



В руках инженера сила атмосферного давления помогает экономить тысячи тонн металла, строить новые дороги.



Юрий ЖЕВЛАКОВ, г. Ильичевск

Фотоконкурс «ЮТ»

Ожидание

Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ

Редакционная коллегия: К. Е. БАВЫКИН, О. М. БЕЛОЦЕРКОВСКИЙ, Б. Б. БУХОВЦЕВ, С. С. ГАЗАРЯН (отв. секретарь), В. В. НОСОВА, А. А. СПИРИДОНОВ (редактор отдела науки и техники), Б. И. ЧЕРЕМИСИНОВ (зам. главного редактора)

Художественный редактор А. М. НАЗАРЕНКО
Технический редактор Н. А. АЛЕКСАНДРОВА

Адрес редакции: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская ул., 5а

Телефон 285-80 81

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Популярный
научно-технический журнал
ЦК ВЛКСМ
и Центрального Совета
Всесоюзной пионерской
организации
имени В. И. Ленина

**Юный
ТЕХНИК**

Выходит один раз в месяц
Издается с сентября 1956 года

№4 апрель 1984

В НОМЕРЕ:

А. Фин — В чем секрет «Славы»? . . . . .	.2
А. Спиридонов — Загадочные миллиметры ртутного столба . . . . .	.8
Информация . . . . .	.15, 37
И. Зверев — Защита стального острова . . . . .	.16
Клуб «XYZ» . . . . .	.19
В. Князьков — Оружие ближнего боя . . . . .	.34
К пятидесятилетию челюскинской эпопеи . . . . .	.38
Вести с пяти материков . . . . .	.44
Владимир Михановский — Аполлон . . . . .	.47
Коллекция эрудита . . . . .	.54
Наш курьер . . . . .	.56
Кухня по-научному . . . . .	.58
Они были первыми . . . . .	.63
В. Шумеев — Автотрасса на столе . . . . .	.65
Г. Котельников — Изучаем резонанс . . . . .	.70
Уроки мастерства . . . . .	.72
Письма . . . . .	.74
Ателье «ЮТ» . . . . .	.76

На первой странице обложки рисунок Г. Заславской.

Для среднего и старшего возраста

Сдано в набор 07.02.84. Подписано к печати 20.03.84. А00656. Формат 84×108^{1/32}. Печать офсетная. Усл. печ. л. 4,2. Усл. кр.-отт. 15,12. Уч.-изд. л. 5,3. Тираж 2 020 500 экз. Заказ 214. Цена 25 коп.
Типография ордена Трудового Красного Знамени издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 103030, Москва, К-30, ГСП-4, Сущевская, 21.

© «Юный техник», 1984 г.

В ЧЕМ СЕКРЕТ «СЛАВЫ»?

— Завод «Слава»? Это — фирма.

Такой отзыв я услышал о 2-м Московском часовом заводе от специалиста.

Почему один завод называют фирмой, а другой нет? Что отличает завод «Слава» от других?

...Сборочный цех напоминает огромный школьный класс. Очень светло. По всему цеху стоят ряды столов. За столами девушки в белоснежных халатах и в таких же шапочках. На некоторых столах негромко шипят автоматы. Двигутся руки сборщиц, делая что-то незаметное, невидимое.

У одного столика я остановился.

Справа от сборщицы часовые механизмы, перед ней — вин-



тики. Операция, как говорится, проще не придумаешь: нужно взять винтик и ввернуть в резьбовое отверстие на пластине — так называется здесь стальная пластина, на которой монтируют всю механическую начинку часов. Элементарно!.. А теперь уточню: длина винтика примерно миллиметр, толщина в два раза меньше. Не поверите, но, чтобы рассмотреть этот винтик, я сумел взять его со стола, наверное, с десятой попытки... А сборщица ловко касается винтика острым жалом отвертки, и он прилипает к нему. В первый момент я подумал, что отвертка намагничена, но потом спохватился, вспомнил, что магнит часам противопоказан и намагниченных деталей в них быть не может.

— В чем же секрет? — спрашиваю я.

— Какие у нас секреты! — смеется сборщица. — На кончике отвертки капелька масла. Винтики-то очень легкие, поэтому к маслу хорошо прилипают. А без масла так или иначе не обойтись — по резьбе с маслом винт идет гораздо легче.

Это одна из многих и многих операций на сборке. Чем их больше, тем больше вероятность того, что на какой-нибудь будет допущена оплошность. Таков закон теории надежности. Глядя на эти крохотные винтики, совсем нетрудно предположить, что допустить оплошность ничего не стоит. И все же брак в сборочном согласном данным ОТК почти исключен.

Сборщица тем временем легко вставляет винт в отверстие. Несколько быстрых, ловких движений, и он уже надежно закреплен. Как удастся ей час за часом, день за днем точно выполнять эту тонкую, я бы сказал, филигранную работу? Помогает лупа? Нет, во время работы лупа у моей собеседницы остается приподнятой надолбом. Винты она устанавливает, как говорится, на глаз. Фантастически острое зрение? Что, если именно эта девушка простудится и не сможет выйти на работу? Остановится весь цех?

— Что вы! — слышу я в ответ. — Меня заменит любая в нашем цехе!

В сборочном работают 600 человек. Значит, действительно дело в строжайшем отборе? Ответ на этот и многие другие вопросы трудно получить, не познакоившись с удивительной историей завода.

В музее «Славы» на стене висят ходики. Маятник, гиря, на зеленом циферблате картинка — женщины грузят сено на прицеп трактора. Надпись: «Точ. Мех.Гострест». Это первые массовые советские часы. По-настоящему массовые — с 1924 года, когда начал работать завод, по 1940 год завод выпустил 29 миллионов этих простых, надежных, точных часов. Обратите внимание — надежных, точных! А ведь тогда никакого отбора не было. Часовщиками на новом, только что открывшемся заводе работали в основном приехавшие в город крестьяне и... извозчики, не выдержавшие конкуренции с трамваями и метро.

В войну мирный часовой завод стал оборонным. С его конвейеров сходили парашютные автоматы, выдергивающие вытяжное кольцо через точно назначенный интервал времени, пулеметные диски, взрыватели и часовые механизмы для мин... Словом, механизмы, которые должны работать как часы.

Можно возразить: продукция завода в те годы была другой. И в ходиках, и в парашютных автоматах, и во взрывателях мин детали крупнее, чем в сегодняшних часах. Пружина так пружина, шестеренка так шестеренка, диаметром как минимум с пятак. Собирать их было легко.

Да, это так. Но уже через два года после войны завод приступил к выпуску наручных часов, почти таких же по размеру и сложности, как современные. Спросите своих бабушек и дедушек, помнят ли они часы марки «Победа» и «Звезда»? Уверен — помнят. Даже сегодня



Эта девушка регулирует точность хода пяти часов одновременно. Сразу видно — работа интересная.

ня, когда на «Славу» приходят экскурсанты, ветераны завода с удивлением и радостью замечают у тех, кто постарше, часы первых послевоенных лет. Можно было бы добавить, что тогда часы делали без всякой автоматики. Но это было бы неверно. И сегодня многие сложные, тонкие операции выполняют люди. Автоматы лишь помогают им — подают детали.

И тогда, сразу после войны, и сегодня часовых дел мастера работали примерно в одинаковых условиях. Что же роднит часовщиков вчерашних и нынешних?

— Характер, — говорит Василий Петрович Маркин, начальник сборочного цеха, проработавший на «Славе» уже тридцать пять лет — В первую очередь — характер. Сейчас в цехе не увидишь ленту транспортера. Каждая сборщица делает часы десятками и передает на следующую операцию. Но это тоже своеобразный конвейер. И ко-



Чтобы завести часы перед испытаниями в ОТК, их не нужно даже вынимать из коробок. В каждом часах устройство автоматического подзавода. Несколько минут в такой «мельнице» — и часы готовы к сложной, длительной проверке.

Конечно, кто-то из сборщиц работает быстрее, кто-то медленнее. Как и на обычном конвейере, ритм работы мы задаем по лидерам. У тех, кто отстает, есть на выбор три возможности: доказать себе и другим, что можешь работать не хуже остальных; работать с нарушени-

ем технологии — попросту говоря, халтурить; или уволиться.

Увольняются из цеха очень редко. Работают люди!

— Ну а как же все-таки зрение, усидчивость?

— Конечно, они нужны, — говорит Василий Петрович. — Кандидата в часовщики у нас тщательно обследуют — измеряют глубину зрения, скорость реакции, чтобы знать, по силам ли ему здешний темп работы... Кстати, обратили внимание — в цехе почти одни женщины? Дело в том, что часовщику ну-



Военная продукция мирного часового завода — от бутылок с зажигательной смесью до сложнейших мин замедленного действия.

жен особый склад характера, темперамент. Не просто усидчивость, а еще и способность работать быстро. К такой работе, как выяснилось, женщины способнее мужчин. Но заключение отдела научной организации труда — не приговор, скорее рекомендация. Сколько раз бывало у нас так: девушки советуют идти в механический цех, а она просится на сборку. Приходит к нам и после обучения работает лучше многих других. Здесь ведь тоже главное — характер.

И все же характер характером, но откуда берется, как возникает умение часовщика? Я задал этот вопрос молодой сборщице, секретарю комсомольской организации цеха Татьяне Буко, и у нас состоялся такой разговор.

— Как научилась? Как все. Сидела, изучала свою операцию.

— Было страшно поначалу, что не сумеете работать вровень с мастерами?

— Нет. У меня была замечательная наставница. Я чувство-

вала себя с ней как равная. Не по мастерству, конечно, а как человек. Знала, что, если сделаю неправильно, меня поправят. Не было, понимаете, боязни окрика, замечания... Наставница верила, что вскоре я стану работать с ней на равных. А я верила ей. Через некоторое время мы и впрямь стали равны — всю нашу бригаду перевели на сборку новой продукции — кварцевых часов. Стали учиться вместе. Скорее не учиться, а приравниваться к новой работе. Видели — многие девушки в цехе не пользуются лупами? А у них зрение обычное. Просто — опыт. Хорошая машинистка печатает без ошибок, не глядя на клавиши, да еще переговаривается с приятельницей. Так и нам лупа нужна месяца два-три, пока осваиваешь работу, а потом появляется, если можно так сказать, шестое чувство. Руки как бы сами все делают. Лупа даже начинает мешать. Мы ее надеваем, только когда что-то не ладится, чтобы всмотреться в механизм, разобраться, что не так. А то, чего доброго, брак.

О браке Татьяна говорит чуть ли не с испугом. И я решаю схитрить.

— В цехе шестьсот человек. Разве найдешь виноватого?

Татьяна краснеет.

— У нас никто специально не ищет, — говорит она. — Бракованные часы отдают на ремонт мастерам высшей квалификации — декотажникам. А затем — снова в ОТК. Но ведь брак — это стыдно!

«Стыдно»... Пожалуй, точнее и не скажешь.

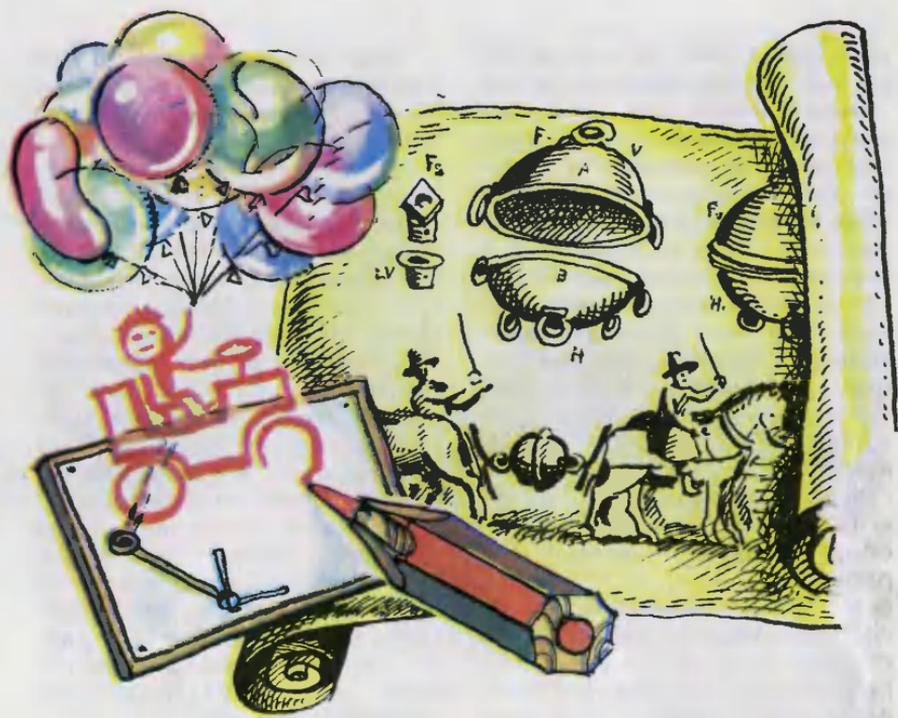
Сюда приезжают учиться из других городов, из-за рубежа... Чем же все-таки отличается этот завод от других?

Традицией работать хорошо!.. Наверное, это и есть главный секрет «Славы», часы которой отсчитывали рабочий ритм первых пятилеток, помогали бить врага во время войны, а теперь своей точностью, надежностью прославляют работу советских часовых дел мастеров. Вот несколько цифр, характеризующих работу завода. В 1955 году продукцию «Славы» закупили шесть стран Европы, в 1965 — всего через десять лет — уже тридцать четыре страны. В 1970-м часы «Слава» стали известны в семидесяти двух странах! Дальше считать стало трудно — во многие государства сегодня часы попадают через страны-посредники.

В 1984 году заводу «Слава» исполнится 60 лет. К юбилеям принято подводить итоги. И специалисты завода подсчитали: за 60 лет с конвейеров завода сошли 100 миллионов часов. Это значит, что 100 миллионов человек вовремя открыли учебники, включили станки, сели за руль автобуса или штурвал самолета... Можно подсчитать и по-другому. Если каждые из этих часов проработали хотя бы десять лет, то вместе они отсчитали миллиард лет! Это если только десять. А ведь ходики, что висят на стене заводского музея, и сегодня готовы к работе. Стоит только подтянуть гирю и толкнуть маятник...

А. ФИН

Фото Ю. ЕГОРОВА



Загадочные миллиметры ртутного столба

«Зачем нужен этот десятитонный гибрид пылесоса и асфальтового катка?! Да он, как кожуру апельсина, сдерет любое дорожное покрытие!»

«Конечно, предложение смелое, оригинальное. Но только надо еще проверить — стоит ли игра свеч».

«Поразительно: идея проста как дважды два, а почему-то а голову никому не приходила!»

Все эти три фразы — об одной и той же машине. Сказаны они специалистами. Поэтому легко догадаться: речь идет об изобретении настолько необычном, что оно поначалу ставило в тупик даже людей знающих. В таких случаях всегда важно и интересно выпытать у изобретателей — что же помогло рождению необыкновенного замысла, как пришло счастливое ре-

шение... Увы, далеко не всегда сам изобретатель здесь способен помочь, и даже психолог, изучающий его творчество, зачастую бессилён проникнуть в тайное тайн. Зато, задумываясь над фактами и ходом событий, можно подметить те важные моменты отношения к работе, те черты характера, без которых по-настоящему крупного изобретения не сделаешь.

Пусть это соображение имеет в виду читатель. А теперь расскажем по порядку о том, как ленинградские изобретатели создали удивительную машину для строительства дорог.

Могучие мельницы, где дробят щебенку, многочисленные бункера, элеваторы, мешалки, где готовят смесь щебня, песка и вязкого битума, жаркие печи, в которых эту смесь прогревают, — все это непростое хозяйство асфальтобетонного завода хорошо было знакомо Александру Андреевичу Шестопалову по совсем еще недавней студенческой практике. Но теперь он молодой сотрудник кафедры дорожных и строительных машин Ленинградского политехнического института. Ему предложили подумать над прибором, который помог бы надежно и быстро контролировать качество дорожного покрытия, и он рассудил так. Для начала повнимательнее приглядеться к заводской технологии, к труду дорожных рабочих, поговорить с ними — ведь как раз для облегчения их труда предстоит поломать голову...

Хорошая дорога — значит резво, без поломок бегут по ней автомобили, в срок доставляют

людей и грузы, не устают в пути водители и пассажиры... А почему, собственно, не всегда получается дорога такой, какой ее задумывали? Причин может быть немало. Строительство дорог — это целая наука с тысячелетней историей, в которой сплавлены знания многих других научных дисциплин — от геологии до химии, и только непосвященному может показаться, будто дело это нехитрое и скорое.

Знакомая картина: по только что уложенной, еще дымящейся и мягкой асфальтобетонной смеси ездят взад-вперед дорожные катки. Сколько раз надо проехать по одному месту — десять, двадцать, сто?.. Без тонких физико-химических исследований точно на этот вопрос не ответить. Но, допустим, особенно большой точности не нужно. На практике обычно дорогу считают готовой, когда самый тяжелый каток — а работают здесь обязательно еще средний и легкий — не оставляет на ней следа.

Это далеко не всегда надежно свидетельствует, что дорожное покрытие укатано с требуемой плотностью. Смесь может просто затвердеть при остывании, и тогда каток — даже самый тяжелый — уже ничего с ней не сделает. Неплотный, пористый асфальт через месяц-другой, а то и раньше даст трещины, расползется.

Для оперативного, точного измерения плотности дорожного покрытия надо было вооружить рабочих надежным прибором.

...Насколько помогло посещение завода осилить задачу, напрямую оценить невозможно



Во всяком случае, уходил Александр Андреевич оттуда, никакого определенного решения еще не имея. Но, кроме технического, получил молодой специалист на заводе еще и немалый психологический заряд для работы. Особенно помог этому следующий эпизод.

В испытательной лаборатории завода Шестопалов поинтересовался, каким хотели бы видеть новый прибор те, кому с ним придется работать. И девушки-лаборантки, недавние выпускницы ПТУ, живо и своеобразно сформулировали главные требования: «Чтоб быстродействие — как у лакмусовой бумажки. Еще, конечно, легкий, компактный — чтобы, выезжая на объект, прибор можно было положить даже в сумочку...»

Хотя и не без шутки, но «портрет» прибора вышел дельный. А в задорном тоне чувствовался своеобразный вызов молодому специалисту — неужели, мол, не сможете придумать такой простой вещи в наш-то космический век?

Александр Андреевич вызов принял. Надо было изучить все,

что уже придумано, сделано в этой области. Шестопалов зашел в патентной библиотеке. И тут ему по-настоящему повезло. Точнее будет сказать, повезло делу. Известно, что изобретению часто способствует благоприятное стечение обстоятельств. В данном случае оно явилось в лице хорошего знакомого, эксперта одного из ленинградских патентных учреждений Эрнста Ивановича Деникина. Коллеги, специалисты, все, кому приходилось сталкиваться с ним по работе, говорят в один голос: редкий талант технического мышления, генератор самых парадоксальных идей. В этом нам еще предстоит убедиться. Но поначалу помощь Эрнста Ивановича была сугубо профессиональная — он помог Шестопалову подобрать патентную литературу по теме.

Каких только устройств для контроля качества дорожного покрытия не придумывали: механические, где плотность асфальта определяли, вдавливая в него шарик стандартного размера, акустические, ультразвуковые, действующие наподобие локатора, радиоизотопные!.. Но одни устройства не давали должной точности, другие, обладая замечательной чувствительностью, вырастали в целую лабораторию, возить которую затруднительно, да и разместить ее в тесноте улиц непросто.

Шестопалов сразу для себя решил: опираться надо на какой-то очень простой физический принцип. Мысль его работала примерно в таком русле: надо искать аналогии, похожие условия, складывающиеся в других областях. Скажем, обычная почва тоже пористая среда.

Ее рыхлят для лучшего доступа воздуха. От степени пористости зависит ее способность впитывать влагу... Тогда, быть может, попробовать под напором пропускать через асфальт воздух или воду? А по тому, насколько это окажется трудно, какое сопротивление создаст асфальт для такой прокачки, можно в итоге судить и о степени пористости асфальта, о его качестве... Да, но как подобраться с водой или воздухом под полотно дороги? Может, испытывать контрольные образцы? Нет, это потеря времени, материала — в общем, невыгодно.

Дни и недели для Александра Андреевича потекли в особом однообразии. Он думал и рисовал свои мысли. Число таких мыслей-эскизов перевалило за десяток, второй, третий... Так продолжалось до тех пор, пока,



как выразился Шестопалов, карандаш... сам собой не нарисовал готовое решение задачи.

Каким же увидел прибор автор? Нечто вроде резиновой тарелки, перевернутой вверх дном. (Для наглядности можно вспомнить резиновую часть того нехитрого устройства, с помощью которого прокачивают воду в засорившейся раковине или ванне.) В дно такой тарелки сверху вмонтирован ручной насос с обратным клапаном, а потому во время работы насоса воздух откачивается из-под тарелки и она плотно присасывается к асфальту. В корпус прибора встроены простейший вакуумметр, который показывает достигнутую степень разрежения. Попасть в полость присоски воздух может, только пройдя сквозь одежду дороги, пробившись по лабиринтам пор в асфальтобетоне. Работнику надо лишь заметить время, какое ушло на то, чтобы разрежение под присоской-тарелкой уменьшилось до определенного уровня. Затем он по тарировочным кривым легко найдет значение плотности асфальтобетона в данном замере.

Александр Андреевич поделился своим замыслом с приятелем-экспертом и вскоре уже принимал от него поздравления с красивой и оригинальной находкой. (Забегая вперед, скажем, что прибор этот был удостоен медали ВДНХ. И всем пожеланиям, услышанным в заводской лаборатории, отвечал полностью. Не случайно им уже вооружились дорожно-строительные предприятия Ленинграда, Риги, Перми, Иркутска.)

Одна оригинальная идея ини-

цирует другую... Всем, кто интересуется наукой и техникой, знаком такой ход вещей. Так было и на этот раз: идея вакуумной присоски стала своеобразным детонатором.

Прошло всего несколько дней со дня счастливой находки. Эрнст Иванович Деникин разыскал на институтской кафедре Шестопалова и положил перед ним простенький на первый взгляд рисунок. На нем схематично был изображен обыкновенный дорожный каток. Кабина, два вальца... Только вот снизу, под днищем, были какие-то две совершенно лишние линии.

— А это еще зачем? Что это у него под брюхом? — спросил в недоумении Александр Андреевич.

— Неужели не узнал?! Да это же твоя присоска, только побольше...

Больше Шестопалову ничего

не надо было объяснять. «Вот это идея!» Каток, который можно утяжелить, не прибавив ни единого грамма металла!.. Но насколько? Тут же прикинули на бумаге. Силу, с какой атмосфера будет дополнительно прижимать каток, легко найти по школьным формулам. Величина ее равна произведению площади присоски на разность давлений — атмосферного и того, что под присоской. Иными словами, чем больше площадь вакуумной камеры и степень разрежения в ней, тем «тяжелее» станет каток. Элементарный подсчет говорил: имея вакуумную камеру-присоску диаметром в полтора-два метра, пятитонный каток можно превратить в десятитонный!.. И это

Испытания, исследования, строительство дороги — все шло одновременно.



почти задаром. Ведь работать, давить, создавать буквально из ничего дополнительные тонны будет воздух, наша привычная земная атмосфера, те самые 760 мм ртутного столба, что все мы называем нормальным атмосферным давлением.

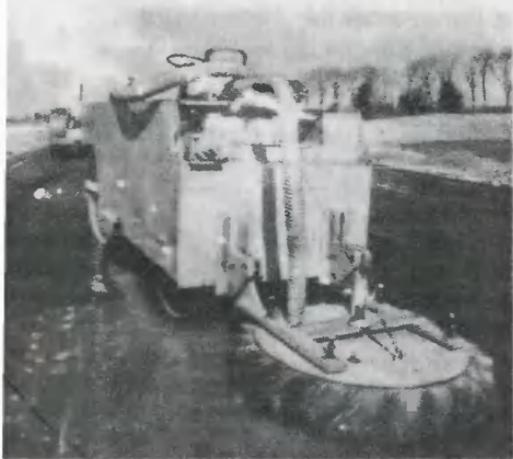
Умение заново открыть в привычном, обыденном новые, неведомые возможности — это, наверное, одна из главнейших черт изобретателя. А когда это качество себя проявляет, тогда и оказывается, например, что не все еще инженерами разгадано в этих нормальных миллиметрах ртутного столба, что подойди к ним с умом, и перетянут они многие тонны тяжелой стали.

