так мигом усюпконт». Представляете себе картину: все валентные электроны в металлическом кубике выстроены в этакое трехмерное каре — а-ля Луи Надак-тый — вертящихся веретен. А Балаев подает команду. Раз-два! Все веретена останавливаются — бах! — возникает всплеск освобожденной энергии, загораются лампочки, чайники кипят, троллейбусы бегают и т. д. и т. п. Отлично! А во что превращаются эти стоячие веретена, что является собой электрон без спина? Теперь вы мне это на пальцах объясните, а тогда некому было. Человек, достойный этого дела, наверняка бы так не оставил, стал бы книжки читать, размышлять по ночам в супружеской постели. Может, темку бы открыл. А я бросил. Занялся люмонами, потом на волновые аномалии перебрался, потом... Потом много всего было.

Лет пять или шесть прошло. А может, и больше. Изредка я вспоминал всю эту историю, с энергией спина разбирался, картинку рисовал: электрон в виде веретена, вектор спина в виде копы и две-три школьные формулы: веер Филиппова, распределение валентных спинов по Джеффрису и преобразованную мной самим матрицу Бертье-Уиннер-смиа.

И вот однажды застал меня за этим занятием Оскаррик Джапаридзе.

— Что это у тебя? — спрашивает.

Ну и выложил я ему всю эту альгамбру.

— Архимед, — говорит Оскаррик,

головой крутит и удаляется по своим делам.

Обозначился я. И задумался всерьез, как же все-таки поставить эксперимент. И вдруг пришла мне в голову ясная, отчетливая мысль. Как будто в мозгу какая-то перепонка лопнула. И все одно к одному, логично, очевидно. И выходит чудовищный результат: электрон с тормозящимся спином дает ориентирующее поле. Грубо говоря, сам по стойке «смирно» стоит и соседей заставляет. И начинается спонтанный процесс. И осуществляется видение о каре электронов.

Очумел я от этой мысли. «Наверняка, — думаю, — где-нибудь напоролю. Пускай, — думаю, — постоит недельки три, угар сойдет, и поглядим».

Хожу как в полусне, дела не делаю, функционирую через пенёк колоду. Как дырокол: внутри все кипит, а снаружи жестяная банка.

И вот день на третий сижу я в курилке, и вдруг влетает туда Оскаррик.

— Слышь, Сань, — говорит, — я тебя ищу, ищу. Куда ты подевался? Я тут сложил балладу. Смотри, что из этого получается.

И прямо на кафельной стенке начинает изображать. И так у него, хитрюги, все ловко выходит. И вдруг — спотык!..

— Брек! — говорю.

И на той же плитке начинаю его сигмы разгибать.

— Ах вот как! — говорит Оскаррик. — Ну, как знаешь, как знаешь.

И сублимирует в неизвестном направлении.

Смотрел я, смотрел на его каракули, ничего не высмотрел и поплелся домой. Дома еще часа три ковырялся. «Нет, — думаю, — недаром тебя, Саня, отцы-профессора определили по экспериментальной части. Теоретик из тебя, как из шагающего экскаватора: за сто метров горы роешь, а под пятой лягушки спят». Стал я выписывать на лист слева свои закорючки, справа — Оскариковы. До середины дописал и все понял. И где я вру, и где Оскар врет, и что должно быть в действительности. Задача — чистая арифметика, опыт — что поленья в печку класть. Сижу смотрю, очами хлопаю, а тут звонок. Телефон. Оскаррик звонит.

— Санечка, — говорит, — а это вот не купишь? — И начинает мне те же выкладки теми же словами.

— У самого есть, — говорю, — дальше вот что.

— Альгамбра, — отвечает он. — Ты, Саня, голова, и я, Саня, голова!

А что из этого вытекает?

— А проистекает, — говорю, — то, что если ты немедленно ко мне не проследуешь, то я за себя не ручаюсь. Вплоть до ломки мебели и

битья посуды. Нету никакой моей мочи перед лицом открывающихся перспектив...

По-честному, на этом вся история открытия и кончается. Без всяких там задумчивых волчков. Ей-богу! Ведь правда же, неинтересно! Ньютону хоть яблоко на голову упало — предмет эстетичный по форме и аппетитный по содержанию. А мне что прикажете? Так в веках и оставаться при кафельной скрижали из курилки? Осатанеть можно от тоски. Чем не юмористическая трагедия?

Ну ладно, сатанеть мы не будем. У нас для этого других причин достаточно. Я вам не случайно всю эту историю рассказывал, а в виде при сказки. А сказка-то будет впереди. И не вся. Не вся, отрывок только.

Кончили мы с Оскарриком расчеты в три дня, обоснование эксперимента написали и вломились к Земченкову, к Виктору Палычу. Да-да, к тому самому. Он уже членкором был, нашим замом по науке. Так и так, говорим, нужен нам для эксперимента ни больше ни меньше, а куб из золота с ребром в семьдесят сантиметров.

Он, душа, аж взвился:

— Да вы что, ребята! Вы понимаете, сколько он будет весить?

— Понимаем, — говорит Оскаррик. — В исходном виде шесть и шестьдесят пять сотых тонны. Но это только в исходном, потому что мы его с трех сторон просверлим через каждые десять сантиметров сквозными каналами, чтобы обеспечить охлаждение жидким водородом и получить узлы массы. И штуцера приварим. Тоже золотые. Вот эскиз, посмотрите.

— Ох, люблю я вас, ребята! — говорит Виктор Палыч. — Очень вы хорошие ребята. А сколько будет стоить этот ваш кубик, вы себе отчетливо представляете?

— Это как сказать, — говорю. — Если по международному курсу, то шесть с половиной миллионов рублей без стоимости обработки. Ну обработка-то недорогая, тысяч двадцать потянет, спецверла опять же делать надо.

— А больше вам ничего не надо? — спрашивает он. — Может, вам еще надо, чтоб «Зенит» чемпионом стал?

— Надо, — хором говорим мы с Оскарриком. Но тут мы подумали: если немножко разорить у Благо-



вещенского стенд и кое-что переделывать, — немного, тысяч на двести пятьдесят — триста, — то мы обойдемся.

— Ах, обойдетесь! — говорит Виктор Палыч. — А что в результате?

— А в результате, — говорю я, — будем иметь электростанцию на сто восемьдесят мегаватт с собственным потреблением сорок. Итого, чистый выход сто сорок мегаватт. Это с запасом. Три года можно так работать. А потом еще три года будем иметь сто пятьдесят мегаватт при собственном потреблении пятьдесят, но уже без запаса. А потом куб надо будет заменять, потому что он уже будет на треть палладий.

— Палладий, — говорит он. — Две тонны палладия — это тоже неплохо. Ну а какова вероятность успеха?

— Нас двое — природа одна, — говорит Оскар. — Значит, вероятность успеха шестьдесят шесть и шесть в периоде. Иными словами, две трети.

— Ну вот и прекрасно, — говорит Виктор Палыч. — А знаете ли вы, какой годовой бюджет у нашего института?

— Знаем, — говорю. — Что-то около восьми миллионов.

— Вот именно, что около. Восемь миллионов сто двадцать шесть с половиной тысяч рублей. И за каждый рубль я сражался, как Илья Муромец. Так что ваши семь миллионов плюс столько же на непредвиденные расходы для меня добыть — ровным счетом никаких трудов не составляет. Да и вероятность какая! Балаев и Джапаридзе против матери-природы! Еще и половину меня запишите. Выйдет без малого семьдесят один с половиной процента! Все ясно... Все работы прекращаем, всех докторов и профессоров увольняем на пенсию, чтобы они институтское производство не загружали своими мелочами. Кстати, и у Благовещенского стенд отбираем, нечего ему с ортометронами возиться, когда нас такие идеи озаряют. И наваливаемся! Золото уже везут в спецвагоне, тридцать три богатыря его стерегут. Балаев и Джапаридзе у сверлильного станка на карачках ползают, стружечку золотую в мешочек собирают для отчета. И через полгода, от силы через три квартала, членкор Земченков включает рубильник. Гром и молния! И нас с вами в наступающей тишине остальными двадцатью восьмью с половиной процентами невероятности по шеем, по шеем! Так, что ли, молодые люди?

