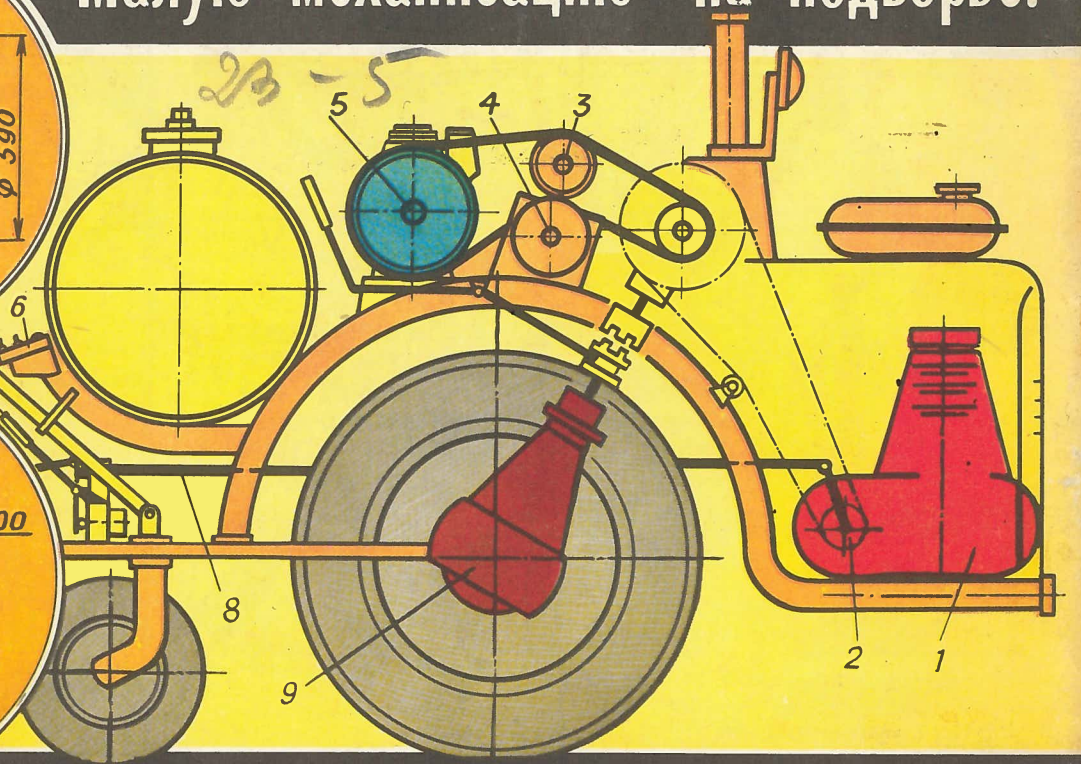
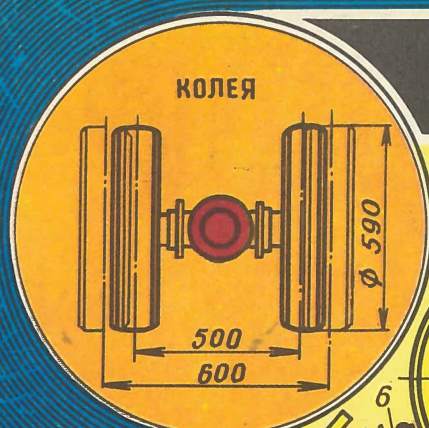
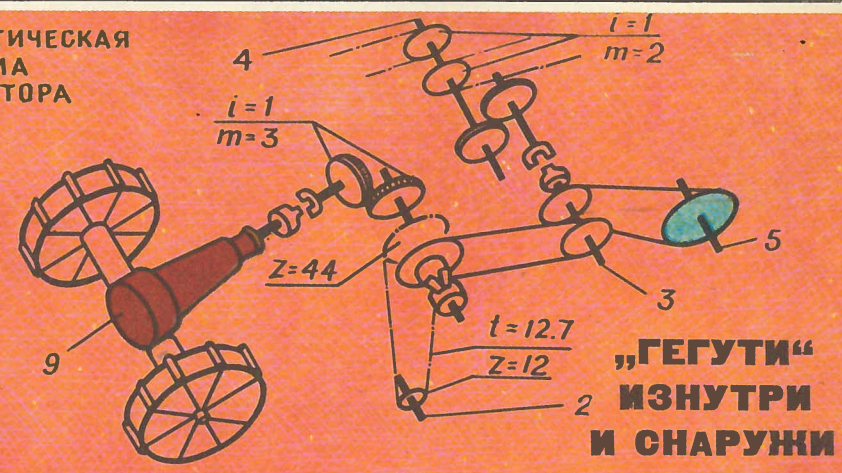


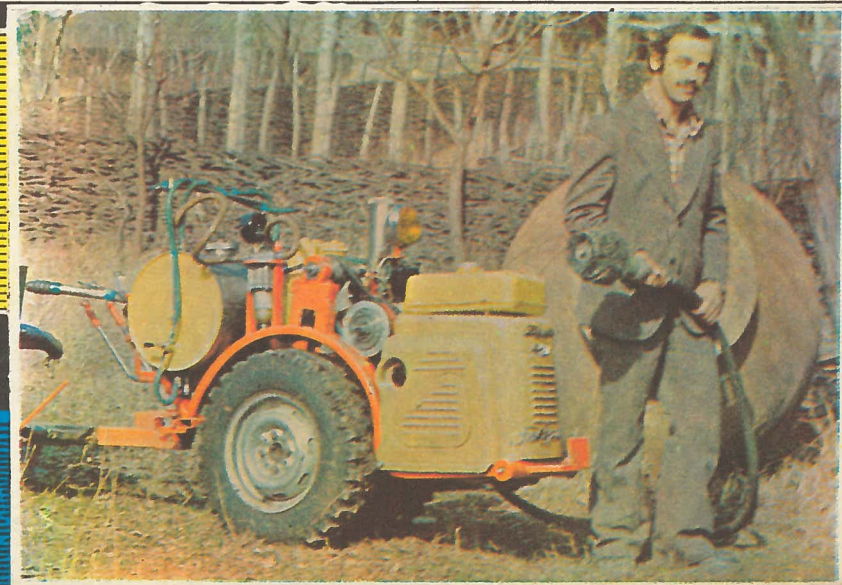
Малую механизацию — на подворье!



КИНЕМАТИЧЕСКАЯ СХЕМА ТРАКТОРА



„ГЕГУТИ“ ИЗНУТРИ И СНАРУЖИ



Цена 30 коп. Индекс 70973



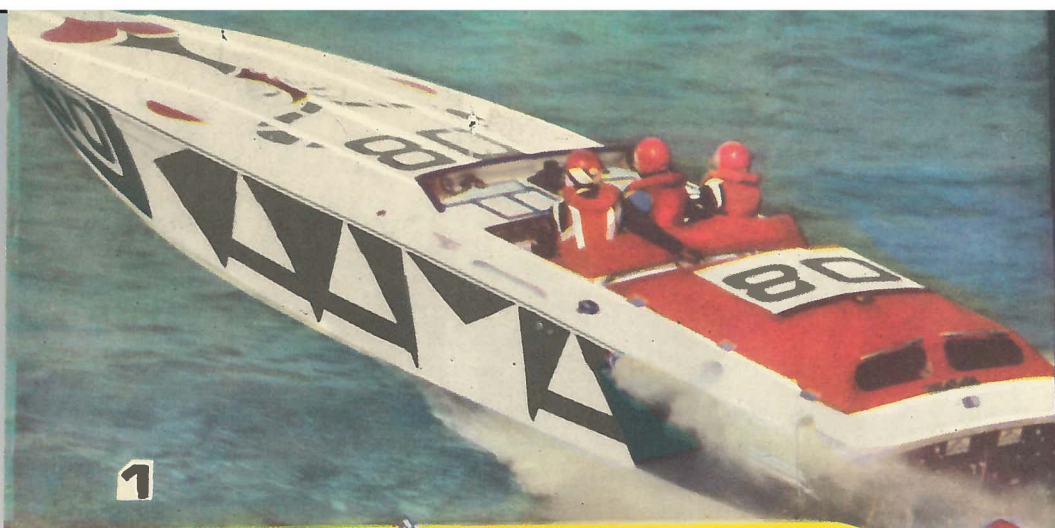
И ВЫСОТАМ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА
ЗРИМЫЕ ЧЕРТЫ ЧЕЛОВЕКА БУДУЩЕГО
ПОИСК ВЕДУТ ЧАСОВЫЕ ИСТОРИИ

НЕВЕДОМЫЕ ЗЕМЛИ АРКТИКИ

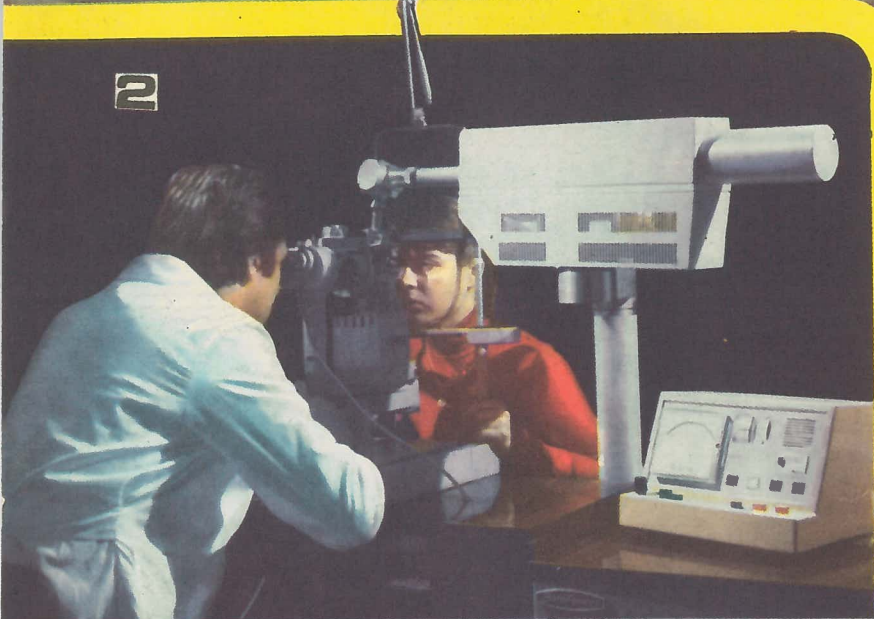
Техника-3
Молодежи 1981

ISSN 0320-331X

И время
искать
и удивляться



1



2



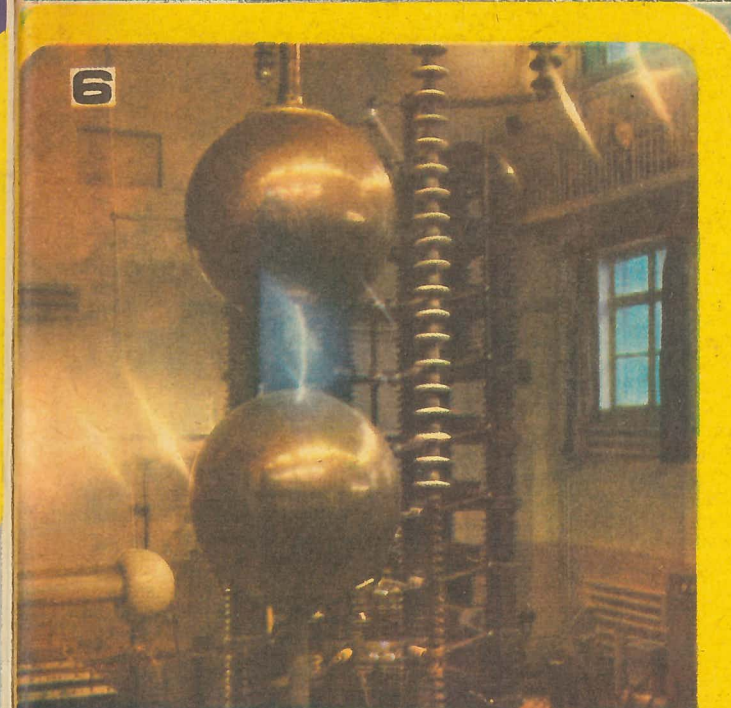
4



3



5



6



7

1. МУСТАНГЕРЫ ГОЛУБЫХ ПРЕРИЙ

В свое время наездники, укрощавшие диких лошадей — мустангов, — назывались мустангерами. Это судно, сделанное из самых прочных сортов пластика и оснащенное двигателем в 300 л. с., вполне сравнимо с дикой лошастью. Управиться с ним трудно, особенно на больших скоростях, а наездникам следует побеспокоиться о надежной экипировке, дабы хоть как-то обезопасить свою жизнь.

2. ПОСМОТРИМ, КАК ВЫ ВИДИТЕ

Столетиями устройство человеческого глаза было загадкой для пытливых умов. И только наше время позволило заглянуть поглубже в «зеркало души». Современная офтальмология обладает мощным арсеналом технических средств, с помощью которых специалист может выявить самые тонкие изменения в строении и функционировании глаза.

3. КУДА ЗАПРЯТАТЬ ДВИГАТЕЛЬ

Где только не располагают современные автоконструкторы автомобильное «сердце» — двигатель: перед, под и позади водителя. Эта модификация пришла по вкусу западногерманским разработчикам. Движок «прилепился» вблизи заднего моста, что создало определенные выгоды, но вот водителю при поломке придется изрядно попотеть, проводя диагностику и ремонт мотора.

4. ВОЛШЕБНАЯ СИЛА НАУКИ

Еще три десятка лет назад специалисты-электронщики с недоверием встречали утверждения прогнозистов о будущих компьютерах-малютках, способных хранить и обрабатывать миллионы бит информации. Сегодняшний день приносит все новые и новые сюрпризы. Микромодули-чипы приходят на смену громоздким запоминающим ячейкам. В этот чип можно вложить 32 тыс. бит, причем конструкторы утверждают, что предел еще не достигнут!

5. ПУТЕШЕСТВИЕ К ДРЕВЕСНОЙ ВЕРХУШКЕ

Заготовители кедровых орехов издавна пользуются довольно примитивной технологией сбора. По стволу дерева бьют деревянной колотушкой, кедр вздрагивает и... осыпает охотника дождем шишек. А почему бы не использовать вместо колотушки такое нехитрое устройство? На толстую ветвь набрасывается крюк с подвешанным к нему канатом, после чего сборщик, вращая рукоятку лебедки, легко подбегает к заветным «плодам».

6. ЗАЧЕМ ЧЕЛОВЕКУ МОЛНИЯ?

Сегодня, когда линии электропередачи напряжением в 1500 кВ становятся неотъемлемой частью энергосистемы страны, ученые не прекращают работ по исследованию... молний. Правда, лабораторных, «прирученных». Разряд между двумя шарами вызывает гигантским напряжением в 7 млн. В, а нужен он для проверки надежности высоковольтных кабелей.

7. ПОМЕНЬШЕ МУСКУЛОВ, ПОБОЛЬШЕ МЕХАНИЗМОВ

Мы уже привыкли к тому, что тяжелые, трудоемкие работы все чаще выполняются с помощью самых разнообразных машин. Чего только нет в арсенале современных дорожников! Скреперы, бульдозеры, грейдеры, механические лопаты, погрузчики, экскаваторы, канавокопатели... Этот мощный «комбайн» легко выковыривает из почвы «застывшие» там валуны и камни, после чего очищает дорогу от каменного «мусора».

**К ВЫСОТАМ
НАУЧНО-
ТЕХНИЧЕСКОГО
ПРОГРЕССА**

**РЕШЕНИЯ
ПАРТИЙНОГО СЪЕЗДА —
РУКОВОДСТВО К ДЕЙСТВИЮ!**

Завершил свою работу XXVI съезд КПСС. Партия наметила программу экономического и социального развития нашей страны на 1981—1985 годы и на период до 1990 года. Еще один гигантский шаг вперед делает наше народное хозяйство в 11-й пятилетке.

Молодежь всегда интересовалась новой техникой, участвовала и участвует в ее внедрении в народное хозяйство. В 11-й пятилетке лозунг «Молодежь — за новую технику!» становится ведущим, продолжая линию комсомола на овладение знаниями, достижениями науки, техники и культуры.

С этого номера журнал берет на себя задачу целенаправленной пропаганды магистральных направлений в науке и технике, призванных радикально обновить многие производственные процессы в народном хозяйстве. Мы открываем эту тематическую линию журнала двумя материалами: об использовании солнечной энергии на уровне космических знаний и необходимости создания принципиально нового транспортного и строительного средства — дирижабля — для освоения глубинных районов Сибири и Дальнего Востока, формирования новых территориально-промышленных комплексов, удаленных от обжитых центров и магистралей. Эти материалы положат начало большому разговору об участии молодежи в овладении новой техникой.

ЭНЕРГЕТИКА

1. К СОЛНЕЧНОЙ ЭРЕ ЭНЕРГЕТИКИ

Создание атомной техники по праву признано революцией в энергетике, и ее творцы не без оснований утверждают, что сердцевиной энергетики будущего должна стать и станет атомная энергия. Так можно ли в этих условиях вести речь о каком-то «солнечном веке» энергетики? Да, еще совсем недавно такие разговоры были бы безосновательны. Но сегодня при быстром сокращении легкодоступных запасов нефти и газа и постоянном ужесточении требований к химической, радиационной и тепловой чистоте энергопроизводства уже очевидно, что скоро развитие земной энергетики будет сдерживаться не техническими, а экологическими барьерами, и мощные термоядерные электростанции скорее всего придется располагать вне Земли. В то же время идет быстрое совершенствование процессов улавливания и преобразования абсолютно чистой во всех отношениях солнечной энергии.

Еще более замечательные перспективы открываются перед солнечной энергетикой в космосе. Не случайно о развитии этого направления очень заботился, будучи руководителем советской космической программы, академик М. В. Келдыш. «На совещаниях у него, — вспоминает академик В. С. Авдуевский, — не раз рассматривались различные варианты конструкций орбитальных солнечных электростанций, способы выведения и сборки в космосе, вопросы создания пленок для солнечных батарей, проблемы преобразования энергии и передачи ее на Землю с учетом охраны окружающей среды и экологического эффекта».

В наши дни проблема овладения солнечной энергией космоса становится одним из основных стимулов развития внеземного производства, подобно тому как в конце прошлого века она послужила основой самого рождения научной космонавтики. Тогда К. Э. Циолковский поразился общеизвестному факту, что почти вся энергия Солнца пропадает бесполезно для людей, и целеустремленно стал искать способ овладения всей этой энергией. В ре-

зультате им была создана теория реактивного движения и изобретена ракета на жидком топливе как реальное средство осуществления космических полетов. Мечта о полете к звездам превратилась в науку — теоретическую космонавтику. Опубликованную в 1912 году вторую часть своей основополагающей работы «Исследование мировых пространств реактивными приборами» Циолковский завершил словами: «Реактивные приборы завоюют людям беспредельные пространства и дадут солнечную энергию, в два миллиарда раз большую, чем та, которую человечество имеет на Земле».

Лучшая часть человечества, по всей вероятности, никогда не погибнет, но будет переселяться от солнца к солнцу по мере их погасания»...

Исторический оптимизм учения Циолковского вдохновил многих на самоотверженный труд по осуществлению его идей. А в СССР после победы Октября эти идеи получили всенародное признание, по всей стране стали возникать кружки, общества, группы по изучению межпланетных сообщений и реактивного движения. Проблеме стали уделять внимание дипломированные инженеры и ученые. Один из них, академик Д. А. Граве, в 1925 году посчитал необходимым ободрить энтузиастов космонавтики своим авторитетным приветствием, в котором писал: «Кружки исследования и завоевания мирового пространства встречают несколько скептическое к себе отношение во многих общественных кругах. Людям кажется, что дело идет о фантастических необоснованных проектах путешествий по межпланетному пространству в духе Жюль Верна, Уэллса или Фламариона и вообще других романистов».

Профессиональный ученый, скажем, например, академик, конечно, не может стоять на этой точке зрения.

Мое сочувствие к вашему кружку покоится на серьезных соображениях. Уже пять лет тому назад я указывал на страницах газеты «Коммунист» на необходимость использовать электромагнитную энергию Солнца. При этом я руководствовался не какими-нибудь фантастическими соображениями, а немудреной логикой совокупности фактов...

Единственный способ практического подхода к использованию

БУДУЩЕГО

электромагнитной энергии Солнца намечен русским ученым К. Э. Циолковским при помощи реактивных приборов или межпланетных аппаратов, которые вполне уже разработаны для этих целей и являются реальной действительностью завтрашнего дня. Так что организация данных кружков своевременна и целесообразна».

Сам Циолковский и его последователи, кроме исходной цели овладения энергией Солнца, выявили для космонавтики множество других, сравнительно более просто достижимых и потому более актуальных целей и задач по исследованию и освоению космического пространства в интересах науки и народного хозяйства, ставших основным стимулом для бурного развития ракетно-космической техники. Но основоположник космонавтики постоянно обращал внимание и на проблемы, связанные с решением исходной цели. Вот фрагменты его работ.

1920 год. Электрический ток можно получать в эфире теми же разнообразными способами, как и на Земле. Непосредственно с помощью солнечной теплоты, при посредстве термоэлектрических батарей. Последнее будет неэкономично, хотя со временем, может быть, найдут такие вещества для термоэлектрических батарей, которые почти всю теплоту Солнца будут превращать в электричество.

Надежнее для добывания электричества солнечные двигатели, которые могут утилизировать очень высокий процент (до 50 и более) солнечной энергии. Сущность их устройства такая же, как обыкновенных паровых двигателей с холодильником... Как и на Земле, большой многосильный двигатель почти целиком превращает свою энергию с помощью динамо-машины в электричество.

1926 год. Мы можем достигнуть завоевания солнечной системы очень доступной тактикой. Решим сначала легчайшую задачу: устроить эфирное поселение поблизости Земли, в качестве ее спутника... Поселившись тут устойчиво и обшественно, освоившись хорошо с жизнью в эфире, мы уже более легким путем будем изменять свою скорость, удаляться от Земли и Солнца, вообще разгуливать, где нам понравится. Энергии же кругом великое изобилие в виде никогда не погасающего, непрерывного и девственного лучеиспускания Солнца. Этой энергии сколько

удобно, и улавливать ее нетрудно в огромном количестве протянутыми от ракеты проводниками или иными неизвестными средствами...

1927 год. Солнечная энергия — главное; только мы не умеем ее пользоваться, и мешает тому еще атмосфера, ничтожное население (Циолковский считал, что население Земли в будущем должно возрасти во много раз. — Примеч. ред.), незнание и прочее. Эта энергия подобна электрической, и потому найдут средства ее почти целиком переводить в механическую, химическую и прочие виды энергии. Только наше невежество заставит нас пользоваться ископаемым топливом. Да и надолго ли хватит минерального горючего?

1929 год. Какие выгоды может извлечь человечество из доступности небесных пространств? Многие воображают себе небесные корабли с людьми, путешествующими с планеты на планету, постепенное заселение планет и извлечение отсюда выгоды, какие дают земные обыкновенные колонии. Дело пойдет далеко не так. Главная цель и первые достижения относятся к распространению человека в эфире, использованию солнечной энергии и повсюду рассеянных масс. Из них создается сфера, которую может занять человек! На двойном расстоянии от Солнца она в 2,2 миллиарда раз больше всей поверхности Земли. Во столько же раз эта сфера получает больше и солнечной энергии сравнительно с Землей.

И вот началась предсказанная Циолковским космическая эра человечества. Хотя полеты первых спутников преследовали чисто научные цели, они вдохнули новую жизнь и в солнечную энергетiku. Уже в 1958 году третий советский и первый американский спутники были оснащены солнечными батареями. С ними в реальных многомесячных условиях космического полета не мог конкурировать никакой другой источник энергии. С развитием практической космонавтики шло быстрое совершенствование и солнечных генераторов. Опыт работы орбитальной станции «Салют-6» показал, что проблема снабжения электроэнергией очень энергоемкого оборудования современных космических аппаратов за счет солнечной энергии полностью разрешена. Успехи космонавтики открыли перспективы создания в будущем грандиозных космических солнечных электростанций (КЭС) для снабжения энергией не

НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЙ НАУКИ И ТЕХНИКИ:

УВЕЛИЧИТЬ МАСШТАБЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ (ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ, СОЛНЕЧНОЙ, ВЕТРОВОЙ, ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ).

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

только аппаратов и сооружений, работающих на орбитах, но и Земли.

Мы уже немного писали о проектах КЭС (см. «ТМ», № 3 за 1973 год), представляя их как возможную к 2050 году, но маловероятную из-за низкой экономической эффективности область развития космической техники. Но представления меняются. На сегодня сформировалось мнение, что энергетические потребности человечества могут сделать рентабельными КЭС уже в самом начале XXI века. В результате эта тема превратилась в одну из наиболее обсуждаемых на международных и национальных конгрессах и симпозиумах по космонавтике. Например, на Циолковских чтениях 1980 года было 5 научных докладов по КЭС.

XXVI съезд КПСС поставил задачу, с одной стороны, сосредоточить усилия на дальнейшем изучении и освоении космического пространства в интересах развития науки, техники и народного хозяйства, а с другой — увеличить масштабы использования в народном хозяйстве возобновляемых источников энергии. Выполнение его решений, несомненно, приблизит эру «солнечной эры» энергетики.

Пролетарии всех стран,
соединяйтесь!

**ТЕХНИКА - 3
МОЛОДЕЖИ 1981**

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

2. КЭС И ПЕРСПЕКТИВЫ РАКЕТНО- КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ

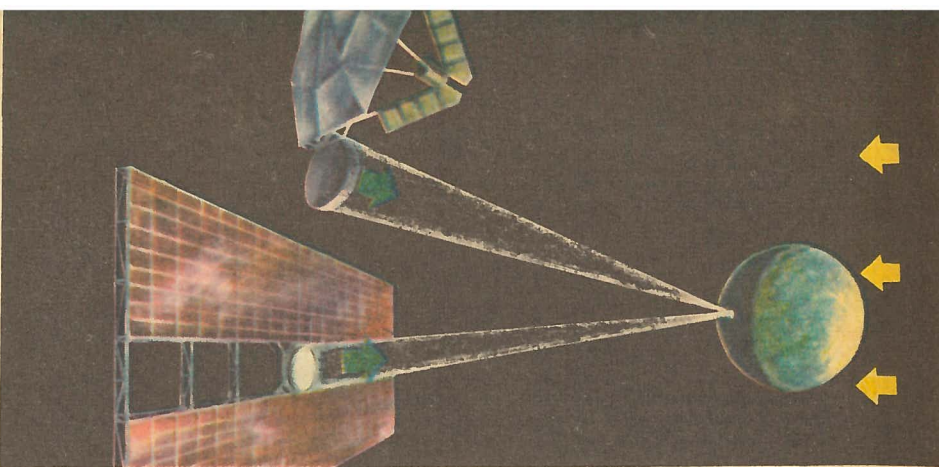
СЕРГЕЙ ГРИШИН,
доктор технических наук,
профессор

ЕВГЕНИЙ НАРИМАНОВ,
инженер

Основное преимущество солнечной энергии состоит не только в том, что ее источник практически неисчерпаем, но и в том, что в экологическом отношении она совершенно чиста, то есть не загрязняет окружающую среду вредными для всего живого продуктами и губительной радиацией. Энергия Солнца огромна по своим масштабам. Достаточно сказать, что падающий на Землю в течение одной минуты свет несет энергию, равную вырабатываемой всеми электростанциями СССР за полтора года.

В ограниченных масштабах солнечная энергия уже используется, например, для нагревания воды и обогревания жилищ. В удаленных районах нашей страны работают сотни небольших солнечных электростанций. Они питают береговые маяки и бакены, дают энергию метеостанциям и водоподъемникам, помогающим осваивать пустыни. Правда, вырабатываемое ими электричество в 500 и более раз дороже, чем на тепло- и гидроэлектростанциях. Это существенно сдерживает развитие наземной солнечной энергетики. Однако специалисты видят возможность снижения стоимости вырабатываемой наземными солнечными электростанциями энергии на один-два порядка, если сюда будут приложены значительные усилия и материальные затраты. Но наземная солнечная энергетика, очевидно, в любом случае сможет играть только вспомогательную роль. Другое дело, если солнечные электростанции становятся космическими.

Сбор лучистой энергии Солнца в космосе, преобразование ее



Космические солнечные электростанции с термодинамическим (сверху) и фотоэлектрическим способами преобразования лучистой энергии Солнца в электричество.

в электрическую и передача на Землю для использования в народном хозяйстве имеют принципиальные преимущества по сравнению с ее улавливанием наземными установками. Среди них повышенный уровень солнечной радиации, непрерывность процесса производства энергии, возможность развертывания в космосе сооружений грандиозных размеров, уменьшение расхода конструкционных материалов, минимальное влияние на окружающую среду в процессе эксплуатации системы. Вслед за К. Э. Циолковским, первым указавшим на эти преимущества, большое внимание проблемам освоения энергии Солнца в космическом пространстве уделяли Н. А. Рынин и М. К. Тихонравов.

В настоящее время солнечная энергия в космосе используется на космических аппаратах для обеспечения жизнедеятельности экипажа и энергоснабжения аппаратуры. Ведутся работы по использованию солнечной энергии для питания маршевых электродвигателей (ЭРД) космических аппаратов, предназначенных для полета в труднодоступные области межпланетного пространства.

Идею электроснабжения Земли с помощью космических солнечных электростанций путем передачи энергии по радиолучу, насколько нам известно, впервые высказал известный популяризатор космической техники летчик-инженер Н. А. Варваров. В серии своих статей, опубликованных в «Технике — молодежи» через два с половиной года после запуска первого искусственного спутника Земли и посвященных перспективам использования космических аппаратов в народнохозяйственных целях, Николай Александрович писал: «...когда люди научатся передавать электроэнергию из космоса на Землю без проводов, подобно тому

Наземные и космические комплексы, сопутствующие КЭС. 1 и 2 — КЭС с ректенной, 3 и 4 — РН, 5 — 8 — сборка КЭС, 9 — центр управления.

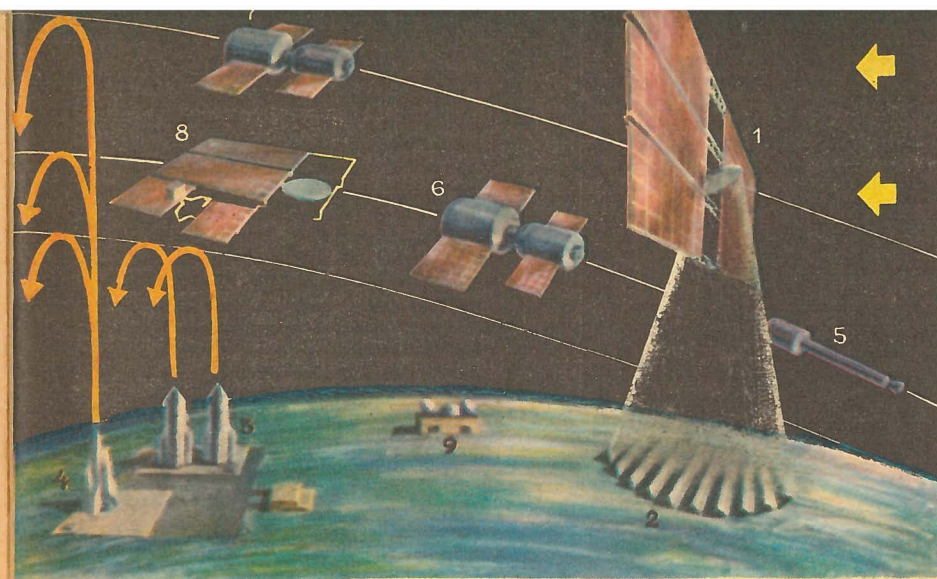
как сегодня осуществляется связь по радио, творческая мысль человека направит свои усилия на создание космических гелиоэлектростанций, снабжающих жителей Земли электроэнергией в неограниченном количестве» («ТМ», № 3, 1960 год, с. 34).

В дальнейшем американский ученый П. Глазер в своих работах 1968—1971 годов конкретизировал проектный облик КЭС, включая систему направленной передачи энергии из космоса на Землю в СВЧ диапазоне волн. Он же предложил для размещения электростанций стационарную орбиту. В настоящее время крупнейшие американские аэрокосмические корпорации Боинг, Роквелл Интернэйшл и другие разрабатывают технические проекты КЭС и сопутствующих им наземных и космических комплексов, привлекая к работам радиотехнические, электронные и электротехнические фирмы.

ОСНОВНЫЕ ТИПЫ КЭС

Проектный облик КЭС в настоящее время в основном определен. Это грандиозные сооружения, не имеющие аналога в истории космической техники. При полезной мощности в 5 млн. кВт масса станций на рабочей орбите оценивается в 20—60 тыс. т в зависимости от способа преобразования лучистой энергии Солнца в электрическую и массового совершенства энергоустановки и системы направленной передачи энергии из космоса на Землю.

Использование фотоэлектрического способа непосредственного преобразования лучистой энергии Солнца в электрическую на основе полупроводниковых солнечных элементов, обладающих коэффициентом полезного действия в диапазоне 10—20%, приводит к необходи-



мости улавливания большого количества лучистой энергии, что влечет за собой построение солнечных коллекторов большой площади.

Турбомашинный, или, как его иначе называют, термодинамический, способ преобразования энергии солнечной радиации в электрическую с помощью системы — солнечная печь, турбина, генератор — характеризуется предварительным преобразованием лучистой энергии в тепловую. КПД турбомашинного способа может быть доведен до 40% и более, что приводит к уменьшению поверхности солнечного концентратора — устройства, обеспечивающего фокусирование солнечных лучей на теплоприемнике. В результате этого габариты солнечной электростанции с турбомашинным способом преобразования оказываются умеренными, однако использование металлоемких систем — турбины, радиаторов, электрогенератора — приводит к возрастанию массы электростанции.

Передача энергии на Землю может быть осуществлена СВЧ лучом или лазерным лучом. Первый способ характеризует благоприятные условия прохождения луча через атмосферу, высокие КПД прямого и обратного преобразования, возможность использования созданных и отработанных СВЧ приборов. Преимущество лазерного метода заключается в возможности формирования узкого луча, малых размерах передающих и приемных устройств. Однако эффективность прямого и обратного преобразования в этом случае невысока, кроме того, поглощение лазерного излучения атмосферой может привести к снижению КПД передачи до недопустимого уровня. В целом передача энергии из космоса на Землю СВЧ лучом представляется на сегодняшний день предпочтительнее.

Для сборки, развертывания, доставки на рабочие орбиты и обслу-

живания КЭС в космосе потребуются создание специальных сборочно-монтажных, воздушно-космических и межорбитальных транспортных и эксплуатационных космических комплексов. В сочетании с наземной приемной станцией — ректенной (выпрямляющей антенной), наземным пунктом управления и грузовыми и пассажирскими ракетами-носителями сопутствующие космические комплексы образуют целую систему объектов вокруг КЭС. Создание всех этих комплексов представляет собой не менее сложную задачу, чем создание самих КЭС. Ключом к решению всей проблемы будут грузовые сверхмощные ракеты-носители (РН), с помощью которых элементы КЭС должны выводиться с Земли на низкую околоземную орбиту отдельными квантами массой от 100 до 500 т.

Эксплуатируемые в настоящее время ракеты-носители являются одноразовыми; это означает, что их ступени, выполнив свои задачи, падают на Землю и безвозвратно теряются либо почти полностью сгорают в атмосфере. При этом каждый запуск требует новой ракеты-носителя, чем и объясняется большая стоимость выведения полезного груза в космос — около 2000 долл./кг. Стоимость выведения складывается из расходов на создание материальной части РН, стоимости ракетного топлива, затрат на обслуживание РН на стартовой позиции.

В настоящее время ученые и инженеры изучают возможности использования многоразовых РН, с помощью которых ожидается существенное снижение стоимости выведения полезного груза. Каждая ступень, выполнив свою задачу, должна будет совершать мягкую посадку на Землю, вновь доставляться на стартовую площадку, ремонтироваться, заправляться и опять использоваться. Расчеты по-

казывают, что уже с помощью частично многоразового носителя ожидается снижение стоимости выведения до 500 долл./кг, переход на полностью многоразовые РН, построенные с учетом новейших достижений двигателестроения, материаловедения, теории конструкций и других направлений ракетно-космической техники, позволит довести стоимость выведения полезного груза до величины 10—50 долл./кг. РН для выведения КЭС и других крупногабаритных объектов исключительно сложна. Можно предположить, что перспективный сверхмощный носитель конца XX века будет одноступенчатой ракетой баллистического типа с двигательной установкой, работающей на жидком водороде и кислороде.

Стартует она вертикально и вертикально же совершает посадку на озеро, расположенное в районе стартовой позиции, откуда буксируется на старт для профилактического осмотра, ремонта и заправки. При массе полезного груза 250 т ее стартовая масса составит 6 тыс. т, сухая масса — 350 т. Для сравнения укажем, что стартовая масса РН «Восток» составляла около 300 т при сухой массе 25 т и массе полезного груза порядка 5 т.

С помощью сверхмощных, высокоэффективных РН на низкую опорную орбиту планируется за год доставить все составные элементы одной КЭС, а также космические межорбитальные комплексы с необходимыми запасами топлива. Грузопоток с Земли в космос в объеме 500 т/сут может быть обеспечен с помощью системы из двух сверхмощных РН.

С учетом сказанного создание КЭС на околоземных орбитах представляет собой реализуемую задачу, на пути решения которой нет принципиальных теоретических трудностей. Однако с учетом большого объема финансовых и материальных затрат, серьезных экономических и социальных последствий задача является проблемой большого масштаба, решение которой должно осуществляться на основе международного сотрудничества. КЭС обещают принести значительную прибыль в случае разработки и создания космических и наземных технических комплексов с оптимальными параметрами. Для достижения этого требуется радикальное снижение стоимости производства солнечных элементов, резкое сокращение затрат на выведение полезных грузов на рабочие орбиты, разрешение возникающих экологических проблем и вопросов безопасности при развертывании и эксплуатации электростанций в космосе.

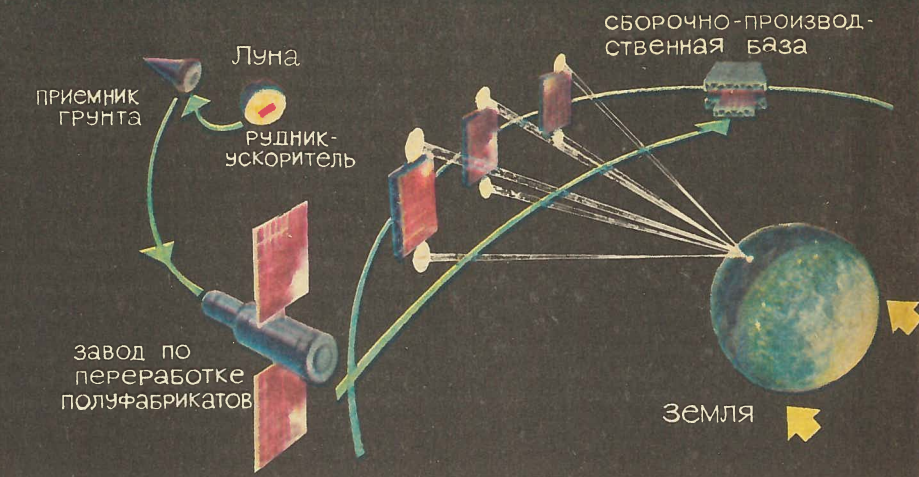
Лунно-орбитальный производственный комплекс по созданию КЭС.

КЭС на внутренней гелиоцентрической орбите.

ОСНОВНЫЕ ТРУДНОСТИ НА ПУТИ СОЗДАНИЯ КЭС

Хотя сами КЭС и будут давать чистую энергию, на пути развертывания в космосе их большого числа, достаточного для создания избытка энергии на Земле, стоят не только ресурсные, но и экологические ограничения, связанные с особенностью эксплуатации ракетно-космических систем. По расчетам специалистов, создание системы КЭС позволит транслировать на Землю электроэнергию полезной мощностью 1,5 млрд. кВт, что соответствует прогнозной оценке всего мирового производства электроэнергии в 2000 году. При единичной мощности серийной КЭС в 10 млн. кВт число эксплуатируемых станций должно составить 150 единиц. Общая масса станций, составленная массами солнечных батарей, алюминиевых конструкций, распределительных сетей, электронных приборов и других элементов, будет фантастической — 5—10 млн. т. Для выведения этого груза и средств орбитальной транспортировки на низкие околоземные орбиты с помощью сверхмощных РН потребуется ракетного топлива суммарной массой порядка 200—400 млн. т. Массы необходимых полупроводниковых материалов и компонентов ракетного топлива превышают прогнозные оценки их мирового производства на несколько порядков. Следует учитывать также большой объем первоначальных энергозатрат, связанных с производством полупроводниковых материалов для солнечных батарей, алюминия для силовой конструкции, электронных приборов, жидкого водорода и т. д. Для возмещения электроэнергии, затраченной на производство и выведение одной КЭС, потребуется ее работа в течение двух лет.

Выведение элементов КЭС с Земли на низкие околоземные орбиты с помощью высокоэкономичных, сверхмощных РН будет сопровождаться засорением атмосферы горячими продуктами сгорания ракетного топлива. Учитывая несовершенство технологических процессов производства на Земле топлива и элементов конструкции КЭС (полупроводниковых фотопреобразователей, силовых элементов, приборов), следует ожидать при этом значительных тепловых выбросов в атмосферу (до 10^{15} ккал при производстве и выведении только од-



ной КЭС). Это чревато серьезными экологическими нарушениями, изменением установившегося равновесия глобальных атмосферных процессов. Таким образом, ресурсные и экологические ограничения представляют собой весьма серьезные проблемы, стоящие на пути перевода мировой энергетики в новое русло.

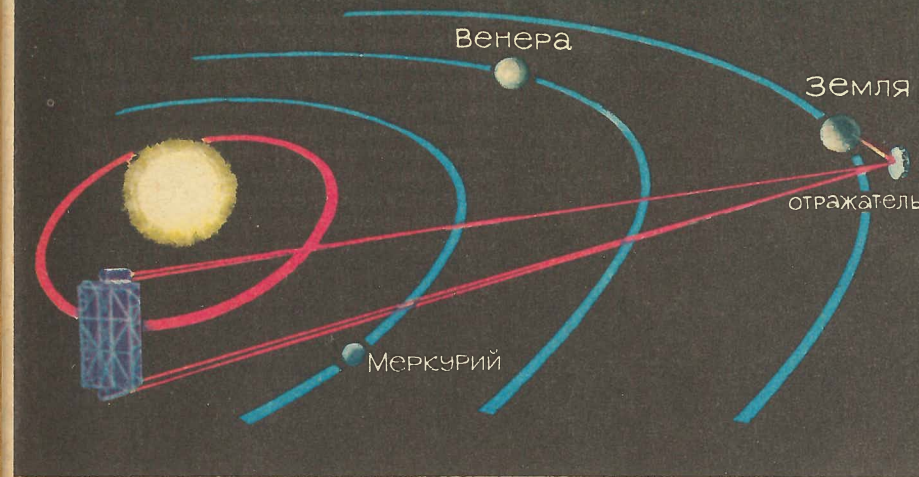
ВЫХОД — В РАЗВИТИИ КОСМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Одним из возможных путей преодоления трудностей является использование для строительства КЭС материалов Луны и астероидов. По оценкам специалистов, космическая электростанция на 90% может быть изготовлена из лунных и других внеземных материалов. В этом случае отпадает необходимость в выведении с Земли больших полезных грузов и, следовательно, в наземном производстве большого количества ракетного топлива, снимается проблема засорения атмосферы его продуктами сгорания. Однако в космическом пространстве должны быть созданы эффективные системы добычи, переработки и транспортировки сырья, производственные и сборочные комплексы, что потребует, в свою очередь, создания орбитальных станций с большой численностью экипажа, лунных баз и станций и, следовательно, выведения с Земли полезных грузов большой массы. К сожалению, расчеты показывают, что при строительстве КЭС из внеземных материалов сырьевая и экологическая проблемы в значительной степени остаются в силе.

Существует принципиально иной способ разрешения главного ограничения, стоящего на пути широкого развития космических энергетических систем. Идея этого способа заключается в том, что КЭС создаются не у Земли, а в областях

околосолнечного пространства с повышенным уровнем солнечной радиации, то есть в приближении к космической электростанции к светилу на расстоянии орбиты Меркурия и даже ближе. Ведь известно, что если у Земли мощность потока лучистой энергии Солнца, падающей на один квадратный метр поверхности, расположенной перпендикулярно к лучам (солнечная постоянная), равна 1,4 кВт/м², то на расстоянии 0,1 астрономической единицы от Солнца уже 140 кВт/м². Это означает, что при выведении КЭС на круговую орбиту вокруг Солнца радиусом около 15 млн. км солнечных батарей будет на два порядка меньше, чем у электростанции той же мощности на геостационарной орбите. Соответственно снизятся и массовые характеристики энергоустановки КЭС.

Доставка КЭС на близкую к Солнцу орбиту может быть осуществлена на гелиоцентрическом участке полета самовыведением с использованием электрореактивных двигателей, питаемых солнечной энергоустановкой станции. Передача энергии с КЭС на приемные наземные или орбитальные устройства может выполняться с помощью луча лазера. Успехи в разработке сверхмощных квантовых генераторов непрерывного действия позволяют рассчитывать на создание в будущем систем, обеспечивающих передачу и прием энергии на астрономических расстояниях. Если предположить, что угол полураствора луча лазера может быть в будущем доведен специальными средствами фокусировки до значений порядка 10^{-9} радиана, размеры передающей и приемной систем не будут достигать больших значений. Следует учитывать, что наведение и управление лазерным лучом на астрономических расстояниях представляют исключительные трудности, однако все они носят в основном технический характер. Проблематичными являются



также и организация обслуживания и ремонта удаленной от Земли КЭС, обеспечение круглосуточной энергоснабжения и многие другие вопросы. Однако снижение потребности КЭС на два порядка настолько велико, что может существенно ускорить использование космических электростанций в энергетике мира.

