

99-2

Техника-11
Молодежи 1968



Цена 20к.
Индекс 70973

"час БЫКА"



Техника-11
Молодежи 1968

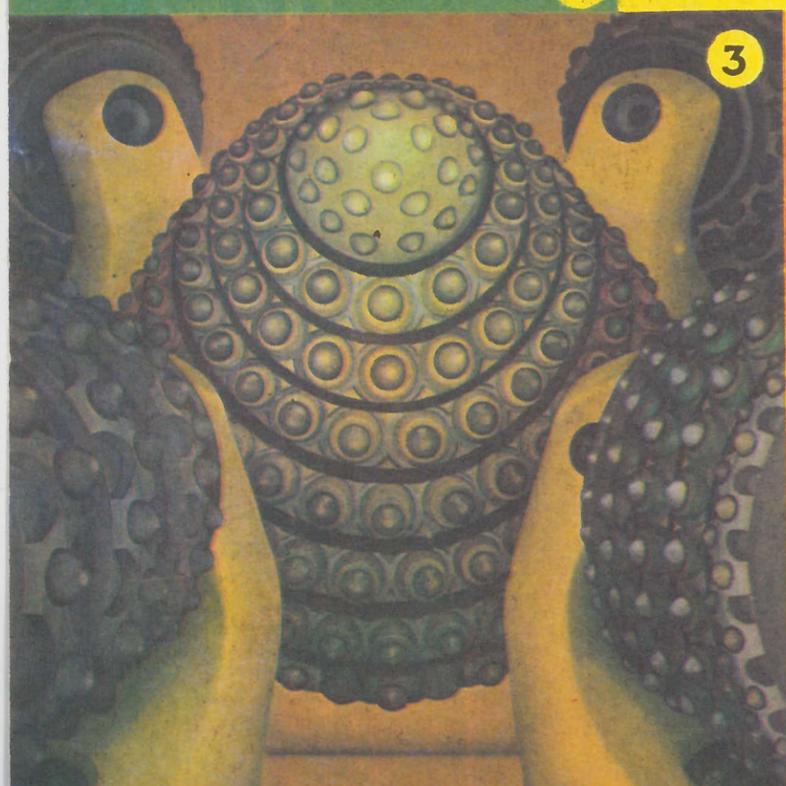


1

4



2



3

5

ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ



6

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭРЫ НА КОНЧИКЕ ПЕРА

Трибуна
Смелых
Гипотез

И. САВОСТИН,
кандидат физико-математических наук



Эта кривая показывает эволюцию скелетов, если исходить из условия их равной прочности. По горизонтальной оси откладывается отношение внутреннего костного диаметра к внешнему. По вертикальной — отношение веса сплошного скелета к весу трубчатого. На рисунках показаны представители животного царства, чьи скелеты наиболее типичны для отдельных участков графика.

Земле. Но именно таковы условия на Марсе, наши далекие предки — выходцы с планеты Марс! — восклидал инженер. Изумленные слушатели, узнав, что они потомки марсиан, перестали ругать дворников и уборщиц вокзальных перронов, забывающих посыпать песком скользкие тротуары. Именно это и нужно было изобретательному инженеру, который желал спокойно заняться чтением накопившихся под его подушкой журналов. Автор расчетов перехитрил своих соседей по палате своего рода математическим софизмом: использовал формулы не для массы тела, а только для точки — центра тяжести.

Несколько лет назад в журнале «Изобретатель и рационализатор» появилась статья под названием «Загадка филогенеза». Ее автор, инженер Л. Гирченко, рассказал о том, как однажды вечером, возвращаясь домой по запорошенному мокрому снегом тротуару, он поскользнулся, потерял равновесие и... через час очутился на операционном столе с нестерпимо острой болью в месте перелома бедренной кости. Долгие зимние вечера в больничной палате соседи по несчастью спорили между собой, что же послужило причиной их вынужденного безделья.

Но инженер лукавил, а вот авторы некоторых учебников для медиков и биологов, хотя и не шутят, все же вводят в заблуждение своих читателей. Например, в «Физике» С. А. Арцыбашева дается ссылка на широкое использование трубчатых конструкций в технике и далее говорится: «Природа путем естественного отбора пришла к тому же решению вопроса, собирая скелет животных из трубчатых костей. Математические расчеты показывают, что наибольшее сопротивление изгибу оказывают трубки, в которых отношение внутреннего диаметра к внешнему равно 8:11».

В этих спорах инженер отстаивал довольно необычную точку зрения: «Во всем виноваты только наши далекие предки. От них мы унаследовали хилые кости, способные ломаться от простого падения на землю. Наши кости еще не успели приспособиться к силе земного тяготения. Скелет человека формировался под действием гравитационных сил, значительно меньших, чем на Земле»... Свои слова Л. Гирченко доказывал формулами и расчетами. Сила удара при падении человека ростом 1,7 м получилась у него величиной 3100 кг, а это создает в костях напряжение на изгиб, в 1,6 раза превышающее их сопротивление. Отсюда выходило, что люди не боялись бы падать на ровной поверхности планеты с силой тяготения в 2,6 раза меньшей, чем на

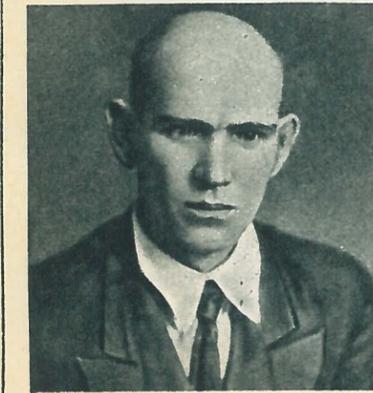
Увы, математические расчеты, если их правильно провести, не подтверждают этого вывода. Из сопротивления материалов известно, что максимальное сопротивление на изгиб будет не у трубчатых, а у сплошных балок. Но почему же тогда природа все-таки снабдила человека пустотелыми костями? Ответ можно искать в изучении сравнительных достоинств целых и трубчатых стержней. Причем самое важное — правильно поставить задачу. Не подлежит сомнению, что скелет человека и других живых организмов сформировался под влиянием силы земного тяготения — фактора, который дей-

Наши авторы

Кандидат физико-математических наук Иван Андреевич САВОСТИН впервые выступает на страницах нашего журнала. Статья «Биологические эры на кончике пера» — это дебют ученого, инженера и изобретателя в области научной журналистики.

Недавние выпускники МВТУ имени Баумана Александр ПОДРАЖАНСКИЙ и Георгий СТЕФАНОВ всерьез увлеклись исследованиями моря. О подводной лаборатории «Черномор», о своем участии в ее проектировании, строительстве и испытаниях рассказывают молодые инженеры в статье «Раздвинув моря свод хрустальный...».

Давние читатели нашего журнала, наверное, знают увлекательные статьи с интригующими названиями «ПАРД — сердце планетолегов» и «Генератор звездного вещества». Автор этих статей инженер А. ЮРЬЕВ предлагает вашему вниманию свою новую статью — «Небесные черепахи».



ствал неизменно на протяжении миллиардов лет. И в самом деле, можно говорить о загадке филогенеза, то есть процесса развития человеческого организма в течение всего времени существования жизни на Земле.

Математически допустим сравнительный анализ прочности на изгиб для трубчатых и сплошных балок при условии, что площади их сечений одинаковы. Биологически это условие равносильно неизменности веса костей, составляющих скелет живого организма. Но ведь история органического мира знает и двадцатипятитонных гигантов-ящеров и скромных моллюсков, укрывающихся в своем легком, но прочном панцире. Значит, расчет, исходящий из равенства сечений целых и трубчатых костей, большого интереса для биологов не представляет.

Но к тому же вопросу можно подойти и иначе: взять в качестве исходного момента условие равной прочности для любого скелета, будь то окаменелая броня первых простейших организмов, панцирь черепах или кости рыб, птиц и млекопитающих. Используя формулы сопротивления материалов, мы проделали такой расчет, и результаты его оказались весьма любопытными.

Собственно, итог всего исследования — график зависимости между двумя величинами. Одной из них служит отношение между внутренним и внешним диаметрами трубчатой кости (независимая переменная), а другой — отношение веса сплошной кости к весу трубчатой (функция). График приведен на рисунке. Самое интересное в том, что разные участки полученной кривой допускают историко-биологическое истолкование.

Прежде всего мысленно разделим нашу кривую на две части, одна из которых соответствует изменению независимой переменной $x = d_{внутр} : d_{внешн}$. от нуля до единицы, а другая — от единицы до бесконечности. На первом участке внутренний диаметр кости меньше внешнего, и мы имеем дело с организмами обычного трубчатого скелета. Не как понимать второй участок, где математическая «мельница» преподнесла нам как будто не имеющий смысла результат: внутренний диаметр кости больше внешнего?

Обратившись к биологической летописи Земли, мы увидим, что перед нами не парадокс математических абстракций, а парадокс самого развития жизни на нашей планете. Организмы с внутренним диаметром кости, который больше внешнего, — это «вывернутые наизнанку» млекопитающие, это организмы с внешним скелетом. Именно они стоят на самых первых ступенях биологической эволюции — губки с их нежной мякотью, окруженной кремнистым скелетом в виде игл, кольчатые черви, давшие начало ракообразным, моллюски, чей организм прикрыт твердой известковой раковиной, древние панцирные рыбы.

Из графика видно, что наша функция на «парадоксальном» участке отрицательна. Расчет показывает, что именно сплошной скелет имеет отрицательный вес. Но и здесь нет никакого противоречия с данными биологической летописи: ведь древнейшие организмы со сплошным внешним скелетом жили в море, они плавали, были легче воды!

Лишь появление хрящевых и костистых рыб, а затем и земноводных приводит нас к точке, где независимая переменная равна единице, а функция — вес скелета — обращается в нуль. Перед нами животные ползающего типа, змеи, у которых скелет свелся к чешуйчатой пленке (что в наших обозначениях выглядит как равенство внутреннего и внешнего диаметра костной трубки). Змеи — это та точка биологического развития, где эволюция как бы задумалась на какое-то историческое мгновение перед тем, как открыть дорогу организмам с внутренним скелетом.

Тот участок графика, который отвечает изменению независимой переменной от единицы до нуля, соответствует более позднему биологическому эрам. Появляются гигантские ящеры, у которых кости имели значительную внутреннюю полость. Не оттого ли довольно скоро все они вымерли, что громадный вес их тела не соответствовал деликатному устройству длинных трубчатых костей? Частые переломы и гибель — старческая драма гигантов... Выжили лишь те разновидности, которые дали начало птицам и зверям-млекопитающим. Они, как и человек, имеют облегченный скелет, причем отношение внутреннего и внешнего диаметра костей регулируется особенностями передвижения и весом организма в целом.

И вовсе не наибольшее сопротивление на изгиб присуще человеческому скелету. Прочность костей гома сапиенса в общем та же, что была и у его морских и пресмыкающихся предков. В равной прочности сплошного панциря и трубчатой кости родовое наследие древних земных организмов, а не таинственных марсиан.

Автожир «Авиан 2/180».



«Посылаю вам статью. Это краткая биография автожира — очень интересного, на мой взгляд, летательного аппарата...» Так начал свое сопроводительное письмо читатель нашего журнала В. САМАРСКИЙ. Авиация не специальность автора — инженер-судомеханик по образованию, он живет и работает на Сахалине. По роду деятельности ему приходится иметь дело не только с кораблями, но и с их воздушными собратьями.

Поэтому не случайно Самарского, как и многих других, интересует судьба автожира, его практическое будущее.

НЕЗАСЛУЖЕННО ЗАБЫТЫЕ

В. САМАРСКИЙ, инженер
о. Сахалин

Вскоре после первой мировой войны испанскому инженеру Хуану де ла Сиерве пришлось пережить, наверное, самые черные дни в своей жизни. Ошибка в пилотировании или другая причина, но большой трехмоторный самолет его конструкции потерял в полете скорость и разбился. Отчаяние Сиервы имело, впрочем, деятельный характер. Перестав верить в самолет, он задался целью создать летательную машину, для которой потеря скорости не была бы роковой. В результате появился автожир.

Трудно сказать определенно, что именно привело конструктора к идее авторотирующего несущего винта. Наблюдение за семенами клена, которые, быстро вращаясь, мягко падают на землю, могло стать отправной точкой. Живое воображение, подкрепленное знанием аэродинамики и изобретательным умом, помогло бы увидеть агрегат для создания подъемной силы и в лопастях ветряных мельниц.

Как это часто случается, революционная идея в технике редко реализуется в абсолютно необычную машину. Первые автожиры Сиервы похожи на самолет. Самолетными у них остались крыло, хвостовое оперение, шасси — словом, все, за исключением большого несущего винта над фюзеляжем. Обычный пропеллер в носовой части придавал машине поступательное движение. А вот подъемная сила создавалась не только крылом, но и лопастями, вращающимися от набегающего потока воздуха.

Внезапный отказ двигателя и возможная после потери тяги ошибка пилота теперь не опасны. Даже уменьшив скорость до величины катастрофической для самолета, аппарат способен мягко опуститься на землю. Небольшого воздушного потока достаточно, чтобы несущий винт вращался и не давал автожиру неуправляемо падать.

Казалось, все говорило в пользу нового аппарата. Однако сразу он не полетел. При разгоне автожир сильно кренился, а порой и переворачивался. Ему явно не хватало поперечной устойчивости. Неодинаковые условия обтекания лопастей, идущих по направлению полета и навстречу ему, оказались причиной этой неприятной особенности. На лопасть, движущуюся вперед, действовала большая подъемная сила, чем на противоположную. Автожир кренился в сторону лопасти, идущей назад.

Решение проблемы представлялось на первый взгляд аб-

сурдным. В самом деле, лопасти, которые раньше крепились жестко в центральной части винта — втулке, теперь присоединялись шарнирно. Подъемная сила больше — взмах вверх, меньше — провал вниз. Казалось, нет точки опоры и лопасть может просто сложиться. И все же, колеблясь относительно горизонтальной плоскости, она не закидывалась вверх, ее удерживала центробежная сила. На втулку передавалась лишь тяга в чистом виде. Опрокидывающий момент исчез. Принципиальный облик автожира, наконец, найден.

Наглядно демонстрируя жизнеспособность своего детища, Сиерва делает перелет из Парижа в Лондон. И уже в Англии продолжает работать над совершенствованием машины.

Автожир признают. С 1929 года им занимаются и в других странах. В 1932 году во Франции появляется автожир, лишенный крыла с элеронами. Несущий винт становится и органом управления. Наклон втулки, механически связанной с рукояткой управления в кабине, — и машина совершает нужный маневр. Добавив стартер для предварительной раскрутки винта (американское изобретение), Сиерва получил безопасный, маневренный, с небольшим разбегом аппарат. А вскоре автожир стал способен взлетать и вертикально. Изобретенная испанцем автодинамическая втулка устанавливала лопасти при раскрутке несущего винта под нулевым углом атаки. Даже маломощного стартера теперь хватало, чтобы преодолеть минимальное аэродинамическое сопротивление. «Разгруженный» винт набирает обороты в 1,5 раз большие, чем полетные. И только после этого отключается стартер, даются полные обороты тянущему пропеллеру, отпускаются тормоза, и машина буквально подпрыгивает на несколько метров — в момент отсоединения стартера втулка заставляет лопасти занять большие углы атаки. Небольшой «провал», но земля уже далеко, пропеллер тянет вперед, начинается набор высоты.

Автожир продолжал развиваться. Самой совершенной из построенных в начале тридцатых годов была машина английского конструктора Р. Хафнера. Ее оснастили автоматом перекоса типа «паук», подобным тем, что сохранились еще на вертолетах. Пилот мог изменять углы атаки лопастей так, как этого требовал режим полета.

«Паук» облегчил прыжковый взлет и, что не менее важно, позволил посадить машину без пробега, вертикально. При посадке, когда до земли оставалось 1—2 м, летчик, резко перемещая рычаг «общего шага», на короткое время увеличивал подъемную силу винта. Этого достаточно, если момент выбирался верно. Гораздо позже, когда в небо поднимались вертолеты, их пилоты точно так же спасали машины с отказавшим двигателем. Но пока винтокрылые представлял только автожир. Занимались им и в нашей стране. Работы проводились под руководством Н. Камова, Н. Скржинского, В. Кузнецова, И. Братухина, А. Черемухина, Г. Солнцева.

Теоретические исследования и эксперименты М. Миля помогли разобраться в сложной и своеобразной аэродинамике несущего винта. Автожир обрстал новыми узлами, несущая система становилась все более совершенной.

И все же перед самой войной интерес к автожирам упал. Их эра закончилась, едва успев начаться. Можно ли объяснить обидное забвение только неумолимыми законами технической эволюции? Так ли уж беспомощен автожир? Не предостит ли ему в будущем сказать свое слово и делом доказать право на существование?



Один из первых автожиров.

НЕТ! ЗАСЛУЖЕННЫЕ И НЕЗАБЫТЫЕ

И. АНДРЕЕВ, инженер

За несколько десятилетий, прошедших со времени первых практических успехов авиации, человечество отдало дань увлечению едва ли не каждым из ее основных предшественников. Приверженцы старой как мир идеи геликоптера вдохновлялись зрелищем полета аэроплана и становились до поры его сторонниками. Поразительные же возможности автожира блекли в их глазах при виде висящего на одном месте вертолета...

Лишь в наше время, когда первые эмоции уступили место трезвому расчету, выясняются истинное назначение и наиболее выгодные области применения каждого летательного аппарата.

Бессмысленно спорить о том, что лучше — самолет или вертолет, если речь идет о доставке некоторых грузов и пассажиров в места, где самолет просто не сядет. Но следует взвесить все плюсы и минусы, когда можно использовать и тот и другой аппарат. Непростительным расточительством средств становится в одних случаях постройка взлетных дорожек, в других — применение винтокрылой машины.

Неоправданно забытый автожир и есть та компромиссная машина, которая может сочетать в себе лучшие свойства самолета и вертолета. Взлетая и садясь вертикально, автожир сохраняет конструктивную простоту и несложность пилотирования самолета. На малых скоростях полета — режиме, опасном для крылатого аппарата из-за вероятной потери скорости, а затем и управляемости, достоинства автожира прямо-таки жизненно важны. Он лишь теряет высоту, оставаясь управляемым. Этим свойством автожир обязан несущему винту, выполняющему роль почти всех органов управления. И если у самолета их эффективность прямым образом зависит от скорости полета, то у его винтокрылого собрата все определяется оборотами несущего винта. Длинные лопасти на массивной втулке — весьма инерционная система.

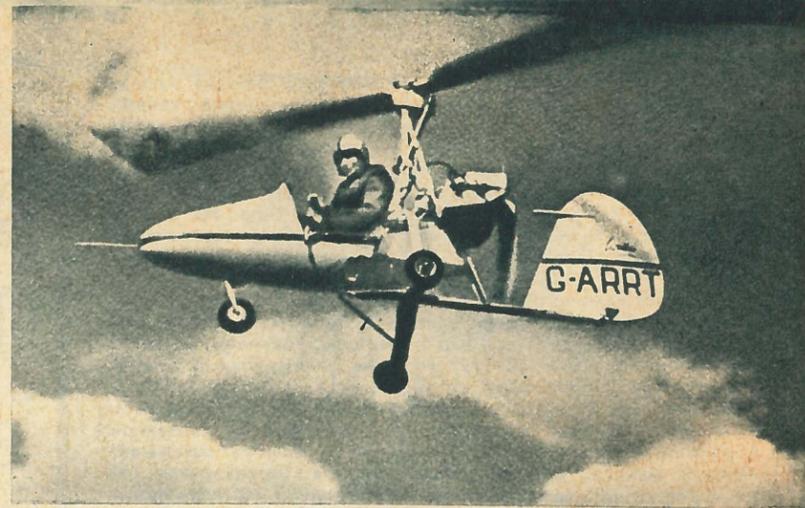
Способность вертолета зависать на месте — качество очень привлекательное. Спасательные операции на море, работы, в которых он выполняет роль подъемного крана, — вот сфера деятельности, где вертолет незаменим. В этих случаях не приходится задумываться об экономической целесообразности, главное — достижение цели. Ну, а в других? Чудесное свойство висеть обходится слишком дорого.



Первый советский автожир КАСКР-11.



Предельная простота — вот что характерно для автожиров Бенсена.



Английский собрат «Джайрокоптера».

Оно требует большей мощности, чем необходимо для горизонтального полета. Пусть на крейсерском режиме двигатель работает не в полную силу — он много весит, — эксплуатационники расплачиваются меньшей коммерческой нагрузкой, чем у самолета и автожира. Да и топлива приходится брать больше, оно тоже весит немало.

Вот и выходит, что преимущества вертолета пропадают после того, как, повисев, он переходит в горизонтальный полет. Автожир такого же полетного веса, оснащенный таким же двигателем, возьмет верх если не по скорости полета, то по величине груза.

Но и когда нет особой нужды в подобных «состояниях», простой автожир совсем неплох.

В 1955 году в воздух поднялся миниатюрный автожир, на киле которого было выведено имя конструктора: «Бенсен». И уже через несколько лет надежды более чем 2000 заказчиков-энтузиастов частного коротко-взлетающего транспорта в 80 странах мира были связаны с этим американцем. Автожиры Бенсена продаются в собранном и разобранном виде. Для людей, которым продажная цена кажется слишком высокой, выпускаются комплекты всех необходимых для постройки аппарата чертежей.

Не только простота пилотирования, но главным образом принципиальная несложность конструкции заставили Бенсена предпочесть именно этот летательный аппарат. В самом деле, на автожире нет сложной, тяжелой и капризной трансмиссии, через которую приводятся во вращение несущий и хвостовой винты вертолета. Если же автожир способен взлетать вертикально, винт раскручивается перед прыжком с помощью простейшей передачи. «Прыжковый» взлет — режим очень кратковременный. А потому требования к трансмиссии более мягкие, чем для вертолетов. Конструктивная простота легкого автожира прямо отражается на стоимости и эксплуатации машины. Ее счастливый владелец освобожден от большей части трудоемких работ по техническому обслуживанию.

Всеми этими качествами обладал «Джайрокоптер» Бенсена, он по праву стал одной из тех конструкций, которые считаются классическими и дают мощный толчок развитию летательных аппаратов своего класса. Автожир, построенный в частном порядке командиром авиаполка британских ВВС Уоллисом, отличался от своего американского прототипа улучшенной системой управления, взлетно-посадочными характеристиками и очень немного компоновкой. Военные, заинтересованные в боевом применении машины, проводили эксперименты, желая выяснить возможности аэрофотосъемки, корректировки артиллерии, прокладки кабелей и регулирования уличного движения.

Однако и в таком мирном деле, как сельское хозяйство, автожиру нашли подходящую работу. Две солидные английские фирмы провели полевые испытания сельскохозяйственного варианта «Джайрокоптера». Оснащенный распыляющим устройством, он оказался более рентабельным, чем самолет «Тайгер Мот». Простота конструкции, прекрасный обзор для пилота, легкость транспортировки (на прицепе, небольшом грузовом автомобиле) сочетались с удобством заправки химикатами. Опрыскивание полей обходилось заказчикам дешевле по сравнению с обычным — самолетным. Несущий винт сделал еще одно доброе дело — частицы раствора попали даже на нижнюю поверхность листьев.

Справедливое возмущение высокой стоимостью сельско-

хозяйственных вертолетов привело к появлению еще одного представителя семейства легких автожиров.

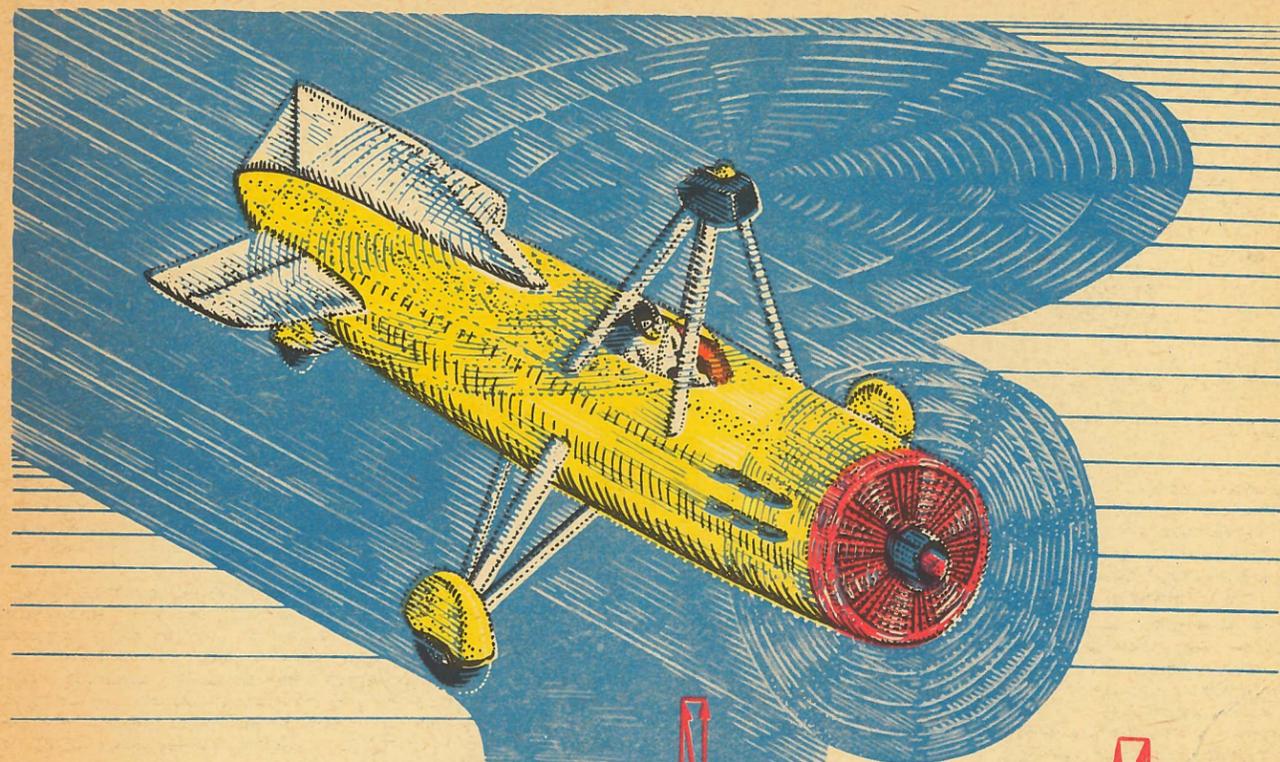
Весьма далекий, казалось бы, от авиации, крупный американский поставщик удобрений Амбо создал в конце 50-х годов машину своей оригинальной конструкции. Его автожир получил в 1961 году официальный сертификат годности.

Интерес к этим летательным аппаратам возрождается и в нашей стране. Известны автожиры, созданные в студенческих конструкторских бюро авиационных институтов. В стадии изготовления находится винтокрылая машина такого класса, спроектированная в общественном КБ на предприятии, которым руководит генеральный конструктор М. Миль. По расчетам создателей — студентов-вечерников МАИ, легкий автожир, обладая способностью взлетать и садиться вертикально, висеть, будет нести 40 кг полезной нагрузки со скоростью около 120 км/час. Так же как и его зарубежные собратья, автожир может найти широкое поле деятельности.

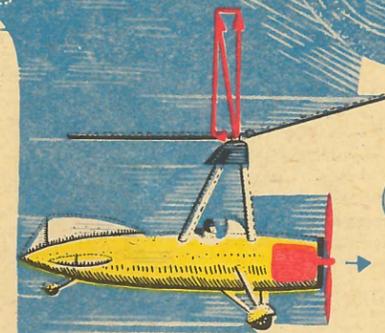
Современный автожир еще мал — в прямом и переносном смысле, как, впрочем, и подобает новорожденному. Но он растет, и мы скоро увидим эту интересную машину полноценным членом семьи современных летательных аппаратов.

Основные характеристики

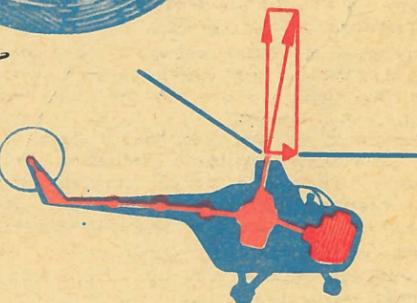
	Автожир «Бенсен В-8 м ⁴ »	Автожир «Авиан 2/180 ⁴ »	Самолет «Пайпер Сьюпер Каб ⁴ »
Взлетный вес, кг	227	782	795
Количество мест	1	2	2
Полезная нагрузка, кг	115	300	259
Диаметр несущего винта (или размах крыла), м	6,1	10	10,75
Общая длина, м	3,44	4,23	6,86
Общая высота, м	1,92	2,62	2,04
Нормальная крейсерская скорость, км/час	96,5	209	166
Миним. полетная скорость, км/час	0	0	69
	(Вертикальный спуск)		
Миним. скорость гориз. полета, км/час	24	37	69
Макс. скорость гориз. полета, км/час	136,7	209	209
Разбег при взлете в спокойном воздухе, м	91,5	61	61
		(Также при верт. взлете)	
Пробег при посадке, м	6,1	15,2	107
	(Также при верт. посадке)	(Также при верт. посадке)	
Дальность, км	160	772	434
Макс. скороподъемность, м/сек	5	6,3	3,9
Двигатель	72 л. с.	180 л. с.	150 л. с.
Потолок, м	5000	5200	4800



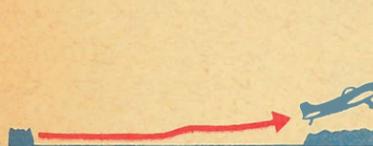
РАСКЛАДКА СИЛ



СИЛ И КОМПОНОВКА ТРАНСМИССИИ

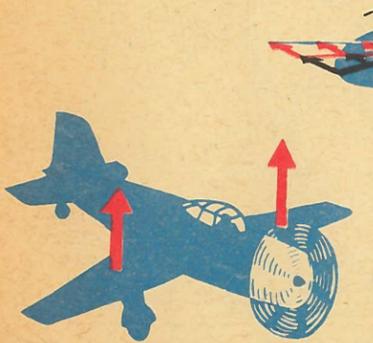


СИЛОВОЙ УСТАНОВКИ

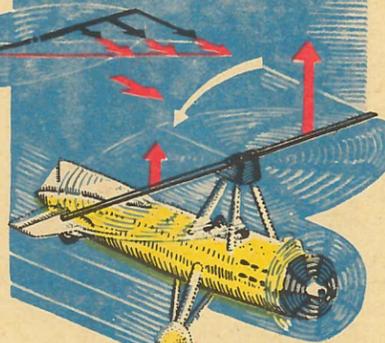


СРАВНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ ВЗЛЕТНЫХ ПЛОЩАДОК

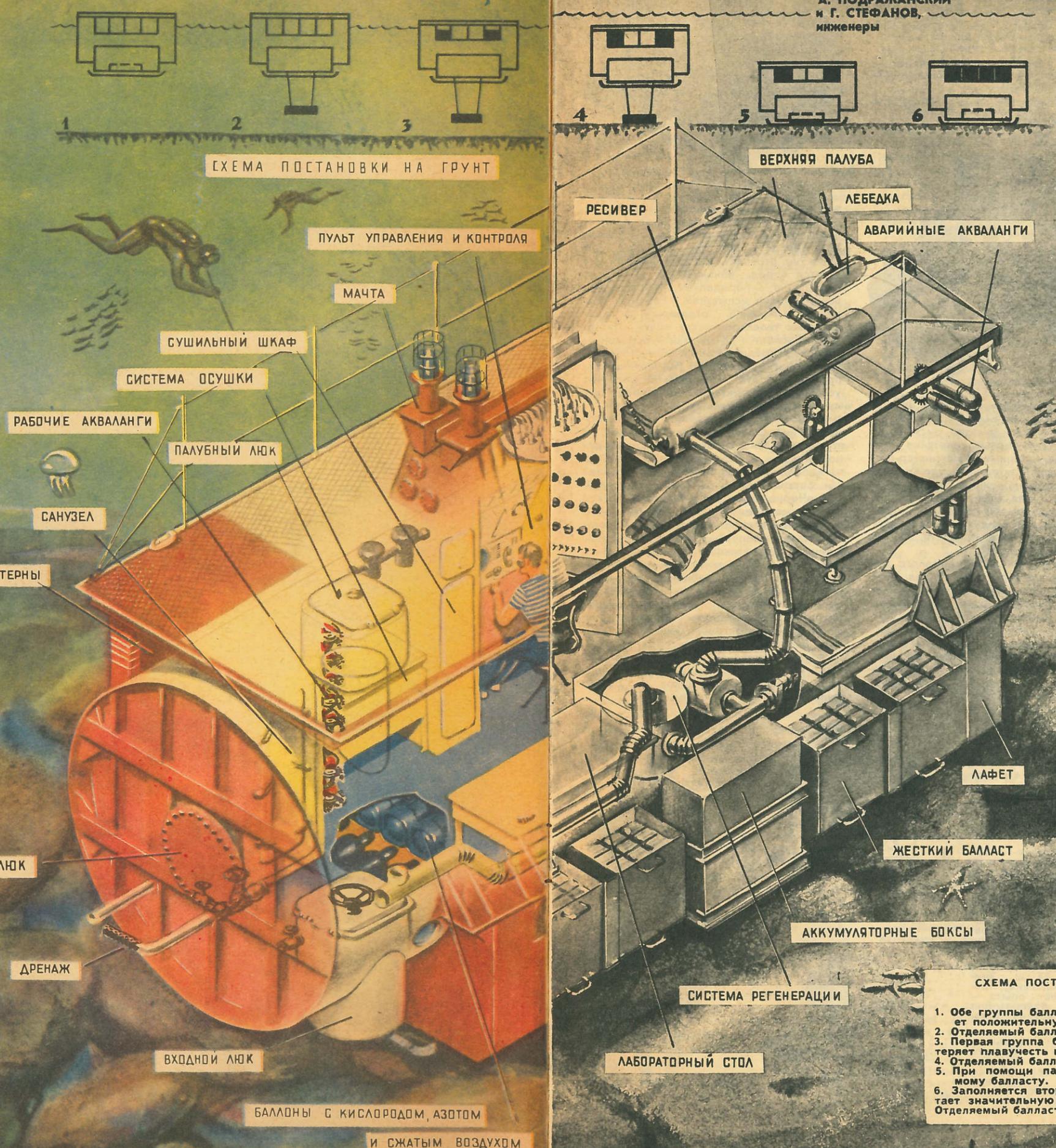
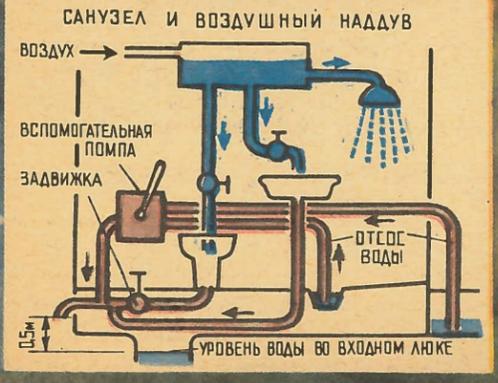
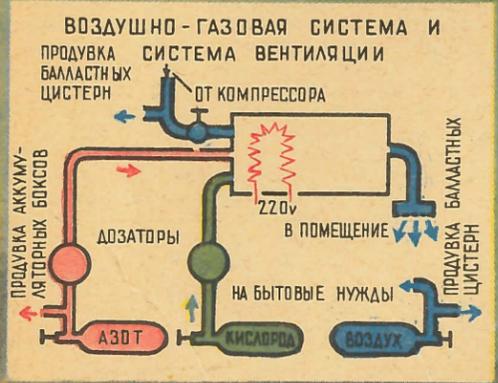
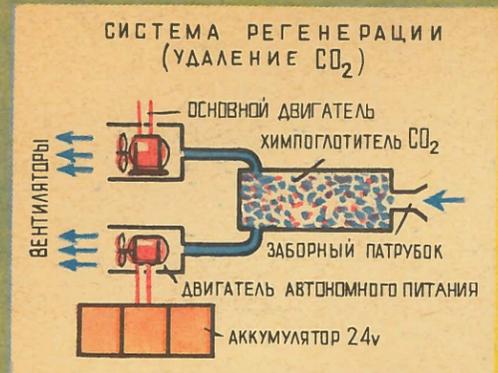
ЭПУРА СКОРОСТЕЙ НА НЕСУЩЕМ ВИНТЕ



СПРАВА И СЛЕВА ПОДЪЕМНЫЕ СИЛЫ РАВНЫ



НА ИДУЩЕЙ НАЗАД ЛОПАСТИ ПОДЪЕМНАЯ СИЛА МЕНЬШЕ



А. ПОДРАЖАНСКИЙ
и Г. СТЕФАНОВ,
инженеры

«РАЗДВИНУВ МОРЯ СВОД ХРУСТАЛЬНЫЙ...»

И ветром вечности пролет
В туманной дали гимн астральный,
И, вскинув луч, трубит рассвет,
Раздвинув моря свод хрустальный.
Сумеречные сонеты

Жить в океане. А зачем в нем жить? Ответить на этот вопрос не так-то просто: манят несметные разнообразнейшие богатства «голубого континента». Именно они, по прогнозам некоторых ученых, сулят быстрорастущему человечеству обеспеченную жизнь.

Подкреплена расчетами и мысль о том, что людям станет в конце концов тесно на суше и они будут вынуждены заселить море.