«Как покажет себя новая машина!» Только натурные испытания ответили на этот вопрос.

Изобретатели, не откладывая дела в долгий ящик, решили в первом приближении продумать и основные детали конструкции необычного катка. (Потом инженеры образно, но и не без резона назовут его катком «на безвоздушной подушке».) Вакуумную камеру-присоску в принципе можно расположить под днищем машины — между вальцами, а можно и вынести ее вперед или назад, тогда каток будет напоминать своеобразный буксир. Материал для нее, понятно, должен быть эластичным — чтобы плотно прилегал к дороге, износостойким — ведь камере придется во время движения катка скользить своими кромками по дорожному полотну, преодолевая силы трения.

Какой материал, какое конструктивное решение лучше —





Одна из первых конструкций: «присоска» сделана из покрывки тракторного колеса.

тут слово за расчетами, экспериментами с моделями и образцами. Но и без опытно-конструкторских работ и уточняющих расчетов выгода новой конструкции просматривалась даже невооруженным глазом. К примеру, мы уже говорили, что катки обычно работают тройками — легкий, средний и тяжелый. А каток с вакуумной камерой справится с той же работой в одиночку! Скажем, не включена вакуумная камера — он легкий, создали вакуум не самой высокой степени разрежения, как говорится, вполсилы, — получили средний каток... В результате экономия времени, металла, горючего...

Пришло время начинать конкретные конструкторские и инженерные проработки. Для этого требовались материалы, оборудование, средства, время.

В один, как принято говорить в таких случаях, прекрасный

день ленинградцы увидели на одной из улиц города необыкновенный каток. Первые же испытания опровергли практически все опасения: каток дорогу вовсе не портил, а делал то, что ему положено, — уплотнял, выглаживал. Миллиметры ртутного столба, образно говоря, превращались в километры новых дорог.

Испытания шли своим чередом. На очереди было своеобразное соревнование — новый каток решили сопоставить по качеству работы с традиционным. Эту дуэль проводили так. Вначале участок дороги укатывает обычная машина. При этом замечают количество проходов и замеряют плотность асфальтобетона вакуумным прибором Шестопалова. Затем то же самое повторяют с новым катком. Еще одно главное, контрольное условие соревнования: вес вакуумного с учетом «утяжеления» не должен превышать вес обычного катка.

На первый взгляд в таком соревновании результат должен быть заранее известен — ничья. Ведь все уравнено, скомпенсировано.

Никакого равенства в результатах работы не было и в помине! Вакуумному катку для создания асфальта с эталонной плотностью требовалось почти в полтора раза меньше проходов. Провели вторую серию испытаний, третью... Результат тот же. Почему?

А так ли важен ответ? Ведь и так все здорово, лучше и желать нельзя... Вероятно, настоящий изобретатель отличается еще и тем, что подобных вопросов для него не существует.

Александр Андреевич про-

мучился над объяснением причины «побед» своего катка не меньше, чем над самой конструкцией машины. Ездил на карьер, где добывают щебень, на завод, где получают асфальтобетонную смесь, вместе со своими сотрудниками придумывал различные испытательные установки и стенды... Выяснилось совершенно удивительное: вакуум, создаваемый новой машиной, залечивал микродефекты щебня, делал его прочнее!

Щебень дробят в карьере, потом в особых мельницах, дальше, проходя печи сушки и прогрева, он получает своего рода тепловые удары. Конечно, все эти нагрузки не проходят бесследно, каждый кусок щебенки покрывается сетью мельчайших трещинок. Сверху они залеплены вязким битумом. Но внутри куска остаются микропустоты. Вакуумная камера катка отсасывает воздух из этих микрополостей, а затем на место воздуха тотчас устремляется битум. Так происходит залечивание, уплотнение каждого кусочка щебенки. Само воздействие на асфальтобетонную смесь дополнилось принципиально новым эффектом!

На этом мы расстанемся с изобретателями — героями этой истории. Но работа их продолжается, на очереди широкое внедрение новых машин.

«Поразительно: идея проста как дважды два, а почему-то в голову никому не приходила!» Сколько еще раз будет звучать подобная фраза в рассказах о пытливых, упорных, знающих людях!

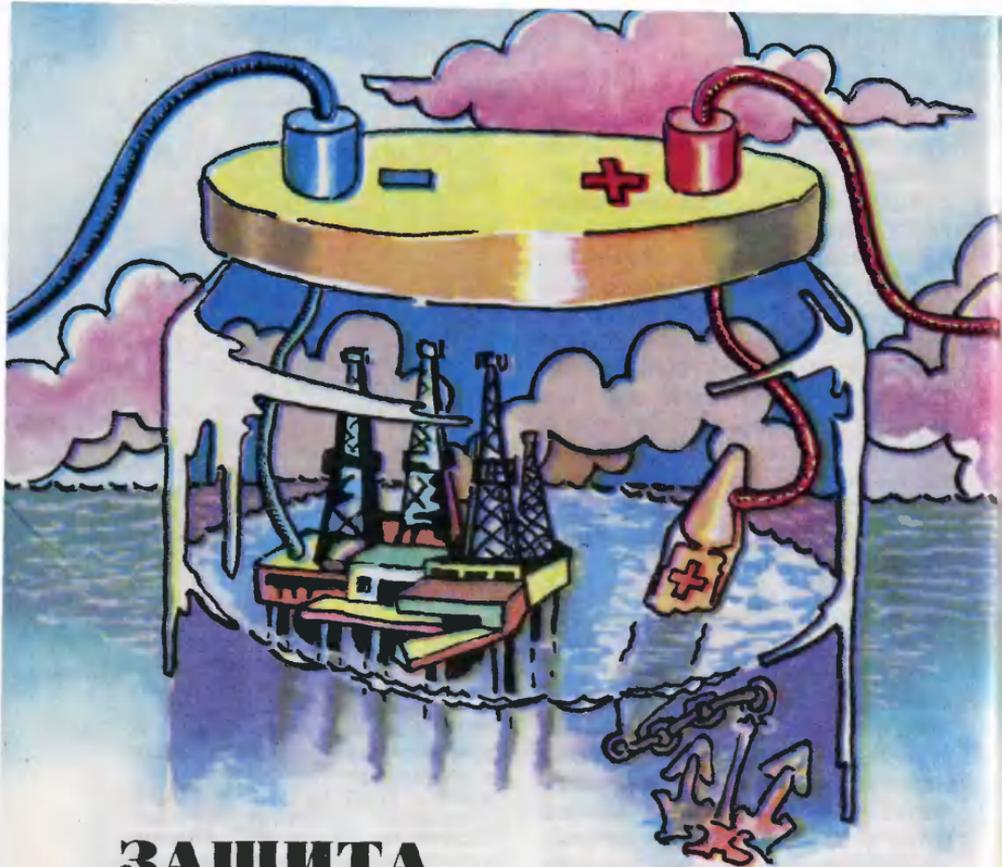
А. СПИРИДОНОВ
Рисунки Г. ЗАСЛАВСКОЙ



ИНФОРМАЦИЯ

К ПУСКУ ГОТОВИТСЯ «АНГАРА-5». В Ленинграде, в Научно-исследовательском институте электрофизической аппаратуры, спроектирована и построенная новая экспериментальная термоядерная установка «Ангара-5». Мы уже рассказывали недавно об установке «Дельфин». Там, напомним, крохотная капсула с термоядерным горючим нагревается в перекрестье мощных лучей лазера. А здесь капсула служит мишенью для 48 электронных пушек-ускорителей, которые с синхронностью в миллионные доли секунды выстреливают частицы с энергией в 2 миллиона электрон-вольт. В центре мишени после залпа возникнет огромное давление, температура ядерной плазмы достигает 100 миллионов градусов. Иными словами, здесь создадутся условия для термоядерного взрыва длительностью примерно 70 миллиардных долей секунды. Тепловую энергию от ритмично повторяющихся взрывов будет, по замыслу специалистов, превращать в электрическую магнитогидродинамический генератор.





ЗАЩИТА

СТАЛЬНОГО ОСТРОВА

Речь идет об острове Нефтяные Камни, построенном в Каспийском море. Построен этот остров из стали.

От чего защищать этот огромный стальной поселок нефтяников? От ураганных ветров? От штормов? Да, они могут повредить трубопроводы, соединяющие остров с материком. Но есть опасность и посерьезнее.

Вспомните школьный опыт: в подсоленную воду — электролит — опускают разнородные электроды, например цинковый и угольный. Между электродами возникает разность потен-

циалов. Если подключить к этому несложному элементу нагрузку, по ней потечет ток. Цинк начнет разрушаться...

Даже в самом чистом металле есть примеси, образующие с этим металлом разнородные пары, как уголь и цинк в опыте. А соленая морская вода — электролит, приготовленный самой природой. И токи, текущие по металлу, работающему в соленой морской воде, в десятки раз сильнее, чем в пресной, поэтому в ней металл разрушается гораздо быстрее.

Как же бороться с коррозией?

Самое распространенное, проверенное веками «лекарство» — краска. Нанесенная на корпус станка или днище корабля краска быстро высыхает. Цепочки ее молекул сближаются друг с другом, а кислород воздуха накрепко сшивает их поперечными стежками, как своеобразная швейная машинка. После этого соль к поверхности металла не проникнет. Но специалистам из Баку, решившим защитить от коррозии искусственный остров Нефтяные Камни, это средство не годилось: краску нужно обновлять, а ведь огромный стальной остров — не корабль. В док для покраски его не поставишь. Однажды построенный, он многие десятилетия должен верой и правдой служить нефтяникам.

С вредным электричеством, разъедающим металл, решили бороться с помощью... электричества!

К металлическому основанию острова решили подключить отрицательную клемму источника напряжения, а положительную — к массивному аноду, закрепленному в воде как якорь. Должно было получиться что-то вроде огромной электрической батареи, в которую загоняют ток. По расчетам специалистов, этот ток должен был зарядить всю подводную часть острова отрицательным электричеством, «отпугивающим» также отрицательно заряженные атомы кислорода, сделать железо и сталь такими же стойкими, как золото и платина!

На испытаниях «батарею» зарядили от мощного источника тока — для этого нужны сотни, десятки сотен ампер. Затем, когда процесс закончился и ток

упал, на место мощного источника подключили сравнительно слаботочный, который должен был поддерживать заряд, не давать ему стечь. И тут источник... вышел из строя.

Что ж, редкая работа обходится без случайностей. Но когда перегорел второй источник, а за ним — третий, поняли: у поломки есть серьезная причина.

А виновато, как выяснили, море. Если точнее — волны. Даже в полный штиль они лижут незащищенную надводную часть острова. Как мы сказали, чтобы зарядить металл, нужны колоссальные токи; маломощный источник их выдать не мог. И даже слабое колебание воды заставляло его перегорать...

Использовать все время мощный источник? Смириться с огромными расходами электроэнергии?

Чтобы снизить потребление тока, решили использовать замечательные свойства обыкновенной краски. Один только ее слой, нанесенный на надводную поверхность острова, обещал снизить расходы электроэнергии в тысячи раз!

И все же ученые не спешили. Да, у нас в стране ежегодно производится два миллиона тонн самых различных красок, хватит хоть на тысячу островов! Но ведь основа почти каждой краски — растительное масло, ценный пищевой продукт, который жалко тратить даже на такое важное дело, как защита от коррозии.

Для ученых бакинского института Гипроморнефть проблема защиты стального острова от коррозии послужила поводом к тому, чтобы поискать этому пищевому продукту замену-

тель. Кроме повода, конечно, были и серьезные основания. По мнению ученых, масло с успехом могли заменить отходы нефтехимического производства, «грязь», которую многие годы сжигали после очистки стирала, — основы пластмассы, из которой делают авторучки, корпуса приемников, различные детали механизмов...

Слово «грязь» неспроста взято в кавычки: нефть — сложнейшее органическое вещество, возможности которого, как считают химики, использованы далеко не полностью. Так что неудивительно, что «грязь», это смолистое вещество, так похожее на засохшую краску, решили тщательно исследовать.

«Грязь» били, царапали, гнули, нагревали и замораживали, поливали водой и сушили, чтобы проверить ее твердость, чтобы узнать, как она будет держаться на металле, чтобы выяснить, как она выдерживает перепады температуры и влажности...

Испытания показали: в руках исследователей почти готовая краска. Не хватает лишь растворителя и пигмента для цвета. После доработки получилась необыкновенно дешевая краска, не уступающая лучшей масляной! Оставалось лишь расправиться с ржавчиной.

Класть краску на опоры острова, тронутые ржавчиной — а в море она обычная гостья, — напрасный труд. Все равно осыплется. Очистить металл от ржавчины? Работа не из легких. А главное, и ненужная.

Как показали дальнейшие исследования, ржавчина-враг может стать... союзником!

Возможно, вы замечали, что ржавчина бывает рыжей и чер-

ной. Рыжая ржавчина рыхлая, и ее частицы не держатся на поверхности металла, отваливаются, уступая место новым. Но в воде рыжая ржавчина медленно, но верно превращается в черную. А черная ржавчина, как это ни парадоксально, даже полезна! Структура у нее кристаллическая, как у железа и стали. Поэтому она прекрасно держится на металле и, что тоже важно, почти не пропускает к его поверхности влагу, в какой-то степени даже защищает металл!

Прежде чем покрасить остров, всю рыжую ржавчину на его конструкциях решили искусственно состарить, превратить в черную.

Для этого использовали... краску. Только не обычную, защищающую металл от коррозии, а ее противоположность. Краску, которая словно губка впитывает влагу из воздуха — в открытом море, понятно, в ней недостатка нет, — и как бы держит на поверхности металла водяной компресс. Через несколько дней после такой обработки прямо поверх преобразователя ржавчины — так называется краска, старящая рыжую ржавчину, — наложили несколько слоев краски, приготовленной из отходов.

Сегодня опоры Нефтяных Камней, буровые вышки, механизмы, установленные на этом острове, выглядят новыми, хотя в последний раз их красили несколько лет назад. А регулярные подводные осмотры опор острова показывают: все в порядке, коррозии нет.

И. ЗВЕРЕВ, инженер

Клуб «XYZ»

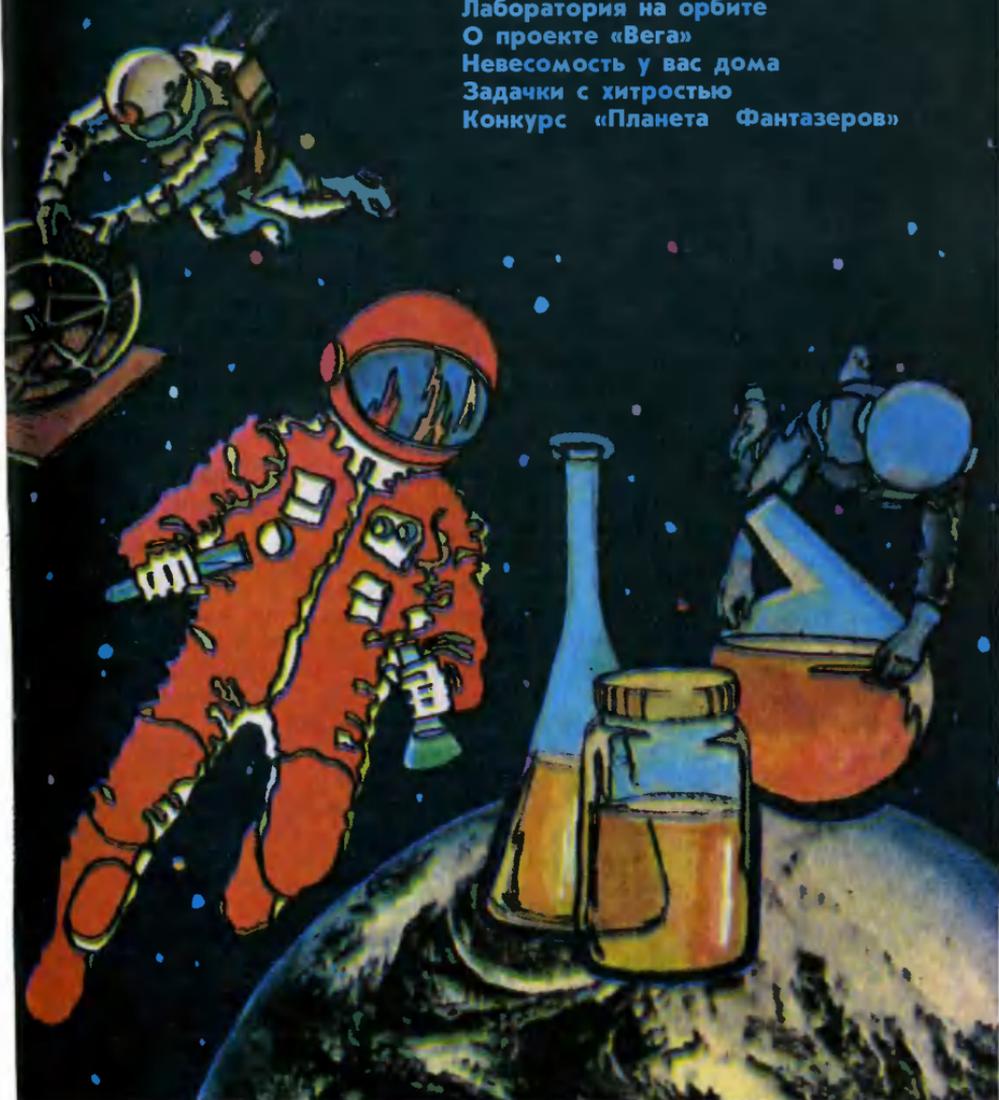


Занятия клуба ведут преподаватели, аспиранты и старшекурсники Московского ордена Трудового Красного Знамени физико-технического института. Председатель клуба — кандидат физико-математических наук доцент Ф. Ф. ИГОШИН.

X — знание
Y — труд
Z — смекалка

СЕГОДНЯ В ВЫПУСКЕ:

Лаборатория на орбите
О проекте «Вега»
Невесомость у вас дома
Задачи с хитростью
Конкурс «Планета Фантазеров»



Юрий Алексеевич Гагарин... В этом году ему бы исполнилось пятьдесят, человеку, который первым увидел из космоса, как прекрасна наша планета — голубая Земля.

Сто восемь минут его орбитального полета всколыхнули весь мир.

Юрий Алексеевич записал как-то в своем дневнике:

«Разговаривал с СП (так соратники называли за глаза главного конструктора С. П. Королева). Он рассказал о перспективах, о будущей работе. Сколько же еще предстоит сделать! Трудно поверить, что все это будничные дела, а не сказка... Человек шагнет в космос в скафандре через люк. Потом новый корабль, орбитальные станции...»

Всего двадцать три года прошло с первого орбитального полета. Человек не только шагнул в космос через люк — научился работать в открытом космосе.

Земные орбиты Космонавта № 1 пролегли по братским социалистическим странам, Франции, Индии... А сегодня орбитальные станции обжиты не только советскими, а и космонавтами братских социалистических стран. Советский космический корабль стал местом совместной работы советских и французского космонавта. Готовится к полету космонавт из Индии...

Космос стал сегодня рабочим местом, лабораторией, где ведутся научные исследования и эксперименты. Автоматические разведчики уже побывали на других планетах, устремились к окраинам солнечной системы. Чуть ли не каждый день делают



новые открытия ученые, изучающие Марс, Венеру, Юпитер...

И все же работы по исследованию космического пространства, по существу, еще только разворачиваются. И как доброе напутствие космонавтам всех времен и народов звучат слова Ю. А. Гагарина:

«Космос не только удел мужественных и смелых. Он для любознательных, смекалистых и твердых, ищущих и верящих в будущее этого пока еще не познанного мира».

Рабочее место — космос

«...Я сто десятый космонавт в мире, второй советский физик в космосе и первый выпускник МФТИ, которому довелось работать на борту орбитальной станции...» — говорит о себе Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР, кандидат технических наук Александр Александрович СЕРЕБРОВ.

Сегодня он гость нашего клуба. Мы попросили космонавта-исследователя — именно так называется должность Александра Александровича — рассказать о себе и о своей работе.

Меня довольно часто спрашивают, что самое сложное в профессии космонавта. По-моему, самое непростое в нашем деле — это умение добиваться поставленной цели.

Полететь я мечтал уже в седьмом классе. Поначалу представлял это себе как работу инженера, летчика-испытателя, такого, как Сергей Николаевич Анохин, который по праву носит знак летчика-испытателя номер один. Я хотел летать в стратосфере, испытывать новые типы самолетов. Но для этого, понятно, надо быть технически грамотным человеком. И я решил после окончания школы поступить в МФТИ, на аэромеханический факультет. Об этом институте я слышал много хорошего. В том числе, например, то, что в этом институте есть курсовая работа, включающая в себя самостоятельный полет на самолете.

Такая вот была у меня первоначальная идея.

Школу я закончил с серебряной медалью. В МФТИ поступил с первого раза. Тут, я считаю, мне повезло, потому что «физтех» — такой вуз, при поступлении в который и золотые медалисты, бывает, «срезаются».

Стал я учиться. Где-то на третьем курсе попытался попасть в аэроклуб. Надо было ведь одолевать и вторую ступеньку на пути в испытатели. Но в аэроклуб меня не взяли. И причина-то до слез обидная — по возрасту. «Переросток ты, — сказали мне в ДОСААФе, — поздно тебе уже в аэроклубе учиться».

Решил я тогда так. Надо перестать думать об авиации. Но не о полетах.

(Тут, в скобках, мне бы хотелось отметить вот еще что. В детстве я очень любил читать фантастику. И надо прямо сказать, она меня малость подвела. Когда полетел первый спутник, я удивился вместе со всеми. Но не тому, что спутник летит, а тому, что космические полеты, по существу, еще только начинаются. На страницах фантастических книжек космонавты уже и на других планетах побывали. Так что имейте в виду: читать фантастику не вредно, но надо отдавать себе отчет, где была, а где небыль...) Я решил стать космонавтом.

Но чтобы эта мечта осуществилась, нужно было выполнить некоторые необходимые и доста-

точные условия. Самое первое необходимое условие — быть здоровым.

Сегодня я на свое здоровье пожаловаться не могу. Но вот в детстве... Одним только воспалением легких я пять раз переболел. И поставила меня на ноги физкультура. Остановил нас с мальчишками однажды на улице мужчина, спрашивает: — На коньках кататься хотите?

— Хотим.

— Приходите на каток...

Так я начал заниматься фигурным катанием у тренера Николая Александровича Брежнева. Стал даже чемпионом области среди младших школьников. Потом второй разряд по лыжам получил. Это было, когда мы еще в Кирове жили. А когда в Москву переехали, плаванием занялся. Вот здоровье и укрепилось.

Но вот «добро» врачей получено. Что дальше? А дальше нужно пройти еще множество комиссий, где тебя очень внимательно и подробно расспрашивают, кажется, обо всем на свете... Процедура, в общем, длительная и ответственная.

Словом, пока я проходил медицинские и прочие комиссии, я успел и вожатым в «Орленке» поработать, и институт закончить, и аспирантуру, и даже диссертацию защитить... (Примечание редакции: кроме того, за экспериментальное изучение движения масс воздуха и газов при заданных температурах и давлениях вместе с группой товарищей А. А. Серебров был удостоен в 1976 году премии Ленинского комсомола.)

Зачислили меня в отряд космонавтов в 1978 году. Приняли

меня на новом месте работы очень доброжелательно. Сразу поручение дали. Причем для выполнения задания надо было не только проектировать, но и делать многое своими руками. И я был доволен, что в свое время меня даже прозвали слесарем-аспирантом. Теперь приобретенные рабочие навыки очень даже пригодились.