Интерес представляет также предложение о вынесении приемных устройств с поверхности Земли в стратосферу, что позволит осуществлять эффективную передачу энергии в миллиметровом и субмиллиметровом диапазоне волн. При этом резко сократятся размеры передающих и приемных антенн, существенно снизятся затраты на создание системы приема и передачи энергии. Подъем приемной антенны предполагается осуществить с помощью аэростатических аппаратов (дирижаблей) большой грузоподъемности, управляемых автоматически.

Разработка КЭС представляет собой сложнейшую задачу, относящуюся к различным научным дисциплинам — космонавтике, ракетостроению, энергетике, электронике, электротехнике, материаловедению, экономике, экологии. Все эти отрасли в настоящее время находятся в стадии бурного развития. Нет сомнений в том, что ученые и инженеры найдут эффективные способы преодоления трудностей, стоящих на пути создания космических энергетических комплексов.

Анализ проектных характеристик КЭС различного типа с учетом достижений развивающейся науки и техники потребует проведения масштабных исследований, поиска новых нестандартных решений. Эта увлекательная и благодарная работа ляжет на плечи тех, кто сегодня за школьной партой усваивает начальные премудрости наук, кого вдохновляет на трудную и кропотливую работу величественные цели достижения избытка материальных благ для всех людей планеты.

3. КЭС С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ЭНЕРГЕТИКОВ

ЕВГЕНИЙ ВАСИЛЬЕВ,
доктор технических наук, профессор
БОРИС БЕЛЯЕВ,
старший научный сотрудник

Создание космических солнечных электростанций настолько непростое дело, что вновь и вновь возникает вопрос, почему бы подобные солнечные станции не строить на Земле. Но цифры неумолимы:

интенсивность потока солнечной энергии в космосе равна 1,4 кВт/м²; в ясную погоду максимум солнечного потока на Земле в 1,2 раза меньше; средняя интенсивность света в 3 раза меньше максимальной за счет смены дня и ночи; дополнительно интенсивность уменьшается пропорционально косинусу угла падения лучей в зависимости от широты местности и значительно снижается в облачную погоду.

Таким образом, в южных широтах СССР, в местности с почти круглогодичной безоблачностью; средняя интенсивность светового потока не превышает 20% интенсивности в космосе.

Оценим теперь потери при работе КЭС. Они будут определяться, во-первых, КПД преобразования энергии постоянного тока в СВЧ излучение, равным 0,8—0,9, во-вторых, КПД передачи СВЧ излучения от антенны в космосе к антенне на Земле, зависящим от экономической целесообразности использовать для преобразования в промышленный ток окраинные области главного лепестка СВЧ излучения, (примерное значение 0,9) и, нако-

нец, КПД преобразования СВЧ излучения в промышленный ток, значение которого в перспективных преобразователях достигнет 0,85.

Из этих числовых данных следует, что КЭС может дать выигрыш по энергетике в 3 раза по сравнению с наземной солнечной электростанцией при равных площадях солнечных батарей. Дополнительным и очень существенным преимуществом КЭС является возможность направить энергочув в любой пункт Земли, в то время как наземная солнечная электростанция привязана к местам с малой средней облачностью.

В наш век повсеместного распространения бытовой радиоаппаратуры функциональное назначение таких компонентов КЭС, как источник постоянного тока, генератор СВЧ колебаний, антенна, понятно в общих чертах широкому кругу читателей. Поэтому остановимся на некоторых характерных особенностях КЭС, обусловленных ее наиболее новой относительно других радиоустройств целевой функцией — передачей с высоким КПД энергии на большое расстояние без проводов.

Задача, которая возлагается на антенну КЭС, — сосредоточить основную часть энергии излучения в узком телесном угле с тем, чтобы основная часть энергии излучения попала на Землю в заданную площадку.

Теория и практика показывают, что для создания узкого луча необходима прежде всего антенна больших размеров. Расчеты по КЭС дают размер антенны, превышающий не менее чем в 100 раз размер крупнейшей антенны, сооруженной до сих пор на Земле. Столь большую антенну можно реализовать как совокупность большого числа антенн меньшего размера. Поскольку предполагается создание КЭС, соизмеримых по мощности с крупнейшими современными гидростанциями, то конструктивно она должна состоять из сотен тысяч однотипных модулей, каждый из которых содержит свой генератор и антенну. Однако антенной системы большого размера еще недостаточно для формирования узкого энергочув. Если представить, что антенны модулей станции расположены в плоскости, перпендикулярной направлению в пункт приема энергии на Земле, то для формирования узкого энергочув необходимо, чтобы генераторы всех модулей станции работали синхронно, то есть моменты прохождения через нули и максимумы синусоидального напряжения, вырабатываемого генераторами на разных модулях, совпадали. В иной формулировке генераторы всех блоков должны работать синфазно. Но расположить

антенны модулей в одной плоскости не удастся — этому препятствуют неизбежные погрешности монтажа и неизбежные колебания рамы, на которой крепятся модули станции. Поэтому генераторы станции должны работать не синфазно, но с таким сдвигом фаз, который бы компенсировал отклонение расположения блоков станции от плоскости, перпендикулярной к главному направлению излучения. Для выполнения этой задачи в блоках станции предусматривается система автоподстройки фазы. Кроме того, на Земле по краям антенного поля, собирающего энергию, размещаются вспомогательные антенны, излучающие сигнал в сторону КЭС. Измерение фазы этого сигнала на каждом из модулей КЭС позволило бы системе автоподстройки обеспечить нужный сдвиг фаз в СВЧ генераторах блоков КЭС.

Однако измерение фазы синусоидального напряжения возможно лишь при наличии некоторого опорного, эталонного синусоидального напряжения, имеющего условно нулевую фазу. Задача формирования на всех блоках станции синфазного опорного напряжения является весьма сложной в связи с тем, что погрешности монтажа и колебания рамы заставляют считать положение блоков в пространстве в определенной мере случайным. Решение этой задачи пока не найдено. До сих пор в радиотехнике такой задачи не возникало, а ее появление обусловлено огромными размерами антенной системы КЭС. В то же время нет сомнения, что эта увлекательная для радиоинженера задача будет решена.

Трудные вопросы возникают и в отношении наземной части КЭС. Проблемной задачей здесь является способ преобразования СВЧ излучения в промышленный ток. Тривиальное с научной стороны решение — это сочетание большого числа выпрямителей на основе ректенны — антенны в виде линейного вибратора, диода и фильтрующей цепи. Большое число выпрямителей и тип антенны в ректенне диктуются маломощностью полупроводниковых диодов в диапазоне СВЧ. Для получения с ректенны мощности в 10 млн. кВт необходимо, чтобы она содержала $2 \cdot 10^{10}$ выпрямителей. Хотя это число и выглядит весьма внушительно, оно не безнадежно велико для практической реализации ректенны. Действительно, в заводских условиях можно было бы изготавливать однотипные блоки размером 1×1 м, из которых затем собирается ректенна. Число таких однотипных блоков при

длине волны, равной 10 см, окажется равным 50 млн. — для массового производства это не очень большая величина (например, разнотипной обуви выпускается в СССР 750 млн. пар в год). Однако коммутация столь большого числа блоков с целью получения высоковольтного напряжения, приемлемого для линий электропередачи, представляет сложную инженерную проблему.

Итак, принципиальная схема КЭС ясна, и с точки зрения технических возможностей можно было бы приступить к ее конструктивной разработке уже сегодня. Вопрос — нужно ли это делать? — упирается в экономические показатели КЭС.

Капитальные вложения при строительстве тепловых и атомных электростанций близки, а конкретные числовые данные существенно зависят от места строительства, типа реактора, мощности энергоблоков станции. Ориентировочно удельные капиталовложения могут быть определены в пределах 0,2—0,4 тыс. руб./кВт. При этом себестоимость электроэнергии равна 0,6—0,8 коп./кВт·ч. Срок службы станции без капитального ремонта оценивается в 30 лет; за этот срок на производство 1 кВт затраты составят 1,5—2,0 тыс. руб. Таким образом, сумма капитальных затрат и себестоимости за 30 лет становится равной 1,7—2,4 тыс. руб./кВт.

Если КЭС стали бы сооружать при современном уровне технологии, то капиталовложения возросли бы до суммы в 300 тыс. руб./кВт при себестоимости 250 тыс. руб. за 1 кВт в течение 30 лет.

Таким образом, электроэнергия гипотетической современной КЭС стоила бы в 200 раз дороже электроэнергии на ТЭС или АЭС. Однако вывод об экономической нецелесообразности КЭС был бы преждевременным. Дело в том, что прогресс науки и техники может резко изменить размеры капиталовложений. Например, Братская ГЭС по капиталовложениям на 1 кВт стоила вдвое дешевле Волжской и Куйбышевской ГЭС, а Красноярская ГЭС стоила вдвое дешевле Братской. Еще более разительный контраст в

эволюции стоимости компонентов КЭС. За 20 последних лет вес солнечных батарей единичной мощности снизился в 18 раз, а стоимость — в 20 раз. Но именно стоимость солнечных батарей и их подъема на орбиту определяет львиную долю стоимости всей КЭС. Процесс удешевления не остановился — по зарубежным данным, к 1985 году стоимость 1 кВт солнечных батарей должна быть снижена в 10 раз относительно современного уровня. По прогнозам специалистов, вес тонкопленочных батарей можно в перспективе снизить в 50 раз.

Если проявить осторожность в прогнозировании успехов транспортных средств космонавтики и взять при расчете 10-кратное уменьшение стоимости вывода на орбиту, а также учесть вышеназванные перспективные данные по стоимости солнечных батарей и их весу, то стоимость солнечных батарей на орбите приблизится к стоимости других компонентов станции. Удельные капиталовложения такой перспективной КЭС составят 1,5 тыс. руб./кВт.

Себестоимость электроэнергии КЭС определяется главным образом частотой выхода солнечных батарей из строя за счет разрушения их микрометеоритами и жестким излучением Солнца. Ориентируясь на 30-летний срок работы КЭС, можно полагать, что сумма капиталовложений и себестоимости будет равна 2,4 тыс. руб./кВт, что уже сопоставимо с современными затратами на производство электроэнергии. Но в связи с переходом на разработки все менее богатых месторождений энергетического сырья, со временем перспективная КЭС станет предпочтительней в экономическом отношении, и, следовательно, поисковая работа в настоящее время над ключевыми проблемами создания КЭС является актуальной.

Этими ключевыми проблемами являются: создание мощных, эффективных преобразователей электромагнитного поля в постоянный ток; улучшение электрических, конструктивных и экономических характеристик солнечных батарей.

ГРАНИТНЫЕ КИЛОМЕТРЫ

НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ ОСУЩЕСТВЛЯТЬ ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ... ПОСТРОИТЬ НЕ МЕНЕЕ 3,6 ТЫС. КИЛОМЕТРОВ НОВЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ЛИНИЙ. ОТКРЫТЬ ДВИЖЕНИЕ ПЕШЕХОДОВ НА ВСЕМ ПРОТЯЖЕНИИ БАЙКАЛО-АМУРСКОЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ МАГИСТРАЛИ.

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

КЛЮЧИ ОТ БАМа

Байкальский — один из семи будущих тоннелей на участке Байкало-Амурской магистрали Усть-Кут — Комсомольск-на-Амуре. Все семь пролегают в особенно сложных по геологической структуре горных образованиях Прибайкалья и Забайкалья, в так называемой Байкальской рифтовой зоне. Она сейсмически опасна: землетрясения здесь могут достигать десяти-десяти баллов. В земной коре этой зоны часто встречаются разломы и потоки подземных термальных вод, представляющие собой, как правило, мешанину из горячей воды и сыпучих пород — селы! По этим и другим причинам БАМ не знает себе аналогов в сложности железнодорожного тоннельного строительства.

Все тоннели от Усть-Кута до Комсомольска-на-Амуре — перевальные. Они так называются, когда нет больше иных, обходных путей на восток. Недаром говорят: «Ключи от БАМа — у тоннельщиков!»

Разговор сейчас о Байкальском. На сегодня это наиболее близкий к завершению объект. Протяженность подземных выработок здесь (вместе с транспортно-дренажной штольней) около 14 километров. «Чистого» тоннеля шесть километров семьсот метров. Четвертый год тремя забоями (от двух порталов и от ствола на перевале Даван) в тяжелых грунтах — гранитовых



гнейсах — ведется проходка Байкальского тоннеля.

Ни на час, даже в выходные и праздники, не прекращается упорное продвижение отрядов тоннельщиков вперед, навстречу друг другу. И каково упорство! На год раньше срока, к XXVI съезду партии, строители Байкальского осуществили сбойку — закончили сквозную проходку всего тоннеля. А в середине сентября прошлого года проходчики Западного и Восточного порталов еще разделяли девятьсот шестьдесят метров гранита!..

Хитроумные расчеты маркшейдеров с ювелирной точностью (до двух секунд на шкале теодолита) указывают ежедневную отметку забоя. Новейшая высокопроизводительная техника сосредоточена в руках проходчиков. И все же выработка, на сторонний взгляд, может показаться невелика. Суточный шаг одного забоя определяется длиной штанги бурового молотка — три метра. Но после смены помотришь на устало упавшие руки проходчиков, на ладони, досиная прошпаклеванные мастикой из машинного масла и гранитной муки, и подумаешь: тяжел, очень тяжел этот их короткий путь. И так каждый день — три шага вперед!

НИКОЛАЙ ТКАЧЕНКО,
наш спец. корр.

Поселок тоннельщиков — Гудженин.

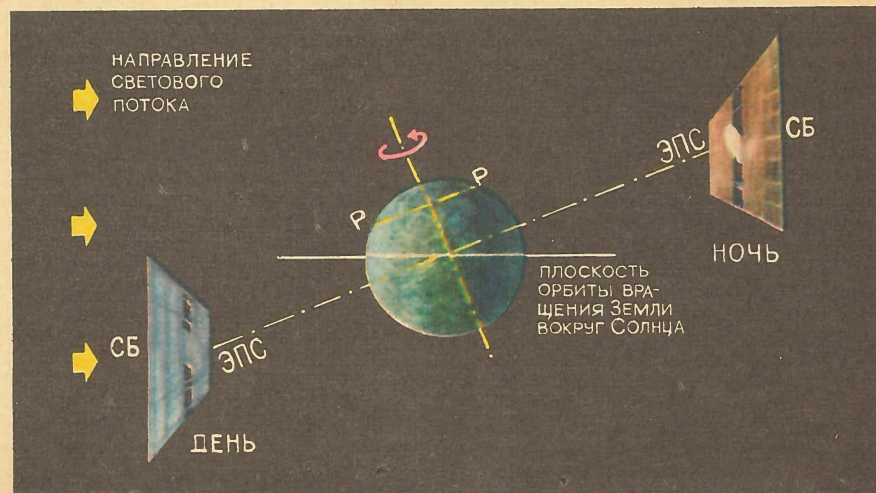
ВОСТОЧНЫЙ ПОРТАЛ

Восточный портал — это оголовок тоннеля. Здесь в семьдесят шестом году начинал врезку ТО-12 (двенадцатый тоннельный отряд). Тогда, определив контур тоннеля, врезались проходчики в гранитное тело Давана. Тщательно, с величайшей осторожностью начиналась проходка. Очень важно было не обрушить козырек горы над собой.

Начальные 180 метров проходки были особенно трудны. Через каждые пятьдесят сантиметров вынуждены были ставить арочные крепления — мощные стальные полубручи — по стенам тоннеля и своду. Так они и остались замурованными в бетонную оболочку. Для пущей надежности. А когда основательно углубились в гранитный «целик», началась проходка на полную мощность. Это значит 75—90 метров тоннеля за месяц.

— Последние три года мы из этих скоростей не выходим. А бригадный рекорд — сто один! — говорит Валентин Романович Толстухов, бригадир комплексной бригады проходчиков, ветеран Московского метростроя, кавалер ордена Ленина. Почти пятьдесят человек в

УДАРНАЯ КОМСОМОЛЬСКАЯ



Дневное и ночное положение КЭС на околоземной орбите.

комплексе Толстоухова — бурильщики, слесари, проходчики, водители автопоездов, машинисты, взрывники... Организация всей работы здесь самая современная — бригадный подряд.

Сидим с бригадиром в конторе начальника первого участка Георгия Линкишкина. Недавний выпускник института, он руководит теперь всей работой в забое. Что делать, в какое время и как, — все это расписывается им в специальном журнале распоряжений. Человек он сверхзанятый, а конторе подолгу не засиживается.

— Так что по забую? — мягко спрашивает Линкишкин, внимательно глядя на собеседника серыми глазами, несколько увеличенными через стекла очков в золоченой оправе. — Замок забили?

— Нет. Не забили пока. — Замок забьете, и все на первую опалубку. Подвести бетоноводы, все подготовить. А Шаврину — подогнать крепь. Отведи человека, Романыч, — указывает на меня глазами Линкишкин. — Да, если туда надолго, не забудьте наушники!

— Ну что ж, — говорит бригадир, аккуратно гася папироску, — пошли в забой?

В специальной «костюмерной», где всегда имеется несколько свежих комплектов «обмундирования» для приезжих, с понятным волнением облачаюсь в горняцкую робу, ватник, резиновые сапоги. Последней надеваю горняцкую каску со специальным гнездом во лбу для аккумуляторной лампочки-«кузбаски».

В ЗАБОЕ

Проходка тоннеля от восточного портала к стволу (смотрите схему) приближалась к трем километрам. Точнее, пробито было 2760 метров гранитной толщи. Всего 97 метров отделяли «восточников» от идущих навстречу тоннельщиков из двадцать первого отряда. Первая сбойка на восточном крыле (да и в целом по тоннелю — первая!) ожидалась где-то недели через три. Сбойка — самый торжественный, самый желанный праздник для горняцкой души, как, скажем, перекрытие реки для гидростроителей. В «Вамтоннельстрое» создан специальный штаб по проход-

ке этого отрезка в 97 метров. Возглавляет его секретарь парткома Анатолий Иванович Подзарей.

Транспортно-дренажная штольня шагнула подальше — проходка ее в разведочных целях опережает тоннель. Сбойка ТДШ состоялась досрочно, к 110-й годовщине со дня рождения В. И. Ленина. На днях через нее «восточники» сделали рассечку за стволом (поворот под углом 90 градусов), вышли на западное крыло, открыли четвертый забой и прошли уже в сторону западного портала целых двадцать метров. Навстречу им движется бригада проходчиков Юрия Даниловича Бардаченко из девятнадцатого отряда. Председательские ее обязательства — достичь скорости проходки 120 метров в месяц.

Шагаем с Валентином Романовичем то посуху, то вброд. Воды здесь много. Она течет отовсюду с необлицованных стен — сверху, снизу, сбоку, ручейками, родничками, фонтанчиками. Потом, после бетонной обделки тоннеля, все эти пульсирующие источники влаги замуруются цементом. В тоннеле станет чисто и сухо.

Бригадир на ходу часто помогает рабочим, жестикулирует, что-то показывает, сам включает какие-то кнопки, переключает вентили с маслом и с воздухом. Здесь, в полумраке, вся эта сложная технологическая начинка сразу и незаметна. И чем дальше мы углубляемся в тоннель, тем мощнее становится нарастающий гул. Наконец он становится таким же, как под соплом реактивной турбины (вот они для чего, наушники-то!). И вижу яркий свет, бьющий в черный тупик, в лоб забоя, дальше тоннеля нет. Есть 97 метров гранитного «целика». К ночи станет на шесть метров меньше. Рванет с двух сторон скальный аммонит, обсыплется по четыре сотни кубов серой породы. А наутро главные маркшейдеры в обеих конторах заменят вчерашние цифры, обозначив новые рубежи противостояния двух отрядов.

Технология проходки циклична — бурение, взрыв, проветривание забоя, уборка породы, удлинение путей, наращивание коммуникаций, подготовка бурения... Вот уж четвертый год — неизменный круговорот. Специальные циклограммы допускают совмещение определенных видов работ. Скажем,

установка временной крепи совмещима с уборкой породы и с удлинением рельсовых путей для буровой рамы и т. п.

— Сюда, сюда! — манит меня рукой Толстоухов.

Поднимаюсь по ступенькам на буровую раму. Двухъярусная платформа. На ней в форме гиперболоидов установлены пять гидравлических манипуляторов (два на нижнем ярусе вниз, три на верхнем) с пневматическими молотками вращательно-ударного действия. Они-то и производят этот фантастически мощный гул.

По числу манипуляторов лоб забоя четко разделен на пять секторов, соответственно — пять бурильщиков. Каждый высверливает по тридцать шесть 43-миллиметровых отверстий-шпуров. Итого по забую — сто восемьдесят. Операция длится около трех часов.

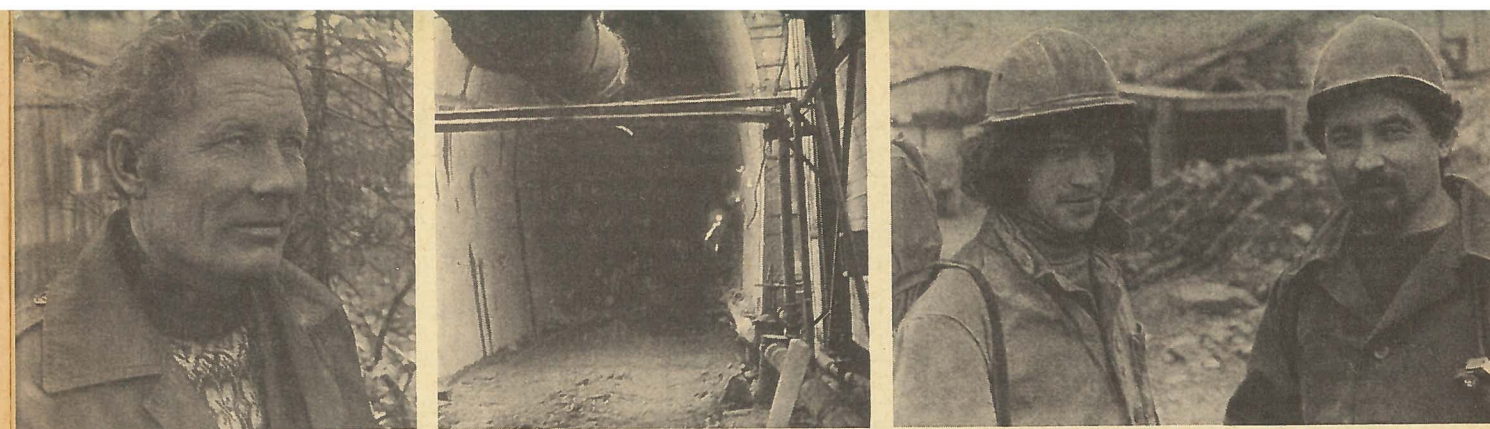
Разбуривает забой звено Николай Копейко. Один из бурильщиков — Паша Волик. Оба с Нурка. Мастерство и сноровку привезли оттуда, из горных забоев Нурекской ГЭС. Бригадир откровенно восхищается Воликом:

— Настоящий артист! Особенно какое-то чутье у него на молоток — по звуку! Это в таком-то шуме! Виртуоз!..

Вот верхний манипулятор Анатолия Сиротина вытаскивает штангу из готового шпура и стал подводить ее к новому месту. «Гиперболоид» работал очень точно в автоматическом режиме. Двадцать манипуляций заложено в программе его действий!

Победитовая коронка чиркнула по граниту, раз-другой, соскользнула на скосе. Манипулятор без помощи человека выдвинул упорную балку и терпеливо стал наставлять коронку на нужное место. Посыпалась крошка, прорднулась по оси пару раз штанга, засела в гнезде...

Взрывными работами руководит Виктор Кочнев. Скорость зарядки шпуров — немаловажный фактор для всей бригады. Виктор добился филигранной слаженности работы своего звена из четырех человек. Если раньше, три года назад, на зарядку забоя у него уходило около шести часов, то теперь только три, вместе со взрывом. Не менее важно и качество работ. Здесь применяется так называемое «гладкое взрывание». Заряды распределяются так, чтобы взрыв не на-



рушил структуры породы за пределами шпура. Иначе будут большие вывалы гранита, а в случае слабого взрыва — недоборы. Придется еще подбуривать и взрывать. «Чистая работа» взрывников в значительной степени определяет скорость проходки.

Следом идут бетонщики. Обделка тоннеля придает ему законченный вид. Гладкое сечение тоннеля не лишено элегантности, напоминая поставленное на острие яйцо. В этом глубокий смысл: при такой конфигурации достигается наивысшая прочность и пластичность тоннеля.

Отделочные работы ведет комсомольско-молодежная бригада Николая Андреевича Еременко. Бетонирование облегчается применением блока механизированной опалубки. Захват его — двенадцать метров. Между гладкой поверхностью опалубки и неровными стенами тоннеля по специальным бетоноводам закачивается раствор. В каждой такой «заходке» используется до 200 кубометров бетона. Объем обделки по всему тоннелю составляет 260 тысяч кубометров. Бетонирование восточного крыла намечается закончить к маю 1981 года. Вполне осуществимая задача: у горняков накоплен богатый опыт, а техника здесь применяется самая совершенная.

— Строительство тоннелей на БАМе отличает высокий уровень механизации, — говорит начальник ТО-12 Александр Геннадьевич Манюков. — Мы считаем — до 95 процентов! Причем какие машины! Наши ПНБ или МоАЗы копируются на уровне мировых стандартов...

Возвращались часа через два. Миновали опалубку. Тут работали парни из бригады Еременко. Похлопывая, сливался по шлангам раствор из ярко-оранжевого бетоноукладчика. Вышли на чистое место. Валентин Романович о чем-то задумался. Я вывел его из задумчивости вопросом:

— Что ж, Валентин Романович, довольны ребятами?

— Доволен! Но не сразу пришло

умение. Первые семь месяцев не было хорошей работы.

— Не было специалистов? — Да нет! Были хорошие специалисты! Только работать в одной связке не могли. Не умели по-комплексному — без лишних маневров техникой и людьми...

Мы приближались к выходу. Со стороны портала забрезжил дневной просвет. Валентин Романович остановился на чистом, сухом месте и, оглядев бетонные своды, сказал:

— Чисто, светло. Так будет всегда...

ШТУРМАНЫ ПОДЗЕМЕЛЬЯ

Михаил Зиганшин прибыл сюда два года назад, после армии. С восточного портала было уже пройдено 800 метров тоннеля и 900 метров штольни. Впрочем, уточнить эти цифры совсем не сложно. В маркшейдерском отделе, где мы с Мишей находимся, цветастой лентой развешен на две стены график проходки и тоннеля и штольни с самого первого дня. Да, восемьсот, подтверждает Миша, лишний раз подойди к «пикетажке».

В семьдесят пятом он закончил Свердловский горно-металлургический техникум. Здесь за два года с небольшим сделался из сменного маркшейдера участковым. Основательный рост.

Придя на строительство тоннеля, Михаил поразился масштабности. Такое сечение! Преддипломную практику проходил на рудниках в Красноуральске. Там на проходке разведочных штолен были сечения от четырех до восьми квадратных метров. А тут тебе сразу семьдесят! Колоссальные объемы разработки грунта. Взрывные работы. Плюс ко всему ювелирная точность прокладки тоннеля.

Шутка ли, идущие навстречу друг другу в толще гранита отряды встречаются с допустимым отклонением в пятьдесят миллиметров. Спичечный коробок! А сбойка штольни в апреле была произведена по высшему классу точности — отклонение составило всего лишь двенадцать миллиметров.

Бригадир проходчиков Валентин Романович Толстоухов.

Начало тоннеля — восточный портал.

Участковые маркшейдеры Михаил Зиганшин и Павел Балин.

Точность угловых и линейных измерений целиком на совести маркшейдера. Он в тоннеле бог и царь. Малейшее отклонение в точности проходки заметит и заставит исправить. И никто не прикажет маркшейдеру пойти на превышенные проектные допуски.

Листаю журнал маркшейдерских работ. Некоторые записи показали мне примечательными.

«Снято сечение на пикете 35+10 (полностью) и нанесено в журнал. Недобор в сводке по левой стороне подтвердился».

«Проверена опалубка — в плане на 8 сантиметров смещена вправо».

«В чем дело? Почему пикет забоя от 14.08.80 исправлен на 35+18,8, когда он был 35+19,9?»

«Усилить контроль за проходкой, бетоном, укладкой рельсов! Обеспечить приемку буренного контура в присутствии сменного инженера!»

«Внимание, всем сменным! Сечение забоя снимать не через пять метров, а через три — и свод и бока! Теодолиты Т-2 брать только на измерение углов полигонометрии! В остальных случаях пользоваться 2Т-5К».

Последние два предписания в журнале сделаны рукой главного маркшейдера ТО-12 Жоржа Николаевича Упорова. Человек он, я бы сказал, фанатичной любви и преданности своей профессии. Немало он сделал, для становления маркшейдерской службы на восточном портале.

Из записей видно, сколь тесно переплетаются ее коррективы с технологией. Служба эта — своего рода ОТК на тоннеле. Ей ведомы и высокие функции штурманства, и обычные дела «сплошной дикорядки буден».

Окончание на стр. 45.

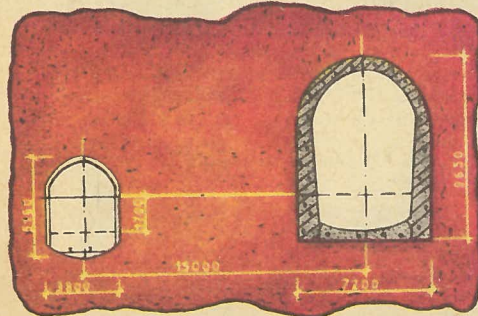
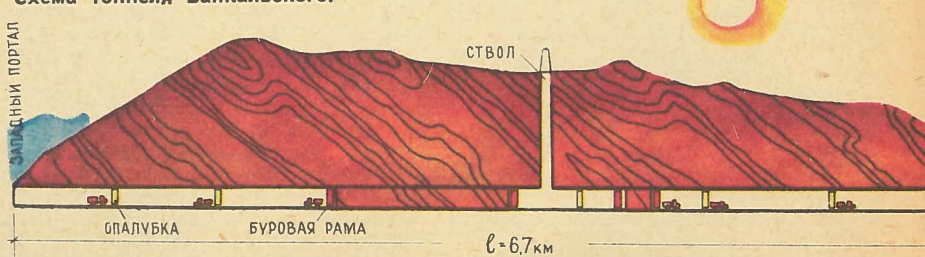


Схема тоннеля Байкальского.



ПОКОРИТЕЛИ КОСМОСА — О ЖИЗНИ, О ЗЕМЛЕ,

1 КАКИЕ ОБЩИЕ ЗАДАЧИ ВСТАЮТ ПЕРЕД ЧЕЛОВЕЧЕСТВОМ НА ПОРОГЕ ПЛАНОВЕРНОГО ОСВОЕНИЯ КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА? КАК ПРЕДСТАВЛЯЕТСЯ ВАМ БУДУЩЕЕ ЗЕМЛИ?

2 ЧТО В ВАШЕЙ ЛИЧНОЙ ЖИЗНИ ПОСЛУЖИЛО ГЛАВНЫМ ТОЛЧКОМ, ПОБУДИВШИМ ВАС ПРИНЯТЬ РЕШЕНИЕ СТАТЬ КОСМОНАВТОМ?

3 С КАКИМИ НОВЫМИ, РАНЕЕ НЕИЗВЕСТНЫМИ ЯВЛЕНИЯМИ СТОЛКНУЛИСЬ ВЫ ВО ВРЕМЯ ПОЛЕТА? МОЖНО ЛИ ГОВОРИТЬ ВСЕРЬЕЗ О ВОЗМОЖНОЙ ВСТРЕЧЕ КОСМОНАВТОВ С ИНОПЛАНЕТЯНАМИ?

4 КАК, НА ВАШ ВЗГЛЯД, ИЗМЕНИЛИСЬ БЫ ТЕМПЫ ОСВОЕНИЯ КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА, ЕСЛИ БЫ СРЕДСТВА, ЗАТРАЧИВАЕМЫЕ СЕЙЧАС НА ВООРУЖЕНИЕ, БЫЛИ НАПРАВЛЕННЫ НА МИРНЫЕ ЦЕЛИ?

5 ЧЕМ, ПО-ВАШЕМУ, БУДЕТ ОТЛИЧАТЬСЯ ПРОЦЕСС ОСВОЕНИЯ КОСМОСА ОТ ЗАСЕЛЕНИЯ В ПРОШЛОМ НОВЫХ ЗЕМЕЛЬ НА НАШЕЙ ПЛАНЕТЕ?

6 НЕ МОГЛИ БЫ ВЫ РАССКАЗАТЬ О САМОМ ВЕСЕЛОМ И СМЕШНОМ ЭПИЗОДЕ, СЛУЧИВШЕМСЯ С ВАМИ ВО ВРЕМЯ ПОЛЕТОВ ИЛИ В ПЕРИОД ПОДГОТОВКИ К НИМ?

Валерий Викторович РЮМИН родился 16 августа 1939 года в Комсомольске-на-Амуре. После окончания Московского лесотехнического института работал в конструкторском бюро, участвовал в разработке и создании новых образцов космической техники. В 1973 году был зачислен в отряд космонавтов.

Трижды поднимался в космос. Первый раз в октябре 1977 года на корабле «Союз-25». Второй, 175-суточный полет совершил вместе с В. Ляховым в 1979 году на станции «Салют-6» и кораблях «Союз-32» и «Союз-34». Третий полет, совершенный в 1980 году совместно с Л. Поповым на станции «Салют-6» и кораблях «Союз-35» и «Союз-37», по сей день остается рекордным. Его продолжительность 185 суток.

В. РЮМИН — единственный землянин, прошедший в космосе в общей сложности около года.

Ответы космонавта на анкету журнала записал В. Егоров.

1 Космонавтика ставит ряд нелегких технических проблем, с которыми люди до сих пор не сталкивались. Например, сейчас много говорят о космических поселениях. Это своеобразное объединение больших станций, создание совершенно новых конструкций. Но состыковать несколько станций нетрудно, гораздо сложнее наладить на них жизнь. В невесомости даже баня — проблема, хотя в общем-то понятно, как ее нужно решать. В общих чертах ясно и как организовывать грузопотоки — пусть в меньших масштабах, но мы это уже делаем с помощью грузовиков-автоматов типа «Прогресс». Более туманны пути рационального использования отходов, преобразования их в разнообразно полезные вещи. Космические поселения немислимы без собственного высокоэффективного сельского хозяйства, а пока в невесомости не удается вырастить ничего путного.

Некоторые фантасты считают, что уже в 2000 году появятся целые «небесные города», но это, по-видимому, нереально, пока не решены принципиальные биологические проблемы. Мы продвигаемся вперед, но не так, скажем, как Магеллан, которого ветром несло к проливу, названному впоследствии в его честь. Продолжительность полета превысила ныне шесть месяцев. По-моему, это время близко к оптимальному. В более коротких полетах не успеваешь набрать достаточно опыта и иногда действуешь не самым лучшим образом. А длительные полеты оборачиваются многомиллионной отдачей для народного хозяйства.

2 По сути, само слово «космонавтика» получило широкое распространение лишь после полета Гагарина. Я в это время служил в армии. А после службы мечтал трудиться в КБ Королева. Еще до армии, после окончания техникума, я работал на заводе при этом КБ. Профиль его работы был мне в общих чертах известен. Я был техником-технологом по холодной обработке металлов; эта специальность оказалась никак не связанной с моей будущей работой, но она мне ничуть не помешала, а кое в чем и помогла. Надо сказать, очень многие идут в техникум, плохо представляя себе, чем придется потом заниматься. Оно и понятно — в 8-м классе очень трудно однозначно наметить свое будущее. Первое образование, на мой взгляд, — это промежуточное звено, и я ни в коей мере не

считаю потерянным года обучения в техникуме. В дальнейшем я всегда знал, из какой «железки» что может получиться. Никогда не вредно чувствовать конструкцию с точки зрения производства. Гораздо хуже, когда конструктор чертит какую-то «железяку», не имея ни малейшего представления о том, как ее потом будут изготавливать. Грамотный конструктор всегда стремится к тому, чтобы любое изделие не только работало, но и было «технологичным», простым в изготовлении. Очень плохо, когда конструктор исходит только из своих интересов...

Словом, я гостюпил на факультет вычислительной техники Московского лесотехнического института и проучился там шесть лет. Пролетели они незаметно, хотя, признаться, во времена студенчества бывало всякое — больше, конечно, хорошего. Когда, окончив институт, я пришел в КБ, Королева уже не было в живых: он умер во время моей преддипломной практики. Но дело Сергея Павловича осталось жить.

Когда молодой специалист приходит работать после института, его обычно не спрашивают, где он хотел бы работать, а просто направляют в одно из подразделений. Так и я попал в испытательное подразделение КБ и стал заниматься наземными испытаниями космических аппаратов. В то время как раз начинали идти «Союзы» и «Зонды», автоматические аппараты для облета Луны. «Зондами» я занимался три года — сначала инженером, затем старшим инженером. После окончания темы «Зонд» меня пригласили работать заместителем ведущего конструктора станции «Салют». Это было 11 лет назад. Работа была интересной. Ведь ведущий конструктор занимается машиной в целом до момента окончания летных испытаний. Параллельно в 1971 году я успешно прошел комиссию, но оставался на основной работе до 1973 года и только после этого был зачислен в отряд космонавтов. Теперь моя специальность — летные испытания, прямое продолжение той работы, которой я занимался раньше.

3 Признаться, за год, проведенный в общей сложности на орбите, я не сталкивался ни с какими ранее неизвестными мне явлениями. Вопросов в ходе обоих длительных полетов возникало предостаточно, но ответы на них, хоть иногда и не сразу, всегда находились. Мне многие

О ВСЕЛЕННОЙ

задают вопрос: «Не встречались ли вы с летающими тарелками?» К моему глубокому сожалению, не встречался. Но не исключено, что следующим космонавтам повезет больше.

4 Конечно, если бы средства, затрачиваемые на военные приготовления, направить на освоение космоса, то человечество в этом отношении значительно бы продвинулось. Допустим, никаких технических препятствий для полета на Марс сейчас нет. Вероятно, нет и биологических: я два раза подряд летал по полгода, думаю, можно летать и дольше. Просто такой полет требует немислимых затрат, и ни одна страна в мире в настоящее время не может осуществить его из-за колоссальной дороговизны. В случае хотя бы частичного разоружения экспедиция на Марс могла бы состояться еще в XX веке. А освоение ближнего космоса шло бы еще более быстрыми темпами.

5 Считается, что ближний космос простирается до высот порядка 500 км, до радиационных поясов. Потом начинается дальний космос, включающий и планеты солнечной системы. Их изучение и освоение — это голубая мечта не только всех космонавтов, но и всего человечества. Для заселения новых земель на нашей планете тоже требовалось немалое мужество, зато методы их освоения были известны. На новых местах люди строили обычные дома.

Работа космонавта требует внимания и аккуратности.

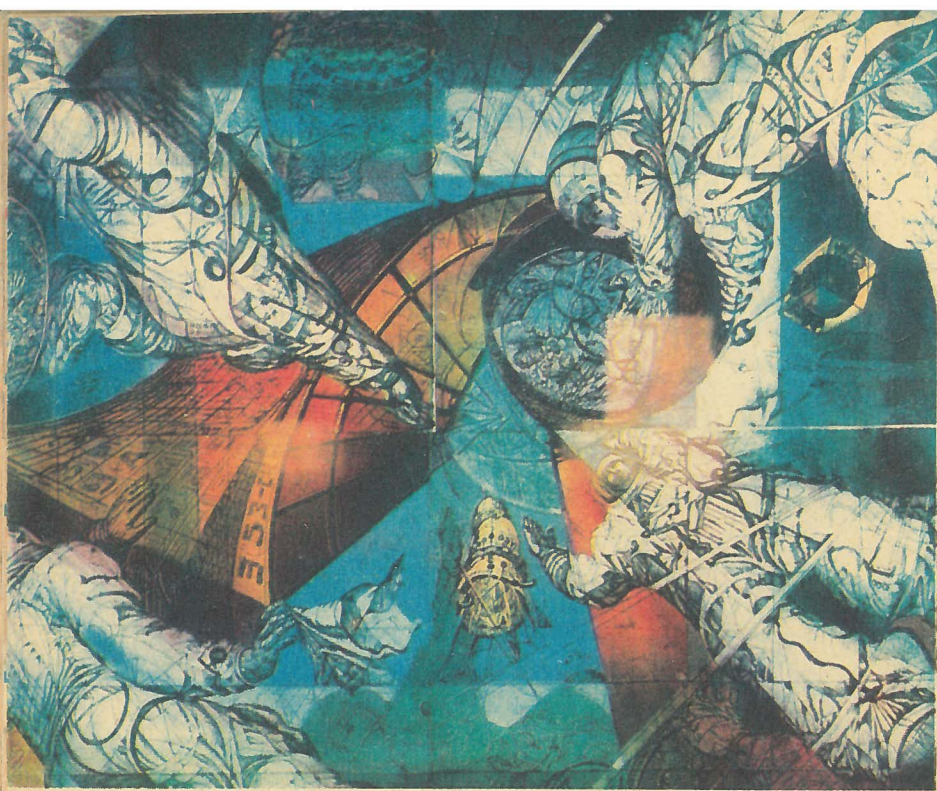


распахивали такие же поля, разводили ту же скотину. Они вели привычный уклад жизни, и от них требовалась только смелость, чтобы оторваться от насиженных мест.

6 В последние сутки нашего полугодового полета нас едва не подвел будильник. После очень напряженного рабочего дня мы легли спать в полночь, поставив его на 3 часа ночи. Интуитивно просыпаемся в 3.17 — будильник молчит! А в 3.35 надо уже производить ориентацию станции! Даже одеться не успели, работали в одних трусах и майках. После этого включили запасные часы, и все пошло точно по графику. Оказалось, что электронные бортовые часы полностью выработали свой ресурс. Их ход рассчитан всего на 99 суток, а только наш экипаж летал почти вдвое больше...

Можно летать и дольше

Валерий РЮМИН, дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР



Статья иллюстрирована работами из картинной галереи «Время — Пространство — Человек».

А. Веселов (Московская обл.). «Груз орбитальных станций».

ЧЕЛОВЕК ЗАВТРА

Продолжаем разговор о будущем цивилизации, начатый в первом и втором номерах «ТМ».

ВАСИЛИЙ ДМИТРИЕВ

Человек — самое удивительное создание природы.

Какими путями, по каким извилинам и туманным тропам эволюции пробивались мы, люди, до тех вершин, которые так возвышают человека над остальным животным миром? Человек стал подлинным властелином природы, наделенным разумом, способностью к труду и творчеству, воображением... Коротче, всем тем, что отличает разумное существо.

До сих пор не прекращаются споры о «дне рождения» человека. По нынешним представлениям, первые люди примитивного типа появились в результате длительной эволюции свыше миллиона лет тому назад. Неандертальцы, жившие около 100 тысяч лет назад, еще больше приблизились к современному человеку, которого мы называем «хомо сапиенс» — человек разумный — и который, по мнению ученых, возник всего лишь сорок тысяч лет тому назад.

Как биологический вид человек исключительно молод. Облик его и разум по сравнению с временем существования вселенной сложились за очень короткий период. Так

неужели в будущем человека ждут новые значительные изменения?

Вглядываясь в грядущее, некоторые писатели-фантасты создали довольно странный и не особенно привлекательный, с нашей точки зрения, облик человека завтрашнего дня. Слабый телом головастик с громадным черепом, тщедушными ножками, недоразвитыми руками, но исключительно чуткими пальцами... А как же иначе? Думать приходится много, несмотря на наличие электронных машин, а работать физически не нужно — знай себе нажимай разные кнопки...

Нет, этакий «венец творения» вряд ли придет нам на смену даже через тысячи тысяч лет. Так заставляет считать история.

Древние египтяне, создавшие величайшую культуру на севере Африки, внешне мало отличались от нас с вами. А шумеры, построившие исключительно развитую цивилизацию на Ближнем Востоке? Они тоже очень похожи на современного человека. Наибольшего физического совершенства достигли древние греки, создавшие подлинный культ тела. Но и элли-

ские атлеты мало отличались от сегодняшнего человека.

По-видимому, человечество давно перестало нуждаться в генетической эволюции. Медленное развитие внешнего облика человека как бы подменилось фантастически быстрой духовной его эволюцией. А происходящая на наших глазах научно-техническая революция в условиях социалистического общества, строящего коммунизм, безусловно, повлечет за собой еще большие, по-настоящему потрясающие перемены во внутреннем мире человека. Когда-нибудь его разум поднимется, вероятно, до уровня гениальности; в человеке откроются подспудно дремлющие до поры до времени новые, совершенно невероятные способности. Никакой генетической эволюции — в смысле изменения внешнего облика человека — по-видимому, не произойдет, но новые социальные условия вызовут в нем стремление к гармоничности, высокому физическому совершенству и долголетию.

В царской России средняя продолжительность человеческой жизни равнялась 37 годам. Сказывалась огромная детская смертность, болезни, отсутствие медицинской помощи. Сегодня, в условиях нашего социалистического государства, средняя продолжительность жизни возросла до 65 лет у мужчин и до 70 лет — у женщин. В первую очередь это явилось результатом новых общественных отношений, революционно изменивших заботу о человеке, о его здоровье от колыбели до старости.

А что дальше? — вправе мы спросить. Сколько лет должен жить человек? И особенно человек коммунистического будущего? В условиях грядущего общества его долголетие будут определять только скрытые возможности, данные природой.

Поставим мысленный эксперимент. Представим себе, что в один и тот же день родились двое — мальчик Ваня и щенок Шарик. Прошло полтора года. Детство Шарика закончилось — он вступил во все права взрослого пса. А Ваня? Он только-только научился первым словам...