Пусть даже путано, но непременно романтично ответят на этот вопрос тысячи энтузиастов, изведавших, что такое плавное парение над таинственными ландшафтами дна. Таинственное, неразгаданное, непознанное — на этом-то и зиждется для романтиков притягательная сила океана. Это-то и роднит их с учеными. Нет, мы вовсе не хотим сказать, что среди ученых нет романтиков, но их ответ на вопрос «Зачем жить в океане?» краток: «Чтобы знать его».

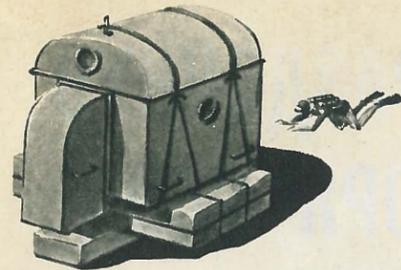
Жить в океане. А как в нем жить? Александр Македонский посылкой справился с решением этой проблемы так: приказал опустить себя в бочку с оконцем на морское дно. Было очень интересно, но и очень неудобно. Может быть, поэтому слава Македонского-полководца и затмила славу Македонского-океанолога.

Советские исследователи моря решили учесть все промахи любознательного эллина, а заодно и богатый уже опыт его последователей во все времена во всем мире. Поэтому-то перед нами, сотрудниками центрального научно-конструкторского бюро специального оборудования (ЦОКБ СО) при Московском комитете ДОСААФ, и была поставлена четко сформулированная задача — спроектировать комфортабельную подводную лабораторию-дом.

Заказчики — ученые Института океанологии АН СССР — требовали: удобства для работы, удобства для отдыха, минимум неудобств в эксплуатации лаборатории.

Наш «Черномор» (правда, окрестили его позже) рождался не для того, чтобы стать рекордсменом глубин. Но от этого его назначение, на наш взгляд, ничуть не менее почетно. Теперь, когда он несколько месяцев

1. Обе группы балластных цистерн заполнены воздухом. Лаборатория имеет положительную плавучесть.
2. Отделяемый балласт опущен на 2—3 м.
3. Первая группа балластных цистерн заполняется водой. Лаборатория теряет плавучесть и начинает погружаться.
4. Отделяемый балласт на грунте.
5. При помощи палубной лебедки «Черномор» подтягивается к отделяемому балласту.
6. Заполняется вторая группа балластных цистерн. Лаборатория приобретает значительную отрицательную плавучесть и прочно встает на грунт. Отделяемый балласт закреплен. «Черномор» готов к всплытию.



безотказно и добросовестно «протрундился» на дне Голубой бухты, близ Геленджика, можно смело сказать: за этой подводной лабораторией — первенство в Союзе.

История отечественного глубинного «домостроения» исчисляется всего лишь годами. В 1966 году появился первый представитель семейства «Ихтиандров» и «Садко-1». Взгляните на рисунки. Они помогут вам составить представление о первых советских подводных домах. Дома эти сделали свое дело: еще раз подтвердили целесообразность устройства глубинных лабораторий-жилищ — действенного средства борьбы с «кессонной» болезнью. Декомпрессию нужно проходить всего один раз после многодневной работы на глубине — в этом залог «рентабельности» подводной постройки. И еще один ценный результат начальных экспериментов — доказано, что человек может долго работать под постоянным повышенным давлением без вреда для себя.

Прежде нам никогда не приходилось так всерьез задумываться над тем, что необходимо человеку для нормальной земной жизни. А ведь условия в подводной лаборатории должны ничем не отличаться от привычных. То, что за иллюминаторами зеленоватый сумрак да удивленные рыбешки, а давление внутри дома такое же, как и за стеной — полторы атмосферы, — это обстоятельство должно стать для акванавтов незаметным, ну, скажем, на вторые сутки. (Конечно, полностью привыкнуть к столь близкому соседству моря и не испытывать понятного волнения, думается, невозможно.) Короче говоря, обитателей подводного дома надо обеспечить и светом и чистым воздухом — в меру влажным и теплым, всем тем, что обычно дается даром. Для удовлетворения этих нужд «Черномор» снабжен многочисленными системами жизнеобеспечения, принципиальные схемы некоторых из них показаны на развороте. Все системы, кроме, пожалуй, связи, задублированы. Лаборатория может работать, не порывая «отношений» с поверхностью или берегом и автономно.

Немало труда положено и на то, чтобы в «Черноморе» гармонично сочетались качества рационально организованного рабочего помещения и более-менее уютного (хотя бы холостяцкого) жилища. Внутренняя компоновка дома делит его на три условных отсека: водлазный, рабочий и жилой. Во время двухсуточных испытаний — к слову, они проходили в суровых штормовых условиях — у нас не возникло к «Черномору» никаких претензий. Хотя и основательно покачивало даже на 14-метровой глубине, наш дом казался нам уютным и надежным. Наблюдения за работой бортового оборудования велись круглосуточно. И, быть может, незапланированный шторм оказал нам до какой-то степени добрую услугу, подтвердив надежность лаборатория.

1966 г. — Подводный дом «Ихтиандр-66». Организатор — Донецкий морской клуб «Ихтиандр». Глубина — 11 м. Экипаж — 4 человека. Время наблюдения и разносторонних медицинских исследований акванавтов — 5 суток (1).

1967 г. — «Ихтиандр-67». Глубина — 11 м. Экипаж — 4 человека. Цель эксперимента прежняя (2).

1968 г. — «Ихтиандр-68». Отработка приборов и оборудования. Физиологические наблюдения (3).

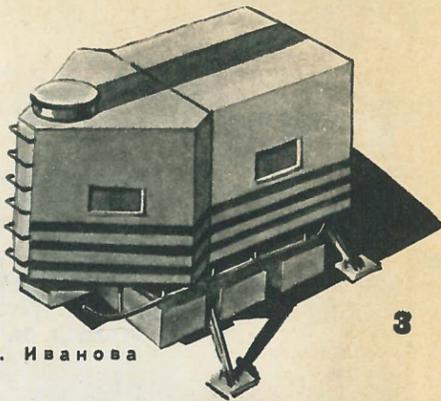


Рис. В. Иванова

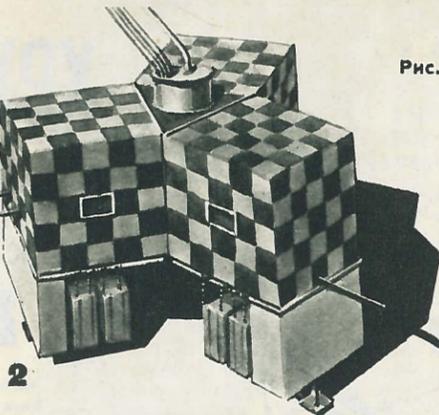
жит значительно большее внутреннее давление при резком всплытии с соответствующей глубины. Одним словом, дом сделан с запасом. Конечно, это вовсе не означает, что «Черномор» останется впредь неизменным. Кое-какие небольшие переделки проводились вскоре после испытаний. Решено, возможно временно, отказаться от раздвижных телескопических «ног» — опор. Дом опускается на салазки — основание.

Впредь предполагается установить телескопические опоры с гидравлическим приводом. Это значительно облегчит установку лаборатории на грунте без крена и дифферента.

Намечается присоединить к «Черномору» еще один герметичный отсек, в котором акванавты будут проходить декомпрессию. Отпадет необходимость пользоваться собственно лабораторией как барокамерой при смене экипажей.

У «Черномора» есть будущее. И все же на смену ему должна прийти более совершенная подводная техника. Появятся целые водолазные комплексы, оснащенные автоматикой, мощными, быть может атомными, энергетическими установками. Большие глубинные лаборатории и заводы, жилые подводные корпуса — таким представляется будущий научно-исследовательский центр на дне моря.

В распоряжении акванавтов-ученых быстроходный транспорт и надежные средства связи. Станут возможными дальние экспедиции океанопроходцев. Человек узнает, каков он, океан. Человек узнает, как в нем жить.



2

Есть у «Черномора» еще одно ценное качество — простота его установки на глубине и всплытия (смотри рисунки на развороте). Если первые советские подводные дома, например, «Ихтиандр-66», чтобы опуститься, затоплялись, то «Черномор» приобретает нужную отрицательную плавучесть за счет балластных цистерн. Для подъема цистерны эти продавливаются, причем воздух может поступать в них как с поверхности, так и из бортовых баллонов.

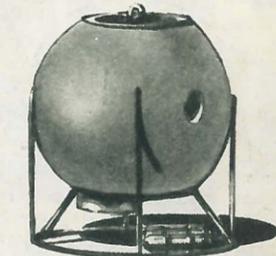
Декомпрессию экипаж подводного дома проходит, не отрываясь от дел. Внутри «Черномора» давление может понижаться с какой угодно скоростью. Не нужна специальная барокамера.

Подводная лаборатория академического института океанологии устанавливалась пока на 14-метровой глубине. Видно, у ученых на сей счет есть свои соображения. Этот «этаж» моря насыщен жизнью, прогрет солнцем. Гидрогеологи и гидроакустики, гидрооптики и гидробиологи пока что не спешат к рекордным отметкам. Но дело тут не в «Черноморе». Рассчитана конструкция так, что корпус лаборатории выдержит или берегом и автономно.

1966 г. — «Садко-1». Организатор — Ленинградский гидрометеорологический институт. Глубина — 10—40 м. Экипаж — 2 человека. Продолжительность каждого из многочисленных погружений — 6 часов. Цель — физиологические исследования (4).

1967 г. — «Садко-2». Глубина — 25 м. Экипаж — 2 человека. Продолжительность опыта — 6 суток. Лаборатория усовершенствована. Цель прежняя (5).

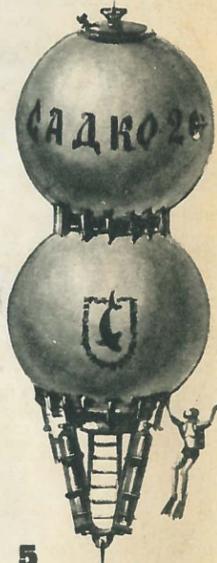
1967 г. — эластичная конструкция «Спрут» (московский морской клуб «Дельфин»). Цель — отработка установку пневматического надвального дома (6).



4



6



5

Звездолет закончил описывать точную кривую. Его скорость упала. В отдельной маленькой кабине, где дремали Див Симбел и Вир Норин, заработали аппараты пробуждения. Вскоре все тринадцать человек заполнили пилотский сфероид, глядя на приближавшуюся планету. Торманс казался густо-синим, а там, где сгущения облачного покрова отражали и слабее рассеивали лучи красного солнца, — фиолетовым. В густоте окраски планеты был оттенок неприветливости.

Темно-синий шар висел в черном небе, а под ним, едва заметный, плыл пепельный диск спутника, своим цветом показавший отсутствие атмосферы, как на земной Луне.

...В длинном окошке под локатором побежали короткие вертикальные столбики, а машина стала выпевать две ноты — ре и соль, повторяя их без перерыва.

— Язык Кольца! — воскликнул Гриф Рифт.

Олла Дез передвинула индекс переводной машины. Тотчас в окошке приема побежали цифры 02, 02, 02, 02... — галактические позывные станций Великого Кольца. Звездолет вызывали!

Какие-то неслышанно чувствительные локаторы обнаружили приближение «Темного Пламени» и теперь обращались к нему на языке, общем миллионам планет Галактики и внегалактических звездных скоплений, объединенных в могучий союз Великого Кольца.

Чеди Даан показало, что в звездолете повял ободравший ветерок далекой Земли. Вместо того чтобы стучаться в двери негостеприимной, возможно враждебной планеты, они приходят зваными гостями, равные к равным. Все будет понятно тормансианам, и напрасны опасения обидеть или быть обижеными недоверием и боязнью.

Бег цифровых сигналов за стеклом приемника продолжался недолго. Затем последовала вереница других знаков. Жесткий, словно модулярованный голос, каким говорили малогабаритные переводные машины на кораблях, медленно произнес: «Всем, всем, всем. Передается путевое сообщение...»

Чеди похолодела и беспомощно оглянулась. Фай Родис молниеносно нагнулась к приемнику, а Гриф Рифт сжал в кулак руку, только что державшую пальцы торжествующей Родис. «Передается путевое сообщение экспедиции с планеты...» — машина будто подавилась, издав несколько невнятных звуков, и продолжала по-прежнему бодро и бесстрастно: «Мы установили ориентир галактических координат и предупредили на обитаемом спутнике населенной планеты. Слушайте сначала предупреждение: 02, 02, 02, 02 — слушайте предупреждение... Предупреждение. Кислородной жизни. Не делайте посадки. Планету заселяет большой плотностью гуманоидная цивилизация, ИТВ (индекс технической высоты) около 36, не входящая в ВК. На просьбу принять звездолет, посланную на их языке, ответили немедленным отказом. Они не хотят посетителей. Не делайте посадки на планету».

Машина сделала вторую паузу, а в

Продолжение. Начало см. в № 10.

окошке поползли значки и цифры, ненужные для заранее знавших координаты землян. В молчании люди стояли, пока опять не повторились ноты и цифры галактических позывных.

— Все ясно! — Олла Дез выключила приемник.

— Да, — невесело сказал астронавигатор, — бомбовая станция на спутнике. Исправно работает третье столетие. Молодцы чефеяна!

— Вообще если бы не они... — начала Олла Дез.

— Нас бы тут не было, — отозвался Соль Саин, сухо засмеявшись от пережитого напряжения.

Люди задвигались и заговорили, стараясь скрыть друг от друга свое разочарование.

— Прошу внимания, — прекратил разговоры Гриф Рифт и обратился к Фай Родис: — Каков план?

— Как прежде, без изменений, — ответила она, снова превратившись в прежнюю, спокойную и твердую Родис...

«Темное Пламя» медленно приближался к спутнику и, уравнивая с ним свою орбитальную скорость вокруг планеты, начал облет безжизненного шара диаметром около шестисот километров. Мощные стереотелескопы ощупывали серую поверхность, местами пересеченную прямыми стенами трещинных провалов и низких гор. Перекрестный облет не дал ни малейшего доказательства, что на спутнике когда-либо обособивались разумные существа. Отыскали даже бомбовую станцию чефеяна, уютно устроившуюся в полуцирке, врезанном в крутой обрыв пузырячатой светлой лавы. В это удобное, защищенное от метеоритов место, на втором круге облета грохнулась бомбовая станция «Темного Пламени», возвестившая на языке Кольца, что ЗПЛ Земли прибыл сюда со специальной миссией и будет садиться на планету. Продолжение работы станции более пяти лет с момента сброса означает гибель звездолета, о чем планета СТЛ 3388 + 04ЖФ (Земля) просила сообщить по Кольцу при первой возможности.

— Не забыть бы выключить на обратном пути, — озабоченно сказал Див Симбел, — такие случаи бывали на радостях, когда удирали с опасных планет.

— У нашей есть предохранительное устройство, — заверил Соль Саин, — едва станем удаляться от Торманса и его спутника, станция начнет издавать вой, пока не выключим!

— Тогда все готово! Пора идти на Торманс, — сказал, зевнув, инженер-пилот.

— Успеем отдохнуть. Фай Родис предупредила, чтобы мы подходили к планете как можно медленнее, с дневной стороны, не пользуясь локаторами и не сигнала.

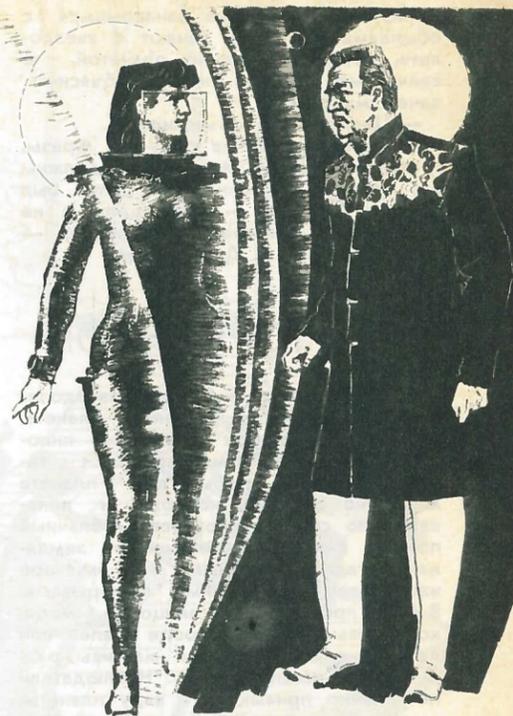
— Подкрадываемся, как древние охотники к зверю, — недовольно усмехнулся Соль Саин.

— Вам не нравится? — удивился Див Симбел.

— Тут есть что-то нехорошее — скриваться, приближаться тайком!

— Фай Родис говорила о необходимости не тревожить обитателей Торманса. Если они враждебно настроены к гостям из Космоса, то приход «Темного Пламени» вызовет смущение.

А нам придется один-два месяца крутиться на орбите вокруг планеты, пока



ЧАС БЫКА

НАУЧНО-ФАНТАСТИЧЕСКИЙ
РОМАН

Иван ЕФРЕМОВ

Рис. А. Побединского

Действующие лица:

ФАЙ РОДИС — начальник экспедиции, историк,
ГРИФ РИФТ — командир звездолета, инженер аннигиляционных установок,
ВИР НОРИН — астронавигатор I,
МЕНТА КОР — астронавигатор II,
ДИВ СИМБЕЛ — инженер-пилот,
ГЭН АТАЛ — инженер броневой защиты,
НЕЯ ХОЛЛИ — инженер биологической защиты,
СОЛЬ САИН — инженер вычислительных установок,
ОЛЛА ДЕЗ — инженер связи и съемки,
ЭВИЗА ТАНЕТ — врач Звездного Флота,
ТИВИСА ХЕНАКО — биолог,
ЧЕДИ ДААН — социолог-лингвист,
ТОР ЛИК — астрофизик и планетолог,
ЧОЙО ЧАГАС — председатель Совета Четырех, владыка планеты,
ГЕН ШИ, ЗЕТ УГ, КА ЛУФ — его заместители.

не изучим язык и не ознакомимся с обычаями. Если они узнают о звездолете, летающем над их планетой, то сейчас мы даже не сможем объяснить, зачем мы здесь.

— Цефеяне же объяснили!
— Вероятно, заучив одну-две фразы. И получили отказ. А мы не должны его получить — слишком далек был путь, и Торманс — наша цель, а не мимоходом замеченная планета, — убежденно сказал Див Симбел.

НАД ТОРМАНСОМ

В прозрачном окне под звездолетом едва заметно двигалась планета. На высоте двадцати двух тысяч километров «Темное Пламя» вращался с такой скоростью, чтобы дать планете медленно обогнать корабль и показать всю свою поверхность. Облачный покров, сначала показавшийся землянам загадочно плотным, на экваторе изобилывал большими разрывами. В них проплывали свинцовые моря, коричневые равнины вроде степей или лесов, желтые хребты и массивы разрушенных невысоких гор. Наблюдатели постепенно привыкали к виду планеты, и все больше подробностей становилось понятным на снимках.

На Тормансе, почти одинаковом по размерам с Землей, моря занимали широкую область на экваторе, а материки были сдвинуты к полюсам. Разделенные меридиональными проливами, вернее морями, материки составляли как бы два венца, каждый из четырех сегментов, расширявшихся к экватору и сужавшихся к полюсам, похожих на Южную Америку Земли. Издалека и сверху поверхность планеты производила впечатление симметричности, резко отличной от сложных очертаний морей и суши Земли. Большие реки текли главным образом от полюсов к экватору, впадая в экваториальный океан или его заливы. Между ними виднелись обширные клинья неорошенной суши, по видимому, пустынь.

— Что скажет планетолог, — по обыкновению сощурился Соль Саин, — диковинная планета?

— Ничего диковинного! — важно ответил Тор Лик. — Более древняя, чем наша Земля, но быстрее вращающаяся. Симметрия, вернее, похожесть одного полушария на другое — дело случайное. Вероятно, глубины Торманса спокойнее, чем земные: не так резки поднятия и опускания малодействующих вулканов, слабее землетрясения. Все это закономерно, удивительнее другое...

— Обогащение углекислотой при высоком содержании кислорода? — воскликнул Гриф Рифт.

— Совершенно верно! Несомненно обилие растительности, что не вяжется с численностью населения, отмеченного цефеями двести пятьдесят лет назад.

— Тут немало противоречий между планетографией и демографией, — согласился Гриф, — может быть, не стоит стараться их разгадать, пока не спустимся на низкую орбиту. Раз нет искусственных спутников, то, кроме риска обнаружения, ничто не мешает нам облететь планету на любой высоте.

Еще несколько дней — и «Темное Пламя» незаметно соскользнул на орбиту менее половины диаметра Торманса высотой, увеличив относительную скорость, чтобы не расходовать много энергии.

Чеди и Фай Родис завесили круглый зал гипнотаблицами языка Торманса. Каждый закончивший непосредственную работу член экипажа приходил сюда и погружался в созерцание схем, одновременно прослушивая и подосознательно запоминая звучание и смысл слов чужого языка. Не совсем чужого — семантика и альдеология его очень походили на древние языки Земли с удивительной смесью слов Восточной Азии и английского языка. Подобно земному, язык Торманса был всепланетным, но с какими-то остаточными диалектами в разных полушариях планеты. Кстати, землянам пришлось придумать для них условные названия, аналогичные земным. Полушарие, обращенное по бегу Торманса на орбите, назвали северным, а заднее — южным. Как выяснилось позднее, астрономы Торманса называли их соответственно полушариями головным и хвостовым, а поэты — Жизни и Смерти...

— Еще учить и письменность? — шутиливо вздохнул Вир Норин. — Сколько же нам еще крутиться над Тормансом?

— Не так уж много, — утешила его Чеди, — теперь дело пойдет интереснее. Сегодня Олла Дез начала перехват телепередач, и, наверное, не позднее чем завтра мы увидим жизнь Торманса.

Они увидели. Телевидение Торманса не достигло тончайшей эйдопластической техники Земли, но передачи оказались четкими, с хорошей цветовой гаммой.

Экипаж «Темного Пламени», за исключением дежурных, рассаживался перед громадным стереозэкраном, часами наблюдая чужую жизнь. Странное ощущение овладевало землянами. Будто бы они смотрели на свои же массовые представления, разыгрываемые на исторические темы. Они видели гигантские города, изредка разбросанные по планете, точно воронки, всосавшие в себя основную массу населения. Внутри них люди Торманса жили в тесноте многоэтажных зданий, под которыми в лабиринтах подземелий происходила повседневная техническая работа. Каждый город, окаймленный поясом чахлах рощ, рассекал их широкими дорогами, точно щупальцами, протянувшимися в обширные поля, засаженные какими-то растениями, похожими на соевые бобы и картофель Земли.

Тяжелые машины двигались в пыли, обрабатывая почву или собирая урожай, не менее тяжелые повозки с грохотом неслись по гладким и широким дорогам.

Земные наблюдатели не могли понять, почему так шумят эти огромные машины, пока не сообразили, что чудовищный грохот происходит просто из-за плохой конструкции двигателей и пригонки частей.

Самые крупные города находились вблизи берегов экваториального океана, на тех участках дельт рек, где каменистая почва давала опору большим зданиям. Вдали от рек и возделанных полей колоссальные площади суши были заняты сухими степями с редкой травя-

нистой растительностью и бесконечно однообразными зарослями кустарников.

Час за часом, не смея нарушить молчание, чтобы не помешать товарищам, обитатели Земли смотрели на жизнь Торманса. Собственно, не Торманса, а планеты Ян-Ях, как она называлась на тормансианском языке. Однако название Торманс так прочно вошло в сознание членов экспедиции за все те месяцы, когда оно было главным ориентиром их раздумий, что земляне продолжали пользоваться этим прозвищем.

...Из глубины стереозэкрана послышалась мелодичная музыка, лишь изредка прерываемая диссонансными ударами и воплями. Перед землянами появилась площадь на холме, покрытая чем-то вроде бурого стекла. Стеклопанная дорожка направлялась через площадь к лестнице из того же материала. Уступ, украшенный высокими вазами и массивными столбами из серого камня, всего через несколько ступеней достигал стеклянного здания, сверкающего в красном солнце. Легкий дымок курился из двух черных чаш перед входом.

По стеклянной дороге двигалось сборище молодых людей, размахивая короткими палочками и ударяя ими в звенящие и гудящие диски. Другие несли на перекинутых через плечо ремнях маленькие красные коробочки, настроенные на одну и ту же музыку, которую земляне причислили бы к зелено-голубому спектру. До сих пор вся слышанная ими музыка Торманса принадлежала лишь к красному или желтому вееру тональностей и мелодий.

Камера телеприемника приблизилась к идущим, выделяя две четы, оглядывавшиеся на сопровождавших и дальше на город со странным смещением тревоги и беспечного удулья. Все четверо были одеты в ярко-желтые наряды, расцвеченные извивами черных змей с зияющими пастьми.

Каждый из двух мужчин подал руку своей спутнице. Продолжая двигаться боком к лестнице, они вдруг запели, вернее, пронзительно заголосили. Взрывающийся напев подхватили все сопровождавшие.

Чеди Даан, Фай Родис и Тивиса Хенако, лучше всех овладевшие языком Торманса, стали напряженно вслушиваться. Щелкнул фильтр звукозаписи, модулирующий учащенную или неразборчивую речь.

— Они воспевают раннюю смерть, считая ее главной обязанностью человека по отношению к обществу! — воскликнула Тивиса Хенако.

Фай Родис молчала, наклонившись к экрану, как делала всегда, пораженная чем-либо виденным. Чеди Даан взялась ладонями за лицо, повторяя наспех переведенный напев, мелодия которого сперва понравилась землянам. «Высшая мудрость — уйти в смерть полным здоровья и сил, избегнув печалей старости и неизбежных страданий опыта жизни...

Так уходят в теплую ночь после вечернего собрания друзей...

Так уходят в свежее утро после ночи с любимым, тихо закрыв дверь цветущего сада жизни...

А могучие мужчины — опора и охрана, идут, захлопывая ворота. Последний удар разносится во мраке подземелий времен, равно скрывающих грядущее и ушедшее...

Чеди оборвала перевод и, удивленно взглянув на Фай Родис, добавила:

— Они поют, что долг смерти приходит на двадцать шестом году жизни! Этим четверых провожают в Храм Нежной Смерти.

— По-моему, этот чудовищный обычай ранней смерти имеет прямое отношение к перенаселенности и истощению ресурсов планеты, — сказала Родис.

— Понимаю, — сказала Чеди, — ранняя смерть не для всех!

— Да. Те, кто ведет технический прогресс, должен жить дольше, не говоря уже о правящей верхушке. Умирают не могущие дать обществу ничего, кроме своей жизни и несложного физического труда, неспособные к высокому уровню образования. Во всяком случае, на Тормансе два класса — образованные и не образованные, над которыми стоит правящий класс, а где-то между ними — люди искусства, развлекающие, украшающие и оправдывающие.

— Они тоже не умирают в двадцать пять лет! — воскликнула Олла Дез.

А в звездолете загрела резкая ритмическая музыка, сменявшаяся напевами марша — согласованного ритмического хода множества людей. Взвизгивающие звуки неведомых инструментов перебивали едва уловимую нить скачущей и светливой мелодии. Начался фильм на историческую тему.

По просторам высокотравных степей тянулись неуклюжие повозки, запряженные рогатыми четвероногими, похожими на земных жвачных, не то антилоп, не то быков. Верхом на более длинноногих и напоминавших оленей животных скакали дочерна загорелые тормансиане, размахивая топорами или механическими, аналогичными огнестрельному оружию древности Земли. Всадники неустрашимо отбивались от стай ползучих коротколапых хищников, скопищ ужасных змей с высокими, сдавленными с боков головами. Часто повторялись нападения таких же всадников. В перестрелке погибал или ехавший по степи караван, или нападавшие, или те и другие вместе.

Земляне быстро поняли, что смотрят фильм о расселении тормансиан по планете. Неясным осталось, кто такие нападавшие разбойники. Их нельзя было считать аборигенами планеты, так как они ничем не отличались от переселенцев.

Фильмов, постановок и картин на тему о героическом прошлом, о покорении новой планеты экипажу «Темного Пламени» пришлось увидеть множество. Яростные драки, скачки, убийства на каждом шагу чередовались с удивительно плоским и убогим показом духовной жизни. Повсюду и всегда торжествовали молодые мужчины, наделенные качествами, особенно ценными в этом воображаемом мире развлекательной иллюзий, — драчливостью, силой, быстрой реакцией, умением стрелять из примитивного оружия.

Молодые женщины, не выделявшиеся ничем, кроме редкой среди множества некрасивых красоты лица и тела, легко повергали к своим ногам героев-убийц.

Подобные темы повторялись в разных вариациях и быстро надоели землянам. Все же они продолжали смотреть их из-за кусочков подлинной хроники древних времен, нередко вкрапленных в глупейший сюжет. В старых обрывках проглядывало лицо девственной и бога-



той жизнью планеты, еще не тронутый вмешательством человека.

Повторялась картина, некогда известная в земной истории во время заселения Америки белой расой. Пионеры по периферии, вольные, необузданные, прохотоблюдающие законы, и хранители веры и общественного порядка в обжитых центрах. Затем обуздание пионеров до полного подавления вольного общества. И неспроста столица планеты называется городом Средоточия Мудрости — имя, возникшее в пионерские времена освоения планеты Торманс.

На Тормансе изначала степи преобладали над лесами. Природа планеты не породила животных-гигантов, вроде слонов, носорогов или жирафов Земли. Самыми крупными были рогатые твари размером со среднего земного быка. Колоссальные стада быкоподобных и антилопообразных существ некогда наводняли огромные степи. В мелких, прогретых лучами красного солнца морях кишели в чащах водорослей рыбы, поразительно сходные с земными.

Отсутствие сильных ветров на планете подтверждалось тем, что на возвышенных участках экваториального побере-

жья раньше росли деревья немыслимых на Земле размеров. В более близких к полюсам зонах прежде существовали обширные болота — сплошное море однообразных деревьев, похожих на земные таксодии, только с коричневатым оттенком мелких и узких, подобных расплоснутым хвоинкам, листочков.

Все это было на Тормансе, как неоспоримо свидетельствовали заснятые в отдаленные времена фильмы. Но теперь земляне повсюду видели или возделанные поля, или бесконечные площади низкого кустарника, нагретые солнцем и лишенные всякой другой растительности. Даже слабые ветры Торманса вздымали и кружили над кустами густую пыль. Отраднее выглядели сухие степи, но и там трава казалась низкой и редкой, скорее напоминающая полупустыни, когда-то распространенные в области пастбищных колец Земли...

Может быть, фильмы о прошлом планеты утоляли естественную тоску тормансиан по былой природе? Подав-

ляющее большинство населения обитало в огромных городах, где, конечно, лихие скачки и стрельба на степных просторах или охотничьи экспедиции в дремучие леса под яркими и чистыми звездами навсегда отошли в невозвратимое прошлое.

...Женщины Торманса чаще всего носили просторные короткие рубашки с широкими и длинными рукавами и стоячим воротником, перехваченные мягким, обычно черным, поясом, и широкие брюки; иногда длинные, до щиколоток, юбки. Почти таков же был мужской костюм. Молодежь появлялась в коротких, выше колен, штанах, очень похожих на земные. В общественных собраниях или празднествах надевали одежду из ярких и узорчатых материй и набрасывали короткие плащи или накидки с великолепной вышивкой.

Одежда показала землянам удобной и простой в изготовлении, соответ-

ствовала теплomu климату планеты и самым разнообразным условиям труда. Красивые сочетания оттенков красного и желтого, по-видимому, нравились большинству женщин и очень шли к смуглому тону их кожи и черным волосам. Мужчины предпочитали серо-фиолетовые и пурпурные цвета с контрастной отделкой на воротниках и рукавах. Часть тормансиан носила на левой стороне груди, над сердцем, нашивки в форме удлиненного горизонтального ромба с какими-то знаками. Как подметила Чеди, тем, у которых в ромбе блестяло нечто похожее на глаз, оказывалось особенное уважение. А вообще уважение друг к другу как будто отсутствовало. Бесцеремонная толкотня в толпе, неумение уступить дорогу или помочь споткнувшемуся путнику изумляли звездолетчиков. Более того, мелкие несчастья, вроде падения на улице, вызывали смех у случайных свидетелей.

Стоило человеку разбить хрупкий предмет, рассыпать какую-нибудь ношу, как люди улыбались, будто радуясь маленькой беде.

Если же случалась большая беда — телепередачи иногда показывали катастрофы с колесными механическими повозками или тяжелыми летательными аппаратами, — немедленно собиралась большая толпа. Люди окружали пострадавших и молча стояли, наблюдая с жадным любопытством, как одетые в желтое мужчины, очевидно врачи и спасатели, помогали раненым. Толпа увеличивалась, со всех сторон сбегались новые зрители с одинаковым жадным, звериным любопытством на лицах. То, что люди бежали не для помощи, а только посмотреть, больше всего удивляло землян.

Когда передача шла непосредственно со стадиона, завода, станции сообщений, улиц города и даже из жилища, то речи диктора или музыке неизменно сопутствовал однообразный глухой рев, вначале принятый звездолетчиками за несовершенство передачи. Оказалось, что на Тормансе совершенно не заботятся о ликвидации шума. Повозки ревели и трещали своими двигателями, небо дрожало от шума летательных аппаратов. Тормансиане разговаривали и громко кричали, совершенно не стесняясь окружающих. Тысячи маленьких радиоаппаратов аливались в общий рев нестройной смесью музыки, пения и просто громкой и неприятной модулированной речью. Как могли выдерживать жители планеты не прекращающийся ни на минуту, ослабевавший только глубокой ночью, отвратительный шум, оставалось загадкой для врача и биолога «Темного Пламени». Постепенно вникая в чужую жизнь, земляне обнаружили странную особенность в передачах всепланетных новостей. Их программы настолько отличались от содержания общей программы передач Земли, что заслуживали особого изучения.

Ничтожное внимание уделялось достижениям науки, показу искусства, исторических находок и открытий, занимавших основное место в земных передачах, не говоря уже о полностью отсутствовавших на Тормансе новостях Великого Кольца.

Очень мало места отводилось на показ и обсуждение новых проблемных постановок театра, пытающихся уловить возникающие повороты и перемены в общественном сознании и личных достоинствах. Множество кинофильмов о свирепом и кровавом прошлом, покорении (а вернее — истреблении) природы и массовые спортивные игры занимали больше всего времени. Людям Земли казалось странным, как могли спортивные состязания собирать такое огромное количество не участвующих в соревнованиях зрителей, почему-то приходивших в невероятное возбуждение от созерцания борьбы спортсменов. Только впоследствии земляне поняли существо дела. В спортивных соревнованиях выступали особо отобранные люди, посвятившие все свое время упорной и тупой тренировке в своей спортивной специальности. Всем другим не было места на стадионах. Ослабевшие от недостатка физического развития люди становились зрителями, свое стремление борьбы и азарта переводившими в нездоровое возбуждение, вопли и нервные спазмы. У слабых физически

и духовно тормансиан появлялась жажда поклонения, и они обожали своих выдающихся спортсменов, как маленькие дети. Похожее положение занимали артисты стереопластики и театра, певцы, танцовщицы, акробаты. Из миллионов людей отбирались единицы. Им предоставлялись лучшие условия жизни, право участия в любых постановках, фильмах и концертах. Их имена служили приманкой для множества зрителей, соревновавшихся за места в театрах, а сами эти артисты, называвшиеся «звездами», подвергались столь же наивному обожествлению, как и спортсмены.

В телепередачах и радиосообщениях очень много внимания уделялось небольшой группе людей, их высказываниям и поездкам, совещаниям и решениям. Чаще всего упоминалось имя Чойо Чагаса, соображения которого на разные темы общественной жизни, прежде всего экономики, вызывали умеренные восторги и восхвалялись как высшая государственная мудрость. Может быть, далекие от подлинной прозорливости гения, охватывающего всю глубину и широту проблемы, высказывания Чойо Чагаса в чем-то были очень важными для обитателей Торманса? Как могли судить об этом пришельцы, парившие на высоте шести тысяч километров?

Фай Родис и Гриф Рифт напоминали об этом горячим и резким в суждениях молодым товарищам.

Станным образом, несмотря на постоянные сообщения о выступлениях и поездках Чойо Чагаса и еще трех человек, составивших Совет Четых — верховный орган планеты Ян-Ях, — никому из звездолетчиков еще не удалось их увидеть. Чаще всего упоминаемые, эти люди как бы присутствовали везде и нигде.

Лишь один раз в передаче из горо-

да Средоточия Мудрости толпа, запрудившая улицы и площади, приветствовала восторженным ревом пятерку машин, тяжело, как броневики древних времен Земли, проползавших в скопище людей. В темных стеклах ничего не проглядывалось, но тормансиане, объятые массовым психозом, кричали и жестикулировали, как на своих спортивных состязаниях.

Земляне поняли, что эти четверо во главе с Чойо Чагасом и есть истинные владыки всех и всего. Как обычно для древних народов, у жителей Торманса преобладали однообразные имена, и поэтому им приходилось носить по три имени. Иногда встречались люди с двумя именами. Видимо, двуменные составляли высшие классы общества планеты. Тормансианские имена звучали отчасти похоже на земные, но в трудном для землян диссонансе слогов. Чойо Чагас, Генто Ши, Кандо Лелуф и Зетрино Умрог — так называлась четверка верховных правителей. Имена разрешалось сокращать всем, кроме Чойо Чагаса. Ген Ши, Калуп и Зет Уг повторялись с назойливым однообразием в неизменном порядке после имени Чойо Чагаса.