Ну и учиться заново, конечно, тоже многому пришлось. Я стал изучать опыт уже слетавших товарищей, принимал участие в работах по созданию станций «Салют-6» и «Салют-7». Приятно было также узнать, что некоторые результаты моих еще студенческих исследований «летают» до сих пор, обеспечивая необходимый тепловой режим «Союзов» и «Союзов Т».

Основная моя научная специальность — термодинамика, исследования процессов тепло- и массопереноса. В этом смысле для меня «Салют» — уникальная летающая лаборатория. Движение станции по орбите, невесомость — все это накладывает свой отпечаток на привычные всем нам с детства физические процессы, заставляют их протекать совсем по-иному, чем на Земле.

Здесь даже нормальное дыхание человека должно обеспечиваться специальными мерами. Мало того что воздух на станции должен быть, необходимо, чтобы он, кроме того, все время двигался. Иначе невесомость тотчас начинает показывать свой норов. Действительно, плотность воздуха, который мы выдыхаем, отличается от плотности окружающего воздуха, и на Земле в ре-



зультате конвекции он отходит от нашего лица, уступает место свежему воздуху, который мы вдыхаем. Но в условиях невесомости конвекции нет. Поэтому нормальные условия дыхания на станции поддерживаются с помощью постоянной циркуляции, которая обеспечивается непрерывной работой вентиляторов.

Кстати говоря, примерно такими же вентиляторами-мешалками пришлось бы снабдить и кастрюли и чайник, если бы кто-то на станции вдруг решил готовить пищу по-земному. Так что прав был писатель-фантаст Александр Беляев, предлагавший подобные конструкции в одном из своих романов. Если воду все время не перемешивать, она не закипит, только образуется просто паровая прослойка у дна.

А вот вам еще одна задачка из практики невесомости. Как налить воду из крана в емкость? Надо сказать, что в космическом корабле вода подается из крана небольшими порциями — по 25 г. Предоставленные сами себе, эти порции собираются в большие шаровидные капли. В результате случайных столкновений эти шары затем дробятся на все более мелкие капли. Если действовать как на Земле, наливая воду из крана прямо в горлышко сосуда, то жидкость станет выталкиваться из него воздух, в котором взвешены капли разного диаметра, уже попавшие в емкость в первый момент. То есть, говоря по-иному, жидкость будет сама себя выталкивать, и заполнить сосуд невозможно.

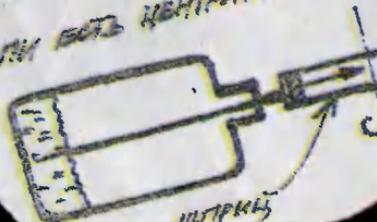
Спасает положение маленькая хитрость. Если струю с ма-

ЕСЛИ ДЕЛАТЬ КАК
НА ЗЕМЛЕ...



БОЗДЖИ С
КАПЛЯМИ

ЕСЛИ БОДЬ ЦЕНТРИФУГА...



ШПРИЦ



ЕСЛИ ИСПОЛЬЗОВАТЬ
СИЛУ ПОВЕРХНОСТНОГО
НАТЯЖЕНИЯ...



ЧЕРЕНОК
ЛОЖКИ

ШПРИЦ

лой скоростью направить сразу на стенку емкости, в дело вступят силы поверхностного натяжения. Вода, смачивая стенку, прилипает к ней, сосуд можно заполнить.

И тут же возникает второй вопрос: а как взять жидкость из сосуда? Конечно, если есть, например, центрифуга, ответ на вопрос весьма прост. При вращении емкости вода в ней будет прижиматься центробежными силами к дальней от оси вращения стенке, и оттуда ее можно набрать, скажем, в шприц. А если центрифуги нет?..

Я предложил другой способ. Нужно поместить внутрь сосуда длинный и узкий предмет, например черенок ложки. Капли к нему прилипнут за счет тех же сил поверхностного натяжения. Жидкость расплзется по всему черенку, подойдет к краю горловины. Слегка шевеля черенком, можно добиться, чтобы жидкость постоянно находилась у горлышка сосуда, забирать ее по мере надобности.

На таком простейшем примере я хотел проиллюстрировать те сложности, с которыми приходится сталкиваться исследователю на орбите. И трудности такого рода еще не самые каверзные. В земных лабораториях, где мне приходилось работать, вопрос о размещении оборудования всегда стоял на втором месте, а на первом — удобства работы исследователю. На космической же станции любое перемещение оборудования вызывает смещение центра масс станции. Это сразу же сказывается на характере ее вращательного движения. Вот и приходится каждый раз исхитряться, размещать прибор

таким образом, чтобы его воздействие на станцию и станции на него было минимальным.

А вот вам еще несколько проблем. Каждый, конечно, видел фотографии космической станции, знает, что она собой представляет. Протяженность комплекса вместе с пристыкованным кораблем — несколько десятков метров. Основная масса сосредоточена в рабочем отсеке. Поэтому свободное положение станции устойчиво лишь в том случае, когда ее ось направлена к центру Земли, подобно поплаву на воде. Это так называемая гравитационная стабилизация. Но из-за изменений силы тяготения при движении, сопротивления воздуха в верхних слоях атмосферы ось станции направлена не точно к центру Земли, а совершает медленные колебания с амплитудой до 20° . Стенка станции при этом заметно даже на глаз изгибается. Кроме того, корпус станции ощутимо вибрирует из-за непрерывной работы вентиляторов, насосов и других приборов. Поскольку толщина стенок невелика — 3—4, а большей частью и 2,5 мм, то на станции могут возникать и эффекты, отдаленно напоминающие те, что происходят при хлопке пастушеским кнутом. Резкий взмах рукоятки кнута вызывает распространение по нему бегущей волны. По мере продвижения этой волны к концу бича скорость волны возрастает. может достичь даже сверхзвуковой — потому, кстати, мы и слышим хлопок. На станции, к счастью, таких изменений скорости не ощущаешь, но встряска тоже может быть довольно ощутимой, когда, например, к стан-

ции причаливает грузовой корабль.

Так что, как видите, условия работы на орбите далеки от идеальных, существует множество факторов, которые обязательно надо учитывать. И тем не менее научные исследования на борту орбитальных комплексов обязательно будут продолжаться. Потому что исследования в условиях невесомости позволяют ответить на множество вопросов, на которые нельзя ответить на Земле.

Ну вот, скажем, на орбите мне довелось принять участие в биотехнологическом эксперименте «Таврия». В нем требовалось разделить биологическое вещество на фракции. Это, кстати, общая проблема, характерная не только для данного эксперимента Макромолекулы, клетки, ферменты, столь необходимые для медицины, фармацевтики, биологии, животноводства, очень трудно разделять на Земле. В невесомости легче. Здесь на помощь исследователям можно призвать, например, электрофорез. В основе этого метода — свойство различных веществ с разной скоростью двигаться в электрическом поле в зависимости от размера молекулы и величины заряда, которым она обладает. Причем на картине распределения в данном случае не сказывается ни конвекция, ни архимедова сила.

На практике используют несколько видов электрофореза. При одном вещества с разной скоростью идут от электрода к электроду, при другом каждое собирается в своей зоне... Однако и в том и в другом случае на Земле в распределение

вносит свою долю и гравитация. Фракции распадаются по удельному весу, возникают паразитные конвективные токи... Ничего этого нет в космосе. Здесь можно получать в десятки раз более чистые вещества, в сотни раз увеличить производительность процесса.

И это только один пример. А еще на борту можно растить кристаллы, какие на Земле ни по размерам, ни по правильности граней вырастить невозможно, получать сплавы из несплавляемых в условиях гравитации материалов, плавить ме-

таллы невиданной на Земле чистоты...

Пока вокруг нашей планеты вращаются лишь первые орбитальные лаборатории и каждый космический полет считается экспериментальным. Но придет время, когда в космос полетят люди самых разных специальностей, на орбите вокруг Земли, вокруг других планет разместятся целые исследовательские комплексы, начнут работать мощные орбитальные заводы. Это время не за горами! И мы своей работой его приближаем.

Вести из космоса

НА ПУТИ К ОРБИТАЛЬНЫМ КОМПЛЕКСАМ

Вот уже несколько лет на орбите вокруг Земли работают орбитальные станции. Поначалу такие станции имели только один стыковочный узел — причал для пилотируемого корабля «Союз». Ныне таких узлов стало два: второй используется для причаливания, например, транспортных кораблей типа «Прогресс». Перспективные станции будущего будут иметь несколько стыковочных узлов, с помощью которых к станции будут присоединяться присылаемые с Земли по мере надобности специализированные модули.

Каждый такой модуль — это готовая астрономическая обсерватория, или биологическая лаборатория, или мастерская для проведения тех-

нологических экспериментов... Конечно, работать в таком специально подготовленном модуле намного удобнее, чем приспособливать для тех или иных целей отсеки самой станции.

Начало опытам по созданию таких многомодульных орбитальных комплексов уже положено. Не так давно на орбите существовал комплекс «Союз Т-9» — «Салют-7» — «Космос-1443». На его борту космонавты В. Ляхов и А. Александров провели запланированную серию экспериментов, а потом «Космос-1443» был отсоединен от станции и его спускаемый аппарат оперативно доставил на Землю отснятые кассеты с фотопленкой, образцы, полученные в результате экспериментов...

Итак, испытан первый модуль диаметром 4 м, длиной более 13 м и массой около 20 т. На очереди другие, еще более крупные. Космическое строительство продолжается.



Навстречу комете Галлея

Раз в 76 лет комета Галлея приближается к Солнцу. В декабре 1984 года навстречу комете будут запущены космические зонды-разведчики, и весной 1986 года, когда комета приблизится к орбите Юпитера, впервые в истории человек сумеет увидеть ее вблизи.

Чего же ждут от космической разведки! Что надеются узнать ученые!

Об этом наш корреспондент попросил рассказать специалистов. Но прежде чем представить им слово, вспомним, что же такое кометы.

КОСМИЧЕСКИЙ АЙСБЕРГ ИЛИ ГОСТЬ ИЗ АНТИМИРА!

Классическое представление о природе комет таково: примерно четыре миллиарда лет назад на холодных окраинах газопылевого облака, из которого, как считают ученые, сформировалась солнечная система, зародились и эти космические странницы — сто миллиардов своеобразных снежных айсбергов размером от одного до десяти километров из замерзшей воды, метана, углекислого газа и частиц пыли. Сейчас они

сгруппированы за орбитой Плутона.

Время от времени гравитационные поля планет-гигантов заставляют кометы срываться с орбит и отправляться навстречу Солнцу. По мере приближения к нему снежная поверхность кометы начинает испаряться. Освободившийся газ несет с собой и пыль. Постепенно вокруг ядра кометы образуется кома — облако из пыли и газа с диаметром в сотни тысяч километров, ярко светящееся в лучах Солнца (это свечение, кстати, и не дает рассмотреть ядро кометы), а позади кометы вырастает хвост длиной в сотни миллионов километров!

В 60-х годах нашего века академик Б. П. Константинов высказал предположение, что кометы — осколки... антимиров, случайно залетевшие в окрестность Солнца. Несмотря на всю фантастичность, эта гипотеза безупречно объясняет поведение комет.

Представьте себе астероид из антивещества, блуждающий в межзвездном пространстве. По мере сближения с Солнцем он встречает все более плотный поток протонов. Нарастает реакция аннигиляции — взаимодействия вещества и антивещества. Эта реакция ширится, захватывает все больший объем. У кометы появляется свечение, яркий длинный хвост. Микровзрывы создают реактивную силу, тормозящую комету. Часть ее энергии гасится, и в результате сила тяготения Солнца заставляет комету стать его спутником.

Есть и другие гипотезы. Какая из них верна, возможно, покажут приборы космических раз-

ведчиков, которым предстоит встреча с кометой Галлея.

ПРОЕКТ «ВЕГА»

Итак, чего же ждут ученые от космического зондирования!

О задачах проекта «Вега» мы попросили рассказать руководителя его подготовки, директора Института космических исследований академика Р. З. Сагдеева.

И проект, и сам космический аппарат названы одинаково — «Вега». Название это не случайно, оно образовано от сложения первых двух букв слов Венера и Галлей.

Опыт космических полетов сегодня у нас достаточно велик, и баллистические расчеты траектории полета корабля мы можем выполнить с очень высокой точностью, но все же космические исследования кометы — дело весьма и весьма не простое. Достаточно сказать, что, если комета пройдет неподалеку от какого-нибудь астероида, ее траектория может сильно измениться. Как бы точно ни был проложен курс «Веги», зонд может несколько промахнуться.

Мы решили извлечь из этого запуска максимальную пользу. Поэтому, стартовав с Земли в декабре 1984 года, зонд сначала отправится к Венере. В июне 1985 года он сбросит на планету спускаемый аппарат, который передаст на Землю сведения об облачном покрове Венеры, химическом составе ее атмосферы. Сам же блок совершит точно рассчитанный маневр в поле тяготения Венеры, перейдет на новую траекторию и

устремится навстречу комете.

В марте 1986 года, примерно через 440 дней после старта, зонд с более чем тридцатью приборами на борту пройдет на расстоянии около десяти тысяч километров от ядра кометы. Относительная скорость его сближения с кометой составит 78 км/с — почти 280 000 тысяч км/ч. На такой скорости управлять приборами зонда с Земли не удастся. Это придется доверить автоматике.

Космический аппарат будет нести телевизионную систему, состоящую из двух телекамер и микроЭВМ. С расстояния 10 тыс. км эта система позволит рассмотреть на поверхности ядра детали размером в 180—200 м! Кроме видеозаписи, на телекамеры возложена еще одна важная задача — управление поворотной платформой, чтобы установленные на ней приборы не потеряли ядро кометы из поля зрения. От этих приборов мы и ожидаем главных научных трофеев.

Как вы знаете, на космических кораблях, на орбитальных станциях существует специальная противометеоритная защита. Но там метеориты — редкие гости. Здесь же аппарат полетит буквально в пекло. Даже мелкие пылинки (не говоря уж о крошечных метеоритах) на скорости 80 км/с, ударяясь об обшивку зонда, будут нагревать ее до температуры в 500 тыс. градусов, создавая давление до 100 млн. атм! Это потребует специальной защиты.

Чтобы уберечь зонд от миллионов этих микроскопических снарядов, каждый из которых способен пробить обшивку и вывести из строя приборы, на

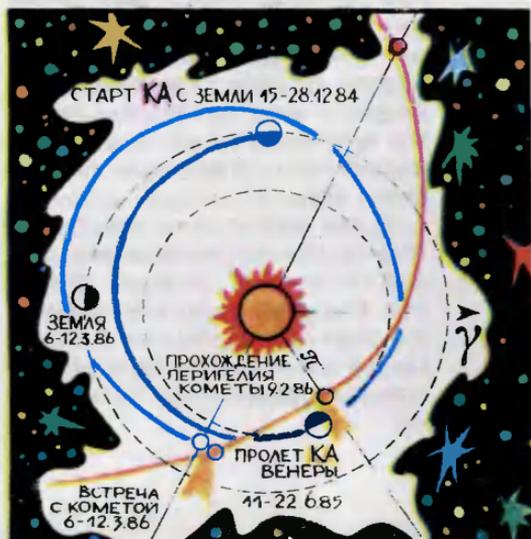
нем будет установлен специальный защитный экран, напоминающий слоеный пирог: фольга из алюминиевого сплава в нем будет чередоваться с синтетическим материалом.

«ВЕГА» И ДРУГИЕ

Говорит профессор Рене Пелла из Национального центра космических исследований (Франция), участник подготовки проекта «Вега».

Советский проект «Вега» предусматривает решение максимального количества научных задач, но приближение кометы Галлея не оставляет равнодушными ученых и других стран.

После того как вслед за зондом «Вега» стартует его дублер «Вега-2», 10 июля 1985 года будет запущен зонд «Джотто», сконструированный учеными Европейского космического агентства. Приборная оснащённость «Джотто» — ее считают по весу измерительной аппаратуры — вдвое меньше, чем у «Веги», зато этот аппарат пролетит мимо ядра кометы на расстоянии всего лишь 1000 км.



ЛАЗЕР НА МАРСЕ

Это повышает риск, которому подвергнется зонд, но, по-видимому, позволит глубже проникнуть в процессы, происходящие вблизи ядра.

Японский зонд «Планета А», который также отправится к комете, рассчитан на полезную нагрузку 10—15 кг (в 10 раз меньше, чем «Вега»). Судя по его расчетной траектории — он приблизится к комете на расстояние 100 тыс. км, — «Планета А» будет изучать кому.

Соединенные Штаты Америки не смогут запустить в космос свой космический аппарат — принятый Вашингтонской администрацией курс на милитаризацию лишил Национальное агентство по авионавигации и исследованию космического пространства необходимых для этого средств. Американские ученые собираются поставить некоторые свои приборы на европейский аппарат, а летом 1985 года, возможно, выведут на орбиту космический телескоп, чтобы наблюдать приближение кометы к Солнцу.

Хочу отметить, что информация советских зондов окажется полезной не только с научной точки зрения. В зависимости от ситуации, которую застанет «Вега» в космосе — а она первой встретится с кометой, — разработчики проектов «Джотто» и «Планета А» смогут скорректировать траектории полета своих зондов.

И это важно для всех: чем точнее будет реализован замысел ученых разных стран, тем больше научной информации поступит на Землю. А сопоставив ее, удастся больше узнать о строении и свойствах комет.

Исследуя Марс, ученые недавно обнаружили в спектре планеты излучение, длина волны которого в точности совпадает с длиной волны земных лазеров, работающих на двуокиси углерода.

По мнению специалистов, это означает, что в атмосфере Марса работает естественный лазер, получающий энергию «накачки» от Солнца. Излучение этого лазера рассеяно по всей дневной поверхности планеты, но, как показывают расчеты, если доставить с Земли на орбиту Марса два зеркала-резонатора диаметром по 50 м каждое, излучение можно будет собрать в пучок мощностью порядка 2000 Вт.

При такой мощности яркость пучка будет казаться наблюдателю, расположенному у других звезд, в 700 раз ярче, чем свет Солнца на той же длине волны. А если использовать зеркала с диаметром около 10 км, мощность лазера достигнет 80 МВт. Луч этого сверхлазера с помощью телескопа можно будет увидеть даже с другого края галактики.

Это навело ученых на мысль об использовании марсианского лазера для возможной связи с внеземными цивилизациями. Кстати, как считают специалисты, подобный лазерный эффект должен наблюдаться и в атмосфере Венеры.

НЕВЕСОМОСТЬ НА ДВОРЕ И ДОМА

Да, не удивляйтесь, невесомость, оказывается, не так уж трудно создать и не забираясь в космическое пространство. Вот тому несколько примеров.

Этот опыт всем известен. Каждый, верно, хоть раз в жизни проводил его во дворе. Если взять игрушечное ведро с водой и раскрутить его на бечевке, как показано на рисунке, то можно добиться, что вода не будет выливаться из ведерка даже в тот момент, когда оно перевернуто вверх дном. Почему?

А. А. Серебров рассказал нам, как выливается вода из крана на космическом корабле. Большие сферические капли жидкости вы можете получить и в домашних условиях. Для этого понадобятся пробирка или небольшой стаканчик, стеклянная палочка или чайная ложечка, пипетка, немного подсолнечного масла, тройной одеколон и вода.

Накапайте в сосуд несколько капель подсолнечного масла. Затем налейте немного одеколону. Масло тяжелее спирта, содержащегося в одеколоне, поэтому оно соберется на дне. Теперь понемногу добавляйте в стаканчик или пробирку воду, аккуратно, чтобы не потревожить масло, все время помешивайте смесь. И скоро вы увидите, как на



дне соберется масляный шарик, который затем станет медленно подниматься вверх.

Какие силы собрали масло в шарик? Почему он вдруг против силы тяготения начинает подниматься вверх?

Положите стопкой одна на другую две книги. А между ними полоску газетной бумаги. Если вы потянете за полоску, она натянется — тяжесть верхней книги противодействует вашему усилию, не пускает полоску. Теперь видоизменим опыт. Положите эту же стопку книг с зажатой между ними полоской на ладонь правой руки. Конец полоски зажмите пальцами левой руки, и вы почувствуете, как книги теряют тяжесть. Об этом же свидетельствует и бумажная полоска. В момент опускания она легко выскальзывает из щели между книга-

ми. Объясните, почему это происходит.

Этот же опыт можно еще усложнить. Подвесьте к домашним пружинным весам какой-нибудь небольшой груз. Посмотрите на показания весов: груз, допустим, весит 1000 г. Теперь резко опустите руку с весами. Что должны показать весы в момент

опускания? Объясните суть эксперимента. Придумайте простейшее приспособление, которое бы фиксировало показания весов в момент опускания руки. Можете ли вы привести другие примеры частичной или полной потери веса в обыденной жизни? На каких законах физики они базируются?

ЗАДАЧИ С ХИТРОСТЬЮ

Теперь вы знаете, как необычно ведут себя в условиях космоса самые привычные нам вещества — вода и

воздух. А можете ли вы представить себе, как будут протекать такие процессы...

Космонавт высадился на поверхности спутника Марса — Фобоса. Сможет ли он с помощью собственных сил или при помощи шеста подпрыгнуть так, чтобы навсегда покинуть поверхность Фобоса? (Для справки сообщаем, что масса Фобоса равна $1,1 \cdot 10^{16}$ кг, радиус — 11,1 км.)

В сосуд с кипящей водой опустили сосуд поменьше с теплопроницаемыми стенками. Опустили так, что дно маленького сосуда не касается дна большого. А большой сосуд поставили на огонь. Будет ли кипеть вода в маленьком сосуде в условиях земного тяготения? В условиях невесомости? Объясните.

Вы сидите в кабине ракеты, а в руках у вас — воздушный шарик на ниточке. Шарик заполнен гелием. Куда отклонится шарик в тот момент, когда ракета стартует?



Планета фантазеров

«В прошлом выпуске клуба академик А. М. Балдин рассказывал, какие сложные системы и устройства используют для исследования микромира современные физики. Синхрофазотроны, токамаки и другие установки требуют для своего размещения все большие площади, потребляют все больше энергии. В одном из научно-фантастических романов целая планета была целиком отдана в распоряжение физиков. А что, если такую планету откроем и мы?... Представьте себе: где-то в созвездии Юта есть планетная система — вокруг звезды X кружатся, обращаются по своим орбитам планеты Y и Z. Планету Y предлагаю назвать Землей Фантазеров. На этой планете, превращенной в гигантскую физическую лабораторию, каждый может поставить любой физический эксперимент, какой он только захочет. Изменить течение времени? Пожалуйста, вот машина времени. Есть желание увеличить или уменьшить в несколько раз силу тяжести? Специально для этой цели на планете существует гравитрон. Хотите посмотреть, что получится, если физическое тело превысит скорость света? Проведите эксперимент на сверхсветовом уско-

рителе. А вот кому отдать планету Z? Может быть, людям, которые учатся применять открытия физиков на практике ради мирной счастливой жизни?»

Вот какое письмо прислал в редакцию наш постоянный читатель Игорь Слободкин из Киевской области. И мы подумали: «Действительно, почему бы не быть таким планетам на страницах клуба? Каждый может предложить и провести на ней свой собственный мысленный эксперимент. Опишите суть этого эксперимента, его ход, какие результаты вы хотели бы получить... И главное, для каких целей во имя будущего вы хотели бы использовать ваши исследования.

Лучшие работы будут опубликованы в следующих выпусках клуба, авторов ждут первые научные награды — почетные дипломы Планеты Фантазеров.

На конверте, пожалуйста, ставьте пометку: «Клуб XYZ». Планета Фантазеров».

В подготовке выпуска принимали участие: кандидат технических наук В. ОВЧИНКИН; инженеры С. ЗИГУНЕНКО и А. ФИН; студент А. ЛАЖЕНИЦЫН. Оформление художника А. НАЗАРЕНКО.

ОРУЖИЕ БЛИЖНЕГО БОЯ

Замечательный русский артиллерист Л. Н. Гобято создал в 1904 году миномет и впервые в мире применил его при обороне Порт-Артура. Миномет — отличное оружие в ближнем бою.