Прошло пятнадцать лет. Старый пес Шарик, как говорится, отошел в лучший мир, прожив отпущенные ему годы. А Ваня еще не закончил школу. Лишь в 20 лет заканчивается у человека юношество, и он вступает в зрелую жизнь. Будем благосклонны к нашему ге-

рою — пусть он проживет 80 лет, и только после этого друзья и родственники проводят его в последний путь.

Теперь подсчитаем: юность Шарика заняла всего 10% его жизни. А у Ивана? Добрую четверть!

Вот тебе и пресловутая «собачья жизнь»! Впрочем, не только собачья. Ученые обнаружили, что доля юношеского периода в жизни большинства живых существ близка к той же самой одной десятой.

Почему же человек так обделен природой? Ведь что получится, если перенести на него общий закон? Раз наша юность заканчивается в 20 лет, то мы, значит, должны жить лет 200...

Это не просто арифметическое упражнение. Вероятно, все слышали о Шурале Муслимове, скончавшемся 165-летним тружеником. Я лично встречался с Мухтаром Айвазовым. Он называл сопровождавшую его пожилую женщину «моя девочка». Но его дочери в то время было 120 лет. А отцу — 150...

Это показывает, что возраст 65—70 лет далеко не является роковым. Видимо, человечество эволюционирует в сторону увеличения продолжительности жизни. И наши потомки, вполне вероятно, достигнут биологического предела, о котором мы говорили, — 150—200 лет.

Но для этого надо избавиться человека от болезней. Сегодня на планете практически ликвидированы оспа, чума, холера, тиф. Современными медицинскими средствами вылечивается подавляющее большинство болезней. Лишь рак и сердечно-сосудистые заболевания остаются настоящим врагом человечества. Но пройдут годы, и, вне всякого сомнения, будут найдены надежные средства и против них.

В будущем, видимо, разовьется еще один путь к достижению долголетия. Я имею в виду... запасные части для человека.

Пусть читатель не морщится, услышав этот технический термин. Сегодня любая машина, любой станок или средство передвижения — все они поддерживают свое долголетие за счет запасных частей, подменяющих сломавшиеся или изношенные. Лишь у человека, казалось бы, нет такой возможности.

Но кто из нас не слышал о пересадке органов? По земному шару уже разгуливают сотни людей с чужими сердцами, заимствованными у жертв несчастных случаев...

Главной трудностью в этом деле является сегодня не сама операция, хотя она и очень сложна, а так называемое явление несовместимости. Миллионы лет эволюции «научили» организм, что любая

чужеродная вещь, которая в нем оказывается, враждебна. Поэтому после пересадки его защитные силы стремятся отторгнуть чужое сердце, легкое, руку. Битву удается выиграть с помощью специальных лекарств, подавляющих реакцию отторжения. Правда, организм при этом ослабляется, становится более подвержен инфекциям.

Наука завтрашнего дня, безусловно, решит все вопросы, связанные с пересадкой. Но тогда встанет новая проблема — где брать «запасные части»? Сегодня их изымают чаще всего у людей, погибших в автомобильных катастрофах, — у здоровых людей, умерших случайно. Но в будущем, мы надеемся, несчастных случаев станет меньше, а число операций по пересадке, наоборот, значительно увеличится.

Вероятно, это противоречие будет решено за счет искусственного создания необходимых органов. Есть два пути. Уже сейчас успешно проводятся эксперименты по выращиванию растений и некоторых животных из одной-единственной клетки. Не исключено, что в грядущем сходным образом будут выращивать «запасные части» для человека.

Второй путь — создание механических запасных частей, своеобразных протезов, наделенных исключительной чувствительностью. Эта аппаратура будет управляться биотоками человеческого организма.

На одной из международных выставок я видел толпу возле одного из советских стендов. Люди следили за действиями «искусственной руки», подчинявшейся волевым командам. Биотоки, управляющие обычно нашим движением, усиленные соответствующей аппаратурой, руководили протезом, способным не только брать предметы, но и сообщать человеку об их состоянии: холодные они или горячие, упругие или жесткие.

Уже сегодня в тело больных сердечными заболеваниями вшивают небольшие аппараты — стимуляторы. Стимулятор управляет сердцебиением человека с помощью слабых электрических токов. Если для питания такого устройства использовать, например, радиоизотопный источник, оно сможет непрерывно работать на протяжении десятилетий.

Искусственное сердце. Искусственная почка. Они уже трудятся в некоторых клиниках, позволяя отключать сердце на продолжительный срок, временно освобождая большую почку от выполнения ее функций. Но пока эти сложные аппараты еще довольно громоздки — их невозможно разместить внутри человеческого тела.

Однако техника настолько быстро идет вперед, и как раз в направлении миниатюризации, что мы вправе ожидать появления настоящего механического сердца, которое можно будет спрятать в груди больного и которое позволит ему нормально жить и работать...

Мы снова возвращаемся к вопросу — что дальше? Ведь мы говорили не только о продлении жизни человека, но и о таком увеличении потенциала его разума, которое позволит ему стать чем-то вроде всестороннего гения по нашим нынешним понятиям.

Я убежден, что в любом человеке таятся могучие возможности, которые проявляются лишь изредка, почти не получая объяснения. Именно они, видимо, будут развиты в грядущем.

Все мы знаем о так называемых «быстрочетчиках». Эти люди поражают необъяснимым умением производить расчеты гигантской сложности.

И вот что любопытно. На вопрос: «Как же вы производите математическую операцию, которая по силам лишь ЭВМ?» — такой человек, смущенно улыбаясь, отвечает:

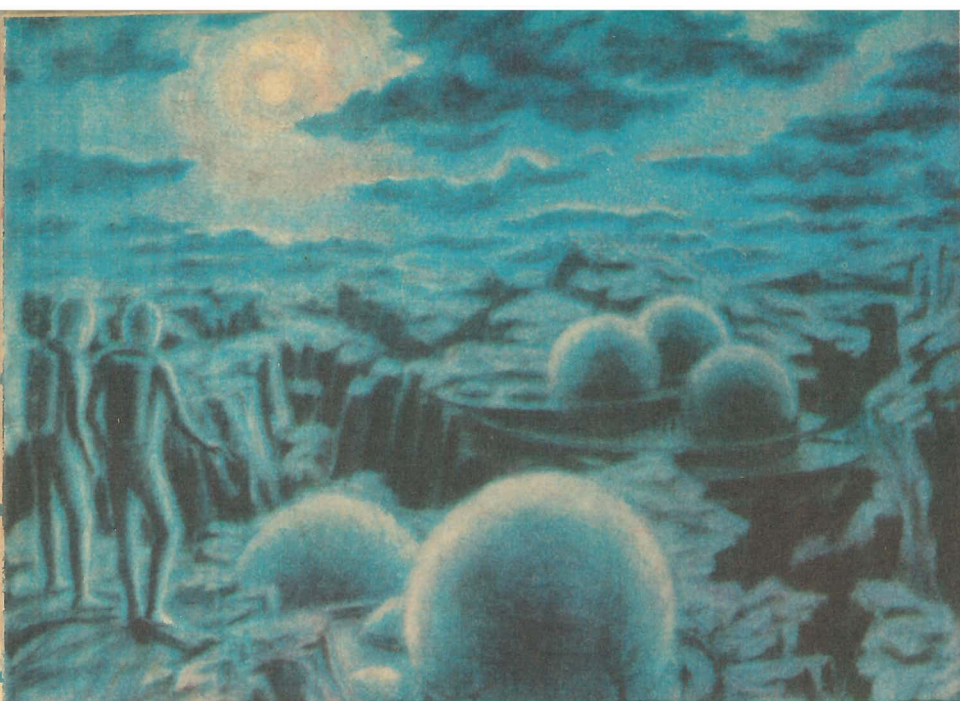
— Не знаю.
— Как это не знаете? Ведь вы только что абсолютно точно извлекли корень 17-й степени из 158-значного числа. И всего за 14 секунд.

— Да... Но я правда не знаю, как прихожу к результату. Обычно мне кажется, что я словно бегу по очень длинному темному коридору или тоннелю, справа и слева от меня несутся потоки чисел, и внезапно далеко впереди, на выходе из тоннеля к свету, я ясно вижу нужные цифры...

По-видимому, процесс быстрого счета протекает вне сознания человека — в области подсознательного. Наш мозг содержит около 14 миллиардов нервных клеток. Лишь одна десятая этой фантастической армии участвует в мыслительных процессах. Остальные — это тот могучий резерв, который дан человеку природой. И грядущая наука, сумев его использовать,



**ВРЕМЯ
ПРОСТРАНСТВО
ЧЕЛОВЕК**



А. Кудрявцев (Ленинград). «На планете двух солнц».

редь проблема счастья, причем для всего рода людского. Это проблема социальная; она-то и является одним из главных двигателей прогресса. Ведь человек светлых помыслов и светлых идей не может быть счастливым в чудовищном мире несправедливости, голода, притеснения и эксплуатации. Общее счастье людей возможно лишь на определенном этапе развития общества.

Но из чего складывается понятие счастья? Тем более в далеком будущем? Главной составной частью, безусловно, является труд. Завтрашний человек будет воспринимать его как великое счастье. Ведь творческий труд — это возможность полностью, опираясь на беспредельное техническое обеспечение и поддержку коллектива, осуществить твои самые сокровенные замыслы...

Счастье — это здоровье. Это оптимистическое, радостное восприятие окружающего мира и твоей личной причастности к его бытию. Это ощущение значимости твоих возможностей, удесятеренных научно-техническим развитием. Это сознание твоего места в природе и обществе. Это непреложное и неугасающее ощущение прекрасного. Наконец, это чувство большой любви, живой и неразрывной взаимосвязи с любимым человеком, с друзьями, с коллективом, в котором ты трудишься.

Поскольку счастье — это явное социальное, то обязательным условием для его осуществления является справедливый общественный строй. Для обеспечения счастья людей работает и наука; ведь самая главная ее задача — поставить все открытия и изобретения на благо человека.

Вторая извечная проблема — это проблема так называемого социального наследования. Опыт человечества, его духовная культура, к сожалению, не передается от отца к сыну. По наследству переходит только способность воспринимать социальную программу — живое содержание того мира, в котором развивается человек, — а уже она формирует его личность. И каждое поколение развивается под влиянием той социальной среды, которая его окружает.

Хотя будущее потребует от человека исключительного роста его интеллектуального потенциала, этические основы, сформировавшиеся на протяжении тысячелетий, останутся неизменными. Среди них постоянное стремление к прогрессу и самосовершенствованию. Отсутствие эгоизма, стяжательства.

Развитие творческого начала, поиска, воображения.

Вот почему главной наукой в будущем станет педагогика, наука о воспитании подрастающего поколения. Именно сюда бросит человечество свои самые мощные научные силы. Самые светлые умы будут работать над формированием прекрасного человека, обладающего всеми качествами, которые необходимы для утверждения идеалов грядущего общества.

Однако не следует представлять это общество в виде сборища одинаковых ангелочков с крылышками — этакими розовых всезнаек, нигде не оступающих и никогда не совершающих ошибок. Напротив, коммунизм с его новыми нравственными критериями создаст предпосылки для бурного развития индивидуальности каждого человека. Именно индивидуальности, а не индивидуализма. Ведь если у каждого человека нет своих устремлений, собственно отношения к окружающему, человек перестает быть человеком, а общество превращается в безликую массу, где каждый похож на другого и где стремление к прогрессу гасится всеобщей одинаковостью.

Великий писатель-фантаст нашего времени И. А. Ефремов, нарисовавший в своем романе «Туманность Андромеды» зримый облик коммунистического завтра и создавший прекрасную книгу о человеке «Лезвие бритвы», уделял особое внимание романтичному восприятию мира, которое он считал необходимой чертой людей будущего.

«Одно из неперенных условий возникновения нового общества — романтическое видение мира, — писал Иван Антонович. — Романтика — роскошь природы, но она совершенно необходима в хорошо устроенном обществе. От избытка телесных и душевных сил в каждом человеке быстрее возрождается жажда нового, частых перемен... Такой человек поистине станет владыкой своего будущего, не дрогнет перед непомерностью вселенной и раскроет великие тайны пространства и времени».

А какие еще душевные качества будут присущи человеку грядущего?

В первую очередь это высокая психическая стойкость и умение концентрировать волю на главном направлении к тому, к чему ты стремишься. Всю свою энергию, все способности и возможности устремить на воплощение того, что ты считаешь главным на пути к счастью человечества. Какой идеал! Какая благородная цель!..

Человек завтрашнего дня будет веселым. Но эта веселость не от

беззаботности, а от сознания собственной силы. Как часто мы теряем это чувство сегодня за мелкими дрязгами, неудачами, неоправданной завистью!..

Еще одна черта — это простота в отношениях с людьми. Простота как результат ответственности за свои поступки. Как результат правильного воспитания при полном понимании того, что ты — это равноправная частичка великого общества.

Затем чуткость как результат гармоничного сочетания индивидуального и общественного. Чуткость к людям, к человеческому горю, чуткость к любимому человеку, который становится частью тебя самого...

Наконец, основное, что на протяжении всей истории характеризовало настоящего человека, — склонность к созиданию, приверженность к труду. Ведь именно труд сформировал человека, вырвал его из мира живой природы и сделал его царем — его самым совершенным творением. Но в будущем, я в этом не сомневаюсь, каждый человек сможет время от времени разнообразить свою деятельность. Получив широкое образование в области науки и техники, приобщившись к искусству и музыке, человек сможет периодически менять профессию на протяжении жизни, проявлять свои творческие способности в самых различных областях.

Впрочем, разве не такими были великие гиганты эпохи Возрождения? Например, Леонардо да Винчи, прославивший свой народ как выдающийся художник и как гениальный изобретатель, как ученый-энциклопедист и как философ, отстаивавший свою точку зрения на развитие общества!..

Человек будущего будет прекрасен именно своей многогранностью. Его творческий труд, вероятнее всего, станет своеобразным синтезом науки, техники, искусства, опирающимся на глубокое осмысление широчайшего круга факторов, связей и противоречий интеллектуального мира. И труд этот, сопряженный с переработкой гигантских количеств информации из самых разнообразных, порой весьма отдаленных областей, будет производиться, как правило, не в одиночку, а в коллективе энтузиастов, представляющих различные направления науки и искусства.

Говоря о труде в условиях далекого будущего, нельзя не коснуться проблем, порожденных нашим веком и связанных с взаимоотно-

шениями человека и машины. Уже нынешние компьютеры успешно распознают образы, решают сложные логические задачи. Они, наконец, способны моделировать чувственные восприятия. И не только в фантастических произведениях, но и в научных лабораториях все чаще задается вопрос: возможно ли создание искусственного разума?

Многие зарубежные писатели-фантасты рисуют мрачные картины конфликта человека с мыслящей машиной. Некоторые из них пытаются даже убедить читателя в том, что наступит время, когда машина попытается подчинить себе человека.

Такие, с позволения сказать, «прогнозы» на деле являются безответственной чепухой. «Конфликт» этот попросту высосан из пальца — он не имеет под собой никакого реального основания. Естественно, машины, решающие разнообразнейшие задачи на самом высоком уровне, будут и далее создаваться и постоянно совершенствоваться. Но человек во всех случаях будет задавать программу таким машинам, ограничивать рамки их деятельности кругом конкретных заданий. Технократически мыслящие западные фантасты забывают, вероятно, о прогрессе человеческого разума, который заполняется знаниями и эволюционирует соответственно тому, что он сам создает и порождает. Искусственные, надуманные конфликты вроде «бунта машин» возникают в сознании писателя только в обществе социальной несправедливо-

подарит человеческому разуму невероятные возможности, которые сегодня проявятся лишь у избранных единиц.

Еще один резерв — это так называемое биополе, которым обладает, видимо, каждое живое существо и даже растения. Люди с активно развитым биополем способны, в частности, ставить точный диагноз на расстоянии, успешно вылечивать такие болезни, как астма и радикулит, залечивать открытые раны и влиять на состояние внутренних органов. Какое огромное поле деятельности открывается перед грядущей наукой, когда все секреты биополя будут разгаданы!

Уже и сейчас есть люди — и их не так мало, — способные «видеть» пальцами, читать текст с завязанными глазами и совершать другие, совершенно фантастические действия. Например, «читать мысли», обмениваться информацией на значительном расстоянии без помощи каких-либо технических приспособлений. А есть и такие, кто может передвигать небольшие предметы, не прикасаясь к ним. Несмотря на то, что биополе почти не изучено, все эти люди научились его использовать!..

Сегодняшняя наука склонна отвергать такие явления, ссылаясь на то, что «их не может быть». Но вдруг это не что иное, как скромные сигналы того неиспользованного резерва, что таится в человеческом разуме? Вдруг именно в этих, пока еще необъяснимых явлениях скрывается путь к всемогуществу человека завтрашнего дня?

Мысленно я хорошо представляю себе этого замечательного человека-полубога. Он запросто слушает

радиопередачи без всякого радиоприемника. Прекрасно видит в полной темноте, легко связывается мысленно со своими родными и друзьями за многие сотни километров. Он непосредственно ощущает события, происходящие на очень больших расстояниях от него!..

Возможно, в будущем, направленном влиянием на наследственность, люди приобретут новые возможности. Наши далекие потомки смогут жить на других планетах и даже непосредственно в космическом пространстве. Но мне все-таки верится, что внешне они будут очень похожи на нас. Ведь человек формировался миллионы лет, и вряд ли самое смелое вторжение в генетику — эту святая святых природы — сможет кардинально изменить или разрушить высшее достижение эволюции.

Человек будущего представляется гармонично развитым, одухотворенным, сохранившим в чистоте все свои лучшие качества, выработавшиеся на протяжении тысячелетий. В нем полностью раскроются все человеческие достоинства и возможности, заложенные в него природой.

Словом, человек будущего будет прекрасен, причем не только физически. Ведь главное в человеке — это его духовный мир. Как изменится он через тысячи лет? Сможем ли мы, люди конца XX века, понять, чем будет жить наш далекий потомок? Как он будет любить, радоваться, страдать? За что бороться? Какие идеи отстаивать? Во имя чего трудиться?

Впрочем, главные проблемы человечества во все времена остаются неизменными. Это в первую оче-



С. Гавриш (Алтайский край). «Во имя мира».

сти и хищнического индивидуализма.

Я убежден, что в обществе будущего лучшие духовные ценности, приобретенные человечеством за тысячелетия, останутся неизблемыми. Конечно, некоторые моральные мотивы и оценки могут измениться. Точка зрения на брак, например.

Но главные человеческие идеалы останутся на века. Чувство справедливости, объективность оценки событий. Чувство ответственности за свои слова и поступки, бескорыстие. Останется великое чувство любви и верности. Чувство материнства, уважение к старшим, помощь слабому. Останется все, касающееся взаимоотношений мужчины и женщины. Мужчины как сильного начала и женщины — как воплощения материнства.

Но одновременно останутся — да и должны остаться — противоречия. Останется неразделенная любовь. Останется, вероятно, разница в физическом и духовном развитии. Останется увлеченность совершенно разными проблемами и задачами, к которым стремятся отдельные люди. Останется несоответствие страстей и стремлений. Но разве не в преодолении этих противоречий заключается основа нашего движения вперед? Разве не отсюда рождаются самые лучшие порывы, выдающиеся открытия, новые творческие взлеты?..

И естественно, встает вопрос: какое же общество может обеспечить гармоническое развитие человечества? Какая общественная формация способна влить в жилы миллиардов людей естественное чувство социального оптимизма? Мы знаем ответ. Самым гуманным, самым справедливым является коммунистическое общество с его моральным кодексом, которого не знали предшествующие поколения.

Человеческий разум, наивысший философский взлет мыслителей всех времен и народов, распаленное воображение мечтателей и фантастов никогда не создали ничего, что могло бы сравниться с высшим идеалом, созданным трезвым расчетом основоположников марксизма-ленинизма, — коммунистическим обществом.

Мы, советские люди, рисуем себе будущее как новую эпоху Возрождения, причем всенародного. Коммунизм — подлинная эпоха Возрождения человечества.

И если человека воспитывает человек — человеческая среда, в которой он развивается, то само человечество будет воспитываться коммунизмом — прекрасной общественной средой грядущего.

В этом великий закон диалектики всех времен.

**УВЕЛИЧИТЬ ВЫПУСК
ПРОГРЕССИВНЫХ МА-
ТЕРИАЛОВ, ЗАМЕНЯЮ-
ЩИХ ЧЕРНЫЕ И ЦВЕТНЫЕ
МЕТАЛЛЫ.**

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

СТЕКЛО ВМЕСТО СТАЛИ

ЮРИЙ УТКИН

Одним из самых распространенных материалов является стекло. Стекланные трубы широко применяются в 32 отраслях народного хозяйства, что позволило сберечь в десятой пятилетке 180 тысяч тонн труб из углеродистых сталей, цветных металлов и сплавов. Об этом наш рассказ.

В Тбилисском музее я видел изящные бокалы синева-дымчатого цвета. Выполненные с большим художественным вкусом, они, казалось, только что сошли с конвейера современного стекольного завода.

— Это стекло пролежало в земле три тысячи лет! — сказала экскурсовод.

Да, время не властно над одним из древнейших материалов — стеклом. Мы привыкли к нему. Оно нас окружает всюду: от лампочки под потолком до хрустального фужера и ампулы с лекарством.

Сотни лет человек эксплуатировал лишь одно качество стекла — прозрачность. И лишь сравнительно недавно стали известны другие его свойства, позволяющие выдвинуть его в один ряд с самыми стойкими металлами. Главное из них — стойкость к атмосферной коррозии, к кислотам и щелочам.

Недавно я побывал в новомосковском производственном объединении «Азот» им. В. И. Ленина Трубопроводы тянутся от цеха к цеху. На одном из участков эстакады вспыхивают огни электросварки: там заменяют трубы. Вместе с

бригадиром слесарей-монтажников треста «Союзстекломонтаж» комсомольцем Игорем Телегиным разглядываем отслужившие свое металлические трубы.

— Решето, да и только, — огорчается Игорь. — Полгода всего и держится-то... Щелочи, кислоты делают свое дело.

Специалисты подтверждают: если по трубе из нержавеющей стали прокачивается 5-процентная серная кислота, через год трубу нужно менять. Корпус на холодильнике олеумного абсорбера из той же стали служит лишь шесть-восемь месяцев. Та же сталь, но уже на линии вытяжки сернистого газа, выдерживает только три месяца.

— А теперь взгляните сюда, — приглашает меня Телегин, бригада которого ведет монтаж трубопроводов из стекла. — Они будут служить исправно 10—15 лет. Представляете? В этом цехе нужно смонтировать около восьми километров трубопроводов. Значит, только здесь будет экономиться каждый год 16 километров металлических труб!

Экономисты подсчитали: на предприятиях химической промышленности каждый погонный метр стеклянной трубы приносит ежегодно 38 рублей прибыли. В других отраслях промышленности эта цифра несколько меньше, но в среднем по стране она составляет 19 рублей!

Несколько лет назад специалисты института стекла и Всесоюзного научно-исследовательского и проектно-конструкторского института по комплексному проектированию технологии монтажа предприятий легкой, пищевой промышлен-

ности и стеклянных трубопроводов (ВНИПКИлегпроудмонтаж) создали новый состав стекла. Он обладает высокой стойкостью к действию различных кислот, устойчив к щелочным растворам и органическим растворителям, а также отличается повышенной прочностью и термостойкостью. Параллельно разрабатывалось высокопроизводительное оборудование для изготовления стеклянных труб самых распространенных диаметров — от 40 до 200 миллиметров.

В Гомеле на заводе имени М. В. Ломоносова налажено массовое производство стеклянных труб. Процесс этот скоростной, непрерывный. Специальные валики подхватывают из печи расплавленную стекломассу и тащат вверх. Форму трубе придает специальный керамический керн. Как только труба достигает нужной длины, стекломасса обрезается. А валики уже подхватили новую порцию стекла. Через несколько мгновений очередная труба медленно и осторожно скатывается в накопитель.

И так без конца. С одной стороны, идет непрерывная загрузка в печь специальной шихты, состоящей из песка, доломита и других компонентов, с другой — вытяжка и получение готовых труб; в час от 50 до 80 метров.

Однако трубы еще не трубопроводы. Тут никак не обойтись без соединительных деталей. Налажен и их выпуск. Причем все они новой, оригинальной конструкции, из прогрессивных материалов — алюминия, стеклопластика.

Бригада Игоря Телегина вот уже третий год ведет на серно-кислотных производствах объединения

ТЕХНИКА ПЯТИЛЕТКИ

Рассолные охладительные батареи из стеклянных труб. Они широко применяются во фруктохранилищах, на мясокомбинатах и т. д.

По этим трубам самотеком идет мука.

Фото Ивана Фролова и Германа Зазвонова

«Азот» в городе Новомосковске замену стальных трубопроводов на стеклянные. Беда, однако, в том, что объем работ пока невелик.

— Вы слышали такое выражение — «психологический барьер»? — спрашивает Игорь. — Никогда не думал, что это абстрактное понятие имеет такое огромное влияние на экономику. Вы думаете, руководители предприятий встречают нас, стекломонтажников, с распростертыми объятиями? Как бы не так. «А вдруг труба лопнет? Там ведь не вода, а серная кислота высокой концентрации. Могу я рисковать?» Так примерно они рассуждают. Их сомнения поддерживают сотни инструкций, положений, правил техники безопасности. И консерватизм.

«А вдруг на нее гаечный ключ упадет?..» — пугаются заводчане.

Игорь прав. Так называемая «стеклобоязнь» приносит пока неоправданные затраты. Ведь, казалось бы, все ясно. В результате научно-исследовательских, проектно-конструкторских, опытно-промышленных работ родился ряд новых государственных стандартов и технических условий на качество стеклянных труб, условия их монтажа и эксплуатации. Заинтересованным специалистам — проектировщикам химических предприятий, молочных заводов, ткацких фабрик и т. п. — надо смелее закладывать стеклянные трубопроводы в свои проекты! Сегодня трубы из стекла находят самое различное применение. Они используются не только как технологические трубопроводы, но и как элементы теплообменной аппаратуры, например, в оросительных холодильниках. Ополучаемом при этом эффекте можно судить на примере воскресенского ПО «Минудобрения» им. В. В. Куйбышева: если бы здесь был сооружен оросительный холодильник на 18 стоек из традиционных свинцовых труб, то его стоимость составила бы 152 тысячи рублей, а из стеклянных всего 30 тысяч рублей.

Рассолные охладительные батареи в хранилищах, приборы отопления в теплицах и лимонариях, воздухоподогреватели в котельных установках и другая аппаратура из стекла успешно эксплуатируется более чем в 30 отраслях народного хозяйства. Внедрение стеклянных воздухоподогревателей только на двух агрегатах Кармановской ГРЭС

позволило ежегодно экономить около восьми тысяч тонн жидкого топлива — три эшелона!

А всего за годы десятой пятилетки внедрено около 19 тысяч километров стеклянных труб. Это позволило сэкономить 180 тысяч тонн углеродистых сталей, из них 60 тысяч тонн «нержавейки».

К концу одиннадцатой пятилетки намечается ежегодно производить 12,7 тысячи километров труб. Это почти в два раза больше, чем выпущено в последнем году десятой пятилетки.

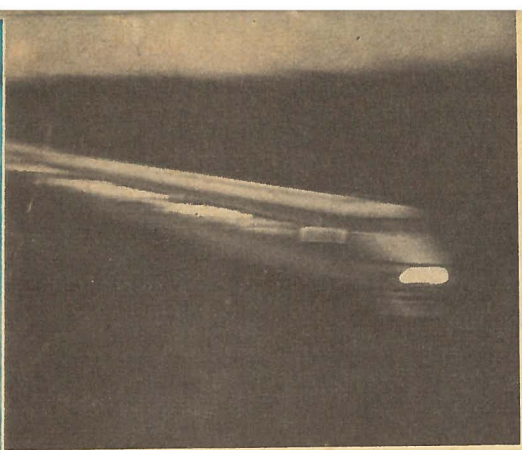
Сегодня продолжается изучение других отраслей народного хозяйства, где возможно применение стеклянных труб, разрабатываются методы их защиты от статического электричества, способы бронирования труб и многое другое.

— Хорошая вещь — бронированные трубы, — говорит директор института ВНИПКИлегпроудмонтаж, кандидат технических наук, заслуженный изобретатель РСФСР М. Г. Скакунов. — Эти изделия как бы перебитованы по всей длине крест-накрест. После упрочнения они выдерживают гидравлические давления вдвое большие, чем обычные трубы. Наш институт разработал технологию и оборудование для изготовления стеклянных труб с защитной оболочкой. Материал — стеклопластик. Сейчас испытывается более 100 км таких трубопроводов. Экономисты подсчитали, что внедрение 1 км стеклянных труб с защитным покрытием дает предприятиям Минхимпрома 15—20 тысяч рублей экономии.

Примечательно, что программа научных исследований в области стеклянных трубопроводов и стеклянной аппаратуры осуществляется в рамках СЭВ совместно с партнерами из Чехословакии и Германской Демократической Республики. Издавна известно мастерство чешских и немецких стеклодувов, изделия которых прочно заняли передовые позиции на внешнем рынке.

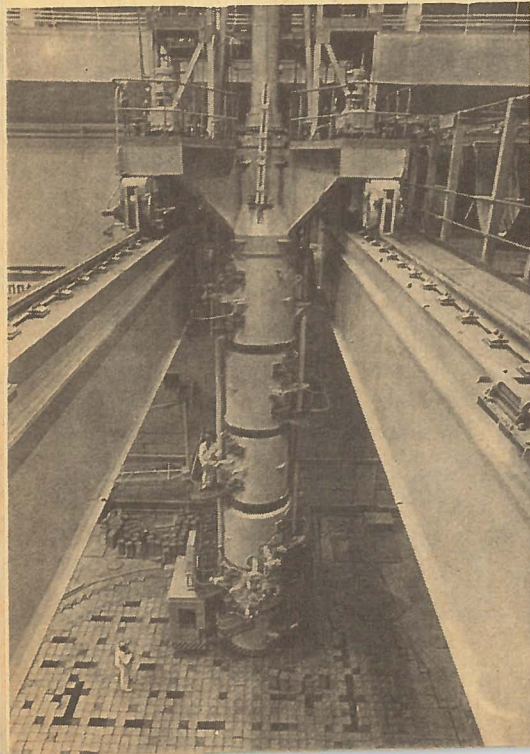
Вот мнение генерального директора чехословацкого объединения «Промышленность технического стекла» доктора Ярослава Кратохвила:

— Стеклянные трубы выпускают в нескольких странах мира — в ЧССР, ГДР, Франции, ФРГ, Великобритании. Широкое внедрение прогрессивного материала в СССР стало возможным только благодаря комплексному решению проблемы — сочетанию научного исследования с организацией серийного производства при отлаженной системе технического обслуживания. С полной уверенностью можно сказать, что в вашей стране создана новая отрасль промышленности — индустрия стеклянных труб.



Между Москвой и Ленинградом начал курсировать новый электропоезд ЭР-200, построенный на рижском заводе. Скорость его на отдельных участках достигает 200 км/ч. (На снимке: восемь серебристо-голубых вагонов железнодорожного экспресса, промелькнувшие перед объективом аппарата и буквально слившиеся в размытую полосу.) Эксплуатация скоростного состава на 650-километровой трассе была предусмотрена программой обновления Октябрьской железной дороги, она началась сразу же после подготовки бесстыкового «бархатного» пути, реконструкции мостов, путепроводов и установки электронной аппаратуры связи и диспетчерской централизации. Конструкторы нового состава немало потрудились над тем, чтобы обеспечить пассажирам комфорт, а обслуживающей бригаде и машинисту удобные условия для работы. Благодаря применению в вагонах специальных рессор и гасителей колебаний поезд движется исключительно плавно. Кроме того, в ЭР-200 предусмотрен новый помощник машиниста — автоматическая система управления составом.

Москва — Ленинград



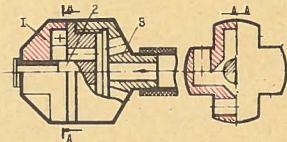
Курские энергетики с честью справились с обязательствами, взятыми накануне съезда КПСС. Годовое задание — 13 млрд. кВт·ч электроэнергии — они выполнили к дню праздника энергетиков страны, а к дню открытия съезда завершили двухмесячный план нового года. На снимке: центральный зал реактора цеха атомной электростанции.

Курск

Отходы производства лимонной кислоты содержат мицелий — живые волокна плесневого гриба. Такая мицелиальная биомасса богата протеином, ферментами, витаминами и микроорганизмами. Поэтому ее и добавляют в корм животных и птиц. Эффект она дает немалый. Всего лишь 5% сухого белково-витаминного препарата, подмешанного в основную пищу цыплят, увеличивают их прирост в два раза, а привес свиной, содержащихся на откорме с добавлением препарата, возрастает на 18%. Однако до последнего времени сохранять полезные вещества в сухой мицелиальной массе практически не умели. Сегодня эту задачу решили специалисты института микробиологии имени А. Кирхенштейна. Созданная ими технология механизированной обработки и сушки биомассы внедрена на экспериментальном заводе биохимических препаратов.

Рига

Сточные и ливневые трубы можно освободить от наносов ила и других осадков, продувая их сжатым воздухом или промывая водой. Обычно в таких случаях вода под давлением подается по шлангу. Однако значительно эффективнее и быстрее действует жидкость, разделенная на отдельные потоки разного направления, которые проходят через отверстия нестандартных приспособлений. Одно из них реактивное



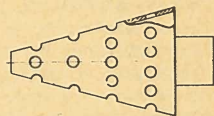
(см. рис.). Оно используется в подземном хозяйстве города Калинин. Устройство это состоит из турбинки 1, свободно сидящей на хвостовике промежуточной детали 2, скрепленной с переходником 3. Жидкость из поливочной машины подается по гибкому шлангу, соединенному с переходником. Выбрасываемые из его от-



верстий струи продвигают все устройство вдоль оси трубопровода, а водотоки, направленные по касательной, вращают турбинку, усиливая размыв и очистку.

Калинин

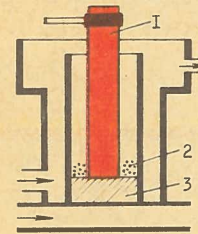
Другое приспособление (см. рис.), предложенное рационализаторами отдела коммунального хозяйства го-



рода Липецка, конструктивно проще и технологичнее предыдущего. Оно сделано в виде иглы со многими отверстиями. Под напором воды игла продвигается вперед, а струи, бьющие с большой скоростью через отверстия, разрушают уплотнения и смывают их.

Липецк

При переплавке отходов металла в индукционных или дуговых печах выгорают дорогостоящие элементы, например, из нержавеющей стали исчезают хром и молибден. В то же время, если воспользоваться методом электрошлакового переплава — ЭШП, можно сохранить все легирующие компоненты и одновременно очистить расплав от неметаллических включений, примесей и газов. Процесс этот осуществляется в специальных охлаждаемых кристаллизаторах (см. схему). Расходуемый электрод 1 сваривают из отходов переплавляемого металла, а из стружки прессуют брикеты для заправки 3, которую ставят на поддон и засыпают флюсом 2. На электрод, установленный на заправку, подают ток после включения системы охлаждения. Полученные слитки подвергают дальнейшей обработке — нагревают до 1000—1150°С и охлаждают в воде. Содержание основных ком-



понентов в металле, прошедшем через «горнило» ЭШП, практически не изменяется, лишь несколько уменьшается содержание серы. Однородность металла и его механические свойства не нарушаются.

Свердловск

На тематической выставке «Московская область в борьбе за повышение эффективности и качества труда», проходившей в прошлом году на ВДНХ СССР, демонстрировались 6 приборов и стендов, входящих в будущий комплекс «Ландыш-1». Он предназначен для исследований, испытаний и контроля современных швейных машин. Аппаратура, созданная подмосковными конструкторами, может быстро определить оптимальное расположение иглы и челнока, автоматически контролировать качество сборки и регулировки, изменять натяжение игольной и челночной нитей. Особенно интересно устройство скоростного фотографирования. Оно позволяет проследить за взаимодействием рабочих органов машины и нитей. Внедрение аппаратуры «Ландыш-1» на производстве уже сегодня дает возможность точнее оценивать техническое состояние оборудования и устранять дефекты продукции.

г. Подольск Московской обл.

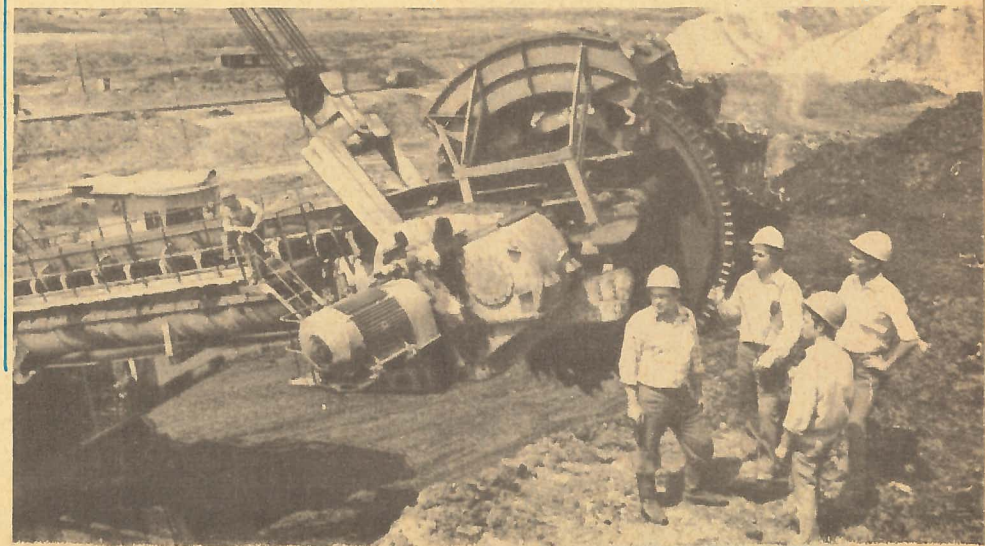
До недавнего времени влияние продолжительности дневного света на развитие растений (фотопериодизм) рассматривалось лишь с точки зрения длительности без анализа спектра освещения. Опыты, поставленные на кафедре физиологии растений университета, показали, что растения особенно чувствительны к красному спектру низкой интенсивности, преобладающему в сумерки. Томаты и огурцы, облученные таким светом в теплицах, стали плодоносить раньше чуть ли не на целый месяц. Если предварительные выводы подтвердятся, то откроются большие перспективы для управления развитием овощных культур на закрытом грунте.

Пермь

Приморье богато полезными ископаемыми, в том числе углем. Ежегодно предприятия ПО «Приморск-уголь» дают стране до 15 млн. т топлива. Самый дешевый по себестоимости уголь горняки добывают в Павловском, Лучегорском и Ретиховском разрезах. Расчеты специалистов объединения, сделанные совместно с учеными, говорят о том, что растущие потребности этого края в угле можно полностью обеспечить за счет местных ресурсов. С этой целью здесь продолжается комплексная реконструкция шахт, ведется разработка новых месторождений, создается мощная специализированная база строительной индустрии. В перспективе уже к концу текущего пятилетия добыча угля в Приморье увеличится в полтора раза, то есть достигнет 23 млн. т. Тогда отпадет необходимость завозить сюда топливо из других районов страны.

На снимке: бригада роторного экскаватора Лучегорского разреза — Б. Шитин, В. Бутаков и А. Ивашко с заместителем директора разреза Ю. Моревым (второй слева) обсуждают порядок обработки пласта.

пос. Лучегорск Приморского края



Близится к финишу строительство Колымской ГЭС. Широким фронтом сооружаются обводный канал и подземный комплекс, в котором будут размещены машинный зал, водоводы турбины.

На снимке: строительство водосборного канала.

Магаданская обл.

Шабрение — отделочная операция, во время которой с металла снимается тонкая стружка. Так обрабатывают детали с плоской или цилиндрической поверхностью, добиваются точного сопряжения или герметичности подвижных и неподвижных соединений. На предприятиях, где велик объем слесарных работ, ручной шабер заменяют пневматическим. Новый инструмент предложен украинскими судостроителями: воздух в нем подается через распределительное кольцо в цилиндр; попадая в канавки поршня, он вместе с цилиндром совершает возвратно-поступательное движение, которое, в свою очередь, передается на шабер. Максимальное число двойных ходов у пневматика до 3 тыс. в минуту! В зависимости от формы доводимых поверхностей применяются различные сменные шаберы.

Херсон

Мы дали имя часовых истории тем, кто по зову сердца охраняет от забвения события пламенных лет минувшей войны, находит и извлекает из самых труднодоступных мест образцы боевой техники, реставрирует их, сохраняет для потомков.

Продолжаем начатый в № 2 за этот год рассказ о встрече часовых истории, состоявшейся по инициативе редакции в Севастополе.

Но сегодня вы узнаете и об экспедициях, связанных не только с поисками боевой техники...

Созданный при редакции штаб экспедиций ждет ваших откликов.

СЛОВО — ЧАСОВЫМ ИСТОРИИ

ВАДИМ ОРЛОВ

Наверное, поэтическое восприятие всего сущего оттого и отличается особенной остротой, что позволяет приблизиться даже к далеким событиям, брать их, так сказать, крупным планом. Не потому ли поэт Леонид Мартынов однажды сказал: «Порой мне казалось, что прошлое я сжимаю руками, как щит и меч».

Удивительное свойство приближать нас к событиям минувшего есть и у священных реликвий войны. Благодаря им, вещественным доказательствам многотрудных дел ратных, мы можем как бы коснуться прошлого собственной рукой.

Вот так однажды донецкий аквалангист Анатолий Жилин, находясь на глубине 18 м, коснулся пальцами металла и после нескольких

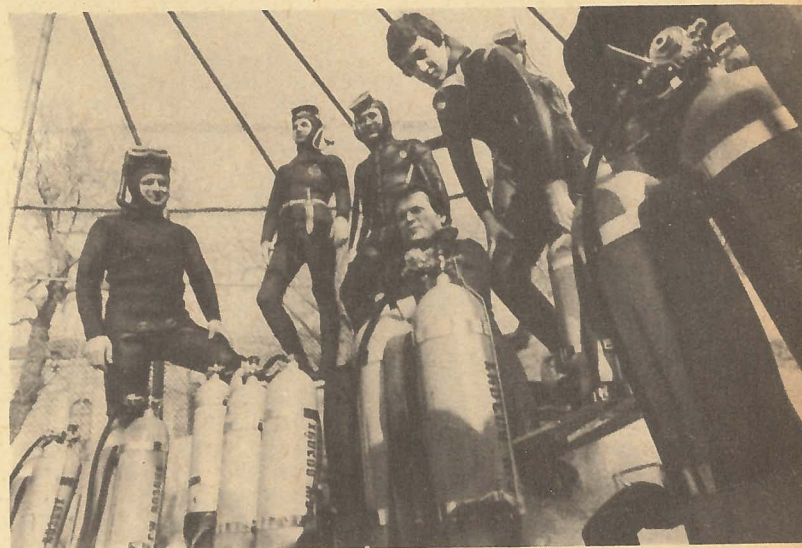
месяцев поиска впервые отчетливо осознал, вернее, ощутил: да, это броня танка.

А вышло и в самом деле вот как. Три слесаря локомотивного депо города Красный Лиман, никогда не занимавшиеся подводным спортом, и он, Жилин, хорошо подготовленный аквалангист, нашли на дне реки Северский Донец танк Т-34, провалившийся под лед во время переправы в феврале 1943 года. О танке знали местные жители. Водолазы спасательной станции даже искали его, но безуспешно. А эта отчаянная четверка, вооружившись длинным металлическим щупом, лебедкой и тросом, перекинутым с одного берега реки на другой, прозондировала более 3 тыс. м², стоя на самодельном плоту. В конце концов посреди русла удалось обнаружить большой пологий холм. Щуп ушел в глубь него на 4 м и только тогда уперся в препятствие. Чтобы размыть холм, понадобилась пожарная машина. Три неде-

два трактора и тягач вытащили танк на берег.

Так боевая машина стала памятником освободителям Донбасса. Ее можно видеть теперь на Гвардейской площади города Красный Лиман. Не устранились часовые истории и от другой необходимой части поиска — установили имена погибших в танке воинов. Вскоре поисковая группа получила письмо от маршала бронетанковых войск П. Полубоярова.

«От имени бывших воинов, гвардейцев-кантемировцев, — писал маршал, — сердечно благодарю вас за подъем со дна реки Северский Донец танка Т-34, действовавшего в составе 4-го гвардейского Кантемировского корпуса. В длительных и упорных поисках этой боевой реликвии вы многократно подвергали свою жизнь смертельной опасности, но не отступили от поставленной перед собой благородной цели. Так могут поступать только настоящие патриоты!»



Поистине магической притягательной силой обладают священные реликвии войны. И все больше становится в нашей стране молодежных клубов, помогающих внести новые строки в летопись Великой Отечественной. Хотя мир безмолвия — так называют водную стихию — особенно ревниво охраняет свои тайны, именно подводные следопыты нередко проявляют чудеса настойчивости, стремясь довести поиски до конца.

Более 20 лет подряд одна за другой отправляются экспедиции по местам боевой славы моряков-черноморцев. Участники этих экспедиций — аквалангисты Одесского медицинского института и областного морского клуба ДОСААФ (руководитель — доцент В. Ларин).

Их внимание привлек решающий район боев по защите осажденного города осенью 1941 года — Тендровский боевой участок. Обороняли его корабли Дунайской военной флотилии. Одиннадцать из них, геройски погибших в неравных боях, удалось найти благодаря настойчивости подводников.

В разные годы неоднократно и тщательно обследовали они флагман флотилии монитор «Ударный», эсминец «Фрунзе», минный заградитель «Колхозник», буксиры «Тайфун» и ОП-8, бронекатер 401, две баржи с военной техникой. С некоторых судов подняты боевые реликвии, документы и дневники. Установлены имена 135 героев, отдавших жизнь за Родину, выяснены или уточнены обстоятельства гибели кораблей, составлены точные списки их личного состава.

Свои находки подводные следопыты передали в музеи Москвы, Одессы, Севастополя, Киева, Измаила, а также совету ветеранов

Тайны подводного мира раскрывать не так-то легко, но это под силу хорошо оснащенным экспедициям часовых истории.