— Да нет, — говорю, — не так, конечно. Но делать-то надо, Виктор Палыч! И меньшие размеры эксперимента ничего не дадут. Критический конус не развернется. Вы посмотрите расчеты.

— Посмотрю, — говорит Виктор

Палыч. — Обязательно посмотрю. И не только я посмотрю, все посмотрят. Кому надо, те и посмотрят. А чего не поймут, молодые люди, так обязательно у вас спросят. И для начала, будьте любезны, вы расчетики свои приведите в божеский вид, размножьте экземплярах в двадцати, как положено... Сколько вам на это надо?

— Четыре дня и один час, — ехидно говорит Оскар. — День в порядок приводить, три дня бегать, просить и час печатать.

— Спокойней, — говорит Виктор Палыч. — Спокойно, Оскар Гивич. Впрочем, я не возражаю, если вместо расчетов вы возьметесь за реконструкцию нашей копіровки и закупку оборудования... Не хотите ли?

— Не хочу, — говорит Оскар.

— Вот и никто не хочет, — говорит Земченков. — И приходится все Льву Ефимовичу делать, да и мне еще ему помогать. А он и Лев, да не Толстой, и Ефимович, да не Репин. Сами знаете, кто он. Ни написать, ни нарисовать действующего оборудования не может. А так бы хорошо было! Так вот, значит, экземпляры мне на стол. С визой ваших обоих руководителей. И Фоменко, и Месропяна. Семинар у нас до февраля расписан, так мы проведем внеочередной. В отделе у Благовещенского. Тем более что и стенд его вам подходит. Устраивает?

— Устраивает, — говорим.

Вот. И стали нас с Оскариком причислять. И не в четыре дня мы Земченкову расчеты на стол положили, а в четырех месяцах нам не хватило. Месропян, тот сразу сказал, что это не по его части, его другие вещи занимают. А Фоменко, Оскариков руководитель, так в нас вцепился, что пух и перья полетели. И нащупал он у нас, злодей, спасибо ему, слабость в математике. Топтались мы, топтались, только Иван Сулейменов выручил. Знаете его? Сунул он нас носом в казахский ежегодник, дай бог памяти, года семьдесят восьмого или девятого. Страница!.. Но там примерно такое же преобразование рассматривалось, только не с теми граничными условиями. Очень нам помог Владик Пшибышевский, его нам помощник Земченкова сосватал. Доктор. Вот человек-танк! Если у меня в мозгу и были ребра, так он их сокрушил. «Вы, — говорит, — Александр Петрович, совершенно правы. Но не в этом вопросе...»

Ну, чем кончилось, вы сами знаете. Встала против нас геофизика с экологией. Вы что же это, мол, электрончик раздели, зарядчик черт те во что превратили, употребили, а чем компенсировать будете? Ах от Земли! Раз от Земли, два от Земли, а потом что? Положительный

заряд планете сообщать задумали. Не пойдет. Нарушение природного равновесия. Космологическая проблема. Вот ее-то Махалайнен и решил. Казалось бы, проще простого. Он с протонов предложил снимать положительный заряд. Процесс дороже нашего раза в четыре, но без него никуда. Так мы втроем Нобелевскую премию и получали: Махалайнен, Оскар и я. Помню, встретился я с Махалайненом в Хельсинки в первый раз. Я как-то привык, что мы все молодые, поглядели на него и — как с разбегу в стенку! Семидесятилетний старец, брови серебряные, борода лопатой. «Здравствуйте, — говорит, — Александр Петрович, — а меня все Санькой звали, и я сам себя так звал, — очень рад с вами познакомиться. Давно желал, думал, не успею. И вот успел. Рад, сердечно рад». Потом понял, и в краску меня ударило. До этого я вообще не задумывался, может ли человек чего-то не успеть. А сейчас уже и сам подумываю: «Вот этого я не успею. Вот это вряд ли увижу. А то успею — только поднавалиться бы надо». И выходит, что очень многого я не успею, потому что, если по-настоящему дело делать, в нашей науке за всю жизнь больше ста метров и не замостить. Так-то, молодые люди. Ведь до запуска первой полноценной промышленной стоп-спин-станции мощностью девятьсот мегаватт — уж так нам экология определила — не год прошел, не пять, а двадцать четыре года, как одна копейка. И все двадцать четыре года крутились мы с этим делом, как белочки. И стоила эта работа не семь миллионов рублей на круг, как мы с Оскариком прикинули, не четырнадцать, как выдал нам Земченков для сбита спеси, а триста двадцать два миллиона шестьсот семьдесят тысяч карбованцев. И на что ушла каждая тысяча, я, Балаев, помню. Ох, как помню! А вот профессор Махалайнен красотишки нашей и не увидел. Не успел.

Так что, молодые люди, вы мне не говорите: «Вот вам, Александр Петрович, вектор, вот вам сектор, дайте нам полтора миллиона, и через год будет у вас, — это у меня, значит, — вон я какой царь Дадон! — антигравитация». Расчетики свои вы передайте Семену Григорьевичу. Если хотите, сразу. Сами знаете, кто он. Ни написать, ни нарисовать действующего оборудования не может. Размножьте, раздайте по отделам, готовьтесь. Как будете готовы, я внеочередной семинар назначу. Это я вам твердо обещаю.

А пока, простите, дела. Надо тут с капитальными затратами поколдовать маленько да хоть часть писем разобрать. Вон их какая папка! Может, выдумаете машину, чтобы писма разбирала за меня, а? Ну то-то.

Число «Пи» В СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЕ

АЛЕКСАНДР СНИСАРЕНКО,
инженер Ленинградского
электрохимического завода

1, 3, 6, 12, 24... ▶▶

Широко известное правило Тициуса — Боде, установленное в конце XVIII века, дает довольно точные величины для первых шести планет и для пояса астероидов, который некоторые исследователи и сегодня считают обломками планеты Фаэтон. Когда же Леверье и Адамс, руководствуясь этим правилом, вычисляли орбиту Нептуна, а Ловелл — Плутона, их результаты значительно отличались от истинных. Значит, правило Тициуса — Боде годится лишь для половины планет? Что это за правило?

Для начала напомним ряд чисел, постоянно их удваивая:

0 3 6 12 24 48 96 192 384

Затем к каждому из них прибавляем по 4 и результат делим на 10. Получаются осредненные расстояния планет от Солнца, если расстояние Земли — Солнце принять за единицу. До сих пор эта закономерность еще не объяснена. Кроме того, она распространяется далеко не на всю солнечную систему.

По этому правилу расстояние от Солнца первых шести планет совпадает с истинными. Сатурн также подчиняется ему. Восьмая величина (для Урана) была бы более точной, если число 192 разделить на 10, не прибавляя к нему 4. Что же касается последних двух планет, то орбиты получаются далекими от действительных, причем значение, полученное для Нептуна по правилу Тициуса — Боде, близко к истинному значению для другой планеты — Плутона. Если же по этому правилу предсказать орбиту трансплутонной планеты, то получится поистине «астрономическое» число.

Почему же ряд Тициуса — Боде дает неверные данные для больших планет? По-видимому, авторы поддались очарованию чисел, и это привело их к ошибочным выводам. Действительно, их правила заманчивы: прибавляй по 4 и дели на 10. Но солнечная система не хочет укладываться в такую схему.

В небесной механике должна существовать какая-то закономерность, управляющая расстояниями планетных орбит от Солнца, в этом Тициус и Боде, безусловно, правы. Но можно ли ее найти?

Думается, можно.

Как будет видно из дальнейшего, расстояния планетных орбит от Солнца

да находятся в близком соответствии с числом π , то есть отношением длины окружности к диаметру. Поэтому орбиты планет будем условно считать круговыми, а не эллиптическими, и полученные значения будут тем точнее, чем меньше эксцентриситет.

Напишем ряд чисел, начиная с 4, в котором второе число больше первого на 1, третье больше второго на 2, четвертое больше третьего на 3 и т. д.