Познакомимся с боевыми возможностями, к примеру, 120-миллиметрового миномета.

Начнем с определения: миномет — это орудие, предназначенное для навесной стрельбы артиллерийскими минами. Специалисты относят миномет к гладкоствольным жестким системам. В самом деле, ствол — это труба. Внутри канала нет нарезов, столь обязательных для классического артиллерийского орудия. Полностью отсутствуют противооткатные устройства; сила отдачи воспринимается опорной плитой.

Максимальная дальность стрельбы 120-миллиметрового миномета — 7200 м. Прямо скажем, таким показателем сейчас вряд ли кого удивить. В армии существуют мощные артиллерийские системы, которые могут послать снаряд на несколько десятков километров.

Но, повторяем, миномет — оружие ближнего боя. И в связи с этим необходимо обратить внимание на такой показатель, как наименьшая дальность стрельбы. Для данного образца миномета она составляет всего 300 м. А если еще вспомнить,

что артиллерийские мины летят к цели по очень крутой, то есть навесной, траектории, то сочетание этих характеристик придает миномету чрезвычайно важное боевое свойство — в пределах диапазона дальностей он не имеет непоражаемого пространства. Что это значит?

...Артиллерийские разведчики засекли колонну машин противника. Она на большой скорости проскочила открытый участок местности и укрылась в глубоком овраге. Противник готовится к контратаке и сосредоточивает там живую силу и боевую технику. Чтобы сорвать его замысел, необходимо уничтожить цель в овраге и сделать это немедленно.

Каким оружием? Вопрос важный, и принимать решение в бою надо быстро.

Давайте попробуем вместе с командиром решить эту задачу.

Рядом стоят на открытой огневой позиции пушки, готовые в любую минуту открыть огонь прямой наводкой. И до цели, как говорится, рукой подать — всего полтора километра. Но разве «достанешь» такую цель артиллерийским снарядом? Ведь пушка ведет настильную стрельбу. Снаряд в буквальном смысле слова стелется над землей, и в овраг его «не загонишь». Поражать цель надо сверху.

Тогда, может быть, выручит авиация? В принципе это возможно. Но ведь авиацию надо

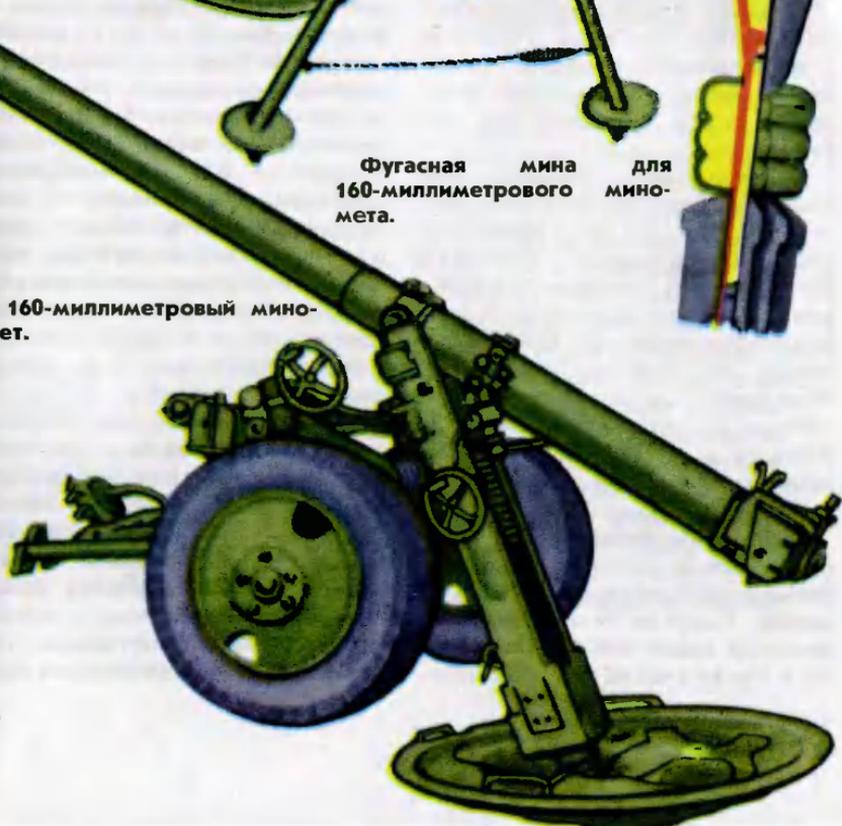
120-миллиметровый миномет.



Фугасная мина для 160-миллиметрового миномета.



160-миллиметровый миномет.



еще вызвать с прифронтового аэродрома.

Лишь миномет выручит командира. Артиллерийскую мину можно забросить прямо на дно глубокого оврага, именно туда, где укрылись машины противника. Ведь траектория полета мины очень крута. При стрельбе на малые дальности мина выбрасывается из ствола под углом 70—80° и падает на цель почти вертикально.

Высока при этом и эффективность огня. Допустим, командир решил использовать для поражения цели батарею в составе четырех 120-миллиметровых минометов. Скорострельность каждого — 10 выстрелов в минуту, масса мины — почти 16 кг. Таким образом, в течение минуты на цель обрушится 40 мин общей массой около 640 кг.

Сами минометы и минометчики могут при этом укрыться в естественных складках местности: оврагах, лощинах, балках, а также за лесом или кустарником.

Оборудование огневой позиции не представляет большого труда; расчет приводит 120-миллиметровый миномет из походного положения в боевое менее чем за минуту. Масса миномета невелика. Если сравнивать по калибру, наиболее «близкой» системой является 122-миллиметровая гаубица. Разница в калибрах всего два миллиметра, а миномет в 9 раз легче гаубицы.

120-миллиметровый миномет относится к группе так называемых дульнозарядных минометов. Получив команду, заряжающий берет мину и опускает ее в канал ствола с дула стаби-

лизатором вниз. Мина под действием силы тяжести скользит вниз и накаливается на жало ударника. Происходит выстрел. На все эти действия затрачивается 6 секунд. Затем заряжается очередная мина, и через 6 секунд снова происходит выстрел.

Чтобы в горячке боя заряжающий не опустил в ствол сразу вслед за первой еще одну мину, не дождавшись выстрела, конструкторы предусмотрели для миномета специальный предохранитель. Приспособление это несложное, надевается на дульную часть ствола, действует безотказно. Пока не произойдет выстрел или не будет извлечена из канала ствола неисправная мина, зарядить миномет еще раз невозможно.

...В Советских Вооруженных Силах есть минометы различных калибров. Применяются и более мощные, чем 120-миллиметровый. Возьмем, к примеру, 160-миллиметровый миномет М-160. Калибр уже достаточно крупный. Но если опять сравнивать со 122-миллиметровой гаубицей, то сравнение по массе снова будет в пользу миномета — он легче гаубицы примерно в 2 раза, масса окончательно снаряженной мины составляет 41,14 кг. В ее корпусе помещается сразу 9 кг взрывчатого вещества.

Поэтому и задачи в бою 160-миллиметровый миномет решает более разнообразные. Помимо тех, которые характерны для 120-миллиметрового миномета, он успешно применяется для разрушения прочных дерево-земляных и каменно-кирпичных сооружений полевого типа, продельвания про-

ходов в проволочных заграждениях... Наибольшая дальность стрельбы — 8040 м. наименьшая — 750 м.

Скорострельность этого миномета — 3 выстрела в минуту: для оружия такого класса это не так уж мало. Ведь надо учесть, что с дула такой миномет не зарядишь. Во всяком случае, сделать это очень непросто. Когда, например, ведется стрельба при наибольшем угле возвышения в 80° , то дульный срез миномета находится на высоте более четырех метров.

Поэтому 160-миллиметровый миномет заряжается не с дула, а с противоположной, казенной части. Для этого ствол миномета как бы «переламывается». Вспомните, как заряжается охотничье ружье: стволы «переламываются», вставляются патроны, затем резким движением стволы снова закрываются. Нечто подобное сделано и в конструкции миномета. Заряжающий подносит мину к заднему срезу ствола, досылает ее, закрывает затвор и энергично опускает ствол в казенник. Дернув за спусковой шнур, наводчик производит выстрел.

В заключение добавим, что расчет может привести миномет из походного положения в боевое за 6 мин. Если же потребуется сменить огневую позицию, то для подготовки миномета к походу потребуется 8—10 мин. Перевозить его можно в прицепе за автомобилем со скоростью до 50 км/ч.

**Полковник-инженер
В. КНЯЗЬКОВ**

Рисунки Е. ОРЛОВА



ИНФОРМАЦИЯ

НАМАГНИЧЕННЫЙ ИНСТРУМЕНТ. Обнаружено, что металлы и сплавы, если их сильно намагнитить, улучшают свои механические свойства. Детально разобраться в механизме магнитного упроч-



нения ученым еще только предстоит, пока есть только гипотезы о смысле воздействия на металл сильного магнитного поля. Но это не помешало начать практическое использование эффекта. На Харьковском электромеханическом заводе в сотрудничестве с учеными разработаны и изготовлены первые установки для намагничивания сверл, метчиков, разверток. Первый опыт показал: инструменты, побывавшие в сильном магнитном поле, увеличивают свою стойкость примерно в полтора раза.

Весна 1934 года. Мир следит за судьбой горстки советских людей — экипажа «Челюскина», пытавшегося пройти Северным морским путем и раздавленного льдами Чукотского моря. Как помочь людям, разбившим ледовый лагерь!

Ровно пятьдесят лет назад, в 1934 году, было учреждено высшее отличие, связанное с проявлением героического подвига, — звание Героя Советского Союза. Первыми Героями стали летчики А. Ляпидевский, С. Леваневский, М. Слепнев, В. Молоков, Н. Каманин, М. Водопьянов, Н. Доронин. В тяжелейших условиях Арктики они рейс за рейсом совершали в ледовый лагерь челюскинцев и спасли всех участников экспедиции.

Вот документы 1934 года, связанные с этим событием.



Затонул, раздавленный льдами

Полярное море, 14 февраля (передано по радио). 13 февраля в 15 часов 30 минут в 155 милях от мыса Северного и в 144 милях от мыса Уэллен «Челюскин» затонул, раздавленный сжатием льдов.

Уже последняя ночь была тревожной из-за частых сжатий и сильного торошения льда. 13 февраля в 13 часов 30 минут внезапным сильным напором разорвало левый борт на большом протяжении от носового трюма до машинного отделения. Одновременно лопнули трубы паропровода, что лишило возможности пустить водоотливные средства, бесполезные, впрочем, ввиду величины течи.

Через два часа все было кончено. За эти два часа организованно, без единого проявления паники, выгружены на лед давно подготовленный аварийный запас продовольствия, палатки, спальные мешки, самолет и радио. Выгрузка продолжалась до того момента, когда нос судна уже погрузился под воду. Руководители экипажа и экспедиции сошли с парохода последними, за несколько секунд до полного погружения.

Пытаясь сойти с судна, погиб завхоз Могилевич. Он был придавлен бревном и увлечен в воду.

НАЧАЛЬНИК ЭКСПЕДИЦИИ
ШМИДТ

ИСПЫТАНИЕ

Что мне рассказать о себе! У меня еще нет биографии, она только начинается. Мою жизнь можно уложить в маленькой анкете. Год рождения! 1908. Происхождение! Сын сапожника и ткачихи. Образование! Девятилетка. Специальное образование! Летная школа. Партийность! Член ВКП(б). Род занятий! Служу в Особой краснознаменной дальневосточной армии. Вот и все.

Берег Чукотского моря остался далеко позади.

— Через пятьдесят пять минут будет лагерь, держать тот же курс! — передает в телефон штурман Шельганов.

Засаекаю время. Кажется, что стрелка часов стоит на месте, проверяю секундомер — работает. Почему же так медленно идет время? Догадываюсь: однообразная картина. Под на-

ми бесконечный океан слепящего снега, громадные глыбы льда.

Но дело не только в этом. Ведь мы летим в лагерь! Хочется, чтобы секунды мчались скорее. Ведь мы так рвались сюда, пробиваясь сквозь пургу, перелетая горные хребты, над которыми еще никогда до нас не скользила тень самолета.

— Через десять минут! — коротко говорит в телефон Шельганов.

Через 10 минут будет лагерь, к которому мы стремимся вот уже скоро полтора месяца. Не терпится... Высовываю голову из кабины навстречу холодному ветру. Еще ничего не видно, кроме нагроможденных льдов. Но через минуту впереди появляется черная точка, она растет, расширяется. Еще минута — ясно вижу дым, еще минута —

Ф. Решетников. Лагерь Шмидта.



выступают деревянный барак, вышка с красным флагом на мачте, буграми раскинулись палатки. Из палаток бегут люди, карабкаются, взбираются на торосы, машут руками, шапками.

Я не слышу ни приветствий, ни криков радости. Я должен заглушить крик радости в моей груди. Как только я увидел аэродром, расцвеченный флагами с погибшего «Челюскина», — этот ледяной ящик с торосистыми стенками, эту ледяную площадку, покрытую застругами, мной овладела одна мысль: «Как я сяду?»

На какой-то миг я все забыл — и лагерь, и торжествующих челюскинцев. Я весь погрузился в расчеты. Точность нужна, величайшая точность, чтобы самолет опускался почти вертикально, не ударившись о лед. Захожу на посадку раз, другой,

Ф. Решетников. Утро в папатке ледяного лагеря.

прицеливаюсь, чтобы в 10 сантиметрах над торосами прошел самолет, не задевая их лыжами.

Делаю третий заход... Самолет скользит над вершинами торосов, счастливо проскальзывает над ними, парашютируя, идет на землю. Усиленно работаю ногами, чтобы зигзагообразным движением машины заставить ее остановиться вовремя. Встал хорошо, почти у стенки торосов. Развернуться и отрулить не могу, сижу и жду, чтобы эти восторженно приветствовавшие меня люди скорее подошли и, взяв машину за хвост, оттащили ее несколько назад. И вот бегут, счастливые, радостные. Мне самому хочется обнять каждого, но я прошу:

— Оттащите меня немного назад!

Вылез из кабины, увидел человека с бородой, известной всему миру. Он меня повел в палатку, спросил:

— Удовлетворяет вас аэродром?



Я улыбнулся:
— Великолепный аэродром,
Отто Юльевич. Скажите, кого
везти?

А сам только и думал: как
взлечу? Это еще трудней, чем
сесть.

Я пишу, оглядываясь назад,
ищу в памяти впечатления этих
исторических дней и почти ни-
чего не нахожу, кроме мыслей
о посадке и взлете. Перевез со
льдины 34 человека. Они благо-
дарили, их родные во Владивос-
токе бросались мне на шею со
слезами радости, но если спро-
сить меня их фамилии — не от-
вечу. Возил так:

— Твоя очередь? Садись!

Что собой представляет путь
от лагеря Шмидта до Ванкаре-
ма? Не знаю даже, с чем и срав-
нить. Море замерзает. Где-то
открытая вода. Ветер поднима-
ет на ней мощные волны. Кро-
шит льдины. Садиться тут, ко-
нечно, негде. Я прислушиваюсь
к своему мотору и полон благо-
дарности к тем, кто его делал.
Мотор работает великолепно.
Через 1 час 10 минут спускаемся
в Ванкарем.

7 апреля я лег спать и уснул с
мыслью о завтрашнем полете.
Проснулся, как всегда, рано,
часа в четыре, чтобы пригото-
вить самолет. Было темно. Мы
ждали рассвета, но ни рассвета,
ни дня не дождались. Пурга сно-
ва налетела на Ванкарем. Днем
было темнее, чем ночью. Нель-
зя отойти ни на шаг от дома.
Ветер швыряет снег в лицо, за-
бивает глаза, валит с ног. Мы
снова заперты, как птицы в клет-
ке.

Лишь 10 апреля северо-запад-
ный ветер притих, пурга улег-
лась. Снова летим в лагерь. Там
еще 86 человек. Погода измен-
чива. День короток. Насколько
же растянется наша работа, ес-
ли в каждый рейс брать только
по три человека? Придется сде-
лать не менее 15 рейсов, не

Песня

*Вылазкою дерзкою
крыльям Ляпиudevского
путь скор.*

*И не затуманено
зрение Каманина
в снег, в шторм.*

*Средь полярных сполохов
не собьется Молоков.
Курс взят.*

*Стихнет шум, и заново
крылья Водопьянова
к ним мчат.*

*Ближе, ближе торосы,
круг на малой скорости,
льдов блеск!*

*Сжаты льдами шаткими,
машут, машут шапками:
— Мы здесь!*

*Чуб упрямый треплется,
флаг советский ветрится —
льдов гладь.*

*Нет на свете трудности,
нет на свете крепости
нас смять!*

Н. АСЕЕВ

менее 30 рискованных посадок
и взлетов. Нельзя ли изменить
эту невеселую перспективу?
Нашли выход...

Под крыльями у каждого са-
молета — моего и Молокова —
привязаны к бомбодержателям
парашютные ящики. Эти ящи-
ки — фанерные, сигарообраз-
ной формы, длиной метра пол-
тора. Я залез в этот ящик, про-
верил, как себя там человек
будет чувствовать. Оказывается,
хорошо.

И вот мы снова летим из лаге-
ря со значительно пополненным
составом пассажиров. Когда
столько человек набилось в
двухместный самолет, я забес-
покоился:



— Взлетит ли машина в воздух?

Мы действовали на основании точных расчетов. Мы знали мощность наших моторов. Но несколько согрешили перед теорией авиации. Перегружая хвост, можно отнять у самолета способность летать, а если он и взлетит, то может войти в штопор и разбиться. Мы это знали. Нам надо было, перед тем как взлететь в воздух, поставить

Ф. Решетников. Прилет Ляпидевского в лагерь Шмидта 5 марта 1934 года.

хвост в горизонт. Маленький аэродром усложнил нашу работу необычайно.

Особенно помню свой первый взлет в этот день. Перед самыми торосами, метрах в десяти, самолет еле-еле на минимальной скорости отрывается от

земли и идет покачиваясь. Того и гляди крылом заденет за торосы. Но он прошел, набрал высоту, и только тогда я облегченно вздохнул:

— Ну, пронесло!

В этот день, считая и полет Слепнева, мы сделали пять рейсов, вывезли на берег 22 человека.

12 апреля к вечеру внезапно ухудшается погода. И у всех тревога: можно ли завтра лететь?

Об этом я думал всю ночь; и не я один — все. Ведь в лагере осталось только шесть человек! Нет больше могучего коллектива, который умел с железным терпением отражать удары. Когда ломался аэродром, они, рискуя жизнью, создавали новый аэродром. Но что же могут сделать радисты Кренкель и Иванов, капитан Воронин, боцман Загорский, заместитель Шмидта Бобров и начальник этого невиданного в мире аэродрома Погосов, если у них вдруг сломается аэродром?

Мы проснулись 13 апреля с

твердым решением лететь во что бы то ни стало.

Мы вылетели втроем — Молоков, Водопьянов и я. Как и в первом рейсе, я слышу в телефон спокойный, уверенный голос штурмана:

— Через пятьдесят пять минут будет лагерь Шмидта!

И действительно, через 55 минут я увидел лагерь. Но уже никто не машет нам руками, на льдине валяются полуразбитые ящики, всякий скарб, какой остается в доме, покинутом хозяевами.

Да, опустел этот нашумевший исторический «ледяной дом». Разбит ледяной плен... Остались какие-то черепки, папиросные и спичечные коробки и красный флаг на мачте — свидетель большевистского мужества.

Спокойно забираю в самолет Загорского, восемь собак и, как полагается в таких торжественных случаях, делаю над аэродромом три прощальных круга. Потом ложусь на курс Ванкарем.

13 апреля лагеря не стало.

Отто Юльевич ШМИДТ. Выдающийся советский ученый: математик, астроном, геофизик. В 1930—1932 годах директор Арктического института, в 1933—1939 годах начальник Главсевморпути. В 1933 году руководил экспедицией «Сибирякова», впервые прошедшего за одну навигацию из Архангельска в Тихий океан. В 1933—1934 годах руководил экспедицией «Челюскина».

Автор гипотезы об образовании Земли и планет солнечной системы, ряда крупных алгебраических работ. В 1937 году руководил организацией экспедиции дрейфующей станции «Северный полюс-1».

Николай Петрович КАМАНИН. Генерал-полковник авиа-

ции. В 1938 году окончил Высшую военно-воздушную академию. Во время Великой Отечественной войны командовал 5-м штурмовым авиационным корпусом.

Был командиром первого отряда советских космонавтов.

Федор Павлович РЕШЕТНИКОВ. Известный советский живописец и график, народный художник СССР, вице-президент Академии художеств СССР.

Участник экспедиции на кораблях «Сибиряков» и «Челюскин». Автор широко известных картин: «Прибыл на каникулы», «За мир», «Вьетнамская мать», «Опять двойка» и т. д.



ПОМОГ ХОЛОД. Специалисты ГДР создали установку для извлечения меди и алюминия из отходов. В обрезках кабеля, проволоки цветные металлы окружены полимерной изоляцией, которую механически снять в обычных условиях очень трудно. Инженеры предложили использовать криогенный метод. Отходы помещают в жидкий азот. От сильного холода изоляция становится настолько хрупкой, что разлетается на мелкие кусочки от первого прикосновения инструмента. Остается от-

делить медь от алюминия. Для этого на отходы воздействуют мощными электрическими разрядами в электроапарате, автоматически учитываются разные заряды меди и алюминия, металлы разделяются на две группы.

По подсчетам каждая такая установка позволяет за год вернуть в народное хозяйство 2000 т меди и 500 т алюминия.

ЗУБЫ ЧИСТИТ... СВЕТ! В ручке обыкновенной зубной щетки японские изобретатели установили полупроводниковое устройство. Свет, воздействуя на полупроводник, вызывает из него электроны. Вокруг щетинок создается электрическое поле. Оно и удаляет с зубов налет значительно эффективнее обычной зубной пасты.

ЕСЛИ ВСПЕНИТЬ РАСПЛАВЛЕННОЕ СТЕКЛО воздушной струей и дать

ему застыть, получится новый строительный материал — «Сипор». Создатель его болгарские инженеры. Испытания показали, что новый материал обладает низкой гигроскопичностью, высокими звукоизолирующими свойствами и не теряет своих качеств в широком диапазоне температур — от 80 градусов мороза до 40 градусов жары. Специалисты полагают, что в скором времени «Сипор» найдет самое широкое

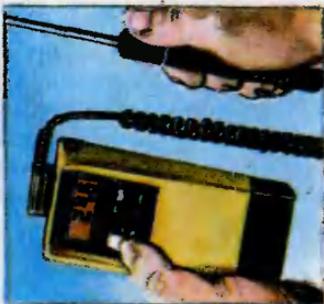
применение в строительстве.

ПОЕЗД, УПРАВЛЯЕМЫЙ НА РАССТОЯНИИ, начал курсировать на одной из линий метро французского города Лиля. Около 260 телекамер следят за его движением по маршруту. Общая длина трассы — 13 км. Скоростью, торможением, остановками поезд руководит компьютер из центрального диспетчерского зала.



КОНЫКИ НА ВСЕ ВРЕМЕНА ГОДА выпускают в Швейцарии. Когда растает лед, к лезвию прибивается пластинка с роликками — и можно кататься на асфальте.

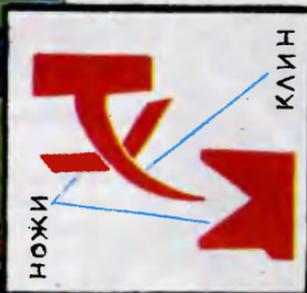
ТЕРМОМЕТР С ПАМЯТЮ выпущен в ФРГ. Теперь, когда требуется провести серию замеров, не нужно вести записи — все данные фиксируются в электронной памяти. Если требуется, термометр может также высветить на жидкокристаллическом табло максималь-



ную и минимальную температуру. Диапазон измерений — от —39,9 до +139,9° С.