Участники подъема танка Т-34 возле своей находки.

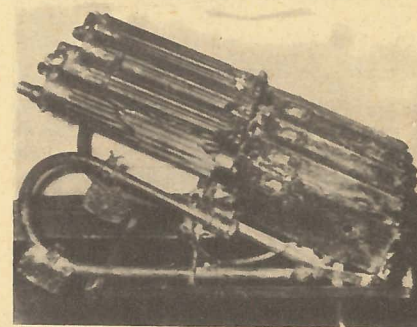
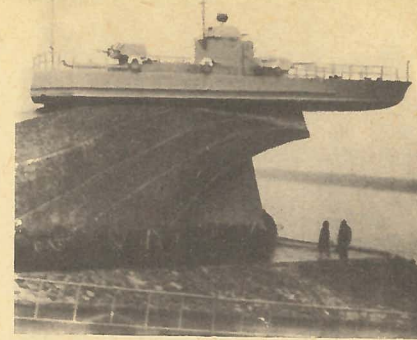
В правой колонке сверху вниз: Бронекатер № 301 Дунайской флотилии, восстановленный херсонскими судостроителями, стал памятником защитникам города.

Счетверная пулеметная установка, поднятая с героически погибшего 20 сентября 1941 года монитора «Ударный».

Салют героям. Открытие памятника защитникам Тендровского боевого участка на острове Тендра.

Этой бирки, снятой с авиамотора аквалангистом В. Суетиним, оказалось достаточно, чтобы установить судьбу члена экипажа самолета, более 35 лет тому назад упавшего в море вблизи Черноморского побережья.

Часть документов из архива фашистского командования. Их извлекли из-под воды члены клуба «Гольфстрим» (г. Мурманск).



Дунайской флотилии. Например, в историко-краеведческом музее Одессы экспонируется кормовая государственная герб монитора «Ударный», счетверенная пулеметная установка с этого корабля, переговорная труба, страницы матросских дневников, фотографии, книги.

Студенты двух одесских вузов — строительного и медицинского — соорудили на острове Тендра памятник морякам-героям. На его мемориальной доске сверкает бронзовая звезда, снятая аквалангистами с монитора «Ударный». Другой памятник воздвигнут на берегу Егорлыкского залива в селе Покровка, где в 1941 году находился штаб Дунайской флотилии.

Деятельность руководимой В. Ла-

риним секции подводного спорта отмечена Почетными грамотами Политического управления Военно-Морского Флота и областного комитета ДОСААФ. Несколько снятых аквалангистами фильмов удостоены наград на союзных и международных кинофестивалях.

Глубины Черного моря стали обширным районом поисков и для других экспедиций часовых истории. Одну из них по поручению Музея истории Новороссийска снарядило Южное отделение Института океанологии АН СССР (г. Геленджик). Эта экспедиция сделала множество находок на подходах к легендарной Малой земле со стороны открытого моря.

Обнаружив лежащие на дне обломки довольно крупного судна,



аквалангисты поначалу долго не могли найти никаких примет, которые позволили бы опознать его. Но вот однажды руководителю экспедиции, кандидату технических наук В. Николаеву попалась колоколообразная обросшая глыба — корабельная рында. Когда ее подняли в шлюпку и осторожно счистили ножом внешнюю поверхность, то прочитали слово «Груз». Это было, безусловно, название судна, но всем оно показалось довольно странным. И лишь когда о находке узнал один из участников битвы за Новороссийск, недоумение рассеялось. Ветеран вспомнил, что в годы войны на Новороссийской воеводской базе был целый дивизион тральщиков с подобными названиями: «Мина», «Щит», «Взрыв». Был среди них и «Груз».

Большой якорь этого тральщика, зацепившийся лапой за скалу, машинный телеграф, сохранивший

патронами и без патронов в патронниках, с закрытыми полностью, открытыми и полуоткрытыми затворами, наган с патронами в барабане и стволе — все свидетельствует о последнем боевом усилии экипажа тральщика и находившихся на нем десантников. Предметы, которые мы передали в музей, не были для нас просто старым, проржавевшим оружием. Это овеетственная память о многих безвестных воинах Малой земли.

О находках подводных следопытов можно говорить еще и еще. О том, как в Керченском проливе был обнаружен бронекатер 81, подорвавшийся на вражеской mine 10 ноября 1943 года во время героических десантов в Крым. Извлеченные из кубрика документы, протоколы комсомольских собраний и дневник радиста довольно легко удалось прочесть. Они хранятся теперь в Керченском исто-

рящее чувство. Оно действует на психику, испытывает твою волю. Как хорошо, что рядом надежный, проверенный во многих походах товарищ! И каким необычайно ярким после такого погружения кажется солнце, как легко дышится!»

Удивительно верно подмечено, да и сказано на редкость точно. Корчагин был участником и летописцем почти всех экспедиций клуба «Садко», ему лично посчастливилось сделать ценные находки во внутренних помещениях эсминца «Фрунзе» и буксира «Тайфун» (николаевские аквалангисты обследовали эти корабли вместе с одесскими, а также самостоятельно).

Кстати, отваге моряков Дунайской флотилии отдали должное и судостроители города Херсона. Они соорудили над днепровской кручей монумент «Бронекатер» (с м. фото). Некоторые черноморские экспеди-

ции ставили своей целью выяснение обстоятельств гибели самолетов. Подводно-поисковая группа Дворца культуры имени Ленсовета обследовала у поселка Раздольное в Крыму лежащие на морском дне обломки бомбардировщика Пе-2. Этот поиск еще не закончен.

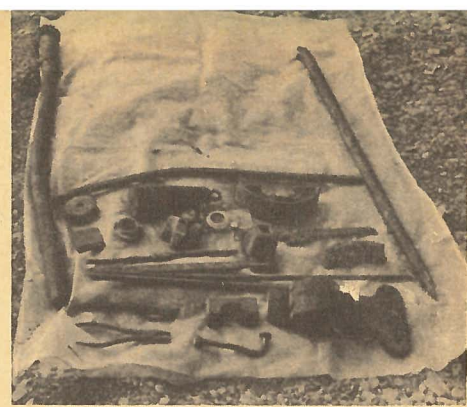
А вот инженеру-физику В. Суетинову, краеведу Н. Тимофееву и их добровольным помощникам для того, чтобы установить судьбу экипажа самолета, упавшего весной 1944 года в море неподалеку от Симеиза, оказалось достаточно скромной на вид металлической бирки, снятой под водой с авиамотора. Но этот маленький, почти невесомый кусочек металла лишил их покоя... О ходе кропотливых изысканий, о том, как спаслись, остались живы и продолжали вое-

вать двое из четырех членов экипажа, можно узнать, прочитав очерк «Встреча с прошлым» (сборник «Спортсмен-подводник» № 36 за 1973 год).

А сколько увлеченных, горячо любящих подводный спорт людей отдает все свое свободное время работе в экспедициях, которые проводят московские клубы «Дельфин», «Волна» и «Энергия», секция аквалангистов института стали и сплавов, томский клуб «Скат», мурманский «Гольфстрим», магаданский «Сивуч»! Руководители этих добровольных объединений или сделали сообщения о проделанной работе на прошлогодней встрече в Севастополе, или прислали в редакцию письменные отчеты. Так, из Мурманска пришел объемистый пакет, в котором оказались фотокопии документов из архива фашистского командования. Даже по снимкам видно, что бумаги, бо-

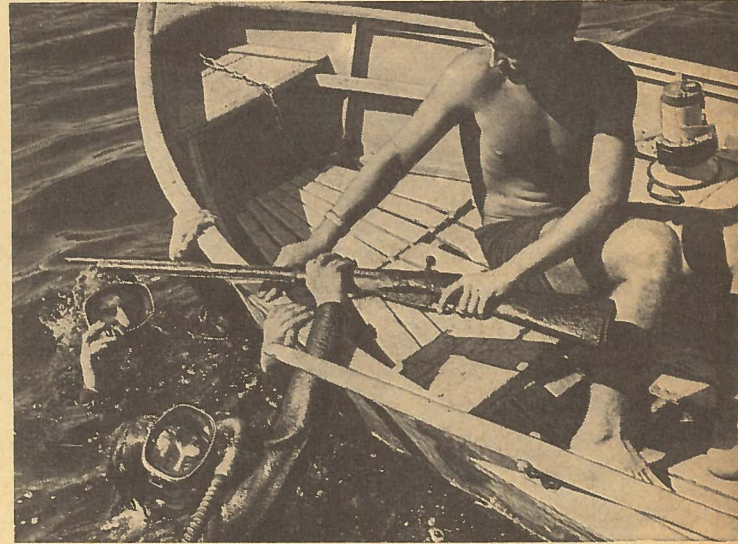
неоценимую услугу оказали археологам участники подводных экспедиций, проведенных Центром НТМ города Запорожья. Они подтвердили сделанный ранее историками вывод о нахождении в водах Днепра вблизи острова Хортица большого количества старинных судов, построенных на Запорожской верфи еще в период русско-турецкой войны 1735—1739 годов. Одиннадцать судов из этой подводной «коллекции» были обнаружены.

А у правого берега реки, вблизи балки Наумовой — места бывшей казачьей переправы, — сделаны самые неожиданные находки. Там обнаружена целая серия хорошо сохранившихся лепных сосудов, относящихся к I—II тысячелетиям до н. э., а также совершенно целая греческая амфора высотой 92 см, датируемая IV веком до н. э. Но наибольший сюрприз



Предметы из оснащения экспедиции известного полярного исследователя В. РУСАНОВА. Найдены спортсменами-подводниками Московского института стали и сплавов.

«Пора, давно пора установить место битвы дружины князя Игоря с половецями», — говорит А. ПОЛИВАНОВ. На древке, что в руке исследователя, одна из обнадеживающих находок — наконечник копья XII века.



последнюю команду с ходового мостика, найденная на дне хвостовая часть вражеской торпеды позволили восстановить картину разгравшейся в море трагедии. Видимо, корабль стоял на якоре, и командир, не имея времени поднять его, хотел развернуть судно влево, навстречу появившимся с запада вражеским торпедным катерам.

Через наши руки, — вспоминает В. Николаев, — прошло много предметов с тральщика «Груз». Одних только винтовок участники поиска нашли более пятидесяти. В совокупности эти реликвии производят сильное впечатление. Положение рукояток машинного телеграфа и штурвала, запечатлевших рыбок корабля влево, опущенный к горизонту ствол зенитного орудия с касетой снарядов в казенной части, винтовки с

рико-археологическом музее. Рассказать языком подлинных экспонатов о подвигах защитников города-героя помогают усилия местных аквалангистов. Так, им удалось найти и поднять полковую гаубицу выпуска 1942 года.

Не могу не привести отрывок из записей, которые в течение 10 лет вел в своей заветной толстой тетради инструктор подводного спорта А. Корчагин (клуб «Садко» организации ДОСААФ Николаевского морского порта):

«Вид погибшего корабля всегда заставляет сжиматься сердце. Это мертвое ржавое железо когда-то было теплым, живым, пульсирующим телом. Таким его делали люди, о судьбе которых мы стремимся узнать... Когда находишься внутри затонувшего судна, всегда испытываешь какое-то неприятное,

длинное ощущение. Оно действует на психику, испытывает твою волю. Как хорошо, что рядом надежный, проверенный во многих походах товарищ! И каким необычайно ярким после такого погружения кажется солнце, как легко дышится!»

Удивительно верно подмечено, да и сказано на редкость точно. Корчагин был участником и летописцем почти всех экспедиций клуба «Садко», ему лично посчастливилось сделать ценные находки во внутренних помещениях эсминца «Фрунзе» и буксира «Тайфун» (николаевские аквалангисты обследовали эти корабли вместе с одесскими, а также самостоятельно).

Кстати, отваге моряков Дунайской флотилии отдали должное и судостроители города Херсона. Они соорудили над днепровской кручей монумент «Бронекатер» (с м. фото). Некоторые черноморские экспеди-

ции ставили своей целью выяснение обстоятельств гибели самолетов. Подводно-поисковая группа Дворца культуры имени Ленсовета обследовала у поселка Раздольное в Крыму лежащие на морском дне обломки бомбардировщика Пе-2. Этот поиск еще не закончен.

А вот инженеру-физику В. Суетинову, краеведу Н. Тимофееву и их добровольным помощникам для того, чтобы установить судьбу экипажа самолета, упавшего весной 1944 года в море неподалеку от Симеиза, оказалось достаточно скромной на вид металлической бирки, снятой под водой с авиамотора. Но этот маленький, почти невесомый кусочек металла лишил их покоя... О ходе кропотливых изысканий, о том, как спаслись, остались живы и продолжали вое-

вать двое из четырех членов экипажа, можно узнать, прочитав очерк «Встреча с прошлым» (сборник «Спортсмен-подводник» № 36 за 1973 год).

А сколько увлеченных, горячо любящих подводный спорт людей отдает все свое свободное время работе в экспедициях, которые проводят московские клубы «Дельфин», «Волна» и «Энергия», секция аквалангистов института стали и сплавов, томский клуб «Скат», мурманский «Гольфстрим», магаданский «Сивуч»! Руководители этих добровольных объединений или сделали сообщения о проделанной работе на прошлогодней встрече в Севастополе, или прислали в редакцию письменные отчеты. Так, из Мурманска пришел объемистый пакет, в котором оказались фотокопии документов из архива фашистского командования. Даже по снимкам видно, что бумаги, бо-

неоценимую услугу оказали археологам участники подводных экспедиций, проведенных Центром НТМ города Запорожья. Они подтвердили сделанный ранее историками вывод о нахождении в водах Днепра вблизи острова Хортица большого количества старинных судов, построенных на Запорожской верфи еще в период русско-турецкой войны 1735—1739 годов. Одиннадцать судов из этой подводной «коллекции» были обнаружены.

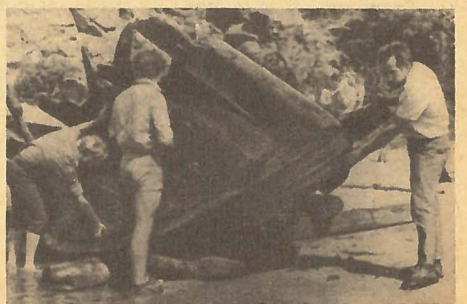
А у правого берега реки, вблизи балки Наумовой — места бывшей казачьей переправы, — сделаны самые неожиданные находки. Там обнаружена целая серия хорошо сохранившихся лепных сосудов, относящихся к I—II тысячелетиям до н. э., а также совершенно целая греческая амфора высотой 92 см, датируемая IV веком до н. э. Но наибольший сюрприз

Предстоят поиски штурмовика Ил-2, и с чертежами боевой реликвии знамятся члены экспедиции, снаряженной клубом «Волна» Московского авиационного института (стр. 24).

Вот одна из многочисленных находок запорожской экспедиции — русская винтовка-трехлинейка (стр. 24).

Студенты Запорожского индустриального института А. ЧИРВА и В. ПЕТРЕНКО с найденной ими греческой амфорой.

Подумать только: это судно, построенное на Запорожской верфи, пролежало под водой почти 250 лет (снимок внизу).



мого озера. После нашествия фашистов на своих местах остались лишь два обезображенных изваяния, без рук и голов...

Беспредельна была наша радость, когда аквалангисты Ленинградского спортивно-технического клуба ДОСААФ, преодолев немалые трудности, подняли со дна озера статую — аллегория Скульптуры. К счастью, вслед за ней в толще озера ила удалось обнаружить Позвию, и она тоже стала достоянием музея.

Даже беглого взгляда, брошенного на спасенные статуи, было достаточно, чтобы понять: их реставрация будет исключительно сложной. Отколоты десятки крупных и мелких частей. Эта участь постигла три из четырех голов, руки,

аквалангисты. Многие, но не все. Одна головка по-прежнему покоится на дне озера, недостает различных мелких деталей. Об этом умственно напомнить сейчас, когда принято решение о полном восстановлении Гатчинского дворца. Тем более что реставрация спасенных муз все еще не завершена...

Что ж, часовые истории не считают свои поиски законченными. Организованная редакцией встреча в Севастополе продемонстрировала значительность уже сделанного, но также ясно показала необходимость взаимного обмена информацией, планами. Координация действий различных клубов, безусловно, намного улучшит подготовку экспедиций и сделает их более результативными.

праву открывает похищенная фашистами знаменитая Янтарная комната.

Напомню еще раз слова поэта: «...Прошлое я сжимаю руками, как щит и меч». Можно не сомневаться: тех, кто хотя бы однажды испытал это волнующее чувство, оно будет снова и снова вести на поиски по сложному, порой опасному пути подводного исторического исследования. Подобно полярным экспедициям, которые начинались как своеобразные экзамены на физическую выносливость, а завершались научными открытиями, аквалангисты не станут отказываться ни от каких сколько-нибудь реальных возможностей приложения своего любимого спорта в интереснейшей области, полной

Если вы заморозили двигатель...

ИГОРЬ АЛЕКСЕЕВ, инженер

Под Москвой, как известно, подмораживать начинает в октябре, а последний снег можно иной раз увидеть и в конце апреля. Почти полгода минусовой температуры! А что говорить о просторах Сибири, Дальнего Востока, наконец, насквозь промерзшем Севере? Холода доставляют немало хлопот представителям многих профессий, но, пожалуй, больше всего шоферам. Трудно даже назвать приблизительное число автомобилей, надолго выходящих из строя после того, как в прихваченном морозом двигателе появились трещины: металл не устоял перед мощью смерзающейся воды.

Обычно в таких случаях принято обвинять водителей — мол, забыл вечером слить воду из системы охлаждения! Однако изрядная доля вины ложится и на некоторых конструкторов. В частности, на моторах, стоящих на весьма распространенных грузовиках, сливное отверстие размещено крайне неудачно, и, как бы ни старался водитель, вода в нижней части блока цилиндров все равно остается. Выходит, что разморозка двигателей еще надолго останется таким же злом, как и дорожные происшествия. Так каким же образом «лечат» замороженные двигатели сейчас?

Проблем почти нет, если трещина появилась на внешней части блока цилиндров, ее заделывают эпоксидной смолой непосредственно в гараже. Однако этот неплохой в общем-то «клей» для металла обладает рядом недостатков: неважно переносит тряску, а при перепадах температуры становится текучим.

Если же повреждение более серьезно, то машину загоняют на стоянку, мотор снимают и отправляют на ремонтный завод. Нелишне напомнить, что суточный простой ЗИЛа-130 обходится государству в 70 руб.

Но и на заводе за двигатель берутся не сразу. Коль нет запчастей, полбеда, а вот если разрыв находится на внутренних, трудно-

доступных перегородках, с таким мотором не церемонятся. И нередко новенький дизель стоимостью 1,5 тыс. руб. или карбюраторный мотор (0,5 тыс. руб.) просто отправляют на лом. По мнению ремонтников, полная разборка такого агрегата для мелкой, но трудоемкой и долгой операции обойдется дороже сборки нового на конвейере.

Словом, эффективного способа быстро и качественно чинить поврежденные холодом двигатели пока не знают ни наши, ни зарубежные специалисты. Так, по крайней мере, мне сказали в Научно-исследовательском институте автомобильного транспорта.

..Тяжелый КраЗ с поднятым капотом застыл над «ямой» в парке одного из московских автохозяйств. Головка блока цилиндров снята, и, заглянув внутрь, я с трудом различил извилистую трещину, змеившуюся по стенке.

— Видели? А теперь начнем, заметьте время! — сказал Владимир Третьяков и, расположившись на широком крыле грузовика, начал действовать. Я слышал лаконичные комментарии: «Очистил... кладу состав... растираю... убираю лишнее... еще чуть-чуть...» Вот он спрыгнул, вытер руки и повернулся к водителю КраЗа:

— Прогрей без воды, а через два-три часа можешь ехать. — И обратился ко мне: — Сколько?

— Четырнадцать минут! Кое-кому это может показаться выдумкой — за четверть часа отремонтировать блок цилиндров с трещиной на внутренней стенке! Предвидя подобные сомнения, я обратился к работникам некоторых московских предприятий, не первый год пользующихся услугами столичного шофера Владимира Третьякова. Вот что рассказали автомобилисты:

Б. Я. Гройсман, начальник производства автобазы № 24 автоколонны «Мосстройтранс», вспомнил историю с одним из дизелей марки ЯМЗ-236:

— У него была так разорвана внутренняя стенка, что после осмотра мы отказались от ремонта и сняли его с машины. А Третьяков упрямился под свою ответственность поставить дизель на место и тут же «оживил» его на довольно длительное время...

Главный инженер спецавтомобазы № 1 треста «Гидромост» В. А. Солодовников сказал, что пока только метод Третьякова позволяет быстро и качественно восстанавливать двигатели, не снимая их с автомобилей.

— Это случилось в начале 1975 года, — припомнил Солодовников — водитель КраЗа

№ 15—33. — Пришел утром на работу и обнаружил в блоке цилиндров двигателя № 336074 большую трещину. Посмотрели мы на нее и решили списать дизель в металлолом, хотя проработал он всего каких-то пару месяцев. Да, к счастью, заехал к нам тогда Третьяков и быстро заделал трещину. В тот же день машина пошла в рейс.

В управлении автобазы мне показали список дизелей, «вылеченных» Владимиром Третьяковым, — их около двух сотен, и все после «заклейки» отработали положенный срок, а то и больше.

— Я видел, как в январе 1979 года Третьяков за какие-то два часа починил несколько двигателей прямо на машинах, — припомнил водитель О. Пушкин. — Тогда бюро погоды обещало оттепель, а под утро ударил мороз. Вот и пришлось просить Владимира, хорошо, что он человек надежный и безотказный!

— То, что делает Третьяков, хорошо бы внедрить если не по всей стране, то хотя бы в Москве! — добавил его коллега С. Зенин.

А сам Третьяков мечтает о большем, о своего рода службе «скорой помощи» во всех городах — разморозили где-то двигатель, и по телефонному звонку туда немедленно выезжает ремонтник. Кто же такой Владимир Третьяков? Водитель по профессии, по призванию — энтузиаст, изобретатель, создавший самостоятельно уникальный состав и технологию его применения.

— Перепробовал тысячи вариантов, ведь главное, чтобы паста, положенная на трещину, «дышала» в одном ритме с двигателем, — поясняет Третьяков. — Этого-то и не хватало эпоксидке! А испытывал свой состав в автохозяйствах. Ребята сначала не верили, а потом, когда размороженные дизели заработали, стали звонить... Как их не выручить!

Мы прекрасно понимаем, что все рассказанное весьма заинтересует многих водителей. Однако хотим сразу же предупредить: у нас нет твердой уверенности в эффективности «метода» Третьякова. Ведь до сих пор не проведены более-менее квалифицированные исследования предлагаемого им средства для «лечения» двигателей. Неясен и срок действия пасты, причем не исключено, что она создает лишь видимый эффект, последствия которого трудно предугадать.

Так или иначе — слово за специалистами, которым следует провести изучение столь заманчивого способа ремонта двигателей.



пальцы, атрибутику видов искусств. Не так уж часто фортуна столь щедро благоволит к участникам поисковых подводных экспедиций, но тут день за днем работы шли в холодной осенней воде под каким-то колдовским знаком удачи. Многие тогда извлекли на поверхность

Обезображенное изваяние в Гатчинском парке под Ленинградом — результат хозяйничанья фашистов (снимок 1945 года).

Бывают же такие находки! Одна из двух статуй, извлеченных ленинградскими аквалангистами со дна озера в Гатчинском парке.

Из четырех женских фигур, составляющих свиту Аполлона, три оказались обезглавленными. В результате упорных поисков удалось найти в толще ила две прелестные головки. Третья покоится на дне озера до сих пор.

Еще предстоит обследовать затонувшую в Черном море возле острова Змеиный подводную лодку типа Щ. Ждут своей очереди, пока недоступные, и другие боевые реликвии, среди них — единственный экземпляр замечательного истребителя МиГ-3. Большой интерес представляет проверка различных версий о месте битвы дружины князя Игоря с половцами, ведь в 1985 году исполняется 800 лет со времени этого исторического события. А как заманчиво было бы проникнуть внутрь ледокола «Челюскин»! Нельзя игнорировать новые сведения о предполагаемом месте гибели в 1937 году самолета полярного летчика Леваневского. И никто сегодня не в силах предсказать, сколько может быть найдено разного рода исчезнувших культурных ценностей, список которых по

тайн, неожиданностей и счастливых находок.

И, наконец, несколько слов о рекомендациях, принятых на всесоюзной встрече руководителей подводных экспедиций в Севастополе. Для координации деятельности часовых истории признано необходимым иметь при редакции журнала «Техника — молодежи» штаб, куда направлялась бы вся информация о местах предполагаемого шойска и планах будущих экспедиций. Этот штаб, который поможет проводить и экспертизу находок, по просьбе редакции возглавит космонавт В. И. Рождественский, в прошлом водолаз. Лучшему обмену опытом способствовало бы превращение сборника «Спортсмен-подводник» в периодический журнал. А сами встречи часовых истории решено проводить и в будущем.

И СНОВА ДИРИЖАБЛЬ...

**К ВЫСОТАМ
НАУЧНО-
ТЕХНИЧЕСКОГО
ПРОГРЕССА**

ПРОЕКТИРОВАТЬ НА КОСМИЧЕСКОМ УРОВНЕ

БОРИС БРОУДЕ,
кандидат технических наук, доцент.
Ленинград

Тщательный анализ катастроф, приведших к гибели воздушных исполинов 30-х годов, неопровержимо свидетельствует, что причиной их были отнюдь не недостатки, присутствующие исключительно воздушным аппаратам легче воздуха, а свойственные авиации вообще. К ним относятся пожары, недостаточная прочность конструкции, ошибки летного состава и т. п.

Правда, печальный итог недолгой истории цеппелинов в известной мере обусловило и стремление конструкторов (не подкрепленное солидной научно-технической базой) создавать невиданные по размерам «акроны», «шенандо», «гинденбург». При работе над дирижаблями нового поколения мы должны избежать ошибок прошлого, чтобы не поставить раз и навсегда крест на их будущем.

Аэростатические корабли ближайшего будущего необходимо проектировать и строить на столь же высоком уровне, как и атомные суда, космические ракеты и станции. А для этого прежде всего надо разработать всесторонне обоснованные научные и технические требования к ним, широко используя богатый опыт, накопленный в последние десятилетия авиацией.

По нашему мнению, требования эти прежде всего зависят от назначения воздушного корабля, его летно-технических характеристик, используемого несущего газа, конструктивных особенностей, типа силовой установки, метода управления аэростатической подъемной силой, способа управления самим кораблем

Призывая молодежь к активному участию в освоении перспективных направлений науки и техники, способных содействовать скорейшему развитию нашего народного хозяйства, мы еще раз обращаемся к проблеме возрождения транспортных дирижаблей. В статьях, уже опубликованных на страницах «ТМ» и помещенных в этом номере, специалисты исследуют конструктивные особенности и возможности аэростатических транспортно-монтажных аппаратов нового поколения, предназначенных в первую очередь для работы в осваиваемых районах Сибири и Дальнего Востока.

(особенно при подъеме и спуске) и целого комплекса вопросов, связанных с безопасностью. Попробуем же рассмотреть их по порядку.

Начнем с назначения аэростатического летательного аппарата (АЛА). От него зависят величина коммерческой нагрузки, размеры, скорость и дальность действия дирижабля. При этом нужно учитывать, что корабли одинакового назначения (к примеру, пассажирские) могут заметно отличаться габаритами и аналогично морским судам выполнять различные задания.

В частности, АЛА объемом 60—200 тыс. куб. м годны не только для транспортировки тяжелых механизмов, деталей трубопроводов, леса и руды, но в пассажирском варианте для перевозки 120—300 человек.

Назначение определяют и летно-технические свойства дирижаблей, которые должны не только летать по заданному маршруту, но вертикально взлетать и садиться, зависать на месте, дрейфовать по ветру, при этом сочетая большую грузоподъемность и автономность с минимальным расходом топлива, низкой шумностью и ничтожным выбросом в атмосферу отработавших газов.

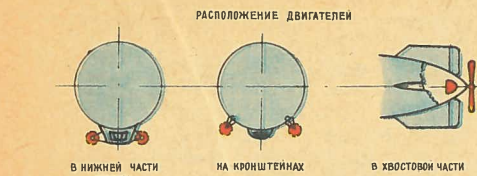
Само собой разумеется, что каждая из перечисленных характеристик нуждается в корректировке. «Аэрокрану», например, вряд ли понадобятся высокая скорость и большой радиус действия, дирижабль-разведчик рыбных косяков не должен иметь вместительный грузовой трюм. Впрочем, во многом эти качества определяются и характером несущего газа, которым заполнены баллонеты воздушного корабля.

Как известно, первые воздухоплаватели применяли нагретый воздух, который в отличие от прочих газов не нужно возить с собой. Однако для того, чтобы монгольфьер держался в воздухе, на его борту необходимо иметь подогревательную аппаратуру и изрядный запас топлива.

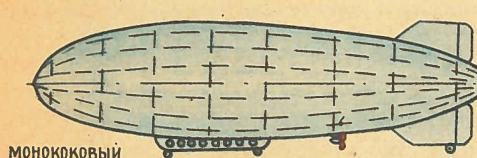
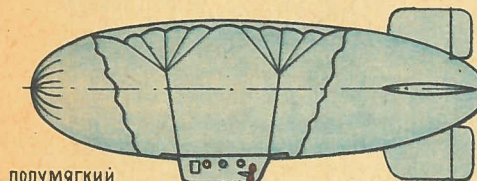
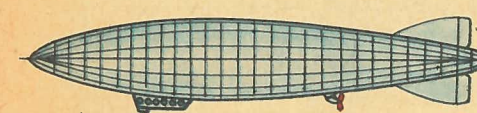
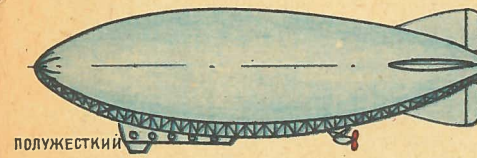
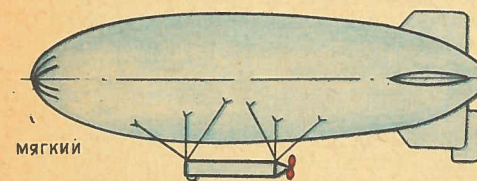
Затем пришла очередь водорода, газа исключительно легкого, да только в соединении с воздухом образующего взрывоопасную смесь, ставшую причиной многих трагедий. Выход из положения сулит применение «флегматизированного водорода», 15% которого разбавлены безопасным гелием, или гелия в чистом виде. Правда, добыча последнего и поныне остается довольно дорогим делом. Впрочем, место водорода и гелия с успехом могут занять метан и природный газ, к тому же их можно использовать и в качестве топлива для силовой установки. Короче говоря, в каждом случае нужно исходить из конкретных условий.

Многие характеристики дирижаблей зависят от их конструктивных особенностей. Кроме ставших классическими мягкого, полужесткого, жесткого дирижаблей, в последние годы получили распространение полумягкий и скорлупный (монококовый) типы конструкций. Конечно, выбор их опять-таки определяется назначением корабля. Небольшой АЛА, предназначенный для геологов, может быть полумягким, с оболочкой из синтетической пленки — подобно американским «блимпам». Зато многоместный товаро-пассажирский корабль со сложной системой внутренних помещений должен обязательно соорудиться по жесткой или монококовой схеме.

Аналогичен и подход к проблеме силовой установки. При этом следует помнить, что маломощные двигатели, не поглощая много топлива, обеспечивают большую дальность действия и оставляют ничтожное число токсичных отбросов. Именно такими были поршневые моторы внутреннего сгорания, до сих пор широко применявшиеся в дирижаблестроении, и лишь сравнительно недавно на смену им стали приходить воздушно-реактивные и роторные двигатели. В любом случае число моторов зависит от размеров воздушного корабля, однако, учитывая его габариты, относительную «хрупкость» набора, несколько



Варианты расположения силовой установки в нижней части фюзеляжа дирижабля.



Основные типы конструкций воздушных кораблей легче воздуха. Сверху вниз — мягкий, полужесткий, жесткий, полумягкий, монококовый.

двигков предпочтительнее одного массивного, равного им по мощности. При этом следует отметить, что моторы лучше размещать в нижней части фюзеляжа, по обе его стороны. Тогда силовую установку легче обслуживать, да и остойчивость АЛА становится надежнее. Что же касается спорной идеи устанавливать винтомоторную группу на самой корме, за стабилизаторами и киями, то она, по моему, несостоятельна, ибо порождает лишние трудности, связанные с необходимостью дополнительно

усилить прочность хвостовой части и уравновешивать силовую установку аэростатической подъемной силой.

Говоря о последней, следует вспомнить, что почти все предыдущие дирижабли были балластными, принимавшими на борт воду или песок, которые сбрасывались для облегчения корабля. Только этот дополнительный груз отрицательно сказывался на грузоподъемности и дальности полета АЛА. Еще К. Э. Циолковский в конце прошлого века предложил конструкцию безбалластного дирижабля с постоянной массой несущего газа (см. рис. на 3-й стр. обложки).

Развитием этой идеи стали полутермо- и пневмодирижабли. У первых изменение аэростатической подъемной силы достигается при нагреве и охлаждении газа, у вторых — его сжатием и расширением. Правда, та и другая процедуры занимают немало времени и требуют больших энергозатрат.

Поворот дирижабля вокруг центра массы обычно осуществлялся либо изменением объема газовых баллонов, либо с помощью рулей высоты и поворота. Последние, как показал опыт, предпочтительнее размещать за стабилизаторами и киями, на корме, а из известных вариантов оперения наиболее эффективно крестообразное. Что же касается Т-образного, то оно, как мне думается, способно ухудшить остойчивость АЛА. Для летающих кранов обязательно понадобится еще и дифференцированный реверс тяги, хотя бы для маневра на месте. Впрочем, эта система найдет применение и на других дирижаблях в сочетании с обычными рулевыми устройствами.

И конечно, дирижабль, как и любой воздушный корабль современности, невозможно представить без автопилота, бортовой ЭВМ, следящей одновременно за температурой и давлением несущего газа, напряжениями, возникающими в элементах набора, поперечной и продольной остойчивостью корабля. Сугубо «индивидуальными» приборами и механизмами, несомненно, должны оснащаться всевозможные летающие краны, танкеры, газозовы и лайнеры. Причем весь комплекс аппаратуры должен работать на безопасности АЛА, которая зависит не только от надежности конструкции воздушного корабля, квалификации летного и наземного персонала, но во многом и от служб обеспечения полетов.

В связи с этим позволю напомнить читателям, что, по зарубежным данным, только 20% летных происшествий в наши дни вызваны огрехами авиационщиков. Это

НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЙ НАУКИ И ТЕХНИКИ... СОЗДАВАТЬ ПРИНЦИПИАЛЬНО НОВЫЕ ВИДЫ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ.

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

относится к самолетам и вертолетам, но ведь дирижабль в принципе надежнее и безопаснее тех и других. Он останется в воздухе даже при полном выходе из строя силовой установки и рулевого управления, а незначительные повреждения его экипаж неторопливо исправит в полете — для этого достаточно лечь в дрейф, подобно тому, как иногда поступают мореплаватели.

«СИГАРА»,

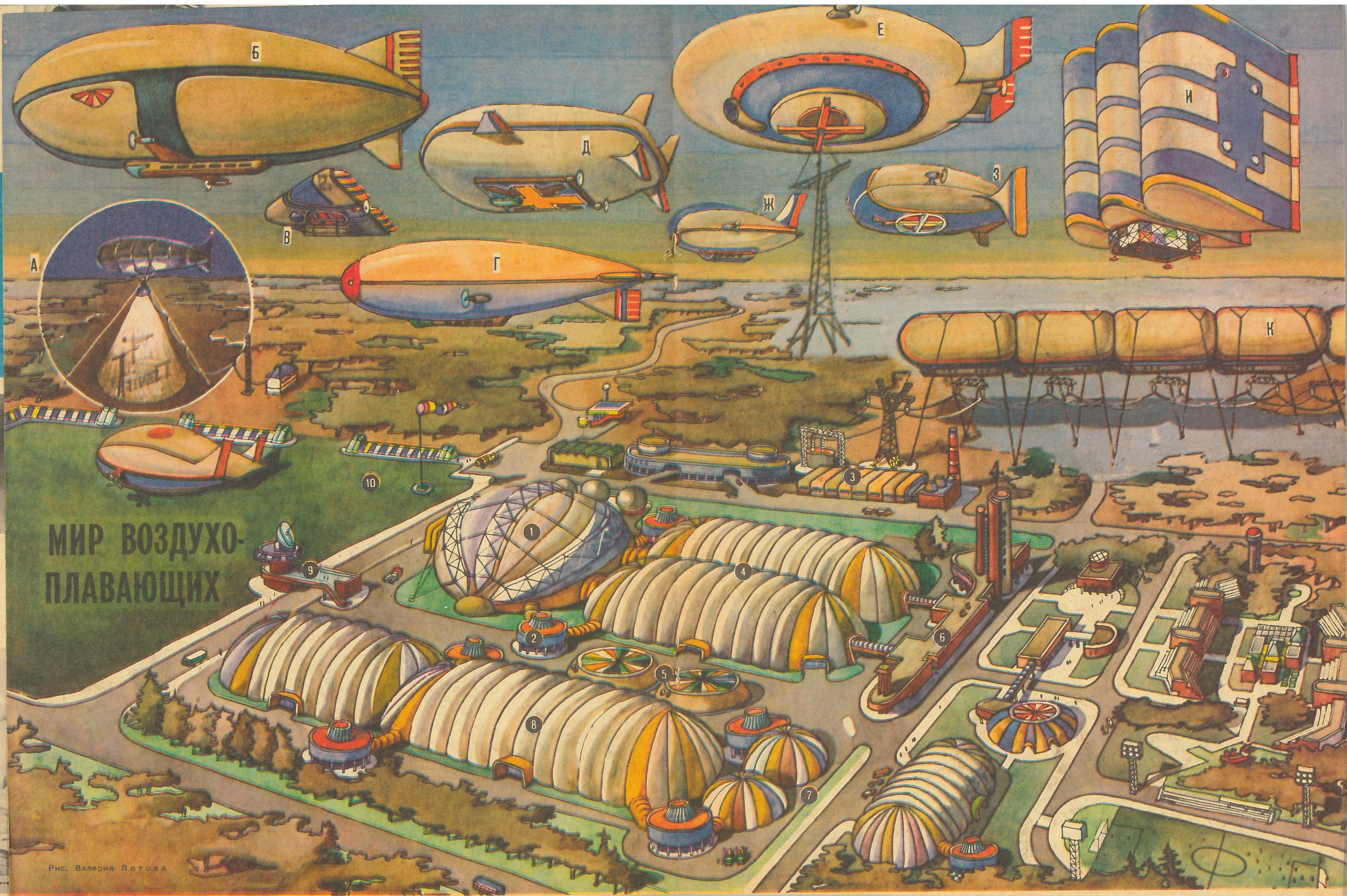
«ДИСК»

ИЛИ «КРЫЛО»?

АЛЕКСАНДР БАРАБАНОВ,
архитектор,
СЕРГЕЙ БОЙЦОВ,
художник-конструктор,
г. Свердловск

Нынешнее положение дел в дирижаблестроении в какой-то мере напоминает ситуацию, сложившуюся в конце XVIII века. Тогда, на заре воздухоплавания, предчувствие замечательных перспектив свободного летания породило немало проектов, оригинальных идей и проектов, над которыми увлеченно трудились известные ученые, талантливые самоучки, а то и просто фантазеры. Так и сегодня — начинается новый этап в истории аппаратов легче воздуха, причем основан он на огромном опыте, накопленном мировой авиацией, и достижениях эпохи научно-технической революции. Так стоит ли удивляться многообразию проектов, разработанных как отдельными лицами, так и солидными учреждениями!

Именно в связи с этим мы хотим рассказать об исследованиях, проведенных сотрудниками Уральского комплексного опытно-конструкторского отдела ткане-пленочных кон-



МИР ВОЗДУХО-
ПЛАВАЮЩИХ

Рис. Валерия Лотова

Историческая серия «ТМ»
ПЕРВЫЕ УПРАВЛЯЕМЫЕ

Под редакцией:
Героя Социалистического Труда
академика Василия МИШИНА,
двукратного Героя Советского Союза,
летчика-космонавта СССР
Владимира АКСЕНОВА
Коллективный
консультант:
Государственный музей истории
космонавтики
имени К. Э. Циолковского

Одна из основных проблем, с которой столкнулись конструкторы первых ракетных летательных аппаратов (РЛА), — обеспечение устойчивости их полета по заданной траектории. Стабилизация с помощью хвостового оперения, дававшая порохом ракетным снарядам хотя и не очень высокую, но приемлемую точность полета, здесь была совсем малоэффективна. Поэтому уже К. Э. Циолковский говорил о необходимости создания автоматических систем управления для ракет. Прекрасно понимая важность решения этой задачи, С. П. Королев еще до ГИРДа уделил много внимания изучению только появившихся тогда автопилотов.

Поначалу, когда пионеры ракетной техники были уверены, что сначала будут созданы ракетопланы, они сосредоточивали все силы на разработке ракетных двигателей, оставляя вопросы автоматического управления на будущее. Но трудности в создании двигателей привели к тому, что начинать пришлось с небольших беспилотных ракет. Первые же их запуски показали, что проблема управления для ракетостроения не менее актуальна, чем создание надежных, легких и экономичных реактивных двигателей. Правда, двигатели ракетчикам приходилось разрабатывать самим, а автоматическими системами управления занимались уже существовавшие специализированные организации, куда и обратились гирдовцы. Однако специалисты авиационного приборостроения, ознакомившись с техническим заданием на разработку гироскопического автомата для ракеты, категорически заявили, что в таких малых габаритах создать требуемый прибор они не могут, да скорее всего это и вообще невозможно. Королев понял, что решать задачу нужно самим. Когда попытки привлечь в коллек-

тив опытного прибориста не удалось, он направил на стажировку в приборный НИИ только что пришедшего в ГИРД молодого инженера С. А. Пивоварова. Ему и было суждено вскоре стать конструктором первых советских приборов управления ракетами.

Создание управляемых ракет происходило уже в РНИИ при активном участии инженеров Е. С. Щетинкова, Б. В. Раушенбаха, М. П. Дрязгова и других. На основе гирдовской крылатой ракеты 06 была разработана ракета 06/II с гироскопом, стабилизирующим полет в одной плоскости. Она успешно летала, совершая петли Нестерова, иногда по несколько штук в одном полете. Затем была построена крылатая ракета ближнего действия 216 с кислородно-спиртовым ЖРД 02 конструкции Цандера — Душкина, которая совершила в 1936—1937 годах четыре полета. Ее автомат стабилизировал полет уже в двух плоскостях. Следующей стала крылатая ракета дальнего действия 212 с азотнокислотно-керосиновым ЖРД ОРМ-65 конструкции В. П. Глушко. Эта машина может рассматриваться как первый типичный образец современной ракетной техники, поскольку она имела все основные системы, присущие управляемым РЛА, стабилизировалась по всем трем плоскостям и была рассчитана на покрытие расстояния, на порядок превышающего дальность всех разрабатывавшихся тогда неуправляемых ракетных снарядов. Ракета была выполнена по нормальной самолетной схеме. В ее приборном отсеке располагался гироскопический автомат стабилизации ГПС-3 конструкции Пивоварова, состоявший из двух гироскопов, воздушных коробок, скоростного прибора с анероидными коробками, золотниковой системы, аретира, рулевых машинок и системы обратной связи. Топливные баки располагались в крыле, а баллоны со сжатым воздухом для системы подачи топлива и работы системы управления — в задней части фюзеляжа перед двигателем. Старт ракеты производился с помощью ракетных салазок, разгоняемых по рельсовому пути мощным порохом двигателя. Таким образом, ракета 212 примечательна еще и тем, что в ней впервые слились воедино достижения разных направлений советского ракетостроения, возникшие в ГИРДе и ГДЛ.