Олла Дез шутя объявила, что все земляне с их системой двойных бесконечно разнообразных имен должны принадлежать на Тормансе к верховному классу.

— Неужели вы не постыдились бы? — спросила Чеди Даан.

— Нисколько! Мне представилась бы возможность увидеть настоящих владык — хозяев жизни и смерти любого человека. Еще в школе второго цикла я увлекалась историческими фантазиями. Больше всего меня захватывали книги о могучих королях, завоевателях, беспощадных и жестоких, о пиратах и

тиранах. Ими полны все прошлые сказки Земли, какой бы из древних стран они ни принадлежали.

— Вы несерьезны, Олла, — сурово сказала Чеди. — Величайшие страдания человечеству доставили именно эти люди, почти всегда невежественные и жестокие.

— Среди них были и мудрецы и герои, — не смутилась Олла Дез, — мне хотелось бы повстречаться с подобными людьми. — Она закинула руки за голову и оперлась спиной о выступ дивана, мечтательно сощурилась глаза.

Фай Родис пристально посмотрела на инженера связи.

— Чеди в чем-то права, — сказала она, — в действиях всех этих владык, помимо обусловленности, было еще отсутствие понимания далеких последствий. Это порождало безответственность, почти всегда сводившую развитие процесса к результату, жестокому для большинства. И я понимаю Оллу Дез...

— Как? — возмущенно воскликнула разом Чеди, Вир и Тивиса.

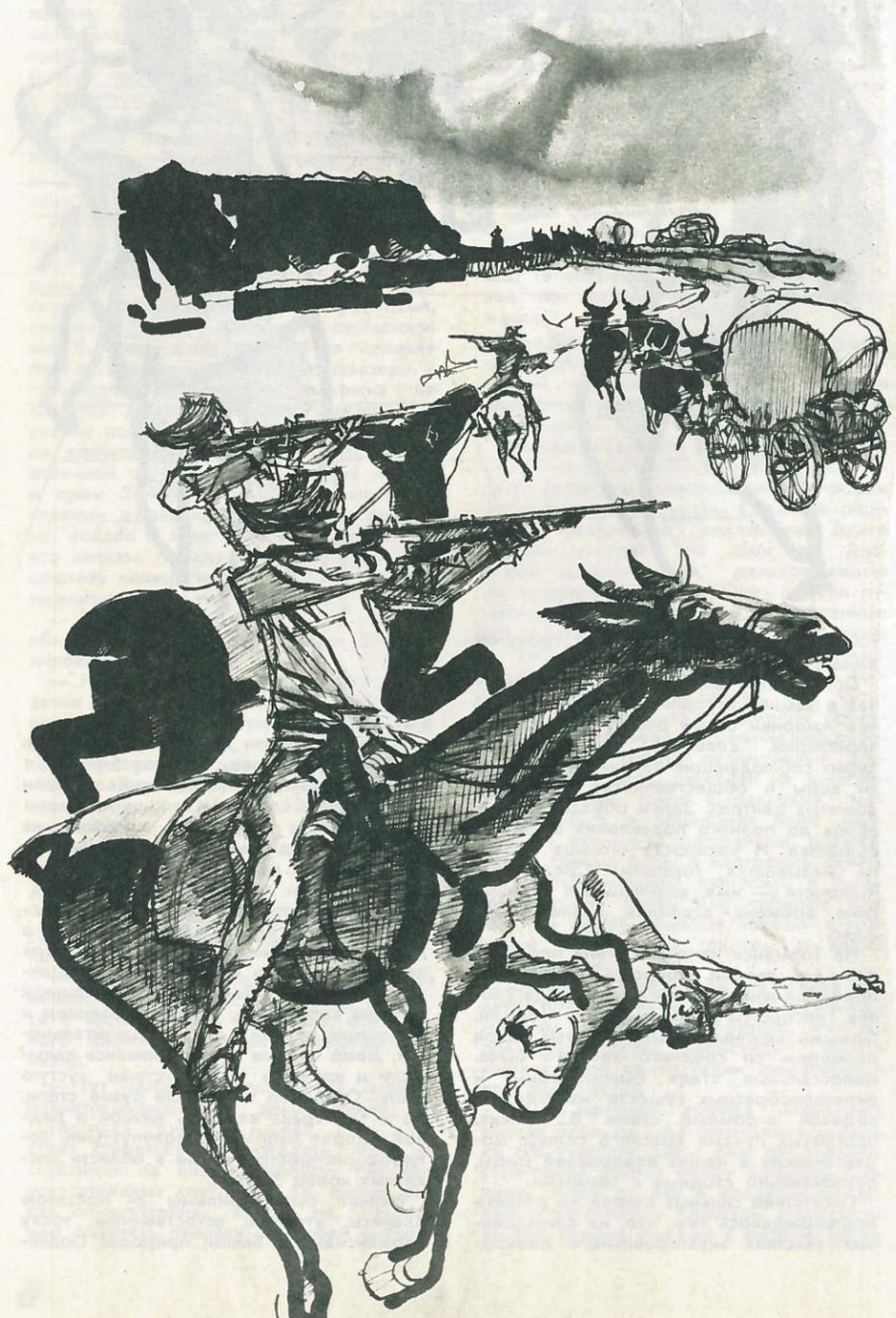
— Любый человек Земли так осторожен в своих поступках, что проигрывает в сравнении с грозными владыками нашей древности. У него нет внешних признаков могущества, хотя на самом деле он как осторожно ступающий исполинский слон перед несущимся напролом перепуганным оленем.

— Владыка и перепуганный? — рассмеялась Олла. — Одно противоречит другому.

— А следовательно, и составляет диалектическое единство, — заключила Фай Родис.

Дискуссии подобного рода повторялись много раз, но внезапно пришел конец спокойному изучению планеты.

(Продолжение следует)



ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

1. ИЛЛЮЗИОН НЕ ХОЧЕТ СТАРЕТЬ

Еще один квартал-новостройка. Что же тут удивительного? Корпуса новых жилищ поднимаются повсюду. Но необычно уже и то, что этот кусочек квартала будущего можно легко принять за настоящую городскую застройку. А ведь снимок сделан только с мачета. Но можно не сомневаться — фотография гарантирует поразительное сходство с аналогичным снимком, выполненным после окончания строительства. Техника нового иллюзиона — оригинальный способ фотосъемки с точки зрения лилипута, то есть с расстояния в несколько миллиметров от «земли». Аппаратуру, кстати исключительно простую, изобрели минские архитекторы А. Заневский и В. Лагуновский (об их работе журнал рассказывал в № 9 за этот год).

2. АРОМАТЫ ЦВЕТОВ... А ЦВЕТА АРОМАТОВ?

И запах может обрести цвет, если «флюиды», исто-

чаемые пахучим веществом, сфотографировать, но не в обычном, а в поляризованном свете. Но такой ли уж стойкий аромат исходит из ствола дерева? В самом деле, у большинства пород запах улетучивается довольно быстро. Недаром говорят о свежее обработанной древесине. Но вот растущий в Крыму древесный можжевельник (срез наиболее массивной части его ствола вы видите на снимке) может не один год наполнять комнату нежным сочетанием хвойных и сандаловых ароматов.

3. ТЫ ХОРОШО РОЕШЬ, ЖЕЛЕЗНЫЙ КРОТ

Формы многих орудий труда уже давно сравнились по своей сложности и причудливому внешнему виду со строением живых организмов. Еще один пример тому — показанная на фотографии рабочая головка машины для проходки тоннелей. Головка составлена из серии вращающихся фрез с карбидовольфрамовыми зубьями. Машина

предназначена для выемки особо твердых грунтов, она способна проходить в час 1,2 м тоннеля.

4. ВЕЧНОСТЬ ЭЛЕКТРОННОГО ЛАБИРИНТА

Не плавится, не вытягивается, не рвется, не слонится, не крошится, не корчится, не поддается действию влаги, кислот, щелочей, масел и растворителей — все это очень неплохо для нового материала. Эластичен, легко рвется, сверлитесь, штампуются, свертывается в бухты и катушки — это уже и совсем хорошо.

Такой набор достоинств понадобился не случайно. Ведь материал используется как основа для печатных радиоэлектронных схем, которыми современное производство стремится дать практически вечную жизнь.

5. ГРОМ В ЦАРСТВЕ НЕПТУНА

В ам не приходилось слышать грохот подводной грозы и видеть необычные зеленовато-голубые молнии, метать которые можно толь-

ко в царстве Нептуна? На языке инженеров это явление называется электрогидравлическим ударом. Работа подводных высокоэффективных и экономичных. Такой способ превращения электрической энергии в механическую помогает добывать самые крепкие горные породы, прессовать металлы, убивать бактерии.

6. ТРЕНЕР — ПРИНЦИП ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

«В море из порта мы идем, и отходят земли и грады» — эти слова древнеримского поэта Вергилия цитировал Николай Коперник, разъясняя обманчивую видимость движения Солнца вокруг Земли. Современники уже не склонны к поэтическому удивлению перед принципом относительности движения. Они скорее стремятся еще и еще раз использовать его, чтобы удивить других своей практической находчивостью. Так поступает и девушка, которую вы видите на снимке. Она упражняется в езде на водных лыжах, но делает это, не сдвигаясь с места. Ведь движение буксирующего катера заменил бурный поток воды в тренировочном канале.



ЭТОЙ ЗИМОЙ АВТОСТРАДЫ БУДУТ ЧИСТЫ ОТ ЗАНОСОВ. Новые машины Д-902 — шнекороторные снегоочистители за час отбрасывают 1200 т снега на расстояние до 45 м. Ширина очищаемой полосы — 2,8 м.

Серийное производство снегоочистителей начато на машиностроительном заводе «Ударник».

Минск

ДВЕ ТРИ СЕКУНДЫ ТРАТИТ КАССИР НА ОФОРМЛЕНИЕ И ВЫДАЧУ БИЛЕТОВ, работая на аппарате КТ. Эти машины устанавливают на автовокзалах, обслуживающих пассажиров пригородных и междугородных линий.

На клавиатуре КТ набирается стоимость билета, номер зоны или пояса. Теперь достаточно нажать на клавиш — и механизмы отрежут билет от рулона, подсчитают сумму денежных поступлений и количество выданных билетов. Кассиру остается принять деньги и сдать сдачу. Операции контролируются — все подсчитывается восьмиразрядным счетчиком. Когда общая сумма превысит 999 999 р. 99 к., счетчик автоматически гасится и подсчет начинается вновь.

Билетно-кассовый аппарат приводится в действие асинхронным двигателем от сети 220 или 127 в. Размеры его 300 × 347 × 435 мм. Вес — 36,5 кг.

Рязань

ЧАСОВОЙ ЗАВОД НАЧАЛ ВЫПУСКАТЬ ПРИБОРЫ, ЗАМЕРЯЮЩИЕ НЕ ВРЕМЯ В ПУТИ, А КОЛИЧЕСТВО ПРОЙДЕННЫХ ШАГОВ. Сердце механизма — груз, свободно подвешенный на оси. При толчках он отклоняется от своего первоначального положения, а затем под действием пружины возвращается обратно. При каждом отклонении поворачивается храповое колесико и от него стрелки механизма, отсчитывающие количество толчков, то есть шагов. Отправляясь на прогулку, в поход, экспедицию, положите шагомер в карман. Зная длину своих шагов, легко подсчитать пройденное расстояние. На циферблате прибора — две или три шкалы, рассчитанные на 10 тыс. и 100 тыс. шагов.

Пенза



«ДОЛГАЯ» ИСКРА — ОДИН ИЗ СПОСОБОВ УСКОРИТЬ ЗАПУСК ХОЛОДНОГО ДВИГАТЕЛЯ. Чтобы получить ее, в систему зажигания автомобиля включают дополнительные приборы: реле-вибратор, конденсатор, лампы, выключатель. При срабатывании реле во вторичной обмотке индукционной катушки создается высокое напряжение, под которым на свечи и подается «долгая» искра — непрерывный каскад электрических разрядов.

Орск

КОНСТРУКТОРЫ ТЕЛЕФОННОГО ЗАВОДА РАЗРАБОТАЛИ новый аппарат «Автонабор-24». Он предназначен для существующих АТС. Но в отличие от других аппаратов на нем могут быть закодированы двадцать четыре номера, вызываемые чаще остальных. Когда вызывается один из них, связь устанавливается простым нажатием кнопки. Другие, незакодированные, номера набираются обычным путем.

Пермь

ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ЗАКАЗА, ВЫПОЛНЕННОГО ЛЕНИНГРАДСКИМ ОПТИКО-МЕХАНИЧЕСКИМ объединением, понадобился уникальный автопоезд. И не один. Заказ — гигантский телескоп. Диаметр его зеркала — 6 м. Напомним, что диаметр зеркала самого крупного в мире телескопа в Маунт-Паломарской обсерватории (США) — 5 м. Телескоп будет установлен на одной из вершин Кавказа, на высоте 2070 м. Первые детали везли из Ленинграда на специально оборудованной барже до Ростова-на-Дону. Там уникальный груз приняли опытные водители 9-й московской автобазы. Шесть тягачей КраЗ-257 и МАЗ-537 с 40-тонными прицепами вышли из порта в горы. Необычную колонну сопровождали эскорт мотоциклистов и машина с рацией. Они предупреждали встречных, поскольку груз загорячивал почти всю дорогу.

На фото — автопоезд держит путь на строительство астрофизической обсерватории Академии наук СССР.

Ставропольский край



КОМБИНИРОВАННЫЕ «ДВУХ-ЭТАЖНЫЕ» ЛЫЖИ ДЛЯ АЭРОСАНЕЙ — изобретение Ф. Труханова. При езде по рыхлому снегу скользит и воспринимает нагрузку широкая лыжа 1 (см. чертеж). По насту и укатанной дороге сани «везет» узкая лыжа 2. На верхней стороне широкой лыжи укреплен рессора 3. Узкий же полоз крепится на подвесках 4 и 5. Такая конструкция несколько утяжеляет сани, но делает их «проходимыми» по любому снегу.

Казань



СОВСЕМ КОРОТКО

● Завод электромедицинской аппаратуры приступил к выпуску генераторов ритмичного тока низкой частоты. Приборы, названные «Электросон-2», будут применяться для борьбы с нервно-психическими заболеваниями, нарушением ритма сердца, гипертонией, бронхиальной астмой, во время послеоперационного периода.

● По предложению шофера пожарной команды Хабаровского нефтеперерабатывающего завода А. Лебеда трелевочный трактор превращен в пожарную машину. На нем установлена выдвижная лестница с укрепленными на ее концах пеногенераторами. Производительность каждого 600 л в секунду. Высота подъема лестницы 20 м.

● Подземная кладовая шедевров старины скрыта на юге Таджикистана в Аджип-Теле, что в перевале на русский означает «Ведьмин холм». Здесь уже пять лет работают археологи Института истории АН ТССР. Что ни год — новые находки. Этим летом обнаружена голова статуи Будды размером в два человеческих роста.

● В специальной лаборатории НИИ животноводства и ветеринарии начала работать рентгено-телевизионная установка с кинокамерой. На экране конструкторы увидят действие доильных аппаратов во всех тонкостях и подробностях. Это поможет улучшить конструкцию и совершенствовать способы дойки.



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ГАЙКОВЕРТЫ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ КОЛЕС ГРУЗОВЫХ автомобилей выпускает завод электрооборудования. Вручную к машине подводится только двухколесная тележка. Остальное делает электричество.

От оси тележки вверх идут две направляющие штанги. На них — механизм гайковерта, двигатель и ударник для вертикального перемещения механизма: Торцовые ключи укрепляются на шпindelле.

На рукоятках тележки — органы управления. Левая заблокирована с реверсивным переключателем электродвигателя, правой включают шпindel и перемещают гайковерт по вертикали. Предел установки ключа по высоте от 300 до 800 мм.

Питание электродвигателя от сети переменного трехфазного тока напряжением 380/220 в. Размер торцовых ключей: под шестигранник — 38 мм, под четырехгранник — 22 мм.

Новгород

В ЭТОМ ЦЕХЕ СОБИРАЮТ САМОЛЕТЫ АН-14 С ЛАСКОВЫМ НАЗванием «Пчелка».

Отличные взлетно-посадочные качества, высокое шасси дают возможность «Пчелке» взлетать и садиться на поле, на размытом грунте, песке, снегу — на любой небольшой площадке и делают самолет практически «вездеходным». Вообще эти самолеты решают одну из труднейших задач авиации — восстановление воздушной связи между населенными пунктами без оборудованных аэродромов.

Арсеньев



ПРИРОДНАЯ КОТЕЛЬНОЯ КАМЧАТКИ — ОКЕАН ГОРЯЧИХ подземных вод. Особенно богата горячими источниками долина реки Паратунки. Их тепла хватит для обогрева всего Петропавловска-Камчатского, для выращивания овощей в тепличном городке, который будет поставлять зимой витамины Дальнему Востоку.

На фото — геологи Паратунской партии пробиваются в глубь недр.

Камчатка

СТО ТЫСЯЧ КВАДРАТНЫХ МЕТРОВ В ГОД — ТАКОВА производительность строящегося в Минске нового завода объемного домостроения.

Технология изготовления — поточно-конвейерная. На первый, формовочный пост подается заготовка — модель будущей комнаты. Поверх нее надет арматурный каркас. Включаются механизмы, и к форме со всех сторон подъезжают щиты. Пространство, как раз то, где находится арматура, заполняют бетоном.

Продолжительность операции — один час. Затем полуторачасовая тепловая обработка и двухчасовая выдержка. После этого щиты раздвигают, а модель, одетую в бетон, передвигают на пост дозревания. В течение четырех часов она подвергается второй тепловой обработке и затем поступает на пост распалубки. Форму освобождают, чистят, смазывают, и она вновь сможет одеваться в бетон. Оболочку-коллап передвигают на пост комплектации и отделки.

Здесь панели стен сваривают с панелями пола и монтируют санитарно-техническое, электрическое и газовое оборудование. Комната готова. Снаружи ее покрывают защитным составом и перевозят на склад готовой продукции или передают в руки строителей.

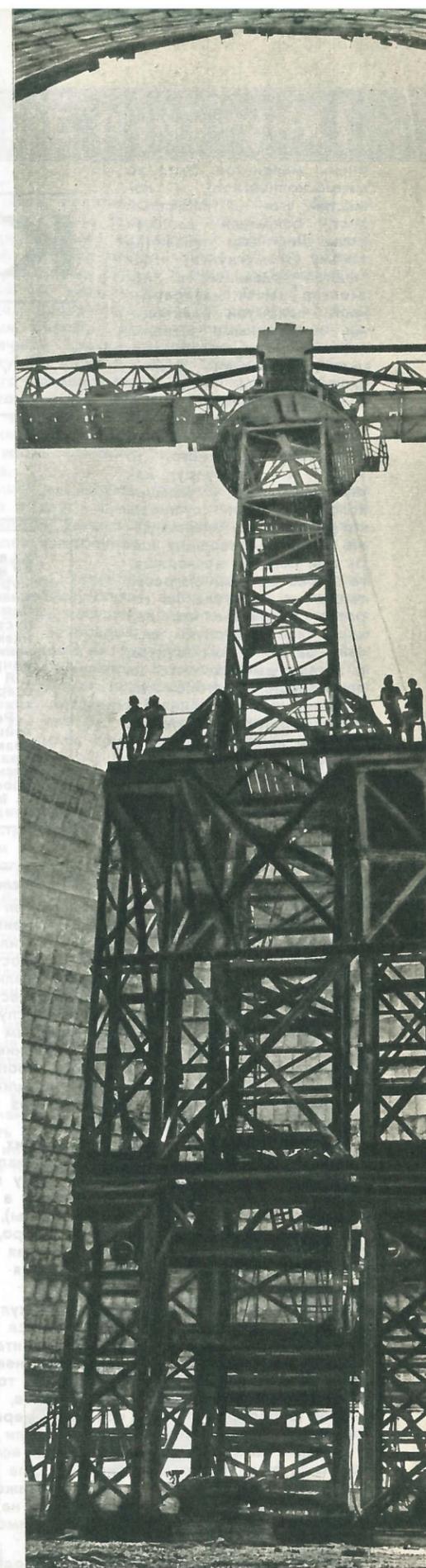
Здание сооружается поэтажно. Сначала готовят фундамент, укладывают утеплительные панели цоколя, железобетонные перегородки пола и т. д. Монтаж начинается с установки угловой комнаты. Наружные стены ее усиливают и утепляют керамзитобетонной панелью. Остальные комнаты устанавливают подряд, оставляя между их стенами четырехсантиметровый воздушный зазор. Он нужен для облегчения монтажа и улучшения звукоизоляции. Когда весь этаж заполнен, комнаты скрепляют между собой накладками, потолок герметизируют рубероидной лентой и все зазоры перекрывают минерало-ватными плитами.

Этаж закончен. В том же порядке приступают к следующему.

Минск

ЭТА ОГРОМНАЯ БАШНЯ-ГРАДИРНЯ СООРУЖАЕТСЯ ДЛЯ СТАНА «200». Градирни служат для охлаждения воды и входят в замкнутую систему водоснабжения предприятий. Горячая вода, поступающая сверху в башню, разбрызгивается, стекает тонким слоем и охлаждается воздухом. Тяга обычно создается вентиляторами, но охлаждение может происходить и за счет естественного тока воздуха.

Липецк



МИР КАРЛИКОВ И АНТИМИР ВЕЛИКАНОВ

Представим себе существо, обладающее всеми способностями человека, но очень маленькое (хотя не микроскопическое), и поместим его на капустный лист, покрытый каплями росы. Лист этот покажется такому гомункулусу громадной равниной, в несколько тысяч квадратных миль, покрытой блестящими, прозрачными шарами, значительно превосходящими по величине египетские пирамиды. Если гомункулус, движимый любопытством, подойдет к одному из таких шаров и дотронется до него, то увидит, что шар упруг, как резиновый мяч, и страшно холоден. Может случиться, что гомункулусу удастся даже взлезть на вершину шара при помощи восходящего тока воды, нагретой теплотой его тела, но гораздо вероятнее, что шар вдруг лопнет, причем сначала затопит гомункулуса, а затем вынесет его на поверхность, с которой последний не в состоянии будет выбраться на сушу. Потеряв много времени на борьбу со стихией и придя в отчаяние от невозможности победить ее, он скоро заметит однако же, что стихия сама понемножку исчезает, а через какие-нибудь полчаса ее совсем не останется — гомункулус снова на суше и может продолжать свои исследования.

Сойдя с капустного листа на землю, он найдет, что дорога невозможно плоха; всюду горы и неприступные скалы, наваленные друг на друга неведомыми силами. Пройдя дальше, он может встретить громадное пространство, покрытое тем же веществом, из которого состояли шары на капустном листе, но с тою разницей, что здесь это вещество не стояло горою, как там, а, напротив, спускалось наклонной плоскостью к середине пространства, им занятого, а затем, насколько позволяет различать отдаление, лежало в горизонтальной плоскости. Имея в руках пропорциональное своему росту ведро, гомункулус с большим трудом мог бы ухитриться наполнить его водою, а раз наполнив, едва ли мог бы вытряхнуть воду обратно.

Если бы гомункулус, устав от всех этих усилий, присел бы на одну из береговых скал и стал забавляться бросанием в воду различных попадающихся под руку предметов, то скоро убедился бы, что все они не тонут, а плавают. Камешки (если не были предварительно смочены), серебряный брелок от часов, рейсфедер, стальное перо, даже громадная стальная балка (в нашем мире известная под именем иглы) — все остается на воде, вдавливая ее около своей поверхности.

Сделавши все эти наблюдения, гомункулус никак не может прийти к выводу, что жидкости стремятся к самонивелированию; что поверхность при покое горизонтальна; что твердые тела плавают в воде и погружаются в нее в зависимости от своего удельного веса. Он, напротив того, должен будет думать, что жидкости, находясь в покое, стремятся принять форму шарообразную; по крайней мере поверхность их всегда бывает или сильно выпуклой, или сильно вогнутой. А твердые тела на них почти все без исключения плавают. Кроме того, он будет убежден, что сила тяготения на жидкость не влияет, и может усомниться даже в инертности материи, припоминая свое приключение на капустном листе, когда капля воды без всяких, по-видимому, причин вдруг изменила свою форму.

Все эти рассуждения гомункулуса, однако же, едва ли могли бы быть продолжительными, так как его покой по-

несколько месяцев назад мы получили письмо от ленинградского инженера Б. Щеткова. «Дорогая редакция! — писал он. — Еще студентом в каком-то старинном журнале 1900-х годов я прочитал любопытную статью, в которой автор чрезвычайно живо изобразил наш мир, каким он представился бы взгляду крошечного человека. Помнится, там описывались его необычайные приключения с капельной росой на капустном листе, столкновения с пылинками, носящимися в воздухе, и т. д. Основная идея автора состояла в том, что взгляды на природу у такого человека существенно отличались бы от наших. Такой вывод кажется мне неверным: ведь явления природы объективны и не зависят от размеров того, кто их воспринимает. Я понимаю, как трудно по сообщенным мной неточным сведениям разыскать эту старинную статью. Но если бы это удалось, мне кажется, она заинтересовала бы многих ваших читателей».

Редакции удалось разыскать статью, о которой пишет Б. Щетков, в «Журнале новейших изобретений и открытий» за 1897 год. Это изложение лекции, прочитанной знаменитым физиком КРУКСОМ в Лондонском психологическом обществе, и статьи французского ученого ГАСТОНА МОХА. Материал действительно оказался столь интересным, что мы решили воспроизвести его с незначительными сокращениями и попросили нашего научного обозревателя кандидата физико-математических наук А. МИЦКЕВИЧА прокомментировать его.

стоянно нарушался бы необходимостью уклоняться от ударов громадных и тяжелых тел, беспорядочно носящихся по воздуху, как та пыль, которую мы замечаем в луче солнца. При виде этих тел, а уж особенно при виде целых бегемотов, покрытых броней и летающих на легких, прозрачных крыльях, как наши мухи, гомункулус окончательно пришел бы к заключению, что сила тяготения играет в природе ничтожную роль и что малейшего течения воздуха достаточно для того, чтобы победить ее.

Скорее он принужден будет прийти к открытиям еще более удивительным. Наблюдая пристально совершенно спокойную воду, когда нет ни малейшего ветра и никаких течений, зависящих от разницы в температуре, он скоро заметит, что маленькие неодушевленные предметы, в ней находящиеся, без всяких причин постоянно двигаются. Мы называем эти движения броуновскими и не придаем им значения в практической жизни. Но в мире гомункулуса они должны иметь значение гораздо большее, и потому он сочтет их более важными для вселенной.

Как бы то ни было, гомункулус неминуемо обратит внимание на такие явления, которые мы почти не замечаем, и совсем не заметит тех, которые кажутся нам наиболее важными. Он не откроет в природе каких-нибудь новых сил, нам неизвестных; равным образом нигде не увидит он и того, чтобы силы, нам известные, не действовали. Но для него, для его жизни единственно благодаря маленьким размерам его тела явления капиллярности, броуновского движения, напряжения поверхности и проч. будут иметь гораздо большее значение, чем для нас, а потому он выдвинет изучение их на первый план, а физика его будет значительно отличаться от нашей.

При изучении тепловой энергии, например, он встретит неожиданные затруднения, так как едва ли будет в состоянии изменять произвольно температуру тел. В самом деле, для этого нужно иметь огонь. Первобытные люди добывали его трением, ударом, концентрированием лучей солнца. Для гомункулуса ни одно из этих средств недоступно, так как все они годятся только тогда, когда взаимодействуют сравнительно большие куски вещества. Из маленьких тепло будет очень быстро удаляться путем излучения и теплопроводно-

сти, так что повысить температуру гомункулусу не удастся. Такая же участь постигнет и химию гомункулуса: эта наука почти вся вытекла из горения, наблюдать которое гомункулус мог бы только при лесных пожарах, извержении вулканов и проч. Кроме того, как бы он мог заниматься химией, если жидкость не стала бы ни входить, ни выходить из его колб, реторт и пипеток?..

От положения пигмея-гомункулуса Крукс переходит к положению человека-великана, настолько же превосходящего нас размерами, насколько мы превосходим гомункулуса. Великан ошибется в оценке явлений природы в обратную сторону. Капиллярность и все связанные с нею феномены останутся ему совершенно неизвестными. Гранитные скалы окажутся для него чем-нибудь вроде нашего песчаника. Растирая кусок земли между пальцами, мы ощущаем лишь небольшое сопротивление, а гигант, указательный палец которого в одну секунду может промелькнуть над странством в несколько миль, при растирании громадной скалы доведет ее до высокой температуры и обожжения. Гомункулус никакими усилиями не мог добыть огня, гигант не в состоянии будет двинуться, не воспламеняя или по крайней мере не нагревая до неудобной для себя температуры всего окружающего. Едва ли он даже сможет взять что-нибудь руками, разве только крайне медленно. Понятно, что для него все предметы будут казаться обладающими теми свойствами, которыми для нас отличается фосфор.

Но если это так, если размеры живого существа до такой степени обуславливают понимание им природы, то не можем ли и мы, связанные нашими размерами, понимать ее как-нибудь одностронне? Наука, которую мы так гордимся, не носит ли на себе следы нашей субъективности, которой мы не замечаем и которая несколько не обязательна для существа иных, чем мы?

Уже одна разнообразная оценка времени, зависящая от скорости передачи впечатления по нервам, внесла бы громадную разницу в наше понимание вселенной.

Фон-Бер произвел весьма интересные вычисления на этот счет.

— Предположим, — говорит он, — что вместо десяти впечатлений, воспринимаемых нами теперь в одну секунду, мы бы могли воспринимать их десять тысяч. Жизнь наша укоротилась бы тогда в тысячу раз: мы жили бы, следовательно, меньше месяца, одно и то же время года продолжалось бы в течение нескольких поколений, и люди, родившиеся зимою, мечтали бы о лете так же, как мы теперь мечтаем о жаре каменноугольного периода. Движения животных казались бы нам столь же медленными, как теперь кажутся движения растений — мы замечали бы их только по результатам, не видя воочию. Солнце казалось бы нам неподвижным, луну мы знали бы только в одной фазе и т. д. и т. п.

Наоборот, человек, который бы мог воспринимать в данную единицу времени только 0,001 того количества впечатлений, которое воспринимаем мы, жил бы в 1000 раз дольше. Времена года летели бы для него, как для нас четверти часа; грибы и другие быстрорастущие тайнобрачные казались бы возникающими мгновенно, а рост дубов был бы столь же заметен, как для нас рост капусты; движения животных были бы невидимы, как полет пули или ядра; солнце проходило бы над горизонтом со скоростью метеора, оставляя за собою блестящий след, и т. д.

Трудно было бы отрицать, что все это не реализовалось уже где-либо в царстве животных. Трудно отрицать также и то, что в природе осталось еще слишком много для нас неизвестного, оказывающего между тем на нас ежеминутное, непосредственное и весьма сильное влияние...

Вдохновленный речью Крукса, Гастон Мох продолжает рассуждения знаменитого физика.

— Вообразим мыслящее существо, отличающееся от нас не величиною, как гомункулус, а только особо сильным или необычным развитием одного из органов чувств. Предположим, например, что глаза человека воспринимают лучи, обусловленные 300—2300 квадрильонами колебаний, то есть прямо видят иск-лучи, совершенно не замечая световых. Какою показалась бы природа этому человеку?

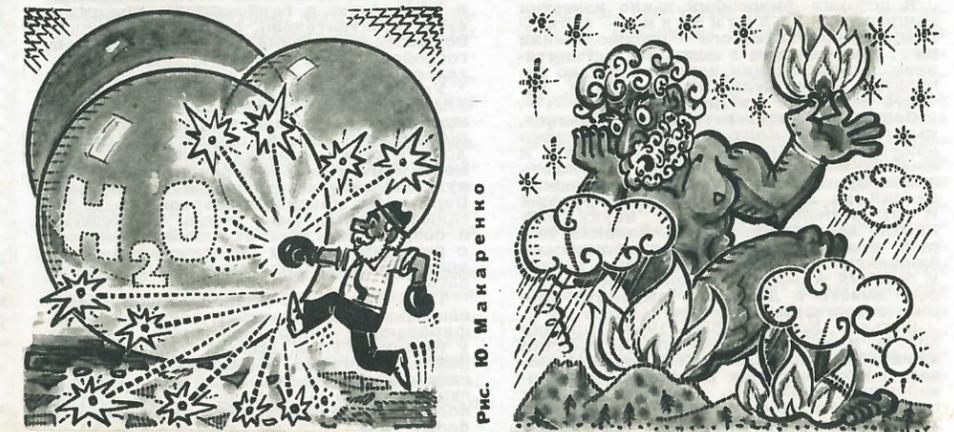


Рис. Ю. Макаренко

дивидуальность и отличающихся друг от друга весьма резко. А может быть, есть еще бактерии, может быть, ядра клеток суть в своем роде солнца, вокруг которых обращаются планеты, населенные живыми существами.

Это не только может быть, это даже должно быть: жизнь должна идти от нас в обе стороны бесконечности, так как нелепо было бы предположить, что она проявляется только на одном незначительном пункте вселенной и только в тех формах, которые доступны нашим чувствам и пониманию. Мы близоруки, а не природа бедна.

С одной стороны, наша близорукость не позволяет нам видеть ничего, кроме движений системы нашего солнца да существования бесчисленного множества других таких же солнц. С другой стороны, мы знаем, что средний рост чело-

века (1,7 м) в 816 млн. раз меньше диаметра Солнца, а величина частички газа в 3 млрд. 400 млн. раз меньше роста человека. Мы считаем эту частичку малейшей воображаемой величиной, забывая, что она гигантски велика по сравнению с частичкой вещества, составляющего хвост кометы. Слой тумана в несколько сот метров толщиной совершенно закрывает от нас Солнце, а слой кометного хвоста в 50 000 миль толщиной пропускает даже лучи двадцатой величины. Ширина некоторых бактерий, представляющая собою предел для нашего даже хорошо вооруженного зрения, почти равняется длине световой волны, но ведь эта волна настолько же больше частички эфира, насколько морская волна больше частички воды...

Вистину знания человеческие весьма относительны!

КРУКС-УЧЕНЫЙ И КРУКС-СПИРИТ

Вселенная настолько грандиозна, что в ней почетно играть даже скромную роль.

Харлоу ШЕПЛИ

Всякий, кто внимательно прочтет изложение речи английского ученого, настроится и почувствует, что здесь говорится «что-то не то». Только это «не то» совсем особого рода. Прием, которым воспользовался Крукс, дабы поразить своих ученых коллег, не нов. Крохотные и сверхкрохотные существа и великаны с незапамятных времен гуляли по страницам многих сказок, фантастических романов и памфлетов. Классическими стали лилипуты и великаны Джонатана Свифта. Франсуа Вольтер «изобрел» своего Микромегаса для того, чтобы высмеять «копошащихся на кусочке грязи», раздражаемых войнами вассалов, тупых и высокомерных королей. Крохотные человечки А. Беляева понадобились автору, чтобы воочию «увидеть», что делается с электронами в фотоэлементе. Недавно на западные экраны вышел кинофильм, в котором уменьшенные до микроскопических размеров ученые путешествуют по организму человека. В конечном счете уменьшение и увеличение масштабов мыслящего существа как литературный прием использовалось неоднократно, и всякий раз для решения другой, более важной задачи — социально-сатирической или научно-познавательной.

Вильям Крукс, хотя и пользуется со- слагательным наклонением, всерьез верит, что могут существовать «гомункулы» и «гиганты». Они живут в мирах, поразительно отличающихся от нашего мира, и делают открытия, по своей важности вовсе не сопоставимые с открытиями человека. А посему-де, где гарантия того, что человеческие открытия и знания объективны и отражают реальный мир? Вот главная мысль внешне блистательных рассуждений английского ученого.

В истории философии давно известна концепция р е л я т и в и з м а — субъективно-идеалистического мировоззрения на человеческое познание. Релятивизм, считая знания человека только относительными, целиком условными, на чисто отвергает их ценность.

Сейчас приходится только удивляться, как президент Лондонского химического общества, автор важных открытий и изобретений, мог серьезно обсуждать проблему относительности человеческих знаний на таком примитивном уровне! И это в период, когда в науку уже прочно вошли атомно-молекулярная теория и дарвинизм. (Кстати, одним из ближайших друзей ученого был зоолог и ботаник Альфред Рассел Уоллес, который вместе с Дарвином выдвинул теорию естественного отбора!)

Вильям Крукс (1838—1919) прожил долгую и счастливую жизнь. Он окончил химический колледж в Кембридже, работал в обсерватории Оксфордского университета, занимаясь главным образом применением физических методов для химических исследований. Он много

внимания уделил спектральному анализу и в 1861 году открыл новый химический элемент т а л л и й. Крукс был достаточно разносторонним физиком, изучал электрический разряд в газах (знаменитые трубки Крукса), а также тепловое излучение. В 1873 году он изобрел радиометр — крохотную мельницу, которая под действием теплового излучения вращается. И наконец, Крукс создал спинартископ, люминесцентный экран, на котором в виде вспышек можно обнаруживать отдельные альфа-частицы.