ЛЕМЕХ В ПОЛИЭТИЛЕНЕ. Плуг изобретен давно, но его продолжают совершенствовать. Швейцарские изобретатели предложили покрывать лемех полиэтиленовой пленкой. Металл будет хорошо защищен от коррозии, считают они, а кроме того, на него не будет налипать земля. Коэффициент трения лемеха о землю уменьшится, и это позволит сэкономить до 10% топлива.

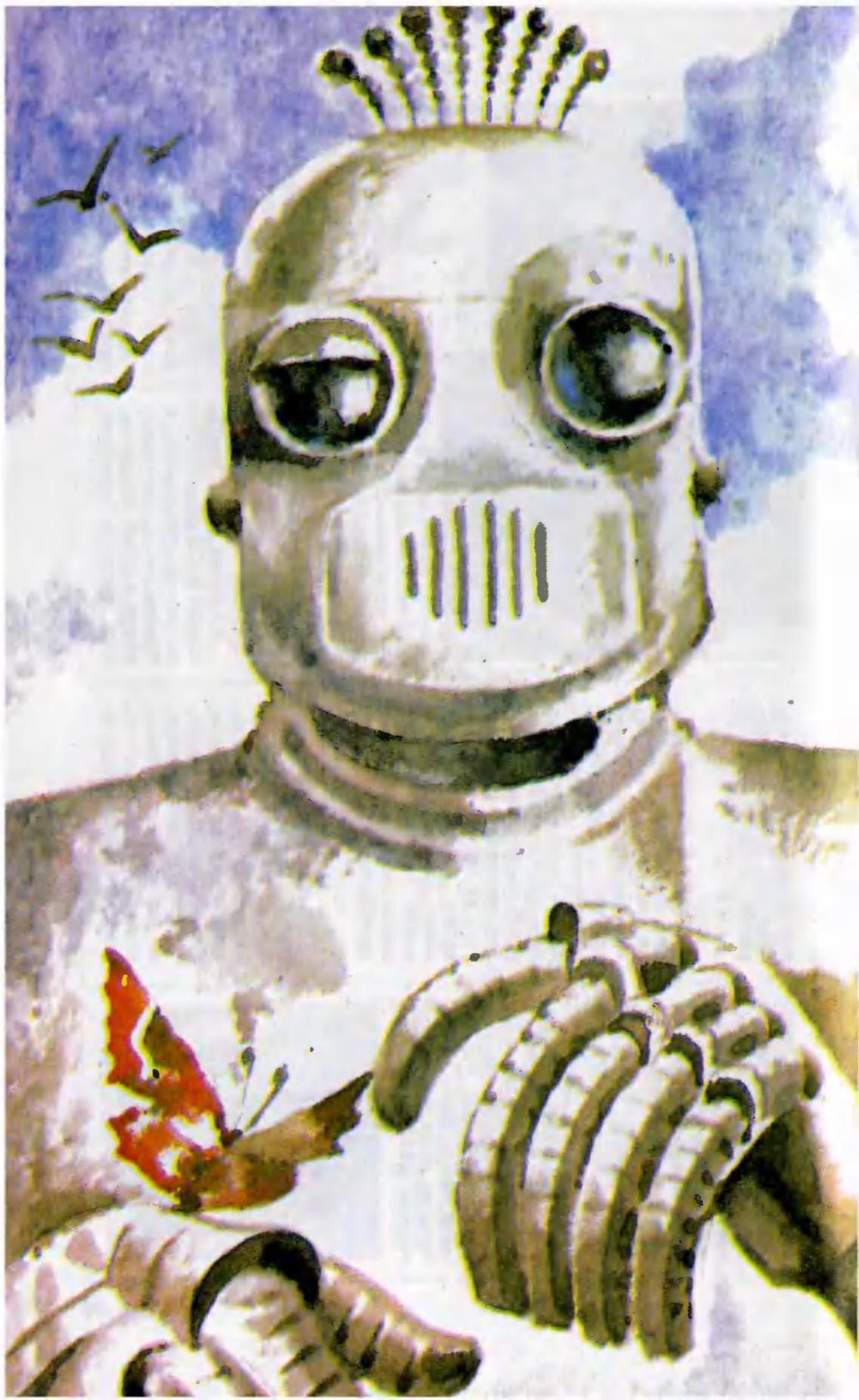
ТКАНЬ, КОТОРАЯ НЕ ГОРИТ, выпускается в Болгарии. Производство ее несложно: на обычную ткань электрохимическим способом наносят металлическую пленку, потом ее кроют, как обычно, и шьют спецодежду для металлургов, пожарников. А



еще выяснилось, что такая ткань хорошо экранит электромагнитные поля и ее можно использовать, например, в костюмах операторов радиолокационных станций.

МАШИНА ДЛЯ ЗАГОНКИ ДРОВ взамен пилы и топора придумана в Финляндии. С помощью ножей и клина она разделяет ствол на заготовки

длиной от 25 до 60 сантиметров и раскалывает их вдоль на две или четыре части. Машина приводится в действие от обычного трактора.



АПОЛЛОН

Фантастическая повесть

*Мы лишь звенья блистающей цепи,
После нас еще будут века.
И лежат заповедные степи —
Затекла горизонта рука.*

ПРОЛОГ

Орнитоптер шел по основной траектории, давным-давно усвоенной его памятью. Пробив облачный слой, аппарат вскоре пошел на снижение.

Прошло еще несколько минут, и лес внизу поредел, расступился, уступив место обширной равнине. Посреди нее сиротливо белела заброшенная башня космосвязи, похожая на старинную церквушку или часовню. К башне вели две еле заметные тропинки, еще покрытые предутренним хрупким ледком. Картину довершали несколько стожков прошлогодней соломы. Граница равнины и леса обозначалась небольшой речкой, прочно закованной в ледяной панцирь.

Из-за линии горизонта плавно выплыли верхушки первых строевых Зеленého городка.

Предоставив управление автопилоту, Иван Михайлович, не отрываясь, смотрел вниз, словно видел все это впервые — и стайки коттеджей, выбежавшие на крутой берег реки, и строгие институтские корпуса, и матовые, день и ночь светящиеся кубы лабораторий биосинтеза, и многослойные испытательные полигоны для выращиваемых в них белковых систем — гордости ученых и инженеров Зеленého.

Что греха таить, он волновался сегодня как никогда, и, быть может, именно поэтому восприятие Карпоносова было особенно обостренным: он обращал внимание на любую мелочь проплывающего пейзажа.

Кое-где вдоль городских улиц еще лежал снег, собранный в аккуратные сугробы, съезжившийся, потемневший.

Солнце вот-вот должно было показаться над горизонтом; на востоке с каждой минутой ширилась неяркая, туманная апрельская заря. «Скоро солнце напророчит свет и радость навсегда, сладко-сладко забормочет пробужденная вода», — мелькнуло у Карпоносова. В минуты сильного душевного волнения его мысли произвольным образом выливались в строки стихов.

Через некоторое время аппарат опустился на прозрачный купол Биоцентра. Цепкие присоски впились в пластиковую поверхность, и дверца орнитоптера распахнулась.

Карпоносов ступил на серебристую ленту, и она, вздрогнув, побе-

жала вниз, к вестибюлю, украшенному розоватыми колоннами из марсианского лабрадора.

Огромный сферический зал, еще хранивший в себе настороженную ночную тишину, был пустынен. Он казался еще больше из-за дуговых металлических перекрытий.

Невидимый луч фотоэлемента скользнул по фигуре конструктора-воспитателя, вспыхнул рубиновый глазок транспортной тележки, но Иван Михайлович прошел мимо.

Карпоносов все привык делать не спеша и основательно. Последние две сотни метров ему захотелось пройти пешком, чтобы сосредоточиться. Ведь сейчас ему предстояло действие, венчающее долгие годы усилий его единомышленников и друзей, большой группы ученых разных специальностей, которую он возглавлял.

Последнее время его мучила неясная мысль, но четко сформулировать ее никак не удавалось. Что-то недодумали они с Аполлоном. Недодумали, несмотря на восторженную оценку, которую дала новой белковой системе и ее возможностям Государственная комиссия.

Впрочем, теперь, пожалуй, поздно изменить что бы то ни было. Через несколько минут он включит Аполлона, «вдохнет в него жизнь», как несколько выпендренно любит выражаться Иван Михайлович, и первая в мире самостоятельная белковая система начнет существование...

Вдали, за шеренгами лабораторных установок, показался Аполлон — элегантный красавец с угловатыми контурами, любимое его детище.

Карпоносов приблизился к белковому и медленно обошел массивную фигуру, неподвижно стоящую на пологом возвышении. В течение многих лет обучения Иван Михайлович имел дело с роботом, и сейчас конструктору показалось, что Аполлон даже внешне чем-то похож на него. И все-таки, что ни говори, Аполлон останется машиной, подумал Иван Михайлович с неожиданной грустью. Пусть умной, невероятно сложной, самой совершенной в своем роде, но все равно машиной.

Конструктор улыбнулся внезапно пришедшей в голову мысли. Удачное имя выбрали они своему детищу! Пожалуй, среди себе подобных робот и впрямь будет выглядеть Аполлоном — красавцем из красавцев.

Мощное прямоугольное туловище. Крепкие и быстрые конечности, легко ггибающиеся в сочленениях. Упругие и чуткие многопалые руки-щупальца... А как прекрасно смотрится чубчик антенны на макушке!

Карпоносов вздохнул. Он понимал, что ему не придется проследить весь путь Аполлона. Роботы такого класса, по компьютерным расчетам, смогут — даже при предельных нагрузках — существовать долго, лет триста — четыреста.

— Сколько дел предстоит совершить Аполлону... И как важен для него какой-то общий принцип, которым он мог бы всегда руководствоваться в этих делах. — Он и не заметил, как вслух пробормотал эти слова.

Подойдя к пульту, Карпоносов протянул было руку к верньеру, чтобы включить биоритмы Аполлона, но тут же отдернул ее, словно обжегшись. Мысль, которая донимала конструктора в последнее время, начала приобретать более четкие очертания.

— Аполлон, конечно, сумеет прокладывать тоннели в горах, взрывать породу, рыть шахты, добывать руду и уголь, конструировать машины заданного назначения,— продолжал рассуждать вслух Иван Михайлович.— Сможет, если понадобится, вести корабль по им же проложенному маршруту. Но догадается ли он ободрить капитана шуткой в долгом полете, когда до родной планеты еще много лет пути? Бросится ли спасти человека, внезапно попавшего в беду, если с точки зрения компьютерного расчета его положение кажется безнадежным? Бросится ли, рискуя собственным существованием?

Тут ведь одними командами да жесткой программой не обойтись, поскольку роботы серии «Аполлон» будут обладать правом выбора, автономностью в решениях: это необходимо для их быстрой адаптации в сложной, непрерывно меняющейся обстановке, когда логика подчас уступает интуиции, кому-то особому чутью... А откуда ему взяться у робота?

Чувств — вот чего будет не хватать Аполлону. Великая способность переживать, свойственная разумному существу! Способность испытывать, например, приязнь, сострадание. И тоску. И гнев.

«Только чувства в соединении с разумом,— подумал конструктор,— смогли бы правильно ориентировать действия робота, предоставленного собственной воле. Только они послужили бы ему надежным компасом в бурном море...»

Иван Михайлович потер лоб. Итак, Аполлону необходимо привить эмоции, как садовник прививает к дереву черенок. Только это поможет роботу отличить добро от зла...

Впрочем, здесь есть и определенный риск. А вдруг эмоции поведут Аполлона совсем в другую сторону, вдруг они отвлекут его от основных задач, которые необходимо решать? Вдруг компас в бурных силовых полях окажется неверным? Что тогда?..

И тут взгляд конструктора упал на неровно мерцающий, как бы пульсирующий светом шар, лежащий на лабораторном столе чуть поодаль.

Это был блок, моделирующий человеческие чувства,— те самые, которых, по мнению Ивана Михайловича, не хватало Аполлону: радость и тоску, симпатию и неприязнь, любовь и ненависть.

Над блоком эмоций конструкторский коллектив, возглавляемый Карпоносовым, трудился давно, примерно столько же лет, сколько и над Аполлоном.

«Что ж, знаменательное совпадение,— подумал Иван Михайлович.— А если теперь же, немедленно, объединить, синтезировать обе эти работы?!»

Взяв в руки мерцающий шар, Иван Михайлович некоторое время держал его на весу. Принять решение было непросто: ведь блок эмоций, как и Аполлон, имелся в единственном экземпляре.

Вживить Аполлону блок эмоций можно, а вот обратно его запо-

лучить, не повредив, не удастся. После того как робот «оживет», блок эмоций соединится с ним, быстро срастется тысячами нитей — синаптических связей.

Да, это огромный риск — риск загубить Аполлона, швырнув его в безбрежное море человеческих чувств.

Конструктор Иван Карпоносков не знал еще, что его отделяет только шаг от величайшего открытия в робототехнике, что Аполлон, обладающий человеческими эмоциями, даст начало бесчисленным ветвям — целым поколениям роботов, обладающих совершенно новыми, невиданными дотоле свойствами.

Повинуясь только собственной догадке, конструктор подошел к роботу и вмонтировал блок эмоций в его головной отсек.

Затем решительно крутанул верньер, и живительные биотоки начали все более стремительную циркуляцию в сложнейшей биологической системе по имени Аполлон.

*Сны весны ясны и сини,
Гроз угрозы далеки.
По утрам ложится иней,
Ветки голы и легки.
Наливаются закаты,
Жить готовится трава.
Выйдешь ты на мост покатый —
Закружится голова.*

ГЛАВА ПЕРВАЯ. В ГАВАНИ

Неизвестно почему, но Коля сразу обратил внимание на этого неуклюжего допотопного робота, едва тот появился в гавани. Составы робота на ходу поскрипывали, странно и забавно поблескивали выпуклые глаза-фотоэлементы, которые давно уже не использовались в робототехнике.

Гавань, начальником которой работал отец Коли, была небольшой, однако служила важным перевалочным пунктом между морем, сушей и космосом. Водой сюда шли грузы с Оранжевой архипелага — фрукты, выращиваемые для землян и жителей других планет Солнечной системы. Отсюда, из гавани, отправлялись на архипелаг предметы, необходимые тем, кто обслуживал оранжевые. Туда везли биостимуляторы, бактериальные ускорители роста растений, саженцы с других планет.

Робот резко выделялся среди своих собратьев, хотя старинные биосистемы были в гавани в общем-то не в диковинку, и обычно мальчишки знали назубок их «год рождения» и марку. Но даже их поначалу поставил в тупик массивный, с трудом передвигающийся угловатый белковый.

Впрочем, ребята едва обратили ли бы на него особое внимание — в гавани ведь трудятся тысячи роботов, — если бы не странное поведение новичка.

Коля с ватагой ребят направлялся на пляж. Навстречу им тяжело,

вперевалку шагал, тащил груз белковый. Он обвел всех фотоэлементами и остановил взгляд на Коле. Впоследствии приятель Коли уверял, что в огромных глазах-блюдцах робота заплясали какие-то колдовские, бесовские огоньки. Впрочем, приятель, все это знали, был большим выдумщиком и фантазером. Так или иначе, робот, который нес огромный контейнер с бананами, остановился, пристально посмотрел на Колю и, словно зачарованный, пошел следом за мальчиком.

Робот шагал за Колей, не глядя по сторонам; на его голове медленно вращался кустик антенны, похожий на непокорный вихор.

Опешивший Коля несколько раз оглянулся. Ему показалось, что робот пристально изучает его. У Коли было сильное искушение задать стрелача, но он пересилил себя, хотя и был порядочно перепуган внезапным преследованием: не хотелось в глазах приятелей прослыть трусишкой, хотя с роботами, лишенными ограничителей, как известно, могло приключиться всякое. Кроме того, и необычный белковый чем-то заинтересовал Колю.

Так они миновали несколько кварталов, сопровождаемые притихшими ребятами.

В начале улицы, которая круто поднималась в гору, робот остановился. Остановился, сделав по инерции несколько шагов, и Коля.

— Ты Искра? — спросил робот внезапно. Голос его был низкий, рокошущий, но он показался Коле приятным.

— Что? — растерянно переспросил мальчик.

— Человек, твоя фамилия — Искра? — переспросил робот настойчиво.

— Да, — растерянно ответил Коля. — А откуда ты знаешь?

— Мне показалось... — Не договорив, робот покачулся, отчего контейнер, стоящий на его широких, как шкаф, плечах, угрожающе накренился.

Ребята, окружившие их, молча слушали диалог Коли и белкового робота.

— А что с тобой? — спросил кто-то у робота. — Может, помощь нужна?

Белковый покачал головой.

— Я недавно на Земле... Отвык от гравитации... Это пройдет, — отрывисто проговорил он, не отрывая взгляда от Коли.

Мальчик сделал нетерпеливое движение.

— ...Синие. Они синие-синие, как два лесных озера, — вдруг быстро проговорил белковый, словно очнувшийся от забытья.

— Ты о чем? — спросил Коля и инстинктивно сделал шаг назад: во взгляде робота ему почудилось что-то угрожающее.

— Не бойся, юный землянин, — пророкотал белковый, как будто угадав его мысли. Затем запустил свободное шупальце наверх, достал из контейнера связку бананов и бросил ее Коле.

Мальчик, однако, был так растерян и взволнован странным разговором, что не пошевелился, и связка бананов, описав дугу, шлепнулась о стену дома.

Кивнув всем на прощанье, белковый поправил груз и медленно двинулся вверх по крутому уличному подъему.

— Как тебя зовут? — крикнул кто-то из ребят.

— Аполлон, — пророкотал белковый, не оборачиваясь.

Ребята прыснули. Уж слишком разительным было несоответствие между именем и всем видом робота, еле волочащего конечности, к тому же имеющему столь странную и смешную форму.

Друзья подошли ближе к Коле. Приятель спросил:

— Ты его знаешь?

— Откуда? — пожал плечами Коля.

— Мне показалось, он тебя когда-то знал, но не мог вспомнить когда.

— Странный он, Аполлон.

— Он добрый, — произнесла задумчиво девочка и, нагнувшись, подняла связку бананов. — Ого, какие тяжелые. И кожура с золотистым отливом. Наверняка новый сорт.

— Пойдем купаться! — крикнул кто-то, и стайка ребят, прыгнув на бегущую ленту, стремительно помчалась к пляжу.

До возвращения на Землю старый Аполлон трудился на Деймосе — спутнике Марса.

Там были обнаружены следы внеземной цивилизации, и по инициативе Межпланетного Совета на спутнике была развернута грандиозная программа археологических раскопок.

Руководители программы включили Аполлона в надежде на то, что удастся использовать его уникальную память — бесценную сокровищницу и кладовую информации. Ведь это был самый старый из всех роботов Солнечной системы: в земных единицах измерения ему было около трехсот лет.

Аполлону довелось участвовать во множестве космических экспедиций, и благодаря умению чувствовать и переживать информация в его запоминающем устройстве была классифицирована так, как это мог сделать только человек.

Однако надежды организаторов раскопок не оправдались.

В памяти Аполлона неожиданно обнаружили необъяснимые провалы, она словно рвалась на куски, как старая, пришедшая в негодность киноплёнка. Даже перед самой простой логической задачей, еще совсем недавно не составляющей для него труда, Аполлон становился в тупик, вот и пришлось его списывать с Деймоса. Так он попал в гавань.

Первые дни на Земле Аполлон очень страдал от гравитации, ведь на Деймосе практически царствовала невесомость. Приспособляемость робота оставляла желать лучшего: его системы ориентации в пространстве давно уже утратили былую гибкость.

С трудом переставляя налитые свинцом непослушные конечности, Аполлон бродил по окрестностям гавани. Разглядывал земные растения, смотрел на пологую равнину, мучительно напоминавшую ему что-то. Или ловил чуткими — все еще! — анализаторами степной, напоенный травами ветерок, привычно раскладывая его на компоненты, как он делал это там, на далеких планетах...

Особенно нравились Аполлону степи — заповедные земли, кото-

рые начинались сразу за портом. И конечно, море. Он мог часами стоять на берегу, глядя в пространство, на линию горизонта.

В памяти робота в эти минуты теснились смутные воспоминания, похожие на эти осенние облака, — столь же бесформенные и неуловимые. Иногда из них выплывали зримые образы.

Чаще всего это был хоровод светил — из тех, которые Аполлону довелось повидать на своем долгом веку. Он путал названия, а они бесконечной чередой проплывали перед его внутренним взором: красные тусклые карлики, обладающие чудовищной гравитацией, зеленые ласковые светила, как бы струящие спокойствие и доброжелательность, оранжевые беспокойные солнца, швыряющие в окрестное пространство факелы-протуберанцы.

С чувством, близким к ужасу, он вспоминал Черную звезду, в плен к которой едва не угодил корабль.

Но чаще всего ему, конечно, виделось Солнце, единственное во вселенной.

А впервые он увидел его, когда покинул купол Биоцентра Зеленого городка. Было это невообразимо давно... Что осталось от той поры в том, что он, как и люди, называл памятью?

Вглядываясь в горизонт до рези в фотоэлементах — он их называл глазами, — Аполлон силился оживить, вызвать в памяти тот день, самый первый день своего самостоятельного существования. Перед мысленным взором проплывали какие-то обрывки, легкие как пар и столь же неуловимые.

...Припоминался мутный океан небытия, который вдруг непостижимым образом начинает редеть. Пелена, спадающая с инфразатора. Огромный прозрачный купол над ним, контуры которого становятся все более явственными.

...Перед ним стоит человек. Он улыбается, между тем как информация об этом человеке все более «оживает» в мозгу. Да, это он, записанный в тысячах бит информации, — Иван Михайлович Карпосов, его конструктор и воспитатель.

Конструктор протягивает руку, помогает Аполлону сойти с упругого возвышения, на котором тот стоял.

До чего он труден, первый шаг! Как зыбко и призрачно равновесие... Но только сохраняя его, можно перемещаться в трехмерном пространстве — эту аксиому Аполлон усвоил твердо. Как это люди, его создатели, умудряются не падать?

С каждым движением, однако, белковый чувствует себя все увереннее. Каждый последующий шаг дается ему легче предыдущего.

Сделав дюжину шагов, белковый останавливается. Внимательным взором окидывает сферозал, одну за другой узнает биоустановки, расположенные по концентрическим окружностям. Каждая из них обеспечивала «пробуждение» одной из его систем — это Аполлону тоже известно.

Однако с самого начала еще не окрепшее сознание Аполлона начали беспокоить неведомые ощущения, которые никак не были отражены в его запоминающем устройстве. Поначалу это повергло его в полное смятение.

Но конструктор был рядом, он все время заботливо поддерживал

Аполлона, и чувство приязни к этому невысокому, неуклюжему коренастому существу, которое подарило ему самое драгоценное во вселенной — бытие, существование, жизнь,— вдруг жаркой волной накатило на его сознание. Видимо, именно это чувство и помогло Аполлону в первые минуты преодолеть смятение. Что потом? Робот самостоятельно проковылял до двери. Там, за этим прямоугольником, укрепленным на шарнирах, находится оно — желанное открытое пространство, не ограниченное ни стенами, ни потолком.

Аполлон вспомнил, что дверь перед ним распахнул конструктор. Что было потом, он, как ни силился, припомнить не мог: все дальнейшие события погрузились в чернильную мглу.

Встреча с маленьким землянином в гавани необычайно взволновала Аполлона. Это чувство было сродни испытанному им тогда, при первом выходе в открытое пространство.

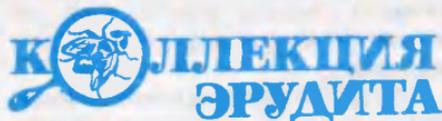
Где он видел эти светло-голубые, сияющие как две звездочки глаза?

Воспоминание ускользало, не давалось. Так выскальзывает из щупальца предмет, когда корабль находится в состоянии невесомости.

От усилий пробудить гаснущую память Аполлон утратил последние силы. Полет? Долгий полет в невесомости? Но ведь он был потом, много лет спустя, когда конструктора уже не было в живых...