4 5 7 10 14 19 25

Зачеркнем вторые числа от начала ряда и от его конца.

Если оставшиеся числа умножить на π^2 и разделить на 10, получатся осредненные расстояния орбит пяти планет от Солнца (см. таблицу).

Таблица

Порядковый номер планеты	Планета	Расстояние орбиты от Солнца, а. е.		
		по правилу Тициуса — Боде	истинное	в связи с числом π
1	Меркурий	0,4	0,387	$\frac{\pi}{8} = 0,39$ $\frac{4}{100} = 0,39$
2	Венера	0,7	0,723	$\frac{\pi}{4} = 0,78$ $\frac{7}{100} = 0,69$
3	Земля	1,0	1,000	$\frac{\pi}{3} = 1,04$ $\frac{10}{100} = 0,98$
4	Марс	1,6	1,524	$\frac{\pi}{2} = 1,57$ $\frac{14}{100} = 1,38$
5	Астероиды	2,8 (Фаэтон)	2,2—3,6 ($\approx 2,9$)	$\pi = 3,14$ $\frac{25}{100} = 2,46$
6	Юпитер	5,2	5,202	$0,5 \pi^2 = 4,93$
7	Сатурн	10,0	9,539	$\pi^2 = 9,86$
8	Уран	19,6	19,191	$2 \pi^2 = 19,72$
9	Нептун	38,8	30,071	$3 \pi^2 = 29,58$
10	Плутон	77,2	39,457	$4 \pi^2 = 39,44$

АНТОЛОГИЯ
ТАИНСТВЕННЫХ
СЛУЧАЕВ

Напишем еще один ряд:

1 2 3 4 8

Если его переписать справа налево, то получатся знаменатели дробей, в числителях которых стоит число π , а значения дробей будут также соответствовать средней удаленности планетных орбит от Солнца. Этот ряд близок к пифагорейскому (1, 2, 3, 4, 9 и т. д.), который предлагал еще Гегель.

В более грубом приближении расстояния первого полудесятка планетных орбит от Солнца представляют собой числа, начиная с 4, умноженные на $\frac{\pi^2}{100}$, из которых каждое последующее на 4 больше предыдущего, а последнее равно удвоенному предыдущему:

$$4 \frac{\pi^2}{100} = 0,39; 8 \frac{\pi^2}{100} = 0,78$$

$$12 \frac{\pi^2}{100} = 1,17; 16 \frac{\pi^2}{100} = 1,57;$$

$$32 \frac{\pi^2}{100} = 3,15.$$

Пояс астероидов, таким образом, замыкает первую группу небесных тел.

Расстояния второго полудесятка планетных орбит от Солнца представляют собой числа, начиная с $0,5 \pi^2$, из которых второе равно удвоенному первому, а каждое последующее на π^2 больше предыдущего. Эти планеты соответствуют второй группе.

Как видим, число π можно использовать двояко: в чистом виде и возведенное в квадрат. Следует, однако, заметить, что в чистом виде оно действует лишь для планет, расположенных между Солнцем и Юпитером. Число же π распространяется на всю солнечную систему.

Из таблицы 1 видно, что не везде расстояния, связанные с числом π , точно соответствуют истинным, но следует помнить и то, что числа, которые мы называем истинными расстояниями, сами по себе осредненные величины (особенно для больших планет). Во всяком случае, разница в несколько сотых заметной роли не играет.

Обращает на себя внимание последовательность коэффициентов π^2 для больших планет. Она особенно важна тем, что естественно напрашивается вывод: орбита гипотетической транс-плутоновой планеты должна быть удалена от Солнца на расстояние $5 \pi^2$, то есть 49,3 а. е. В настоящее время ее безуспешно ищут в районе 70 а. е.

Можно сделать и еще одно любопытное предположение. Число π может быть и не основным в солнечной системе: оно приходится на пояс астероидов, от которого в сторону Солнца расположены 4 планеты, а в



...окружая
Зимний
в кольца,
по Мильонной
из казарм
надвигаются
кексгольмцы.
Вл. Маяковский

1917



Теперь он еще нам дорожке,
Родной, боевой Петроград!

Н. Тихонов

противоположную — 5. Центральное же число (модуль) может быть средним. Например, π^2 (Сатурн). От него в сторону Солнца лежат 6 планет (пояс астероидов для удобства можно считать погибшим Фаэтоном). В таком случае за Плутоном могут лежать орбиты еще трех планет на расстояниях $5 \pi^2$ (49,3 а. е.), $6 \pi^2$ (59,16 а. е.) и $7 \pi^2$ (69,22 а. е.), а общее количество планет составит 13 или, если не считать Фаэтона, 12. Но это пока только гипотеза.

Аналогичные закономерности прослеживаются также в расстояниях орбит спутников от их планет («солнц»).

Вернемся к ряду чисел, который использовался для определения планетных орбит, и продолжим его:

4 5 7 10 14 19 25 32 40 49

Последнее число предыдущего ряда — 49 (как увидим дальше, оно приходится на орбиту «второго Солнца» — Юпитера), последовательно умножается на натуральный ряд чи-

сел, начиная с 2 (подразумевается, что число $49 = 49 \times 1$):

98 147 196 245 294 343 392 441 490 539 588 637

Все числа полученного ряда умножаем на $\frac{\pi^2}{100}$. Если принять расстоя-

ния от Земли до Солнца (астрономическая единица) и Луны от Земли (лунная единица) за 1, то коэффициенты в числителях при π^2 , деленных на 10, довольно точно соответствуют удалению планет от Солнца и спутников от планет (в а. е. и л. е. соответственно). При этом постоянно нужно помнить о допущении, сделанном выше: орбиты тел солнечной системы круговые. Поправка на эксцентриситет каждой из них даст более точные значения.

Орбитальные скорости планет тоже находятся в строгой и необычайно красивой зависимости. Если скорость Земли принять за 1, то получим:

Меркурий	1,61	Марс	0,81	Уран	0,22
Венера	1,18	Юпитер	0,44	Нептун	0,17
Земля	1,00	Сатурн	0,32	Плутон	0,15



1977

ШАГИ ВРЕМЕНИ

На перекрестке проспекта

И ежели отныне захотят
Найти слова с понятиями вровень,
Сказать о пролитой бесценной крови,
О мужестве, проверенном сто раз,
О доблести, — то скажут —
Ленинград, —
И все сольется в этом слове.
В. Инбер

Здесь сразу можно заметить следующие соотношения скоростей:

$$\begin{aligned} \frac{\text{Уран}}{\text{Плутон}} &= 1,5; \quad \frac{\text{Меркурий}}{\text{Марс}} = \frac{\text{Сатурн}}{\text{Плутон}} = \frac{\text{Юпитер}}{\text{Уран}} = \frac{\text{Сатурн}}{\text{Нептун}} \approx 2; \\ \frac{\text{Марс}}{\text{Сатурн}} &= \frac{\text{Венера}}{\text{Юпитер}} = \frac{\text{Юпитер}}{\text{Нептун}} \approx 2,5; \quad \frac{\text{Земля}}{\text{Сатурн}} = \frac{\text{Юпитер}}{\text{Плутон}} \approx 3; \\ \frac{\text{Марс}}{\text{Уран}} &\approx 3,5. \end{aligned}$$

По какому принципу распределяются эти скорости?

Чтобы выяснить это, обратимся к ряду чисел, известных в математике как «пятиугольные»: они располагаются на осях пятиугольника и на его сторонах. Получаем следующий ряд:

1 2 3 4 5 6 8 10 12 13 16 19 22
23 27 31 35

Отбор производится следующим образом. Выписываем три первых чис-

ла подряд, затем еще три через одно, потом два подряд и снова два через одно. Получаем ряд:

1 2 3 5 8 12 16 19 23 31

Начиная с последнего числа, будем умножать эти числа на 5 (поскольку они «пятиугольные») и к произведению прибавлять порядковый номер планеты, считая от Солнца, а затем разделим каждый результат на 100 и получим:

Меркурий	1,56	Марс	0,84	Уран	0,23
Венера	1,17	Фэтон(?)	0,65	Нептун	0,19
Земля	0,98	Юпитер	0,46	Плутон	0,15
		Сатурн	0,32		

Как видим, результаты достаточно близки к приведенным выше. Однако там нет числа 0,65, а количество планет 9, а не 10. Эта величина — возможная орбитальная скорость Фэтона или средняя скорость кольца астероидов.