Казалось бы, экспериментатор с такой богатой научной биографией мог бы воспользоваться «гомункулами» и «гигантами» в лучшем случае для популяризации знаний (что, кстати, совершенно не произвольно он и сделал).

И все же вовсе не об объективности науки заботился Вильям Крукс в своей речи, наполненной парадоксами. Весь дух изложения показывает, что ученый провозгласил речь совсем для другой цели!

Тогда, спрашивается, для какой? Оказывается, Крукс был не только химиком и физиком, но и знаменитым спиритом! Настолько незаурядным и знаменитым, что Фридрих Энгельс повял ему несколько страниц в «Диалектике природы».

«Существует старое положение диалектики, перешедшей в народное сознание: крайности сходятся. Мы поэтому вряд ли ошибемся, если станем искать самые крайние степени фантастичности, легковерия и суеверия не у того естественнонаучного направления, которое, подобно немецкой натурфилософии, пыталось втиснуть объективный мир в рамки своего субъективного мышления, а, наоборот, у того противоположного направления, которое, чванясь тем, что оно пользуется только опытом, относится к мышлению с глубочайшим презрением и, действительно, дальше всего ушло по части оскудения мысли. Эта школа господствует в Англии», — писал Энгельс.

Упомянувшийся выше Альфред Рассел Уоллес, посетив несколько сеансов гипноза, которые демонстрировал со своей помощницей некий шарлатан Спенсер Холл, с рвением начал заниматься «месмеризмом», а вскоре перешел в откровенную мистику и дальше к спиритизму. Перу этого заслуженного зоолога и ботаника принадлежит книга «О чудесах и современном спиритуализме». Энгельс с разящим юмором цитирует из нее ряд эпизодов, о которых здесь стоит рассказать.

Так, Уоллес с неподдельной серьезностью обсуждает факт фотографирования спиритического медиума у госпожи Гаппи, причем на двух снимках за медиумом «была видна в благоприятствующей позе высокая женская фигура с чертами лица несколько восточного типа, изящно задрапированная в белый газ».

Вскоре в Лондоне появился еще один медиум, мисс Флоренс Кук. Она могла, по свидетельству Уоллеса, «приводить целую женскую фигуру, которая, судя по всему, происходит из мира духов и появляется босиком, в белом развевающимся одеянии, между тем как медиум, одетый в темное и связаный, лежит в глубоком сне в занавешенном помещении...»

Дух этот назвал себя Кэти, и однажды вечером во время спиритического сеанса его схватил некий мистер Фолькман, который желал на ощупь убедиться, не является ли мисс Кук и дух Кэти одним и тем же лицом. Дух вел себя очень агрессивно, оборонялся и вырвался из объятий скептического мистера Фольмана. Тогда один электрик, дабы засвидетельствовать, что медиум и дух разные лица, включил мисс Кук в электрическую цепь, так что последняя не могла изображать духа, не прервав этой цепи.

И вот тут выдающийся экспериментатор и ученый, основатель и главный редактор двух почтенных журналов, президент Лондонского химического общества профессор Вильям Крукс взял на себя задачу усовершенствовать достоверность опыта. Как замечает Энгельс, «Г-н Крукс начал исследовать спиритические явления приблизительно с 1871 года и применил при этом целый ряд физических и механических аппаратов: пружинные весы, электрические батареи и т. д. Мы сейчас увидим, взял ли он с собой главный аппарат, скептически-критическую голову, и сохранил ли он его до конца в пригодном для работы состоянии».

Крукс очень подробно описал «научные» варианты спиритических сеансов в лондонском еженедельнике «Спиритуалист». Может быть, ученым руководило добросовестное стремление раскрыть шарлатанство? Отнюдь. Главное для него — странное взаимоотношение между «духом» и самим мистром Круксом. Оказывается, дух зачастил на квартиру ученого, и остальное звучит как фрагменты из скандальной семейной хроники.

Чтобы покончить со спиритизмом и его связью с философскими устоями Вильяма Крукса (и не только его), стоит упомянуть, что в связи с широким распространением в Европе и особенно в Англии «духовистукивания и духовидения» в 1876 году физическое общество при Петербургском университете создало Комиссию по рассмотрению медиумических явлений, куда вошли известные ученые, в том числе и Д. И. Менделеев. Комиссия пришла к выводу, что «спиритические явления происходят от бессознательных движений или от сознательного обмана, а спиритическое учение есть суеверие».

Итак, «релятивизм» Вильяма Крукса действительно особого рода. Он проистекает от отказа критически осмысливать данные опыта и качества самих опытов. Попытка ученого подвести под свой релятивизм философскую базу, избрав не существующий и несуществующий опыт, — эта попытка с негодными результатами, а «эмпирическое презрение к диалектике наказывается тем, что некоторые из самых трезвых эмпириков становятся жертвой самого диного из всех суеверий — современного спиритизма».

Наш научный обозреватель кандидат физико-математических наук А. МИЦКЕВИЧ

В ЗАЩИТУ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН

Е. СЕКЛЕНКОВ, инженер г. Сухуми

(В порядке обсуждения)

Рис. В. Брюна

В последнее время стало своего рода признаком хорошего тона ругать машинную энергетику и хвалить так называемые «прямые» способы производства электроэнергии. При этом в качестве основного обычно приводится один довод: главный-де недостаток тепловых электростанций — «множественность промежуточных трансформаций энергии первичного источника в электроэнергию». Зачарованные кажущейся логичностью этого соображения, люди несведущие обычно упускают из виду, что промежуточные ступени очень мало влияют на величину общего к.п.д. электростанции, если каждая из них в отдельности вносит очень небольшую потерю. А на тепловых электростанциях картина именно такова. Главная причина того, что их к.п.д. пока еще меньше 50%, не во «множественности промежуточных трансформаций», а в том, что температура пара, подаваемого в турбину, ограничена качествами материалов.

Весь ход развития техники убеждает: погоня за «прямолинейной» сама по себе бессмысленна. Полупроводниковые, термоионные, магнитогидродинамические генераторы и топливные элементы привлекают внимание инженеров не потому, что они «прямые», а потому, что в некоторых условиях они оказываются легче, надежнее, проще, чем машинные установки. Но когда речь заходит о крупных, высокоэкономичных энергетических установках, все эти новые преобразователи энергии отходят на задний план.

ПАРОТУРБИННЫЙ ЭТАЛОН

Прежде чем рассматривать перспективы «прямых» способов получения электроэнергии, необходимо поговорить об эталоне, с которым они сравниваются: о современной тепловой электростанции. В начале XX века к.п.д. турбинных электростанций составляла в среднем 10%. В 1940 году он поднялся до 20%, в 1955 году — до 27%, в 1960 он достиг 30%, а в 1965-м перевалил за 35%. Главная причина столь быстрого роста к.п.д. — увеличение единичной мощности агрегатов и применение пара сверхвысоких параметров. Например, увеличив давление пара с 90 до 240 атм., температуру с 540°С до 560°С и единичную мощность блока котел — турбина со 100 до 300 Мвт, энергетики снизили удельный расход топлива на 12—14%. Дальнейшее повышение параметров пара до 300 атм. и 650°С обещает снизить расход топлива еще лишь на 4%. Поэтому некоторые специалисты считают, что дальнейшие возможности повышения экономичности паросиловых установок ограничены и что существует недалекий уже предел. Дальше нет смысла повышать параметры пара и единичную мощность блоков.

Думается, что время внесет в это свои

поправки. В истории техники уже не раз объявлялось, что в той или иной области достигнут потолок. В 1929 году самой мощной в мире считалась американская турбина — 185 Мвт. И уже тогда некоторые специалисты заявляли: «Дальнейшее увеличение мощности невозможно». А сейчас, спустя 40 лет, уже существуют блоки и в 500, и в 800, и в 1000 Мвт и уже ведутся проектные разработки одновалных турбин на 2000 Мвт.

Говоря об экономичности турбины самой по себе, следует помнить, что в наши дни эти машины доведены до высокой степени совершенства, их к.п.д. близок к 100%. Если же брать паросиловую установку, то к.п.д. тепловых станций, как мы уже говорили, всего около 35%. Главный источник потерь не турбина, а котел, в нем топливо сгорает при температуре 2—2,5 тыс. градусов, а температура пара — всего 500—600°С. А поскольку общий к.п.д. установки сильно зависит от начальной температуры рабочего тела, то ясно: повышение параметров — наиболее перспективный путь в тепловой энергетике. И здесь предел поставлен материалами, которые могут сохранять прочность при высоких температурах. Образу говоря, в формулу для вычисления к.п.д. тепловой станции в замаскированном виде входит прочность современных жаропрочных сплавов.

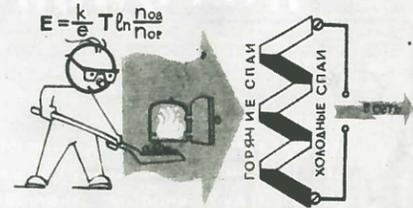
Какие же установки противопоставляются обычно турбогенераторам, хотя громоздким и косвенным, но весьма экономичным машинам?

«ВСЮ ТЕХНИКУ В ЕДИНЫЙ МИГ ЗАМЕНИТ ПОЛУПРОВОДНИК»

Термопара — старейший и самый что ни на есть безмашинный метод производства электроэнергии. По замыслу некоторых энтузиастов, термопары, нагреваемые до высокой температуры, станут давать постоянный электрический ток высокого напряжения без всяких котлов и турбин. Поскольку этот вопрос принципиально важен для будущего энергетики, посмотрим, чего можно ожидать от термопар теоретически, в идеальном случае.

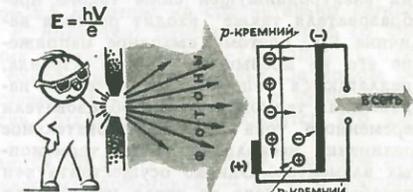
Оказывается, самые эффективные термопары дают электродвижущую силу около одного милливольт на один градус разности температур между спаями. При разности в 3 тыс. градусов напряжение на клеммах такого устройства составит всего 3 в! Что же касается к.п.д., то до сих пор в лучших термоэлементах не удалось получить больше 10%.

Тем не менее эти цифры не убеждают энтузиастов «безмашинной» энергетики. В качестве контрвоображения они заявляют, что наука и техника, мол, развиваются и неадекватен день, когда молодцы химики найдут такой волшебный материал, который при легко достижимой разности



ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЙ ТЕРМОЭЛЕМЕНТ. E — электродвижущая сила — ЭДС, k — постоянная Больцмана, e — заряд электрона, T — разность абсолютных температур между спаями, p_{0a} — число свободных электронов в первом слое, p_{0b} — число свободных электронов во втором слое.

температур на спаях даст небывалую мощность. Однако теория говорит, что главная причина, ограничивающая электродвижущую силу любого термоэлемента, не пороки и несовершенство материала, а величина отношения постоянной Больцмана — k к заряду электрона — e . Эта величина — k/e носит, так сказать, фатальный характер, ибо ни заряд электрона, ни постоянную Больцмана человек изменить не в состоянии. Чтобы получить от термоэлемента более или менее высокое напряжение, потребовалось бы накалять его до сотен тысяч или даже до миллионов градусов, но, к со-



ФОТОЭЛЕМЕНТ КАК ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОР. E — ЭДС, h — постоянная Планка, e — заряд, ν — частота излучения.

жалению, при такой температуре все вещества мгновенно испаряются и могут существовать лишь в виде плазмы. Плазма же для изготовления термопар совершенно непригодна. Теплопроводность горячей плазмы исключительно велика и превосходит теплопроводность металлов почти в миллион раз. Поэтому ни о каком температурном перепаде внутри плазмы при таких температурах не может быть и речи. Эти две причины — высокая теплопроводность плазмы и величина отношения k/e — заставляют думать, что выработка электроэнергии в промышленных масштабах посредством каких-то плазменных или полупроводниковых термопар относится к области прекрасных, но, увы, несуществующих фантазий.

Конечно, проблема термоэлектрических генераторов не досужая выдумка фантастов, а предмет серьезного научного исследования. Все сказанное не может опорочить идею термоэлементов. Установки такого типа не выступают в качестве будущих конкурентов действующих электростанций. Они предназначены для работы не в земных, а в космических и

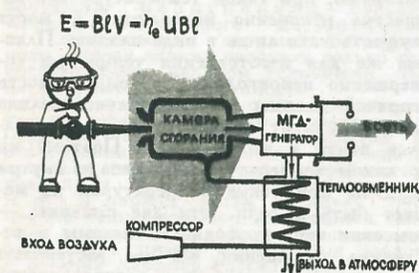


ТОПЛИВНЫЙ ЭЛЕМЕНТ. Q — теплота реакции, Z — валентность ионов, T — температура, $\frac{dE}{dt}$ — температурный коэффициент ЭДС.

других особых условиях, где к величине к.п.д. подходит совсем с других позиций и где достоинства установки оцениваются совсем другими критериями. Здесь, несмотря на относительно небольшой к.п.д., полупроводниковые преобразователи небольшой мощности действительно не имеют себе равных, так как легких и дешевых двигателей с такими мощностями все равно не существует. А термоэлектрогенераторы просты по конструкции, легки, надежны, долговечны и практически не требуют ухода.

Немало написано и о блестящих перспективах термоионных преобразователей. Но, увы, в формулу для определения электродвижущей силы такого преобразователя также входит роковая величина k/e , поэтому выходное напряжение его не превышает 1—2 в. Правда, предлагаются способы увеличения напряжения: термоионные преобразователи переменного тока или последовательное соединение нескольких тысяч термоионных элементов. Однако осуществить эти способы — задача не такая уж простая и дешевая, как может показаться на первый взгляд.

От внимания поклонников безмашинных электростанций не ускользнул и фотоэлемент. Но и здесь законы физики кладут предел смелым мечтам. Если



МГД — генератор. η — электрический к. п. д., u — скорость движения газа в канале генератора, l — расстояние между электродами, B — магнитная индукция поля возбуждения.

электродвижущую силу термоэлементов ограничивает отношение постоянной Больцмана к заряду электрона, то для фотоэлемента эту роль играет отношение постоянной Планка к заряду электрона. Электродвижущая сила фотоэлемента, работающего даже в ультрафиолетовой части солнечного спектра, не может превышать 10 в. Чтобы увеличить напряжение, нужно повышать энергию падающих на фотоэлемент квантов, то есть переходить на более высокие частоты. Пока речь идет о небольших мощностях, никаких особых затруднений здесь, по-видимому, не возникает. Но если всерьез ставить вопрос о замене таким элементом крупной турбины электростанции, то картина получается совершенно другой. Опыт, полученный при взрывах ядерных боеприпасов, свидетельствует: энергия гамма-лучей высокой интенсивности, а также кинетическая энергия электронов, протонов, нейтронов почти полностью переходит в тепло. Элемент в 500 Мвт, работающий на гамма-лучах, 0,05 Мав создаваемых искусственным источником при площади 1 кв. м и к.п.д. 50% только за счет потерь должен нагреться до 10000°. При такой температуре нет смысла использовать фотоэлементы. Гораздо проще и эффективнее МГД-генератор, а то и обыкновенный турбогенератор. Если же снижать эту температуру за счет увеличения поверхности охлаждения, то фотоэлемент приобретет огромные размеры и окажется неспособным конкурировать с самой обычной тепловой электростанцией. Такой вывод справедлив не только для фотоэлемента, но и для атомной батареи, работающей на быстро движущихся электронах.

К.П.Д. >100%, КОГДА МОЩНОСТЬ → 0

А может быть, вообще не связываться с тепловой энергией? Может, попытаться получить электричество прямо за счет химической энергии топлива, минуя обычное сжигание?

Воображение услужливо рисует знакомую картину: на календаре 1980 год. Мы в зале электростанции, работающей на топливных элементах. Перед нами гигантский бак, к которому ведут трубы, провода и т. п. Сопровождающий инженер объясняет, что, кроме этого бака, на электростанции ничего существенного больше нет. Ни котлов, ни турбин, ни даже ядерных реакторов. Тут уже добились стопроцентного коэффициента полезного действия станции...

Но кажущаяся простота топливного элемента в высшей степени обманчива. Еще в конце XIX века казалось: решение не за горами. Упорные поиски тогда велись во всем мире. В частности, в России занимался этим вопросом изобретатель П. Яблочков. Казалось, еще чуть-чуть — и электростанции с топливными элементами дадут мощный промышленный ток. Однако задача оказалась много сложнее, чем представлялась вначале. А уж если топливные элементы не могли удовлетворить энергетические запросы прошлого века, то что говорить об энергетике конца XX и последующих веков! Эта же мысль высказывалась на международном симпозиуме по топливным элементам, на котором один из докладчиков с горечью заявил, что создание промышленных электростанций на

топливных элементах — сейчас гораздо более трудная задача, чем в начале века, когда к.п.д. паротурбинных электростанций не превышал 10%. На том же симпозиуме указывалось, что к.п.д. топливного элемента, близкий к 100%, конечно, вызывает восхищение, но восхищение быстро сменяется разочарованием: поразительный результат достигается при таких низких плотностях тока, которые не имеют практического значения.

Если все проблемы будут блестяще решены, топливные элементы не смогут заменить электрические машины в масштабах целой страны, а тем более планеты. Даже водородно-кислородный элемент — наиболее эффективный из всех возможных типов — может дать электродвижущую силу не более 1,5 в на ячейку, а при большой мощности батареи — меньше 1 в. Получать от топливного элемента большую электродвижущую силу мешает не какой-то конструктивный недостаток, а величина теплового эквивалента электрохимической реакции. Этот эквивалент выражается числом 23 000. Такую работу в калориях производит электрический заряд, переносимый одним грамм-эквивалентом (96 500 кулонов) под напряжением 1 в. Попытаться изменить этот эквивалент — все равно, что пытаться изменить равенство $2 \times 2 = 4$. Надежды на будущее тут вряд ли уместны. Поэтому радужное видение — гигантский бак в зале электростанций и т. д. — едва ли найдет материальное воплощение не только в 1980, но и вообще в каком-либо году.

Пусть нас поймают правильно. Мы совсем не хотим сказать, что топливные элементы никуда не годятся. В науке не бывает бесполезных открытий, и топливные элементы, вне всякого сомнения, найдут работу по силам. Однако их роль и значение, как, впрочем, и всех остальных «новых методов преобразования энергии», зачастую непомерно преувеличиваются.

Для специализированных областей производства, например в электролизной технике, эти установки могут оказаться эффективными. Однако пока еще даже здесь топливные элементы не представляют интереса: самые лучшие из них работают на химически чистых водороде и кислороде. Для энергетики же практический интерес представляют только дешевые топлива и самый дешевый окислитель — воздух.

ПОСЛЕДНЕЕ СЛОВО В ЭНЕРГЕТИКЕ

Из всех «прямых» и «безмашинных» методов получения электроэнергии наилучшие перспективы на будущее в крупной энергетике у магнитогиродинамических генераторов — МГД-генераторов. Правда, их лишь с большой натяжкой можно отнести к «прямым» и к «безмашинным»: по характеру энергетической цепочки они не намного отличаются от обычного турбогенератора.

МГД-генератор может представить практический интерес при очень больших мощностях — 1000 Мвт и выше в одном агрегате. К сожалению, температурная стойкость существующих материалов пока не позволяет начать строительство такой установки.

Сейчас достоинства магнитогиродинамических генераторов представляются бесспорными, и они проектируются как

форсажные устройства для станций с турбогенераторами. Когда будут найдены сверхтермостойкие и сверхпрочные материалы для турбин, достоинства МГД-генераторов могут предстать в другом свете. Во всяком случае, по разработкам Центрального котлотурбинного института к.п.д. парогазовой установки при начальной температуре перед газовой турбиной всего 1200—1300°С уже находится на уровне ожидаемого в будущем к.п.д. турбинных электростанций в сочетании с МГД-генераторами. Для получения такого же к.п.д. установки рабочая температура в МГД-генераторе должна быть около 3000°С.

Главное обстоятельство, сулящее успех магнитогиродинамическому генератору, — то, что в формулу для вычисления его электродвижущей силы не входят величины-константы.

Вообще существует простая закономерность: если в формулу для вычисления электродвижущей силы устройства входят константы микромира, следует воздержаться от блатастных прогнозов. Именно это обстоятельство позволяет утверждать: термоэлектрические и термоионные генераторы, фотоэлементы и топливные элементы едва ли станут электротехнической базой государственного и тем более глобального масштаба. Так называемые прямые способы производства электроэнергии слишком слабы, чтобы от них можно было получить большую мощность. Магнитогиродинамический генератор не в счет: этот аппарат работает на принципе электромагнитной индукции и может быть отнесен к прямым преобразователям лишь с очень большими оговорками. Оборудование современных электростанций, за исключением, вероятно, котлов, использующих химическое сжигание топлива, не грозит зловещая судьба «оказаться ненужным».

Переход энергетики от машин к термоионным преобразователям и топливным элементам представляется равносильным отказу от ракет и реактивной авиации в пользу воздушных шаров. Воздушный шар, между прочим, обладает идеальным коэффициентом полезного действия, поскольку он вообще не потребляет никакого топлива. Кроме того, он очень прост по конструкции.

Точное предсказание будущего энергетики затруднительно. С течением времени некоторые направления наверняка окажутся несостоятельными, зато возникнут новые идеи, о которых в настоящий момент невозможно даже догадываться. Надо лишь помнить, что для производства энергии хороши любые средства, лишь бы они давали дешевую энергию и в больших количествах. Могут спросить: неужели только машины и аппараты, работающие на основе закона электромагнитной индукции, последнее слово физической науки в области энергетики? Уместно привести слова одного профессора математики, сказанные, правда, по другому поводу: в науке не бывает последнего слова. Никому не запрещено придумывать новые способы и утверждать, что они лучше, чем существующие. Однако реальное развитие техники далеко не всегда считается с такими утверждениями, ибо техника никогда не имела, и имеет и не будет иметь возможности развиваться в произвольном направлении. Она вынуждена идти по тому пути, который ей указывают законы физики. У нее просто нет другого выхода.

Ю. ГУБЕНКО, инженер

ПЛАВБАЗА „ВОСТОК“

Каждую осень одесситы торжественно провожают в очередной рейс китобойную флотилию «Советская Украина». Но прославленная флотилия — лишь малая часть рыболовного флота нашей страны. Из многих портов отправляются на промысел юркие траулеры-ловцы и емкие рефрижераторы, плавбазы, в которых «дары моря» перерабатываются и хранятся в холодильниках. К концу пятилетки добыча рыбы, китов, морского зверя, моллюсков и водорослей достигнет 87 млн. ц.

Чтобы собрать намеченный «урожай», необходимо освоить новые (и более далекие) уголки Мирового океана. Тут-то мы и сталкиваемся с неизбежной трудностью. Если на переход к довольно близким районам промысла — в Норвежское море, к атлантическим берегам США, в Аляскинский залив — уходит дни, то «кругосветное плавание», например, к атлантическим берегам Южной Африки и Южной Америки, за 6000—7000 миль, длится чуть ли не месяцами. Корабль — особенно небольшие траулеры — не только теряет промысловое время, но и непроизводительно расходует моторесурсы двигателей.

А что, если организовать своеобразную «десантную» экспедицию? Плавбаза «привозет» траулеры на место, опускает их на воду, а после лова снова поднимет их на борт.

Именно этой мыслью руководствовались инженеры, создавая плавучую базу «Восток». Четырехпалубный, длиной 224 м и шириной 28 м, гигант несет на себе 14 судов-добытчиков. Трюм каждого из них вмещает всего 10 т рыбы и льда. Остальное ловец «расфасовывает» в сетяные мешки-кутки (вместимостью в 2—3 т), которые «помечает» радиобуйком и оставляет в море. Дежурные корабли зацепляют кутки и буксируют их к плавбазе. Через кормовой слип (наклонный туннель) на тележках груз стягивают на базу.

Как же происходит лов рыбы? Сначала на разведку с «Востока» отправляются два вертолета. Они обшаривают море в радиусе до 300 км. Обнаружив косяки рыбы, (до 30 м от поверхности моря), пилоты извещают о них по радиотелефону диспетчера флотилии. Если же рыба плавает глубже 30 м, в ход вступают гидролокаторы и эхолоты. Электронно-вычислительная машина обрабатывает данные разведки и прокладывает курс добывающим судам. Поверхностные косяки облавливаются кошельковым неводом, донные — тралом.

Корпус судна-ловца (длиной 17 м и шириной 5,5 м) отлит из сравнительно легкого стеклопластика. Двигатель мощностью 600 л. с. позволяет буксировать трал со скоростью до 5 узлов (обычно скорость траления не превышает 3—3,5 узла). С помощью гидроакустической аппаратуры ловец быстро настигает «цель». За ходом работы следят приборы, контролирующие положение трала. Как только куток наполнится рыбой, он автоматически «завязывается», отделяется и включается его сигнальный буй.

От надвигающегося шторма траулеры спасаются на борту «Востока». Мощные краны поднимают сразу по четыре ловца. Вес каждого добытчика — 60 т. В мировой практике еще не было случая, когда на палубу корабля поднимали бы судно тяжелее 15 т!

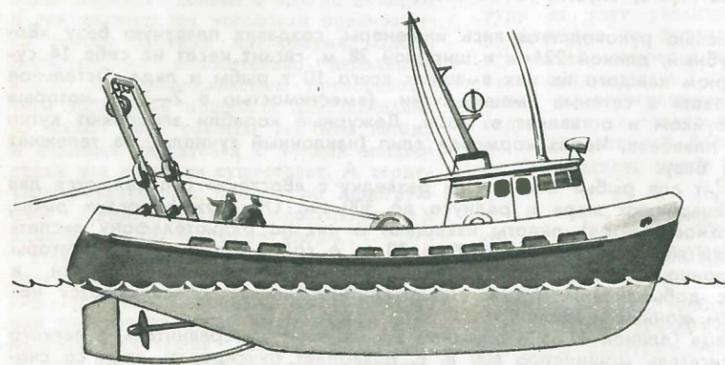
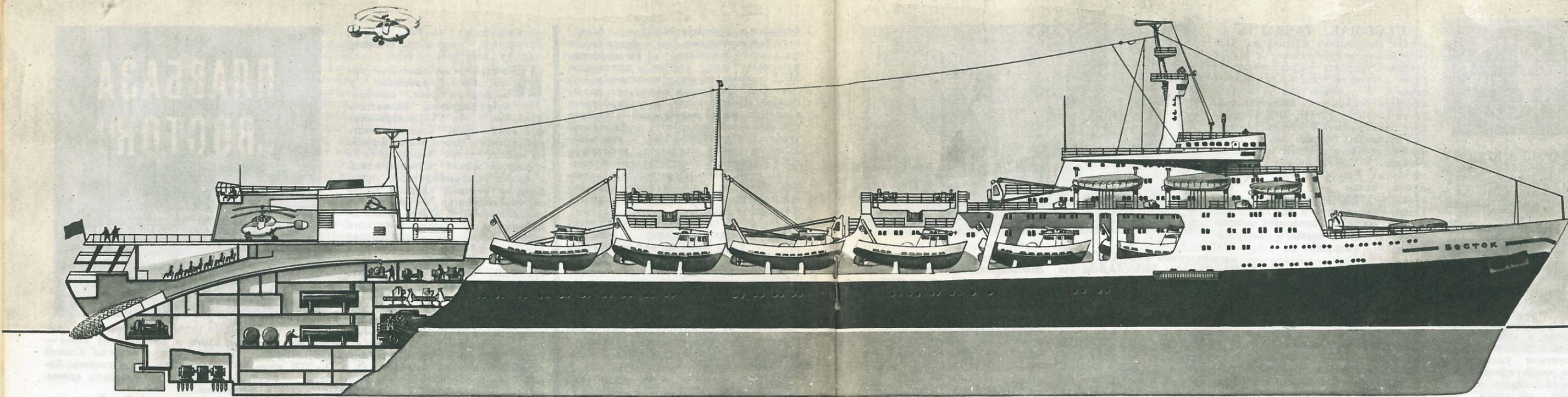
На траулере нет постоянной команды, нет и жилых помещений. Бригады из пяти человек (вместо 23—100) регулярно сменяют друг друга. Окончив работу, рыбаки «уезжают домой», на плавбазу. Там их ждут одно- и двухместные каюты с кондиционированным воздухом, холодной и горячей водой, удобной мебели. К услугам экипажа — кинозал и клуб, салоны отдыха и спортивный комплекс с плавательным бассейном и солярием, классы для занятий, поликлиника, прачечная.

Триста тонн рыбы в сутки смогут принять и переработать цехи гигантского плавучего завода «Восток» (в мире таких судов пока еще нет) может работать без пополнения запасов топлива, воды, продовольствия и промышленного снаряжения четыре месяца. За рейс (месяц уходит на дорогу «туда и обратно») плавбаза выработает около 20 тыс. т свежемороженой рыбы. 20 млн. банок консервов, 2 тыс. т рыбной муки, 185 т жира.

На Адмиралтейском заводе в Ленинграде заканчивается сооружение уникальной плавучей базы «Восток», которая будет носить на себе 14 судов-ловцов.

СРАВНЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

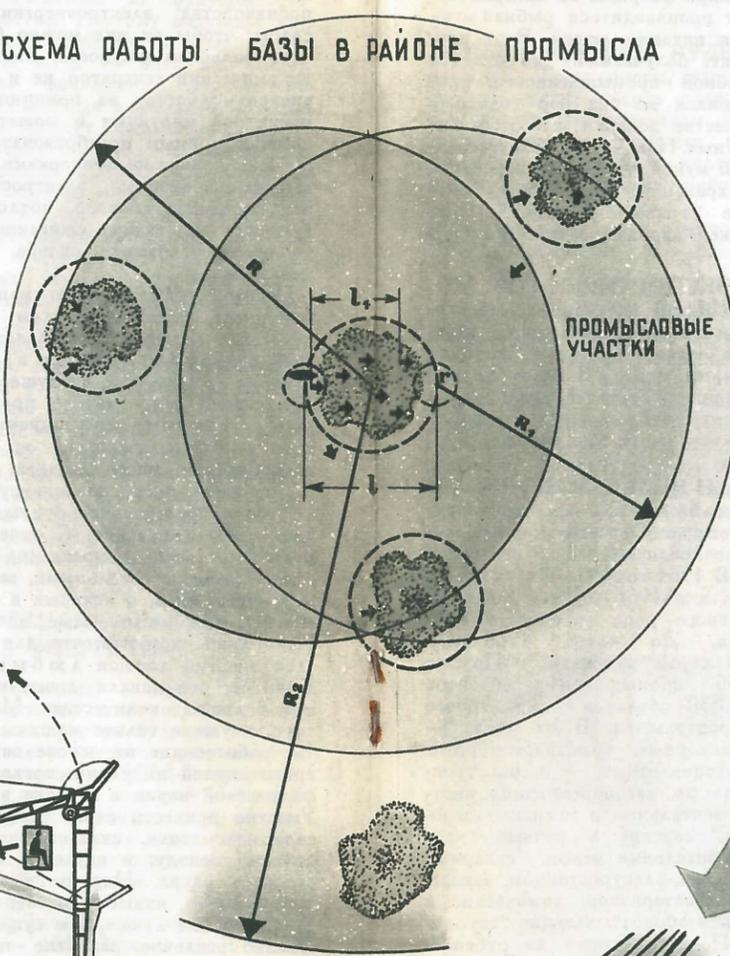
	Плавбаза «Восток»	Китобойной базы «Советская Украина»	Сельдяной плавбазы «Андрей Захаров»
Водоизмещение (в т)	43 400	43 800	15 100
Длина (в м)	224,5	217,0	162,0
Объем трюмов под продукцию (в м³)	36 000	35 000	3880
Мощность (я л. с.)	21×13000	2×7500	2×2000
Скорость в узлах	18,5	16,0	12,5
Экипаж (чел.)	584	560	600
Длительность рейса (сутки)	125	90	30



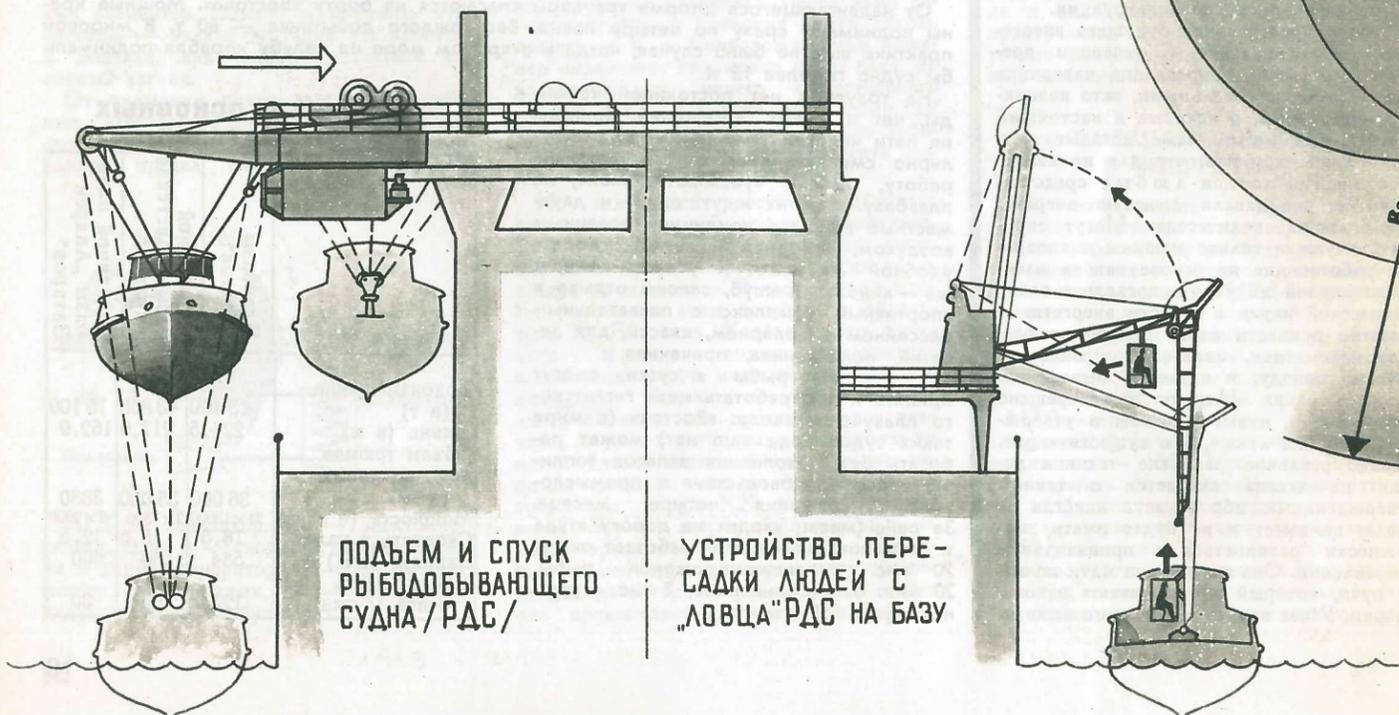
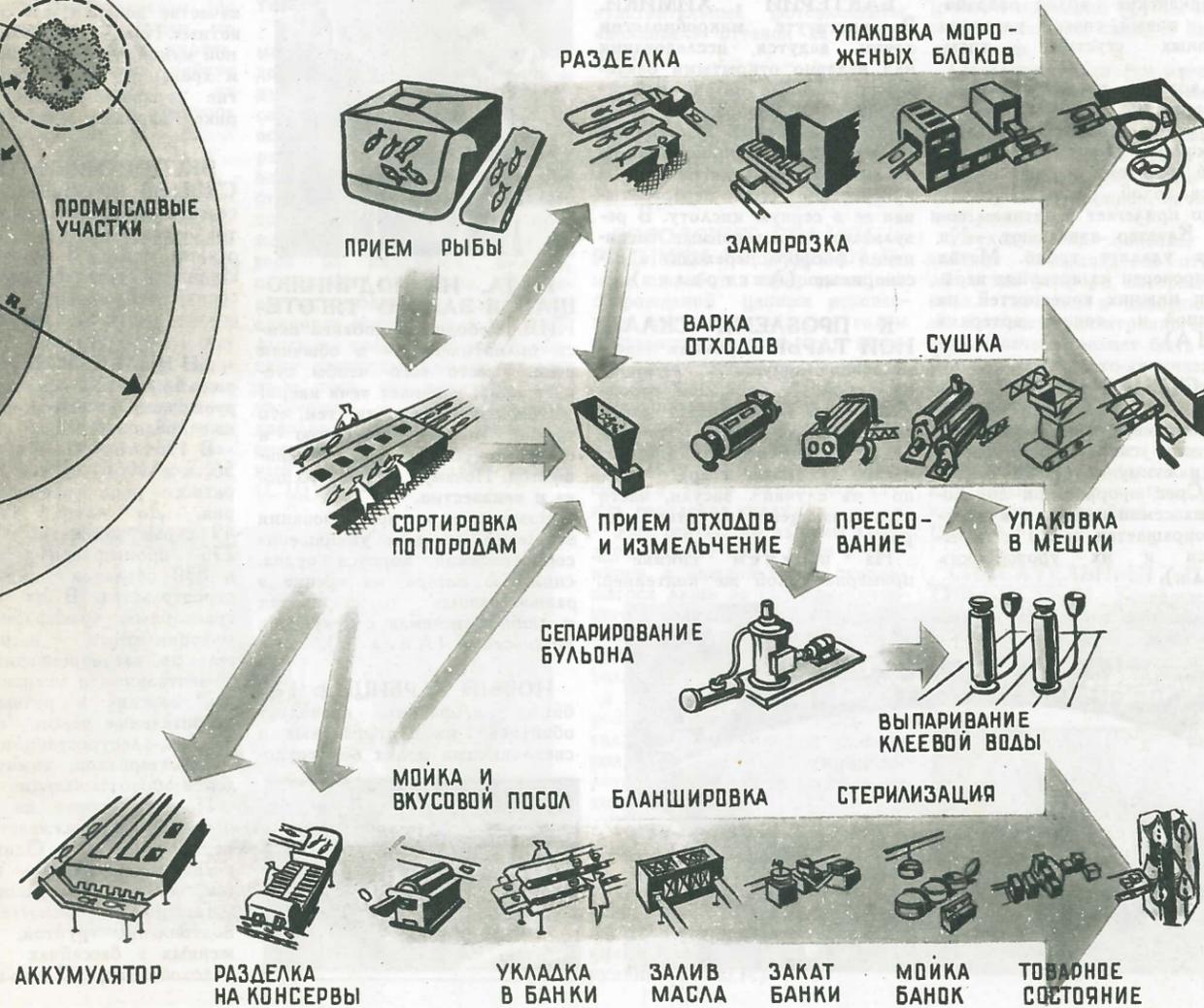
РЫБОДОБЫВАЮЩЕЕ СУДНО / РДС /

ПРИНЦИПАЛЬНАЯ СХЕМА РАБОТЫ БАЗЫ В РАЙОНЕ ПРОМЫСЛА

- БАЗА „Восток“
- ➔ РЫБОДОБЫВАЮЩЕЕ СУДНО / РДС /
- R 30 миль, РАДИУС РАЙОНА ПРОМЫСЛА БАЗЫ
- r 15 миль, РАДИУС РАССЕИВАНИЯ КУТКОВ
- L 7-11 миль, ДЛИНА ПРОМЫСЛОВЫХ УЧАСТКОВ
- R₁ 20 миль, РАДИУС НАДЕЖНОГО ОБНАРУЖЕНИЯ РДС
- R₂ 50 миль, РАДИУС НАДЕЖНОЙ РАДИОСВЯЗИ В АВАРИЙНОМ РЕЖИМЕ



ПОПЕРАЦИОННАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ



ПОДЪЕМ И СПУСК РЫБОДОБЫВАЮЩЕГО СУДНА / РДС /

УСТРОЙСТВО ПЕРЕСАДКИ ЛЮДЕЙ С „ЛОВЦА“ РДС НА БАЗУ



ВСЕСОКРУШАЮЩИЕ ЗУБЫ. Человеческим зубам не хватает прочности. Они явно не выдерживают сравнения с зубами всех прочих млекопитающих.