Подогнув заскрипевшие конечности, робот тяжело опустился на прибрежный песок: он ощущал неумолимую гравитацию, казалось, каждой белковой клеточкой своего существа.

Берег был пустынен. Ленивые волны накатывались издалека и, дробясь, разбивались у ног Аполлона. Ласковый морской бриз



СУХОПУТНЫЕ ХИЩНИКИ — КИТЫ

Да, судя по исследованиям ученых, 45—50 миллионов лет назад киты жили на суше и питались отнюдь не растительной пищей. Это предположение возникло после изучения окаменевших останков китов, найденных недавно у подножия Гималайских гор. В далеком прошлом киты,

видимо, жили на берегах моря, отделявшего Индию и Пакистан от остальной части Азии. И, кроме охоты на суше, занимались рыбной ловлей, плавая и ныряя.



приятно охлаждал сморщившуюся, покрытую лучами трещинок поверхность белкового. Вековая усталость въелась в каждую клеточку некогда мощного, великолепного тела, и это было необратимо. Удивляться тут было нечему: устают ведь даже материалы, и металл устает. Что уж тут говорить о такой тончайшей организации, как белковый?

В атмосфере было спокойно. Ветер с моря скорее нежил, чем беспокоил его, но Аполлон чувствовал приближение шторма. Он и сам не мог бы сказать, откуда идет это ощущение, но не сомневался в его правильности. Робот был чувствительнее к перемене погоды, чем самый чуткий барометр.

Однако думал сейчас Аполлон не об осенней непогоде: его мысли незаметно переключились на юного землянина, с которым он встретился на одной из портовых улиц. Робот чувствовал, что с Колей связана для него какая-то тайна, загадка, корни решения которой следует искать только в собственной памяти.

Незаметно наступил вечер.

На Деймосе Аполлон успел привыкнуть к тому, что день сменяется ночью мгновенно, их разграничивает бесконечно бегущая воображаемая линия терминатора, отделяющая свет от тьмы. Прошла она — и наступает полная темнота, на черном небе вспыхивают немигающие глаза созвездий. Никаких полутонов! Точно так же наступал на Деймосе скоротечный день — сразу, решительно, без всякой «раскачки», словно легким нажатием пальца воспитатель включал ослепительную лампочку.

А здесь... Ночная тьма подступала медленно, исподволь, но неотвратно. Тени удлинились, густели, наливались пронзительной осенней прохладой, пророка близкую ночь.

(Продолжение следует)

Правда, глубоко нырять они не могли: ученые обнаружили, что слуховой аппарат китов содержал барабанную перепонку, которой у современных китов нет. Она и не давала опускаться древним китам глубоко под воду.

ЕДИНСТВЕННАЯ В МИРЕ

Тот, кто видел портрет Ивана Петровича Кулибина, наверняка, заметил на груди прославленного русского изобретателя золотую медаль.

Что это за медаль? Где она? Да и была ли она на самом деле?

Прошедшие столетия сильно подорвали надежды историков отыскать следы этой медали.

И все же медаль найдена. В Зимний дворец Ленинграда, где хранятся модели и чертежи изобретений Кулибина, ее привезла из Барнаула жена праправнука изобретателя.

Эта медаль была отчеканена почти двести лет назад специально, чтобы отметить заслуги Кулибина перед Россией.

РАБОТА ДЛЯ СОЛНЦА

Третий год работает на Капчагайской городской станции юных техников Казахской ССР кружок гелиотехники. Руководит им опытный педагог, ветеран войны Георгий Андреевич Кривополенов.

«У нас в Казахстане большинство дней в году — солнечные, — узнаем мы из письма кружковцев. — И почти все это огромное количество энергии, можно сказать, пропадает даром. Мы решили заставить Солнце работать. Ведь это поможет экономить другие источники энергии: электричество, газ...»

У каждого из кружковцев уже есть своя, своими руками воплощенная в жизнь конструкция солнечного нагревателя. Наиболее работоспособный из них сделали восьмиклассники Юра Мандриков и Володя Иванов. Через застекленное входное окно солнечные лучи попадают на змеевик, соединенный с водяным баком-аккумулятором. Ребята прислали нам таблицу результатов испытаний этого прибора. Из нее явствует, что в солнечный день даже при минусовой температуре воздуха холодная вода внутри бака за несколько часов нагревается до 50°C и даже выше. Но останавливаться на достигнутом юные изобретатели не собираются. Уже готовы новые идеи, новые

предложения. Следующий нагреватель, как сообщили нам ребята, будет снабжен параболическим зеркалом — концентратором солнечных лучей. Они намерены использовать это приспособление для сушки фруктов.

Солнечные нагреватели — не новая тема для нашего журнала. Мы неоднократно рассказывали о различных конструкциях гелионагревателей (см., например, «ЮТ» № 5 за 1981 год, № 7 за 1982 год, № 9 за 1983 год). Очень хотелось бы, чтобы все эти приборы (в том числе и сделанные ребятами из Капчагая) не оставались единичными экспериментальными экземплярами, а активно использовались в вашем пришкольном и приусадебном хозяйстве.

ЭНЕРГИЯ ИЗ ТАБЛЕТКИ

Как-то раз, готовя уроки по физике, заметила Лариса Щуринина в учебнике фразу, из которой следовало, что электролиты — это не всегда жидкости. Оказывается, некоторые твердые вещества тоже могут обладать ионной (как и жидкие электролиты), а не электронной проводимостью. «Интересно, почему же тогда твердые электролиты не получили широкого применения!» — подумала челябинская школьница. Решила спросить об этом Владимира Владимировича Меньшикова, у которого занималась в лаборатории экспериментальной химии в Доме юного техника.

Владимир Владимирович рассказал, что твердые электролиты изучали еще Фарадей, Кюри, Нернст. Но использовать их необычные свойства начали совсем недавно — уж очень трудно их получать.

Многие узнали от своего руководителя Лариса и ее товарищи по кружку. Узнали и загорелись сами получить твердый электролит.

Как и полагается в таких случаях, первым делом пошли в библиотеку. Выяснилось: о твердых электролитах написано совсем немного, в основном это были статьи в научных журналах.

Знакомство с научной литературой помогло им выбрать технологию получения твердого электролита. К водному нитрату серебра ребята добавили йодистый калий, осадок смешали с тетраметиламмонием йодистым, а потом после соответствующей обработки получившееся вещество спрессовали в таблетки.

На первый взгляд все кажется довольно просто: смешали, добавили, спрессовали... На деле же технология получения твердого электролита оказалась очень трудоемкой и сложной: весь процесс должен проходить при красном свете, некоторые реакции — в присутствии катализатора, а сушка и прессование таблеток — при строго определенной температуре и давлении, причем обязательно в вакууме.

Для работы потребовалось специальное оборудование: гидравлический пресс, вакуумная установка, пресс-форма. Многие из этого пришлось сделать своими руками. И вот ре-

зультат: получена маленькая черная таблетка весом в полграмма — миниатюрный источник тока.

Лариса Щурина и ее друзья из лаборатории экспериментальной химии считают, что подобные источники тока можно использовать не только в маленьких действующих моделях, но и, конечно, в самых разнообразных электронных устройствах.

Лариса Щурина прессует таблетки из твердого электролита.



КУХНЯ

ПО-НАУЧНОМУ



Сегодня мы открываем новую рубрику. Суть ее ясна из названия, а вот о причинах появления на страницах журнала надо рассказать.

Самостоятельность — одно из ценнейших качеств человека. И велико стремление в юношеском возрасте скорее обрести ее, стать независимым в суждениях и поступках. Но порой забывается, что самостоятельность предполагает не только это, а и ответственность за свои поступки, и еще — умение самому обслужить себя, например приготовить обед. Многие ли из вас могут справиться с этим делом? Материалы новой рубрики и призваны помочь вам освоить, не будем скрывать, тонкое, хлопотливое и трудоемкое пока кулинарное искусство. И если вам удастся овла-

деть им, да так, что не стыдно будет пригласить к приготовленному вашими руками столу домашних, мы будем считать одну из целей достигнутой.

Осмотрите на кухне. Сколько придумано разных приспособлений, которые помогают в приготовлении пищи. Кроме самой плиты — газовой или электрической с духовым шкафом и даже вертелом, — мясорубка, миксер, сковорода или такие простые вещи, как дуршлаг, щипцы, прихват... Все это техника, ставшая настолько обиходной, что мы перестали ее замечать. А она требует знания, умения обращаться с нею. Требуется и пристрастного взгляда, чтобы ее совершенствовать. Присмотритесь, все ли благополучно на вашей кухне, что можно еще придумать, чтобы облегчить труд, сделать его производительнее. Ведь приготовление пищи и сегодня занимает достаточно большой отрезок в бюджете времени — около 12 часов в неделю.

Приоткройте крышку кипящего супа — перед вами химический реактор в миниатюре, в котором идут взаимопревращения веществ. Что там происходит? Как добиться, чтобы эти превращения шли быстрее, лучше, полноценнее! Об этом тоже пойдет речь в материалах нашей рубрики.

Представляем ее ведущего. Владимир Сергеевич МИХАЙЛОВ — старший преподаватель Московского института народного хозяйства имени Г. В. Плеханова, кандидат технических наук, а еще и повар, имеющий высший поварской разряд. Он удостоен Золотой медали ВДНХ СССР за внедрение блюд и кулинарных изделий, приготовленных по новой, рациональной технологии. С этой технологией вам и предстоит познакомиться.

ВСЕ ЛИ ХОРОШО, ЧТО ВКУСНО?

«Ну как суп?» — спросит мама за обедом. «Вкусно!» — ответите вы, и мама улыбнется. Это ведь высшая похвала ее кулинарному мастерству. Вкус всегда был основным ориентиром в приготовлении пищи.

Искусству кулинарии многие сотни лет, а если отсчет вести от пращура, который впервые применил для приготовления пищи огонь, то и все сотни тысяч. Через многие поколения дошли до нас рецепты блюд, приготовляемых еще в Древнем Египте, Древней Греции и Риме. И если бы можно было собрать воедино все накопленное человечеством в этой области, получилось бы собрание фолиантов объемистой иной энциклопедии. Современная поваренная книга, тоже не малая по объему, всего лишь маленький фрагмент. Более 3000 только соусов придумали французы, около 600 супов — славянские народы. А еще есть кухни итальянская, китайская, японская... Словом, на все вкусы.

А вот сам вкус как критерий хорошо приготовленного блюда уступает сегодня свое первенство таким понятиям, как полезность, рациональность. По-

вар и сегодня остается главным действующим лицом в приготовлении пищи, но на помощь ему пришла наука в лице биохимика, физиолога, врача-диетолога, гигиениста.

Надо ли доказывать, насколько важно питание для человека? От его **правильной** организации зависит наше здоровье, работоспособность, успехи в труде, учебе, спорте. Мы подчеркнули слово «правильной». Давайте расшифруем, что это значит с точки зрения науки о питании. Завтрак, обед, ужин — это не просто утоление голода. Каждый день наш организм должен получить в достатке (но не больше) биологически активные вещества, необходимые ему для восполнения потраченной энергии, для восстановления и построения новых клеток, для нормального течения сложнейших биохимических процессов.

Энергия. Специалисты скрупулезно подсчитали, сколько тратит ее организм человека при том или ином виде деятельности и сколько содержат ее (конечно, в скрытом виде) те или иные продукты. Но не сами по себе картофель, мясо или капуста, а жиры, белки, углеводы, в них содержащиеся. Главные поставщики энергии — жиры и углеводы.

Строительный материал — это белки, а точнее, аминокислоты, их составляющие. Из 20 аминокислот, необходимых организму для построения и восстановления клеток, 10 мы получаем только с пищей. Да и остальные лучше получить



тоже с пищей, поскольку сам организм их вырабатывает крайне медленно.

А кроме того, нужны дополнительные строительные материалы в виде минеральных веществ, микро- и макроэлементов — фосфор, кальций, натрий, железо, йод, магний... Нужны своеобразные катализаторы — витамины от А до К. Нужна вода — она входит в состав всех органов и тканей. Нужны даже такие вещества, которые перевариваются лишь частично и уходят в виде шлаков, но в то же время способствуют нормальному функционированию пищеварения.

Все это сегодня достаточно хорошо изучено, получены точные научные данные.



Ученые, исследовавшие рацион нашего питания, пришли к выводу, что мы сегодня чаще всего перееедаем — потребляем больше калорий, чем потратили, но в то же время недобираем целый ряд микроэлементов, витаминов, аминокислот. Получается так, что каждый раз, занимаясь приготовлением обеда, мы решаем задачу со многими неизвестными. И чаще всего с этой задачей не справляемся, находим лишь приблизительный ответ. А нужен точный. Обед, говоря язы-

ком специалистов, должен быть сбалансированным, учитывающим все компоненты.

Этого вполне можно добиться, если учесть рекомендации ученых и разнообразить наш стол, включив в меню как можно больше различных добавок — от овощей и фруктов до корней, стеблей и цветов дикорастущих растений. Многие из них незаслуженно забыты. Например, крапива или лебеда, которые некогда входили в рацион наших предков, содержат витамина С в четыре раза больше, чем картофель. А суп из молодой крапивы, уверяю вас, не уступит многим супам и по своим вкусовым качествам!

Об этом мы еще поговорим подробнее, когда приступим к приготовлению нашего первого обеда. Пока же мы определили первое условие, которое должны будем выполнить. Для будущего обеда нам нужно подобрать такие продукты, которые бы содержали все необходимые компоненты от белков до микроэлементов. Но важно иметь их не просто на раздвоенном столе, а уже в приготовленных блюдах. А этого, как увидим, совсем нелегко добиться, если следовать традиционной технологии.

Посмотрим, например, что происходит с мясом в процес-



се его приготовления. Отметим: мясо основной поставщик полного набора необходимых аминокислот.

Вот мы поставили сковороду на огонь, предварительно положив туда масло. Подождали, пока оно растопится. Потом уложили в раскаленный жир разделанные куски мяса. Переворачивая их ножом, ждем, когда они покроются аппетитной хрустящей корочкой...

Это лишь внешняя сторона происходящих на наших глазах изменений, а вот что происходит скрытно от глаз.

Обычно процесс такой тепловой обработки проходит при температурах 180° — 200° С. При этом изменяется структура белка, он становится трудноперевариваемым для организма. Но самое главное — происходят необратимые изменения аминокислот. Подавая к столу столь аппетитно приготовленное мясо, вы уже недосчитываетесь в нем многих аминокислот, в том числе таких незаменимых, как лизин, метионин, триптофан, гистидин. Но и это не все. Масло, на котором вы жарили, жиры в самом мясе тоже претерпели целый ряд изменений. В них уменьшилось содержание витаминов, незаменимых жирных кислот, фосфатидов, других биологически активных веществ. А в придачу образовались соединения, обладающие токсическими свойствами.

Так вот, угождая вкусу, мы сами, не зная того, обкрадываем себя и даже приносим вред своему организму.

Подобные примеры можно множить и множить. Длительная тепловая обработка отри-



цательно влияет почти на все компоненты исходных пищевых продуктов — жиры, белки, углеводы, витамины. Вы спросите, где же выход? Конечно, кардинальное решение — в изменении всей традиционной технологии приготовления пищи. Это дело будущего. Но и частичное изменение ее тоже позволяет добиться хорошего результата.

Например, метод прямого долгого нагревания можно заменить методом так называемого «антракта», когда исходные продукты нагреваются на короткое время, а потом настаиваются за счет аккумулярованного тепла. Так больше сохраняется ценных веществ.

Словом, на кухне есть над чем подумать и повару и технику. И мы с вами будем учиться готовить пищу, максимально сохраняя в продуктах все полезные вещества. Экономно, рационально и быстро.

Итак, в следующую нашу встречу на страницах журнала нас ждет первый обед, приготовленный собственными руками. А пока, чтобы мама не упрекнула вас в напрасном переводе продуктов, потренируйтесь на простых и легкоготавливаемых блюдах, рецепты которых мы приводим на следующей странице. Желаем успеха.

ИКРА ИЗ КОЧЕРЫЖКИ

Приготовьте 2 очищенные кочерыжки (вырежьте их из кочана вместе с волокнами), одну свеклу средней величины, луковичу. Кочерыжку промойте, удалите потемневшие участки и натрите на крупной терке. То же сделайте с очищенной свеклой. Залейте все стаканом горячей соленой воды и варите 2—3 минуты. Заправьте сметаной (2 столовые ложки), добавьте рубленую луковичу и подавайте к столу вместе с соком, образовавшимся во время приготовления. Можно также приправить икру чесноком, хреном, горчицей, а также добавить растительное или сливочное масло, маргарин. Выбирайте, что по вкусу.

БОРЩ «ПЯТИМИНУТКА»

На пять порций вам потребуется 3 свеклы средней величины, 2 морковки, луковича, стакан рубленой свежей или квашеной белокочанной капусты, сметана, сливочное масло или маргарин.

Очищенную свеклу и морковь промойте, потрите на крупной терке, смешайте в миске, добавьте по вкусу лимонной кислоты или уксуса и дайте настояться 10—15 мин.

В кипящую соленую воду или бульон (1,5—2 л) положите капусту, доведите до кипения. Добавьте рубленую луковичу, настоявшуюся смесь свеклы с морковью, лавровый лист, перец или другие пряности по вкусу, доведите до кипения и проварите 4—5 мин. Затем снимите с огня и дайте настоять-

ся с закрытой крышкой 10—15 мин. Теперь можете разливать борщ по тарелкам, приправив его сметаной, сливочным маслом или маргарином. Можете добавить также сухой зелени.

ОВОЩНАЯ ЛЕПЕШКА

Полстакана пшеничной муки смешайте с таким же количеством манной крупы. Очистите свеклу, морковь (по одному корнеплоду средней величины), луковичу, натрите на крупной терке. Смешайте овощи с манно-мучной смесью, залейте соленой холодной водой и перемешивайте до тех пор, пока тесто не станет липнуть к посуде и рукам.

На разделочную деревянную доску посыпьте немного муки и выбейте на ней тесто в течение 5—6 мин. Потом разделайте его в виде небольших лепешек, уложите на сухой противень и поставьте в духовку на 15—20 мин. Горячие лепешки сразу смажьте сливочным маслом или маргарином и подавайте к столу. Они очень вкусны с борщом.

СЛАДКОЕ К ЧАЮ

Очищенные свеклу и морковь натрите на крупной терке, добавьте 2—3 столовые ложки джема или варенья, немного горячей воды, чтобы по консистенции смесь была как варенье, быстро доведите до кипения и охладите. Теперь можно добавить в смесь тертое яблоко, дольки апельсина или сушеную цедру (кожуру цитрусовых), а также сухую ромашку аптечную, мяту или душицу.



ТБ-1

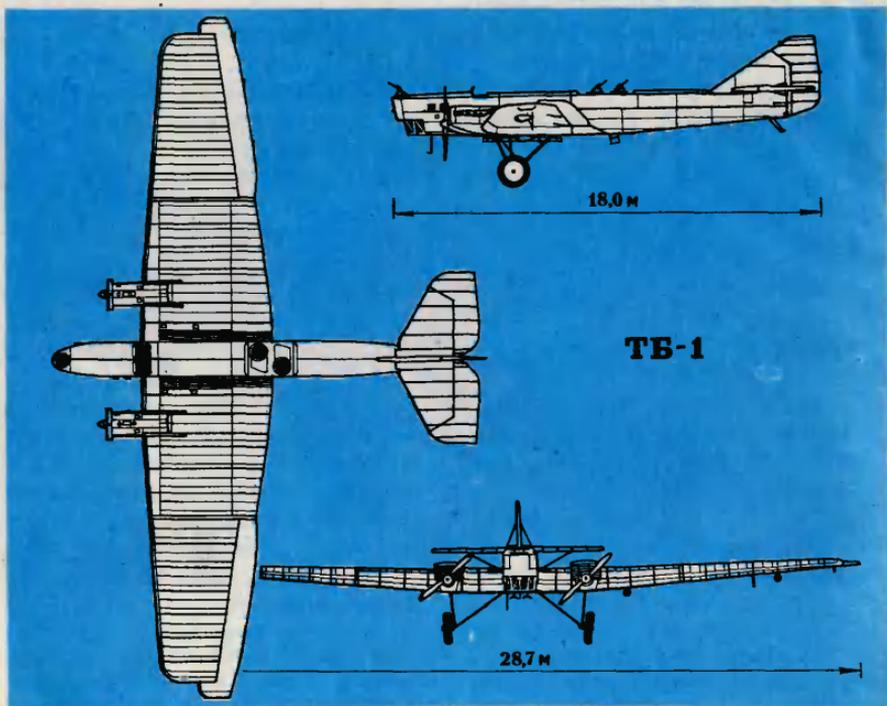
В середине 20-х годов с освоением нового материала—кольчугалюминия у советских конструкторов появилась возможность проектировать не только легкие самолеты, но и большие, тяжелые.

В 1924 году А. Н. Туполев задумал гигантский по тем временам бомбардировщик. Впервые в мире машина должна была строиться из металла, что позволяло отказаться от традиционных для бомбардировщика тех лет схем биплана и даже триплана, то есть самолета с тремя парами крыльев. А. Н. Туполев впервые решил спроектировать тяжелый самолет-моноплан с толстым профилем крыла и двумя двигателями на плоскостях.

Новый самолет был построен в рекордно короткий срок — всего за девять месяцев. 25 ноября 1925 года летчик А. И. Томашевский поднял АНТ-4 — так называли эту машину — в первый испытательный полет. Всего семь минут находился АНТ-4 в воздухе, но и этого вре-

мени было достаточно, чтобы оценить перспективность нового самолета. Вслед за первым, невооруженным АНТ-4, были построены и испытаны еще несколько самолетов — так родился бомбардировщик ТБ-1 (тяжелый бомбардировщик первый). В серийное производство ТБ-1 был запущен в 1928 году.

ТБ-1 — это цельнометаллический свободнонесущий моноплан с неубирающимся шасси, гофрированной обшивкой крыла, фюзеляжа и оперения. Каркас — из кольчугалюминия и стальных труб и профилей. При взлетном весе 6800 кг с двумя двигателями по 500 л. с. бомбардировщик ТБ-1 развивал скорость около 200 км/ч, мог брать одну тонну бомб. Дальность его полета достигала 1000 км, а потолок — 3500 м. Экипаж ТБ-1 состоял из шести человек: двух пилотов, бомбардира и трех стрелков. В распоряжении каждого стрелка были два спаренных пулемета системы Дегтярева.



ТБ-1

ТБ-1 состоял на вооружении в Красной Армии до 1936 года, причем машины, отлетавшие свое в Военно-Воздушных Силах, передавались после соответствующей переделки и профилактики в Аэрофлот, где они еще несколько лет использовались для перевозки грузов.

В 1929 году на гражданском самолете ТБ-1, получившем название «Страна Советов», экипаж под командованием С. А. Шестакова совершил исторический перелет из Москвы через Дальний Восток в Нью-Йорк.

Этот полет еще раз убедил советских конструкторов в правильности и перспективности выбранной ими аэродинамической схемы самолета. После перелета «Москва—Нью-Йорк» многие зарубежные фирмы стали копировать ТБ-1 — он стал прототипом всех последующих многомоторных бомбардиров-

щиков. Сам же А. Н. Туполев, используя опыт работы над первым бомбардировщиком-монопланом, в 30-е годы спроектировал целую серию гигантских многомоторных самолетов: ТБ-3, ТБ-7, СБ, «Максим Горький» и т. д.

Туполевский ТБ-1 (АНТ-4) вошел в историю и как самолет, участвовавший в знаменитой челюскинской эпопее. 5 марта 1934 года летчик А. В. Ляпидевский вывел на нем из ледового плена первую группу потерпевших бедствие членов экипажа.

Литература: Шавров В. Б. История конструкций самолетов до 1938 г. М., Машиностроение, 1978; Кербер Л. Л. Ту — человек и самолет. М., Советская Россия, 1973; Лазарев Л. Л. Коснувшись неба. М., Профиздат, 1983; Андреев И. А. Боевые самолеты. М., Молодая гвардия, 1981.