Если эту величину не учитывать, то скорости планет, начиная с Юпитера, уменьшатся на 0,01, что, в общем, ничего не меняет, но подтверждает, что Юпитер и последующие планеты составляют особую группу. Составляя в этом случае ряд чисел, надо убрать из него число 12. Тогда закономерность несколько изме-

нится: вместо 3—1—1—1—2—1—1 будет 3—1—1—2—1—1.

Еще лучше брать «пятиугольные» числа в следующем порядке:

1 2 3 4 5 6 8 10 12 13 16 19 22
23 27 31 35

Слегка увеличивается разница для Сатурна и Урана, но ведь для них и

«истинные» значения приближительны, зато ряд более логичен и позволяет учесть планету Вулкан, предсказанную Леверье, и Фаэтон. Без них разница составит соответственно 0,04 и 0,05 ($\bar{Q} = 1$), то есть величины, которые можно пренебречь.

И в заключение несколько слов о трансплутоновой планете.

Если для больших планет верна зависимость коэффициента π^2 , то транс-

плутоновая планета должна быть на расстоянии от Солнца (49,3 а. е.).

Но для дальних планет может действовать и другая зависимость.

Например, каждая вторая орбита может отстоять от Солнца на расстоянии π , причем показатель степени увеличивается на единицу, значит, орбиту трансплутоновой планеты нужно искать в этом случае на расстоянии π^4 (97,21 а. е.) от центра солнечной системы.

Однако зависимость $\pi - \pi^2 - \pi^3 - \pi^4$ вызывает некоторые сомнения. Более вероятной представляется величина $5\pi^2$, ибо в этом случае система коэффициентов более стройная.

И если эта планета существует, то можно предсказать следующие ее данные: расстояние от Солнца — 49,3 а. е., скорость на орбите 0,11, период обращения 348,1 (для Земли эти величины равны единице).

Прошло двести с лишним лет с тех пор, как Иоганн Тициус и Иоганн Боде сообщили о своих любопытных результатах. Планеты, оказывается, располагаются вокруг Солнца так, что лишний раз подтверждают «гармонию небесных сфер». Планеты не просто рассыпаны в пространстве. Расстояния между их орбитами примерно удваиваются при переходе от каждой из них к следующей, более удаленной от светила.

Интересно, что тридцать лет спустя эту же задачу решал известный философ Гегель. Его философская диссертация так и называлась: «Об орбитах планет». «Известно, — пишет Гегель, — с каким усердием пифагорейцы изучали философские соотношения чисел. Поэтому да будет мне позволено привести здесь числовой ряд, идущий из пифагорейских кругов... Вот этот ряд:

1, 2, 3, 4, 9, 16, 27,

причем вместо 8, стоящей в тексте на шестом месте, мы позволяем себе читать 16».

Правило Тициуса — Боде, казалось, получило неплохое подтверждение после того, как Гершель в 1781 году открыл планету Уран. Поиски неизвестной планеты между Марсом и Юпитером начались сразу же после сообщения Гершеля. Гегель, однако, считал поиски новой планеты бесплодными, а само правило Тициуса — Боде не соответствующим действительности. Обращаясь к пифагорейской последовательности, Гегель писал:

«Если этот ряд более соответствует истинному порядку вещей, чем вышеупомянутая арифметическая прогрессия, то ясно, что между четвертым и пятым местами имеется большой незанятый промежуток и что там нечего искать планету».

Впрочем, остановимся подробнее на выкладках известнейшего философа, которые как в зеркале отражают уверенность, что «природа сообразна разуму».

«Если возвести вышенаписанные числа в двойной квадрат и затем извлечь из них кубические корни (вместо стоящей на первом месте единицы берем $\sqrt[3]{3}$), то получится ряд чисел, представляющий отношения планетных расстояний:

УГАДАТЬ — ЗАТЕМ ПОНЯТЬ

Статью инженера А. Снисаренко комментирует БОРИС РАВИКОВИЧ, инженер, действительный член Географического общества СССР.

1,4 — 2,56 — 4,37 — 6,34 — 18,75 — 40,34 — 81».

И далее философ отмечает: «...спутники Юпитера находятся на таких же расстояниях друг от друга, как и первые четыре планеты, только четвертый спутник отстоит несколько дальше, чем этого требует соответствующее число».

Между тем в январе 1801 года Пиацци из Палермо открыл Цереру — первый астероид между Марсом и Юпитером. Пришло еще одно подтверждение эмпирического правила Тициуса — Боде, хотя и не столь полное: Цереру, конечно, нельзя было считать планетой в точном значении этого слова.

Минули десятилетия, а проблема Тициуса — Боде привлекает пристальное внимание астрономов. Стоит ли искать универсальный закон планетных систем, подобный знаменитому периодическому закону Д. Менделеева?

В 1950 году советский астроном-любитель С. Гамбург подмечает новые аналогии в строении нашей планетной системы и систем крупных планет, Юпитера и Сатурна. Он предложил интересную классификацию: все планеты можно разделить на четыре группы. Точно так же спутники крупных планет хорошо укладываются в пространственные пределы подобных групп («ТМ» № 7, 1969 г.).

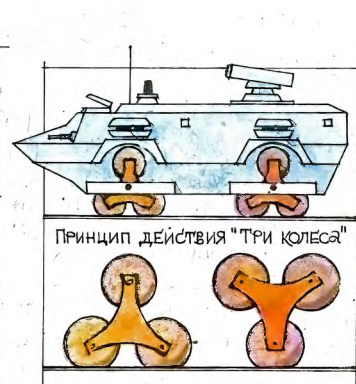
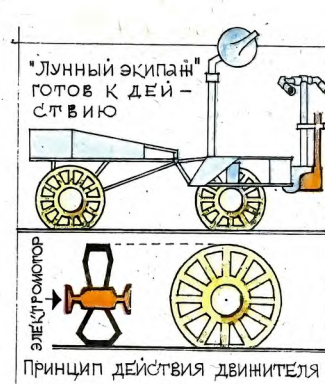
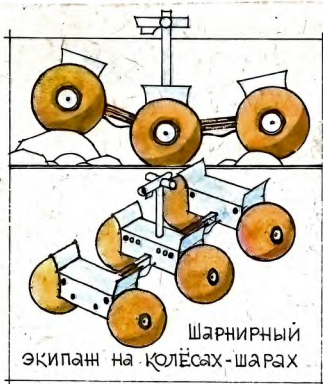
О физических причинах, породивших планетный парадокс и определивших принадлежность их к тому

или иному типу, сообщил астроном-любитель Р. Романов («ТМ» № 2, 1975 г.). Спираль горячего галактического вещества стягивается в сгустки разной плотности: в этом главная причина формирования планет различных типов.

И вот новая попытка сформулировать математическую закономерность, управляющую планетными системами... Закон числа π , предложенный А. Снисаренко, достаточно точно отражает действительные параметры солнечной системы. Более того, различные коэффициенты для близких и удаленных планет и соответствующие им различные формулы вполне оправданы, если иметь в виду классификацию, предложенную С. Гамбургом. Вполне естественно, что для каждой из групп небесных тел должен действовать закон, отражающий особенность этой группы. Это неизбежно ведет к различию в коэффициентах и формулах.

И все же эти правила и законы чисто эмпирические. Зависимость, предложенная А. Снисаренко, пожалуй, не исключение: она хорошо описывает поведение уже известных планет. Нет гарантии, что закономерность может быть распространена на далекие трансплутоновые планеты, если они существуют. Правда, автор статьи делает смелую попытку дать варианты такого всеобщего закона; правомерны ли они, покажет практика исследований.