Если верить сообщениям некоторых американских исследователей-стоматологов, в этой области назревает настоящий переворот.

В Вальдемарском медицинском исследовательском центре доказано, что при помощи ультразвуковых колебаний можно ввести в зубную эмаль любой металл.

В Броусском университете проведены очень важные опыты с пластмассовыми зубами: вставленные обезьянам, они после двух лет непрерывного глотания прутьев клетки оставались в хорошем состоянии (США).

КАК УДАЛИТЬ ТРОМБ? Американские врачи разработали новый способ удаления кровяных сгустков — тромбов.

В артерию вводится катетер (длинной 80 см и диаметром 1—3 мм) с мягким шариком на конце. После того как тромб пройден, шарик наполняется водой, расширяется и плотно прилегает к стенкам сосуда. Катетер извлекают — и шарик удаляет тромб. Метод уже проверен на артериях верхних и нижних конечностей, на брюшной и сонной артериях (США).

РАСТЕНИЯ «НА ДРОЖЖАХ». Как показали опыты, замачивание семян в растворе дрожжей ускоряет рост растений и стимулирует их развитие. Срок прорастания обработанных семян свеклы и кукурузы сокращается на 20%, повышается и их урожайность (Чили).



ЛЕТАЮЩАЯ... ТАЧКА! На недавних состязаниях моделей на Корсике конструктор-моделист П. Марро продемонстрировал управляемую по радио летающую тачку! От обычной тачки с 3 колесами она отличается наличием бензинового двигателя (рабочий объем — 10 куб. см), вращающего пластмассовый металлизированный пропеллер. Модель легка и прочна. Все ее части сделаны из бальсы, фанеры и алюминиевых трубок, обтянутых полиэфирной пленкой. Длина тачки — 170 см, ширина — 68,5 см, высота — 47 см. Руль высоты и два синхронно работающих руля поворотов обеспечивают аппарату хорошую маневренность (Франция).



КАБЕЛЬ ОХЛАЖДАЕТСЯ ВОДОЙ! В Венгрии приступили к производству силовых электрических кабелей с водяным охлаждением.

Как известно, под действием интенсивного охлаждения электропроводящая способность металлов повышается. Промежуток между проводниками и оболочкой кабеля заполняется водой. Оболочка же, как правило, соприкасается с землей, в нее и отводится часть тепла нагревшейся воды (Венгрия).

БАКТЕРИИ - ХИМИКИ. В институте микробиологии почвы ведутся исследования над недавно открытыми бактериями, которые питаются фосфоритами и превращают их в легко усваиваемый растениями суперфосфат. Микроорганизмы проявляют свою активность в присутствии серы, перерабатывая ее в серную кислоту. В результате нерастворимые соединения фосфора переходят в растворимые (Австралия).

К ПРОБЛЕМЕ СКЛАДНОЙ ТАРЫ. Огромная пластмассовая «подушка», лежащая на одной из площадей города Литл Рок, представляет собой гигантский контейнер. Это скорее хранилище, вмещает 4,5 млн. л воды и подготовлено на случай засухи, часто обрушивающейся на этот город.

На нижнем снимке — примерно такой же контейнер,

изготовленный фирмой «Гудир». Его размеры 30,5×14,6 м. На нем легко умещаются две команды регбистов, занявших исходную позицию перед «схваткой» (США).

ТРАКТОР В ТЕПЛИЦЕ. Сконструирован прототип электротрактора для работ в теплицах. Трактор с батарейным питанием невелик. Все 4 его колеса сделаны поворотными. Это обеспечивает машине высокую маневренность — качество столь необходимое в тесных помещениях (Болгария).

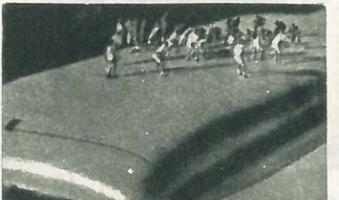


ВОДА, НЕ ПОДЧИНЯЮЩАЯСЯ ЗАКОНУ ТЯГОТЕНИЯ. Небольшая добавка окиси полиэтилена — и обычная вода, вместо того чтобы стекать вниз, начинает течь вверх!

Объясняется явление тем, что трение между жидкостью и стенками сосуда резко уменьшается. Почему? А вот это пока и неизвестно.

Возможности использования открытия огромны: уменьшение сопротивления корпуса судна, снижение потерь на трение в разнообразных трубопроводах и любых системах с текущими жидкостями (Англия).

НОВЫЙ ГЕРБИЦИД. Гербицид «Афалон» позволяет обойтись на картофельных и свекловичных полях без трудо-



емкой механической обработки. Это вещество действует в течение 4—5 месяцев и не только уничтожает на полях все сорняки, но и значительно стимулирует рост культур, повышает урожай. Кроме того, «Афалон» не обладает никакими вредными побочными эффектами (Польша).

РЫБНАЯ МУКА — ЛЮДЯМ. В Перу строится первая в мире фабрика, на которой будет производиться рыбная мука для питания людей. Этот продукт, получаемый из отходов рыбной промышленности, применялся до сих пор только в качестве добавки к кормам животных. Новой высококачественной мукой, удобной в перевозке и хранении, интересуются многие страны в Латинской Америке, Африке и Азии (Перу).

ЭКСПОРТИРУЮТСЯ МОСТЫ... В последние годы венгерская промышленность изготавливает все больше мостов для разных стран. В одну только Индию поставлено около сотни сооружений, в Ирак — около полусотни (Венгрия).

...И ЦЕЛЫЕ ЗАВОДЫ. Вот уже 14 лет Польша экспортирует комплексные промышленные предприятия.

В 1961 году было поставлено 56, а в 1966 году — уже 140 разного рода заводов и фабрик. До конца 1968 года 49 стран закупили в Польше 275 промышленных объектов и 830 объектов инженерного строительства. В их числе — тракторные, трансформаторные, мотоциклетные, вагоностроительные, вагоноремонтные, инструментальные и метизные заводы, морские и речные судостроительные верфи, сахарные заводы, электростанции, заводы стройматериалов, химические и деревообрабатывающие заводы.

Польша строит за рубежом плотины, прокладывает железнодорожные пути. Один из последних подрядов — сооружение подземных экранов, предотвращающих высыхание либо подтопление грунтов, расположенных в бассейнах рек или подохранилищ (Польша).

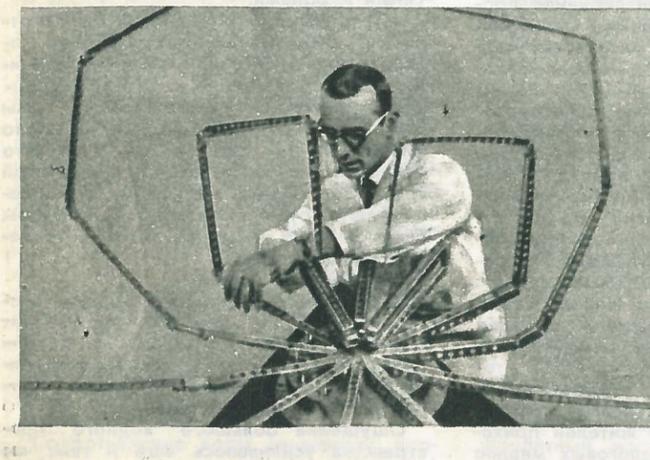
РАСТЕНИЯ И МУЗЫКА. До недавнего времени ученые относились недоверчиво к сообщениям индийских ботаников о стимулирующем влиянии музыки на рост растений. Опыты д-ра Вейнберга из Оттавского университета, многократно повторенные на хлебных злаках, подтвердили это предположение.

Звуковые волны с частотой 5000 герц повышают не только всхожесть, но и жизнеспособность растений: «озвученные» злаки энергичнее ветвятся и достигают большего веса, чем контрольные. Благодаря стимуляции из каждого зерна вырастает почти вчетверо больше стеблей, способных дать колосья. Интересно, что при другой частоте эффект значительно меньше или его нет вовсе.

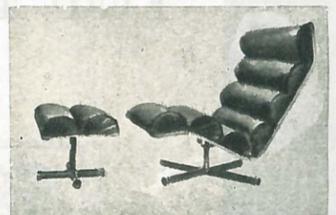
Канадский ученый предполагает, что стимулирующее действие звуковых волн основано на явлении резонанса в растительных клетках: резонанс способствует усилению процессов фотосинтеза и обмена веществ (Канада).

ТРАКТОРИСТАМ БУДЕТ ТЕПЛО. Трактористы, как и летчики, могут носить одежду с электрическим обогревом. Но их обмундирование будет гораздо проще — одна куртка. В нее вмонтированы гибкие проводники. Питание — от электросистемы трактора (ФРГ).

КОСМИЧЕСКИЙ «ПАУК». Изображенное на снимке сооружение, похожее на гигантского механического паука, — правящаяся в космосе многоочленная складная антенна. Раскрываясь, она извлекает из контейнера тончайшую металлическую сетку, которая в натянутом виде служит зеркалом для ультракоротких радиоволн ракетного передатчика. Диаметр полностью расправившейся направленной антенны около 2,5 м (США).



НОВОЕ О ПЧЕЛАХ. Выведена порода пчел для опыления различных растений. Например, они собирают до 86% пыльцы люцерны, в то время как обычные пчелы — только 8% (США).



«РУБЧАТАЯ» МЕБЕЛЬ. Этот оригинальный вид мебели недавно предложили шведские конструкторы (Швеция).

«СЛАДКАЯ» СМЕРТЬ. Один из самых опасных врагов сельскохозяйственных растений — всевозможные разновидности нематод. Все известные средства борьбы с ними действительны только в парниковых условиях, да и то слишком сложны и дороги.

Изучая условия питания и развития нематод, ученые сделали поразительное открытие.

Думая ускорить рост и размножение этих паразитов, они добавили в зараженную ими почву 5% обычного тростникового сахара, и спустя 24 часа... не осталось ни одного живого паразита! Так как в слабых растворах сахарозы нематоды чувствовали себя вполне удовлетворительно, возможность прямого токсического действия сахара на паразитов, видимо, полностью исключена. Оказывается, добавление сахара увеличивает осмотическое давление раствора среды, в которой обитают нематоды. Гибнут же они из-за того, что вещества, растворенные в их организме, довольно быстро высасываются в более концентрированный раствор солей почвы (США).

СУХОЙ ЛЕД — ТОПЛИВО? 18-летний Р. Дирдорф сконструировал газовый двигатель, работающий на сухом льду. Необычное топливо закладывается в герметический сосуд с водой. Образующийся при испарении углекислый газ поступает в цилиндры двигателя. Выхлоп мотора столь же чист, как окружающий воздух (США).

«ВЛЮБЛЕННЫЙ» РОБОТ. Это не научно-фантастический сюжет, а реальный факт: однажды Роби — электронный робот из лаборатории «Дженерал моторс» — вдруг закапризничал. Обычно усердный и послушный, он по временам отказывался работать или делал множество ошибок. Ученые сблизившись с ним, отыскали причину такого поведения: Роби разбирал, проверял каждую деталь, каждое соединение, но все напрасно.

Как часто бывает, делу помог случай. Один из техников заметил, что Роби начинает капризничать всякий раз, когда мимо него проходит одна красивая сотрудница. На него явно действовали ее чары. После долгих проверок оказалось, что «влюбленного» — вернее, его чувствительные фотопленки, «волновал» оттенок ее губной помады.

Эксперты, обсуждавшие занятный случай, решили, что сотрудница должна сменить помаду: это обойдется дешевле, чем смена фотопленок у Роби (США).

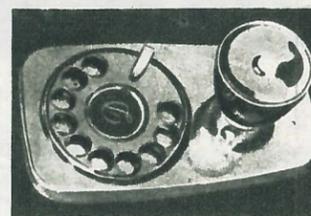
ГОРОДСКИЕ СВАЛКИ — РУДНИКИ БУДУЩЕГО? По мере выработки природных месторождений ценных ископаемых, которых с каждым годом становится все меньше и меньше, взоры специалистов все чаще обращаются к свалкам промышленных гигантов и больших городов. И видимо, не без оснований один из известных металлургов сказал, что через несколько веков рудниками станут городские свалки!

Уже сейчас, по данным Государственного бюро шахт и рудников, в каждой тонне скопившегося лишь за год измельченного содержимого городских свалок г. Вашингтона содержится на 14 долларов только золота и серебра. Руководители бюро указывают, что при добыче этих благородных металлов из медных руд удается получить около 0,004 унции золота и 0,08 унции серебра на тонну.

Таким же путем из отходов городского производства и быта можно добыть еще около 3 млн. т железа, 200 тыс. т алюминия, свинца, цинка и даже олова! Напомним, США не имеют ни одного оловянного рудника (США).



ЗАМОК С 10 000 КОМБИНАЦИЙ. Чтобы воспользоваться таким замком, конечно, надо знать шифр. Главная польза — не нужно носить с собой связки ключей или бояться потерять их. Набор цифр можно часто менять (США).



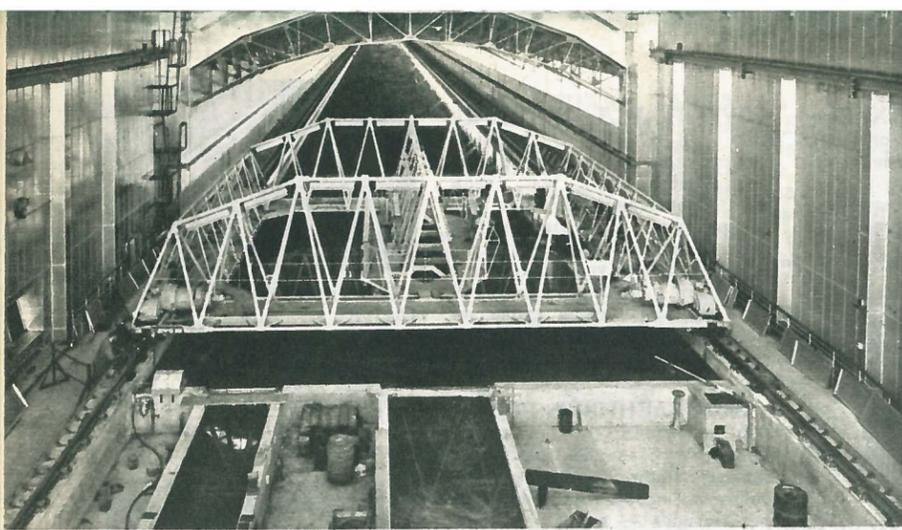
НОВОЕ В ЦВЕТНОМ ТЕЛЕВИДЕНИИ. Давнишняя мечта — изобрести такой телевизор, фосфор которого в зависимости от плотности или скорости потока электронов светился бы разными цветами, хотя бы тремя. Это значительно упростило бы конструкцию цветной приемной трубки и самого приемника, снизило бы их стоимость.

Основная трудность изготовления обычных черно-белых приемных трубок — избежать загрязнения фосфорного покрытия экрана никелем. Даже ничтожное присутствие этого металла резко снижает качество изображения.

Исследуя это явление, английские исследователи открыли состав фосфора, который меняет свечение в зависимости от плотности электронного потока. Свечение может быть глубокого красновато-коричневого или зеленовато-желтого цвета. Такая двухцветная трубка при дальнейшем усовершенствовании могла бы найти широкое применение в радиолационных установках различных считывающих устройств и т. п. (США).

СПАСАТЕЛЬНЫЙ ПЛОТИК-КОСТЮМ. Усовершенствование надувного спасательного круга — и перед вами плотик-костюм. «Плотик» надежно герметизируется с помощью застежки-«молнии» (США).





Большой испытательный бассейн (№ 3) морской лаборатории в Фелтеме.

Символика и реальность

Как одну из основных достопримечательностей парламента Великобритании вам непременно покажут знаменитый мешок с шерстью, на котором восседает в палате лордов ее спикер. Таким путем торговая и нарождающаяся промышленная буржуазия, вырвавшая в XIV веке власть из рук короля и земельной аристократии, сочла необходимым повседневно напоминать короне о том, кому принадлежит истинная власть в стране и что лежит в ее основе.

С тех пор многое изменилось. Мешок превратился в малоприметный диван, вызывающий у посетителей палаты желание выковырнуть из его глубин хотя бы клочочек легендарной шерсти.

Современная же достопримечатель-

Строительство подвесного моста через реку Северн (Шотландия), составленного из отдельных ветроустойчивых элементов.



ность — ее, кстати, не показывают туристам — электронная вычислительная машина, установленная фирмой «Эллиот Отомейшн». Почтенные парламентарии — шестеро из них даже представляли палату лордов, — махнув рукой на летние каникулы, под руководством милосидных операторов фирмы прилежно прошли краткий курс обучения. Теперь они с гордостью демонстрируют знакомым красочные дипломы и могут выполнить на машине несложные, но занимательные вычисления.

Этот интерес к новинкам техники симпатичен. В век атомной энергии, космических полетов и электроники законодателям страны не пристало быть технически неграмотными. К тому же основа индустриальной и экономической мощи страны уже давно не шерсть. Производство машин — а оно немислимо без прогресса науки, — вот что позволяет устоять под ударами смертельной капиталистической конкуренции.

Поэтому кибернетическая машина и сменила символический мешок, на котором, может быть, и удобно сидеть, но в наше время далеко не уедешь. И все же ломка застенчивых представлений об источниках благосостояния страны произошла слишком поздно.

Отрадно, что в распоряжении парламента суперсовременное электронное чудо. Еще лучше, если подобные машины установлены в других учреждениях и находят широкий сбыт за границей. А между тем дело обстоит не так.

По иронии судьбы первые механические арифмометры созданы именно в Англии. Здесь же начали серийное производство их электронных собратьев. Да и сегодня, пожалуй, английская марка — символ надежности, высокого качества и универсальности. Сотни машин с этой маркой установлены в лабораториях многих стран мира, в том числе и США. Но только десятки и сотни. А тысячи других, более простых и дешевых, не английского происхождения. Начав первой практически на пустом месте, британская промышленность оказалась не в состоянии поспевать за растущим спросом на массовые модели. Рынки сбыта, сначала в Новом Свете, а затем в Европе, перешли к более гибким и мощным конкурентам. Инициативу захватили США, ФРГ, а теперь — Франция, Япония и даже Италия.

Цифры показывают: к началу 1967 года на каждый миллион жителей приходится цифровых и аналоговых машин:

НА РОДИНУ

ПУТЕВЫЕ

Не так давно группа советских журналистов — популяризаторов науки и техники по приглашению коллег из Британской ассоциации научной журналистики провела две недели в Англии. Краткость визита не позво-

в США — 630; Швейцарии — 205; Голландии — 148; Норвегии — 145; Франции — 135; ФРГ — 148; Англии — 97.

И так обстоит дело не только с ЭВМ. Борьба за мировой рынок между неповторимым Роллс-Ройсом и общедоступным Фордом окончилась не в пользу штучного автомобиля. Почти половина британской автопромышленности контролируется сейчас американскими концернами. Это ли не расплата за излишнюю приверженность к традициям?

Нет слов, многое из того, что делало естественной горделивую приставку в названии империи — Великобритания — еще осталось. В какой только мере?

Владычица морей

Что греха таить, некоторым из нас, представителям поколения, в юности зачитывающегося произведениями Киплинга, очень хотелось увидеть хотя бы что-нибудь от викторианского величия Британии. Увы, не было усатых колониальных полковников, толп загорелых моряков, экзотических таверн и прочих аксессуаров заморской романтики. Не вызвали душевного трепета ни монументы Нельсону в Лондоне и Эдинбурге, ни восковые фигуры храбрых полководцев и адмиралов в знаменитом музее мадам Тюссо. Правда, однажды фортуна, как нам показалось, все же сжалась над нашими запоздалыми юношескими эмоциями.

На третий день путешествия мы осматривали владения морского отдела Национальной физической лаборатории министерства технологии в Фелтеме. Услышав «физическая» и «технологии», мы как-то не обратили внимание на слово «морская». Как раз там на какое-то мгновение на нас и пахнуло романтикой былых лет. Первый же корпус, куда ввели нашу группу, оказался комплексом бассейнов для испытаний больших моделей морских судов.

Бассейны, но какие! В отличие от открытых, крытые бассейны такой же площади производят впечатление повнушительней. Мы попали прямо-таки в храм воды. Торжественная, соборная тишина и полумрак, мягкий плеск «морских» волн.

Ощущение большого водного пространства усиливалось еще и тем, что

НЬЮМОНА

ЗАМЕТКИ

лила составить исчерпывающее представление о научно-техническом прогрессе этой страны. Поэтому очерки нашего специального корреспондента К. ГЛАДКОВА касаются лишь самого интересного из увиденного.

бассейны подняты над уровнем земли и к ним нужно не спускаться, а подниматься. Испытательный бассейн № 3 кажется бесконечно длинным — его длина 396 м, ширина — 14,5 м. Два других бассейна значительно меньше. Они построены раньше (1911 и 1923 гг.) и находятся в Теддингтоне.

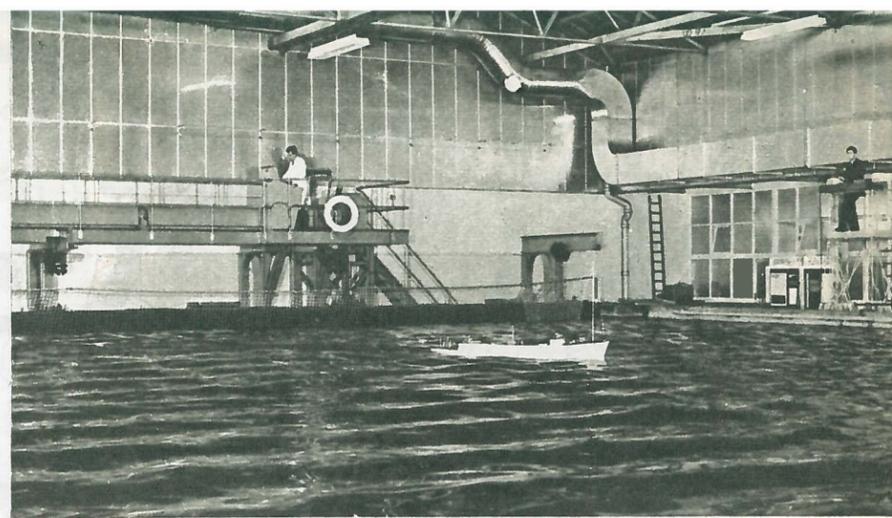
Поперек бассейна переброшена мостовая платформа, способная передвигаться по рельсам со скоростью до 15 м в сек. вдоль длинной стороны бассейна. На этой вместительной 42-тонной машине — многочисленная аппаратура для измерения гидродинамических параметров буксируемых моделей. Их длина может достигать 12 м. 15 м в секунду — это почти 54 км в час, или 30 узлов, — скорость хорошего торпедного катера.

При резком торможении совсем не мудрено скатапультировать на семиметровую глубину. Поэтому, как и на ходовом мостике любого корабля, на платформе полным-полно спасательных средств — кругов, жилетов, аквалангов. В дальнем конце бассейна установлены сложные и тонкие устройства, моделирующие на поверхности воды волны — от легкой ряби до «океанских» валов.

Рядом, в не менее огромном и впечатляющем помещении, раскинулся бассейн № 4 — квадратной формы, почти трехметровой глубины, со сторонами по 30 м. Искусственное волнение, плавающее по его поверхности управляемые по радио масштабные модели судов — этаким кусочек настоящего моря.

Испытательский арсенал лаборатории дополняется сооружением, которое по принципу действия и назначению напоминает аэродинамическую трубу замкнутого типа. Только рабочее тело — вода, а «продуваются» модели судов. Главное при постройке таких устройств — добиться высокой равномерности потока жидкости в рабочей части трубы. Гидродинамики в лучшем положении, чем их коллеги, имеющие дело с воздухом. Им не приходится ломать голову, придумывая способы спрямления потока за гигантским вентилятором. Вода поступает к модели из резервуара, который находится выше. А нужная скорость достигается постепенным уменьшением проходного сечения в соотношении 9:1. Через большие окна можно вести не только визуальные наблюдения, но и кино- и телесъемку. Циркуляционная труба делает возможными и более тонкие исследования.

Сопротивление воды движению кор-



Квадратный испытательный бассейн с радиоуправляемыми моделями судов.

пуса судна складывается из двух компонентов: потерь на волнообразование, играющих главную роль для высокоскоростных судов, и сопротивления трения воды о корпус, доминирующего на малых скоростях. Опыт показал, что удобнее всего исследовать компоненты раздельно, однако до недавнего времени это практически не удавалось.

С постройкой трубы, оснащенной сложной измерительной аппаратурой, дело пошло на лад. Конструкторы кораблей получили уже количественные рекомендации по определению оптимальных обводов корпусов, особенно кормовых частей, где расположены винты и рули.

В целях борьбы с разрушителем этих важных частей — кавитацией — построена еще одна труба — кавитационная. В рабочей части диаметром около 1 м поток удается разогнать до скорости 15 м в сек.

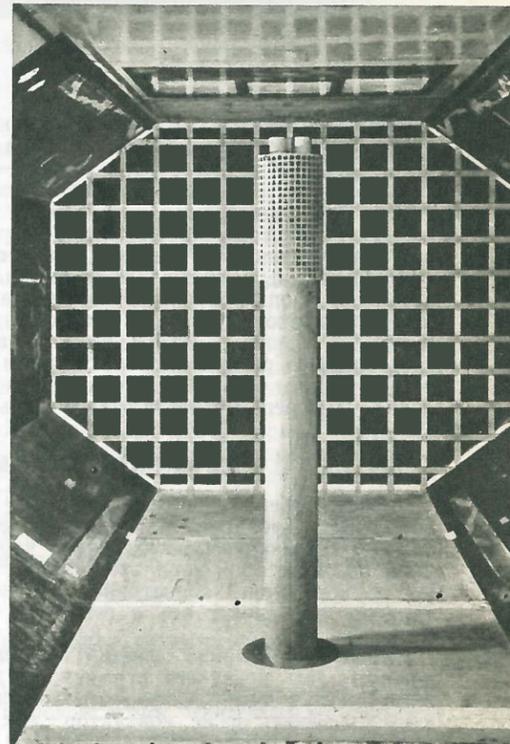
Совсем недавно огромное техническое хозяйство лаборатории было по горло загружено работами для военного и гражданского флотов. Увы, эти приятные времена прошли.

Закончены испытания моделей новых трансатлантических лайнеров «Куин Мэри» и «Куин Элизабет», строящихся сейчас взамен отживших свой век «королей», которые уже проданы в США для использования в качестве экзотических курортных гостиниц. Слишком медленно завоевывают место среди прочих кораблей суда на подводных крыльях и воздушной подушке.

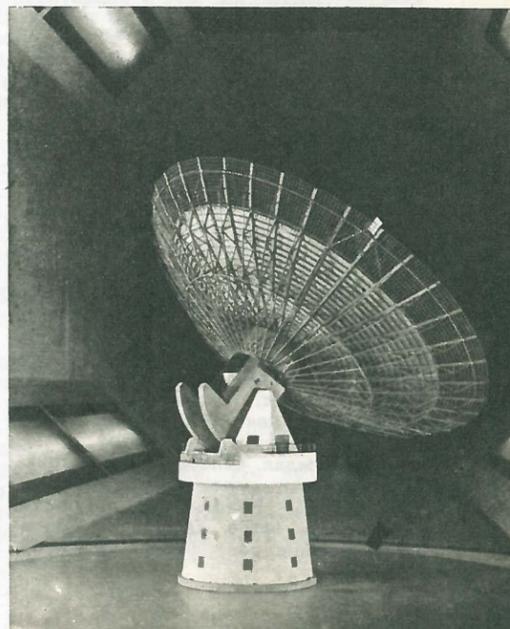
Во время нашего посещения в квадратном бассейне испытывались лишь модели с устройствами против качки. — Это все, что осталось нам от «владычицы морей», — с горечью бросил руководитель одного из отделов. Нам сразу вспомнился мешок с шерстью в палате лордов.

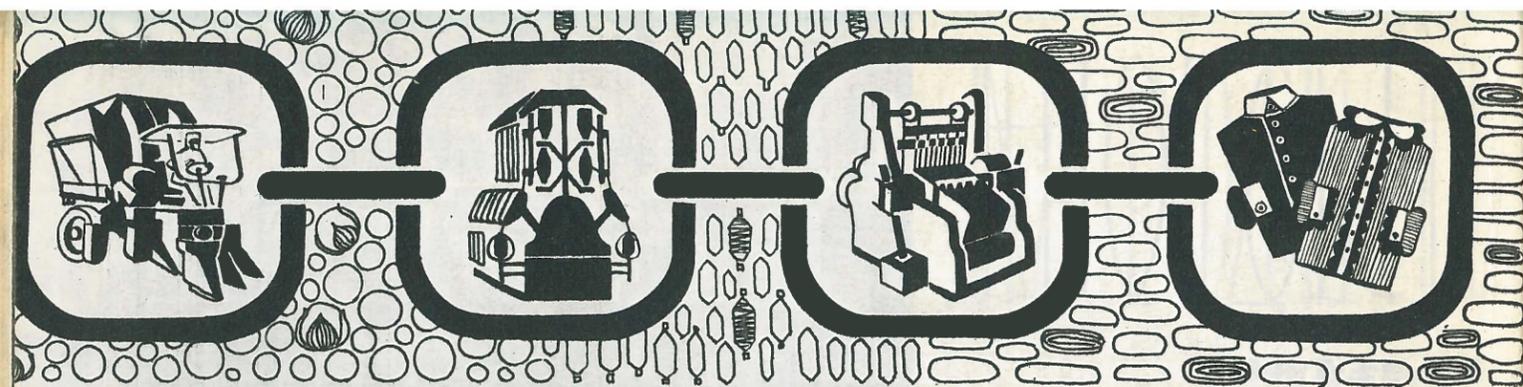
В аэродинамической трубе — труба!

Ученых и инженеров долго ставили в тупик необъяснимые катастрофы, вызываемые, казалось бы, совсем несильным ветром. Пожалуй, самая известная его жертва — подвесной однопролетный мост через Такомский про-



Модель трубы (снимок сверху) и корабельной радиолокационной антенны, продаваемые в аэродинамической трубе.





ТАШКЕНТСКАЯ „ЦЕПОЧКА“

О. ЖОЛОНДКОВСКИЙ,
наш спец. корр.

Фото автора
Рис. Е. Ковыковой

Город, городок ли — есть у него свое главное занятие. Во Владивостоке — рыба, в Онеге — лесосплав, в селе Федоскино — расписные шкапулки.

А в Ташкенте — хлопок. Здесь любой школьник знает и о том, когда созревает хлопчатник, и о преимуществах сорта «гуза» перед «упландом», и о сборе хлопка-сырца. Урожай готов, и тысячи хлопкоуборочных комбайнов идут в наступление. Их делают тут же, в Ташкенте, эти комбайны, и ткнут из хлопка нарядные ткани, и ведут научно-исследовательскую работу по технологии хлопковой целлюлозы. Одним словом, городская технологическая цепочка. И я решил пройти по ее звеньям...

ТРУДНАЯ ДЕТАЛЬ

Первое звено — Ташсельхозмаш — завод хлопкоуборочных комбайнов. Рабочий орган этих машин — барабаны с алюминиевыми планками, через которые пропущена щетина. Барабаны вращаются, щетки захватывают из коробочек хлопчатника волокно, а мощный вентилятор отсасывает его и гонит в большой сетчатый бункер.

Самые трудоемкие детали комбайна — щеточные планки. До недавнего времени их делали вручную — 3300 штук в сутки. Сложность конфигурации не позволяла применить даже кондуктор для сверления отверстий, а их в каждой детали по 70, диаметром 6 мм.

Кроме того, нужно было еще профрезеровать в планке паз, зачистить ее торцы и передать от одних станков к другим. Производительность рабочего не превышала 100 планок в смену.

Сейчас эта проблема решена. И вот я иду вдоль автоматической линии, которую создали инженеры В. Берзон, Б. Гельзин и другие сотрудники Ташсельхозмаша.

В бункер загружается сразу 250 заготовок. Цепной транспортер захватывает их и подает в магазин поштучной выдачи. Отсюда заготовки попадают на горизонтальный транспортер, который их протаскивает через фрезерные, сверлильные и зачистные станки. На ходу с деталей снимаются заусенцы, автомат контролирует количество отверстий, а пневматический пресс ставит клеймо. Вся линия управляется пневматической автоматикой. Деталь обрабатывается за 5 рабочих циклов. Длительность каждого — 3 сек. Цикл рассчитан до последнего мгновения: 0,6 сек. — рабочий ход транспортера, 0,3 сек. — подвод сверлильной головки, 1,8 сек. — ее подача и 0,3 сек. — возврат в исходное положение. 27 рабочих, обслуживающих 9 металлорежущих станков, заменил один наладчик на автоматической линии.

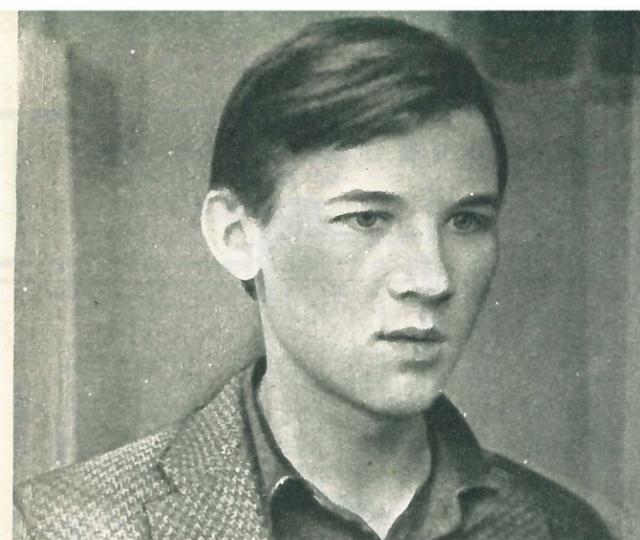
ПОБЕДИТЕЛЬСКИЕ КНИГИ

— Поищите мне лерку М17. — И начинает инструментальщик рыться в ящиках. Иногда находит, а иногда и нет. Оказывается, нужная лерка у кого-то на руках или

исследованиями. Вскоре правота инженеров была проверена на практике. Самый длинный в Европе подвесной мост через реку Северн в Шотландии — его построили в 1967 году — легко перенес ураганные ветры. Высокие трубы и другие сооружения башенного типа обросли винтообразными и щелевыми насадками. Характер обтекания изменился — резонансная частота вышла за пределы частот собственных колебаний. Через горнила аэродинамических труб прошли и макеты городских кварталов. Только иной была цель исследований. Как распространяются при ветре пыль, влага? Можно ли рациональной планировкой городов избежать лишней потери тепла в квартирах? Да и колебания небоскребов сильно зависят от завихренности воздушного потока, после того, как он прорвется через лес других высотных зданий.