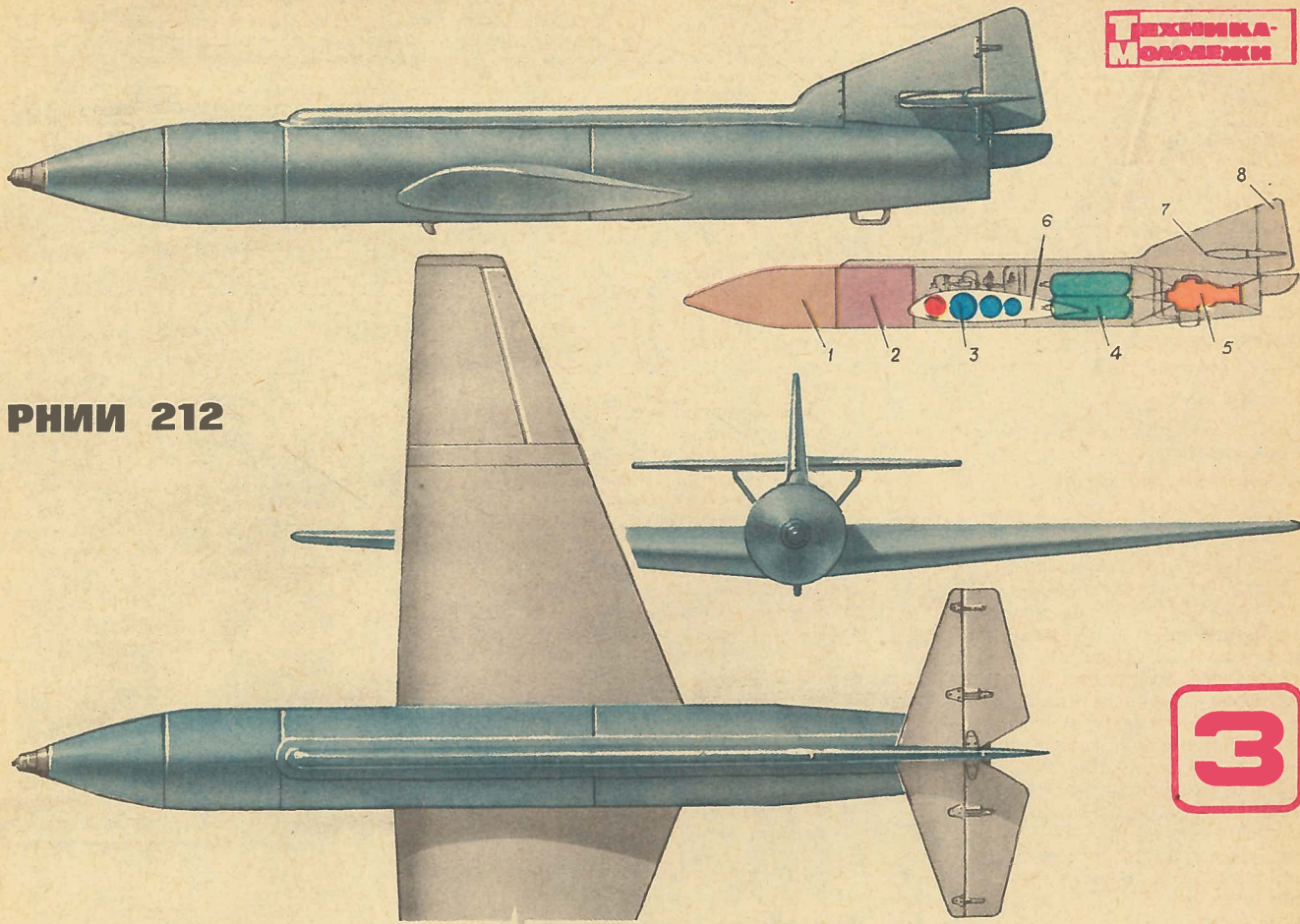
Большим достижением ГДЛ было создание порохом ракетных двигателей на высокоэффективном бездымном порохе. Несколько проигрывая ЖРД в удельном импульсе, они оставались чрезвычайно простыми и этим не могли не привлекать конструкторов. С их помощью в РНИИ

решили провести широкие исследования по выбору аэродинамической компоновки РЛА, для чего была разработана серия малых крылатых порохом ракет — «объект 48». Эти неуправляемые ракеты, прежде чем удалось с помощью конструктивных и технологических ухищрений заставить их летать достаточно точно, выполняли в полете самые разнообразные, зачастую неожиданные эволюции.

Королев умел из всякого, даже заведомо вредного свойства, прояснившегося при испытании новой техники, извлекать пользу. В беспорядочных маневрах неуправляемых ракет он увидел возможность создать для ПВО «воздушную торпеду», которая легко могла бы догнать любой самолет. И такая машина была разработана в 1936 году, причем сразу в двух вариантах: 217/I — по самолетной схеме и 217/II — по симметричной четырехкрылой схеме, типичной для зенитных управляемых ракет нашего времени. Успехи приборного сектора РНИИ во главе с Пивоваровым привели к тому, что за решение проблемы взялись и приборные организации: для ракеты 217 систему управления по лучу прожектора, освещающего цель, разрабатывал уже институт телемеханики.

Опыт разработки первых управляемых ракет привел к появлению новых проектов: управляемой баллистической ракеты 609/II и воздушной торпеды 301 с системой радиоуправления конструкции профессора А. Ф. Шорина, запускаемой с самолета по наземным и воздушным целям.

Таким образом, в предвоенные годы в стенах РНИИ на уровне экспериментальных образцов была разработана стройная система ракетного вооружения, включающая машины всех основных типов, занявших в 50-е годы постоянное место в армиях развитых государств. Причем все входившие в эту систему РЛА были отработаны на стендах, а ракеты 212 и 217 совершили в 1939 году по несколько полетов. Но в условиях надвигающейся войны эти работы, требующие огромной затраты сил и средств, были приостановлены. Полученный опыт показал, что общий уровень техники во всем мире еще не позволяет сделать управляемые ракеты эффективным оружием широкого применения. И хотя были сведения, что Германия продолжает подобные работы, в СССР было принято решение все силы специалистов ракетного дела сосредоточить на создании пилотируемых перехватчиков и многозарядных установок для массовой стрельбы неуправляемыми ракетными снарядами. Это решение привело к своевременному появлению на фронте знаменитых «катюш».

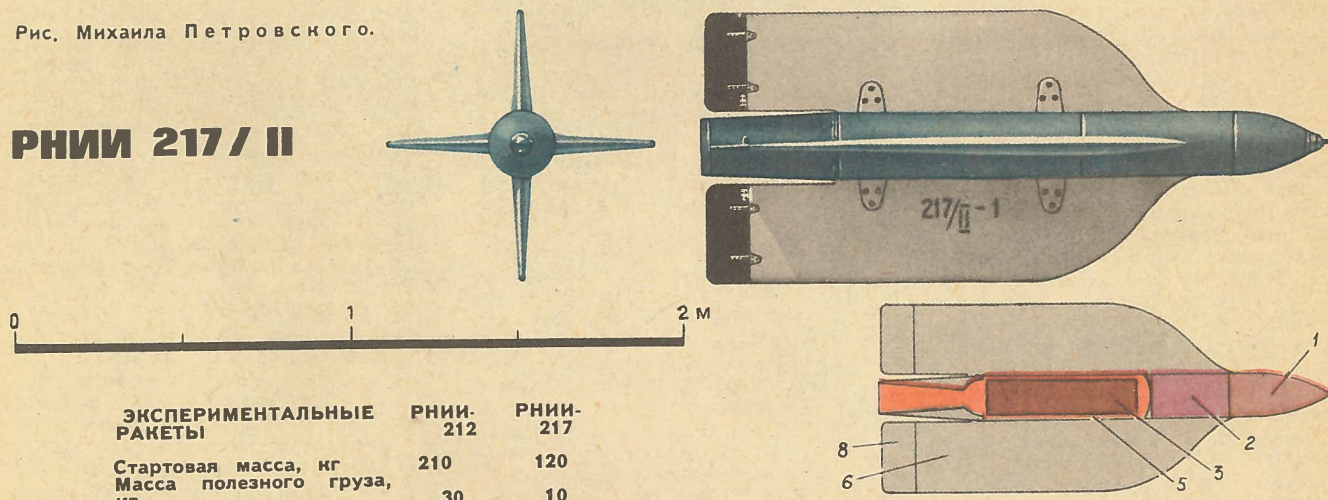


РНИИ 212



Рис. Михаила Петровского.

РНИИ 217/II



| ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ РАКЕТЫ | РНИИ-212 | РНИИ-217 |
|----------------------------------|----------|----------|
| Стартовая масса, кг | 210 | 120 |
| Масса полезного груза, кг | 30 | 10 |
| Масса топлива, кг | 30 | 17,5 |
| Тяга двигателя, Н | 1470 | 18 130 |
| Удельный импульс, с | 210 | 200 |
| Время работы двигателя, с | 80 | 3,5 |
| Полная длина, мм | 3160 | 1865 |
| Диаметр миделя, мм | 300 | 195 |
| Размах крыльев, мм | 3060 | 800 |
| Характеристическая скорость, м/с | 380 | 320 |
| Расчетная дальность, км | 80 | 19 |

На схемах цифрами обозначены: 1 — головная часть с полезным грузом и парашютом, 2 — приборный отсек, 3 — топливо, 4 — воздушный аккумулятор давления, 5 — камера ракетного двигателя, 6 — крыло, 7 — киль и стабилизатор, 8 — руль.



...КАК ДОБРАЯ ТРАДИЦИЯ

Изобретательство давно стало в нашей стране массовым явлением. Ему любые возрасты покорны. И профессии. В рядах неутомимых исследователей мы видим и зрелых специалистов, и молодежь, только открывающую дверь в таинственный и увлекательный мир, имя которому — Творчество.

Самые лучшие изобретения каждый год демонстрируются на различных смотрах научно-технического творчества молодежи в нашей стране и за ее пределами. Незабываемое впечатление оставили экспонаты недавно закрывшейся выставки НТТМ «Ленинский комсомол — XXVI съезду КПСС». Это подлинная энциклопедия технических идей! И все сделано теми, кому нет еще и тридцати лет. Но творчество, как и время, непрерывно в своем движении. Когда эти строки увидят свет, наверняка изобретатели будут иметь в своем багаже десятки новых интересных идей, проектов, которые, возможно, уже пройдут проверку практикой.

Мы не случайно посвятили эту статью рассказу о научно-техническом творчестве молодежи Военной академии имени Ф. Э. Дзержинского. Здесь новаторство давно стало нормой жизни. Судите сами: на выставках НТТМ слушатели академии получили за свои изобретения 107 медалей и свыше 150 дипломов. Если заглянуть в аудитории, полистать страницы научных отчетов, познакомиться с учебной аппаратурой, легко убедиться, как много здесь сделано руками молодых слушателей и инженеров.

Мы не будем перечислять все славные дела новаторов-дзержинцев, а ограничимся лишь коротким очерком об изобретательстве в стенах академии, о богатой ее истории.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ

ЛЕВ ВОЛКОВ, профессор, доктор технических наук, **НИКОЛАЙ ФИЛИПОВИЧ**, заслуженный деятель культуры РСФСР

Работы, о которых речь пойдет ниже, появились не в МВТУ, МАИ, ЛГУ или каком-либо другом известном в стране вузе. Авторы обучающих комплексов — слушатели Военной орденов Ленина, Октябрьской Революции и Суворова академии имени Ф. Э. Дзержинского. Несколько месяцев назад этой старейшей академии России исполнилось 160 лет. Стаж, как видите, немалый. Много интересного успели сделать воспитанники этого военно-учебного заведения, в истории которого такие...

НЕЗАБЫВАЕМЫЕ СТРАНИЦЫ.

В 1820 году в Петербурге открылось Михайловское артиллерийское училище. Правда, сама артиллерия зародилась в России гораздо раньше — в XIV веке. Позднее Петр I организовал при Преображенском полку бомбардирную роту. Она и положила начало регулярной артиллерийской службе. В те далекие годы пушечное дело развивалось в государстве Российском быстрыми темпами.

В мире широко были известны имена замечательных мастеров — А. Чехова, М. Осипова, П. Кузьмина. В первой рукописной работе по артиллерии, написанной Онисимом Михайловым, «Уставе ратных, пушечных и других дел, касающихся до воинской науки», много рассказывается о достижениях артиллерийской науки того времени.

Артиллеристы, по существу, являлись самым передовым по технической оснащенности родом войск.

Русская артиллерия была для своего времени достаточно совершенной. Вспомним несколько исторических моментов.

В 1757 году П. И. Шувалов, один из соратников Петра I, ввел в армии новое орудие — удлиненную гаубицу, ее называли еще единорог. Почти сто лет находилась она на вооружении и даже была заимствована французами. А уж те боролись за первоклассное вооружение. И, несмотря ни на что, русские редуты успешно противостояли войскам Наполеона в 1812 году. Принятая в 1805 году система орудий доказала на Бородинском поле высокие тактико-технические качества.

Отечественная война 1812 года показала возросшую мощь артиллерии, ее главенствующее положение. Но гладкоствольные орудия, заряжавшиеся с дула, были уже тогда «днем вчерашним». Это особенно стало ясно после поражения в Крымской войне. Наметился резкий переход к нарезному оружию, у которого значительно большая дальность стрельбы и кучность боя. Сказали в этом вопросе свое слово и преподаватели Михайловского училища, преобразованного в 1855 году в академию.

Первым начальником училища, а потом и академии был генерал-майор А. Д. Засядко. Незаурядный, храбрый человек, он был воспитанником школы Суворова и Кутузова. Под доблестными знаменами русской армии участвовал в знаменитом Итальянском походе и отличился при взятии армией Мантуи, в 1812 году прошел с войсками весь путь от Москвы до Парижа. Труды первого начальника академии, посвященные ракетному делу, стали тем фундаментом, на котором выросли открытия позднего времени.

В Михайловском училище слуша-

Аппаратура, созданная в учебных конструкторских бюро академии имени Ф. Э. Дзержинского, не раз удостоивалась медалей и грамот смотров НТТМ.

Фото Бориса Иванова

Первые зенитные стрельбы из 3-дюймовой пушки образца 1902 года.

К. И. КОНСТАНТИНОВ — выдающийся конструктор ракетной техники.

Б. С. ПЕТРОПАВЛОВСКИЙ — один из организаторов и разработчиков советской ракетной техники. Он принимал активное участие в создании снарядов для легендарных «катушек».



телям давалась разнообразная подготовка, преподаватели — а среди них были видные ученые Петербургского университета — не ограничивались выпуском артиллеристов для действующей армии. Профессора стремились дать простор творческой мысли своих учеников, готовили из них настоящих ученых, новую смену. Эта добрая традиция сохраняется и поныне.

Вспоминая о преподавателях Михайловского, нельзя обойти имя К. И. Константинова — энтузиаста ракетного дела, знакомого всем, кто хоть раз перелистывал страницы книг по артиллерии. После блестящего окончания училища в 1838 году он всю жизнь посвятил развитию ракетного оружия в русской армии. Константин Иванович всегда поражал современников многогранностью таланта. Находясь на посту начальника ракетного заведения (так в XIX веке назывались заводы, выпускавшие боевые ракеты), он был одновременно конструктором, технологом, баллистиком, испытателем и специалистом по организации ракетных частей.

В 1847 году К. И. Константинов построил ракетный баллистический маятник, который позволил установить закон изменения движущей силы ракеты во времени, он заложил научные основы расчета и проектирования ракет, разработал пусковые установки и машины для их производства. Выдающийся конструктор написал более 50 трудов по ракетному делу, в том числе «Руководство для артиллерийской службы», «О боевых ракетах», «Боевые ракеты в России».

Константинов, по существу, продолжал работы, начатые А. Д. Засядко. Он спроектировал несколько образцов ракет с дальностью полета 4—5 км. Прекрасно образованный, Константин Иванович критически оценивал состояние ракетного дела за границей и вел ретосостоянный анализ достижений в этой области. Железная дисциплина, строгие пра-

вила поведения и резко привилегированный характер академии не смогли оградить ее слушателей от встававших перед страной политических проблем. Среди воспитанников этого заведения были популярны идеи декабристов, А. И. Герцена, Н. Г. Чернышевского. Здесь учились М. А. Бакунин, участник Парижской коммуны П. Л. Лавров. После Великой Октябрьской социалистической революции большая часть преподавателей и ученых Михайловской академии порвали со своим классом и встали на сторону восставшего народа. В истории старейшего военного учебного заведения появились...

НОВЫЕ ГЛАВЫ.

Академия стала кузницей красных командиров. Пролетарская молодежь горячо откликнулась на призыв партии создать свои командные кадры. Главный маршал артиллерии В. И. Веронов вспоминает: «Итак, я стал курсантом. Форма у нас была старая, юнкерская, но без погон. На фуражке с традиционным черным околышем солдатская кокарда была тщательно замазана красной краской. Новые шинели до каблучков, четкая строевая выправка курсантов — все это дало повод горожанам называть нас «ленинскими юнкерами». «Ленинские» — это было приятно, но юнкерами мы себя не признавали».

26 июля 1926 года Реввоенсовет республики, учитывая заслуги академии в деле подготовки командиров и инженеров для артиллерии, присвоил ей имя Феликса Эдмундовича Дзержинского.

В 1938 году академия переехала из Ленинграда в Москву, расположенную в одном из красивейших зданий — бывшем Воспитательном доме — на набережной Москвы-реки. В ней впервые началась подготовка специалистов по реактивному вооружению. Именно воспитанники

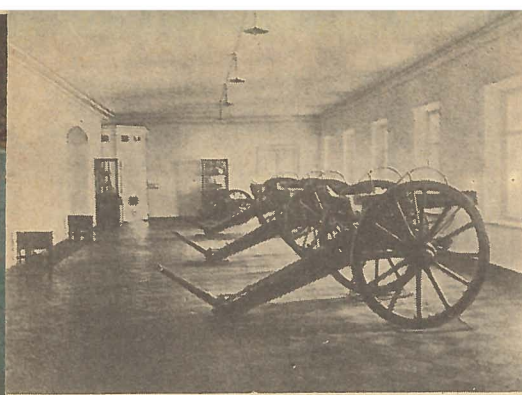
этого учебного заведения создали реактивные снаряды М-8, М-13 и первые боевые установки — легендарные «катушки».

В послевоенный период и особенно в последнее двадцатилетие в академии получила широкий размах научно-исследовательская работа, расширилась учебно-материальная база, создан мощный вычислительный центр.

Славные традиции живут в этих стенах и в наши дни. Большой коллектив ученых и инженеров разрабатывает сложнейшие проблемы, связанные с комплексным использованием электронно-вычислительной техники. Здесь создаются уникальные учебно-тренировочные комплексы. Активное участие в их разработке принимают и сами слушатели. Они занимаются в 56 научно-технических кружках и 15 учебных конструкторских бюро. Иногда приходится выполнять и не совсем обычные задания. Одно из КБ совместно с учеными академии восстанавливало царь-пушку в Московском Кремле. Впрочем, это исключение, но подтверждающее лишний раз высокий уровень мастерства воспитанников этого артиллерийского вуза.

Дзержинцы — постоянные участники смотров научно-технического творчества молодежи на ВДНХ СССР. В прошлом году на Центральной выставке НТТМ «академики» показали 89 экспонатов.

Как всегда, посетители выставки и специалисты интересовались нашими тренажными электронными комплексами. Это и понятно, ведь в 1966 году, когда наши конструкторы показали свою «продукцию» на ВДНХ в первый раз, мы постоянно работаем в этом направлении. Один из наиболее интересных экспонатов, выставившийся на НТТМ-80, — учебная вычислительная система с разделением времени. Она создана не так давно Н. Брянцевым, Л. Поликарповым, В. Гайдуковым и С. Кильчиком под руководством заслуженного дея-



Так выглядел музей Михайловской артиллерийской академии.

Одна из лабораторий бывшей Михайловской академии.



теля науки и техники РСФСР, доктора технических наук, профессора В. Дроздова. Эту систему мы показывали не только в СССР, но и на международных выставках в Португалии, Греции, Вьетнаме и других странах.

Аппаратура предназначена для обучения специалистов, эксплуатирующих электронно-вычислительную технику, системных программистов и операторов абонентских пунктов. Все устройства оборудованы демонстрационными табло, на которых легко наблюдать весь процесс реализации заданной программы. Руководитель, находясь на центральном пункте управления, регулирует скорость выполнения всех операций на ЭВМ и абонентских пунктах. Диспетчер также контролирует очередность абонентов и определяет для них время обслуживания, установленное руководителем занятий.

Особые достоинства системы — согласованность режима работы учебной ЭВМ и абонентских пунктов с уровнем подготовки обучаемых и возможность наглядно показать суть работы специализированных и универсальных вычислительных систем в различных режимах.

Другой комплекс, также показывавшийся на НТТМ-80 (см. схему), предназначен для тренировки и обучения операторов радиолокационных станций (РЛС). Его разработали В. Борунов, Н. Ваганов, В. Кочнов, В. Тябликов и В. Макаревич под руководством молодого инженера В. Васильева.

Комплекс состоит из имитаторов изменения дальности подвижного объекта (ИИД) и углового перемещения подвижного объекта (ИУП), приборов динамической оценки работы операторов (ПДО) и дистанци-

онного управления имитаторами (ПДУ).

Благодаря имитаторам на индикаторах станции можно воспроизвести более 2 тыс. различных ситуаций в движении контролируемого объекта.

Параметры движения объекта заложены в цифровых программных устройствах (ЦПУ) имитаторов и при выдаче их в цифроаналоговых преобразователях (ЦАП) создается напряжение электрического тока, величина которого колеблется в соответствии с заданным изменением параметров имитируемого движения объекта. С помощью этого напряжения из сигналов развертки индикаторов РЛС и сигнала с сельсиндатчиков углового положения антенны в выходном блоке имитаторов (ВБ) формируются имитационные сигналы движения объекта, которые поступают на индикаторы РЛС.

Прибор динамической оценки работы операторов осуществляет выдачу заданных значений параметров движения объекта и проводит проверку знаний обучаемых по тестам. Быстрота оценки их работы достигается за счет того, что ошибки испытуемых суммируются, а полученные оценки высвечиваются на цифровых индикаторах прибора. Прибор дистанционного управления имитаторами служит для ориентации и контроля действий операторов, работающих на нескольких РЛС одновременно.

Представленные на смотре экспонаты, о которых мы коротко рассказали, могут оказать большую пользу не только нашим слушателям, но и студентам и преподавателям многих других вузов страны. Но они лишь частица среди научных разработок специалистов академии. Ныне славные традиции старейшего военно-учебного заведения страны продолжают наследники знаменитых ученых, конструкторов, исследователей.

Для вас, конструкторы-автолюбители

По просьбе наших читателей публикуем новые Технические требования к легковым автомобилям индивидуального изготовления, утвержденные начальником Главного управления ГАИ МВД СССР В. В. ЛУКЬЯНОВЫМ и начальником Управления конструкторских и экспериментальных работ Министерства автомобильной промышленности СССР А. И. ТИТКОВЫМ.

Допускается изготовление только двухосных четырехколесных автомобилей с числом мест не более пяти и рабочим объемом двигателя не более 1200 см³, при этом разрешается использование отдельных агрегатов, узлов и деталей легковых автомобилей (кроме кузовов), мотоциклов и мотороллеров промышленного изготовления.

Не допускается сборка типовых легковых автомобилей отечественного производства из запасных частей.

Разрешаются любые виды компоновочных схем.

Основные размеры автомобиля: длина — не более 4200 мм; ширина — не более 1550 мм; колея — не менее 1100 мм; колесная база — не менее 1600 мм.

ЭКСПЛУАТАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА

Автомобиль должен обладать динамическими качествами, обеспечивающими беспрепятственное и безопасное движение с полной нагрузкой по городским улицам и дорогам общего пользования без помех для других видов транспорта. Мощность на тонну полного веса не должна превышать 45 л. с. Полная масса равна массе полностью снаряженного автомобиля плюс масса пассажиров и багажа. Масса одного человека принимается равной 70 кг.

Наименьший радиус поворота автомобиля по оси следа внешнего колеса не должен превышать 5,5 м.

Автомобиль должен быть устойчивым при движении на сухой асфальтированной площадке по кругу диаметром 50 м со скоростью 30 км/ч, причем не должно наблюдаться явление заноса.

Расстояние от плоскости дороги

до нижней точки автомобиля при полной нагрузке должно быть не менее 150 мм.

Компоновка кузова, его конструкция и сиденья должны обеспечивать удобство посадки и управления автомобилем. Непросматриваемая с места водителя зона дороги перед автомобилем должна быть не более 6 м.

ТРЕБОВАНИЯ К ОТДЕЛЬНЫМ АГРЕГАТАМ

Автомобили должны оборудоваться тормозами, рулевыми управлениями, желательны также и передними подвесками от промышленно выпускаемых автомобилей соответствующей классификационной группы. Рулевые механизмы с передаточным числом менее 10 : 1 не должны применяться на автомобилях с полной массой более 800 кг и максимальной скоростью более 75 км/ч. При повороте колес стоящего на сухом асфальтовом покрытии автомобиля с полной нагрузкой усилие, замеренное касательно к ободу рулевого колеса, не должно превышать 15 кгс.

На автомобиле должны быть две независимые тормозные системы: рабочая — с раздельным по осям приводом от педали; стояночная, выполняющая также роль запасной, — приводом от рычага. Допускается стояночная система, действующая на передние колеса.

Тормозные системы и эффективность их действия должны удовлетворять предъявляемым к автотранспортным средствам категории М₁ требованиям ОСТ 37.001.016-70 «Тормозные свойства автомобильного подвижного состава. Технические требования и условия проведения испытаний».

На автомобилях должны устанавливаться шины: автомобильные, мотоциклетные, от мотороллеров, соответствующие по максимальной нагрузке и допустимой скорости технической характеристике автомобиля. Запрещается установка на одну ось автомобиля шин различного размера и модели. Автомобили, снаряженные массой более 450 кг, должны иметь передачу заднего хода.

Допускаются кузова любых конструктивных типов: закрытый, с открывающимся верхом, спортивный и т. д. Кузов должен быть изготовлен из материалов, обеспечивающих его прочность и надежность. Неметаллические его части должны быть удалены от нагретых механизмов (двигатель, выпускная система) на расстояние не менее 100 мм или при меньшем расстоянии защищены асбестовыми или металлическими накладками. Кузов

должен иметь аккуратный внешний вид и быть окрашен несмываемой краской. Выступающие части наружных поверхностей панелей, деталей кузова и их сопряжений должны иметь радиусы закруглений не менее 2,5 мм. Выступание деталей над поверхностью панелей кузова, на которых они установлены, допускается для декоративных решеток, накладок не более 10 мм; для петель дверей капота и крышки багажника не более 30 мм; для наружных ручек и кнопок замков дверей не более 40 мм; для козырьков и ободков фар не более 30 мм, в том числе относительно поверхности рассеивателя.

Установка буферов должна соответствовать ГОСТ 1902-74 «Буфера легковых автомобилей. Размеры». Радиусы закруглений деталей буферов должны быть не менее 5 мм. Концы буферов должны быть загнуты в направлении к наружной поверхности кузова и отстоять от нее с зазором не более 2 мм.

Нижний край панели приборов должен иметь радиус закругления не менее 10 мм. Рычаги, переключатели и кнопки органов управления должны удовлетворять требованиям травмоопасности п.п. 2, 2.3, 2.5 ОСТ 37.001.017-70 «Органы управления легковых автомобилей. Безопасность конструкции и расположения».

ТРЕБОВАНИЯ К ПРИБОРАМ И ОБОРУДОВАНИЮ

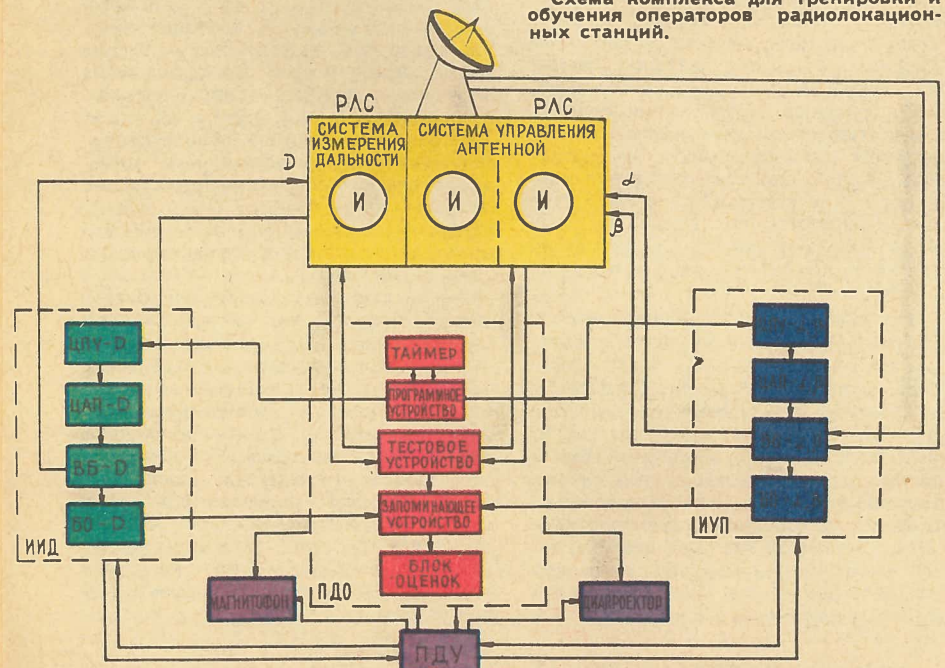
Автомобиль должен быть оборудован приборами внешнего освещения и световой сигнализации в соответствии с ГОСТ 87-69-75 «Приборы внешние световые автомобилей, автобусов, троллейбусов, тракторов, прицепов и полуприцепов. Количество, расположение, цвет, углы видимости».

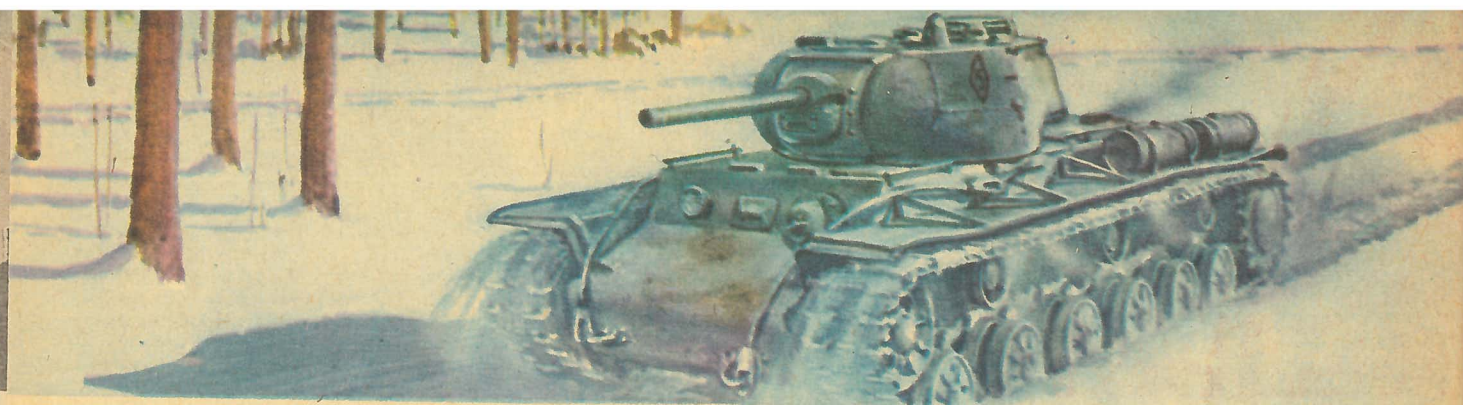
Автомобиль должен быть оснащен звуковым сигналом и стеклоочистителем промышленного изготовления.

Автомобиль должен быть оборудован как минимум спидометром, замком зажигания, переключателями освещения и указателей поворотов, индикатором указателя поворотов.

При представлении к регистрации автомобиля его владелец должен представить в ГАИ акт технической комиссии при городской районной организации добровольного общества автолюбителей, характеризующий соответствие конструкции данным техническим требованиям, а также документы, подтверждающие законность приобретения агрегатов, узлов, деталей и материалов.

Схема комплекса для тренировки и обучения операторов радиолокационных станций.





БРОНЯ ПРОТИВ СНАРЯДОВ

Под редакцией: генерал-майора-инженера, доктора технических наук, профессора Леонида СЕРГЕЕВА. Автор статей — инженер Игорь ШМЕЛЕВ. Художник — Михаил ПЕТРОВСКИЙ.

В ходе гражданской войны в Испании в 1936—1939 годах танки республиканцев встретились с грозным противником — скорострельными противотанковыми пушками 20—47-мм калибра. Снаряды этих орудий легко пробивали тонкую противопульную броню со всех дистанций. Поэтому танк оказался легкоуязвимым. Выход из создавшейся ситуации напрашивался сам: усилить бронезащиту машин.

Но чтобы устанавливать толстые броневые плиты, надо было коренным образом пересмотреть технологию: болты и заклепки, применявшиеся ранее, не годились. На их место пришли сварка и литье деталей защиты. Броневой корпус стал несущей конструкцией, а надобность в каркасе-основе отпала.

Советские конструкторы начали создавать танки с противоснарядным бронированием в 1937 году. Уже весной того года был построен средний танк Т-111. Его 60-мм броню не могли разрушить снаряды 37-мм пушек. Т-111 имел массу 28 т и был вооружен 45-мм пушкой, такой же, какая устанавливалась на Т-26 и БТ. Благодаря 300-сильному двигателю машина развивала скорость 30 км/ч. Тем не менее танк оказался сложным в производстве и на вооружение не поступил. Но при его проектировании и строи-

тельстве был накоплен опыт, необходимый для выпуска подобных машин. И когда перед танкостроителями поставили задачу разработать тяжелый танк прорыва, они решили ее в довольно сжатые сроки.

Как известно, сила традиций великая вещь: танки первоначально задумывались как трехбашенные (вспомните Т-35 с пятью башнями). Однако по ходу конструирования стало ясно: многобашенный танк с толстой броней будет слишком тяжел. Поэтому у каждого из построенных в 1939 году двух экспериментальных тяжелых танков — СМК (ведущий конструктор А. С. Ермолаев) и Т-100 (ведущий конструктор С. А. Гинзбург) — только по две башни.

По вооружению и бронированию они не отличались друг от друга, но ходовая часть, внешне тоже одинаковая, на самом деле была различной. На СМК впервые в советском танкостроении применили торсионную индивидуальную подвеску опорных катков. Ее разработали и опробовали на одном экземпляре Т-28 конструкторы Н. В. Цейц и Н. Ф. Шашмурин. СМК имел и другие новшества: широкие гусеницы, внутреннюю амортизацию опорных катков, планетарный бортовой редуктор.

На Т-100 в качестве упругого элемента подвески использовались листовые рессоры. Башни машины располагались в продольной плоскости (у СМК меньшая башня смещена к левому борту). Танк весил больше 60 т. И все же эти машины оказались слишком тяжелыми и уже поэтому не годились для массового производства. СМК выпустили в единственном экземпляре, а из двух строящихся Т-100 второй был построен как тяжелая самоходная артиллерийская установка СУ-100У («игрек») 130-мм морской пушки. Оба танка оснащались авиационным двигателем ГАМ конструкции А. А. Микулина (переделанным для торпедных катеров).

Коллективу, возглавляемому главным конструктором Ж. Я. Котиным, стало ясно, что полноценным серийным танком с противоснарядной бро-

ней может быть только однобашенная машина. На ней, облегченной за счет отсутствия второй башни, можно установить более мощную броню. Ж. Я. Котину и сотрудиникам удалось обосновать и отстоять выказанные предложения. Это, несомненно, большая заслуга коллектива.

В конструкторском бюро Ж. Я. Котина группа во главе с Н. Л. Духовым приступила к разработке однобашенного тяжелого танка с дизель-мотором В-2. Он получил название КВ («Клим Ворошилов»). В сентябре 1939 года новую машину демонстрировали правительству (подробнее см. «ТМ» № 8, 1970).

Во время советско-финского вооруженного конфликта (1939—1940 годы) на прорыв укреплённой линии Маннергейма на Карельском перешейке были направлены два только что изготовленных КВ, один СМК и один Т-100 в сопровождении танков Т-28. Здесь в ходе сражения стало ясно: КВ неуязвим для снарядов 40-мм противотанковых пушек. Так танк, успешно сдавший боевой экзамен 19 декабря 1939 года, был принят на вооружение Красной Армии. Серийное производство их началось на Кировском заводе в Ленинграде летом 1940 года. Стремясь удовлетворить требование командования Карельского фронта, конструкторы создали еще одну машину КВ-2, вооруженную мощной 152-мм гаубицей для разрушения долговременных огневых точек противника. Масса КВ-2 по сравнению с предыдущей машиной заметно возросла, а скорость снизилась. Выпущенные в небольшом количестве КВ-2 не успели принять участие в боях на Карельском перешейке, но использовались в начале Великой Отечественной войны.

В начале 1941 года на танке КВ-1 установили более мощную 76,2-мм пушку длиной 40,5 калибра. Снаряд ее массой 6,5 кг имел начальную скорость 662 м/с и пробивал на расстоянии 500 м под углом 60° броню толщиной более 70 мм. В то время ни одна армия мира не имела столь мощного по вооружению и бронированию танка. К началу Великой Отечественной войны советская про-

НАШ ТАНКОВЫЙ МУЗЕЙ

мышленность выпустила 636 КВ. Снаряды немецких танковых и противотанковых пушек не пробивали его брони даже с самой ближней дистанции. Наоборот, снаряды нашего танка поражали гитлеровские «пантеры» с любых расстояний.

С началом войны Кировский завод эвакуировали на Урал. Здесь на базе Челябинского тракторного завода был создан мощный танковый комбинат, известный в народе как «танкоград». Именно оттуда шли на

фронт непрерывным потоком тяжелые танки.

В ходе боевых действий выяснилось, что подвижность КВ необходимо увеличить. Во второй половине 1942 года за счет уменьшения размеров корпуса и толщины брони удалось существенно повысить скорость движения машины. Были вновь сконструированы коробка передач, главный фрикцион, усовершенствованы системы охлаждения и смазки двигателя. Благодаря командирской башенке улучшилась обзорность. Машина, получившая обозначение КВ-1С (С — скоростной), выпускалась в течение почти года.

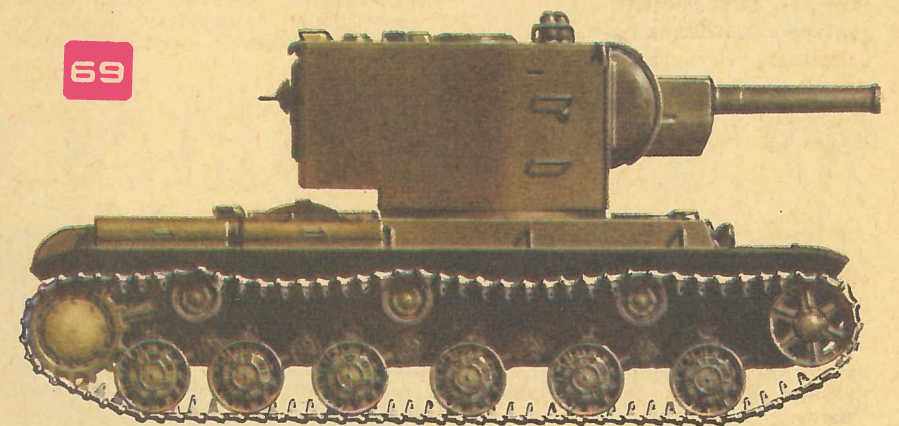
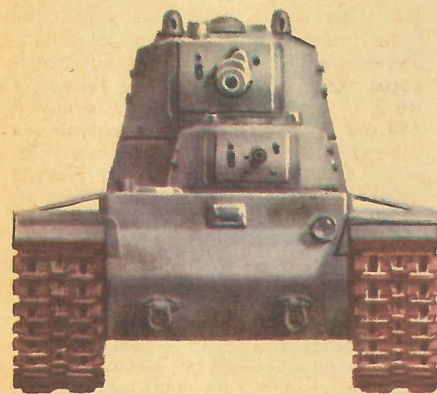
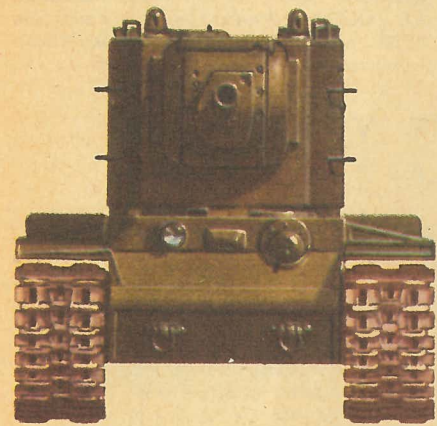
В том же, 1942 году на заводе в небольшом количестве строился огнеметный вариант КВ-8, а также КВ-9 со 122-мм гаубицей. Когда тяжелые танки с усиленным бронированием появились в немецкой армии, вооружение КВ было усилено.

Осенью 1943 года выпускалась новая модель КВ-85 с литой башней, в которой устанавливалась бо-

лее мощная 85-мм пушка. Масса машины возросла до 46 т, а скорость осталась той же, что и у КВ-1С. Лобовой пулемет на КВ-85 не устанавливался. Число членов экипажа составляло 4 человека.

На базе КВ весной 1943 года был налажен выпуск тяжелых самоходных артиллерийских установок СУ-152. Эти машины впервые приняли участие в битве на Курской дуге в июле — августе 1943 года. Их снаряды с легкостью ломали броню «тигров» и «пантер», за что установка получила в войсках неофициальное название «Зверобой».

Танки «Клим Ворошилов» оказались вполне удачными по конструкции. Они всегда в поединках с машинами противника выходили победителями. До конца 1942 года КВ оставался сильнейшим в мире. В конце 1943 года, когда потребовалось существенно усилить вооружение тяжелого танка (в это же время, как мы знаем, был создан средний танк Т-34-85), КВ заменили в производстве новой, более мощной машиной ИС.

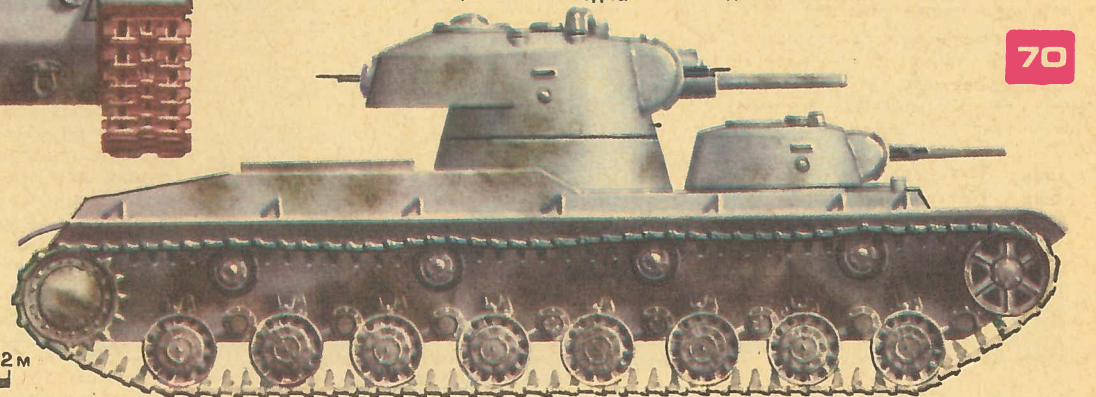


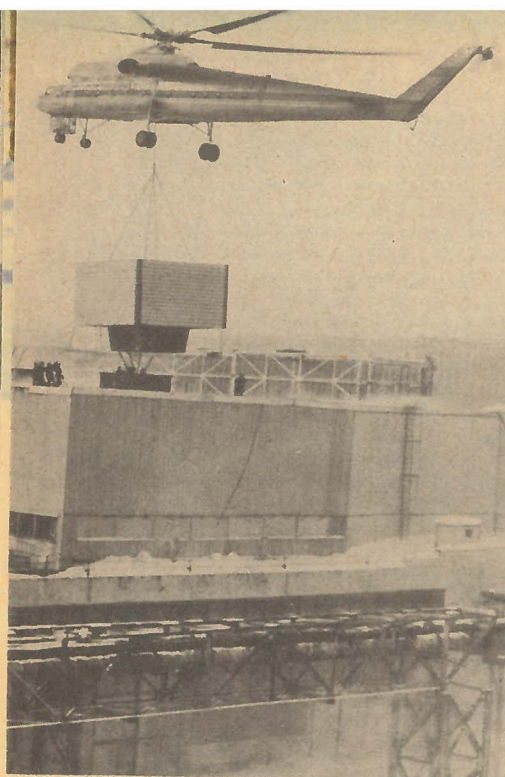
На заставке изображен советский тяжелый танк КВ-1С. Боевая масса — 42,5 т. Экипаж — 5 чел. Вооружение — одна 76,2-мм пушка, три 7,62-мм пулемета. Толщина брони: лоб корпуса — 75 мм, борт — 60 мм, башня — 82 мм. Двигатель — дизель В-2К, 600 л. с. Скорость по шоссе — 42 км/ч. Запас хода по шоссе — 250 км.

45-мм пушки, три 7,62-мм пулемета. Толщина брони: лоб и борт корпуса — 60 мм, главная башня — 75 мм. Двигатель — ГАМ, 850 л. с. Скорость по шоссе — 35 км/ч.

Рис. 70. Тяжелый танк КВ-2. Боевая масса — 52 т. Экипаж — 6 чел. Вооружение — одна 152-мм гаубица, три 7,62-мм пулемета. Толщина брони: лоб, борт корпуса и башня — 75 мм. Двигатель — В-2К, 600 л. с. Скорость по шоссе — 35 км/ч. Запас хода по шоссе — 250 км.

Рис. 69. Тяжелый танк СМК. Боевая масса — 55 т. Экипаж — 7 чел. Вооружение — одна 76,2-мм и одна





ных народнохозяйственных рузов. Но не только километрами пути и не только тоннами перевезенных грузов оценивается специалистами вклад вертолетной авиации в экономику страны.

Монтажники утверждают, что вертолеты забрасывают грузы на отметки, недоступные самой современной подъемной технике. Хозяева ценят эффективность скоростного вертолетного монтажа. Специалисты по охране природной среды отмечают экологическую безвредность винтокрылых машин при выполнении ряда специальных строительных работ.

— Действительно, популярность вертолетов выросла, когда они стали осваивать профессии строителей и монтажников, — подтверждает начальник вертолетного отдела ГосНИИ ГА К. Макаров. — Это произошло в 1959 году. Мы только что завершили испытания первого пассажирского вертолета Ми-4.

Тогда для молодого специалиста Константина Макарова это событие совпало с открытием первой в СССР вертолетной линии Симферопо-

времени нужно на вырубку леса, планировку склонов и прокладку дороги к высокогорным пикетам, задумчиво смотрели вслед деловито стрекотавшей над ущельем «стрекозе».

Это был тот самый случай, за которым столь жадно охотились испытатели! «Транспортировка длиномерной мачты на внешней подвеске с последующей установкой ее на фундаменты», — записал тогда в рабочем дневнике Макаров предложение дорожников и, немного поколебавшись, поставил знак вопроса.

Вопросов и в самом деле возникло немало. Как подвешивать конструкцию под фюзеляжем? С какой скоростью вести транспортировку? Какой длины выбрать подвеску?..

И вот первый вылет. Курс — Ангарский перевал. Конструкция под фюзеляжем. В пути машина, отягощенная грузом, ведет себя довольно прилично. А когда зависла над целью, началась небольшая болтанка. Отбрасываемые винтом воздушные вихри раскачивали подвеску, мешая установить ее на фундамент. Стоявший у открытого люка

вертолета... Как быть?.. Восполнить недостающую подъемную силу решили, максимально облегчив вертолет; трос от него соединили с головой мачты.