Но даже если за Плутоном откроют планету именно на том расстоянии, которое предсказано, предостойт еще большая работа. Ведь закон должен быть действительно универсальным, всеобщим. Периодическая система элементов Д. Менделеева остается верной для любого уголка вселенной: об этом красноречиво свидетельствуют спектрографы и другие приборы, с помощью которых изучают состав звездного и галактического вещества. Точно так же периодическая система планет и их спутников должна давать ответ о параметрах небесных тел в любом уголке вселенной. Иными словами, зная класс и характеристики звезды, с ее помощью можно было бы получить информацию о планетах — спутниках этой звезды.



ТАМ, ГДЕ КОНЧАЕТСЯ АСФАЛТ

[Окончание. Начало на стр. 48.]

Американские космонавты, прибывшие на Луну год спустя, передвигались на экипаже с четырьмя обычными колесами на стальных «шинах» (рис. 3 на 3-й стр. обложки). Если сталь заменила собой резину, то роль воздуха взяли на себя титановые кольца, которые выдерживают большие нагрузки и допускают сильные деформации «шин», набранных вручную из стальных полос, соединенных оцинкованной рольной проволокой.

Этими всем известными конструкциями, уже побывавшими на Луне, далеко не ограничивается перечень необычных колесных экипажей, разработанных в США в середине 60-х годов, когда началась настоящая лихорадка в деле разработки космического транспорта. Например, на лунном автомобиле фирмы «Бендикс» (рис. 7) высокие колеса напоминали шариковый подшипник, только вместо шариков было установлено множество круглых пружинных колец. Развитием этой машины стал складывающийся трехколесный луноход (рис. второй и третий слева на стр. 61). На поверхность Луны он был доставлен в сложном состоянии, а по прибытии на место назначения развернулся под действием сжатого воздуха. Каждое из его колес состояло из многочисленных упругих элементов из титана и приводилось в движение встроенным электродвигателем. Эта конструкция оказалась надежнее, чем колесо-подшипник, а сам лунный экипаж получил повышенную боковую устойчивость. На небольших луномобилях фирм «Боинг» и «Крайслер» вместо обычных шин укреплены цилиндрические стальные пружинящие элементы, защищенные снаружи тонкой стальной сеткой. На одном из макетных образцов грузового лунного автомо-

биля (рис. 5) колеса составлялись из нескольких закрученных пружин.

Интересно отметить, что идея колес без резиновых шин как бы переживает «вторую молодость» — родилась она еще в начале нашего века как одно из средств замены дорогих в то время пневмошин. Тогда было выдвинуто предложение использовать в качестве упругих элементов многочисленные цилиндрические пружинки (рис. 6). Практика доказала полную бесперспективность таких колес на Земле, а вот в космосе «жесткие» шины пригодились. На Земле стальные колеса сохранились только в виде полых стальных барабанов с высокими грунтозацепами (рис. 9). Их ставят на вездеходы, используемые в особо тяжелых условиях.

АКТИВНОЕ ПНЕВМОКОЛЕСО. В одном из залов национального технического музея в Праге скромно пристроился необычный экипаж, с виду похожий на какое-то фантастическое существо с совершенно непонятными лапами-ластами. Вот уже несколько лет посетители музея могут любоваться одним из самых необычных в мире вездеходов, изобретенным и построенным инженером Юлиусом Мацкерле. Это известный «Ротопед» (рис. 10) — автомобиль-вездеход на четырех активных колесах уникальной конструкции. Об устройстве и принципе действия колес этой машины мы уже рассказывали в статье В. Таланова «Соперники колеса» («ТМ», 1976, № 4).

НЕКРУГЛОЕ КОЛЕСО. Как ни оригинальны приведенные выше конструкции, авторы их все-таки «не выходят» из круга. А ведь есть и другие варианты — эллиптическое, эксцентриковое, лепестковое колесо... Американская фирма «Грумман» продемонстрировала легкий «джип» (рис. 8), у которого шины под нагрузкой из круглых становятся овальными и сохраняют такую форму при движении по бездорожью, обеспечивая увеличенную площадь контакта с почвой.

С технической точки зрения наиболее интересны вездеходы с жесткими эллиптическими колесами. С первого взгляда может показаться, что машины на таких колесах прак-

тически не способны передвигаться, так как будут с каждым оборотом колеса подпрыгивать. Но знакомство с одной из первых машин такого рода, предложенной в конце 40-х годов американским инженером Джоном Копезинским (рис. 12), убеждает нас, что это препятствие преодолимо. Оси задних эллиптических колес располагались по концам продольных качающихся балансиров, закрепленных на раме машины в своей центральной точке. В результате при вращении этих колес колебались только балансиры, а рама вездехода оставалась неподвижной. Цепной привод к каждому колесу установлен внутри полых балансиров.

В свое время в США были выдвинуты даже проекты машин на квадратных колесах (рис. 11), но практического значения они не имели.

ШАГАЮЩЕЕ КОЛЕСО. В 50-е годы во Франции на обычном тракторе «Рено» был испытан необычный движитель «Ротопед» (рис. 13). Он представлял собой шарнирный шестиугольник, надеваемый на ободы задних колес вместо шин. При движении трактора плоские грани этого вращающегося шестиугольника перекатывались, как бы переступая по земле. Значительно возросла опорная поверхность, однако несоизмеримо повышалась и сложность движителя в ущерб его надежности. Таковы были первые прототипы современных шагающих колес.

По принципу шагания работает и система из трех небольших колес с шинами низкого давления, расположенными на концах коротких кронштейнов, расходящихся от центральной оси под углом 120° (рис. справа вверху на стр. 61). При движении машины с таким движителем по шоссе она катится на колесах, находящихся в нижней части крестовины, при этом положение не меняется, а при переходе на пересеченную местность крестовина приходит в движение, и каждое из колес как бы перешагивает через препятствие.

Этим кратким обзором далеко не завершается перечень необычных опытных конструкций колесных движителей.

Досье

Любознайкина

Как появился компас на Руси?

В августе 1930 года я работал в составе экспедиции Севрайрыбы по выявлению рыбных богатств в реке Онеге и озерах. Это было необходимо для составления первого пятилетнего плана Архангельской области. И вот в этой экспедиции мне довелось у местного священника увидеть старинную, сильно поврежденную рукописную книгу конца XVI века. В ней по-

вестовалось о плавании семи поморов от устья Онеги до Карского моря в царствование царя Бориса. По моей просьбе священник перевел мне со старославянского отрывок из книги, который, думается, может представить интерес для читателей. Вот он в вольном пересказе.

В год постройки святой Софии в Великом Новгороде купцы новгородские послали приказчиков и ушкунников на Югру собирать дань и торговать новгородским товаром.

Приказчики плыли тридцать ден с лишком. Плыли реками через волоки на ушкуях. Там на берегах реки Кары был торг великий и собрание дани. Приказники, чтобы предки ненцев и коми были покладистее, захватили им боценок браги хмельной. Во время торга и сбора дани данники пля-

сали и веселились, отведав браги. Старый шаман, развеселившись, по-своему песни пел и принес в дар камень «чюдной и zelo тяжелой», камень сей был черный, но блестел и проявлял чудеса. Когда потерли им топоры железные новгородского поделья, стал он к себе ножки железные притягивать, иглы и гвозди.

Стали думать, что в нем за сила таинственная сокрыта? Да в ту пору один из нерадивых при сем приказчиков разорнял наземь иглы железные для торга.



Стали по земле тем камнем водить, и все те иглы железные сами собой к нему побегли! Чудо из чудес. Одна игла в лужу грязную попала, и положил ее приказчик сей в горшок с льняным маслом, кое с собою брали для разной надобности, чтоб та грязь с земли сошла. И свершилось одно «чудо великое». В масле том, в горшке глиняном игла развернулась одним концом на полночь, а другим на полдень. Прочитали молитву, все по-прежнему. Сила чудная не исчезает.