У современных аэродинамических труб, как видно, много объектов для продувки.

(Продолжение следует)



Лучший молодой токарь Ташкентской области Александр Заварзин.



Лучший молодой слесарь Ташкентской области Николай Соколов.

давно пришла в негодность. А без инструмента, как говорится, и блоху не убьешь.

Инженер завода «Ташсельхозмаш» М. Егоров и сотрудники конструкторско-технологического бюро П. Ждановский и М. Шаинский взялись за головоломную задачу, которую вкратце можно сформулировать так: «Как увеличить полезную площадь инструментальной кладовой в 13 раз, не раздвигая ее стен?» Оказывается, решение этой задачи всегда было под руками. Книжки! Рационализаторы принялись за конструирование собственных «инструментальных книг». Они получились довольно компактными — 1,5 × 0,6 м, в каждой по 6 «листов», но используются обе стороны, и получается 12 «страниц» плюс стена, которая служит как бы обложкой, — итого около 13 м² площади. Те калибры, воротки и метчики, которые вмещает в себя одна «книжка», можно развесить разве что на целой стене кладовой!

Планки с гнездами, куда вставляются инструменты, — «строчки», а комплекты инструментов — «слова». Инструментальщица легко листает подвешенные на подшивниках «страницы». Некоторые «слова» отчеркнуты красными линиями — это неприкосновенный запас. Меня заинтересовали разноцветные жетончики — оказывается, этот семафор нужен для того, чтобы не возник дефицит. Если инструмент сломан, вешается черный жетон, требует заточки — зеленый, утерян — желтый. Благодаря цветной сигнализации замена производится всегда вовремя.

Очереди перед окошками «инструменталок» на заводе «Ташсельхозмаш» ликвидированы раз и навсегда. Рабочее время не тратится на ожидание и бестолковые поиски. Для НОТ любого производства такая система — суцая находка.

СОСТЯЗАНИЯ В ЦЕХЕ

С завода хлопкоуборочных машин я поехал на другой — изготавливающий машины для обработки этого самого хлопка — Таштекстильмаш.

Совсем недавно на завод приехали лучшие молодые токари Ташкентской области. В инструментальном цехе разгородили красными лентами станки, поставили стол судейской коллегии, освободили места для зрителей. Под аплодисменты собравшихся ребята выбежали из раздевалки и после жеребьевки заняли свои места у станков. Чертежи каждому вручили в конверте. Судья дал команду — и конверты вскрыты...

Вот что рассказывает участник этого необычного состязания Саша Заварзин:

— Вообще-то я занимаюсь парашютным спортом и в таком соревновании участвовал впервые. Немножко стеснялся болельщики. Когда вскрыл конверт, успокоился. На чертеже — зенкер. Нашел нужную заготовку, не спеша закрепил ее в патроне. Работал 51 минуту...

Под конец страсти накалились, кричали «давай!», скандировали имена фаворитов. Саша бежал к столу жюри, перебрасывая горячую деталь из руки в руку.

Финиш! Лучшее время и лучшее качество детали — результат Заварзина. Председатель надел ему на шею медаль победителя, вручил диплом «Лучшему молодому токарю Ташкентской области» и часы с такой же надписью. Получил Саша и грамоту Ташкентского политехнического института, куда он собирается пойти учиться. Так стал чемпионом девятнадцатилетний токарь, пришедший на завод учеником после окончания восьмилетки.

Среди слесарей первое место занял Николай Соколов. Задание — собачка для фрикционного вала. Рабочее время — 1 час 41 минута. За 11 минут до судейского свистка Николай закончил работу. Он учится в одиннадцатом классе школы рабочей молодежи.

Видимо, не случайно первые места среди лучших специалистов области заняли ребята, которые учатся. Ведь, кроме практического задания, они должны были выдержать на «пятерку» экзамен по теории. Им пригодилось и умение рассчитывать свои силы, и хорошая спортивная форма, и отличное самообладание, благодаря которому они не разволновались и не запороли деталь под финиш.

ТАМ, ГДЕ РОЖДАЕТСЯ НИТЬ

Есть на Таштекстильмаше и другие чемпионы. Эти побеждают на мировой арене. Сейчас 25% продукции завода идет на экспорт в страны, где не так давно благоденствовали машиностроительные фирмы США, Англии и Японии. Завод изготавливает прядильно-крутильную машину, изобретенную ЦНИИ хлопчатобумажной промышленности и СКБ текстильного машиностроения. Эта машина запатентована в Англии, США, Индии, посланы заявки в Японию и ФРГ.

Мне довелось беседовать с ведущим конструктором О. Острогоским. Вместе с И. Вишняком, В. Глазовым и Г. Шлыковым он автор нескольких узлов, но собственно «Способ получения сдвоенной крученой нити», положенный в основу машины, изобрел известный ученый П. Кориковский еще в 1956 году. 5 тыс. руб. в год экономит такая машина. Выпущено их всего 600, но и это уже 3 млн. руб. экономии.

Работники СКБ В. Меркуров, Р. Мангутов, М. Кювелли изобрели «Размоточно-крутильную машину для стекловолокон», на которую получено авторское свидетельство № 173386.

Мы подошли к сборочному участку. Белоснежные нити легко наматывались на плавную вращающуюся бобину. Просто не верилось, что десятки лошадиных сил, заключенные в моторе машины, могут так чутко и бережно обращаться с нежным хлопковым волокном!

Ташкент строится. Уже трудно найти следы недавнего землетрясения. На месте старых глинобитных построек выросли нарядные дома с лоджиями. Им не страшны и девятибалльные толчки. О труде строителей Ташкента еще будут написаны и статьи и книги. А мне хотелось рассказать лишь о некоторых новинках промышленности, связанной с основой хозяйства Узбекистана — с хлопком.

Продолжение ст. «На родине Ньютона»

лив в Калифорнии. Это произошло в 1940 году. При сравнительно слабом ветре красавец мост стал вдруг раскачиваться, а через считанные минуты бешеной тряски рухнул.

Выясняя причины такой катастрофы и подобных ей катастроф, инженеры обратили внимание и на другие проделки ветра. Он раскачивал и валил высокие фабричные трубы. Океанские корабли больше раскачивались в безобидный на первый взгляд шторм. А такие вроде бы ненадежные сооружения, как ветряные мельницы, оставались невредимыми.

После того как были начаты широкие исследования, главным образом в гигантских аэродинамических трубах, выяснилось: резонанс. Подобно строю солдат, имевших некогда неосторожность пройти в ногу по злополучному мосту, ветер возбуждал колебания конструкций. Амплитуда угрожающе росла — случалась беда. Невозможно регулировать скорость ветра, сделать ее меньше или больше резонансной. Изменить

очертания корабельных надстроек, антенн радиолокаторов, конструкцию мостов и труб — вполне реальное дело. Ни одна из этих потенциальных жертв резонанса не избежала продувки.

Аэродинамическая лаборатория, которую мы посетили, распрощавшись с гидродинамикой, занималась такими



Такомская катастрофа.

ВСКРЫВАЯ КОНВЕРТЫ

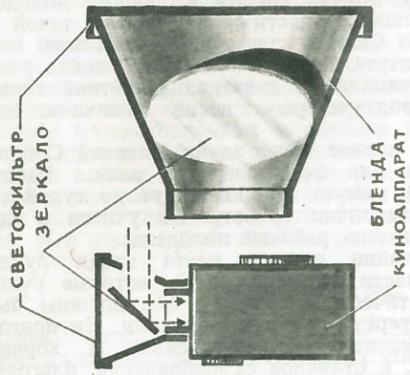
К. АРСЕНЬЕВ: «Вскрывающая конверты» (как нетрудно догадаться по названию) — выборки из редакционной почты, так сказать, лицо нашей массовой корреспонденции. И поэтому каждый такой раздел мы стараемся сделать предельно разнообразным и по тематике, и по авторскому составу. Между тем есть среди наших читателей, которые регулярно посылают нам интересные технические идеи, проекты, предложения, остроумно решенные конструкции. Причем одни ограничиваются эскизами или чертежами, другие вообще все свои замыслы в реальность воплощают. Одни словом, другие делом, а мы их решения записываем в журнал. Нам поздравлять писателя, а редактору — выслушивать его мнение. Изменив по форме, содержанию, подборке все письма одного и того же автора. Выбор пал на корреспондента двух ветеранов нашей перепишки, с которыми и предлагаем вам познакомиться.



Рис. В. Маврова

С УЧЕТОМ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ФАКТОРА

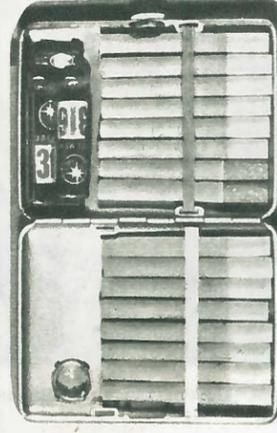
Далеко не всегда удается сделать снимок, не нарушая непринужденности обстановки и естественного хода событий. Многие чувствуют себя скованно перед объективом фотоаппарата, вмешательство которого разрушает интересную, с точки зрения любителя, бытовую сценку или колоритную типажную «фотозарисовку». Теряется непосредственность даже в поведении животных. Чтобы избежать этого, я воспользовался двумя простейшими устройствами. Одно из них вы видите на фотографии, другое показано на схеме. В первом случае это фотообъектив (фиктивный) внутренних размеров, направленный совсем не в ту сторону, в которую «смотрит» подлинный и менее заметный объектив. Другое решение той же задачи — 45° — зеркало. Напротив него делается вырез, а передняя часть бленды закрывается светофильтром, заклеенным с внутренней стороны черной бумагой. Свет попадает в вырез и затем отражается в зеркале. Таким образом снимать можно то, что находится под углом 90° к оптической оси объектива. Это устройство я покажу на схеме с расчетом на кинокамеру.



ПО ВЕРТИКАЛИ И ПО ГОРИЗОНТАЛИ

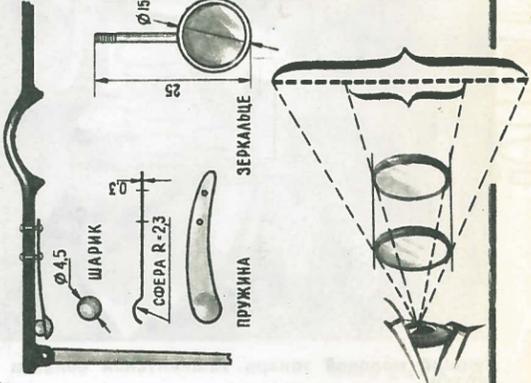
Эти слова, столь традиционные для кроссвордов, относятся к портативному фотоувеличителю: его проекционная часть может плавно передвигаться в двух взаимно перпендикулярных направлениях независимо друг от друга. Достигается такая свобода передвижения благодаря конструкции кронштейна. Особенно это удобно при всякого рода фотомонтажных работах, когда печатается несколько снимков на общем листе бумаги, и вообще, когда от кадрирующей рамки требуется больший диапазон передвижения, чем позволяет конструкция серийного фотоувеличителя.

РАЗДЕЛ ВЕДУТ члены совета лаборатории «Инверсор» инженеры К. АРСЕНЬЕВ и С. ЖИТОМИРСКИЙ



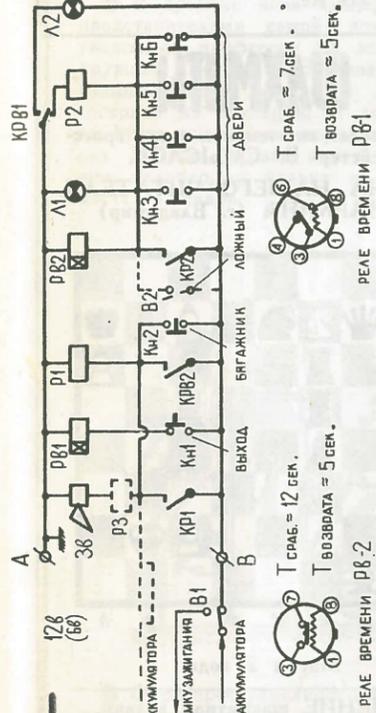
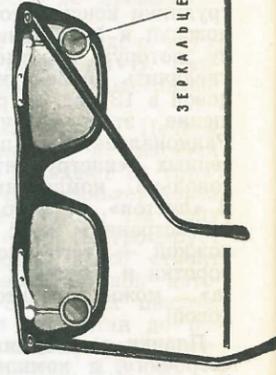
ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННЫЙ ПОРТСИГАР

Курить вредно независимо от времени суток. Эта истина общеизвестна. Но, к сожалению, курят и днем и ночью. И вот для облегчения участи ночных курильщиков предлагается портсигар, в который вмонтирован фонарик. Питание — от двух гальванических элементов типа «316», включенных последовательно. Источник света — медицинская лампочка на 2,5 в (от стетоскопа).



ОЧКИ «С ОГЛЯДКОЙ»

В вашем журнале (№ 7, 1967 г.) сообщалось об очках с зеркальцем, которые выпускают в Японии. Посылаю фотографии и схему аналогичного устройства, изготовленного мной и обладающего некоторыми преимуществами по сравнению с японским образцом. Я установил зеркальца с двух сторон, а не с одной, и к тому же — на шарнирах. Это увеличивает поле обзора и позволяет его регулировать. Размер очков — обычный.



БЕРЕГИСЬ АВТОМОБИЛЯ!

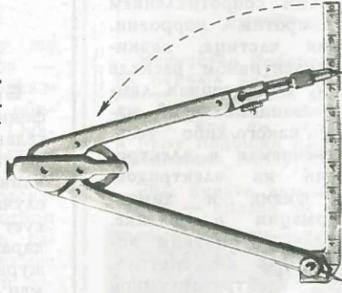
В данном случае это предупреждение адресовано тем малочисленным и малоуважаемым гражданам, которые у нас еще имеются и существование которых заставляет владельцев автомобилей прибегать к хитрым охранам, запорам и прочим охраняющим устройствам. Предлагаемая схема удобна уже потому, что не потребляет энергии.

Убедившись в том, что все двери плотно закрыты, водитель переключаетелем В1 замыкает цепь зажигания и подает питание на схему автозвука. Затем нажимает кнопку Кн1 — «выход» — до тех пор, пока реле времени Рв1 (через несколько секунд) не переключит свой контакт КРв1 с Р2 на зеленую лампочку Л2. Когда она заторится, водитель выводит из машины, захлопнув дверь. Еще через 5-8 сек. лампочка погаснет — контакт вернулся в исходное положение, замкнул цепь Р2, схема готова к действию.

Стоит теперь приоткрыть какую-нибудь дверь — контакты дверной кнопки (Кн3-Кн6) замкнутся, тем самым включит Р2, которое замкнет своим контактом цепь питания Рв2 и заблокирует цепь своего питания. Теперь, даже закрыв двери автомашины, незваный гость не сможет оказать никакого влияния на схему — она работает. Через 5-8 сек. замкнется КРв2, сработает сигнальное реле Р1 и своими контактами КР1 вызовет «тревожное» звучание, если его включить через отдельный прерыватель указателя поворотов.)

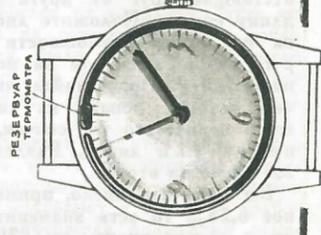
ВАЛЬС НА ВАТМАНЕ

Получается любопытная пара — Он и Она. Он — циркуль. Она — линейка. Наши старые знакомые, знакомые нам парознания, хотя их совместный «вальс на ватмане» был бы очень полезен. Поскольку вещь свойственно исчезать из-под руки именно в тот момент, когда они больше всего нужны, а работая за циркулем, я решил хвататься за линейку. Я решил скрепить их содружество так же постоянно. Это выглядит так: металлическая линейка длиной 100 мм и шириной 5 мм крепится к ножке циркуля винтом, замыкающим иглу. После окончания работы крепление ослабляется, и линейка складывается параллельно ножке циркуля.



КОТОРЫЙ ЧАС НА ВАШЕМ ТЕРМОМЕТРЕ?

Главное — не спутать градусы и минуты. В остальном же самбиз очень удобный. На рисунке ясно показано, как сделать себе такой прибор. Ноль градусов соответствует цифре 6 (шесть часов). Одно деление (1 минута) равняется 2°С. Можно измерять температуру окружающего воздуха от минус 55 до плюс 55.



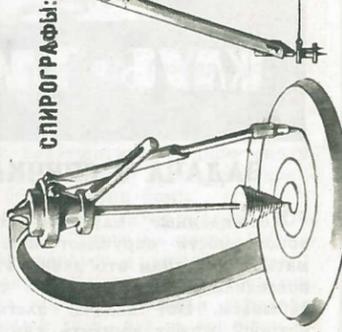
СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ЗАДАНИЙ

ВИД ПРАВИЛ	ВИД СБОКУ	ВИД С ПЕРСПЕКТИВЫ	АСТОР	ПРИМЕНЕНИЕ
?	?	?	?	?
?	?	?	?	?
?	?	?	?	?
?	?	?	?	?
?	?	?	?	?

А. ПАДАЛКО,
Г. Свободный,
Амурской обл.

БРАТЯ-СПИРОГРАФЫ

К. АРСЕНЬЕВ: Трудно объяснить, почему в редакцию порой приходят совершенно одинаковые предложения от людей, разделенных часами полета на 10-104. Волею этого загадочного явления в центре внимания наших читателей оказалась идея спирографа. Именно так назвал свой прибор А. Падалко. В его авторскую подборку включивается, однако, письмо А. Глебова (Херсонская обл.), который хотя и прислал нам всего лишь одно предложение, но зато весьма родственное все тому же спирографу. Эти устройства выполняются: нить наматывается на барабан и с каждым поворотом ножки циркуля скручивается радиус окружности. У первых моделей спирографа А. Падалко ножка вращалась электродвигателем, однако «ручной вариант» более целесообразен, хотя сама по себе идея электротриггера чертежных приборов на мой взгляд, любопытна и, возможно, перспективна. Интересно, что вид спирала будет зависеть от формы барабана. По просьбе редакция составила таблицу этого взаимосоотношения, но в журнале мы решили поместить спиралы по желанию, если в спирографе все-таки пользоваться той или иной формой барабана? Разумеется, это задание можно расширить — на ваше усмотрение.



А. Падалко
А. Глебова

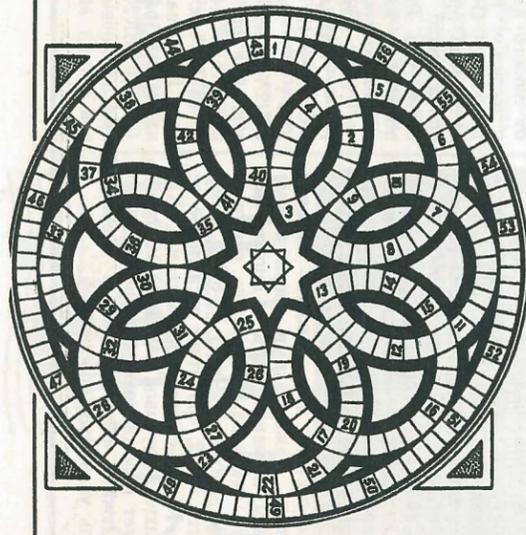


ЗАДАЧА О СПИЧКАХ

Неожиданные математические закономерности окружают нас. Математики заметили это давно. Но мы в повседневной жизни часто об этом забываем. Вот задача, элегантность которой может смутить самое математическое воображение. Ее сформулировал в 1760 году французский естествоиспытатель Жорж Бюффон. Возьмите большой лист бумаги размером, например, 50x50 см и начертите на нем параллельные линии, отстоящие друг от друга точно на длину спички. Положите лист бумаги на пол и по возможности беспорядочно высыпьте на нее спички из коробки. Подсчитайте число спичек, которые попали на лист бумаги, и количество тех спичек, которые пересекли линии. Разделите первое число на второе.

Вы получите число, примерно равное 6,28..., то есть знаменитому числу π , умноженному на 2! Удивительный результат будет тем точнее, чем большее число раз повторить опыт. Чем объяснить этот результат? К какому числу будет стремиться это отношение, если расстояние между параллельными линиями не равно длине спички? Изменится ли результат, если высыпать на лист не горсть спичек, а бросать как попало одну спичку и брать отношение числа всех бросаний к числу тех, когда спичка пересекает линию?

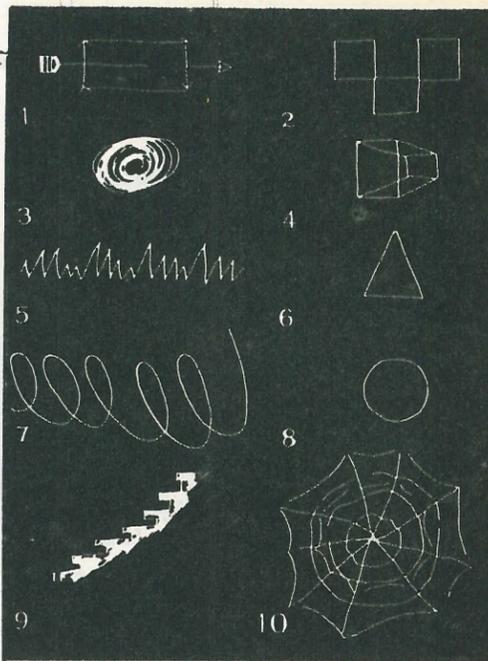
А. ДНЕПРОВ



Кросс-чайнворд „ФИЗИКА“

Составил Н. АЛИСТРАТОВ, г. Гнивань, УССР

1. Выдающийся австрийский физик-теоретик.
2. Труба, часть паровой машины.
3. Специалист по ядерной физике.
4. Электротехническая единица.
5. Разновидность атомов одного и того же химического элемента.
6. Выдающийся немецкий физик.
7. Французский инженер-теплотехник, один из создателей теории тепловых двигателей.
8. Часть оптического прибора.
9. Единица измерения мощности.
10. Преобразование переменного электрического тока.
11. Выдающийся русский физик и электротехник.
12. Произведение силы на малый промежуток времени в механике.
13. Химический элемент, применяемый в фотоэлементах.
14. Инертный газ.
15. Сплав с высоким электрическим сопротивлением и стойкостью против коррозии.
16. Элементарная частица, возникающая при радиоактивном распаде атомных ядер.
17. Электронная лампа.
18. Прибор, записывающий изменения объема какого-либо тела.
19. Бумага, применяемая в электротехнике.
20. Один из электродов.
21. Английский физик и химик.
22. Вид деформации в физике.
23. Сплав, обладающий низким коэффициентом трения.
24. Металл, применяемый в электровакуумной технике.
25. Физическая единица, применяемая в оптике.
26. Часть электрической машины.
27. Теплообменный аппарат.
28. Немецкий механик, создатель прибора для преобразования прерывистого тока низкого напряжения в прерывистый ток высокого напряжения.
29. Группа обмоток генератора.
30. Раздел физики.
31. Вещество, употребляемое как проявитель в фотографии.
32. Гениальный русский ученый-энциклопедист.
33. Смазочное масло для цилиндров паровых машин.
34. Механизм.
35. Выдающийся немецкий физик.
36. Сплав, применяемый в электротехнике.
37. Сорт оптического стекла.
38. Углубление, образующееся на конце положительного электрода дуги.
39. Электроизмерительный прибор.
40. Вид электронной лампы.
41. Подъемный механизм.
42. Оптический прибор.
43. Прибор для регулирования силы тока и его направления.
44. Чувствительный измерительный элемент.
45. Минерал, изоляционный материал.
46. Двигатель, работающий на сжатом газе.
47. Определение курса корабля или самолета.
48. Итальянский физиолог.
49. Свойство тела сохранять состояние покоя или прямолинейного равномерного движения.
50. Выдающийся русский изобретатель в области электротехники.
51. Итальянский физик.
52. Величина размаха колеблющегося тела.
53. Выдающийся русский физик XVIII века.
54. Металл желтовато-белого цвета.
55. Раздел физики.



А какой у вас харантер?

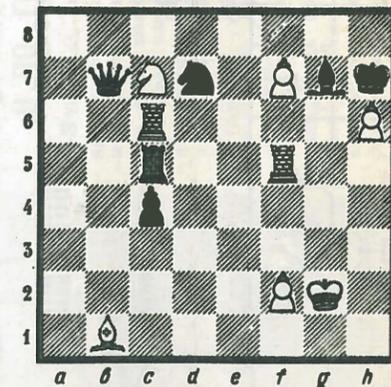
Бывает ли так, что во время телефонного разговора или скучного заседания ваша рука непроизвольно чертит на листке бумаги какие-то линии, рисунки, схемы? Если такое случается, то вас наверняка заинтересует способ узнать кое-что о своем характере, предложенный польским журналом «Панорама». Запомните номер фигуры, которую чаще всего выводит ваша рука, и в журнале на стр. 39 вы найдете некоторые любопытные сведения о вашем характере.

Конечно, не стоит относиться к этим предсказаниям слишком серьезно, но все же...

ШАХМАТЫ

Отдел ведет экс-чемпион мира гроссмейстер В. СМЫСЛОВ.

ЗАДАЧА НАШЕГО ЧИТАТЕЛЯ В. МАРКИНА (г. Владимир)



Мат в 2 хода.

РЕШЕНИЕ шахматной задачи, опубликованной в № 10, 1968 г. 1. Af8! Цугцванг.

КОЕ-ЧТО О КУЗНЕЦАХ

„Кузнец“, „кузница“ — как вы думаете, с каким глаголом связаны эти слова? С глаголом «ковать», а через него со словами «ковни», «кововы», «подковы», «наковальня». По-украински кузнец — «коваль». Глагол «ковать» в родстве и с немецким «hauen» — «бить», с литовским «kovoti» — «бороться», «воевать», и «kauiti» — «ударять», «ковать». «Кугис» — «молот», а «кова» — «битва», «борьба», «спор».



Вполне вероятно, что в эту же семью входит слово «коварство» — злонамеренность, прикрытая показным доброжелательством. Как объяснить это изменение значения? Оказывается, слово «ковать» означает не только набивать подковы и изменять ударами молота форму раскаленного металла, но и в переносном смысле: активно участвовать в каком-нибудь деле. В русском языке такое значение приняло хороший оттенок: ковать победу, счастье. А вот в немецком языке «Ränke schmieden» имеет смысл: интриговать, оказаться коварным.

● В средние века кузнецы были представителями самой почетной и уважаемой профессии на земле. Вся дружина Вильгельма Завоевателя, высадившаяся в Англии в XI веке, состояла из кузнецов. И долго после этого кузнец на королевских пирах занимал первое место. За ним шел медовар, и только на третьем месте — лекарь.



● О распространенности этой профессии говорит обилие людей с одинаковыми фамилиями, указывающими на принадлежность к кузнечному

искусству. В России — Кузнецовы, в Польше — Ковальские, на Украине — Ковали. В Англии фамилия Смит — одна из самых распространенных. В Шотландии множество людей по фамилии Гоу, Коун, Гоуан, в Италии — Фабри, Фабричи, Фабброни, во Франции — Лефевр, Лефевр, в Германии — Шмидт. В Англии встречается немало людей, фамилии которых указывают на то, что их предки специализировались в отдельных отраслях кузнечного ремесла. Броунсмиты занимались изготовлением изделий из бурого железа, Насмиты — изготовлением гвоздей, Эрроусмиты — наконечников для стрел, Спирсмиты — наконечников для копий, Шусмиты — подков, Голдсмиты — изделий из золота.



АНТЕР-КУЗНЕЦ

Искусство Роберта Конса — одного из первых актеров Англии XVII века — было столь велико, что однажды после представления в одном городке, где он играл роль кузнеца, к нему подошел настоящий кузнец и предложил поступить к нему на работу.



«Вы будете лучшим кузнецом Англии!» — сказал он ему.

ИЗ МЫСЛЕЙ СТЕНДАЛЯ

Знаменитый французский писатель Стендаль (Анри Вейль) (1788—1842) в юности увлекся математикой, собирав даже посвятить жизнь этой науке. Не исключено, что занятия математикой оставили свой след и в его литературных работах.

* Так как науки в то время не требовали долгого изучения, то ученые были одновременно и умными людьми.

* Так как число идей безмерно возросло за две тысячи лет, человеческие головы утратили способность быть последовательными.

* Дворец Фонтенбло напоминает словарь по архитектуре: все как будто налицо, а между тем ничто не волнует.

* Мы встречаемся ежедневно с явлением: люди весьма посредственные создают хорошие произведения благодаря веку, в котором они живут.

* Всегда, во все времена человечеству приходилось ждать что-то великое.

* Одно из прекраснейших преимуществ ума то, что он доставляет человеку уважение в старости.

* Если хотите что-нибудь узнать, нужно читать первоисточники.

НЕ БЫЛО БЫ СЧАСТЬЯ, ДА НЕСЧАСТЬЕ ПОМОГЛО

Однажды в годы второй мировой войны немецкий бомбардировщик «дорнье» вылетел на охоту в открытое море. Английские корабли в то время были вооружены плохо, расправа с беззащитным судном сводилась лишь к выбору удачного момента для сбрасывания бомб.

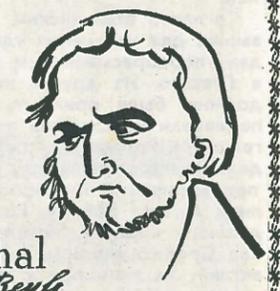
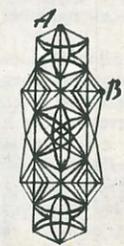
Поэтому когда пилот объявил: «Видю цель!» — никто из членов экипажа не сомневался в легкой победе.

Самолет шел на малой высоте. С борта корабля открыли стрельбу. «В белый свет, как в копейку», — смеялся командир «дорнье».

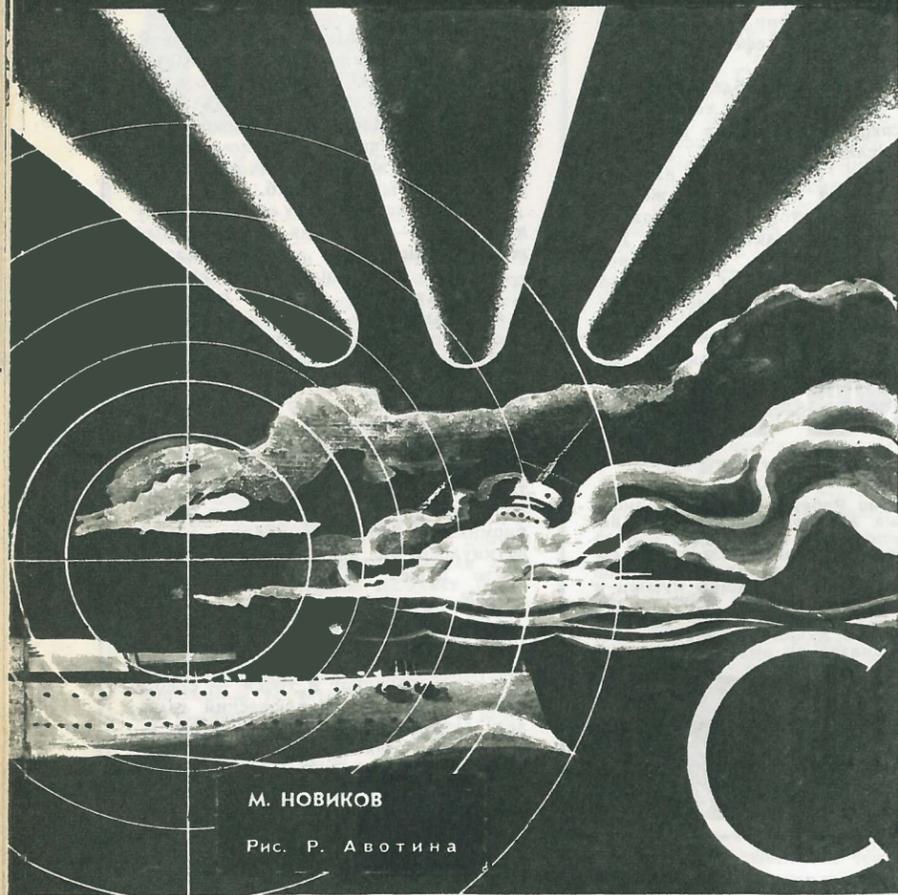
И неожиданно, за несколько секунд до того, как должны были посыпаться бомбы, навстречу самолету пронесся какой-то предмет. Раздался хлопок, и в воздухе раскрылся парашют с привязанным к нему стальным тросом. Пилот от удивления чуть не выпустил из рук штурвала, а когда опомнился, было уже поздно: крыло наткнулось на препятствие, самолет круто пошел на снижение и упал в море.

Тем временем на атакуемом судне творилось что-то необразимое. Никто не мог поверить, что установка ПАТ — «парашют и трос» — сработала и уничтожила вражеский самолет. После этого случая ПАТы — небольшие ракеты, выбрасывающие перед атакующей вражеской машиной трос с прикрепленным на конце парашютом — установили на всех кораблях британского флота.

Установили их и на сторожевике, несшем дозор между Дувром и Галем. Тревога застала капитана этого корабля в каюте. Одеваясь на ходу, он бросился на мостик, но по пути за что-то зацепился и растянулся на палубе. Удар не обошелся для капитана бесследно: он выбил себе два передних зуба. Но когда он поднялся на ноги, команда громко приветствовала своего командира. Случилось такое, что может произойти только раз в жизни. Падаая, капитан зацепился ногой за ПАТ, и тот выстрелил в бомбардировщик, который, запутавшись в тросе, камнем рухнул в воду.



Stendhal
Henri Marie Beyle



М. НОВИКОВ

Рис. Р. Авотина

СРАЖЕНИЕ ВО МГЛЕ

Эскадра выходит в море

Ранним утром 27 марта 1941 года в западной части Эгейского моря курсом на юго-восток шло несколько групп итальянских военных кораблей. В их составе был новейший линейный корабль «Витторио Венето» водоизмещением в 35 000 т, шесть тяжелых крейсеров, два легких и тринадцать эскадренных миноносцев.

На гафеле линкора развевался флаг командующего итальянским флотом адмирала Якино. На этом высоком посту он находился всего четыре месяца. До этого адмирал командовал отрядом крейсеров и показал себя человеком смелым и инициативным. Может быть, в этом назначении роль сыграл и факт, что Якино в начале тридцатых годов был военноморским атташе в Лондоне и, по мнению главнокомандующего итальянскими военно-морскими силами адмирала Риккарди, знал противника — английский флот и его руководителей.

Согласно итальянским официальным сообщениям эскадра вышла для нанесения удара по английским транспортным судам, перебрасывающим войска и военную технику из Египта в Грецию. Из других источников следовало, что корабли должны были прикрыть с моря итало-германские военные перевозки из Сицилии в Ливию для «африканского корпуса» генерала Роммеля. А может быть, честолюбивый Якино надеялся встретить группу английских легких крейсеров и, воспользовавшись превосходством в силах, преподнести Муссолини легкую победу. Ведь командование гитлеровского воздушного корпуса, который вел боевые действия в воздухе над Средиземным морем, авторитетно заверило, что из трех английских линкоров в строю находится только один — «Велиент», а «Уорспайт» и «Берхем» сильно повреждены пикирующими бомбардировщиками.

Около полудня в небе, на северо-востоке от итальянской эскадры, в лучах солнца сверкнула серебристая искорка. С помощью сильных биноклей сигнальщики флагмана легко опознали летающую лодку. Немедленно доложили Якино. Адмирал понял, что английский разведывательный самолет обнаружил его корабли. В это время итальянская эскадра находилась примерно в 80 милях восточнее острова Сицилия.

Командующий английским флотом на Средиземном море адмирал Каннингхем действительно получил от воздушного разведчика донесение о противнике. Через три с небольшим часа по его приказу из греческого порта Пирей вышел отряд из четырех английских легких крейсеров и четырех эсминцев под командованием вице-адмирала Прайдхем-Уиппла. Спустя некоторое время покинула Александрию и эскадра командующего. В ее составе были «Уорспайт», «Берхем» (сообщение гитлеровцев об их повреждениях оказались блефом) и «Велиент» — все три старых линейных корабля, участники еще Ютландского боя. Впрочем, английские линкоры уже дважды модернизировались. Причем последний раз всего за два года до начала второй мировой войны. Теперь каждый из них имел водоизмещение 31 000 т, и главный калибр — восемь 381-мм орудий. В отряде Каннингхема находился также новейший авианосец «Формидебл» и 9 эсминцев. Английские корабли взяли курс в район похода юго-западнее острова Крит — туда, куда ушла и итальянская эскадра.

На рассвете 28 марта разведывательные самолеты с «Витторио Венето» обнаружили отряд английских легких крейсеров. По приказу Якино против них направились три тяжелых крейсера.

Около восьми часов утра прогремели первые залпы. Англичане стали отходить, стараясь увести противника под огонь своих главных сил. Сильный туман мешал вести прицельную стрельбу, и встреча окончилась безрезультатно. Около сотни тяжелых снарядов из своих девяти 381-мм орудий выпустил и «Витторио Венето», но попаданий не было.

Тем временем группа английских торпедоносцев, поднявшихся с авианосца «Формидебл», атаковала «Витторио Венето», но ни одна из торпед в итальянские корабли не попала.

Якино срочно запросил истребители для прикрытия. Однако с Додеканезских островов поступило сообщение, что самолетов нет. Опасаясь новых налетов, итальянский адмирал приказал эскадре взять курс на военно-морскую базу Таранто.