Снова взлет... Выбирая слабинку тросов, вертолет понемногу набирает высоту. Голова мачты подалась неожиданно легко. Пол-оборота вокруг шарнирно закрепленных опор, и конструкция оперлась о фундамент всеми четырьмя лапами.

Эта операция, занявшая менее минуты, стала классикой вертолетного монтажа. «Войдя во вкус», вертолетчики установили свыше 30 опор в наиболее труднодоступных местах. А на свет появилась тоненькая книжечка «Монтаж высоковольтных опор ЛЭП с помощью вертолета».

Ну а если бы не случай? Если бы в Крымских горах не пересеклись столь удачно трассы вертолетчиков и строителей?

— Да ничего бы не изменилось, — с улыбкой отвечает Константин Николаевич. — Идея вертолета-монтажника уже носилась в воздухе. Дело тут в технической закономерности.

груза. Но возможности вертолета как монтажника, несмотря на изрядный запас мощности, все же были ограничены его конструктивными особенностями. Так было до тех пор, пока не появились 40-метровые гиганты необычного вида — с двумя кабинами, причем одна из них вынесена под фюзеляж. Пилот в ней сидел спиной по направлению к полету, но имел прекрасный обзор зоны монтажа. Вся обстановка была у него как на ладони. «Ему и рычаги в руки», — сказали, увидев эту машину, монтажники. Летчик брал на себя управление машиной с того момента, как вертолет зависал над объектом.

Первый в стране монтаж «летающих кранов» начали в Тюмени, получив с «откуп» территорию площадью с Европу.

Так получилось, что свою главную работу Ми-10К делали на объектах нефтяного Приобья, а наиболее виртуозную — в горнозаводских районах Урала. В последнем случае инициатива исходила от уральских монтажников, давно наблюдавших за работой тюменских вертолетчиков.

бы вместе с вертолетчиками из Тюменского управления гражданской авиации смонтировать на одной из вершин Ильменского хребта близ Миасса телевизионную вышку. Обычно сборка подобных сооружений продолжается около года.

Телевизионная вышка почти в центре знаменитого Ильменского заповедника... Уникальный памятник природы, еще ленинским декретом объявленный национальным парком, должен был на длительное время стать строительной площадкой, подвергнуться нашествию мощной техники.

Какие меры предосторожности здесь ни соблюдай, потери неизбежны. Начальника Миасского монтажного управления треста «Союзшхотспецмонтаж» Ю. М. Новикова более всего удручал предложенный проектировщиками способ монтажа 100-метровой вышки — опрокидывающимся порталом. Метод в обычных условиях, безусловно, прогрессивный. Но применение его здесь, в заповеднике, нанесло бы природе неизгладимые раны. Чтобы поддать на вершину горы монтажную оснастку, технику, оборудование,

КРАН СПУСКАЕТСЯ С НЕБА

АЛЕКСАНДР ПЕРЕВОЗЧИКОВ, наш спец. корр.

ТРАНСПОРТ ПЕРВОПРОХОДЦЕВ. Без вертолета не представляю сибирского Севера! Здесь в одночасье насмотришься на выражи юрких «почтарей», на полеты крылатых «грузовиков», увидишь виртуозную работу «летающих кранов», которыми командует опытный вертолетчик Николай Бабинцев. Недавно был свидетелем, как вахта нефтяников, добравшаяся к северной буровой Уренгоя, с интересом наблюдала через выпуклые блицеры Ми-6, как снайперски точно винтокрылый монтажник Ми-10К навешивал бетонные грузила на новенькую нитку нефтепровода.

— Без этих машин, — сказал чей-то убежденный голос, — Тюмень никогда б не дала четверти союзной добычи топлива.

Помню радостный вопль верхового, первым завидевшего крылатый «грузовик»:

— Сто услуг прилетели!

Услуг, понятно, никто не считал. Но «сто» здесь кричать зря не станут.

За два десятилетия, что идет освоение богатейших недр «скудного» и безлюдного материка, винтокрылые машины проторили миллионы километров воздушных дорог, перебросили сотни тысяч тонн важ-

поль — Ялта, что было началом работы вертолетной группы, выделенной из самолетного отдела института.

— Но, внося первые записи в послужной список машины, — продолжает Константин Николаевич, — мы уже понимали, какие колоссальные, так сказать, врожденные способности у этого летательного аппарата. Дело было лишь за случаем, который помог бы нам раскрыть потенциальные возможности машины.

И случай долго ждать себя не заставил...

«ОХОТНИКИ» ЗА СЛУЧАЕМ. Прокладка воздушной дороги через главную гряду Крымских гор совпала со строительством первой в мире горной троллейбусной трассы. У Ангарского перевала застопорилась прокладка ЛЭП.

— Не тянут движки! — объявляли водители, тягачи которых, нагруженные конструкциями опор, не могли преодолеть крутых, облитых гололедом горных склонов. — Нужно бить дорогу. Не по воздуху же нам летать...

«А может, и в самом деле по воздуху?» Прорабы, уже прикидывавшие, сколько дополнительного

оператор до хрипоты накричался в переговорное устройство, корректируя действия пилотов: «Метр влево... полметра влево...»

Пилоты переключали рули, совершая эволюции вокруг фундамента. «Контакта» с ним так и не нашли. Ни машина, ни пилот не были готовы к столь деликатной работе. «Конструкция вертолета не обеспечивает пилоту визуального наблюдения за процессом монтажа», — записал Макаров в рабочем дневнике.

Самое большее, что удалось им тогда сделать, — это разложить части опоры вблизи монтажной зоны.

«В лоб» задачу решить не смогли, решили попробовать в обход. Полностью собранную мачту монтажники шарнирно закрепили в двух из четырех точек фундамента. Но вот задача: распластанная на земле 22-метровая опора по весу превосходит грузоподъемность вер-

Верхний Уфалей. Установка незадуваемых шахт на заводе по ремонту горно-металлургического оборудования.

Комсомольско-молодежная бригада Валерия Виноградова из Миасского монтажного управления обеспечивает наземную часть операции.



И в самом деле, когда открыли тюменскую нефть, мысли нефтяников сразу обратились к вертолетам. Требовалось много вертолетов и разных. Но особая нужда была в вертолетах-кранах для специальных строительных работ. Нефтяники готовы были объявлять расклеивать: «Срочно требуется «летающий кран».

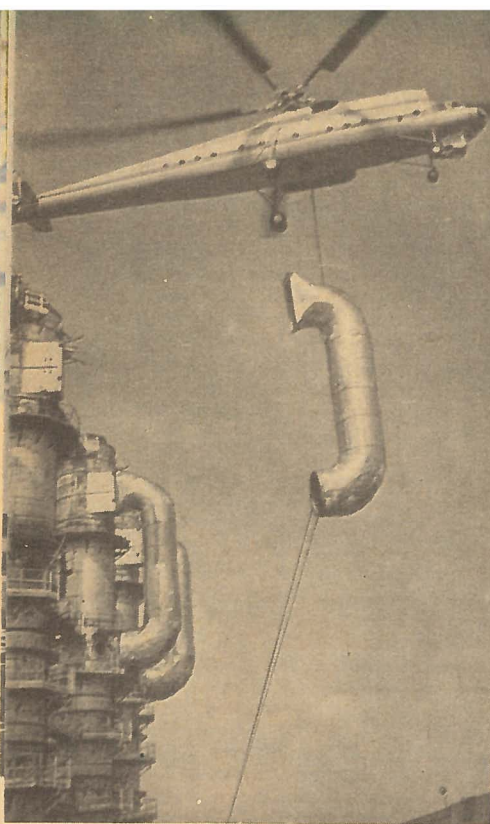
ШАГИ. Получив заключение испытателей, конструкторы продолжали — и довольно успешно! — совершенствовать винтокрылые машины. В начале 60-х годов вертолетные эскадрильи получили флагманские Ми-6. Это были самые мощные в мире вертолеты, поднимающие в воздух до 12 тонн

В горнозаводских районах Урала сложились мощные монтажные коллективы, проводившие реконструкцию старых и монтаж новых промышленных комплексов. А как известно, именно при реконструкции нередки случаи, когда у традиционной «земной» техники недостает способностей, чтобы выполнить ту или иную технически сложную задачу. И тогда над землей разворачивались события, не имеющие аналогов не только в отечественной, но и в мировой практике строительства...

МОНТАЖ НАД ОБЛАКАМИ. Неделя потребовалась монтажникам из уральского города Коркино, что-

нужно проложить туда дороги, оборудовать площадки, склады и т. д. Прорубить в реликтовом лесу просеки под расчалку, которые с учетом крутизны склонов Ильмень-Тау должны быть не менее трех километров в длину. Чтобы зацепиться за гору якорями, понадобятся взрывные работы. И все это нужно проделать в геолого-минералогическом заповеднике, где каждое дерево — объект наблюдения ученых, где, чтобы тронуть землю заступом, требуется специальное разрешение специалистов. Новиков любил эти места, знал их и не хотел оставлять по себе печальную память «строителя-вандала».

Уральцы обратились за помощью



«Летающий» кран незаменим при реконструкции действующих цехов, когда традиционная грузоподъемная техника оказывается бессильной. Установку сирубберов и газоходов на Синарском трубном заводе выполняют специалисты треста «Востокметаллургмонтаж».



к авиаторам Тюмени. Вскоре в Миасс прибыл экипаж, составленный из асов тюменской вертолетной авиации. Кресло первого пилота Ми-10К занял командир подразделения заслуженный летчик СССР А. Марченко, заместитель командира Г. Метелев — в роли второго пилота, а пилот-монтажник Н. Бабинцев — в кабине под фюзеляжем. ...Командный пункт, выбранный руководителем полетов А. А. Ющенко прямо на строящейся телевышке, за день «подрастал» на добрый десяток метров. Каждое утро, надев поверх летной формы монтажные каску и пояс, он следом за верхолазами забирался на импровизированный КП.

— Борт, я «гора», как слышите? — выходял он на связь с пилотами.

— К работе готовы. Разрешите взлет, — запрашивал Марченко.

— Взлет разрешаю, — транслировала «гора». — Приступайте к строповке груза...

Вертодром разбили на небольшом пустыре у поселка автозавода. Учитывая сложность операции, вышку собирали дважды. Первый раз на земле, чтобы проверить точность совпадения монтажных узлов. Второй раз на 700-метровой вершине Ильмень-Тау.

Но вот груз застроплен, и Ми-10К прибавляет обороты. Гигантские лопасти, меняя угол атаки, рубят воздух. В струну вытягиваются стальные канаты. Кран отрывает секцию от земли. Набирая высоту, он в плавном вираже уносится в обход города, к синему хребту отрогам Ильменского хребта.

Над объектом управление машиной берет в свои руки Бабинцев. Он на несколько метров ближе к грузу. «Наш крановщик», — шутливо зовет его экипаж. Верхолазы из комсомольско-молодежной бригады Н. Захарова получают «из рук в руки» первую восьмиметровую секцию телевышки. Скользя по ловителям, блок точно влитой опирается на фланцы.

Гладко прошла сборка и остальных секций.

Монтаж над облаками не только сохранил в неприкосновенности «экспонаты» природного музея, но и стал прелюдией к целому ряду головокружительных по смелости инженерного расчета вертолетных операций, инициаторами и главными действующими лицами которых были Новиков и Бабинцев. Взять хотя бы установку над 14-этажной гостиницей «Малахит» в Челябинске 9-тонной световой рекламы. Впервые в стране осуществлен вертолетный монтаж блока очень большой парусности (ее размер 9 × 9 × 15 м), к тому же выполнен

он в густонаселенном городском районе... Или уникальная операция, проходившая на одном из старейших уральских заводов в Верхнем Уфалее, где менее чем за три часа «летающий кран» установил 12 незадуваемых шахт на действующем кузнечно-прессовом комплексе завода по ремонту металлургического оборудования.

КРАН ПРИЛЕТАЕТ ПО РАСПИСАНИЮ. Незадуваемые шахты — это своего рода «легкие» горячих цехов. Они вентилируют помещения, создают благоприятную воздушную среду.

На старом уральском заводе цехи настолько плотно пригнаны друг к другу, что яблоку негде упасть. Установить шахты в действующих горячих цехах оказалось возможным только с помощью вертолетов. Монтажники собрали доставленные россыпью конструкции 12 шахт поблизости от цеха. Высота каждой из них оказалась с двухэтажный дом, вес — около 10 т.

По установившемуся ритуалу пилоты и монтажники начинают свою работу с совместной планерки, на которой «проигрывают» все детали операции. Возглавляет «воздушных» монтажников командир звена В. Первозкин. Здесь уже знакомый нам Н. Бабинцев. Внимательны к советам пилотов опытные бригадиры Г. Худяков, В. Виноградов, М. Воробьев, которые обеспечивают наземную часть операции. Когда над головой работает не обычный, а «летающий кран», традиционной инструкции «не стой под стрелой» оказывается недостаточно. Под винтом Ми-10К далеко не все зоны монтажа удобны для работы, предупреждают пилоты. Особо опасна струя от несущего винта, достигающая ураганной силы. Значит, во время зависания вертолета радиус действия монтажников ограничивается...

Почти одновременно раздалась две команды:

— По постам!

— На взлет!

Первый вылет пристрелочный: пилоты знакомятся с зоной полетов, примечают для себя ориентиры. Они могут понаблюдать в работе, ведь внизу цехи работающего предприятия. Сделав пристрелку, тяжелая машина зависает над площадкой, где уже объявлена полная готовность.

Проходит минута — шахта застроплена. «Груз на крюке», — радируют на борт монтажники, действующие четко, хотя воздушный поток буквально прижимает их к земле.

Вот шахта, точно кабина скоростного лифта, плавно взмывает вверх. Несколько минут полета, и «летаю-

щий кран» зависает над огромной площадью в несколько гектаров — крышей кузнечно-прессового. За рычагами Бабинцев. Шахта медленно опускается с неба. Сначала снижается четыре оттяжки, к концам которых привязаны мешочки с песком, чтобы их было сподручнее ухватить. Задача монтажников — управляя оттяжками, ввести шахту в контакт с ловителями. Готово!.. Скользя по ним как по направляющим, шахта мягко «приседает» на приваренные у нее по бокам фланцы.

Но впереди наиболее сложный этап монтажных работ. Дело в том, что 7 из 12 шахт из-за крайне стесненных условий надо поднимать не на 6-, а 35-метровых стропках. Пrowadение шахты на длинной подвеске совершенно непредсказуемо. Закручиваемый вихрями, груз может начать вращение и недопустимо «разболтать» машину. Немаловажно, что расстояние от пилота-монтажника до груза возросло в пять раз. Сможет ли Бабинцев так же уверенно работать, как раньше?

И снова тяжелая машина взмывает в воздух. Подвеска шестой шахты идет вслепую: с высоты в 35—40 м да еще в клубах вихрями вихрями снежной пыли много ли разглядеть?..

— Борт, возьми влево, — помогают с земли. — Теперь дай «на ход»!.. Много, осадил на хвост!.. Стоп!

Услышав наконец знакомое «груз на крюке», на борту облегченно вздыхают.

— Не рано ли вздыхаете?.. — насмешливо интересуется Бабинцев. — Этот маятник себя покажет.

Даже невооруженным глазом видно, насколько труднее идет работа с длинной подвеской. Полет протекает на переменном режиме, вертолетчики пытаются уравнивать скорости груза и машины.

Но особенно трудно оказалось удерживать машину в точке зависания. Подвешенный к вертолету десятитонный «маятник» грозит смести монтажников с крыши. Успокоить, а тем более удержать разбушевавшийся груз не удается. «Отдохните, ребята, — радирует борт, — мы должны посоветоваться».

Все внимание пилотов приковано к тому, как гасить колебания маятника в самом зародыше. С большим трудом это удается. После очередной попытки шахта попадает наконец в «яблочко».

...Во влажном, потемневшем от пота подшлемнике Бабинцев стоял в кругу тесно обступивших его людей и неловкой, онемевшей от непомерного напряжения кистью молчал жал протягиваемые ему руки, приветливо глядя в обожженные ветром лица верхолазов.

ГРАНИТНЫЕ КИЛОМЕТРЫ

Окончание. Начало см. на стр. 9.

ОХРАНЯЯ БАЙКАЛ

Строительство трассы БАМа почти вплотную прилегает к северной оконечности Байкала. Общеизвестно, в озере содержится четверть мировых запасов пресной воды. И какой воды! Она столь прозрачна, что летчики, пролетая над озером, могут считать омулей в глубине. Неповторимы растительный и животный мир Байкала. Драгоценными творениями природы изобилуют его побережья, известные не только у нас, но и во многих странах мира. Естественно, строители не могли не учитывать всего этого, так или иначе вторгаясь в тонкий и чувствительный организм природы.

— Никогда не думал, что природа здесь такая ранимая, — говорил мне секретарь парткома «Бамтоннельстрой» Анатолий Иванович Подзарей. — Там, где трактор пройдет, мгновенно начинается эрозия почвы. Через месяц — почти овраг. Наши тягачи, вездеходы, бульдозеры ходят по специальным дорогам с подсыпкой.

Люди, приехавшие на БАМ из городов, зачастую не всегда представляют себе, что такое тайга. Особенно тайга прибайкальская. Она поддается огню, как сухой осиновый листок, она легко ранима мощной современной техникой.

Воспитание у рабочих чувства любви к природе — одна из важнейших задач руководителей стройки. Здесь существует много незыблемых правил по ее охране. Забойные работы не начинаются прежде установки очистных сооружений. В них поступает вся вода из забоя, где из нее отбирается небольшое количество нефтепродуктов, пролитых в процессе проходки. Мытье машин в байкальской воде и в протекающих речках категорически запрещено: в гаражах, мехколоннах созданы специальные мойки с нефтеловушками. По трассе вдоль берега оборудованы стоянки для осмотра машин и для отдыха экипажей.

— Надо отдать должное, — говорит в заключение Анатолий Иванович, — бамовцы с пониманием относятся к нашим усилиям сберечь в неприкосновенности природу...

Самолет поднялся с грунтового нижнеангарского аэродрома и некоторое время летел вдоль береговой линии. Потом берег с ниточкой рельсов стал уходить назад. Под крылом тяжело колыхалась неоглядная байкальская синь. Слепительной жемчужной каймой сияла береговая излучина мыса Курлы.

Да, воистину океаническое дыхание у этого озера и под стать ему дела советских людей.

ХРОНИКА „ТМ“

● В одном из павильонов ВДНХ торжественно открылась Центральная выставка НТТМ «Ленинский комсомол — XXVI съезду КПСС», на которой представлены лучшие образцы научно-технического творчества советской молодежи — своеобразные трудовые подарки высшему партийному форуму страны. При выставке организован пресс-центр, в деятельности которого активное участие принимают сотрудники редакции.

● Подведены итоги художественной выставки «Дети рисуют будущее», которая была составлена из картин и рисунков, присланных нашими юными читателями на объявленный редакцией международный конкурс «Время — Пространство — Человек». Почетными дипломами журнала отмечены работы Александра Волынца (15 лет, Киев), Игоря Гаврилычева (12 лет, Москва), Бориса Гуцу (15 лет, Винница), Владимира Иванова (8 лет, Москва), Олега Кириенко (13 лет, Херсон), Александра Кротова (13 лет, Северодонец), Владимира Кузнецова (12 лет, Москва), Алексея Куколева (15 лет, Москва), Андрея Пантеева (12 лет, Москва), Виталия Пелюстнова (13 лет, Первомайск), Андрея Пронина (6 лет, Николаев), Олега Тиханова (9 лет, Москва).

● Очередной показ передвижной выставки «Время — Пространство — Человек» с большим успехом прошел в

Мурманском областном краеведческом музее. Он был организован журналом «ТМ», управлением культуры облполкома и обкомом ВЛКСМ.

● Редакция Довела вечера встречи в Московском Доме ученых и во Всесоюзном объединении «Советинтер». Перед молодыми специалистами, научными сотрудниками выступили работники редакции, а также авторы журнала: дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР Владимир Ансенов; заслуженный штурман СССР Валентин Аккуратов; кандидат физико-математических наук Виктор Адаменко; артист Волгоградской филармонии Валерий Авдеев; кандидат исторических наук Игорь Бурцев; искусствовед Валерий Байдин; мастер спорта СССР, инженер Владимир Егоров; писатель, член редколлегии журнала Виктор Пенелис; врач-психиатр Александр Пономарев; инженер Андрей Смирнов; врач Игорь Чарковский. Присутствующие с живым интересом выслушали выступавших, просмотрели уникальные документальные фильмы, участвовали в проведении оригинальных психологических опытов, ознакомились с экспозицией фантастической и космической живописи, с работой музыкального синтезатора.

● Редакцию посетили глава фирмы «Камера-пресс» Том Блоу (Англия) и заместитель директора Института по научным исследованиям «Эсален» Джим Хикман (США). Гости ознакомились с работой журнала, рассказали о деятельности своих учреждений.



Знакомьтесь: МОТОБЛОК «ГЕГУТИ»

ДМИТРИЙ НАДЕЖДИН, инженер

С большим одобрением встретили труженики колхозов и совхозов недавнее постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О дополнительных мерах по увеличению производства сельскохозяйственной продукции в личных подсобных хозяйствах граждан». Многие наши читатели в своих письмах просят продолжить начатый в № 10 за 1980 год рассказ о средствах малой механизации, тем более что в постановлении говорится и о них. Рекомендуем сельским умельцам оригинальную машину грузинского изобретателя.

Трудное военное детство выпало на долю Гутуши Картвелишвили. Он вырос в небольшом селе Гегути под Кутаиси, с ранних лет сроднился с крестьянским трудом. Еще мальчиком во всем помогал взрослым: выращивал кукурузу, окучивал картофель, следил за виноградниками, заготавливал дрова. Затем были техникум, школа мастеров пищевой промышленности, институт. Но заботы земледельца по-прежнему оставались ему близки. И уже в те годы его не оставляла мысль, как облегчить труд на небольших наделах, приусадебных и садовых участках.

Сегодня Гутуша Картвелишвили заслуженный рационализатор Грузинской ССР, автор нескольких изобретений, кавалер ордена «Знак Почета». Среди созданных им механизмов наибольший интерес вызывает малогабаритный одноосный трактор. Как уже говорилось в статье «Универсальный помощник земледельца» (см. «ТМ» № 10 за 1980 год), за машиной такого типа закрепилось название «мотоблок».

Скажем сразу: конструкция Картвелишвили необычайно проста, а по универсальности, производительности и некоторым техническим решениям оставляет далеко позади многие зарубежные образцы. Даже не верится, что этот мотоблок сделан не инженерным коллективом, а всего лишь одним человеком, причем из стандартных, вполне доступных деталей. Задумал его Картвелишвили давно и, не торопясь, продумывая каждую мелочь, делал последние пять лет. А сделал, назвал «Гегути К-80» — по наименованию своего родного села.

Да, все в машине взаимосвязано, подогнано, компактно, довольно удачно скомпоновано из самых обычных автомобильных, мотороллерных и мотоциклетных узлов и деталей. Лишь рама оригинальна: она сварена из труб и, огибая колеса сверху, образует две консоли — спереди и сзади. На передней установлен одноцилиндровый двухтактный двигатель от тульского грузового мотороллера ТГА-200 «Муравей», поступающего в свободную продажу. Рабочий объем цилиндра 199 см³ при диаметре 62 мм, ход поршня 66 мм, мощность 11 л. с. при 5200 об/мин. Охлаждение воздушное, а масляно-воздушная горячая смесь служит смазкой. Двигатель закрыт обте-

Гутуша Картвелишвили только улыбается, в то время как желающие пытаются опробовать на бок его мотоблок «Гегути К-80».

Набор приспособлений и инструментов, созданных грузинским умельцем для работы с его универсальной машиной.

МИР ВАШИХ УВЛЕЧЕНИЙ

каемым желтым капотом, на котором установлен топливный бачок.

В блоке с двигателем — стандартная мотороллерная четырехступенчатая коробка передач. Она обеспечивает рабочие скорости от 2 до 20 км/ч. Для их переключения служит рукоятка и система рычагов. С выходного вала трансмиссии крутящий момент через цепную передачу подается на промежуточный вал, а с него при помощи зубчатой конической пары — на стандартную главную передачу с дифференциалом от легкового автомобиля «Жигули». Для отсоединения ведущих колес от двигателя применена кулачковая муфта. Расположена она на приводном валу перед главной передачей и управляется своей рукояткой.

В отличие от всех подобных моделей и промышленных мотоблоков на «Гегути» установлены не один и не два, а сразу три вала отбора мощности. Вот что на много повысило его универсальность, расширило круг возможностей! Интересно и то, что каждый вал работает в определенном режиме, поскольку подсоединяется своей кулачковой муфтой и приводится системой цепных передач, заменяющих тяжелые и массивные шестерни. Лишь один вал, идущий между дугобразными трубами рамы выше оси колес, выполняет постоянную работу — служит приводом для компрессора от грузовика ЗИЛ-130. К трубам прикреплены кронштейны, поддерживающие оси звездочек, входящих в систему привода валов.

В верхней части конструкции расположены также электрогенератор мощностью 1 кВт, водяной насос и 60-литровый бак для воды или ядохимиката. Везти с собой запас воды — решение весьма необычное, однако оно обеспечивает полную автономность в местах, удаленных от источников водоснабжения.

На «Гегути» стоят стандартные колеса от автомобиля «Жигули». Привод тормозов у каждого колеса индивидуальный гидравлический, с помощью своей рукоятки управления. Достаточно чуть нажать на одну из них, как соответствующее колесо притормаживается, а другое забегает вперед.

Ширина колеи ведущих колес в транспортном положении составляет всего 500 мм. Для повышения тягово-сцепных качеств при работе на почве снаружи на шины надеваются трубчатые стальные ободы с грунтозацепами. Их диаметр 600 мм, ширина — 120 мм. При этом колея увеличивается до 660 мм, зато и проходимость намного возрастает.

При малой ширине поперечная устойчивость мотоблока столь велика, что его при всем желании не смогли бы опрокинуть два взрослых человека. Этому способствует дугобразная конструкция рамы — она позволила максимально опустить центры тяжести всех массивных узлов машины. А жидкость в баке играет роль своеобразного балласта. Как указывает создатель «Гегути», центр тяжести минитрактора находится ниже оси ведущих колес. Этим и объясняется его высокая боковая устойчивость. Для горных районов она — основная гарантия безопасности в работе.

На задней консоли рамы снизу крепятся два небольших поддерживающих колеса. А сверху — рукоятки управления и компактный щиток приборов, где установлены индикаторы работы двигателя, включатели стартера, переднего и заднего освещения. В таком варианте длина машины составляет 1600 мм, а высота по выхлопной трубе — 1000 мм. Не представляет труда подсоединить к раме легкую тележку с удобным сиденьем для оператора — и вот уже человеку нет надобности следовать за машиной пешком. Тележку можно заменить задней частью мотороллера «Муравей» с грузовой платформой — тогда мотоблок превращается в небольшой грузовичок и может везти до 250 кг груза, развивая даже в гору скорость до 8 км/ч. Сам же мотоблок весит всего 225 кг.

Итак, мал «Гегути», да удал: может он выполнять ни много ни мало 26 различных операций. Среди них, конечно, самые необходимые и обязательные: вспашка, культивация, окучивание, перевозка сельскохозяйственных грузов, словом, все, что может и должен делать любой малый трактор. А дальше начинаются чудеса.

К одному из валов отбора мощности, самому скоростному, подсоединяется гибкий трехметровый вал, который может вращать дисковую или цепную пилу, абразивный круг для заточки орудий, приспособления для очистки початков кукурузы или четыре машинки для стрижки овец. Если впереди трактора укрепить неглубокий ковш, напоминающий обычное корыто, то он прекрасно действует как бульдозерный отвал. А если ковш развернуть, поставив на дно, в нем можно замешивать цементный раствор или бетон. И делать это, конечно же, не вручную. Под рукой все тот же скоростной гибкий вал: стоит насадить на него смеситель — и раствор готов!

Другой, более мощный вал также поставлен не зря. К нему можно подсоединить сверлильный ста-

нок или суппорт токарного станка, пилу для резки труб или стального листа, бурильную установку, способную за несколько минут наделять ямки диаметром до 250 мм для установки частокола, посадки деревьев или кустарника. Все это полезно и незаменимо для работы на приусадебном участке.

Что касается компрессора, то он составляет сжатый воздух для опрыскивателя и отбойного молотка, а водяной насос способен перекачать до 5 т жидкости в час. Но и это еще не все. С помощью мотоблока-универсала Картвелишвили выполняется и такую экзотическую операцию, как мойка и чистка огромных кувшинов для вина, называемых чури. Тут также идут в дело компрессор, опрыскиватель и вода в баке. А на конец гибкого вала можно насадить щетку и хорошенько отдраить стенки сосуда.

Казалось бы, предусмотрено все, но и этого изобретателю недостаточно. Он, как мы уже знаем, снабдил свое детище еще одним валом отбора мощности и вывел его снизу между колесами трактора назад. К нему можно подсоединить сенокосилку шириной 1,2 м или лебедку с тяговым усилием 200 кгс. Лебедка вытаскивает застрявший трактор, а если его поставить на тормоза, подтянет тяжелые предметы, например бревна или строительные конструкции.

Нельзя не отдать должное изобретательности и своровке грузинского умельца: все дополнительное оборудование, а весит оно немало — 600 кг, сделано его собственными руками. Но и теперь Картвелишвили не останавливается на достигнутом, совершенствует свой «Гегути», создает для него новые приспособления и орудия.

О своем техническом творчестве он отзывается так: «Сделал что мог. Кто сможет, пусть сделает лучше!»

МАЛ «ГЕГУТИ», ДА УДАЛ.

На 4-й стр. обложки представлены сверху — компоновочная схема пешеходно-ездового минитрактора (мотоблока) «Гегути К-80», в средней части — его кинематическая схема, а снизу, помещенный в кадр, дает представление о том, как машина выглядит в натуре. В левой части обложки сверху и снизу показаны ходовая часть и размеры колеи, сменное металлическое колесо, схема гидротормозов колес и схема переключения скоростей.

Цифрами обозначены: 1 — двигатель от грузового мотороллера «Муравей», 2 — выходной вал двигателя, 3 и 4 — валы отбора мощности, 5 — вал компрессора, 6 — приборный щиток, 7 — рукоятка управления, 8 — рычаг, 9 — дифференциал от автомобиля «Жигули», 10 — тормозные цилиндры, 11 — тормоз, 12 — рукоятки включения тормозов, 13 — бачки с тормозной жидкостью, 14 — пружина, 15 — упор.

«СЕЛЬСКИЙ ЖИТЕЛЬ

БЕЗ ПОДВОРЬЯ —

ЧТО ДЕРЕВО БЕЗ КОРНЕЙ»

В этих словах из книги Л. И. Брежнева «Целина» глубоко и емко охарактеризована роль личных подсобных хозяйств в жизни села. Они создают резерв увеличения заготовок продукции сельского хозяйства. Их развитие имеет немаловажное значение для повышения благосостояния тружеников колхозов и совхозов, закрепления сельских кадров.

О мерах, направленных на дальнейшее развитие подсобных хозяйств, и говорится в недавно принятом постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР (оно опубликовано в газете «Сельская жизнь» 18 января 1980 года). Этот документ предусматривает, в частности, увеличение производства и продажи населению средств малой механизации, садово-огородного инвентаря, тары и упаковочных материалов. Уже в текущем году Кутаисскому заводу малогабаритных тракторов предстоит увеличить выпуск мотоблоков и орудий к ним, освоить вновь созданные конструкции. К изготовлению этих изделий подключаются новые промышленные предприятия.

Организации Госкомсельхозтехники будут оказывать помощь в ремонте и техническом обслуживании принадлежащих гражданам средств малой механизации. А для их приобретения предусмотрена выдача денежных авансов. Многие читатели, откликнувшиеся на нашу предыдущую публикацию, спрашивают: «Можно ли будет получать сельхозинвентарь и необходимую технику в прокатных пунктах? Да, можно. В соответствии с упомянутым постановлением сеть таких пунктов будет постепенно создана.

Опыт умельцев, создающих свои мини-тракторы и мотоблоки, приобретает в этих условиях большую ценность. Мы принимаем предложение наших читателей о проведении в одном из подмосковных хозяйств смотра промышленных и самодельных мотоблоков. Описанию лучших из них журнал вновь предоставит свои страницы. Ближайшая публикация будет посвящена конструкции, требующей минимального числа деталей для своего изготовления. Ее автор — инженер С. Ильичев (г. Долгопрудный Московской области).

Всех, кто создает самодельные мотоблоки и орудия к ним, мы просим прислать их описания.





КОРАБЛЬ МОЖЕТ ПОДРАСТИ.

Возможно, что корабли, которые сегодня провожают построенные ими суда в первое плавание, в будущем не смогут их узнать. Дело в том, что эти суда со временем... подрастают: к удлинению судов торгового флота в последнее время проявляют большой интерес и судостроители и конструкторы. Почему? Да потому, что это намного рентабельней, чем постройка нового сухогруза или контейнеровоза. Именно длинные суда, считают специалисты, будут бороздить морские просторы в недалеком будущем.

Виртуозную технику удлинения судов освоили мастера на судостроительной верфи в Гдыне. Здесь применяют оригинальную «мокрую» технологию этого процесса, когда части корпуса судна перемещают в воде без использования кранового оборудования. Обычно сегмент корпуса, «укомплектованный» палубой, трубопроводами и электропроводкой, собирают на суше, в цехе. Затем его спускают на воду.

Судно, которое нужно удлинить, поднимают в док. Там оно разрезается пополам, и носовая его часть после герметизации и балансировки выводится из дока. Новый сегмент корпуса соединяется сначала с кормовой частью, находящейся в воде, а потом уже с носовой. Для контроля за стыковкой польские специалисты используют теодолит с лазерной установкой, ведь она значительно повышает

точность соединения при сборке судна. После стыковки трех частей корпуса к работе приступают сварщики. Вся операция по удлинению судов среднего тоннажа занимает четыре дня (Польша).

ВНИМАНИЕ, СНИМАЮ ГЛАЗИ!

Зачастую глазным врачам требуются срочные снимки глазного дна. Однако не всегда под рукой имеется соответствующая аппаратура. Специалисты фирмы «Канон» решили помочь делу, опираясь на новейшие достижения оптической техники и электроники. Установка, разработанная ими, состоит из обычной фотокамеры, специального оптического устройства и пульта управления. Вся эта система вкюпсе с га-логенным освещением позволяет делать широкоугольные снимки (60 градусов). А если с помощью специального приспособления менять угол наклона камеры, нетрудно разглядеть периферийные области глазного дна и составить панорамное изображение, причем фотография попадает в руки врача буквально через 5 с после экспозиции.

Новая установка надежна и проста в обращении. Высокая точность фокусировки достигается за счет простого совмещения видимых линий в окошечке видоискателя. Кроме того, с ее помощью можно автоматически производить съемку со скоростью одного кадра в секунду (Япония).



60° 1,7x

40° 2,5x

20° 5,0x

СМОТРИТЕ В ОБА!

Согласно обследованиям, проведенным специалистами, 96% автомобильных аварий происходит в основном из-за недостаточной остроты зрения у водителей. Так, при испытании группы профессиональных водителей, острота зрения которых составляла только 70% и менее от оптимальной, большая часть из них продемонстрировала неуверенное вождение машины, резкое и слишком частое торможение. По мнению врачей, все водители должны быть проинформированы о том, что если в двадцатилетнем возрасте только у 22% автомобилистов обнаруживаются те или иные дефекты зрения, то у 40-летних этот показатель составляет 43%, у 50-летних соответственно 68%, у 60-летних уже 82%, а у 70-летних может быть даже 91%. Так что нужно постоянно проверять свое зрение (ГДР).



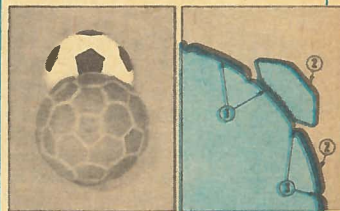
ПОДВОДНЫЙ ТРАКТОР.

Первая прямая линия электропередачи между Францией и Англией — подводный кабель между городами Булонь и Дангенес «ИФА-1» — была проложена в 1961 году. Однако пропускная мощность этой ЛЭП (160 МВт) уже не удовлетворяет возросшие потребности обеих стран. Пришлось разработать проект «ИФА-2», в котором предусматривается постройка новой линии мощностью до 2000 МВт. Подводная часть ее состоит из четырех пар кабелей диаметром 13 см, а основная проблема — их защита от возможного внешнего механического повреждения.

ЛЭП «ИФА-1» за 18 лет эксплуатации часто требовала сложного и дорогостоящего ремонта. Новый проект предусматривает укладку кабеля в траншею, дабы уберечь его от судовых якорей, а рыть грунт будет подводный трактор

фирмы «Шамбон». Это дисковый ковшовый экскаватор со скоростью проходки и укладки кабеля 100 м/ч. Управляют им всего два механика-водолаза.

Новый трактор можно использовать и для других подводных работ, таких, к примеру, как исследование морского шельфа на нефть (Франция).



РАДОСТИ ФУТБОЛЬНОГО МИРА.

Как известно, обыкновенный футбольный мяч устроен довольно просто: резиновая камера помещается в кожаную покрышку с декоративным покрытием. Срок его жизни невелик — 60—80 часов активной игры. Да и «работать» с ним сложно. Если матч проходит в дождливую погоду, вода начинает проникать в кожу покрышки, та набухает, мяч меняет форму, становится тяжелее, неудобнее.

Фирма «Дюпон де Нимур» решила помочь любителям футбола, выпустив мяч, сохраняющий свою сферическую форму, водонепроницаемость и удельный вес при любой погоде. Устроен он по новому принципу. Камера и покрышка (1, 3) сделаны из одного куска эластомера, на который клеится кожаная обкладка с высоким сопротивлением истиранию (2).

«Стойкий» мяч сохраняет первоначальные параметры в течение 150 игровых часов, а изготавливается всего за 32 минуты (Франция).

ЭЛЕКТРОНИКА И ОГУРЦЫ.

Сортировка огурцов — дело не слишком-то увлекательное, и охотников до него немного. К тому же утомленный однообразием человек склонен совершать ошибки. Другое дело бездушная машина.

Рассудив так, за работу взялись инженеры токийской лаборатории компании «Мицубиси электрик». На свет появилось элект-

ронное устройство, обладающее способностью распознавать образ рядового огурца и сопоставлять его с идеальным огурцом, описание которого введено в компьютерную память.

Огурцы подразделяются на три сорта: два из них достойны занять место в салатнице, а третий пойдет на корм скоту. К этому последнему относятся все слишком толстые и перезревшие особи.

На овощехранилищах обычно овощи двигаются по транспортеру мимо рабочих, и те сортируют их, судя по внешнему виду. Новейший электронный контролер взвешивает на проносящиеся с куда большей скоростью огурцы своими камерами, которые посылают сигнал, всесторонне описывающий их очертание, в сортировочное устройство, снабженное микропроцессором. На основании этих сигналов микропроцессор классифицирует овощи и передает свое «мнение» другому механизму, который направляет огурцы в ту или иную корзину в зависимости от их достоинства.

Микропроцессор умеет различать пять длин рассматриваемого им предмета, а затем определяет его «правильность» — степень изогнутости, просто толщину и «дифференциал толщины», то есть разницу между максимальным и минимальным диаметрами вдоль его протяженности.

Человеку эта задача если и под силу, то лишь в случае, если он никуда не торопится, иначе ошибка следует за ошибкой: зрелый, но слегка кривоватый огурец летит в кучи незрелых, но «стройных».

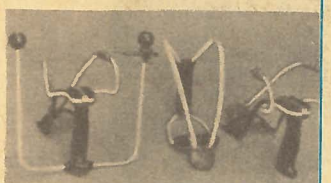
Микропроцессор никак этого не допустит. Более того, он найдет подходящее место даже для того огурца, что испачкан грязью, но вполне достоин любого стола...

Сейчас инженеры «Мицубиси электрик» приглядываются к фруктам и рыбе — нельзя ли их отдать на суд электроники? (Япония)

РОГАТКА НЕ ДЛЯ ХУЛИГАНОВ.

Кому не знакомо нехитрое устройство — «рогатка» с привязан-

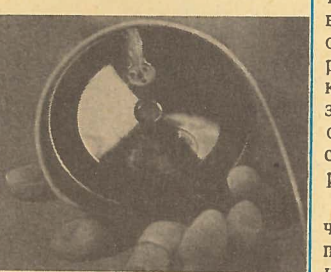
ной к ней резинкой и ку-сочком кожи, детская «забава», не всегда, впрочем, безопасная?.. Ныне этот предмет перекочевал из кармана мальчишки-хулигана в рюкзак охотника. Правда, конструкторы несколько усовершенствовали его — «рогатку» сменила легкая прочная металлическая рама с рукояткой и прицелом, а резина заменена эластичным пружинным жгутом. Все это пригодится охотнику во время бесшум-



ной охоты — ведь рогатка не пугает птицу, а заряжается почти мгновенно (Финляндия).

НАСОС ДЛЯ ЛЕКАРСТВ.

Некоторые лекарственные вещества производят наибольший эффект при постоянной подаче в кровь. Обычно это достигается путем внутривенных вливаний, для чего пациент должен быть помещен в больницу и «привязан» к системе трубок и капельниц. А нельзя ли обойтись без этого? Допустим, подавать лекарства с помощью специального насоса, который можно «вшить» в тело больного. Идея осуществле-



на. Насос, имеющий форму и размеры хоккейной шайбы, делается из титана и вшивается под кожу груди почти так же, как и стимулятор деятельности сердца. Лекарство через катетер постоянно подается в артерию или вену, а пациенту нет никакой необходимости торчать в больнице, хотя раз в 1,5—2 месяца он

должен появляться здесь для очередной «заправки» насоса.

По словам Перри Блэшира, одного из авторов изобретения, в настоящее время такие устройства носят более двадцати человек. Результаты лечения вполне обнадеживающие.

В отличие от таблеток или вливаний новый способ обес печивает постоянный приток лекарства и не допускает снижения необходимого уровня его концентрации в теле больного. Насос специальной формы может быть помещен даже в черепную коробку. Не исключено его применение и для обеспечения инсулином больных диабетом (США).

МОЛОТОК С СЕКРЕТОМ.

Совсем недавно мы рассказывали о многочисленных конструкциях молотков, и казалось бы, что на сегодня вопрос о дальнейшем усовершенствовании этого инструмента закрыт. Однако изобретатель Антон Шар ухитрился это сделать. Недавно он запатентовал молоток, который сам в себе хранит гвозди. Каким образом?

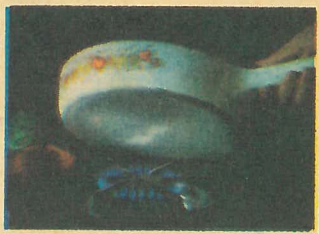
Внутри рукоятки предусмотрено небольшое отделение, соединенное каналом с головкой, а жесткая пружинка с кнопкой подает гвозди поодиночке к специально прорезанной щели.

Тут в дело вступает небольшой магнит, встроенный в головку молотка, который устанавливает гвоздь в правильное положение: острием к поверхности дерева, а легкий нажим закрепляет его в нужной позиции. Затем молоток легко отрывается от гвоздя и приступает к своей обычной работе.

Антон Шар утверждает, что новый инструмент не просто ускоряет повседневную работу плотника и столяра, а еще и позволяет заколотить гвоздь в таком месте, где с обычным молотком делать нечего (Швейцария).

КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ ЖАРКОГО.

Стеклянная посуда далеко не новость. Однако не всегда ее качество устраивает придирчивых поваров. Фирма «Корнинг гласс уоркс» разра-



ботала новые образцы кухонной «аппаратуры», в известной степени отличающиеся от традиционных. Так, стенки кастрюль и сковородок изготавливаются из опаловой стеклокерамики, а днище же делается «по старинке» металлическим, что позволяет готовить пищу на любом огне. Специальная стеклокерамика «Корнинг» уже зарекомендовала себя высокой химической стабильностью, термостойкостью, механической прочностью и — что немаловажно — приятным видом (США).

ПИПЕТКА XX ВЕКА.

Казалось бы, уж это-то нехитрый прибор в усовершенствованиях не нуждается. Тем не менее специалисты фирмы «СМИ» решили соорудить пипетку, удовлетворяющую самого взыскательного химика-аналитика. Судите сами. Диапазон возможных «заправочных» объемов — от 1 мл до 6 мл, причем можно «работать» с любыми жидкостями. Пипетка оборудована специальным калибровочным устройством, с помощью которого абсолютно точно дублируется раз установленный объем; перекалибровка же выполняется за считанные секунды (США).





Рис. А. Машатиной

ЗЕМЛЯНИЧНЫЙ ПИРОГ

ВЛАДИМИР ЛИГУША, Северобайкальск

Инна остановилась перед столом, торжественно держа на вытянутых руках огромное блюдо. На нем, покрытый румяной корочкой и натеками шоколадного крема, источал несказанный аромат земляники чудесный пирог. Девять лет Инна не знала этого запаха; четыре года она возилась с интегратором, пытаясь заставить его сотворить это чудо. И вот, когда она наконец испекла настоящий земляничный пирог, пришло сомнение: вдруг это нужно только ей самой?..

Инна ревнивым взглядом окинула сидящих. Три пары детских глаз, увидевших свет на Терции... Прислонившись к дверному косяку, Андрей наблюдает.

— Это земляника? — тихо спрашивает маленький Эдди, жадно расширяя ноздри.

— Что же еще? — возмущенно шепчет Анка, будто сто раз уже пробовала такой пирог...

Эти двое покорены, хотя еще не отведали пирога. Остается Нат. Глаза восьмилетнего мальчика уже научились внимать реальности, становясь все более равнодушными при виде похожих на вымысел картинок стереовизора...