Ушкунники-то увидали и говорят: на цепку деревянную в тот горшок ту иглу чудесную положить. Положили, и плавают она в масле на цепке и одним концом полночь показыва-ет, а другим полдень, и взговорили все разом ушкунники: «Возблагодарим бога за чудо сие, возьмем иглу чудесную на ушкуи, и будет та игла нам показывать и в дождь и в снег, на реках, озерах и окияне путь на Новгород, к родным домам». Так игла компасная в Новгороде Великом появилась.

Вот все, что сохранилось у меня в памяти. Священника я больше не встречал. Судьба его книг неизвестна.

М. АФАНАСЬЕВ,
доцент

Москва

Разные разности

Наконец-то остановились

Американский центр статистики в области здравоохранения установил, что дети, родившиеся в США за последние десять лет (1965—1975), меньше растут, чем сравнимые группы детей, родившихся до 1965 года. Не есть ли это первый признак прекращения акселерации, которая десять лет назад буквально приводила в панику антропологов? Действитель-

но, с 1880 по 1960 год мужчины в Европе стали больше ростом. Голландцы выросли на 6,5%, норвежцы — на 4,7%, немцы — на 3,8%, французы — на 2,7%, испанцы — на 1,4%. А уж об американцах и говорить не приходится: в 1965 году средний рост мужчин в возрасте 18—24 лет составлял 190 см!

Вот почему с облегчением встречено сообщение статистиков: похоже, акселерация кончилась и средний рост для всех возрастных групп мужчин в США достиг своего максимума — 175 см.

Истоки

взаимозаменяемости

«...желая на опыте удостовериться в том, действительно ли в Туле ныне достигнуто то совершенное однообразие частей замка, которое в других государствах всегда почиталось невозможным», Александр I велел в 1825 году разобрать несколько замков, взятых из большого количества, и, перемешав детали, снова собрать их. «Сии, из перемешанных между собой частей, составленные замки имели ход столь же свободный, как есть ли бы части каждого одна к другой нарочно были прилажены».

В том же году аналогичный опыт был проделан и с ружьями, причем «действи-

тельно все части пришлось одна к другой в совершенной точности». Позже, перед первой мировой войной, сборка по принципу взаимозаменяемости получила применение на подольском заводе.

«Лошадь или две для видимости...»

Внедрение трамваев в Петербурге очень длительное время откладывалось из-за... пугливости лошадей. Разрубил этот гордиев узел петербургский градоначальник генерал Грессер. На ходатайстве о разрешении движения механических вагонов по улицам Петербурга он написал очень мудрую резолюцию: «Понеже лошади обывателей пугаются при виде экипажа, движущегося без лошадей, то следует впереди механического вагона припрягать лошадь или две для видимости, не требуя того, чтобы они при движении вагона натягивали гужи или постромки».

Огонь поэзии и лед науки

В 1806 году, выступая перед свежеспеченными мичманами российского флота, известный русский навигатор П. Гамалея встал

перед необходимостью разъяснить им разницу между научным и поэтическим описанием одного и того же предмета. Тогда-то он и привел пример, по праву считающийся классическим. Это были строки из поэмы Ломоносова «Петр Великий», где описывается плавание по Белому морю при незаходящем солнце.

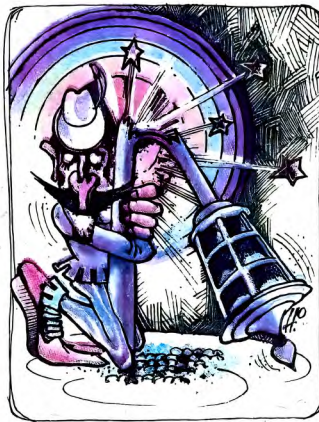
Достигло дневное до полночи светило, Но в глубине лица горящего не скрыло; Как пламенная гора казалась меж валов И простирало блеск багровый из-за льдов.

А вот как, по мнению Гамалея, мог бы описать это же самое ученый:

«Мы, пришед в широту, в которой дополнение меньше склонения солнца тогда бывшего, видели сие светило целые сутки сверх горизонта».

«Здесь и причина показана, — говорил Гамалея, — и гораздо больше усилий потребно достигнуть до сего описания, но сколь оно холодно и мертво в сравнении с первым». В чем же секрет живости и очарования поэтического описания? Гамалея считал, что выражения и образы, нелепые во всяком другом описании, в поэзии не только позволительны, но истинны, «ибо представляют то, что нам кажется».

В. ЧУКАЕВ
Ленинград



Однажды

Что ж тут удивительного?

Как-то раз к академику И. Павлову зашел в лабораторию принц Ольденбургский и стал уговаривать его отправиться к нему во дворец, где должен быть такой необыкновенный спирт, который-де заставит Павлова изменить свое отрицательное отношение к подобного рода «чудесам». Павлов отнекивался, говорил принцу, что спиритизм — это шарлатанство, но потом согласился.

Когда его представили спириту, тот сразу же стал величать Ивана Петровича гением.

— Вот видите, — шепнул Павлову принц, — он сразу понял, кто вы.

— Что ж тут удивительного, — ответил Иван Петрович. — Кругом все в мундирах, в лентах, в орденах, а я хотя в простом пиджаке, но мне все оказывают внимание. Значит, я что-нибудь собой представляю.

Какое там духовное...

Во время этого приема Павлов крепко досадовал спириту. Перед началом сеанса он подготовил одного молодого человека из свиты принца. Они сели по двум сторонам от спирита и, как только погасили свет, крепко схватили его



за обе руки. Гости напрасно ожидали чуда. Выбившийся из сил спирт, тщетно пытавшийся вырвать свои руки, попросил наконец зажечь свет, заявив, что кто-то оказывает ему сильное духовное противодействие.

— Какое там духовное, — сказал ему Павлов. — Чисто физическое. Смотрите, вы у меня, да и у своего соседа с другой стороны манжеты поотрывали...

ном две вершины: В и С, соседние с вершиной А. Затем через А проведем зеленую прямую, параллельную красной ВС. Теперь продолжим сторону ДС пятиугольника до пересечения с зеленой прямой в точке А.

Треугольники АВС и АВС' имеют одинаковую площадь, ведь по построению основание ВС у них общее, а высоты равны. Если от исходного пятиугольника АВЕДС мы отреем $\triangle АВС$ и приклеим $\triangle АВС'$, то получим четырехугольник АВЕД' той же площадью. Наше построение «сдело» вершину С. Четырехугольник АВЕД' подвергнем такому же преобразованию (см. рис. 2), в результате получится треугольник (рис. 3), площадь которого находится непосредственно, и она равна площади исходного пятиугольника. Задача решена!

Н. МИХАЙЛЕНКО

Москва

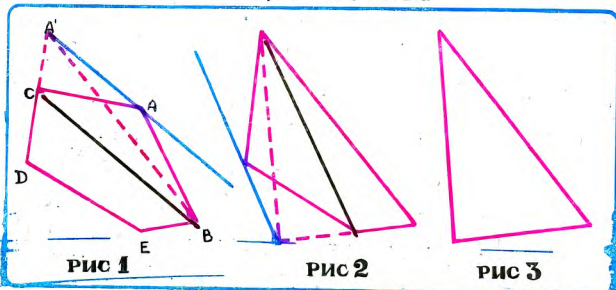


рис 1

рис 2

рис 3

Решение задач, опубликованных в № 9, 1977 г.

1. Для решения этой задачи необходимо узнать, какой цифрой оканчивается заданное число. Для этого достаточно рассмотреть следующую сумму:

$$2^1 + 7^2 + 3^3 + 8^4 + 4^5 + 9^6 + 5^7 + 1^8 + 6^9 = 37.$$

Здесь в степень возводятся последние цифры оснований слагаемых, а величина степени определяется как остаток от деления показателя степени на четыре. При этом если показатель степени делится на четыре без остатка, то за остаток принимается не нуль, а четыре.

Вычисляя слагаемые этой суммы также необязательно. Достаточно просуммировать лишь их последние цифры:

$$2 + 3 + 1 + 6 + 4 + 9 + 5 + 1 + 6 = 37.$$

37 при делении на 5 дает в остатке 2. 2 — это и есть остаток от деления заданного числа на 5.