АВТОТРАССА НА СТОЛЕ

Автотрасса, о которой мы рассказываем, небольшая. Она уместится на письменном столе, а автомобиль — на ладони. Но если размеры увеличить, то получится неплохой полигон для испытания более крупных автомоделей. Правда, для этого их нужно оборудовать токосъемником, ведь наш автодром — электрифицированный.

Но обо всем по порядку. Начнем с трассы.

Изготовление трассы начинайте с основания. Им может быть лист многослойной фанеры или чертежная доска размером 350×650 мм. Предлагаем вам три варианта трассы (рис. 1). Трасса А — скоростная, две другие (Б и В) больше подходят для соревнований по автомобильному слалому. Поэтому, прежде чем размечать трассу на доске, подумайте, что вам интереснее.

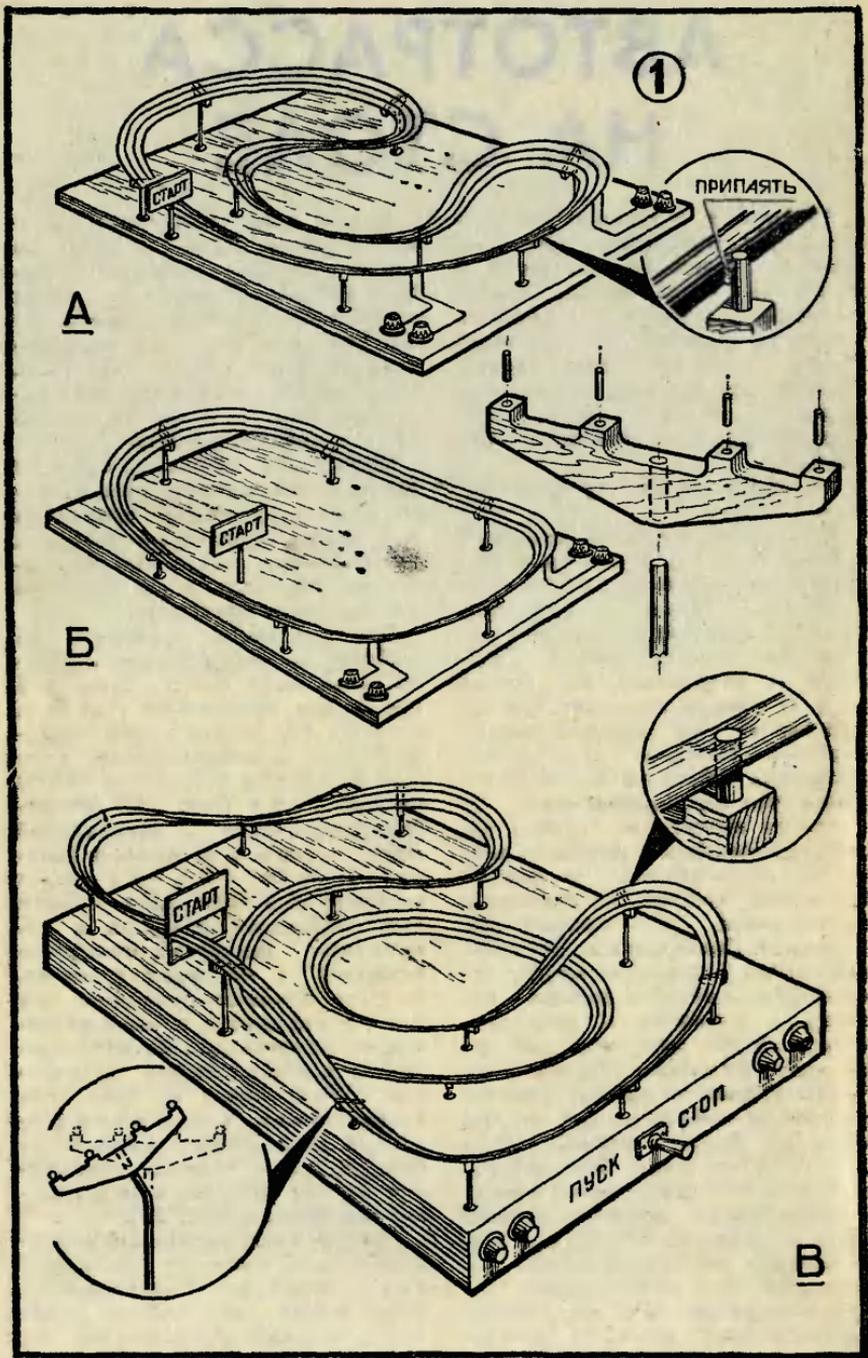
Контур выбранной трассы наметьте карандашом прямо на доске и принимайтесь за стойки. Их можно собрать из фанерных кронштейнов и проволочных стержней. Постарайтесь поточнее выдержать расстояние между токоведущими шинами дорожки, поэтому к разметке и сверловке отверстий для крепления шин отнеситесь как можно внимательнее. Чтобы упростить работу, заранее изготовьте шаблон-кондуктор, по нему вы будете делать гнезда для штифтов стоек. Для небольших моделей расстояние между шинами одной дорожки должно быть в пределах 15—18 мм. Минимальное расстояние между дорожками зависит от ширины кузовов моделей: они не должны касаться друг друга на дистанции.

Высота стоек определяется длиной стержня. Подгибая его, вы можете придать кронштейну любой наклон. К одной из стоек подводится электропитание от батареек или источника переменного тока (об этом чуть ниже). Штифты этой стойки должны выступать вниз — к ним и припаиваются электропровода.

Шины, по которым скользит токосъемник модели, лучше всего сделать из медной проволоки или трубки диаметром 3—4 мм. Крепятся они на штифтах кронштейнов. На рисунке мы показали два варианта крепления.

Закрепив шины, проверьте по шаблону ширину дорожек и плавность виражей трассы. Если все нормально, принимайтесь за блок питания. Им может быть трансформатор с выпрямителем, дающий на выходе постоянное напряжение 4—5 В (рис. 2А). Микроэлектродвигатели автомоделей можно питать и от плоских батареек типа КБС-Л-0,5, но у такого варианта есть недостаток — даже при небольшом различии в напряжении батареек соперники окажутся в неравных условиях. И тогда придется проводить не один, а два заезда, причем обязательно поменявшись батарейками. Лучше воспользоваться источником, составленным из трех последовательно соединенных элементов типа «Марс». Емкости их больше, да и падение напряжения на них меньше, чем в плоских батарейках (рис. 2Б).

Реостат, смонтированный в ручном пульте, поможет вам управлять скоростью автомоделей. Пульт может быть любым. Думаем, с его конструированием вы справитесь сами.



И наконец, об автомоделях. От точности и качества изготовления будет зависеть ваш успех в соревновании. В приложении к журналу «Юный техник» мы не раз публиковали чертежи картонажных автомоделей. Для наших автогонок подойдет, например, гоночная машина, опубликованная в приложении № 9 за 1975 год. Если вы не сможете посмотреть подшивку приложения, воспользуйтесь нашими чертежами (рис 5). Надеемся, они помогут в выборе и изготовлении кузова для модели.

Модели должны быть разного цвета, чтобы соперникам было удобнее различать их.

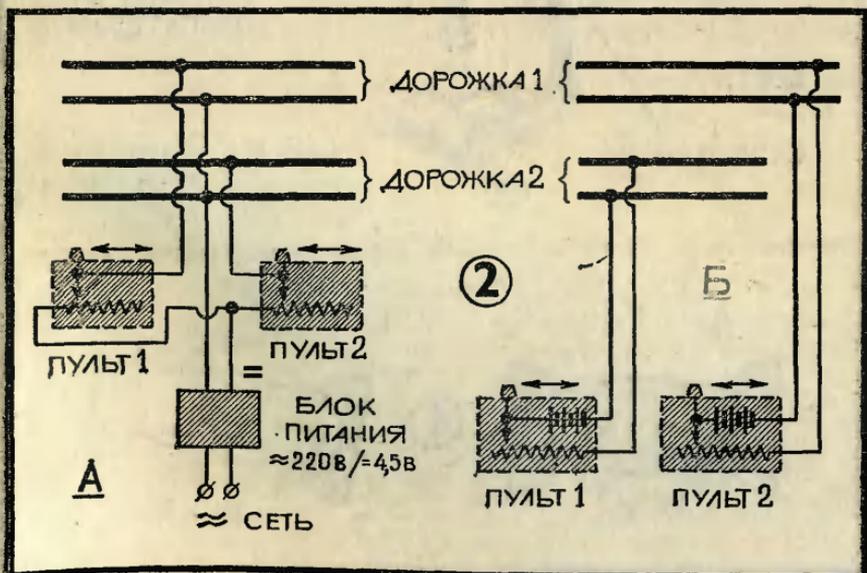
Теперь о ходовой части. На рисунке 3 показано, как она устроена. Как видите, конструкция очень простая: рама, микроэлектродвигатель, токосъемник да колеса, сделанные из катушек от ниток.

Об изготовлении колес скажем особо. Чтобы катушка стала такой, как на рисунке 4А, насадите ее на сверло, зажатое в дрели, и обточите напильником. Бочкообразная форма нужна катушке вот

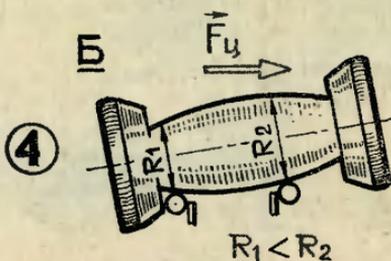
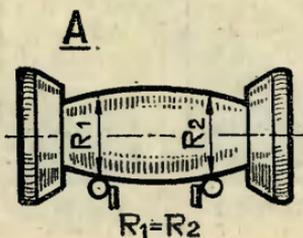
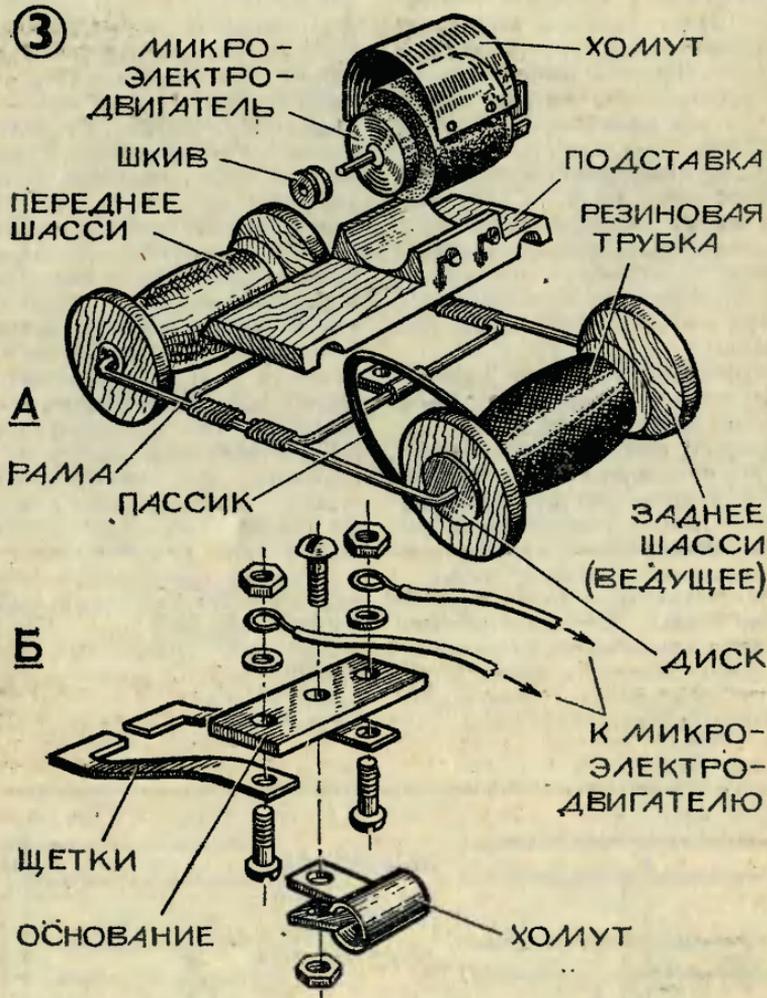
для чего. На крутом вираже правая и левая половины катушки будут проходить разные расстояния. Если оставить центральную часть катушки цилиндрической, из-за неизбежного проскальзывания движение модели на повороте станет неустойчивым и модель может сойти с дорожки. В нашем варианте, как видно из рисунка 4Б, центробежная сила сдвигает машину во внешнюю сторону виража, модель слегка наклоняется, и по тоководущим шинам бегут как бы колеса разного диаметра.

Чтобы колеса вращались легко, наклейте на их торцы металлические или пластмассовые шайбы. А можно забить в катушки кусочки карандаша, выбив из них грифели, или вставить медные трубки подходящего диаметра. На заднее ведущее колесо наклейте для лучшего сцепления с пассивом отрезок тонкостенной резиновой трубки, предварительно разрезав ее вдоль. Или воспользуйтесь резиновым клеем, наложив его на древесину в несколько слоев.

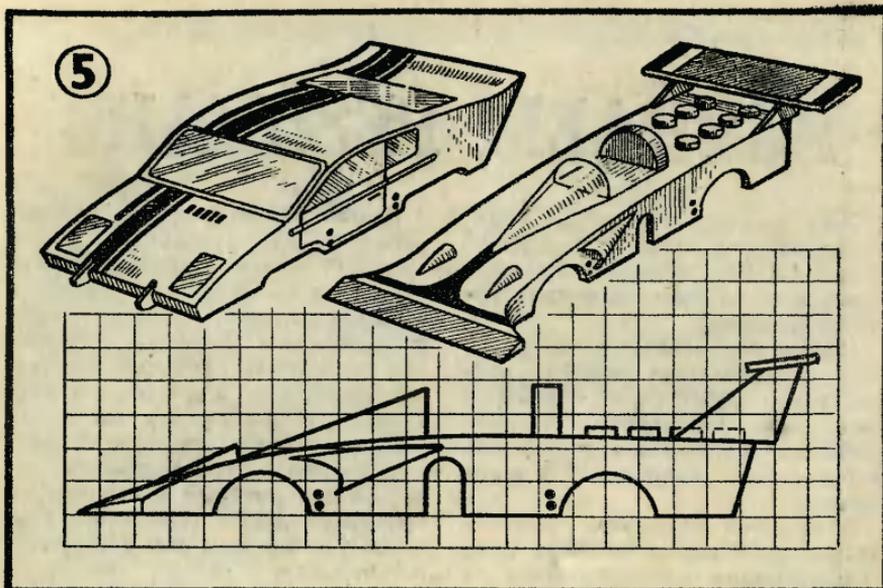
Сделанный из картона, жести,



3



4



пластика или древесины кузов укрепите на шасси и испытайте модель на трассе.

Проверяя ее на ходу, поэкспериментируйте со шкивами микроэлектродвигателя. Запомните: чем больше диаметр шкива, тем выше скорость на прямых участках, но на подъеме модель даже на полном «газу» будет ехать медленнее. Многое зависит и от пассива. Чем он эластичнее, тем

легче двигателю крутить колеса. Проверьте также, хорошо ли прижимается токосъемник к шинам дорожки.

Проведя гонку несколько раз, вы поймете, что даже в несложной модельке, оказывается, есть немало узлов и двигателей, над которыми стоит поломать голову, чтобы улучшить их качество.

В. ШУМЕЕВ



ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ
«ЮНЫЙ ТЕХНИК»

№ 4
1984

К каждому номеру нашего журнала выходит приложение, которое называется «ЮТ для умелых рук». Это отдельный тонкий журнал с подробными чертежами и описаниями различных самоделок. Выписать приложение можно в подписной период вместе с подписной на «Юный техник» в почтовом отделении. Индекс приложения, то есть номер, под которым оно значится в «Каталоге советских газет и журналов», — 71123.

Канонерские лодки прославились в годы гражданской войны, когда вели борьбу с белогвардейцами и иностранными интервентами. Они принимали участие и в Великой Отечественной войне. Апрельский номер приложения публикует чертежи действующей модели одной из таких лодок.

Кроме того, на страницах этого номера вы найдете чертежи малогабаритной сеялки для пришкольного участка; схемы приемной аппаратуры на две команды в разделе «Электронный конструктор»; рассказ о работе с берестой и другие советы.

ИЗУЧАЕМ РЕЗОНАНС

Этот физический прибор, сконструировал и изготовил Сергей Вакулин, член радиоконструкторского кружка Дома пионеров города Жданова.

Напомним: механическим резонансом называется резкое возрастание амплитуды колебаний тела при совпадении частоты внешнего воздействия с частотой собственных колебаний этого тела.

В качестве источника механических колебаний в приборе Сергея применен микродвигатель с эксцентриком на валу. Микродвигатель установлен на пластине-вибраторе, закрепленной на подставке. При включении двигателя эксцентрик, установленный на его валу, начнет раскачивать конец пластины.

И вот если постепенно увеличивать частоту вращения вала, может наступить момент, когда частоты собственных колебаний эксцентрика и пластины совпадут. В этом случае амплитуда колебаний пластины вдруг резко возрастет, а при дальнейшем повышении частоты вращения вала двигателя так же резко спадет.

Кое-кто из вас скажет: да ведь я уже видел где-то аналогичное приспособление!.. Верно, этот прибор напоминает станок для балансировки колес и маховиков, опубликованный в «ЮТ» № 12 за 1983 год (статья называется «Борьба с центробежной силой»). Только на этот раз мы не боремся с центробежной силой, а напротив, используем ее. Теперь поговорим, как устроен прибор Сергея Вакулина.

Пластиной-вибратором служит кусок фанеры толщиной 4 мм, шириной 40 мм и длиной 600 мм. На конце ее прорезано окно, в которое вставлена крышка двигателя, сам же двигатель закреплен жестяным хомутом. Основание должно быть достаточно массивным, чтобы прибор во время опыта не сдвигался. На основании располагается подставка для вибратора, который закреплен на подставке двумя уголками, пластиной и винтами М4. На противоположном конце основания смонтированы две клеммы, к которым подключают провода от двигателя (они не должны мешать колебаниям эксцентрика и вибратора).

Микроэлектродвигатель типа «Гном-2М» (или ДП, ДИ, МДГ) питается от источника постоянного тока с регулятором напряжения в пределах 0—6 В — реостатом. Источником питания могут быть четыре последовательно соединенных элемента 373, но лучше всего питать двигатель от сети переменного тока через понижающий трансформатор и выпрямитель. Напряжение в этом случае регулируется ЛАТРом.

Об эксцентрике скажем особо. Во-первых, в нашем случае ему вовсе не обязательно быть круглым. Сережа, например, использовал прямоугольный кусок четырехмиллиметровой фанеры размерами 100×15 мм. Дисбаланс — 3 мм.

Впрочем, эксцентрик может быть и эллиптическим, и даже иметь форму стержня — главное не сам эксцентрик, а его дисба-

ланс. Ведь эксцентрик — это своеобразный маятник (маятником в физике называется любое тело, подвешенное так, что его центр тяжести находится ниже точки подвеса). Попробуйте поэкспериментировать с эксцентриками-маятниками разных размеров, разной формы и с разной величиной дисбаланса — каждый из них будет маятником с определенной частотой собственных колебаний. А измерить ее вам поможет... тот же прибор: ведь именно при этой частоте наступает резонанс.

После изготовления прибор нужно наладить. Делается это так. Включите двигатель и, постепенно повышая напряжение в це-

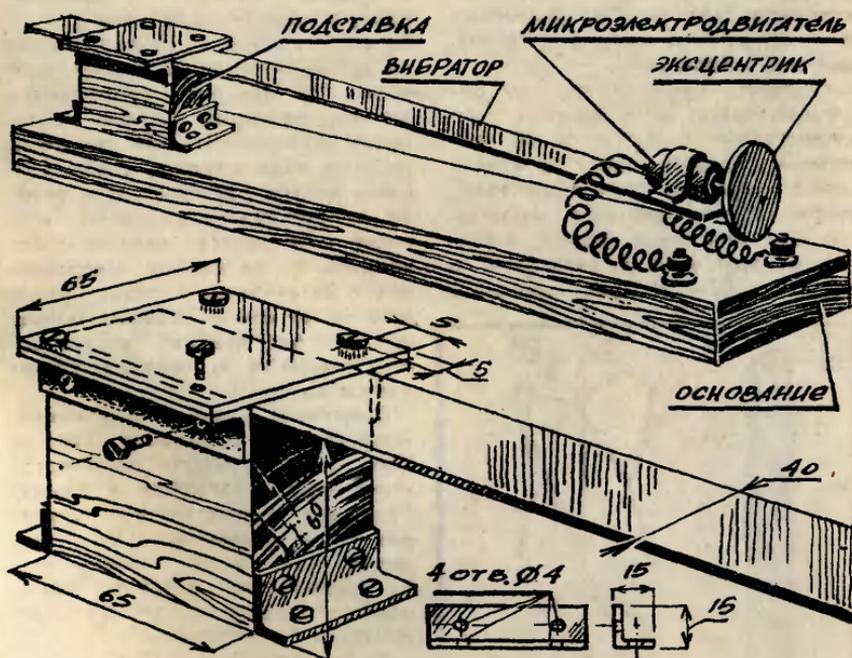
пи, добейтесь резонанса эксцентрика с пластиной-вибратором. Он должен возникнуть при напряжении 3,5—4 В. Если же прибор «не показывает» резонанса — значит, какие-то из параметров эксцентрика или пластины следует изменить.

Готовый прибор можно покрасить или покрыть лаком. Только не нужно красить пластину: она станет менее гибкой.

Г. КОТЕЛЬНИКОВ

г. Жданов

Рисунки А. МАТРОСОВА



СВЕРЛЕНИЕ

Без дрели и набора сверл трудно бывает выполнить даже простейшие поделки. Отверстия нужны и для крепежа, и под резьбу, и для валов и осей — всего и не перечислишь.

На рисунке 1 показано наиболее распространенное и универсальное сверло — винтовое (его иногда называют спиральным). Оно отличается от других не только формой, но и высокой производительностью, точностью и чистой поверхности сверления. Как и любой режущий инструмент, оно обязано быть острым, а для этого его надо уметь правильно затачивать. Но прежде всего необходимо ознакомиться с конструкцией сверла, понять, как оно работает.

Обратите внимание на его режущую часть. Угол заточки 2φ существенно различается по величине в зависимости от назначения сверла, а точнее, от твердости обрабатываемого материала. Для сверления мягких материалов этот угол затачивается в пределах $80-90^\circ$ (для некоторых

пластмасс $30-60^\circ$), для твердых материалов — до 120° , а для очень твердых — 130° и даже 140° .

Вдоль цилиндрического тела сверла идут две винтовые канавки, предназначенные для удаления стружки.

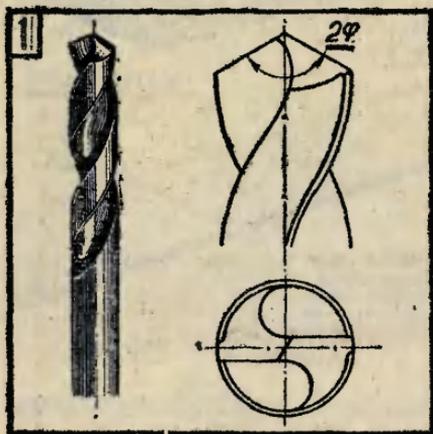
И наконец, гладкая часть — хвостовик — служит для зажима сверла в патроне дрели.

Если вы посмотрите на сверло со стороны его режущей части (на рис. 1 — вид в плане), то увидите, что между винтовыми канавками оставлена перемычка с двумя остро заточенными кромками. Для сверления твердых материалов — легированных сталей, бетонных плит, кафеля, стекла и т. д. — применяют винтовые сверла с вваренной перемычкой из очень твердого сплава — победита.

При заточке сверло под углом φ аккуратно подводят к вращающемуся абразивному камню и с легким нажимом поворачивают на угол примерно 90° вокруг оси, время от времени контролируя заточку режущей кромки. Заточивая поочередно обе режущие кромки, надо следить, чтобы вершина конуса рабочей части сверла не смещалась со своей оси, иначе при работе сверло будет уводить от заданного направления. Заточивание сверл вручную — не очень сложная операция, но она требует аккуратности, внимания и, конечно, осваивается не сразу.