Потом они вместе ели пирог. Ели сколько кому хотелось: он был большой... И младшие, едва отдышав-

шись, тут же стали мечтать, сколько каждый съест земляники, когда они вернутся на Землю. И клубники, и черники, и ананасов... Словом, всего, чего они никогда не пробовали. И только Нат выскользнул из-за стола, вежливо поблагодарил и попросил разрешения погулять.

Когда за ним захлопнулась дверь, Инна повернулась к мужу. Андрей молча развел руками.

— Он опять уходит к попрыгунчикам, — жалобно сказала Инна. — Я боюсь...

— Попрыгунчиков? Наоборот, с ними ему ничего не грозит.

Инна покачала головой.

— Они сделают его одним из своих.

Андрей снова промолчал. Про себя же подумал, что, возможно, это был бы лучший выход из положения.

Стена леса поднималась уже совсем близко. Нат остановился и пронзительно свистнул. Эхо прокатилось между мощными стволами, покрытыми оранжевой чешуей. Почти тут же издали донесся ответный радостный свист. Там, на небольшой поляне, находилось селение попрыгунчиков: нехитрые сооружения из разлапистых веток, похожие на шалаша. Сами попрыгунчики раньше жили

не строили — их этому научила Инна. И теперь большая группа попрыгунчиков отказалась от кочевой жизни...

Из коричневого сумрака леса выскочили несколько гибких фигурок и затеяли вокруг Ната восторженный танец, возбужденно что-то насвистывая. Нат вытащил из кармана коробку леденцов из тягучего сока болотного кустарника, и шум стих.

Попрыгунчики степенно разобрали угощение. Последним, как всегда, к коробке потянулся Ушастый. Покончив с лакомством, он вновь начал свистеть, подкрепляя свою речь жестами. Нат уже научился разбираться в несложном языке попрыгунчиков, но и без того знал, чего хочет его неугомонный товарищ. Он достал из кармана еще одну коробку леденцов и показал ее мгновенно развеселившемуся обществу. Затем отдал коробку одному из попрыгунчиков, приглашая его быть судьей, и побежал к далеким скалам, ежесекундно оглядываясь. Вслед за ним запрыгали и попрыгунчики. На месте остался только Ушастый. Он, как обычно, давал фору Нату, позволяя уйти вперед метров на четырехста. Попрыгунчики перемещались огромными шестиметровыми прыжками, отталкиваясь сразу обеими ногами...

Рывок Ушастого Нат не проворонил, как бывало раньше, и, уже больше не оглядываясь, что было сил понесся к скалам, сопровождаемый восторженными болельщиками.

Для своих восьми лет Нат был прекрасно тренирован. До заветных скал оставалось всего метров тридцать, а Ушастый все еще находился позади. И все же Нат не повезло. Перепрыгивая небольшой овраг, он зацепился за ветки кустарника...

Упасть ему не дали. У попрыгунчиков замечательная реакция: они подхватили Ната в воздухе и осторожно опустили его на упругую ласковую траву. Нат, закрыв глаза от досады, некоторое время отдыхал. Попрыгунчики, притихнув, терпеливо ждали. Лишь Ушастый вопросительно повизгивал, будто в неудаче Ната была и его вина.

Нат тихонько приоткрыл веки.

Ушастый тут же скорчил такую уморительную рожицу, что Нат не выдержал и вскочил, заливаясь смехом. Нетерпеливая публика потребовала продолжения состязаний, и Нат издал самый воинственный свист из репертуара охотящегося попрыгунчика. Ничего, что он снова проиграл бег — вторая часть состязаний обязательно будет за ним! А потом они, как обычно, разделят леденцы на всех... И так, за скалы! За непроницаемый занавес, сквозь который не может проникнуть вездесущий глаз телекамеры. Ведь были же когда-то времена тайн, вот и у Ната есть своя тайна...

Из детской доносились звонкие голоса Анки и Эдди, и Инна прикрыла за собой дверь. Андрей сидел на неудобной кровати в комнате Ната; тот соорудил ее сам, взяв за образец гнездо попрыгунчиков. Инна ненавидела эту кровать — в последнее время она апасаалась всего, что исходило от аборигенов...

— Андрей, я боюсь! — в который раз повторила она.

Андрей уселся рядом с собой. — Не надо... не надо бояться. Это не самое страшное, что может... что могло случиться. Конечно, Нат любит Терцию, но ведь он не знает другого мира. В конце концов, Терция — его дом.

— А Земля? Тебе легко так говорить потому, что ты родился в космосе. А я с Земли, и мне безразлично...

— Ну и что же? Разве оттого, что человек родился и получил воспитание в космосе, он перестал принадлежать человечеству? Я впервые увидел Землю в пятнадцать лет, но думаю, что она мне дорога не меньше, чем тебе. И таких, как я, тысячи...

— Прости. — Инна прижалась горячим лбом к его руке. — Я совсем не то хотела сказать. И ты и другие воспитывались хоть и не на Земле, но в кругу землян — пусть в малочисленном, но все же обществе. А Нат...

— Разве мы с тобой не маленькое общество? — возразил Андрей.

— Не в том дело, — вздохнула Инна. — Ты когда-нибудь слышал историю о Маугли?

Андрей рассмеялся. — Это ты слишком. Хочешь, я тебе что-то покажу?

Андрей сунул руку под подушку Ната.

— Помнишь, мне как-то подарили старинную книгу с бумажными страницами, изданную еще в двадцатом веке? Ты ее, конечно, знаешь, но по видеофильмам, а в оригинале не читала. Эта книга была в планетолете, но потом куда-то исчезла. Недавно я обнаружил ее здесь.

Андрей вытащил руку из-под подушки.

— «Три мушкетера», Александр Дюма», — прочла Инна.

— Да, «Три мушкетера». И я боюсь, как бы мне не спастись, когда Нат однажды предложит сразиться на шпагах.

Инна впервые за время их разговора улыбнулась:

— Знаешь, Андрюша, я ведь не случайно выбрала землянику для моего пирога. Мне казалось, что уже в самом названии есть что-то символическое. Земляника... Земля и Ника — богиня победы. Земля — победительница...

Инна ушла убирать со стола, а Андрей еще долго с болью смотрел ей вслед. У него, как и у Ната, была своя тайна. Он оставался с ней наедине уже девять лет. Для всех, кроме него, их предыстория выглядела так.

Фрегат дальнего поиска «Персей», пользуясь попутными подпространственными течениями, шел от солнца к солнцу, пока не вынырнул в системе звезды Оранжевой, третья планета которой имела кислородную атмосферу и мягкие климатические условия. Андрей с Инной отправились на десантном катере подыскать подходящее место для установки автоматической станции. Уже после их приземления в районе Оранжевой произошло мощное турбулентное завихрение подпространства. Возникла опасность самопроизвольного срабатывания корабельных генераторов нуль-поля, и «Персею» пришлось срочно уйти. Точно так же океанские корабли предпочитали когда-то встречать шторм в открытом море, а не в опасной близости к берегу. Электронный мозг «Персея» успел оценить расстояние, на которое унесет корабль подпространственное течение, и получил неутешительный результат: у реакторов просто не хватит энергии для повторного посещения Оранжевой и последующего возвращения к границам обитаемого космоса. Поэтому единственно возможным остался обратный порядок: обитаемый космос — заправка энергией — Оранжевая. Это заняло бы десять лет. «Персей» едва успел передать сообщение на планету и тут же ушел из пространства...

Андрей встал и вышел из дома. Свежий воздух, напоенный пряными запахами Терции, несколько успокоил его, и он присел на порог. Огромный диск Оранжевой уже склонился к закату, застряв между пурпурными облаками и окутавшись дрожащей дымкой преломленных лучей, у негаснущего костра которых девять лет греются дети далекого Солнца...

Андрей скрипнул зубами. Девять лет назад он впервые в жизни солгал. Да, завихрение действительно было, но «Персей» не успел. Он просто не мог успеть — уж слишком неожиданно все произошло...

Теперь срок, отпущенный Андреем самому себе, подходил к концу: через год придется что-то сказать Инне и детям. Девять лет назад он не мог рисковать: в Инне только-только объявила о себе новая жизнь. Инна сообщила об этом лишь перед приземлением, схитрила, чтобы полететь вместе. Иначе бы ее с корабля не отпустили.

Теперь у них оставалась одна надежда: новая экспедиция к Оранжевой.

Инна увидела в окно спину Андрея и закусила губу. Она понимала его состояние, ведь оставался всего год. И у нее тоже есть своя тайна...

Однажды Инна поднялась в десантный катер, и ей нестерпимо захотелось услышать голоса товарищей по экспедиции. Бортовой компьютер в обязательном порядке фиксировал все переговоры, но они с Андреем по взаимному согласию не включали воспроизводящие устройства: живые голоса далеких друзей возбуждали жестокую ностальгию. Они слушали музыку, песни, стихи — все, что нашлось в бортовой фототеке. Но на кассету со знакомыми голосами было наложено строгое табу. Однако на этот раз Андрея не было рядом... Так Инна услышала последнюю радиogramму «Персея». Спустя пять лет... А на другой день с неустойчивым упорством стала терзать интегратор, надеясь из миллионов комбинаций угадать ту, которая соответствует вкусу и запаху земляники. Через четыре года это ей удалось...

Инна отошла от окна, погладила выпуклый бок интегратора. Ему снова предстояла каторжная работа: маленький Эдди пожелал отведать апельсинов. Нужно сделать все, чтобы доставить малышу удовольствие.

А у Андрея нельзя отнимать надежду. У него еще целый год впереди. Вдруг действительно кого-нибудь за это время занесет к Оранжевой...

Некоторые вещи, если их разделить на двоих, становятся от этого только тяжелее.

Нат сделал выпад, и болельщики завизжали. Ушастому, поднатужившему последнее время в фехтовании, удалось отбить атаку. Более того — он умудрился нанести Нату первый укол. И хотя Ушастый безнадежно проигрывал, оптимизму публики не было границ.

— Ах так?! — закричал весело Нат, снова становясь в стойку и ощущая в руке отнюдь не гибкий прут из молодого побега кустарника, а настоящую, прославленную в боях шпагу. — За мной, доблестные мушкетеры! К бою, господа гвардейцы!

И вновь засвистели, заверещали болельщики, в восторге от новой сцены из истории далекой зеленой планеты, корабли которой бороздят вселенную по всем направлениям. И всегда находят то, что ищут.





Рис. Б. Сопина

ВАЛЬС

ДМИТРИЙ НЕЖДАНОВ,
Москва

В лесу стояла оглушающая тишина. Сосны и ели были скованы морозом, а снег вокруг них искрился в лунном свете. Безмолвие нарушал лишь скрип лыж лесника, пробиравшегося по полусыпанной снегом лыжне. Лесник зорко смотрел вокруг, приглядываясь к каждой мелочи, но ничего особенного не замечал. Уголок был глухой, вдали от туристских маршрутов, и длинноволосые парни и девушки, любители костров и орущих магнитофонов, сюда обычно не забирались...

Вдруг лесник насторожился: над замершими елями, нарушив тишину леса, промчался удивительно звонкий и чистый звук. Казалось, сам неподвижный застывший воздух разбился на тысячи хрустальных осколков и посыпался вниз с чудесным звоном. И в то же мгновение над лесом понеслась мощная торжественная музыка, исходившая, казалось, со всех сторон. Лесник, оправившись от неожиданности, оттолкнулся палками и побежал по лыжне в сторону большой поляны, где, по всей вероятно-

сти, и находился лагерь туристов. В том, что это туристы, он не сомневался. «И сюда добрались, — думал он. — Ну я вам покажу! Ишь, концерт устроили!» Вдали уже показался просвет, когда музыка неожиданно оборвалась. Лесник вылетел на поляну и в недоумении остановился, сдвинув шапку на затылок, — здесь никого не было, только ворона, копавшаяся в снегу, замахала крыльями и, хрипло каркнув, улетела. Лесник сокрушенно покачал головой и повернул в лес, ворча про себя о том, что слух, видно, начинает сдавать.

Виктор Семенов прогуливался под окнами своей квартиры и наслаждался. Бренчали гитары, раздавались бессвязные выкрики — играл популярный зарубежный ансамбль. Выставленные на балкон «Юпитер-стерео» и две мощные колонки — гордость Виктора — старались вовсю. Стекла дребезжали, а старушки на лавочках то и дело крестились. Наконец Виктору надоело испытывать терпение соседей, он поднялся к себе, выключил магнитофон и унес его в комнату. Двор облегченно вздохнул. Все уже смирились с громкими увлечениями Виктора и даже не пытались протестовать.

Взгромоздив аппаратуру на стол, поклонник современной музыки взял потрепанную гитару и завалился на диван. Гитара издавала звуки, способные даже у самого немзыкального человека вызвать сострадание к несчастному инструменту.

Разведчик, звучание которого очень напоминало вальс и которого мы в дальнейшем для простоты так и будем называть, вылетел из исследовательского корабля. Корабль висел там, где услышал лесник странную музыку. Но лесник ничего не увидел и не смог бы увидеть. Ведь корабль не имел корпуса, как не имели тела и обитатели Пююшей планеты, с которой он прилетел. Ее жители были сотканы из сложнейших переплетений звуковых волн; они существовали независимо от источников звука. Вся атмосфера планеты была пронизана музыкой, хотя человеческому глазу она казалась бы совершенно пустынной. Каждое простое колебание воздуха было для жителей планеты тем же, чем для нас являются предметы, любой сложный звук был живым существом, но разумными обитателями Пююшей были лишь строго и очень сложно модулированные колебания, напоминавшие земные мелодии. Волновые существа могли жить лишь в атмосфере, и это надолго закрыло для них путь в космос. Но в конце концов они открыли силовое поле, способное удерживать от рассеива-

ния в космосе часть атмосферы, а вместе с ней и ее обитателей. Окруженный полем корабль тоже имел собственное звучание, модулированное совместными усилиями экипажа по управлению звездолетом. Именно эту музыку и слышал лесник.

Итак, Вальс вылетел из звездолета «Симфония» и отправился на разведку. Он несся со скоростью звука и вскоре достиг города. Люди поднимали головы и искали глазами источник красивой, чарующей мелодии. Вальс пролетал над крышами домов, которые казались ему полупрозрачными образованиями, с трудом пропускающими звуки. Город был полон шума — шелестели шины автобусов, стучали тысячи ботинок, сапожек, галош, с ревом пронеслись грузовики, и Вальсу казалось, что под ним суетятся странные примитивные животные. Они рождались, умирали, возникали снова. Особенно поражало его, что большинство этих существ было как-то связано с разнообразными невоздушными образованиями...

Вдруг Вальс почувствовал присутствие где-то неподалеку умирающего разумного существа. Из глубины одной полупрозрачной громады доносились сигналы агонии. Вальс, не раздумывая, просочился сквозь ее оболочку и устремился на помощь.

Он почти не ошибся — агонизировавшие звуки издавала гитара Виктора. Вальс ворвался в комнату и заполнил ее собой. Виктор ошарашенно завертел головой и вскричал с дивана. Он давно уже не слышал здесь никакой музыки, кроме грохота собственного магнитофона. «Наверное, сосед», — мелькнула гневная мысль. Заткнув уши, Виктор бросился к столу.

Когда на соседском балконе стих рев «Юпитера», Василий Михайлович вздохнул с облегчением. Надо воспользоваться затишьем, еще раз записать и прослушать завтрашнюю лекцию. Василий Михайлович включил свою старенькую «Язу» и начал диктовать в микрофон лекцию о спектрах звезд. Увлеченный, он не заметил, как прошло около часа.

Внезапно он удивленно прислушался: за стеной звучал вальс, прекрасный вальс, плавный и чарующий. Услышать подобную мелодию из квартиры Виктора было не менее удивительно, чем ночью увидеть солнце. Музыка была странно прекрасна, она проникала в самую глубину души, и Василию Михайловичу захотелось, чтобы она осталась с ним навсегда. Он поднес микрофон к стене, из-за которой доносилась мелодия. Но через несколько минут из-за стены послышалось знакомое гудение. Оно могло означать лишь одно, и Василий Михайлович стремительно

НА КОНКУРС

выключил магнитофон. Он не ошибся. За стеной снова взревел «Юпитер».

Агонизировавшее существо внезапно куда-то исчезло, и Вальс не понял куда. Он снова послал призывный сигнал, но вновь не получил никакого ответа. И вдруг рядом с ним появилось исполненное чудовище отвратительного вида. Оно ринулось на разведчика, пытаясь дисгармонировать его и уничтожить. Но у Вальса было оружие...

Виктор с наслаждением слушал, как затухают звуки ненавистного вальса. И вдруг завывание магнитофона прорвал резкий звенящий свист, болью отдавшийся в голове. Одна из колонок умолкла. «Ничего, — пронеслось в голове у Виктора, — мы еще посмотрим». Он повернул ручку громкости. «Юпитер» взревел, и слабые звуки вальса захлебнулись в реве ансамбля.

Последний сигнал Вальса был принят на «Симфонию», и звездолет устремился на помощь. Он пронесся над городскими кварталами, заглушая все уличные шумы. Магнитофон Виктора все еще неистовствовал, когда комнату затопил вихрь звуков. «Юпитер» немедленно вышел из строя. Странные мелодии переплелись в сверкающем хороводе... Потом все стихло, только остался в воздухе легкий печальный звон, будто оплакивающий кого-то.

Василий Михайлович сидел за столом, уронив голову на руки. Голова болела от рева «Юпитера». Неожиданно вопли за стеной оборвались, промелькнули странные, ни на что не похожие мелодии, и остался лишь прозрачный звенящий звук, словно разлитый в воздухе. Боль медленно отступила, оставив после себя непонятную грусть. Василий Михайлович протянул руку к своей старенькой «Язу». Ему захотелось еще раз услышать тот странный вальс. Он нажал кнопку и погрузился в мир звуков. Он плыл куда-то, поддерживаемый невесомыми волнами, видел, как вставали перед ним сказочные города, пронизанные светом, чувствовал, как свежий ветер обдувает лицо... Но скоро раздался тихий щелчок — запись кончилась. Василий Михайлович встал и замер от неожиданности. Мелодия не оборвалась, она продолжала звучать в тесной комнате.

Он распахнул окно. Вальс вырвался наружу. Холод вливался в комнату, и Василию Михайловичу показались, что воздух над заснеженными крышами дрожит, как бывает летом. Он взгляделся туда. Нет, ничего.

Тогда он закрыл окно и вновь занялся завтрашней лекцией.



ПРОПАВШИЕ БЕЗ ВЕСТИ

В. МАЛОВ. Затерянные экспедиции. М., «Просвещение», 1980.

Хотя в подзаголовке книги В. Малова значится: «Школьникам истории географических открытий», ее с интересом прочтут все, кто увлекается историей познания тайн нашей планеты. В кратком введении автор пишет, что в книге рассказывается о некоторых путешествниках, которым не удалось довести до конца свои исследования — никто из них не вернулся домой.

Следует отметить весьма продуманный отбор материала. Каждая «затерянная экспедиция» — это высокий пример мужества, служения долгу, самоотверженности во имя науки.

Первый очерк повествует о французском мореплавателе XVIII века Жане Франсуа Лаперузе, совершившем крупные открытия в Тихом океане (в частности, это он обнаружил пролив между Сахалином и Хоккайдо, по которому ныне проходит государственная граница СССР и Японии). Во втором очерке рассказывается о шотландском путешественнике Мунго Парке, разгадавшем на рубеже XVIII—XIX веков тайну великой африканской реки Нигер. Герои третьего очерка — участники английской полярной экспедиции середины XIX века, исследовавшей под руководством Джона Франклина проливы Канадского архипелага. Чет-

вертый очерк переносит нас в австралийские пустыни, которые пересек в 1861 году ирландец Роберт Бёрк. В пятом очерке мы знакомимся с попыткой шведа Соломона Андрэ и его товарищей достичь в 1897 году Северного полюса на воздушном шаре. Шестой очерк посвящен английской антарктической экспедиции Роберта Скотта (1911—1912 гг.), в седьмом — снова возвращаемся в Арктику и узнаем о плавании Владимира Русанова в 1912 году на судне «Геркулес». В последнем, восьмом очерке содержится много интересного о путешествиях англичанина Перси Фосетта по центральному району Бразильского нагорья.

Книга В. Малова написана прекрасным литературным языком. Украшают ее хорошо выполненные художником Ю. Макаровым портреты исследователей и картосхемы маршрутов. Красочна обложка книги, отображающая некоторые эпизоды экспедиций Андрэ, Франклина, Парка и Скотта.

Но досадно, что на странице 19 время выхода Лаперуза из Ботанической бухты ошибочно обозначено 1778 годом вместо 1787-го, а на странице 26 неудачно сказано, что Нигер «круто поднимается вверх на северо-восток». Жаль, что в очерке о Скотте не упоминаются русские участники его экспедиции — конюх А. Омельченко и каюр Д. Геров; правда, они не ходили к Южному полюсу, но работали во вспомогательных группах и принимали участие в поисковых партиях.

Это, однако, не изменяет очень хорошего впечатления о безусловно полезной книге В. Малова. Можно с уверенностью сказать, что она найдет широкое признание у читателей.

АНДРЕЙ ДИТМАР,
доктор географических наук,
профессор

Стихотворение номера

ВЛАДИМИР МИХАНОВСКИЙ

И все для того, чтоб потом
отдать
Сокровища эти земле и воде.
...А что же вы думали? Солнцем
стать
Не так-то просто — даже звезде.

Солнцем стать!

Звезду распирает лава идей,
Как мысли, теснятся вихри огня,
Как будто немислимый Фарадей
Здесь опыты ставит, подручных
браня.

Фантасты

Остывали солнечные слитки,
Долгая внизу клубилась ночь.
Оставляли скудные пожитки,
Чтобы от Земли умчаться прочь.

В десятый, и в сотый, и в
тысячный раз...

Упорству впору гору свернуть.
Играет и блещет жидкий алмаз,
Блестит и играет жаркая ртуть.

Бросили свои кочевья смело,
Взяли вместо компаса мечту,
И летели в чуждые пределы,
Умножая мысль на высоту.

Неизвестное об известном

Кто открыл?

В школьных учебниках физики нередко приводятся хотя и давно известные, но очень яркие и необычные



BOYLE

факты, которые поражают воображение учащихся, а потому хорошо усваиваются ими. Однако, как правило, они остаются в неведении, кто и когда именно обнаружил такое явление, первым провел ставший хрестоматийным эксперимент.

Скажем, многим, наверное, запомнилось, что чрезвычайно тонкий лепесток золота прозрачен и имеет зеленый цвет. Но кто установил это? Оказывается, современник Ньютона — знаменитый английский «химик-скептик» Р. Бойль (1627—1691). Он же побудил ученых поломать голову и над загадкой радужных переливов на тонких пленках — на мыльных, скипидарных и спиртовых пузырях.

Интерес к таким пленкам вновь разгорелся спустя 250 лет, когда в 1916 году английский физик Дж. Дьюар (1842—1923) показал коллегам удивительный «проживший» целый месяц, другой английский физик, лорд Рэлей (1842—1919), объяс-

нил, в чем тут дело: для выдувания и хранения этого пузыря использовался идеально чистый воздух без пылинок, которые служат причиной разрушения пленки.

На уроках физики иногда демонстрируется опыт, наглядно доказывающий, что у кварца необыкновенно малый коэффициент теплового расширения. Накаляют кварцевый стержень докрасна и тотчас же погружают его в ледяную воду без всякого опасения, что он лопнет. Впервые такие эксперименты проделал немецкий промышленник Хераус в начале XX столетия.

Еще один популярный в школе опыт: ученика сажают на стул и предлагают ему подняться, не наклоняясь вперед и не пододвигая ноги под сиденье. Все такие попытки, конечно, безуспешны, и это четко подтверждает: чтобы встать, не-



DEWAR

обходимо расположить центр тяжести тела над площадью опоры ступней. Впервые установил этот факт член знаменитой Флорентийской академии Дж. Борелли (1608—1679).

Может быть, кто-нибудь из читателей «ТМ» сообщит о других малозвестных авторах подобных хрестоматийных опытов?

Ю. КАРПУХИН

Ленинград

Рис. Владимира Плужникова

Разные разности

Почему у футбольного судьи свисток?

До 1878 года футбольный судья не носился ошалело по полю, как сейчас, а важно восседал в кресле на трибуне. Но оттуда не всегда можно было заметить то или иное нарушение правил, поэтому было решено спустить арбитров на землю. И вот тут-то и произошел поучительный для истории спорта прецедент. Как-то раз матч судил полкисмен. И надо же было случиться, что именно при этой игре на поле началась



1878

бурная потасовка. Но судья не растерялся: вовремя вспомнив о своих служебных обязанностях, он выхватил из кармана полицейский свисток, и над полем разнеслась грозная трель. От неожиданности драчуны опешили, и порядок был

быстро восстановлен. С тех пор и вооружились все футбольные судьи свистками.

В. ХРОМЕНКО

г. Киев

Почему часть стеклянного баллона радиолампы непрозрачна?

Если не знаете, ни за что не догадаетесь. Электронная лампа предназначена для создания потока электронов, летящих от катода к аноду, и управления им. Столкновение электронов с молекулами воздуха спутало бы все карты, поэтому в лампе необходимо создать высокий вакуум.

С помощью насосов давление можно понизить до одной тысячной миллиметра ртутного столба, но этого недостаточно. Вот почему внутри лампы на никелевой пластинке укрепляется таблетка вещества, способного активно поглощать газы. После того как лампа запаяна, к ней подносят катушку, по которой идет ток высокой частоты. В таблетке наводятся токи, которые раскаляют ее, и она быстро испаряется. Пары, поглощая газы, оседают на стекле баллона. Если в качестве поглотителя используется магний, то образуется серебристый налет, если барий — темно-металлический. Таким путем удается понизить давление до 10—7 мм ртутного столба. Это в 10 млрд. раз меньше атмосферного давления!

Н. МИХАЙЛЕНКО

Однажды

«Просто» не значит «легко» Прибегать к воле

Поневоле...

Как-то раз один из докладчиков действующей при нашей редакции творческой лаборатории «Инверсор», обсуждая проблемы развития техники, выразил удивление по поводу того, что простые конструкции создаются с гораздо большим трудом, нежели сложные.

— Что же тут удивительного, — заметил председатель лаборатории, авиаконструктор Алексей Михайлович Добротворский (1908—1975). — Поясню на примере из близкой мне области... Самый простой способ летать — это подняться в воздух, взмахивая руками, как птица крыльями. Но никто не скажет, что это легко. Сложный путь оказался куда более легким: создали

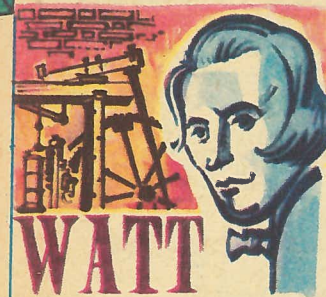
мотор, крылья, фюзеляж, рули и элероны, короче говоря, самолет...

В другой раз речь зашла о том, какую роль в творческой работе инженерного коллектива играют волевые качества его руководителя.

— Вот вам, Алексей Михайлович, при руководстве конструкторским коллективом часто доводилось принимать единоличные волевые решения, быть, если так можно выразиться, «волюнтаристом»?

Добротворский задумался, а потом сказал улыбаясь:

— Знаете, когда запутался так, что стыдно коллегам в глаза посмотреть, тогда поневоле становишься «волюнтаристом».



«Партач» Джеймс Уатт

Когда 22-летний Джеймс Уатт (1736—1819) — будущий создатель универсальной паровой машины — надумал открыть в Глазго мастерскую математических инструментов, он столкнулся с неожиданной трудностью. Кузнечная корпорация города наотрез отказалась выдать ему разрешение на это предприятие под тем предлогом, что, не будучи коренным обывателем Глазго и не прослужив учебного срока, он являлся для нее всего-навсего «партачом»...

В середине XVIII века ремесленные цехи во многих городах Западной Европы монополизировали те или иные отрасли производства, и, нажив большие капиталы, стали чинить всяческие препятствия притоку новых людей в свои ряды. Чтобы стать полноправным членом цеха, ремесленник вынужден был долгие годы прозябать учеником и подмастерьем. В результате такой аристократизации ремесленных корпораций за пределами городских стен стали возникать «дикие» мастерские, в которых работали ремесленники «a parte» — в переводе с итальянского «со стороны». На них не распространялись привилегии соответствующего цеха, зато и продукция их не проходила строгого цехового контроля. Последнее обстоятельство, видимо, и давало некоторые основания для того, чтобы сообщить слову «партач» некий осудительный оттенок.

Как раз таким «партачом» и оказался Уатт для глазговского цеха кузнецов, и неизвестно, как сложилась бы судьба самого Уатта, его паровой машины и всей энергетики вообще, если бы не Глазговский университет. Воспользовавшись тем, что на территорию этого учебного заведения власть городских цехов не распространялась, его руководство присвоило Уатту звание университетского мастера математических инструментов и выделило два помещения: одно для мастерской, а другое для лавки, в которой он мог продавать свои изделия. Именно в этой мастерской и началась славная деятельность великого изобретателя Уатта.

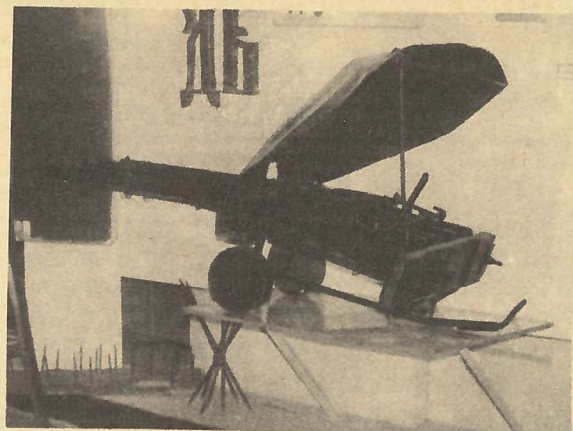
Е. КОРОВОСНИЧЕНКО

Былое

Для залпового огня

Вооружение русской армии автоматическим оружием в значительной мере тормозилось тактическими взглядами царской военной науки начала 1900-х годов. Вследствие этого войска, вступившие в 1904 году в войну с Японией, имели всего одну пулеметную команду с 8 пулеметами системы Максима на высоком колесном лафете (см. «ТМ», № 2 с. г.). Уже после первых боев русское командование убедилось в преимуществах «максимов» и распорядилось срочно увеличить их число. Но пока проводились столь запоздалые мероприятия, армейские умельцы сами стали создавать различные скорострельные системы.

Так, в войсках, оборонявших Порт-Артур, появились установки для ведения залпового огня одним бойцом под названием «пулеметы Шеметилло». Они представляли собой лафет на деревянных катках, на котором укладывались параллельно 5 трехлинейных винтовок. Затворы взводились одно-



временно рычажным механизмом. Прицеливание осуществлялось с помощью средней винтовки, а при нажатии на ее спусковой крючок, который тягами соединялся с четырьмя остальными, «трехлинейки» производили дружный залп. После пяти залпов каждая винтовка заряжалась новой обоймой. Изобретатель предпринял сферическое покрытие для стрелка, которое при транспортировке опускалось.

Конечно, «пулеметы Шеметилло» не могли заменить собой «максимы», од-

нако залп из 5 стволов поистинно цеплял японскую пехоту, наносил немалый ущерб и оказывал на врага сильное моральное воздействие. Одна и, возможно, единственная из сохранившихся установок экспонируется в музее Краснознаменного Тихоокеанского флота во Владивостоке. Снимок этого уникального оружия предоставил начальник музея В. Беленков.

А. БЕСКУРНИКОВ

г. Уссурийск

Досье эрудита

В труде рожденное слово

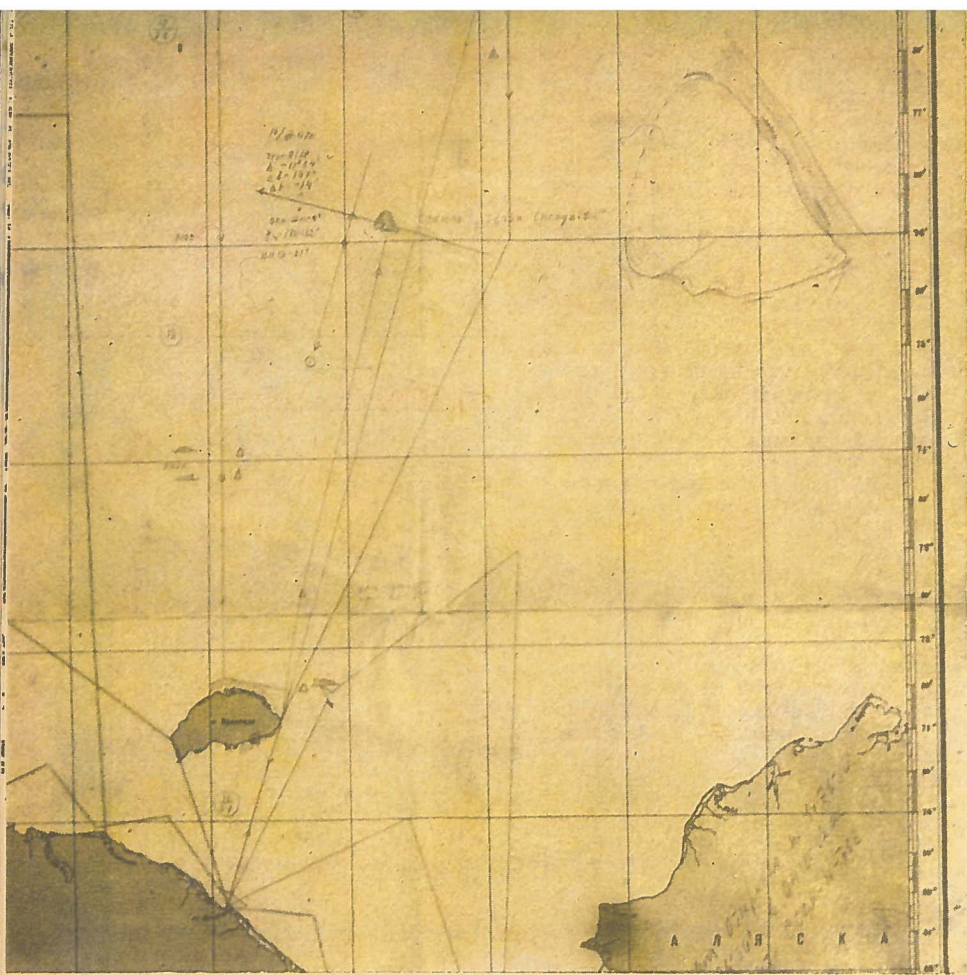
Как-то раз мне попался под руку небольшой поморский словарь. Просматривая его, я был поражен обилием терминов для обозначения разновидностей льда и особенностей строения прибрежной зоны. Скажем, мы, горожане, ясно представляем себе, что такое лед, замерзшая лужа, наст, плывущая льдина. Кое-что слышали об айсбергах и торосах. А посмотрите, сколько «ледяных» терминов в поморском языке!

Нилас — только что нарождающийся тонкий осенний лед, носящийся по воде. Отпад — льдина, оторвавшаяся со склона горы. Падун — отпад, который дрейфует по морю. Пак — громадные сборища льдин из разбитого и вновь сплоченного льда. Плыун — отделившиеся легко обходимые плавающие льды. Подошва льда — примерзший к берегу лед, который не поднимается при приливе. Поланы — ледовые ровные поля, занимающие без перерыва большое пространство.

Пояс — полоса или гряда блуждающего по морю льда. Припай — ровный, не отрывающийся от материка к берегу лед, за которым находится открытая водная поверхность. Расплав — редкий носящийся лед. Роплаки — льдины, торчащие стоймя. Рубан — край припая. Сало — тонкий, напоминающий жирные салыные пятна лед, появляющийся перед ледоставом. Наст — обледенелый снег на земле. Слуд, слуз — тот же обледенелый снег, но уже на поверхности льда или тонкая ледяная корка, оставшаяся на льду после убыли воды. Стамуха — глыбы льда, затормозившиеся на подводной каменистой мели. Торос — взгромодившиеся льдины на ледяном поле. Шуга — мелкий рыхлый лед, несущийся осенью перед ледоставом.

Не меньшее обилие терминов и в обозначении видов береговой линии. Водопоймина — камень, мель и берег, покрываемые при приливе водой. Заструга — песчаная гряда, образовавшаяся от прибой на малой глубине параллельно берегу. Корга — каменная мель или островок. Кошка — обсыхающая длинная песчаная мель, постепенно превращающаяся в косу. Кут — вершина, конец залива или губы. Лайда — иловатая прибрежная отмель, засыхающая при отли-

Г. СМЕРНОВ



ЗОВ «БЕЛЫХ ПЯТЕН»

Два месяца спустя мы подробно описали Н. Н. Зубову перипетии этой «ревизии». Николай Николаевич внимательно выслушал и заключил:

— Ну чего сокрушаться, раз вы правы? Поверьте моему слову: блуждающие ледяные острова еще о себе напоминают!

— А где же, Николай Николаевич, настоящие, еще не открытые острова? И есть ли они в Арктике вообще?

Профессор, улыбнувшись чему-то, спокойно ответил:

— Думаю, есть. Но чтобы их найти, надо проникнуть внутрь «белых пятен», в восточный сектор центрального Арктического бассейна.

— К полюсу недоступности? Куда через остров Врангеля летят перелетные птицы? Куда, по чукотским преданиям, ушло племя онкилонов?

— Вот именно! Ведь эта область превышает по площади Англию, Испанию, Францию и Германию, вместе взятые. И там еще никогда не ступала нога человека!

Черевичный, до этого молча слушавший, поднял голову и тихо, но твердо сказал:

— Хорошо, мы будем в этом запретном районе. Но вы должны помочь нам, Николай Николаевич!

Ни Черевичный, ни я не могли и подумать, что не пройдет и двух лет, как эта мечта станет реальностью. Полюс недоступности! Не счесть научных гипотез, касающихся его! Но еще больше ходило о нем легенд и самых фантастических вымыслов.

Замечательные ученые Н. Н. Зубов и В. Ю. Визе не пугали полярных исследователей «полюсом смер-

БЕЛЫЕ ПРИЗРАКИ АРКТИКИ

(Продолжение)

ВАЛЕНТИН АККУРАТОВ,
заслуженный штурман СССР

ти»; они заражали их верой в грядущие открытия и учили не бояться трудностей, неизбежных при познании всего нового.

Помню, как профессор Визе, принимая нас в своем старом особняке на Фонтанке, горячо говорил:

— «Белые пятна» — это позор! В наш век! При нашей могучей технике! И где? На нашей родной планете!..

Он то и дело вскакивал из глубокого кожаного кресла и принимался яростно расшаривать по кабинету. И говорил, говорил... Долго, увлеченно, взволнованно.

Нас, летчиков, особенно интересовала так называемая Земля Гарриса, лежащая якобы к северо-востоку от острова Врангеля. Эту землю никто никогда не видел. Известный западный ученый предсказал ее теоретически, «на кончике пера».

В истории арктических исследований это предсказание не было уникальным. Задолго до открытия Земли Франца-Иосифа русский офицер Шиллинг доказал на бумаге существование этого архипелага, состоящего более чем из ста островов. Но у царского правительства не нашлось средств на организацию экспедиции, и пальма первенства досталась австрийцам.

Уже в советское время Визе, основываясь на некоторых особенностях дрейфа льдов в Карском море, показал, что в его северной части должен быть неизвестный ранее остров. И вскоре на карте появился остров Визе.

Естественно, трудно было удержаться, чтобы не спросить ученого прямо:

— Найдем ли мы Землю Гарриса?

— Если расчеты Гарриса пра-

Фотокопия бортовой карты самолета СССР-Н-169 с маршрутом перелета и полюсу недоступности.

вильны, то безусловно, — отвечал на это профессор. — Ведь ее площадь, по его оценке, превышает миллион квадратных километров! Но, к сожалению, этот район совсем не изучен...

В ходе подготовки экспедиции мы часто встречались с профессором Зубовым и, чего греха таить, в основном, когда нуждались в помощи. Капитан дальнего плавания и крупнейший ученый, он успешно «пробивал», казалось бы, непреодолимые учрежденческие препоны. На авиазаводе переоборудовался четырехмоторный оранжевый красавец СССР-Н-169, тот самый самолет-гигант, на котором мы с Мазуруком высаживали на полюс группу Папанина. Наши молодые ученые Я. Либин, М. Острекин и Н. Черниговский комплектовали научное оборудование. Пилоты И. Черевичный и М. Каминский тщательно готовили снаряжение и обмундирование. На мне же лежало обеспечение самолета необходимыми навигационными приборами и картами.

— Вы идете в район самых мощных льдов, которые когда-либо наблюдались в Арктике, — напутствовал нас Зубов. — Они интересуют ученых не меньше, чем новые земли. Несомненно, вы встретите льды, дрейфующие по часовой стрелке, а не против нее, как обычно. Пока это гипотеза, но я убежден: скоро она станет научным фактом. Точное знание ледового режима необходимо всем, кто плавает по Северному морскому пути. Подтверждение данной гипотезы стоит десятка неизвестных островов!..

Мы верили Зубову и соглашались с ним, но в глубине души каждый лелеял другую надежду: найти для Родины новую неизвестную землю!

— После ваших полетов полюс недоступности перестанет так именовать, — говорил Зубов. — А второе его название — «полюс смерти» — просто неправильно! Океан, даже холодный, — это колыбель жизни! Советую взять с собой охотничьи карабины.

— По-вашему, мы встретим белых медведей?

— А вам хотелось бы бронтозавров? — парировал профессор. — Но шутки в сторону, запомните: главное — льды. Зарисовывайте и измеряйте.

НЕ ЛЕТАЙТЕ ВЫСОКО...

Экспедиция началась ровно сорок лет назад, в марте 1941 года. Достигнув Котельного без особых происшествий, мы взяли курс на мыс Влоссом острова Врангеля. Маршрут проходил по северной

окраине Восточно-Сибирского моря, где никогда не плавали морские суда. Было безоблачно, но в воздухе стояла морозная дымка, снижавшая видимость до 4—6 км. Мы летели уже четвертый час; из-за сильного встречного ветра путевая скорость упала до 160 км/ч (вместо расчетных 200), и бортмеханик Д. Шекуров, обычно ко всему безразличный, уже дважды предупредил, что запас горючего быстро тает и что необходимо идти прямо в бухту Роджерса.

Все понимали его волнение, однако не забывали внимательно следить за горизонтом. Особенно к югу, где некогда сержант Андрейев увидел берега «незнакомой земли», получившей впоследствии его имя.

Низкое мартовское солнце часто скрывалось в морозной дымке, окрашивая ее в золотисто-оранжевый цвет. Под самолетом лежали ровные, скованные холодом ледяные поля. Они вспыхивали мириадами огней под скользящими лучами светила. Длинные синие тени высоких торосов и серые, резко очерченные пятна тумана то и дело складывались в контур крутых берегов и пологих холмов неведомых земель, величественно поднимающихся из ледяного хаоса океана. Но мы не в первый раз летели при таком обманчивом освещении и хорошо понимали, что такое арктический мираж. Мы уже не испытывали особой радости, когда впереди появлялись сказочные острова; однако не ощущали и особенной грусти, когда они исчезали...

Но на том самом меридиане, где сержант Андрейев увидел некогда берега неизвестной земли, справа по курсу, прорвав как вату тонкую пелену тумана, к небу вырвались два заснеженных пика, пылающих золотом в лучах заходящего солнца.

— Земля!!!

Она приближалась, и это не был мираж. Солнце хорошо освещало остроконечные белые вершины — ледяные, без единого темного пятнышка.

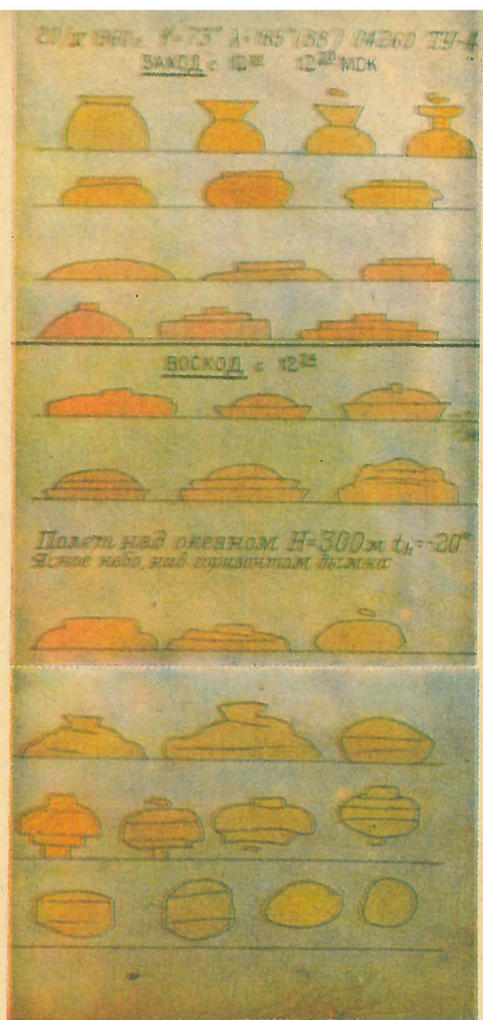
— Остров? Как, по-твоему, Валентин? Неужели это...

Иван Иванович умолк на полуслове. Я тоже молчал, не решаясь произнести вслух заветное «Земля Андреева».

Но почему бы и нет? Ведь где-то именно здесь — возможно, чуть-чуть южнее, полтора века назад она и была обнаружена.

— Давайте посмотрим поближе! — А горючее, Валентин? И что мы увидим? Кроме этих вершин, все закрыто туманом.

— Значит, опять потерять эту землю? — вырвалось у меня. —



Так выглядит арктическое солнце над горизонтом (рис. В. Аккуратова).

Как потерял свою Яков Санников?!

— Сравнил его собак с нашей техникой! Будет время, обшарим весь этот район, ни один камень от нас не скроется!

— Камень-то не скроется, а эта «земля», пожалуй, может уплыть, — задумчиво проговорил Яков Либин, не отрывая от глаз бинокль. — Правда, на айсберги Новой и Северной Земель она непохожа, но...