Приведенное выше решение основано на том любопытном факте, что любая цифра при многократном умножении ее на саму себя повторяется в конце числа с периодом, кратным четырем.

2. Разделив число 123 456 787 на 7, получим в остатке 6. Следовательно, можно записать:

$$123\,456\,787 = 7n + 6 = 7/p + 1 - 1 = 7m - 1.$$

Заданное число можно представить в виде $(7m - 1)$ ¹²³⁴⁵⁶⁷⁸⁹

Если разложить это число в ряд, то все слагаемые этого ряда, кроме последнего, будут содержать сомножителем число 7, а значит, и делиться на 7 без остатка. Последнее слагаемое ряда — 1 — и есть остаток от деления заданного числа на 7, что эквивалентно положительному остатку 6.

дает с ускорением g. Следовательно, сила тяжести $P = m \cdot g$. Если же тело находится на подставке, на него, кроме силы тяжести, действует реакция опоры N. Уравнение движения тела $P - N = m \cdot a$. Сила $N = m(g - a)$, равная по величине «весу» тела, может быть больше, меньше или равна силе тяжести.

Е. СКУРАТОВ



РЕШЕНИЕ ШАХМАТНОЙ ЗАДАЧИ, ОПУБЛИКОВАННОЙ В № 9, 1977 г.

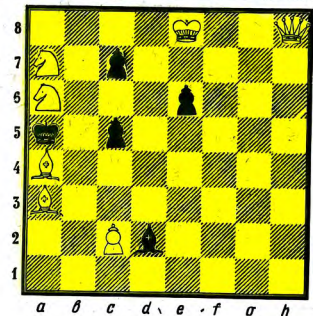
- | | |
|---------------|---|
| 1. Kg5—e4! | (угроза 2. Фс1—с3+ Крd4: e4 3. Фс3—e5×) |
| 1... Крd4: e4 | 2. Cg8—h7+ Крe4—d4 |
| 1... Cd5: e4 | 2. e2—e3+ Крd4—d3 |
| 1... Cd5: g8 | 2. Фс1—с5+ Крd4: e4 |
| | 3. e2—e3× |
| | 3. Cg8—c4× |
| | 3. Фс5—e5× |

Шахматы

Отдел ведет
экс-чемпион мира
гроссмейстер
В. СМЫСЛОВ

Задача В. РЕЗИНКИНА
(Минск)

Мат в три хода



**ЭТОТ НОМЕР ЖУРНАЛА ПОСВЯЩАЕТСЯ 60-летию ВЕЛИКОГО
ОКТАБРЯ, ГОРОДУ РЕВОЛЮЦИИ — ЛЕНИГРАДУ**

СОДЕРЖАНИЕ

Вступление	2
ЛЕНИНСКАЯ ПОЛИТИКА МИРА	
В. Лобко — Революционный держим шаг	4
В. Захарченко — Великая связь времен	7
В. Лепетюхин — «Саянский заказ»	9
Г. Смирнов — Ленинградская атомная	12
ТОРЖЕСТВО СВОБОДНОГО ТРУДА	
Сколько на вашем хронометре?	15
«Арктика» в центре Арктики	18
В. Лебедев — У истоков электрических рек	20
К. Егоров — План ГОЭЛРО — пролог НТР	22
В. Щербаков — Где заказать волшебное зеркало?	26
ХОЗЯЕВА ЩЕДРОЙ ЗЕМЛИ	
Продолжая традиции путиловцев...	30
Н. Бафанов — Зеленое золото лесов	34
А. Соснов — Формула урожая	36
ВО ИМЯ ЧЕЛОВЕКА	
В. Кулик-Ремезова — «Бомба» против гриппа	40
Г. Владимиров — Совет новаторов — новаторам страны	41
М. Шапошников — Три изобретения Михаила Соколова	44
В. Стругацкий — Северный полюс: взгляд из-под воды	46
ШАГИ ВРЕМЕНИ	1, 10, 30, 37, 48, 58
КАЛЕЙДОСКОП	24, 42
ВРЕМЯ — ПРОСТРАНСТВО — ЧЕЛОВЕК	
И. Папанов — В дальний поиск!	16
ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»	
Л. Евсеев — Машина для защиты растений	39
НАШ АВИАМУЗЕЙ	
И. Андреев — Воздушные гиганты	50
ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА	52
СТИХОТВОРЕНИЯ НОМЕРА	23
КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ	
А. Щербаков — Золотой куб	54
АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ	
А. Снисаренко — Число «Пи» в солнечной системе	57
Б. Раikovич — Угадать — затем понять	60
КЛУБ «ТМ»	62
НА ОБЛОЖКЕ ЖУРНАЛА	
Е. Кочнев — Там, где кончается асфальт	48

ОБЛОЖКА ХУДОЖНИКОВ:

1-я и 4-я стр. — Р. Нитова, 2-я стр. — Н. Вечканова, 3-я стр. — К. Кудряшева

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: К. А. БОРИН, Д. М. ЛЕВЧУК, А. А. ЛЕОНОВ, О. С. ЛУПАНДИН, В. М. МИШИН, Г. И. НЕКЛУДОВ, В. С. ОКУЛОВ (отв. секретарь), В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПОБЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Г. В. СМЕРНОВ (научный редактор), А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ (зав. отделом техники), В. И. ЩЕРБАКОВ (зам. главного редактора), Ю. С. ШИЛЕЙКИС, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ, Ю. А. ЮША (зав. отделом рабочей молодежи)

Художественный редактор
Н. К. Вечканов

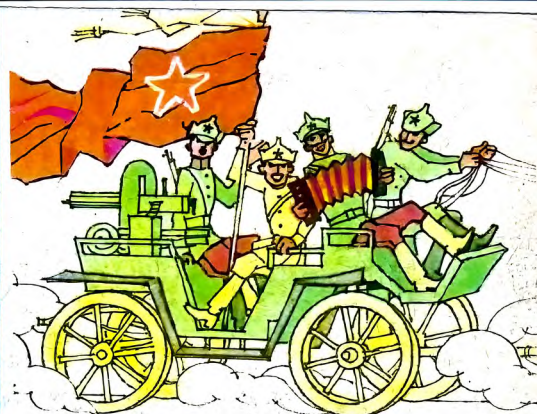
Технический редактор Р. Г. Грачева

Рукописи не возвращаются

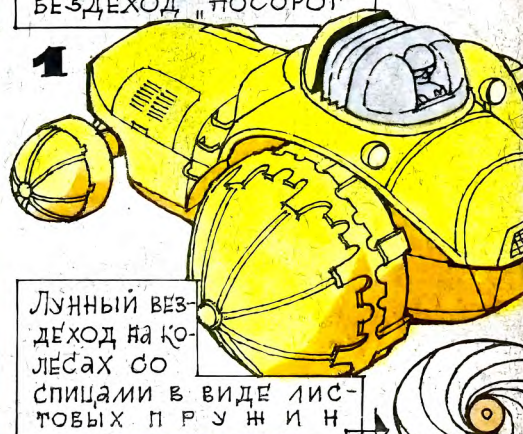
Адрес редакции: 103030, ГСП, Москва, К-30, Сушчевская, 21. Тел. 251-86-41; коммутатор для абонентов Москвы от 251-15-00 до 251-15-15; для международной связи от 251-15-16 до 251-15-18, доб. 4-66 (для справок), отделы: науки — 4-55, техники — 2-90, рабочей молодежи — 4-00, фантастики — 4-05, оформления — 2-79, писем — 2-91. Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Сдано в набор 10/VIII 1977 г. Подп. к печ. 26/IX 1977 г. Т17356. Формат 84×108^{1/16}. Печ. л. 4 (учл. 6.72). Уч.-изд. л. 10,7. Тираж 1 700 000 экз. Зак. 1447. Цена 30 коп.