Сверление начинается с накернивания — нанесения кернов. Керн — маленькое коническое углубление, сделанное в центре будущего отверстия по предварительной разметке. Он задает сверлу начальное направление. В деревянных деталях керны обычно делают шилом, в металлических — кернером.

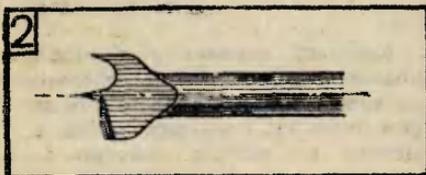
В деревянных деталях отверстия диаметром до 10 мм можно сверлить универсальными винтовыми сверлами. Для высверлива-



ния отверстий или лунок большего диаметра рекомендуются принципиально иные — центровые сверла (рис. 2), режущая часть которых представляет собой лопатку с коническим центром, боковым резцом и радиально расположенным фасонным стругом. Такое сверло входит своим центром в керн и при вращении боковым резцом прорезает окружность, как бы очерчивая границы сверления. Вслед за резцом в работу вступает струг, который снимает тонкую спиральную стружку, выбирая древесину из полости будущего отверстия. Работать этим сверлом следует на малых оборотах и с довольно большим крутящим моментом. Чаще всего его заправляют в коловорот. Знаем, что кое-кто путает его с дрелью, поэтому мы показали коловорот на рисунке 3.

Несколько практических рекомендаций.

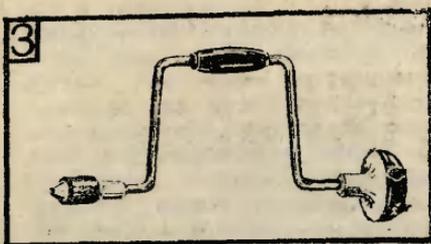
Просверливаемая деталь обязательно, подчеркиваем особо, должна быть надежно закреплена на рабочем столе.



При сверлении мягкого материала — дерева, пластмассы, алюминия, меди и т. п. — давление на сверло должно быть меньше, чем при обработке твердого.

При некоторых режимах (высокие обороты, глубокое сверление, вязкий материал) сверло может перегреваться. Его надо охлаждать, для чего можно использовать мыльную воду или содовый раствор.

При сквозном сверлении на выходе сверла в обрабатываемом материале появляются отщепы (в деревянных деталях) или заусенцы (в металлических). Чтобы этого не случилось, под просвер-

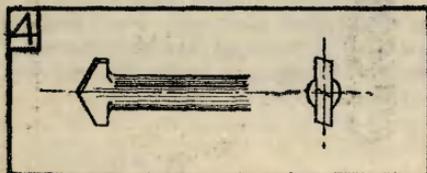


ливаемую деталь подкладывают и совместно прижимают струбциной обрезок доски.

Когда сверлите сквозные отверстия, при выходе сверла из металла следует уменьшать давление на сверло и скорость его вращения. Это особенно важно помнить при работе сверлами малых диаметров, которые легко ломаются, заклиниваясь в обрабатываемых заусенцах.

При сквозном сверлении толстого бруска сверло может уйти от заданного направления. В этом случае поступают так. Размечают центры отверстий с обеих сторон — на входе и выходе сверла. Сверлом, диаметр которого на 30—40 процентов меньше, чем надо, просверливают деталь на половину ее толщины с одной стороны, а затем с другой, до встречи. Вставляя гвоздь или прямой отрезок проволоки подходящего размера в эти отверстия, на глаз определяют, где увод меньше, и с этой стороны окончательно рассверливают деталь сверлом требуемого размера.

Столкнувшись с необходимостью просверлить отверстие в кафеле, не робейте. Если у вас есть сверло с победитовой вставкой, эта задача решается довольно просто. Остро заточен-



ный кернер прикладывают к намеченной точке и легкими ударами молотка накернивают керн диаметром 1—1,5 мм. Этого вполне достаточно для нормального сверления без пробуксовки. Чтобы действовать уверенно, возьмите осколок кафельной плитки и для практики просверлите в нем несколько отверстий. Укрепляя кафель, под струбцину подложите кусочек жесткой резины, иначе плитка треснет даже при незначительном усилии прижима.

Иногда неожиданно возникает проблема — нет сверла нужного диаметра. Что делать? Бежать в магазин? Но его и там может не оказаться. Не огорчайтесь: для сверления древесины или другого не очень твердого материала сверло вы можете сделать сами.

Конечно, винтовое сверло в домашних условиях не сделаешь, а вот **перовое** сверло, которым испокон веков пользовались наши предки, изготовить может каждый. Мы рассказывали об этом в первом номере приложения за этот год, но для тех, кто его не выписывает, повторим. Возьмите гвоздь со шляпкой несколько большего диаметра, чем надо, сплющите шляпку, наметьте линии опиловки, как показано на рисунке 4, и опиlite. Затем, памятуя, что сверло должно вращаться по часовой стрелке, определите режущие кромки и тщательно заточите их так же, как затачивается винтовое сверло.

Другой способ. Если у вас под рукой оказался кусочек стальной проволоки подходящего диаметра, нагрейте кончик докрасна и расплющите. Разметив и опилив его, снова нагрейте и опустите в воду. Такая примитивная закалка несколько увеличит его твердость. Сделанное вами перовое сверло аккуратно заточите и работайте.

Д. АЛИНКИН

Письма

Я читал в газете, что рациональное и экономное расходование газа в народном хозяйстве, внедрение нового оборудования и средств автоматики, а также более полное использование вторичных энергоресурсов высвободят для нужд народного хозяйства дополнительно 30—35 миллиардов кубометров газа в год. Много это или мало?

Ученик 10-го класса Н. Орлов,
г. Уфа

Это равноценно производительности такой крупнейшей газовой магистрали, как Уренгой — Помары — Ужгород.

Я читал, что во многих местах ходят автомобили ЗИЛ, переоборудованные с бензина на газ. Скажите, пожалуйста, это выгодно?

Ученик ПТУ Д. Нестеров,
г. Свердловск

Каждый грузовик, используя новый вид топлива, сберегает за день работы от 70 до 100 литров бензина. Сжигание метана в моторе не только заметно экономит нефтепродукты. Давно известно, что природный газ — топливо бездымное. И охрана окружающей среды — это еще один довод за газовый грузовик.

Для чего на орбитальной станции «Салют-7» установлены дополнительные солнечные батареи?

В. Зайцев, г. Великие Луки

При очень длительной эксплуатации в космосе элементы солнечных батарей постепенно теряют производительность. К тому же на орбиту направляются технологические уста-

новки и приборы, которые требуют все больше энергии. А в будущем к орбитальным станциям станут пристыковывать специальные научные модули, которые также потребуют много энергии. Так что монтажные операции, которые провели в открытом космосе космонавты В. Ляхов и А. Александров, — это самые первые шаги в решении орбитальной энергетической проблемы.

Дорогая редакция!

Журнал «Юный техник» я выпускаю первый год. Раньше читал, но не каждый номер. Мне интересно, какая длина газопровода Уренгой — Помары — Ужгород?

Ученик 6-го класса В. Пахомов,
г. Хмельницкий

Длина газопровода Уренгой — Помары — Ужгород 4451 километр.

В конце прошлого года я видела по телевизору, как открывали в Москве восемь станций новой линии метрополитена. Сколько теперь станций в Московском метро?

Н. Петрова, г. Волгоград

Московское метро — это 123 станции.

Наши окна выходят на шумную улицу. Как уменьшить шум в квартире?

В. Петров, г. Свердловск

В борьбе с шумом используют оконные рамы с разной толщиной стекол и увеличенным расстоянием между ними. В зависимости от толщины стекло по-разному реагирует на звуковые колебания — одни частоты пропускает, другие гасит. При

разной толщине спектр поглощения звуковых колебаний увеличивается.

Расскажите, пожалуйста, о первом велосипеде.

Ученик 4-го класса
Олег Боровиков

Велосипед изобретен русским крепостным рабочим Артамоновым. Им было изготовлено несколько велосипедов, один из которых демонстрировался в 1801 году в Москве.

Прототипы велосипеда не имели шатунного привода и приводились в движение отталкиванием ногами от земли. Только в начале 50-х годов XIX века Ф. Фишер снабдил переднее колесо шатунами с педалями. Широкое распространение велосипедов и начало их промышленного производства относятся к концу XIX века, когда в их конструкции стали применяться пневматические шины, шариковые подшипники, стальные трубы для рам, цепная передача на заднее колесо, механизм свободного хода.

Я слышала по радио, что изменилось местоположение южного магнитного полюса.

О. Вернова, Ленинград

Океанографические суда «Адмирал Владимирский» и «Фаддей Беллинсгаузен» вернулись из кругосветного плавания по маршруту, который проложили в 1819—1821 годах первооткрыватели шестого континента русские шлюпы «Восток» и «Мирный».

Находясь в водах Антарктики, специалисты определили сегодняшнее местоположение южного магнитного полюса Земли. Оказалось, что за последние восемь лет он сместился на 100 км к северо-западу.

Ателье „ЮТ“

Сегодня в выпуске ателье две темы. Сначала мы расскажем о том, что будет характерно для молодежной моды в этом году. Читатели, даigno пользующиеся советами нашего ателье, без труда сконструируют все, что изображено на рисунках. А тем, кто выписал журнал впервые в этом году, советуем взять в библиотеке следующие номера «Юного техника»: 9 за 1979 год, 7, 9, 11 за 1980 год, 5 за 1981 год, 3, 7 за 1982 год, 3, 7, 10 за 1983 год. Как правильно снимать мерки, мы рассказали в первом номере за прошлый год.

Вторая тема ателье — конструирование рубашки с рукавом-погоном. Таким рукавом снабжен юношеский комбинезон, изображенный на рисунке, но в принципе его можно использовать не только для комбинезона или рубашки, но и для платья или блузки.

Мода-84

Ведущая идея силуэтов одежды — значительное увеличение объемов плечевого пояса и лифа. Удлиняется плечо, углубляется пройма, рукав используется цельнокроеный, реглан, «летучая мышь». Увеличивается пле-

чо и с помощью подплечников. И в то же время, конечно, остаются в моде обычные вшивные рукава.

В одежде девушек — сборки, плиссе, защипы и складки. Длина широко варьируется в зависимости от назначения — выше колена и почти до щиколоток.

Жакеты костюмов модны длинные и короткие. Их можно вы-



полнить в стиле мужских и носить с юбками и брюками. Моден будет и жилет, надеваемый под жакет.

Платья своеобразны по стилю, объемны, с глубокими проймами и спущенным плечом. Входят в моду асимметричные вырезы.

Спортивные блузы отличаются обилием карманов, отделкой металлом, кожей, замшей, шнурами.

У юношей новинка спортивно-

го стиля — подчеркнута широкие свободные пиджаки с заниженной линией плеч, рукав реглан или рукав-погон, множество карманов, пуговиц, отделка кожей, замшей, вельветом. На талии пояс в кулиску или резинка. Особо модны для лета пиджаки типа рубашки.

В силуэте и деталях курток ярко выражено влияние одежды пилотов и военных техников. Длина курток до талии или чуть



ниже. Кокетки, подрезы, крупные карманы. Характерно комбинирование различных по виду материалов и контрастные цветовые сочетания.

Приметы рубашек в этом сезоне — контрастные воротнички, манжеты и части карманов и кокеток, контрастная строчка, металлическая фурнитура. В прохладные дни можно использовать теплые рубашки с прямым свободным силуэтом, глубокой проймой, сравнительно крупными деталями. Шьют их из байки, ворсистых тканей в крупную клетку, вельвета.



Заметные изменения происходят с брюками спортивного стиля. Это сочетание различных по виду и цвету материалов, подрезы в области бедер, около колена (выше и ниже), накладки и простежки в трущихся местах.

Рукав-ПОГОН

А теперь — выкройка рубашки с рукавом-погоном. Для построения чертежа снимите следующие мерки:

Полуобхват шеи	. . . . . 18
Полуобхват груди	. . . . . 46
Ширина спины (половина)	19
Длина спины до талии	. 41
Длина рубашки	. . . . . 60
Длина рукава	. . . . . 61

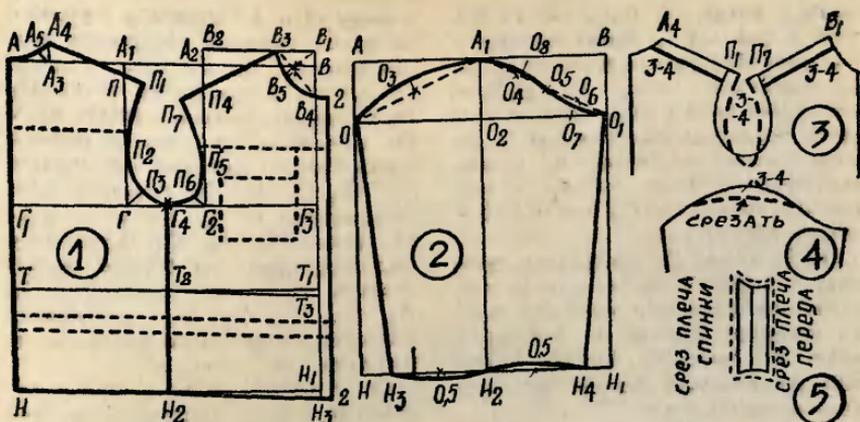
Учтите, что приведенные цифры, соответствующие 46-му размеру, взяты только для примера. Вы должны поставить собственные мерки и при расчете оперировать только ими.

Построение чертежа выкройки спинки и полочки (рис. 1). С левой стороны листа бумаги, отступив сантиметров на 5 от верхнего среза, проведите вертикальную линию, на которой отложите длину рубашки и поставьте точки А и Н. Вправо от них проведите горизонтальные линии.

От А вправо отложите полуобхват груди плюс 10 см и поставьте точку В ($AB = 46 + 10 = 56$ см). От В опустите перпендикуляр, пересечение с нижней линией обозначьте H_1 .

От А вниз отложите длину спины плюс 1 см и поставьте точку Т ($AT = 41 + 1 = 42$ см). От Т вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией BH_1 обозначьте T_1 .

От А вправо отложите мерку



ширины спины плюс 2,5 см и поставьте точку A_1 ($AA_1=19+2,5=21,5$ см).

От A_1 вправо отложите $\frac{1}{4}$ полуобхвата груди плюс 3 см и поставьте точку A_2 ($A_1A_2=46:4+3=14,5$ см). Это будет ширина проймы — она понадобится в дальнейших расчетах. От A_1 и A_2 опустите перпендикуляры — пока произвольной длины.

От A вправо отложите $\frac{1}{3}$ полуобхвата шеи плюс 1 см и поставьте точку A_3 ($AA_3=18:3+1=7$ см). От A_3 вверх проведите вертикальную линию, на которой отложите $\frac{1}{10}$ полуобхвата шеи плюс 0,8 см и поставьте точку A_4 ($A_3A_4=18:10+0,8=2,6$ см). Угол в точке A_3 разделите пополам, от A_3 по этой линии отложите $\frac{1}{10}$ полуобхвата шеи минус 0,3 см и поставьте точку A_5 ($A_3A_5=18:10-0,3=1,5$ см). Точки A_4, A_5, A соедините плавной линией, как показано на рисунке.

От A_1 вниз отложите 2 см и поставьте точку Π . От A_4 через Π проведите прямую линию, продолжите ее за точку Π на 4—6 см и поставьте точку Π_1 .

От Π вниз отложите $\frac{1}{4}$ полуобхвата груди плюс 10 см и поставьте точку Γ ($\Pi\Gamma=46:4+10=21,5$ см). Через Γ влево и вправо проведите горизонтальную линию. Пересечение с линией

АН обозначьте Γ_1 , с линией проймы — Γ_2 , с линией BH_1 — Γ_3 .

От Γ вверх отложите $\frac{1}{10}$ полуобхвата груди плюс 3 см и поставьте точку Π_2 ($\Gamma\Pi_2=46:10+3=7,6$ см). Угол в точке Γ поделите пополам, от Γ по этой линии отложите $\frac{1}{10}$ ширины проймы плюс 1,5 см и поставьте точку Π_3 ($\Gamma\Pi_3=14,5:10+1,5=3$ см). Отрезок Π_2 поделите пополам и поставьте точку Γ_4 . Точки $\Pi_1, \Pi_2, \Pi_3, \Gamma_4$ соедините плавной линией, как показано на рисунке.

От Γ_3 вверх отложите $\frac{1}{2}$ полуобхвата груди плюс 5 см и поставьте точку B_1 ($\Gamma_3B_1=46:2+5=28$ см). От Γ_2 вверх отложите отрезок, равный отрезку $B_1\Gamma_3$, поставьте точку B_2 и соедините ее с B_1 .

От B_1 влево отложите $\frac{1}{3}$ полуобхвата шеи плюс 1 см и поставьте точку B_3 ($B_1B_3=18:3+1=7$ см). От B_1 вниз отложите $\frac{1}{3}$ полуобхвата шеи плюс 2 см и поставьте точку B_4 ($B_1B_4=18:3+2=8$ см). B_3 и B_4 соедините пунктиром, разделите его пополам, B_1 соедините с точкой деления. От B_1 по этой линии отложите $\frac{1}{3}$ полуобхвата шеи плюс 1,5 см и поставьте точку B_5 ($B_1B_5=18:3+1,5=7,5$ см). B_3, B_5, B_4 соедините плавной линией, как показано на рисунке.

От Γ_2 вверх отложите $\frac{1}{4}$ полуобхвата груди плюс 9 см и по-

ставьте точку P_4 ($G_2P_4=46:4+9=20,5$ см). От G_2 вверх отложите $\frac{1}{10}$ полуобхвата груди плюс 1,5 см и поставьте точку P_5 ($G_2P_5=46:10+1,5=6,1$ см). Угол в точке G_2 поделите пополам, от G_2 по этой линии отложите $\frac{1}{10}$ ширины проймы плюс 1,1 см и поставьте точку P_6 ($G_2P_6=14,5:10+1,1=2,6$ см).

От B_3 через P_4 проведите прямую линию. От B_3 по этой линии отложите величину отрезка A_4P_1 с чертежа спинки и поставьте точку P_7 . Точки P_7 , P_5 , P_6 , G_4 соедините плавной линией, как показано на рисунке.

Из G_4 опустите перпендикуляр к линии низа. Точки пересечения с линиями талии и низа обозначьте T_2 и H_2 .

От B_1 и H_1 вниз отложите по 1,5 см и поставьте точки H_3 и T_3 . Соедините T_3 с T_2 , а H_3 — с H_2 .

От B_4 и H_3 вправо отложите по 2 см и соедините получившиеся точки.

Построение чертежа выкройки рукава (рис. 2). С левой стороны листа бумаги проведите вертикальную линию, на которой отложите длину рукава минус 3 см и поставьте точки A и H ($AH=61-3=58$ см). От A и H вправо проведите горизонтальные линии.

От A вправо отложите полуобхват груди и поставьте точку B . Вниз от нее проведите линию, пересечение с линией низа обозначьте H_1 .

От A вниз отложите $\frac{1}{2}$ глубины проймы спинки (отрезка $ПГ$ с рис. 1) минус 1 см и поставьте точку O ($AO=ПГ:2-1=21,5:2-1=9,7$ см). От O вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией BH_1 обозначьте O_1 . Линию AB поделите пополам, точку деления обозначьте A_1 . Из A_1 опустите перпендикуляр к линии низа. Пересечения с линией OO_1 и линией низа обозначьте O_2 и H_2 . Точки O , A_1 , O_1 соедините пунктирными линиями. Пунктирную линию

между O и A_1 поделите пополам, от точки деления восстановите перпендикуляр, на котором отложите 1,5 см и поставьте точку O_3 . Пунктирную линию между A_1 и O_1 поделите на четыре равные части, точки деления обозначьте O_4 , O_5 , O_6 . Из O_6 опустите перпендикуляр на 0,7 см и поставьте точку O_7 . Из O_4 восстановите перпендикуляр на 0,8 см и поставьте точку O_8 . Точки O , O_3 , A_1 , O_8 , O_5 , O_7 , O_1 соедините плавной линией, как показано на рисунке.

От H вправо, а от H_1 влево отложите по $\frac{1}{8}$ ширины рукава ($46:8=5,7$ см), поставьте точки H_3 и H_4 . Соедините H_3 с O , а H_4 с O_1 .

Отрезок H_3H_2 разделите пополам, от точки деления вниз отложите 0,5 см. Отрезок H_2H_4 разделите пополам, от точки деления вверх отложите 0,5 см. Точки H_3 , 0,5, H_2 , 0,5, H_4 соедините плавной линией, как показано на рисунке.

От H_3 вправо по выпуклой линии отложите 5 см и от получившейся точки вверх проведите линию на 7 см. Это будет разрез для застежки.

От точек A_4 и P_1 на спинке и B_1 и P_7 на передке отложите вниз по 3—4 см (рис. 3). Выкройку спинки и переда по этим линиям надо отрезать, отрезанные кусочки сложить вместе по линиям плеча, прибавить на швы по 1 см со всех сторон и выкроить (рис. 5).

Если хотите плечо сделать еще ниже, чем получилось при построении чертежа, можно прибавить к линиям A_4P_1 и B_1P_7 по 3—4 см. В этом случае пройму надо сделать немного ниже, на рисунке 3 она показана пунктиром. Придется уменьшить и верхнюю рукава, как показано на рисунке 4.

Галина ВОЛЕВИЧ,
конструктор-модельер

Рисунки автора

Наклонные желоба-транспортёры, короба с сетчатым дном, подвешенные над лотками, большущие бадьи с водой... Все вместе выстроено хитро и подчинено единой цели — обогатить добытую из недр земли руду. Гравюре этой почти пять веков. И так все толково, умно задумали наши предки, что принципы такой работы, пусть исполняемой ныне машинами, живы и на сегодняшних обогатительных фабриках.





ПО ТУ СТОРОНУ ФОКУСА

Фокусник раскладывает на столе деревянные кружочки — два красных и два белых. Диаметр каждого 90 мм, а высота — 20 мм. Рядом ставит металлический цилиндр, покрытый синей эмалью. Его диаметр — 94 мм, а высота 82 мм. Начинает фокус. Складывает пирамидку, как показано на верхнем левом рисунке. Накрывает ее тонким шелковым платком. Опускает на пирамидку цилиндр. Раз — снимает. И все видят: два кружочка оказались над платком. Снова опускает цилиндр. Два — снимает. Вся пирамидка... на платке! Еще раз опускает цилиндр. Три — и все, как в начале фокуса. Теперь остается снять платок и разобрать пирамидку.

Секрет кроется в самом цилиндре. В нем спрятаны еще два цилиндра. Один, равный по высоте всей пирамидке, а внутри его — равный по высоте двум кружочкам. В отличие от наружного «секретные» цилиндры нужно покрасить белыми и красными полосами точно в той последовательности, в какой вы будете складывать из красных и белых кружочков пирамидку. Изнутри все цилиндры покрасьте в черный цвет. Черные кружочки (нижний рисунок) — это отверстия, которые нужно проделать в цилиндрах. Вставляя цилиндры друг в друга, отверстия необходимо совместить. Они незаметны зрителям.

Начинаем работать. Незаметно для зрителей вставляем палец в нижние отверстия и прижимаем внутренний, маленький цилиндр, чтобы он не вывалился, пока все три цилиндра не опустим на пирамидку. Поднимая, ослабляем нажим, и цилиндр остается на платке. Перед счетом «два» перемещаем палец в среднее отверстие. И повторяем движение. А перед счетом «три» вставляем палец в верхние отверстия, снова прижимаем внутренний цилиндр и снимаем все три разом. Поднимать и опускать «цилиндр с секретом» нужно очень аккуратно, строго вертикально, чтобы не задирались концы платка.

Рисунок А. ЗАХАРОВА

Эмиль КИО

Индекс 71122

ISSN

0131 — 1417



Цена 25 коп.