— Уж не «канадец» ли? — предположил второй пилот Каминский.

— Все может быть, Михаил Николаевич, — отозвался гидролог Черниговский. — Отсюда не разберешь.

Все замолчали. Два сверкающих пика высились далеко справа над слоем тумана. Хорошо представлялось, что это действительно скалы, закованные в ледяной панцирь, а внизу, скрытые дымкой, на десятки километров к югу тянутся тундровые берега настоящей твердой земли...



— Ладно, — сказал наконец Черевичный. — Сколько до бухты Роджерса?

— Шестьсот километров. При этом ветре 3 часа 25 минут хода.

— А горючее?

— На 3 часа 40 минут!

— Никаких отклонений! Курс — на Роджерс! — отчеканил Черевичный. Чувствовалось, что принять такое решение было ему не легко.

Разочарованные, все разошлись по местам. Но еще долго каждый, вероятно, следил, как мучительно медленно уходят назад по правому борту загадочные вершины. Они все дальше уплывали за крыло, пока минут через десять не растворились в морозной дымке.

— Что же это все-таки было, Валентин? — В штурманскую рубку спустился Иван Иванович. — Остров?

— Трудно сказать. На ледовой карте я отметил это как огромный айсберг. Так же пишу и в донесении. Пусть ученые разбираются, мог ли айсберг сюда забрести.

— Правильно. Льды — это наша работа. — Иван Иванович прищурился. — А искать какие-то там острова мы с тобой вовсе не собирались.

Ясно было, что он имеет в виду. В 1939 году мы совершили небольшую самовольную «авиавылазку» в район «белого пятна». После сложнейшего 22-часового полета сообщили по радио свои координаты и очень скоро получили ответ. Я никогда его не забуду: «Борт самолета Н-275 Черевичному Аккумулятору за полет белое пятно объяв-



лен выговор зпт стоимость горючего удержу вас тчк».

— Понимаю, — сказал я. И продолжил стихами, которыми полтора года назад наша бортовая стенгазета откликнулась на послание руководства: — Не летайте высоко, а летайте низко!..

— Не летайте далеко, а летайте близко! — подхватил Черевичный. — Вот, вот. Так что будем считать, что это был айсберг. А там пусть разбираются сами...

Вскоре по курсу, как узкий серп, врезавшийся во льды, показался мыс Влоссом — юго-западная оконечность острова Врангеля. Вершины гор были закрыты облаками: по радио сообщили, что из-за непогоды нас принимают на льду бухты. А еще через час впереди, на фоне припайных льдов, черным пунктиром обозначился поселок зимовщиков.

Самолеты ледовой разведки в воздухе и после посадки.

рвется с привязи и полетит, как бумажный воздушный змей... Вдруг огромные трехлопастные винты, которые при холодном масле невозможно повернуть вдесятером, начали вращаться рывками, как перед запуском двигателя.

И опять пришлось идти на вылазку в буйствующую стихию. Связавшись друг с другом, ничего не видя, с мгновенно образовавшимися на лицах ледяными масками, на ощупь накинута петля на лопасти и остановили винты. И обратно в кабину — ждать и надеяться...

Только через сутки стих ураган. Но он еще напомнил о себе. Когда мы очистили самолет ото льда и спрессованного снега, привели в порядок летное поле и наконец стартовали, над мысом Литке откатил один из правых моторов. Пришлось вернуться. Оказалось, что тонкая снежная пыль, забившая во время урагана всю полость двигателя, растаяв, вывела зажигание из строя.

Лишь 2 апреля мы снова поднялись в воздух и через 40 минут, оставив позади мыс Литке, уже шли над бесконечными океанскими льдами. Ритмичная песня моторов и безоблачное небо вселяли в наши сердца радость и уверенность в успехе.

Вскоре мы пересекли границу, за которой никогда не бывал человек. Здесь начиналось Неведомое. Но мы уже приближались к намеченной точке, и все внимание было занято поисками «аэродрома». По всем инструкциям посадка на площадку, выбранную с воздуха, считается ЧП, а мы заранее готовились именно к этому. Главное — выбрать ровное ледовое поле достаточных размеров и толщины. Определяются эти параметры на

глазок, пока машина пронесется над намеченной льдиной.

Передав управление Каминскому, Черевичный внимательно смотрит вперед. Слева по курсу — огромное холмистое поле. Высокие валы торосов тянутся вдоль его западной стороны, белые и заснеженные. Верный признак, что здесь давно не было сильных подвижек льда.

— Пак видишь? — спрашивает Иван Иванович.

— Очень уж мощный! Сплошные холмы!

— Но на севере молодой лед! Белый! Посмотрим!

Идем совсем низко. Перевалив ледяные бугры, оказываемся над ровной заснеженной полосой. Она быстро пронесется под нами; разворачиваемся, но на малой высоте теряем ее среди холмистых ледяных полей. Набираем высоту, делаем круг и вновь обнаруживаем нашу мощную льдину с белой «посадочной полосой».

— Шашку! — кричит Черевичный.

Сбрасываю дымовую шашку. Еще раз проходим над намеченным «аэродромом», пытаюсь определить на глаз толщину льда, а по секундомеру — длину полосы.

— 1200 метров! Толщина полтора метра! — кричу я Черевичному.

— Еще одну шашку! — Сделав стандартный разворот, Черевичный точно выводит машину в створ оранжевых столбов дыма.

Стремительно уносятся назад вздыбленные цепи торосов. Н-169 «впрытку» перескакивает через последнюю гряду и, подпрыгивая и гремя лыжами, несется навстречу новым валам торосения в конце поля.

Самолет не автомобиль — тормозов у лыж нет. Если через 3—4 секунды машина не остановится... Неприятный колодок пробегает по спине под меховой рубашкой.

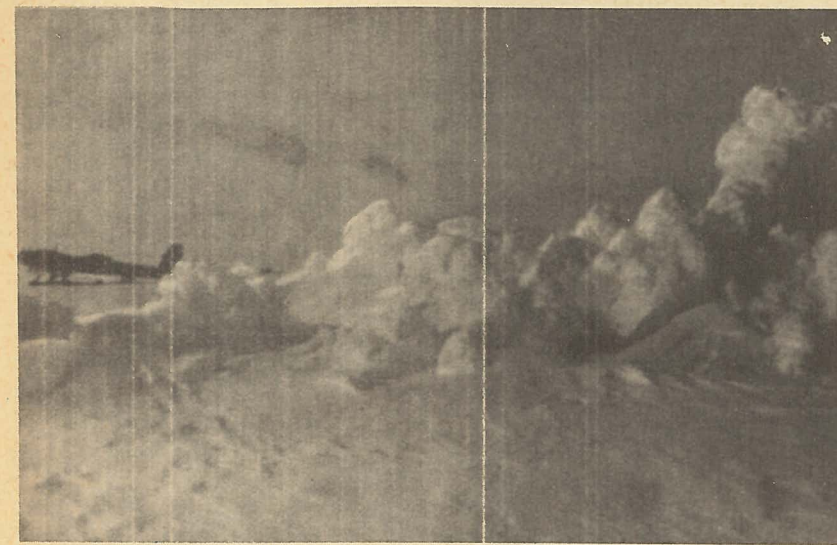
Самолет замирает в синей тени высоких торосов. Тишина. Только мякно, на малом газу, работают моторы.

Вместе со вторым и третьим механиками выпрыгиваю наружу. Торопясь, долбим лед — уточнить его толщину. Тем временем Черевичный разворачивает самолет, чтобы в случае чего иметь перед собой взлетную полосу. Температура минус 27°С, но всем жарко. Глубина лунки метр, метр сорок, а воды еще нет.

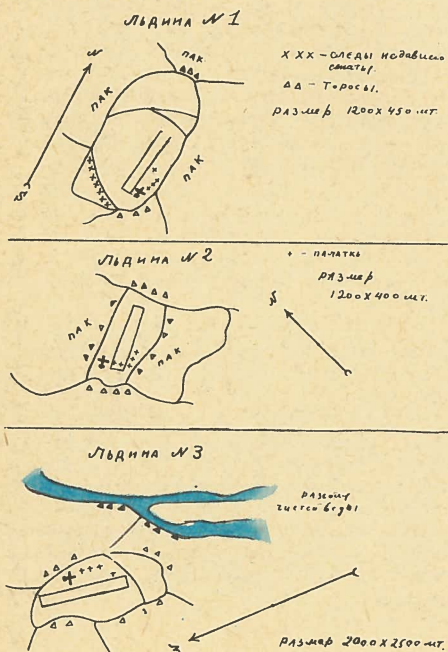
— Лед надежен!

Все покидают самолет. Закрепляем в лунке штангу с флагом Родины. Ветер треплет алое полотнище. Гулко звучит салют из ракетниц и карабинов. Полос недоступности взят!

Кругом враждебным блеском сияют грозные ледовые громады. И, словно эхо салюта, где-то вдали



Схемы трех посадок в районе полюса недоступности.



В СЕРДЦЕ АРКТИКИ

В марте нам не удалось вылететь к полюсу недоступности, в район «белого пятна» и гипотетической Земли Гарриса. Нашим планам помешал снежный ураган, обрушившийся на остров Врангеля вопреки синоптическому прогнозу. Спасти самолет удалось ценой тяжелой работы в свистящем хаосе снега и мелких камней, секущих до крови лицо. В лед были вморожены бревна, к ним толстыми канатами привязали машину. Под хвост и крылья подвесили связки бочек с бензином. После этого оставалось лишь ждать и надеяться на лучшее.

Укрывшись в промерзшей кабине, забитой тучами снежной пыли, мы вслушивались, как стонет и скрипит многомоторный гигант, притоптывая то правой, то левой лыжей. Казалось, он несется по ухабам, подпрыгивая и кренясь с крыла на крыло, и вот-вот со-

Рассказ В. АККУРАТОВА о полете в районе гипотетической Земли Андреева комментируют ПАВЕЛ НОВОКШОНОВ, ДМИТРИЙ АЛЕКСЕЕВ, действительные члены Географического общества СССР

ИСТОРИЯ ЗЕМЛИ АНДРЕЕВА

В XVIII веке географические открытия в Арктике делались в основном людьми неучеными, безвестными и часто «не отмеченными печатью добродетели»: правда в их рассказах нередко шествовала рядом с вымыслом. Появлялись они так же внезапно, как и исчезали, сделав свое небольшое, но нужное дело. К таким землепроходцам принадлежал и сер-

жант Степан Андреев. Кем был он — разжалованным офицером или простолюдином, когда и где родился и умер, — архивы умалчивают. Был он грамотен, но не умел пользоваться компасом, копировал карты, но не знал геодезической премудрости...

В марте 1763 года Андреев с несколькими казаками на собачьих упряжках отправился из Нижнеколымской крепости в «неизвестную посылку» — секретную экспедицию, имевшую целью проверить сведения об островах «супротив устья Ковмы реки» и «большой земле» к северу от этих островов, «на которой и стоячего всякого роду лесу весьма довольно». Побывали они на всех пяти островах, которые позже были названы Медвежьими, и составили их описание. На последнем, «пятом» острове, «взошед на верх горы», увидел Андреев «влево накоса севера в южную сторону, или по здешнему назвать к полуношнику», на горизонте «синь» или «чернь». Но что это было, земля или «полюе место моря», Андреев «донести обстоятельно» не мог. Посему на следующий год ему было прика-

зано вторично отправиться на «исследованные в море острова» и «ко упоминаемой большой земле».

С пятью казаками в середине апреля 1764 года прибыл он снова на пятый из Медвежьих островов — Четырехстолбовый. Назван он был так потому, что стояли там кекуры — высокие природные каменные столбы. «В полуношник в левую руку» узрели на горизонте прошлогоднюю «синь» и «дались на усмотренное место». Бежали на собаках с небольшими перерывами почти пять суток. Ночевали у «великих» торосов. А на шестые сутки, рано утром, увидели «остров весьма немал. Гор и стоячего лесу на нем не видно, низменный, одним концом на восток, а другим — на запад, а в длину, так например быть имеет верст восемьдесят». Поехали к этому острову, но внезапно «наехали на неизвестных людей свежие следы», пришли в «некоторый страх» и поворотили обратно.

В дальнейшем эту землю искали многие. Первыми были геодезисты прапорщики Леонтьев, Лысов и Пушкирев. Целых три года, в 1769—



Ровно 40 лет назад, в апреле 1941 года, красный флаг Страны Советов был впервые поднят над полюсом недоступности.

Справа — участники экспедиции Я. Либин, Н. Черниговский (внизу), В. Анкуратов, А. Макаров.

мерными залпами рожут торосающиеся льды...

Но надо работать. Каминский с учеными разбивают палаточный лагерь. Механики готовят самолет к немедленному взлету по тревоге. Мы с Черевичным идем осматривать наш «аэродром»...

Через час льдина неузнаваема. Палаточный городок, стройные мачты радиостанции, яркие флажки разметки взлетной полосы. Задорно постукивает движок глубинной лебедки.

Под вечер все собираются в большой палатке — столовой. Делимся впечатлениями. Всех интересует мощная холмистая льдина, рядом

с которой мы сели. Ее край высокой ступенью нависает над нашим «аэродромом». Она усеяна сглаженными холмами высотой 10—12 м. С них вполне можно кататься на лыжах... Но это не земля: первые же промеры показали, что под нами — океанская бездна.

Все приходит к выводу, что это очень старый пак. Значит, прав был профессор Зубов со своей теорией антициклонического движения льдов в этой части Арктики. Ведь для образования такого мощного льда требуются многие годы дрейфа. С другой стороны, окружающие льды намного моложе. Как бы то ни было, эта льдина —



И. Черевичный и В. Анкуратов на полюсе недоступности.

Мой сосед по палатке, бортмеханик В. Борукин, спал сном праведника. Грохот снаружи усиливался. Там что-то происходило. Я выбрался из спального мешка и, стоя на четвереньках, высунул голову из палатки.

И увидел в метре перед собой массивную морду белого медведя.

Я отпрянул назад. Хищник, по моему, испугался не меньше. Только теперь мне удалось разобрать крики товарищей: «Осторожнее в палатке! Медведь!» Сидя на спальном мешке в одних трусах, на меня вопросительно смотрел Борукин. Я не успел ничего объяснить, когда на оранжевом шелке появился четкий силуэт громадного зверя.

— Так это что же? — спросил бортмеханик. — И правда медведь?

— Нет, теневой театр, — прошепел я, стискивая в руке охотничий нож (все остальное оружие находилось в самолете).

— Значит, мне это снится, — сказал Борукин и снова с головой залез в спальник.

Рассчитывать на его помощь не приходилось. Силуэт медведя исчез, но шум снаружи не утихал. Я располос ножом заднюю стенку палатки и выпрыгнул на лед.

Ярко светило солнце. Вверх силено бесконечное небо, кругом сверкал снег. А громадный медведь, блистая кремовой шкурой, стоял возле самолета трапа, по которому из люка, ничего не подо-

а она тянется на многие километры — напоминает настоящий ледяной остров!..

Эти слова всех настораживают.

Черевичный смеется и лукаво подмигивает ученым:

— Я не утверждаю, что это Земля Гарриса, но такая «ледышка» может сбить с толку самого опытного разведчика. Верно, Валентин? Кстати, каким цветом ты нанесешь ее на свою карту?

— Да, задача... Черный цвет пака явно не годится. Разве что красным, как айсберги? Но это совет ученым. Ведь никто не встречал в Арктике айсбергов такой площади!

— Плавающий остров, — говорит кто-то. — По-настоящему обитаемый, не то что у Дефо или Жюль Верна...

ЖИЗНЬ НА «ПОЛЮСЕ СМЕРТИ»

На третьи сутки, в который раз обследуя странное ледовое поле, я неожиданно увидел на снегу среди высоких холмов отчетливые следы песка. Совсем свежие, аккуратной цепочкой тянулись они вокруг нашего лагеря.

Вот так «необитаемый остров»! Я поспешил к товарищам поделиться новостью, и все побежали смотреть на эту тонкую тропку.

Жизнь на «полюсе смерти»! Это было не просто сенсацией, а настоящим открытием, и мы долго говорили о нем за ужином. Потом, хотя солнце и не думало заходить, все улеглись спать. А среди ночи (солнечной, кстати говоря) я проснулся от дикого грохота, сквозь который время от времени прорывались какие-то неразборчивые выкрики.

1771 годах, путешествовали они на собачьих упряжках «для отыску показанного подпоручиком Андреевым шестова острова, или матерой Американской земли». Кругом были лишь бескрайние льды, полыньи и торосы... Поручение найти Землю Андреева давалось в 1785 году и русской полярной экспедиции Биллингса. В 1810 году ее поисками занимался М. Геденшторм, в 1821—1823 годах — Ф. Врангель и лицейский товарищ Пушкина мичман Ф. Матюшкин.

В 1913—1914 годах Землю Андреева пытались обнаружить участники Северной гидрографической экспедиции на транспортах «Вайгач» и «Таймир». Искали ее и советские полярные летчики, пока не было твердо установлено, что к северу от Медвежьих островов никакой земли нет. Какую же «землю» и где именно мог видеть сержант Андреев? Дискуссию на эту тему было много, ведь проблеме более двухсот лет. В 50-е годы советский полярный ис-

следователь и писатель К. Бадигин обнаружил в архиве кабинета Екатерины II путевой журнал последней экспедиции Андреева. Эта долгожданная находка не разрешила спор, а породила массу новых загадок.

В своих походах Андреев не пользовался очень важным инструментом — компасом, больше доверяя солнцу и опыту своих спутников. А чтобы указывать в рапортах направление своего движения, придумал он крайне своеобразные и неясные термины. «Синь» с Четырехстолбового острова Андреев увидел «в полуношник в левую руку». Путь по льдам держал сначала, «поворота влево под самой север», а потом: «под западной полуношник». На обратном пути ехали он и его спутники «смотря по солнцу и держась правой руки на полдень». На стоянках, ориентируясь по солнцу и положению азиат-

ского побережья, употреблял он и такие выражения, как «в полуденной стороне вправо близ востоку».

До сих пор даже не установлено, как стоял Андреев на вершине Четырехстолбового острова, когда увидел далекую «землю». Некоторые исследователи полагали, что стоял он лицом к югу, к устью Колымы, а «землю» свою увидел на северо-востоке. В этом смысле якобы и нужно трактовать его слова «влево на нос севера в южную сторону, или по-здешнему назвать к полуношнику». Но тогда выходит, что Андреев, стоя лицом к югу, увидел землю... позади себя! Не так-то просто определить точный маршрут Андреева!

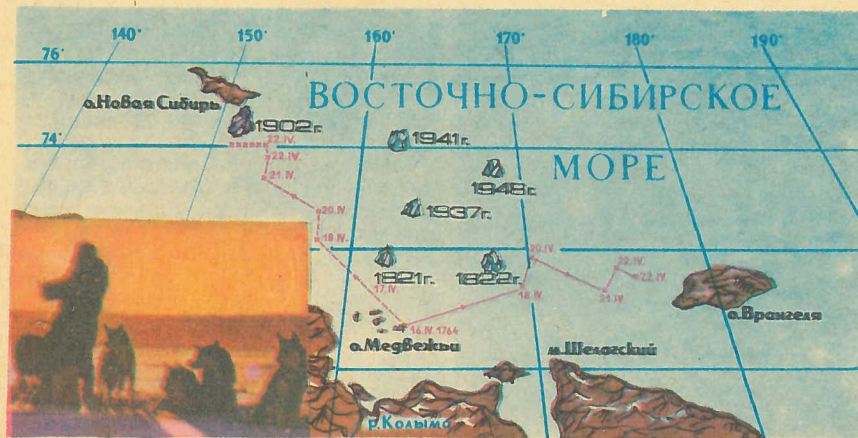
Опираясь на свои толкования его терминов, Н. Зубов и К. Бадигин в 1951 году выступили с утверждением, что Андреев отправился на северо-запад и открыл... остров Новая Сибирь! Они считали (остроумно, но недостаточно убедительно), что «влево» и «вправо» у Андреева всегда означало «к западу», «полуношник» обозначал не «северо-восток», как у поморов, а «северо-запад» и что вы-

ражение «смотря по солнцу и держась правой руки на полдень бежали» применялось им в смысле «на юго-восток», а не «на юго-запад». Однако категорическое заявление, что тайна Земли Андреева наконец-то разгадана, многим показалось преждевременным.

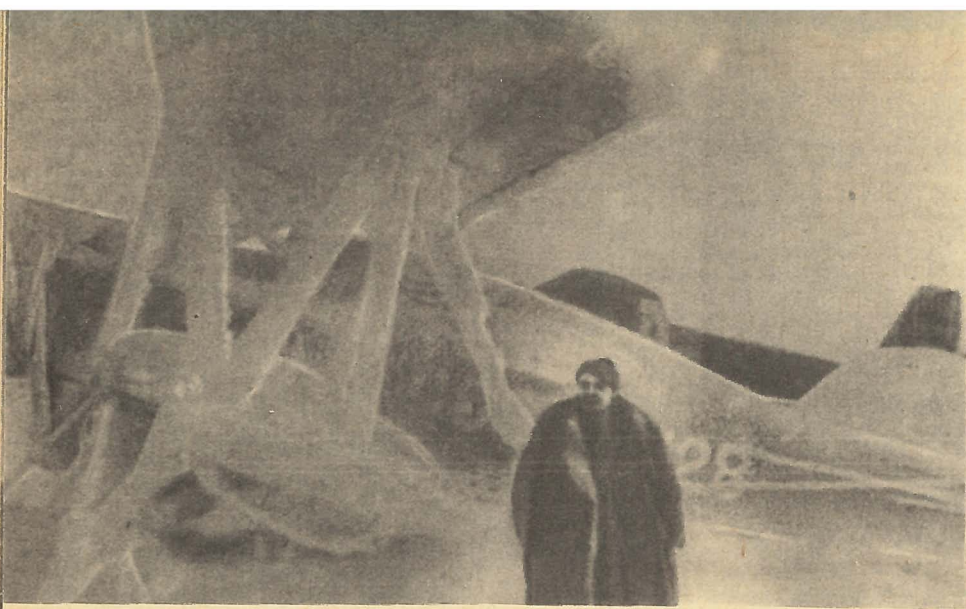
Анализируя путевой журнал Андреева, можно скорее предположить, что двигался он на восток-северо-восток и заметил остров Врангеля на 85 лет раньше английского капитана Г. Кейлета. Так, в частности, считал и Л. Старокадомский — участник поисков Земли Андреева в 1913 году. Основания для такого предположения содержатся в тех немногих местах путевого журнала, которые не допускают противоречивых толкований. Так, например, было 22 апреля 1764 года, когда Андреев увидел неизвестный остров. Экспедиция отправилась к его «западному изголовью», то есть на восток, и «в самый полдень» наткнулась на следы «незнакомых людей». Похоже, что остров находился к востоку от Андреева и его спутников. А сопоставив описание

Земли Андреева и острова Врангеля, можно обнаружить между ними определенное сходство в размерах, внешнем виде и расположении. Наконец, в прошлом (возможно, еще в XVIII веке) остров Врангеля был обитаем. Это подтверждают предания чукчей о легендарном народе онкилонов, которые, спасаясь от преследования кочевников-оленьеводов, вместе со своим вождем Крехаем удалились в «незнакомую землю, в ясные солнечные дни видную с мыса Якан»...

Что же все-таки видел С. Андреев? Заметил ли он Новую Сибирь, остров Врангеля, скопление ископаемого льда или гигантский айсберг вроде того, что сорок лет назад обнаружила в этом районе первая авиаэкспедиция к полюсу недоступности? Или стал очередной жертвой «арктического миража»? Как бы то ни было, по следам его «загадки» прошли многие полярные исследователи. Они не нашли его «земли». Но человечество лучше узнало и изучило Арктику. И в этом есть скромная заслуга безвестного сержанта Степана Андреева.



— Схема предполагаемого маршрута Андреева. Сплошная линия — восточный вариант, пунктир — северо-западный. На карту нанесены ледовые острова, наблюдавшиеся в разные годы в этом районе.



Оледенение — главный враг арктических летчиков. Вот так выглядит «хозяин Арктики» сверху.

Зревая, спускался пилот Михаил Каминский. Одетый в тяжелую малицу, он спускался спиной вперед, осторожно нащупывая ногами ступеньки. Медведь, вытянув морду, с любопытством обнюживал его меховые унты.

Я замер. Застыли на месте и трое из гидрологической палатки (это они первыми заметили медведя и пытались прогнать его, громя хая пустыми ведрами). Как предупредить Мишу? Крикнуть? Но вдруг он поскользнется?..

Тут Михаил глянул вниз — и одним прыжком исчез в самолете. Через минуту он снова появился в отверстии люка, на этот раз с карабином. Из-за его плеча выглядывал радист Макаров, тоже вооруженный. Сухо щелкнули два затвора. И в тот же момент раздался крик Черевичного:

— Не стрелять! Это наш гость! Медведь благодарно посмотрел на командира корабля и с достоинством удалился в торосы.

Ученые недобольно ворчали: — Иван Иванович, что же вы наделали? Нам обязательно нужно было осмотреть желудок животного.



Георгий Гуревич. ТЕМПОГРАД. М., «Молодая гвардия», 1980.

Главное, невмешательство. Именно в этом чаще всего видят наши писатели-фантасты основную задачу человечества при контактах с инопланетными «младшими братьями по разуму».

Но что, если тем попросту грозит катастрофа? Если их родное солнце вот-вот взорвется?

Если катастрофа, назначенная немолчимыми законами природы, должна произойти ровно через два месяца?

Из такого тяжелого положения с честью выходят герои романа Гуревича. Для решения неотложных научно-технических проблем у них имеется микроскопический городок Темпоград, обитатели которого живут в ускоренном времени: за сутки у них проходит год, а два месяца растягиваются соответственно на 60 лет. Срок вполне достаточный для спасательной операции...

Такова вкратце фабула романа. Но его содержание отнюдь не исчерпывается историей спасения планеты по имени Той. Любители строгой научно-технической фантастики наверняка оценят описание путешествия «в дебри атомов» — в мир стремительно уменьшающихся масштабов и столь же стремительно нарастающего темпа. Экспедиция не возвращается, и вот почему: на поверхности одного из встреченных микрообъектов ее участники обнаружили жизнь: оказалось, она возникла... благодаря им самим — их «темпокаф» стал своеобразным солнцем этой «микропланеты». Что делать? «Придется светить и дальше», — радуется руководитель экспедиции.

Поклонникам же психологической фантастики, несомненно, придется по душе финальные сцены романа, когда его главный герой, постаревший на полвека Январцев, возвратившись из Темпограда, встречает девушку, которую он когда-то любил. А для нее с момента расставания прошло всего каких-то полтора месяца, и она все еще каждый вечер поджидает любимого на условленном месте...

Словом, любителям научной фантастики остается поздравить одного из патриархов этого жанра с новой интересной книгой и пожелать ему творческого долголетия.

МИХАИЛ ПУХОВ

НА ПОДЛЕТЕ К САМОЛЕТУ

СВЯТОСЛАВ ЧЕРНОВ, инженер

Н 3-й стр. обложки

Говорят, великий И. Ньютон пришел к мысли о существовании всемирного тяготения, узрев падение спелого плода с яблони. Рассказывают, что Дж. Уатт решил сделать паровую машину после того, как его вывело из себя неритмичное постукивание крышки вскипающего чайника. А фабрикант бумаги Жозеф-Мишель Монгольфье вспомнил, что идея аэростата осенила его при виде клубов дыма, величественно поднимающихся из трубы одного из аннонских предприятий.

Так или иначе, но 5 июня 1783 года братья-фабриканты запустили модель аэростата, спустя два месяца проделали то же самое перед представителями парижской «де сяне академии», а после этого правительство Людовика XVI обратилось к своим подданным с воззванием, посвященным первым полетам на воздушном шаре. В нем говорилось, что «со временем из него найдут применение, полезное для потребностей общества». С этого и начался первый период в истории воздухоплавания.

Но хотя человек и познал радость свободного полета, он не переставал завидовать птицам: те сами решали, куда им летать, а пилоты монгольфьеров могли только осторожно маневрировать по высоте. Поэтому аэронавты и задумались, как бы решить проблему управления воздушным шаром. Десятки энтузиастов ломали головы над тем, чтобы сделать аэростаты столь же послушными не только ветрилам, но и рулю, как морские корабли.

Поскольку опыта воздухоплатели еще не успели накопить, а подражать птицам в этом случае было нельзя, пилоты сочли, что путешествие по пятому океану в принципе не отличается от плавания по прочим, и попробовали оснастить монгольфьеры парусами (1). А затем, разочаровавшись в их эффективности, решили оснастить летающие баллоны опять-таки корабельными рулями и веслами (2).

И уже в 1784 году состоялась серия полетов французом Альбаном, и Валье на аэростате сферической формы, причем в гондоле находились два

весла, похожих на крылья ветряной мельницы (3). Одновременно с ними братья Робер построили для герцога Шатрского воздушный шар с удлиненной оболочкой и рулем (6), а Гюи де Морво, вооружившись парой весел и приделав на всякий случай к своему аэростату корабельные нос и корму, уверял, что ему удалось проделывать в полете довольно удачные маневры.

Но все же ни весла, ни рули, ни подобия крыльев не сделали воздушные шары послушными воле пилота. И тогда аэронавты призвали на помощь естественные силы. Те пришли к выводу, что коль скоро воздушная среда чем-то сходна с водной, то и летательным аппаратам следует придавать очертания рыб или морских животных, с тем чтобы в полете они имитировали движения последних.

Одними из первых попытались проверить на практике эту теорию англичане Поплей и Эгг. Они соорудили в 1818 году модель аэростата, оболочка которого напоминала тело дельфина (4). Как видите, бionика зародилась не вчера...

Только подражание природе в ту пору оказалось безуспешным, впрочем, как и чрезмерное увлечение техницизмом, проявленное французом П. Ферраном. Он спроектировал воздухоплавательный аппарат с оболочкой в виде повораживающегося шнека, который должен был приводить в действие множество рулей и прочих механизмов (5).

Однако в том же 1784 году произошло событие, значимость коего смогли оценить только потомки. Лейтенант Менье создал проект аэростата, ставшего прообразом классических дирижаблей. У него имелись почти все элементы цепелинов XX века: вытянутая обтекаемая оболочка, под ней скрывались баллоны, придающие ей определенную форму, система треугольного узла подвески, винтообразный движитель (7).

Столь же оригинально мыслил и англичанин Дж. Кейли, предложивший для своего аэростата хитроумную систему складывающихся крылышек (8), которые должны были посыпать вперед обтекаемую гондолу.

Но вот пришло время колесным и винтовым парходам, и воздухоплатели, как и следовало ожидать, еще раз попытались воспользоваться опытом корабельщиков. Французский часовщик П. Жюльен в 1850 году показал парижанам действующую модель длинного и узкого дирижабля (при взгляде на него сразу же вспоминались первые субмарины), построенного с учетом принципов гидродинамики. Аппарат приводили в движение боковые винты, работавшие — сказала профессия изобретателя! — от часового механизма (9). Так было

положено начало применению механических двигателей на воздушных кораблях. Почти одновременно с Жюльеном российский подданный Н. Архангельский предложил снабдить аэростат паровой машиной. Но лишь спустя два года А. Жиффар реализовал эту идею на практике. Он рискнул поместить гондолу с паровой машиной под оболочкой, наполненной легко воспламеняющимся водородом. Причем мощности всего в 3 л. с. хватило, чтобы разогнать этот уникальный дирижабль (10) до скорости 10 км/ч и летать против ветра, правда, не очень сильного.

Конечно, запускать огнедышащую машину на аэростате было рискованно. Сознывая это, Ш. Ренар и А. Кребс в 1884 году установили на мягком аэростате «Франс» (объем 1863 м³, длина 50 м) техническую новинку — электродвигатель мощностью 9 л. с. Он вращал тянущий носовой винт, сообщая аппарату (11) высокую по тем временам скорость — 22 км/ч.

Наступил XX век. И уже начало нового столетия ознаменовалось появлением жесткого дирижабля. Его сконструировал, как известно, кавалерийский генерал Ф. Цепелин. Этот аппарат объемом 11 300 м³ имел алюминиевый каркас, обтянутый газонепроницаемой тканью (12).

Справедливости ради заметим, что самый первый проект жесткого дирижабля составил еще в 1866 году русский моряк, капитан 1-го ранга Н. Соколов. Спустя два десятилетия с аналогичным изобретением выступил К. Циолковский. Причем, желая отказаться от балласта и газовых баллонов, он предложил заполнять газом всю оболочку, а величину аэростатической подъемной силы регулировать, нагревая или охлаждая его и меняя объем оболочки (16).

Итак, началось стремительное, но, увы, недолгое развитие крупных автономных летательных аппаратов. Более четверти века чуть ли не каждый год появлялись новые дирижабли, и каждый из них с конструкторской точки зрения был шагом вперед.

Так, французский полумягкий дирижабль «Лебеди» (14) имел двойную прорезиненную оболочку и 40-сильный бензомотор, работавший на два боковых винта. Англичане, заказав для королевского флота 77-метровый дозорный «Астра-Торрес XIV» (13), неожиданно для самих себя получили самый быстроходный в своем классе корабль. Любопытно, что центровали его шесть аэронавтов, перемещая гондолу вдоль корпуса.

В первую мировую войну дирижабли показали себя еще и в роли воздушных разведчиков и бомбовозов. А затем наступила эра расцвета

СОДЕРЖАНИЕ

К ВЫСОТАМ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

ЭНЕРГЕТИКА БУДУЩЕГО

1. К солнечной эре энергетики
2. С. Гришин, Е. Нариманов — 2. КЭС и перспективны ракетно-космической техники
4. Е. Васильев, Б. Беляев — 3. КЭС с точки зрения энергетиков

И СНОВА ДИРИЖАБЛЬ...

28. Б. Броуде — Проектировать на космическом уровне
29. А. Барабанов, С. Бойцов — «Сигара», «диск» или «крыло»?

УДАРНАЯ КОМСОМОЛЬСКАЯ

9. Н. Ткаченко — Гранитные километры

ПОКОРИТЕЛИ КОСМОСА

О ЖИЗНИ, О ЗЕМЛЕ, О ВСЕЛЕННОЙ

12. В. Рюмин — Можно летать и дальше

ВРЕМЯ — ПРОСТРАНСТВО — ЧЕЛОВЕК

14. В. Дмитриев — Человек завтра

ТЕХНИКА ПЯТИЛЕТКИ

18. Ю. Уткин — Стекло вместо стали

КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ

20. Реликвии науки и техники — Достояние народа

ПРЕДЛОЖЕНИЕ НОВАТОРА

22. И. Алексеев — Если вы заморозили двигатель...

ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ

27. Л. Волков, Н. Филиппович — ...Как добрая традиция

ДЛЯ ВАС, КОНСТРУКТОРЫ-АВТОЛЮБИТЕЛИ

36. Наш танковый музей

НАШ ТАНКОВЫЙ МУЗЕЙ

39. И. Шмелев — Броня против снарядов

ВЕХИ ИТР

40. А. Первозчиков — Кран опускается с неба

ХРОНИКА «ТМ»

42. Мир ваших увлечений

МИР ВАШИХ УВЛЕЧЕНИЙ

45. Д. Надеждин — Знакомьтесь: мотоблок «Гегути»

ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА

46. В. Лигуша — Земляничный пирог

КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ

48. Д. Нежданов — Вальс

КНИЖНАЯ ОРБИТА

50. Клуб «ТМ»

АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ

52. В. Аккуратов — Белые призраки Арктики (продолжение)

К 3-й СТР. ОБЛОЖКИ

53. С. Чернов — На подлете к самолету

ОБЛОЖКА ХУДОЖНИКОВ:

54. 1-я стр. — Р. Авотина,
56. 2-я стр. — Г. Гордеевой,
59. 3-я стр. — Е. Катышева,
63. 4-я стр. — С. Лухина.

коммерческих цеппелинов. Широкое применение легких, но прочных сплавов позволило конструкторам создавать поистине гигантские корабли.

Дирижабли начали с успехом работать на аэролиниях. В частности, первый «супер» — немецкий «Граф Цеппелин» (объем 105 тыс. м³, длина 236 м) благополучно совершил десятки рейсов не только над Европой, но и облетел вокруг света всего лишь с четырьмя остановками (15).

Вслед за немцами сверхцеппелинами занялись фирмы США и Англии. Их дирижабли как внешне, так и конструктивно повторяли германские прототипы, но неумное желание любым способом обойти конкурентов нередко приводило к трагедиям. Недостаточно прочные английские и американские корабли, попадая во власть мощных атмосферных потоков, переламывались в воздухе, разбивались о землю, иногда сгорали, а то и становились жертвами диверсий. Последнее относится к немецкому «Гинденбургу». Этот корабль объемом 190 тыс. м³ с 25 каютами, ресторанами, салонами и библиотекой на борту налетал около 3 млн. км, прежде чем погиб в результате сильного взрыва над летным полем в Лейкхорсте.

В нашей стране история дирижабля восходит к 1907 году, когда при Главном инженерном управлении была создана комиссия по постройке отечественных дирижаблей. В нее входили такие видные ученые, как аэродинамик Н. Жуковский и судостроитель А. Крылов. За десятилетие она построила на российских заводах серию малых мягких воздушных кораблей и один более крупный, «Альбатрос»; началось проектирование и монтаж «Гиганта» объемом 20 тыс. м³ и «Воздушного крейсера» (32 тыс. м³), только завершить последние помешала война и связанная с нею нехватка материалов.

В 1923 году при Ленинградской

высшей воздухоплавательной школе был сооружен первый советский дирижабль «VI Октябрь» объемом 1700 м³, использовавшийся в основном для учебных целей.

Спустя восемь лет в системе Гражданского воздушного флота при участии Осоавиахима создали «Дирижаблестрой» — специализированную организацию, ведавшую всеми вопросами, связанными со строительством и эксплуатацией аэростатических летательных аппаратов. «Дирижаблестрой» выпустил 11 аппаратов мягкой и полужесткой конструкции, среди которых были «Комсомольская правда» объемом 1000 м³ и «СССР-В6» (11 300 м³), воплотившие лучшие достижения воздухоплавательной техники тех времен.

Большой вклад в проектирование и строительство дирижаблей внесли ученые и инженеры Н. Фомин, Б. Гарф, К. Седых, пилоты Н. Гудованцев, И. Панков и многие другие.

Советское дирижаблестроение развивалось в 30-е годы вполне успешно. И можно не сомневаться, что его новый этап ознаменуется появлением оригинальных летательных аппаратов, которые так нужны нашему народному хозяйству. Недаром же знаменитый итальянский конструктор и пилот генерал У. Нобиле, в 30-х годах работавший в «Дирижаблестрое», убежденно утверждал: «Если есть на свете страна, где дирижабли могли бы развиваться и получить широкое и эффективное применение, то это именно Советский Союз, с его метеорологическими условиями, исключительно благоприятными для их навигации, и обширнейшей, преимущественно равнинной территории, где отдаленность одного населенного пункта от другого, особенно на севере Сибири, так затрудняет строительство шоссеиных дорог и железнодорожных магистралей».

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

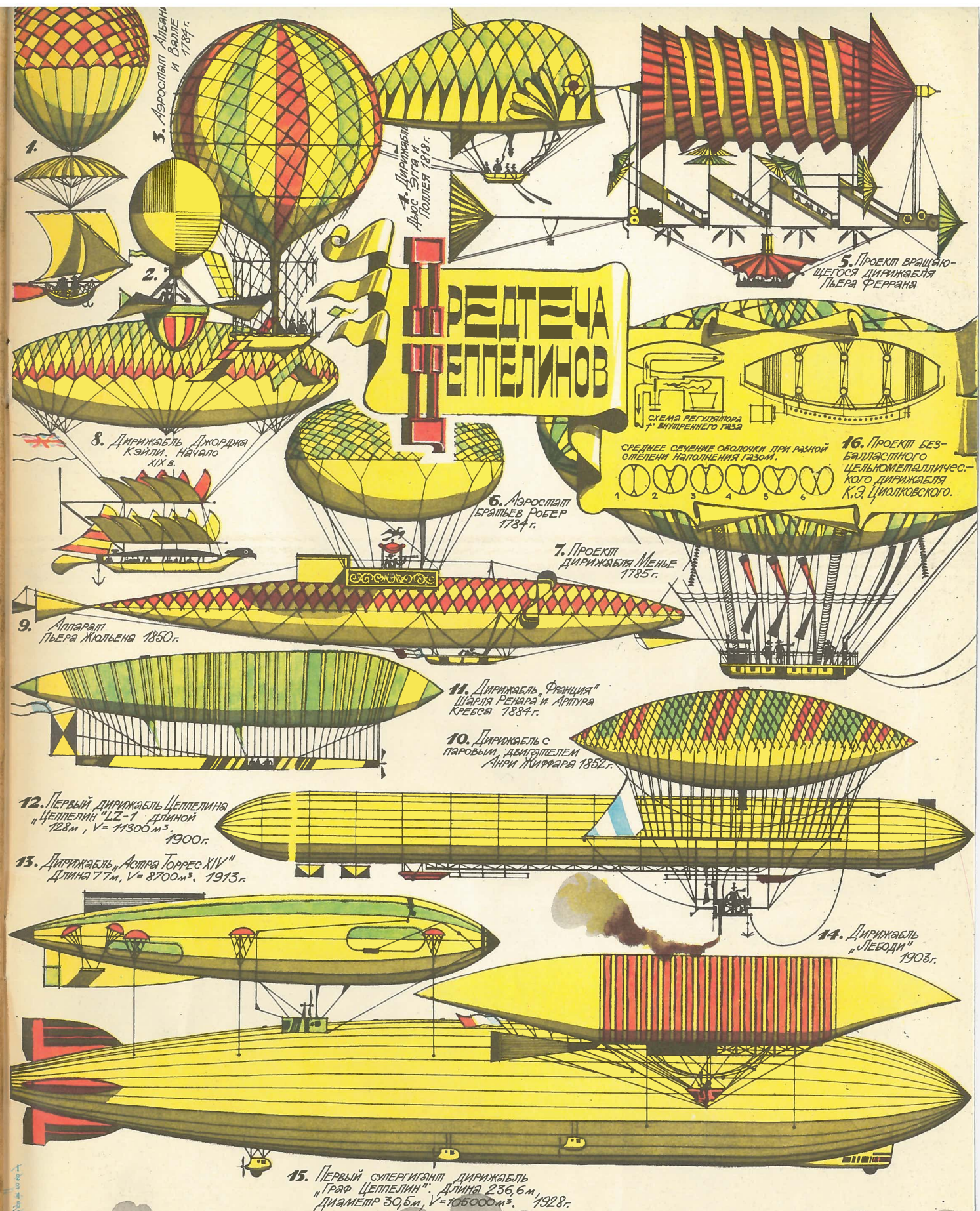
Редколлегия: В. И. БЕЛОВ (отв. секретарь), Ю. В. ВИРЮКОВ (ред. отдела науки), К. А. БОРИН, В. М. ГЛУШКОВ, В. К. ГУРЬЯНОВ, М. Ч. ЗАЛИХАНОВ, В. С. КАШИН, Д. М. ЛЕВЧУК, А. А. ЛЕОНОВ, О. С. ЛУПАНДИН, Ю. М. МЕДВЕДЕВ, В. А. ОРЛОВ (ред. отдела техники), В. Д. ПЕКЕЛИС, М. Г. ПУХОВ (ред. отдела научной фантастики), И. П. СМЕРНОВ, А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ (зам. гл. редактора), Н. А. ШИЛО, Ю. С. ШИЛЕЙКИС, В. И. ЩЕРБАКОВ, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ, Ю. А. ЮША (ред. отдела рабочей молодежи и промышленности)

Художественный редактор Н. К. Вечканов 285-88-71 и 285-80-17; массовой работы и писем — 285-89-07.

Технический редактор Р. Г. Грачева Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Рукописи не возвращаются

Адрес редакции: 125015, Москва, Новодмитровская, 5а. Телефоны: 285-80-66 (для справок). Телефоны отделов: науки — 285-88-45 и 285-88-80; техники — 285-88-90; рабочей молодежи и промышленности — 285-88-01 и 285-89-80; научной фантастики — 285-88-91; оформления — Сдано в набор 09.01.81. Подп. в печ. 12.03.81. Т05558. Формат 84×108¹/₁₆. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,72. Уч.-изд. л. 10,7. Тираж 1 700 000 экз. Зак. 2090. Цена 30 коп. Типография ордена Трудового Красного Знамени изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва, К-30, Суцевская, 21.



1. Аэростат Аллана Батлера и Велле и 1784 г.

2. Дирижабль Авос Сига и Юлиера 1818 г.

3. Аэростат Аллана Батлера и Велле и 1784 г.

4. Дирижабль Авос Сига и Юлиера 1818 г.

5. Проект вращающегося дирижабля Пьера Феррана

6. Аэростат братьев Роберт 1784 г.

7. Проект дирижабля Менье 1785 г.

8. Дирижабль Джорджия Кэйли. Начало XIX в.

9. Аппарат Пьера Моньепа 1850 г.

10. Дирижабль с паровым двигателем Анри Жирара 1852 г.

11. Дирижабль «Франция» Шарля Ренара и Липюра Кребья 1884 г.

12. Первый дирижабль Цеппелина «Цеппелин LZ-1» длиной 123 м, V=11300 м³, 1900 г.

13. Дирижабль «Астрия Торрес XIV» длиной 77 м, V=8700 м³, 1913 г.

14. Дирижабль «Лебеди» 1903 г.

15. Первый супергигант дирижабль «Граф Цеппелин». Длина 236,6 м, диаметр 30,5 м, V=106500 м³, 1928 г.

16. Проект безбалластного цельнометаллического дирижабля К.Э. Циолковского.

СРЕДНЕЕ СРЕДНЕЕ ОБОЛОЧКИ ПРИ РАВНОЙ ОПЕЛЕНИИ НАПОЛНЕНИЯ ГАЗОМ.

СХЕМА РЕГУЛИРОВАНИЯ ВНЕШНЕГО ДАВЛЕНИЯ