Минут через сорок в воздухе снова появились английские бомбардировщики и торпедоносцы. На этот раз самолеты прилетели не только с авианосца «Формидебл», но и с аэродромов на острове Крит и в Греции.

Атаки следовали одна за другой. В 15 часов 10 минут около кормы итальянского линкора поднялся огромный столб воды. Летчик с английского торпедоносца выполнил свою задачу! Гигантский корабль ненадолго потерял ход. Через час после захода солнца торпедоносцу с «Формидебла» удалось также серьезно повредить тяжелый крейсер «Пола». На помощь ему Якино посылает два крейсера в сопровождении четырех эсминцев под командованием адмирала Каттанео.

Игра в жмурки

Вместе с наступившей ночью пришла тишина. Но ненадолго. Неожиданно на экранах радиолокационных установок

английских линейных кораблей появились отметки, говорившие о каких-то крупных целях. Вначале Каннингхем решил, что это свои легкие крейсера.

Однако операторы доложили, что неизвестные корабли движутся встречным курсом. Уточнили данные радаров. Сомнений не оставалось — это были итальянские крейсера, спешащие на помощь поврежденному крейсеру «Пола».

В густой южной тьме ничего не видно. Только поток волн английских радиолокаторов пронзает пространство. На итальянских кораблях такой аппаратуры нет. Адмирал Каттанео даже не подозревает об опасности, грозящей его отряду.

Каннингхем решает подойти к противнику как можно ближе и, руководствуясь отсчетами радиолокаторов, разить наверняка. Когда до итальянских кораблей оставалось около тридцати пяти кабельтовых (примерно 6500 м) английский адмирал приказал открыть огонь.

Вспышки тяжелых орудий выплеснулись в темноту ночи. Один за другим следуют залпы, корректируемые с помощью радиолокации. Застигнутые врасплох итальянцы даже не отвечают. Да и куда стрелять, если вместо целей на горизонте только цепочки мерцающих вспышек. Дистанция боя временами сокращалась до 20 кабельтовых — для современных линейных кораблей случай беспрецедентный!

Через пятьдесят минут после первого залпа перевернулся и затонул крейсер «Фиуме». Спустя некоторое время пошел на дно крейсер «Зара». Это было приблизительно в ста милях от мыса Матапан.

Последним погиб «Пола», неподвижно стоявший на месте. Этот корабль, даже если бы и хотел, не мог оказать и малейшего сопротивления, так как по приказу командира из-за возможности взрывов все снаряды были выброшены за борт... Погибли также эскадренные миноносцы «Винченцо Джиберти» и «Маестрале».

Так за короткое время итальянский флот потерял три новых крейсера и два эскадренных миноносца. В водах Средиземного моря нашли свою могилу и тысячи моряков.



Итальянский линкор «Витторио Венето».



Английский линкор «Велиент».



Синтия.



Адмирал Альберто Лаис.

Союз на время заставили забыть о «загадке» морского боя вблизи греческого острова Крит.

Ищите... шпионов

После окончания второй мировой войны во многих исторических исследованиях, посвященных действиям на море, указывалось, что адмирал Каннингхем получил предупреждение от английской разведывательной сети в Италии о сроках выхода эскадры Якино и его планах. Об этом, например, говорится в книге группы американских авторов под редакцией адмирала флота Ч. Нимитца и Э. Поттера «Война на море» (1939—1945). Бывший гитлеровский адмирал Ф. Руге в своей работе «Война на море», вышедшей в 1954 году в ФРГ, рассказывая о точной встрече Каннингхема с итальянской эскадрой, ставит под сомнение это предположение. Он пишет: «Это дало повод заподозрить измену, хотя до настоящего времени не удалось ни доказать подобную версию, ни опровергнуть ее».

Известный американский публицист Л. Фараго в одной из своих книг сообщает, что начальник ведущего отдела итальянской военно-морской разведки капитан I ранга Макс Понао работал на англичан и передал им ключи от шифров итальянского флота. Далее Фараго пишет, что адмирал Каннингхем получил 25 марта 1941 года сведения от английских агентов, работавших в итальянской морской разведке, о передвижении итальянского флота. И будто бы «это сообщение дало англичанам возможность одержать победу в знаменитой морской битве у мыса Матапан».

Тайна этого боя снова взволновала Италию в 1964 году, когда в стране была переведена книга американского писателя Монтгомери Хайда «Тихий канадец». В ней рассказывается, что итальянский военно-морской аташе в США адмирал Альберто Лаис передал фотокопии секретнейшего кода итальянского флота тридцатилетней красавице англичанке Цинтии, агенту Интеллидженс сервис. С помощью этого кода англичане могли быть в курсе всех передвижений итальянских кораблей в Эгейском море. Это и привело к сравнительно легкой победе.

Но адмирал Лаис умер в 1951 году. Однако родственники его — брат и сын возбудили в миланском суде процесс против Хайда и итальянского издателя его книги, обвиняя их в клевете на «честного моряка».

При этом они ссылались на британского адмирала Каннинггема, писавшего в официальной реляции о битве при Матапане, что он имел только «намек» о диспозиции противника. Адвокаты Лаиса цитировали и книгу итальянского контр-адмирала М. А. Брагдина «Итальянский флот во 2-й мировой войне», где говорится: «Точные действия Каннинггема сви-

детельствуют, что он имел правильную информацию, полученную от шпионов или хорошо действующих разведчиков».

К такому же заключению пришел в начале пятидесятых годов и итальянский писатель Антонио Трицино, и тогда командование итальянского флота привлекло его к суду по обвинению «в клевете на вооруженные силы». Однако все попытки адмиралов отстоять «честь мундира» не увенчались успехом. Трицино удалось на суде документально доказать, что командование английского флота на Средиземном море всегда знало во всех подробностях о намечаемых передвижениях итальянских военных кораблей.

В историю, связанную с «тайной» сражения у мыса Матапан, в конце концов включилось и итальянское министерство обороны. В заявлении, сделанном одним из его высокопоставленных представителей, говорилось: «Адмирал Лаис был честным военнослужащим!» При этом было неофициально добавлено, что если адмирал Лаис и передал английской шпионке секретный код, то он был фальшивый. Это делалось для того, чтобы ввести противника в заблуждение...

РАЗВЕДКА ИЛИ ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС?

После трагического для итальянского флота сражения прошло немногим больше четверти века. За это время в десятках книг — и мемуарного и откровенно «детективно-шпионского» жанра — не раз упоминалось о событии у мыса Матапан.

Теперь уже не остается сомнений, что адмирал Каннинггем располагал сведениями о передвижении итальянского флота.

Но явились ли данные агентуры, как это, кстати, бывало в истории войн, тем решающим фактором, который принес англичанам победу?

Безусловно, нет. Ведь можно обладать прекрасной информацией о противнике и его планах, но не иметь достаточных сил для того, чтобы его разгромить. Тем более что в морском сражении большую роль играет и огневая мощь кораблей, и

мастерство команды, и, наконец, гений флотоводца. А у Матапана силы соперников были приблизительно одинаковы, и повстречаясь они в условиях хорошей видимости то трудно сказать, на чьей стороне был бы перевес. В крайнем случае итальянцы, обнаружив превосходящего противника, могли не вступать в бой, а уйти под прикрытие береговых батарей или главных сил. И еще одно соображение: даже зная все планы Якино, Каннинггем мог просто не увидеть крейсеров в ночной темноте.

Однако он их обнаружил: британские корабли имели надежные «глаза» — радиолокационные станции, которые дали возможность не только во тьме наблюдать за маневрами противника, но и корректировать огонь своей артиллерии.

Преимущество англичан в технике, которой не было у итальянских кораблей,

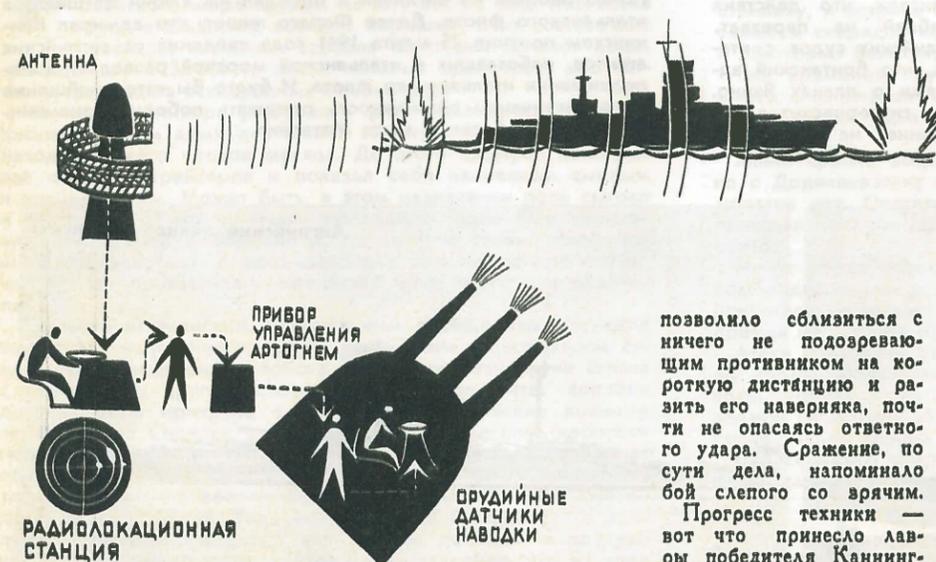
Альберто Лансом? Ведь получается, что радары британских линкоров не только стали причиной поражения, но и неожиданно обернулись алиби для любвеобильного адмирала? И существовала ли вообще красавица английская шпионка Мата-Хари?

Упоминаемый в рассказе о сражении писатель Хайд в своей вышедшей недавно книге «Комната 3603» вот как описывает эту загадочную женщину. «...Для того чтобы полнее представить себе ее деятельность, нужно иметь в виду ее необычайное женское обаяние, которое являлось залогом ее успехов. Она не была красавицей, но, появляясь в обществе, обращала на себя внимание своей высокой изящной фигурой, прекрасными светлыми волосами, элегантной одеждой... Она была приятным собеседником, достаточно интеллигентна. Ее интеллект так располагал к ней, что внешние качества казались вдвойне привлекательными. Эта женщина много путешествовала и хорошо знала европейцев. Она имела проницательный, острый ум и была исключительно наблюдательной. Она отличалась храбростью и часто добровольно готова была идти на риск... Эта молодая женщина не была жадной на деньги, она стремилась только к одному — служить делу, в которое верила...»

Хайд называет ее Цинтия, но это не настоящее имя. Напрашивается вопрос, можно ли верить Хайду? Думаем, что да, так как писатель не только знал ее лично, но и был в дружеских отношениях с Вильямом Стефенсоном, бывшим в годы второй мировой войны одним из руководителей британской контрразведки в США.

Хайд пишет, что «честный моряк» Лаис после знакомства с Цинтией совсем потерял голову и передал ей шифровальные блокноты, фотокопии с которых были немедленно направлены в Лондон.

И. ПОДКОЛЗИН, инженер



позволило сблизиться с ничем не подозревающим противником на короткую дистанцию и разить его наверняка, почти не опасаясь ответного удара. Сражение, по сути дела, напоминало бой слепого со зрячим.

Ну, а как же быть с «честным моряком»

ШЕЛЕСТЯТ СТРАНИЦЫ

КОГДА ЯД НЕ ЯД?

Хорошо известно, что в зависимости от дозы и способа применения даже самые смертельные яды могут быть очень эффективным лекарством. Но не все знают, что действие яда зависит еще и от времени дня, когда он попадет в кровь. Препарат может оказаться роковым в ничтожном количестве или малоэффективным в большой дозе.

Доктор Л. Е. Шчевинг (Чикагская медицинская школа) обнаружил, что при впрыскивании крысам смертельных доз амфетамина — обычного стимулянта нервной системы, в определенное время погибало до 78% животных, тогда как в другие часы — только 6%.

Это относится и к ряду других ядов: никотину, стрихнину и др. То же самое бывает и с обычными лекарствами. Принятые в одно время суток, они являются совершенно бесполезными и, наоборот, в другие часы действительными. Оказывается, в суточном цикле физиологической активности организма имеются свои пики и провалы.

И вероятно, недалеко то время, когда врач, прописывая больному лекарство, наряду с дозой и числом приемов будет прощать еще и точное время.

В этой связи небезынтересны исследования доктора С. Сулливана. Согласно им «биологические часы» имеют решающее значение и в выборе средств борьбы с вредителями сельского хозяйства. Самое сильное действие на тараканов и мух яды оказывают около 3—4 часов дня, как раз во время наибольшей биологической активности насекомых, в то время как наименьшую чувствительность к ядам они проявляют в утренние и вечерние часы.

ЗВЕЗДА ЗАЖИГАЕТ СВЕЧИ

В Филадельфии отмечали 261-ю годовщину со дня рождения известного американского ученого и общественного деятеля Бенджамина Франклина. В полном соответствии со всеми традициями англосаксонских стран был испечен юбилейный торт, в который воткнули, как и положено, 261 (по числу прошедших лет) свечу.

Далекие потомки ученого оказались изобретательными не меньше, чем был он сам. Они зажгли свечи при помощи электронного устройства, которое сработало от света звезды Гамма в созвездии Андромеды.

Эта звезда находится от нас на расстоянии в 261 световой год, то есть лучи, включившие механизм зажигания юбилейных свечей, зародились на поверхности звезды и начали свой долгий путь через космическое пространство в год рождения Франклина.

МНИМЫЙ БОЛЬНОЙ

Этого пациента зовут Сим. У него прослушивается пульс, он дышит, пытается освободиться от трубки, вставленной в дыхательное горло, его даже может вытошнить. Он заблещает и выдвигает по 30 раз в день и никогда ни на что не жалуется.

Этого электронно-механического больного создали американские ученые для практических занятий студентов-анестезиологов.

Подготовить больного к операции — задача ответственная и нелегкая. Ему надо сделать внутривенное вливание лекарств, подать кислород и даже протолкнуть трубки в дыхательные пути. При всем том необходимо тщательное наблюдение за пульсом и дыханием пациента. Сим безропотно помогает студентам приобрести практические навыки, не тревожа настоящих больных.

У бессмертного пациента очень похожая на настоящую пластиковая кожа. Его глаза не только открываются и закрываются, но у них даже расширяются или сужаются зрачки, поскольку расширенный зрачок — тревожный признак.

Преподаватель, сидящий за пультом управления, может одновременно следить за действиями студента и реакцией Симы. Он может воспроизвести те или иные условия, возникающие в настоящей операционной, например, заставить Симу кашлять или вызвать у него спазмы.

Сим добросовестно страдает, а «родители» думают о его нелегком будущем, когда он сможет, наконец, кровоточить, потеть, выделять слюну и синеть при недостатке кислорода.

НЕБЕСНЫЕ ЧЕРЕПАХИ

А. ЮРЬЕВ

С глубокой древности черепаха — символ медлительности. Следуя по принципу «тише едешь — дальше будешь», мы тоже проделаем путь хотя и негладкий, зато основательный.

ПЕРВЫЙ ЧЕРЕПАШИЙ ШАГ

Лекции об электротехнике Р. Фейнман начинал обычно так: «Если бы в вашем теле и в теле вашего соседа (стоящего от вас на расстоянии вытянутой руки) электронов оказалось бы всего на 1% больше, чем протонов, то сила вашего отталкивания была бы... насколько большой? Достаточной, чтобы поднять небоскреб? Больше! Достаточной, чтобы поднять гору Эверест? Больше! Силы отталкивания хватило бы, чтобы поднять вес, равный весу нашей Земли!»

Во многих странах изобретатели пытались использовать эти силы для нужд транспорта. Лет пять назад популярные журналы мира обошла, например, фотография модели «летающей черепашки», парящей над столом. Опыт этот настолько прост, что его можно воспроизвести даже в школьной лаборатории (см. вкладку).

Все четыре ножки обыкновенного стола изолируются от пола. Крышка стола покрывается листом фольги, а сверху пластиком. На пластик кладется металлический диск диаметром около 100 мм, к которому припаян тонкий, как волос, провод, присоединенный к фольге. К ней же подведен один из полюсов генератора постоянного тока (сравнительно большой мощности). Достаточно включить генератор, как модель медленно поднимается. Самое трудное — обеспечить ее равновесие в плоскости, параллельной поверхности стола, — по-видимому оттягивает модель, она наклоняется и обычно падает. Для равновесия диск делают сложной конструкции на манер ваньки-встаньки.

В научной среде первый «черепаший» шаг не вызвал никакого энтузиазма. Для электротехников это был обыкновенный опыт со школьным электроскопом — чуть видоизмененный.

Уже лет двести люди знают, что под воздействием натертой стеклянной палочки или слабой динамо-машины в пузырьке расходятся листочки бумаги или фольги.

— Ну и что вы думаете с этим делать? — спрашивали изобретатели. — Конкурировать с привязным аэростатом? А вы подумайте, во сколько это вам обойдется?

Изобретатели ступевывались. Обходилось очень дорого — в сотни, тысячи раз дороже привязного аэростата. Но тут «черепашка» сделала второй шаг.

Давно известно, что Земля как небесное тело электрически заряжена.

В тридцатых годах нашего века Швейдлер, например, установил, что минимальный общий заряд Земли отрицателен и равен чудовищной величине в 170 000 000 000 СГСЕ.

Плотность заряда на поверхности планеты невелика и составляет, по Швейдлеру, $3,45 \cdot 10^{-4}$ СГСЕ/см². Мало того, оказывается, что даже в самый обычный день над пустынной равниной или над морем электрический потенциал по мере подъема вверх возрастает с каждым метром высоты примерно на 100 в. Иными словами, в воздухе имеется вертикальное электрическое поле 100 в/м. Если рост ваш больше 1,5 м, то напряжение между вашей макушкой и подошвами ног примерно 150 в. Но вы (как и деревья и небоскребы) не подвергаетесь воздействию тока только потому, что все тела на Земле электропроводны и составляют с ней так называемую эквипотенциальную поверхность. Поэтому отсчет поля надо начинать уже не с ваших пяток (подножья дерева, фундамента небоскреба, основания горы), а с вашей макушки (вершины дерева, крыши небоскреба, вершины горы). В этом случае разность потенциалов между высшими и низшими точками почти равна нулю и не ощущается. О том, почему и как возникает это электростатическое поле Земли,

выдвигалось много всяких гипотез. Пересказ их занял бы неоправданно много места и свернул бы нас с прямолинейного черепашого пути. Поэтому мы отошли любителей к литературе, приведенной в конце статьи, а сами двинемся дальше.

Итак, планета наша заряжена, причем заряд меняется с высотой, а емкость Земли, с точки зрения технических нужд, безгранична. Сколько бы положительных зарядов аппарат ни отпустил в Землю, насытит ее он практически не сможет. Следовательно, «черепашка» должна заряжаться не от любой клеммы генератора, а от отрицательной. Положительную клемму можно заземлить — хотя бы через лампочку.

Присоединение к отрицательной клемме сразу же дало эффект. Модель получила возможность не только висеть, но и двигаться. И вот каким образом.

С одной стороны ровного диска припаявали острие, так сказать, черепаший «хвост». По закону электростатики наибольший заряд скапливался как раз на самых отдаленных от центра проводящих деталях и стекал с острия, ионизируя воздух и отталкивая его. И «черепашка» плавно отправлялась в противоположную сторону. Миниатюрный механизм, спрятанный в диске, то убирал острие, то выдвигал его в другом месте. Для этого «черепашка» была сделана со щелью в средней плоскости, из которой и высывались «хвосты».

Все это отработывалось на моделях, и все головомучительные пируэты осуществлялись над известным нам столом. Ток к модельке подавался по-прежнему по проводу. Избавиться от привязи не удавалось — удельная мощность всех известных ныне батарей, аккумуляторов и генераторов мала.

Изобретатели, инженеры считали, считали и считали. Но расчеты не показывали ничего утешительного. Отказаться от провода теоретически можно, но для этого надо:

- иметь мощный, сверхлегкий источник энергии;
- найти способ отправлять на Землю пучок только положительных частиц, оставляя все отрицательные на борту;
- получить возможность гибко и в широком диапазоне изменять заряд летательного аппарата;
- изобрести не электрические и не электронные, но столь же быстродействующие приборы автоматики, особенно автоматического управления, которые могли бы бесперебойно работать в условиях больших электростатических и магнитных полей;

д) открыть особые сверхлегкие и сверхпрочные материалы, которые одновременно были бы и надежными изоляторами (по толщине) и прекрасными проводниками (по поверхности). И так далее, всего 37 пунктов.

О том, насколько трудны эти задачи, говорит, например, такой факт: для длительного полета «черепашки» при существующих технических решениях нужно в 10 раз больше электроэнергии, чем дает даже атомная электростанция, и, следовательно, остается ждать, когда изобретут термоядерную. Только тогда возможны будут взлет и посадка с уровня моря. Что же касается атомной энергетической установки, то она может обеспечить взлет и посадку только высоко в горах.

Кoeffициент полезного действия летательного аппарата зависит, оказывается, и от площади нижней отталкивающей поверхности — медленно растет с увеличением этой поверхности (точнее — отношения площадь : высота). Поэтому по-

лет с пассажирами будет под силу лишь гигантам-«черепахам» площадью в сотни квадратных метров. Один кубометр такого аппарата должен весить не более 18—19 кг вместе с пассажирами и грузом. Некоторые технические проблемы разрешимы уже сейчас — защита пассажиров от воздействия электростатического поля, управление, старт и посадка, общее конструктивное решение, форма аппарата и многое другое. Поэтому мы заставим «черепашку» сделать и третий шаг, на этот раз — воображаемый...

ТРЕТИЙ ШАГ „ЧЕРЕПАШКИ“

Скоростной фуникулер вознес вас на вершину Эльбруса, и вы увидели громадную двадцатикилометровую площадку, воздвигнутую на изоляторах. Лифт доставляет вас к транс-континентальному электростатическому кораблю — ТЭК-319. Длина этой «черепашки» 7 км, ширина — 6 км, площадь нижней полусферы — без малого 50 кв. км. Грузоподъемность — около миллиона тонн: машины, продовольствие, инструмент для рудников Антарктиды, плюс 200 000 пассажиров. Вам досталась каюта на 140-м этаже. С посадочным жетоном в руках вы, однако, не торопитесь садиться, а любуетесь этой чечевицеобразной громадой. Вы видите толстые провода, подсоединенные к корпусу, и знаете, что по ним перед стартом наземные генераторы дадут дополнительный заряд кораблю, он поднимется в воздух и только там включит термоядерные установки, а провода отцепятся и останутся здесь, на земле.

И вот вы в своей каюте, чуть ли не в двух километрах от ближайшего «борта» корабля, в трехстах метрах над его дном. Ни окон, ни иллюминаторов нет. Вместо них — телевизор. Он-то и покажет вам весь путь. Причем смотреть можно (поворот рычажка) вниз, в сторону, вперед, назад.

Сигнал отправления. Медленно, чуть заметно шевельнулось кресло. Вы включаете телевизор, надеясь увидеть старт. Но поздно. Внизу уже облака, и высотомер в углу экрана показывает 10 тысяч метров. Средняя скорость — более 3 км/сек. При старте и посадке она, разумеется, плавно возрастает или снижается, а на прямом участке траектории может достигнуть и 5 км/сек.

Таким будет третий шаг нашей «черепашки», парящей сейчас только над лабораторным столом.

А теперь представим себе маленькую «черепашку» для ближних полетов. Это трехместная машина чечевицеобразной формы с выдвижным электродом и тремя опорными «ногами», которые также служат для стекания зарядов при полете. Основной вес падает на аккумуляторы и генераторы тока. Для пассажиров (экипажа) остается место только посередине корабля. Возможно, так будут выглядеть междугородные такси.

Но для этого «черепашке» потребуется сделать уже не третий, а может быть, десятый шаг.

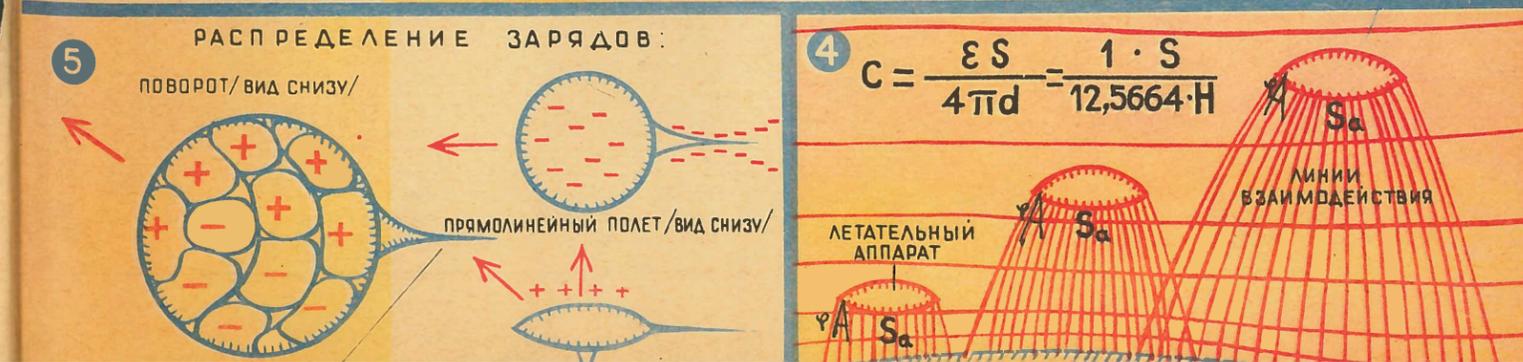
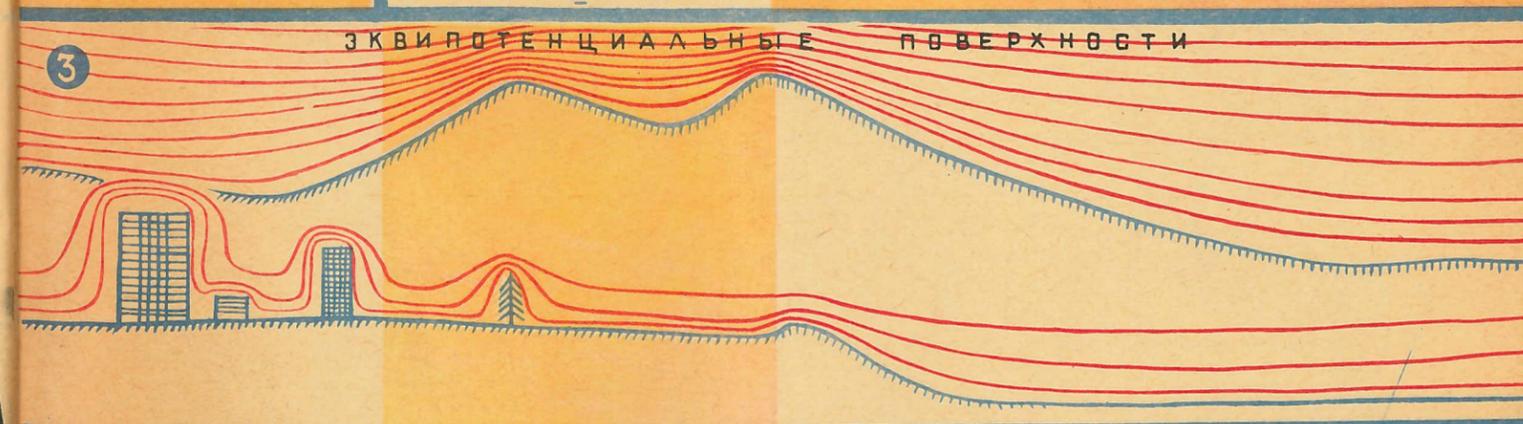
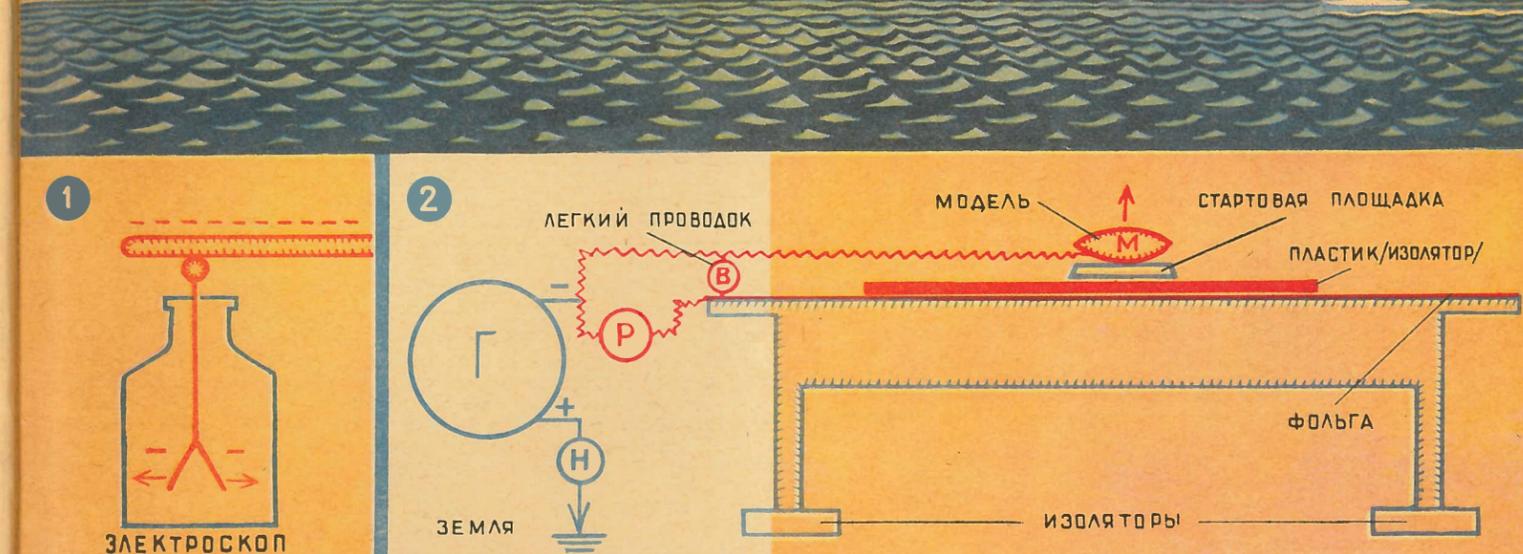
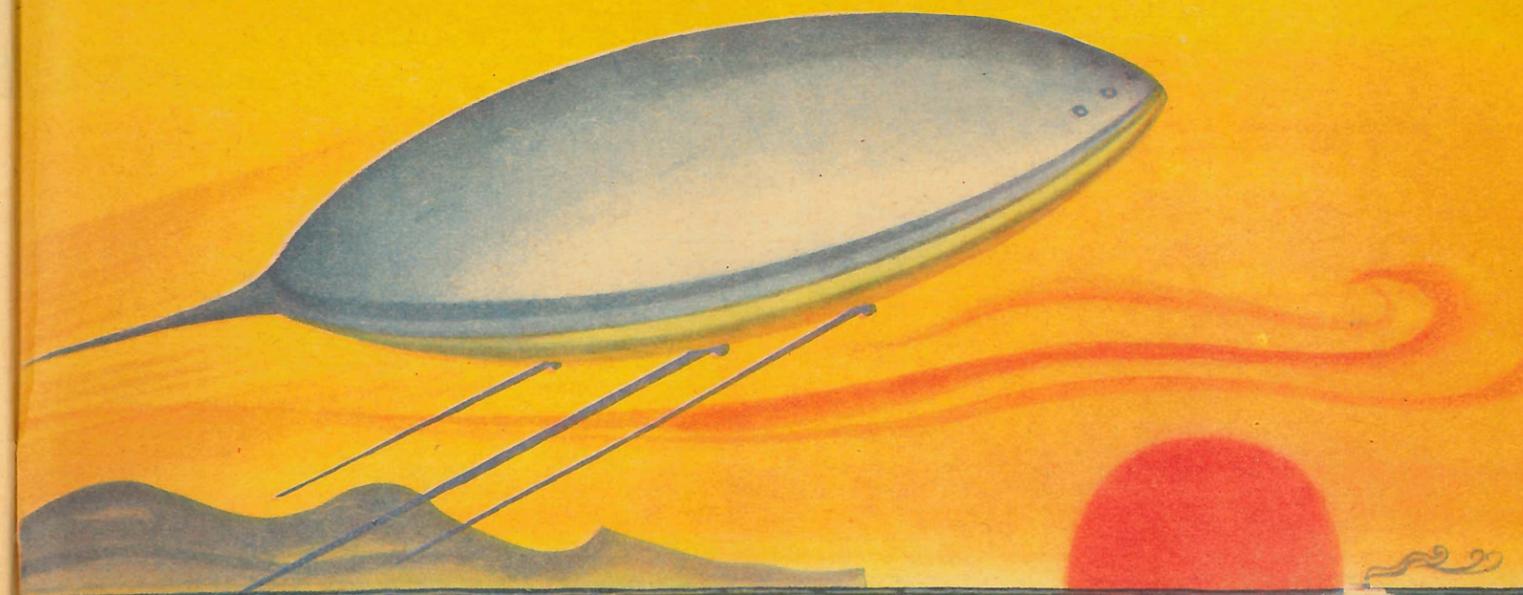
Литература:

Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М., Фейнмановские лекции по физике, т. 5. М., «Мир», 1968, стр. 9—10, 172—195; Швейдлер Э., Сохранение электрического заряда Земли, М. — Л., 1936.

ϵ — диэлектрическая постоянная, равная для воздуха 1; π — число «пи» = 3,1416; S — суммарная площадь двух пластин конденсатора = S нижней части аппарата + S участка Земли, охваченного линиями взаимодействия.

Влияние угла ϕ («фи»). Под этим углом расходятся прямые линии взаимодействия между двумя взаимовыпуклыми поверхностями пластин конденсатора. Поэтому с высотой площадь S быстро растет, и, следовательно, после $S > 12,5664 H$ величина C всегда будет больше единицы. А значит, для подъема и полета нужно не бесконечно большое количество электроэнергии.

5. При взлете, равномерном прямолинейном полете и при повороте электрические заряды на поверхностях аппарата распределяют по-разному. Для поворота одновременно изменяют направление «хвоста» и в ту же сторону наклоняют аппарат. Это достигается перераспределением электростатических зарядов на его нижней поверхности, выполенной из изолированных пластин. Повороту и полету способствуют также аэродинамические силы (сопротивления воздуха), как и при полете обычного самолета.

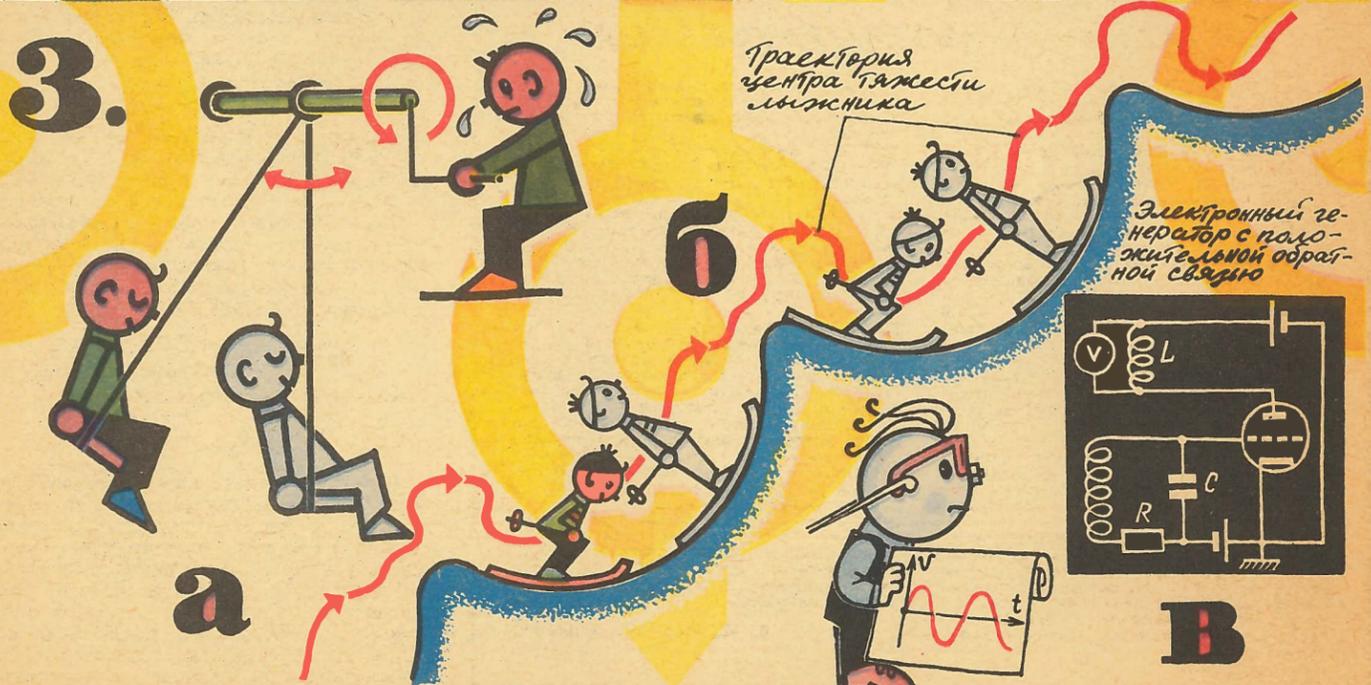
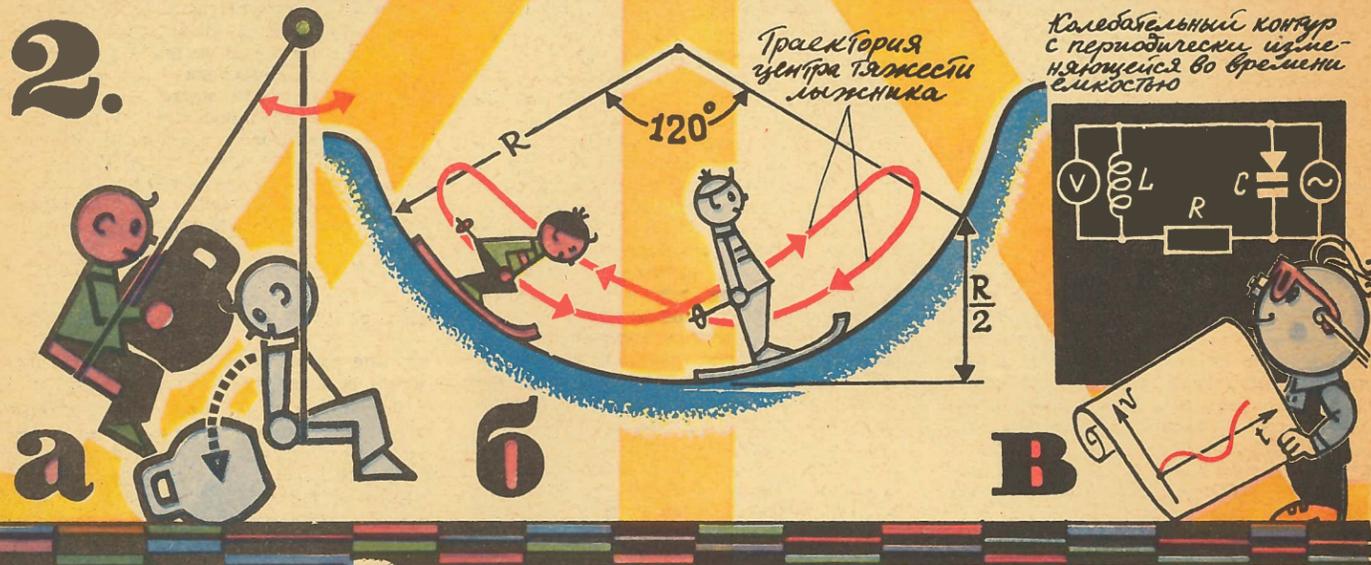


1. Одинаковые заряды раздвигают листочки электро-скопа. Эта же сила отталкивания между одинаковыми, но большими зарядами может превзойти силу гравитации и поднять заряженное тело над одноименно заряженной поверхностью.