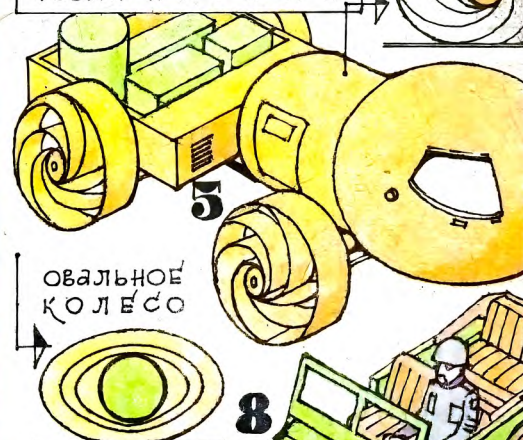
Типография ордена Трудового Красного Знамени изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 103030, Москва, К-30, Сушчевская, 21.



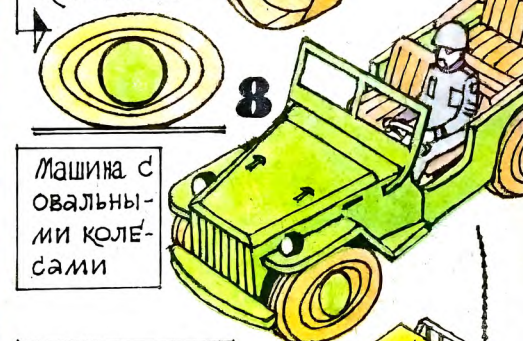
Вездеход «Носорог»



Лунный вездеход на колесах со спицами в виде листовых пружин



Овальное колесо



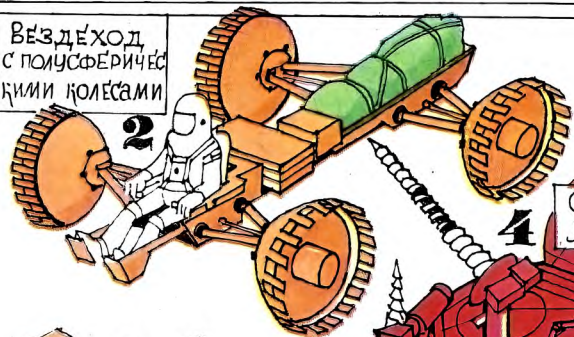
Машина с овальными колесами



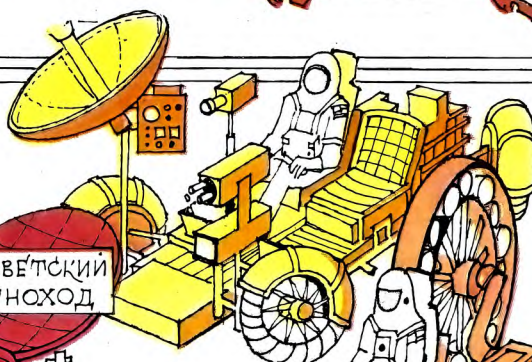
Вездеход с квадратными колесами



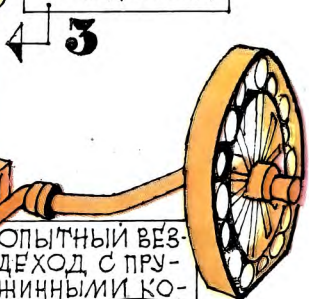
Вездеход
с полусферичес-
кими колесами



Советский
Лунноход



Американ-
ский лунный
вездеход

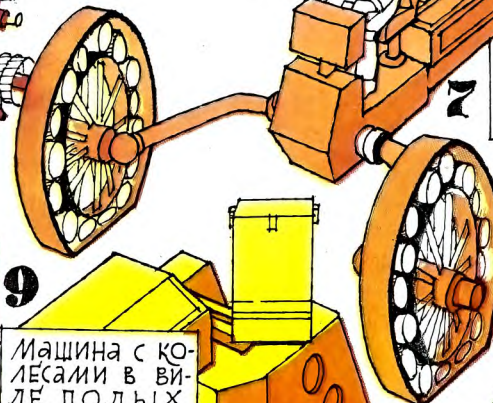


Опытный вездеход
с пружинными колесами

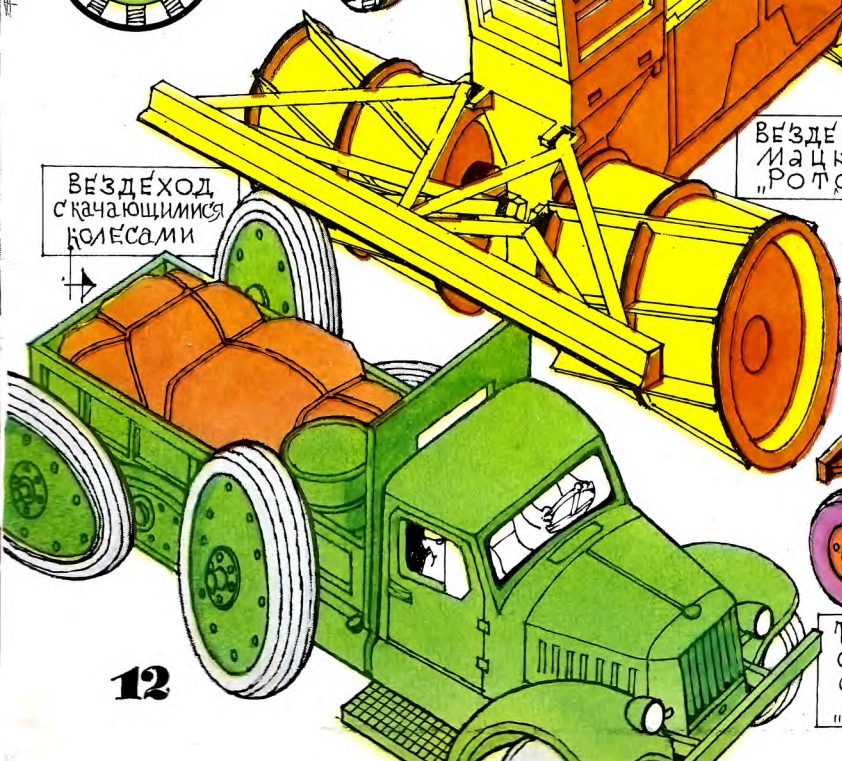


Автомобиль на колес-
ах с упругими
элементами в
виде пружин

Машина с колесами в ви-
де полых барабанов

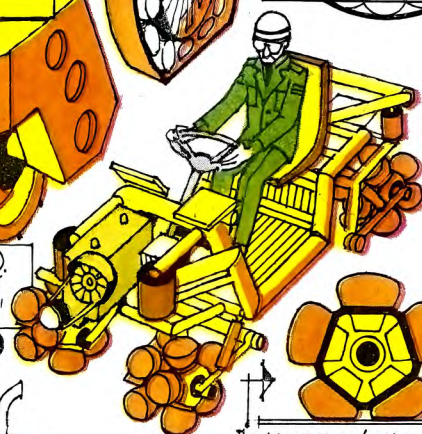


Вездеход
с качающимися
колесами



Вездеход Ю.
Мацкерле
"Ротопед"

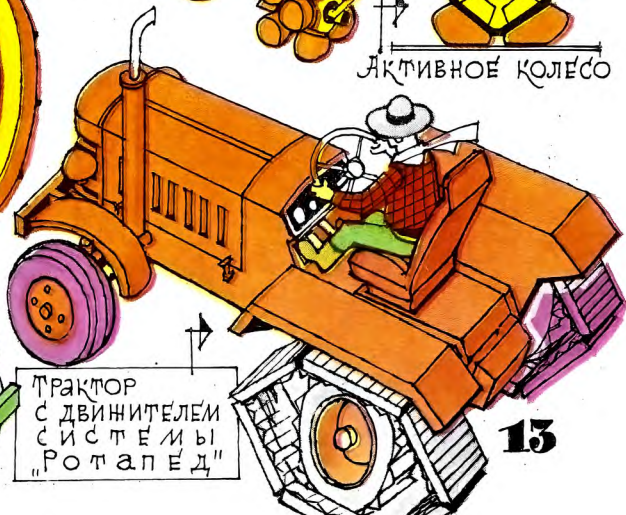
10



Активное колесо



Трактор с двигателем
системы
"Ротопед"



13

12



Цена 30 коп. Индекс 70973