2. Схема присоединения модели «электролета» к генератору постоянного тока. Г — генератор постоянного тока, Н — электрическая нагрузка на свободную клемму генератора, Р — реостат (для тяжелых моделей — понижающий трансформатор), В — выключатель, М — модель.

3. Поверхности с одинаковым потенциалом заряда (эквипотенциальные), огибая выступающие над равниной предметы (дома, деревья) и возвышенности (горы), «сгущаются» над ними, а над равнинами располагаются равномерно, без «сгущений». Расстояние между этими поверхностями становится более равномерным также с высотой. Удобнее всего использовать наиболее «гладкие» поверхности над тропосферой, а взлетать — с гор.

4. Формула емкости для плоского конденсатора, где d и H — высота;



В ГОРУ НА ЛЫЖАХ

Р. НАХМАНСОН,
кандидат технических наук

Закончился лыжный спуск. Сделав последний вираж и подняв тучу снежных брызг, вы останавливаетесь. Переводите дыхание. А затем, прервавшись из бога в пигмея, неуклюже карабкаетесь на Олимп. Правым боком к склону. Левым боком. Опять правым. Минутная стрелка обегала почти полкруга. С завистью любуетесь вы несущимися вниз лыжниками. Но вот и вершина. Вы снова бог на несколько секунд. Солнце уже клонится к горизонту, а число спусков едва перевалило за десяток, и назойливый вопрос «А как бы эффективнее?» все чаще приходит на ум.

Поэтому я посчитал своевременным рассказать об одном старом, но, к сожалению, незаслуженно забытом способе подъема. В основе его лежит явление, получившее в физике название параметрического усиления. Человек, раскачивающийся на качелях, приседает в верхней точке дуги и выпрямляется в нижней. При этом в верхней точке составляющая веса совершает работу, и энергия теряется. Зато в нижней точке человек, выпрямляясь, совершает большую работу против своего веса и центробежной силы. Разница работ переходит в энергию колебаний, и, если ее с лихвой достаточно на покрытие потерь в шарнирах и воздухе, — амплитуда качаний будет даже возрастать. Это типичный пример параметрического усиления. Название «параметрический» отражает ту особенность явления, что в процессе движения параметр колеблющейся системы (в нашем случае — момент инерции относительно

оси качания) принудительно изменяется. В принципе все равно, какая связь удерживает нас — подвес или опора. И вот вы уже качаетесь во впадине, стоя на лыжах, коньках или роликах. Конечно, это труднее, чем на качелях, — больше потери на трение, но вполне возможно. Если вы не желаете ехать спиной вперед, можно в верхней точке, где вы «зависаете», прыжком поворачиваться на 180°. Даже на лыжах это не сложно. Профиль линии катания не обязательно должен быть дугой круга. Важно помнить, что вы должны присесть, когда вас слабо прижимает к поверхности, и выпрямиться, когда прижимает сильно. Разница этих двух работ переходит в энергию движения по траектории. Как и на качелях, в одной и той же впадине качаться с большой амплитудой гораздо легче, чем с малой. Более того, если амплитуда колебаний меньше некоторой величины, их не удастся поддерживать, и вы скоро остановитесь. Поэтому не теряйте размаха!

Можно представить себе специальные трассы для горизонтального движения и подъема, например, из железобетонных ферм. Зимой — на лыжах, летом — на роликах и велосипедах. Хорошие аттракционы! Но пока, мечтая о таких трассах, попробуйте приспособиться к местности. Впадины-ускорители нетрудно построить на горе из снега, они могут иметь несколько различающиеся размеры и форму. Подчеркнем только, что профиль обязательно должен быть резко несимметричным (впадины не такие, как перевалы) — это связано с различием условий движения. Если гора крутая, трассу надо вести под углом к склону, и главное — хорошее скольжение, для чего надо укатать трассу и полить ее.

Параметрический подъем на гору, конечно, связан с затратой работы. Вечный двигатель не построишь. Но это удобная работа, хорошая тренировка. А может быть, и спорт. Не исключено, что в будущем трассы слалома пройдут не только сверху вниз, но и снизу вверх, и

будут соревнования по скоростному подъему. А пришедшего новичка вы поразите, съезжая по вашей трассе сначала вниз, затем «тормозя» (тоже параметрически: приседая на вершинах и во впадинах и выпрямляясь на крутых участках) и на мгновение остановившись на какой-нибудь вершине, прыжком повернетесь и начнете двигаться вверх.

Рассмотрим пример. Пусть мы, обладая массой m , катаемся по дуге радиуса R , стягивающей угол в 120° . При этом разницы высот верхней и нижней точек равна $\frac{R}{2}$. Центробежная сила в нижней точке вычисляется по формуле $F_c = \frac{mV^2}{R}$. Строго говоря, надо учитывать, что центр тяжести лыжника движется по дуге несколько меньшего радиуса, но эта поправка практически мала. Если трение не очень велико, то $mV^2 \approx 2mg \frac{R}{2} = mgR$ и $F_c = mg$, то есть

центробежная сила равна весу, и мы испытываем двойную перегрузку. При такой перегрузке еще не очень трудно эффективно выпрямиться — примерно так же, как на ровном месте, имея на плечах груз, равный половине вашего веса.

Если при выпрямлении центр тяжести человека поднимается на высоту h , работа, совершаемая в нижней точке, $A_1 = 2mgh$. В верхней точке при приседании нормальная составляющая веса совершает работу $A_2 = \frac{1}{2} mgh$. Если разница

этих работ $A_1 - A_2 = \frac{3}{2} mgh$ окажется меньше работы сил трения A_m , — до вершины вам не доехать.

Из этого условия, зная массу лыжника, нетрудно получить максимально допустимый коэффициент трения. Если его обозначить через k , а силу нормального давления через F_n , меняющаяся сила трения произведет на всем пути работу $3kmgh \cdot R + k(A_1 - A_2)$. Последним членом учтены потери на трение из-за выпрямления-приседания. Теперь достаточно решить простое неравенство: $A_1 - A_2 \geq A_m = 3kmgh \cdot R + k(A_1 - A_2)$, подставить численные значения величин

$$R = 4 \text{ м и } h = 0,5 \text{ м}$$

и убедиться — k должно быть не больше 0,06. Практически на жестком льдистом насте k может быть порядка 0,02 и даже меньше, если лыжи на тефлоне.

С увеличением радиуса дуги поддерживать колебания становится все труднее. Используем выведенное выше неравенство для оценки максимального радиуса незатухающих колебаний:

$$R_{\text{max}} \approx \frac{h}{2k} \approx \frac{0,5}{2 \cdot 0,02} = 12,5 \text{ м.}$$

Соответственно перепад высот:

$$\frac{1}{2} R_{\text{max}} \sim 6 \text{ м}$$

Чтобы въехать на гору любой высоты, надо сделать подъемную трассу из сравнительно небольших впадин, как это показано на рисунке. Как мы уже убедились, полезная работа может значительно превышать потери на трение. Это превышение и позволяет с каждой впадиной подниматься все выше. Езда по такой трассе несколько отличается от раскачивания во впадине: увеличивать

ПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАДОКСЫ

Маятник — это механическая колебательная система с двумя степенями свободы. При колебаниях маятника кинетическая и потенциальная энергия попеременно переходят друг в друга. В нижнем положении кинетическая энергия максимальна, в верхнем — минимальна (см. вкладку).

1а, 2а. Качели — это параметрический маятник. Всем известно, как нужно раскачиваться на качелях — приседать и вставать. При этом периодически меняется положение центра тяжести или, что то же самое, эквивалентная длина нити маятника. Отсюда вытекает вторая особенность «раскачивания» на качелях: имея при себе груз в верхнем положении, сбрасывать его в нижнем.

3а. Коэффициент трения тоже можно рассматривать как параметр. Если маятник насадить на ось, получится параметрический маятник с довольно своеобразными свойствами: оказывается, при вращении оси (и нелинейной зависимости трения в оси от скорости) колебания затухать не будут. Это маятник Фруда.

1б, 2б, 3б. У механических колебательных систем может быть много степеней свободы и соответственно очень сложный характер колебаний. Параметрические колебания часто сопутствуют основным колебаниям в различных машинах и механизмах.

И не только в машинах. Даже лыжник должен считаться с параметрическими эффектами и уметь использовать их.

1в. В радиоэлектронике аналог обычного маятника — колебательный контур, состоящий из конденсатора и катушки индуктивности. Энергия электростатического поля конденсатора и энергия магнитного поля катушки попеременно преобразуются друг в друга, подобно тому как это происходит в механическом маятнике с кинетической и потенциальной энергией.

2в. Параметрические явления используются в электронике для усиления и генерации электрических сигналов. Основной элемент параметрического усилителя — полупроводниковый диод — накопитель энергии, эквивалентная емкость или индуктивность которого периодически меняются. А емкость зависит от величины напряжения обратной полярности. В той же роли могут выступать и ферритовые пластинки.

3в. Аналог маятника Фруда — различные электронные устройства с «отрицательным сопротивлением», в частности, простейший электронный генератор с положительной обратной связью.

В. ЩЕРБАКОВ, инженер

энергию можно, выпрямляясь не только в нижних точках, но и на «перевалах».

Для оценок наших возможностей рассмотрим такой пример: впадины имеют профиль дуги окружности радиуса R, стягивающей угол 120°, и соединяются перевалами — тоже 120-градусными дугами радиуса r. Пусть $r \ll R$, так что потерями на трение на перевалах мы можем пренебречь. То обстоятельство, что на таком коротком перевале мы просто не успеем выпрямиться, не должно нас смущать, так как скорость на перевале очень маленькая. Уравнение баланса энергии для одного «периода» в отличие от ранее рассмотренного примера несколько изменится и будет иметь вид:

$$A_1 - A_2 \geq 3 \text{ kmg} R + k(A_1 - A_2) + \text{mg} \Delta H,$$

где ΔH — набор высоты после прохождения одной впадины (величина мала по сравнению с R), $A_1 = 3\text{mg}h$ — сумма работ выпрямления в нижней точке и на перевале, $A_2 = \text{mg}h$ — сумма работ приседания в точках перегиба. Подставляя эти значения и принимая K значительно меньшим единицы, получим:

$$\Delta H \leq 2h - 3kR.$$

Для среднего угла подъема трассы в гогу α имеем:

$$\alpha_{\text{рад}} \approx \frac{\Delta H}{R\sqrt{3}} \leq \frac{2}{\sqrt{3}} \frac{h}{R} - k\sqrt{3} \approx 1,2 \frac{h}{R} - 1,7k.$$

При $R=4$ м и $h=0,5$ м $\alpha \leq 0,15 - 1,7k$.

Максимальное значение α при $k \rightarrow 0$ 0,15 рад $\approx 9^\circ$, при $k=0,02$ 0,116 рад $\approx 6,5^\circ$. Максимальное время прохождения одной впадины t можно оценить, используя формулу для полупериода маятника:

$$t \approx \pi \sqrt{\frac{R}{g}} \approx 2 \text{ сек.}$$

Время прохождения одного «периода» траектории может быть несколько больше из-за прохождения перевала, но может быть и меньше — за счет постоянной скорости вперед, особенно при движении под малыми углами α . Используя вычисленное значение t, найдем среднюю скорость движения по траектории \bar{V} и скорость подъема \bar{V}_h :

$$\bar{V} \approx \frac{\sqrt{3} \cdot R}{t} = \frac{\sqrt{3}}{\pi} \sqrt{gR} \approx 3,5 \text{ м/сек};$$

$$\bar{V}_h \approx \bar{V} \cdot \alpha \approx \frac{2}{\pi} \frac{h \sqrt{g}}{\sqrt{R}} \approx 0,5 \text{ м/сек.}$$

Результаты расчета достаточно убедительны: можно подняться на гору с перепадом высот 100 метров за 3-4 минуты! Конечно, взлететь на гору одним махом, присев 200 раз, не просто, и, возможно, вы не будете особенно торопиться, задерживаясь на перевалах. Даже 10 минут на подъем — совсем не плохо.

Правда, в этих расчетах мы не учли, например, сопротивление воздуха (при больших скоростях) или то обстоятельство, что практически приседание и выпрямление выполняются не мгновенно, и это несколько снижает полезную работу. Есть, впрочем, резерв — работа палками.

В гору, дорогой читатель! Параметрика нынче в моде.

НЕОЖИДАННОЕ ОТКРЫТИЕ

Эта история началась пятнадцать лет назад в одной из лабораторий МВТУ. Георгий Иванович Погодин-Алексеев задумчиво смотрел в окуляр микроскопа, дымка сигаретой и чертыхаясь про себя. Рядом стоял смущенный молодой аспирант Виктор Заболеев-Зотов (двойные фамилии метра и ученика частенько вызывали улыбку коллег). Причин для переживания у Погодина-Алексеева было предостаточно. Он, профессор, доктор технических наук, заслуженный деятель науки и техники РСФСР, не мог понять, что за вещество лежит перед его глазами. Больше того, подобного вещества, насколько он понимал, вообще не должно быть в природе. Этому всю жизнь учили его, и он этому же учил своих студентов и аспирантов.

А началось все, казалось, с пустяка. Во время очередного эксперимента Заболеев-Зотов решил как следует перемешать расплав в тигле. Лучше ультразвука для этой цели не придумаешь. Он легко взбалтывает даже «самые несмешивающиеся» жидкости (например, масло и воду). Потому-то аспирант, ничтоже сумняшеся, опустил в тигель волновод. Да, видимо, перестарался: под действием ультразвука волновод сам стал разрушаться. Причем его мельчайшие частицы равномерно рассеялись по образцу, образовав какую-то непонятную структуру...

На следующий день Погодин-Алексеев решил поставить контрольный эксперимент. Гудит индукционная печь. В небольшом тигле плавится медь. В нее добавляют 30% графита. 30%? Смешно! Ведь ученые давно выяснили, что в жидкой бронзе растворяется не более одного процента углерода: избыток попросту всплывает, как шлак, сколько бы его ни размешивать. Эти прописные истины известны любому студенту.

Но вот профессор подошел к генератору и включил ультразвуковую установку. Послышалось мерное гудение. 10, 20, 30 мин. Стоп! Опыт окончен. Тигель вынимают из индуктора. Пока все идет хорошо. Одно неясно — не всплывет ли вдруг графит при кристаллизации? Наконец образец остыл, и его можно посмотреть под микроскопом.

Ученый прильнул к окуляру. С удивлением и восхищением рассматривал он необычную структуру. Итак, с помощью ультразвука можно создавать сплавы металлов с металлами и неметаллами, с окисью металлов и керамикой. А это означает победу над самой природой сплава, получение материалов с заранее заданными свойствами. Эти новые материалы Погодин-Алексеев окрестил «синтетическими дисперсными сплавами».

СОЮЗНИК АЛМАЗА

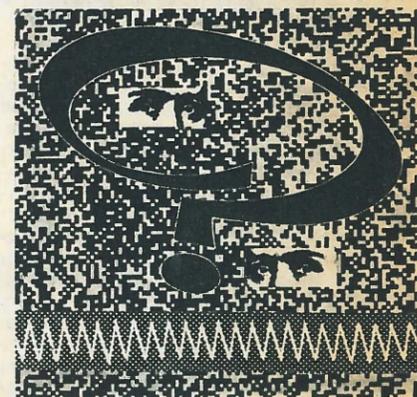
Несколько лет назад создатели алмазного инструмента были в отчаянии. И на то были веские причины. Хотя кристаллографы успешно выращивали синтетические алмазы, инженеры никак не могли найти хорошей «связки» для шлифовальных кругов. Раньше, когда шлифовку вели обычными кругами, твердость «связки» была вполне удовлетворитель-

РОЖДЕННЫЙ УЛЬТРАЗВУКОМ

ной. Но вот на смену корундовым зернам пришли алмазные. Кристаллы врезались в материал круга, и он быстро изнашивался. Тут-то и помог ультразвук. Г. Погодин-Алексеев разработал новую технологию получения материала для «связки». «Озвученные» круги были настолько прочны, что могли шлифовать и без алмазных зерен. Эксперименты ставили один удивительней другого. В расплавы свинца, олова, висмута, алюминия вводили различные добавки. И получали самые необычные вещества. Даже попробовали металлы «разбавить» керамикой. И что же? В итоге был создан чрезвычайно стойкий резец.

Какие же все-таки процессы происходят в расплаве, когда в него опускают волновод? Когда я спросил об этом ученого, он улыбнулся.

— Если бы вы задали мне этот вопрос лет сорок назад, я бы тут же, не сходя с места, сочинил бы какую-нибудь очень стройную гипотезу. Но чем больше я занимаюсь наукой, тем больше убеждаюсь в справедливости сократовского афоризма: «Я знаю только то, что ничего не знаю». Однако кое-что нам



ПРОФЕССОР И АСПИРАНТ С УДИВЛЕНИЕМ РАССМАТРИВАЛИ КАКУЮ-ТО НЕПОНЯТНУЮ СТРУКТУРУ, ОБРАЗОВАВШУЮСЯ ПОД ДЕЙСТВИЕМ УЛЬТРАЗВУКА.

уже удалось выяснить. Например, что происходит в тот момент, когда в расплав вводят порошок керамики? Ведь если просто перемешать эти компоненты, то ничего не произойдет. На поверхности расплава образуется окисная пленка, которая не дает керамике «утонуть».

Оказалось, ультразвук разрушает эту пленку — потому-то порошок и попадает в жидкость. Но тут перед нами возникла новая задача. Из акустики известно, что



С ПОМОЩЬЮ УЛЬТРАЗВУКА МОЖНО СОЗДАТЬ НЕОБЫЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ДЕТАЛИ, ИЗГОТОВЛЕННЫЕ ИЗ НИХ, ОТЛИЧАЮТСЯ ВЫСОКОЙ ИЗНОСОУСТОЙЧИВОСТЬЮ.

звуковая волна не действует на препятствие, размер которого мал по сравнению с длиной волны. Она просто обтекает его. Чтобы ультразвук мог «перемешать» кусочки керамики, их размер должен быть больше определенной величины. Но это же очень плохо — чем крупнее примесь, тем хуже качество сплава! Нельзя ли как-нибудь обойти столь неудобное ограничение?

Выход подсказало явление, с которым очень часто и давно встречается гидравлика, — кавитация. В расплаве под действием мощного ультразвука возникают кавитационные пузырьки. Мы использовали их «ударную силу» для дробления крупных керамических зерен...

Г. Погодин-Алексееву и его сотрудникам пришлось решить немало подобных проблем. Возьмем, к примеру, разницу в удельном весе. Архимедов закон никто не отменял, и, если его не учесть, примесь может всплыть или, наоборот, «утонуть». А теплообмен при охлаждении? Если расплав «остужать» медленно, то более тяжелая керамика оседет вниз и сплав будет разделен, как бутерброд, на два слоя. Если же охлаждать быстро, от резкого теплового удара керамические частицы рассыпаются в прах. Поэтому скорость охлаждения должна быть подобрана для каждого сплава эмпирическим путем», — подвел итог ученый на очередной научно-технической конференции. Вообще говоря, такой совет мало что дает. Ведь сплавы могут быть какими угодно. И для каждого из них необходим эксперимент.

Но игра стоит свеч. Абразивные круги, сделанные из «озвученных» сплавов, отличаются феноменальной стойкостью и в 6 раз производительнее обычных.

остановится на призраке. Эта бескомпромиссность физики перед лицом призраков уже нравственна. Это признание правды как мерила вещей. Это честность в отношении к фактам», — пишет Золотусский.

Оттого-то отец атомной бомбы в итоге счел нужным выступить против атомного оружия. Оттого-то фарс судебного разбирательства над Оппенгеймером заставляет задуматься об ответственности ученого не только перед своей совестью, перед своими близкими, но и перед всем человечеством.

Автор приводит примечательные слова Норберта Винера о том, насколько прав ученый, скрывающий свои открытия от людей, если видит, что его исследования могут быть повернуты во зло. Приводит

Л. ЛИФШИЦ,
инженер

Рис.
М. Каширина

МИНУС МИЛЛИАРД

Смазывают все. От дверных петель до гигантских подшипников, в которых вращаются валы судовых двигателей. А вообще в мире не меньше миллиарда различных «пар трения». Представьте, сколько труда сэкономило бы человечество, если бы удалось создать подшипники, не нуждающиеся в смазке. Бронзовые вкладыши, пропитанные графитом, смазывали бы сами себя. Эту фантастическую на первый взгляд идею претворил в действительность ультразвук. Детали из сплава «бронза-графит» установлены в ответственных узлах тепловоза, который уже «отмерил» не одну сотню тысяч километров по стальным магистралям страны.

Для подшипников другого типа потребовалось насытить алюминиевые сплавы свинцом. До сих пор «вбить» в алюминий больше одного процента свинца никому не удавалось. Но и этот процент весьма неравномерно распределялся по структуре и не давал заметного эффекта. Ультразвук и здесь опрокинул обычные представления. Благодаря ему удалось ввести до шести процентов свинца. А это значит, что такой подшипник выдержит нагрузку в 50 кг/см²!

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНЦЕРТ

Область применения ультразвука все больше расширялась. Открытия следовали одно за другим. Оказалось, что «озвученные» металлы плавятся вдвое быстрее, зато обработанный таким же способом расплав кристаллизуется вдвое медленнее.

Ультразвук можно применять и для дегазации жидкого металла. В остывающей отливке много растворенных пузырьков газа. Это мины замедленного действия. При кристаллизации в металле остаются раковины и трещины. Когда слиток станет деталью машины и примет на себя нагрузку, мина сработает. Деталь треснет... «Озвучивание» расплава не только улучшает структуру металла, но резко уменьшает количество растворенного в нем газа.

Закалка и отпуск стали — неотъемлемый атрибут термообработки. Металл нагревают, выдерживают при определенной температуре и охлаждают. А вот когда в работу включается ультразвук — все расчеты технологии летят в корзину. Оказывается, «ультразвуковой концерт» резко сокращает сложную технологию: через четверть часа вы получаете отличный металл!

...Сейчас работы по ультразвуковой металлургии сосредоточены в Особом конструкторско-технологическом бюро, возглавляемом Г. Погодиным-Алексеевым — автором нового метода.

«А КАКОЙ У ВАС ХАРАКТЕР?»

1. Человек прямолинейный и беспощадный; принципиален, склонен к бесповоротным решениям, не выносит компромиссов, на него трудно оказать влияние.

2. Человек с чертами рассудительного и прагматичного характера, обладает большой способностью к сосредоточению. На работе его ценят не только как специалиста, но и как человека солидного в поведении, серьезно относящегося к делу. В финансовых делах до педантизма точен.

3. Человек замкнутый, скрытный, склонный к депрессии, мягкий и деликатный. Сентиментален, порой даже чрезмерно. Во взаимоотношениях с другими старается никого не обидеть. Жизнь воспринимает в серых тонах, не склонен к веселью.

4. Человек интеллигентный, смелый. Знает, как достигнуть намеченной цели, обладает очень сильной волей, временами мыслит ясно и логично. Однако иногда склонен упрощать некоторые вещи, любит, чтобы его хвалили, им восхищались.

5. Человек, находящийся или в очень сильном возбуждении, или человек крайне неуравновешенного характера. Он долго чего-то ищет и все чего-то ждет... Имеет импульсивный характер, поэтому часто впадает в конфликт с окружающими.

6. Человек с очень сильным характером. Если рисующий — женщина, то такой рисунок указывает также на ее необыкновенную интеллигентность. В повседневной жизни такие люди проявляют себя как сильные натуры, знающие эту силу и умеющие ею управлять.

7. Характер покладистый, добродушный, беззаботный и даже иногда легкомысленный. Человек, представляющий таким рисунком, любит излишества и роскошь. Так как он придает большое значение своим удовольствиям, окружающие видят в нем эгоиста.

8. Человек с таким рисунком, как улитка в скорлупе, отделен от мира. Основные черты характера — несмелость, а иногда и безрадостность. Склонен замыкаться в себе и производит впечатление человека, которому как будто не хватает энергии и стимула к жизни. Такого человека притягивают к себе люди веселые и энергичные.

9. Человек, который любит рисовать ступеньки, отличается большой силой характера. Считает, что он смог бы многое сделать. Постоянно упрекает себя за неумение использовать свои силы, возможности и представлявшиеся случаи.

10. Человек ленивый и болтливый. Любит, чтобы другие за него работали или принимали за него решения. Иногда такие люди производят впечатление безвольных, но это только внешне. Они прекрасно знают, чего хотят, и чаще всего достигают своей цели.

ОТВЕТЫ НА КРОСС-ЧАЙНВОРД, помещенный в этом номере

- Шредингер.
- Ресивер.
- Радиолог.
- Генри.
- Изотоп.
- Планк.
- Карно.
- Объектив.
- Ватт.
- Трансформация.
- Якоби.
- Импульс.
- Селен.
- Неон.
- Никелин.
- Нейтрино.
- Онтод.
- Дилататор.
- Фибра.
- Анод.
- Дэви.
- Изгиб.
- Баббит.
- Тантал.
- Люкс.
- Статор.
- Радиатор.
- Румкорф.
- Фаза.
- Акустика.
- Амидол.
- Ломоносов.
- Вапор.
- Редуктор.
- Рентген.
- Нихром.
- Мениск.
- Кратер.
- Реохорд.
- Диод.
- 41.
- Домирлат.
- Телеметр.
- Реостат.
- Термопара.
- Асбест.
- Турбодетандер.
- Радиопеленг.
- Гальвани.
- Инерция.
- Яблочков.
- Вольт.
- Амплитуда.
- Ампер.
- Рихман.
- Неодим.
- Механика.

В. ДРОБЫШЕВ

Н екогда один предприимчивый итальянец решил сделать свой миллион из... дыма. Он пришел на металлургический завод и предложил выгодную сделку: владелец позволял итальянцу сделать нечто с дымовой трубой и вообще с системой газотова. Компенсация за беспокойство — арендная плата. Хозяин решил, что перед ним сумасшедший, но подписал контракт на пять лет. Совсем скоро он кусал локти и проклинал свою недалекую видимость. «Проклятый макаронник» — иначе теперь владелец его не называл — построил фильтровальную установку и предложил по сходной цене металл в брикетах. Тот самый металл, который прежде вылетал в трубу с дымом. Наверное, заводу не хватало сырья, и поэтому взаимоотношения с арендатором оказались обоюдно выгодными. Но всегда ли это так? Оказывается, нет.

Себестоимость уловленного продукта складывается в основном из амортизационных расходов и затрат энергии на привод дымососов. Рассуждая теоретически, отсоса дыма можно избежать. Достаточно построить огромный резервуар и пустить в него газы до того, как они попадут в трубу. Скорость движения дыма уменьшится почти до нуля, а пыль оседает на пол. Соблазнительно, если забыть, что строительные и амортизационные расходы перекроют доход. Да и частицы дыма бывают очень мелкими и без помех пройдут через пылеосадочные камеры.

Есть «любое» решение: забить газоходы минеральной ватой. Цель достигнута, но какой ценой! Дымососы, захлебываясь от перегрузки, проталкивают дым через фильтр. Покрыть дополнительные затраты придется за счет доходов от очистки.

Итак, существуют три крайности... Первая (мы о ней не упоминали), и сожалению, пока остающаяся нормой, — ничто не мешает дыму коптить небо. Вторая — целый каскад фильтров не дает дыму выйти в атмосферу, и завод не работает. И наконец, последняя —

ДЫМ ПОЖИЖЕ, А ТРУБУ ПОВЫШЕ... ▶

рядом с заводом вырос другой, занимающийся только очисткой газа. Но нужно стремиться к золотой середине — дым хорошо очищен, уловленная пыль идет в производство, аппараты для очистки не занимают много места.

Где же разместить фильтры на давно построенных заводах? Положение не так уж безнадежно. В самой трубе сотни кубометров пустого пространства. Есть где развернуться изобретательской мысли. Только фильтры — совсем не вата.

Когда-то в Загорске делали пасхальные деревянные яйца. Они были составными. Потом на их боках появилось изображение лунного девичьего лица. Родилась знаменитая матрешка. Вот на нее и похож многоступенчатый циклон, который без труда размещается в трубе (рис. 1).

Газ входит в зазор между двумя конусами и получает вращательное движение, обтекая косые направляющие лопасти.

А в нижнем конусе центробежная сила отбрасывает частицы пыли к стенкам. Очищенный газ поднимается к следующему циклону, пыль сыпается через отверстие вниз.

Но есть вредные и ценные частицы, настолько мелкие, что центробежная сила не справляется с ними. Для их «отлова» изобретен гидродинамический пылеуловитель. Газы могут выйти в атмосферу только через воду, которой наполнен резервуар в трубе. Великолепный фонтан — и частицы оседают на дно (рис. 2).

В прошлом веке акустик Гальтон сконструировал бесшумный свисток. Частота издаваемого им звука так высока, что его могут услышать разве что кошки. Долгое время свисток применялся только в служебном собаководстве. Наконец один ученый догадался свистнуть из него в газоход. И что бы вы думали?

Пока он свистел, частицы пыли, витающие в дымовых газах, отплясывали дикий танец. При этом они так часто сталкивались друг с другом, что слипались в крупные шарики и падали на дно газохода. Сейчас сконструированы мощные ультразвуковые сирены, которые вполне могут неслышно свистеть в трубе и превращать всю поступающую туда пыль в драже. Заводам оно придется по вкусу (рис. 3).

Ценность в уходящих газах представляют не только твердые включения. Дым содержит в себе и дорогие тепловые калории. Отнять их нетрудно. Нужно только ввести внутрь трубы водяные форсунки и сделать внизу бассейн. Пока капли долетят до него, они нагреются, а килляток можно подать и на обогрев парников и в заводские душевые (рис. 4).

Теперь, кажется, у дыма отобрали все. Ну, а с трубой, самым, пожалуй, законченным элементом на заводе, еще можно повозиться. Если прикрепить на самом ее вершине при помощи шарнира колпак наподобие шляпы-«вьетнамки», он спасет трубу от дождя и снега. В ветер колпак наклонится и не даст задувать в трубу. Больше того, «шляпа» превратится в эжектор. И даже невысокая труба разовьет приличную тягу (рис. 5).

Есть еще один путь полезного применения трубы. Вокруг нее нужно построить здание заводоуправления (рис. 6). Это будет прекрасный многоэтажный дом. Постройка его обойдется очень недорого. Сама труба — несущая конструкция. Ее горячие кирпичи обогревают служебные кабинеты, через их поры спертый воздух засасывается разрежением, образующимся в трубе, и вместе с газом уходит в атмосферу. А главное — уже никто не упрекнет конторских служащих в том, что они оторвались от производства.

БИБЛИОТЕКА ИНТЕРЕСНЫХ КНИГ

А. М. Кондратов, Погибшие цивилизации. М., изд-во «Мысль», 1968.

Ж. Кусто, Мир без солнца. Перевод с французского. Л., Гидрометеоиздат, 1967.

А. Н. Лук, О чувстве юмора и остроумии. М., изд-во «Искусство», 1968.

В. Пачула, В краю золотого руна. Исторические места и памятники Абхазии. М., изд-во «Наука», 1968.

В. Паседкий, В погоне за тайной века. Л., Гидрометеоиздат, 1968.

А. А. Яблоков, Снежная робинзонада. О зимовщиках высокогорных станций. М., изд-во «Мысль», 1968.

СОДЕРЖАНИЕ

И. Савостин , канд. физ.-мат. наук — Визологические зры на кончике пера	1	Вскрывающая конверты	28
В. Самарский , инж. — Незаслуженно забытые	2	Клуб «ТМ»	30
И. Андреев , инж. — Нет! Заслуженные и забытые	3	Антология таинственных случаев:	
А. Подражанский и Г. Стефанов , инженеры — «Раздвинув моря свод хрустальный...»	5	М. Новиков — Сражение во мгле	32
И. Ефремов — Час Быка (роман)	7	И. Подколзин — Разведка или технический прогресс?	34
Время искать и удивляться	11	Шелестят страницы	35
Короткие корреспонденции	12	А. Юрьев — Небесные черепахи	35
Мир карликов и антимир великанов	14	Р. Нахмансон , канд. техн. наук. — В гору на лыжах	37
А. Мицкевич , канд. физ.-мат. наук — Крукс-ученый и Крукс-спирит	16	Л. Лифшиц , инж. — Рожденный ультразвуком	38
Е. Сеиленнов , инж. — В защиту электрических машин	17	Книжная орбита	38
Ю. Губенко , инж. — Плавбаза «Восток»	19	Дым пожиге, а трубу повыше...	40
Вокруг земного шара	22		
На родине Ньютона	24	ОБЛОЖКА художников: 1-я стр. — А. Побединского , 2-я стр. — Н. Вечканова , 3-я стр. — М. Каширина и К. Невлера , 4-я стр. — Р. Авотина (к статье «Мир карликов...»)	
О. Жолондковский — Ташкентская «цепочка»	26	ВКЛАДКИ художников: 1-я стр. — Л. Рындича , 2-я стр. — В. Иванова , 3-я стр. — Р. Авотина , 4-я стр. — Ю. Макаренко .	
		Макет Н. Перовой	

Главный редактор **В. Д. ЗАХАРЧЕНКО**

Редколлегия: **М. Г. АНАНЬЕВ**, **К. А. БОРИН**, **К. А. ГЛАДКОВ** (научный редактор), **В. В. ГЛУХОВ**, **П. И. ЗАХАРЧЕНКО**, **П. Н. КОРОП**, **О. С. ЛУПАНДИН**, **И. Л. МИТРАКОВ**, **А. П. МИЦКЕВИЧ**, **Г. И. НЕКЛУДОВ**, **В. И. ОРЛОВ**, **В. Д. ПЕКЕЛИС**, **А. Н. ПОВЕДИНСКИЙ**, **И. В. ПОДКОЛЗИН** (ответственный секретарь), **Г. И. ПОКРОВСКИЙ**, **Г. В. СМЕРНОВ** (зам. главного редактора), **Г. С. ТИТОВ**, **И. Г. ШАРОВ**, **Н. М. ЭМАНУЭЛЬ**.

Художественный редактор **Н. Вечканов**

Рукописи не возвращаются

Адрес редакции: Москва, А-30, Сущевская, 21. Тел. 251-15-00, доб. 4-66, 251-86-41. Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Сдано в набор 29/VIII 1968 г. Подп. к печ. 8/X 1968 г. Т12364. Формат 61x90¹/₁₆. Печ. л. 5,5 (усл. 5,5). Уч.-изд. л. 9,3. Тираж 1 500 000 экз. Заказ 2056. Цена 20 коп.

С набора типографии издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия» отпечатано в ордена Трудового Красного Знамени Первой Образцовой типографии имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР, Москва, Ж-54, Валуевая, 28. Заказ 3069.

