



С понятием „механизатор“ оразу овлзывается предотавление о трантористе или комбайнере. Страна высоко ценит их труд. Мы знаем имена героев, победителей боев за высокие урожаи. Но когда беседуешь с бригадирами и звеньевыми, с трантористами и комбайнерами, они всегда говорят о тех, кто подготовил их подвиги: о слесарях и механиках, занятых ремонтом и профилактикой машин, кропотливым, но всегда приметным, но таким необходимым делом.

1976  
НОШ  
№ 6



Популярный научно-технический журнал ЦК ВЛКСМ  
и Центрального Совета  
Всесоюзной пионерской организации  
имени В. И. Ленина  
Выходит один раз в месяц  
Год издания 20-й

## В НОМЕРЕ:



Л. Евсеев — Слагаемые качества . . . . .	2
Л. Александров — «Я желал бы, чтобы были медики, знающие начала математики» . . . . .	6
Когда прощаться с теплоходом? . . . . .	14
Вести с пяти материков . . . . .	20



А. Арзамасцева — Обыкновенное чудо . . . . .	11
А. Доброславский — Музыка это или шум? . . . . .	22
Е. Марысаев — Шторм (рассказ) . . . . .	36
Наша консультация . . . . .	42
Ю. Борисова — Мышкин . . . . .	58

Клуб «Катализатор» . . . . .	28
Академия безусых . . . . .	46
Ателье «ЮТ». Рубашка . . . . .	66



В воздухе, на воде, по земле . . . . .	54
Г. Федотов — Точение из древесины . . . . .	62
И. Кротов, А. Дюке — Ракета с «космонавтом» . . . . .	72
И. Баршак — Два конца, два кольца . . . . .	74
П. Петров — Как рыбы... . . . . .	77

На 1-й странице обложки фото Д. Фастовского

Сдано в набор 16/IV 1976 г. Подп. и печати 28/V 1976 г. Т09682.  
Формат 84×108<sup>1/32</sup>. Печ. л. 2,5 (4,2). Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 870 000 экз.  
Цена 20 коп. Заназ 698. Типография ордена Трудового Красного Знамени издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва, К-30, ГСП-4, Суцеская, 21.

© «Юный техник», 1976 г.



Сергей ПЛАТОНОВ, 5-й класс,  
243-я школа Кировского  
района Москвы

СТРОИМ ГЭС. Линогравюра

Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ

Редакционная коллегия: О. М. Белоцерковский, Б. Б. Буховцев,  
А. А. Дорохов, Л. А. Евсеев (зав. отделом науки и техники),  
В. В. Ермилов, В. Ф. Круглинов, Ю. Р. Мильто, В. В. Носова (зам.  
главного редактора), Е. Т. Смын, Б. И. Черемисинов (отв. секретарь)

Художественный редактор С. М. Пивоваров

Технический редактор Г. Л. Прохорова

Адрес редакции: 103104, Москва, К-104, Спиридоньевский пер., 5.

Телефон 290-31-66

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Рукописи не возвращаются



## СЛАГАЕМЫЕ КАЧЕСТВА

Рабочий. Лаборант. Испытатель. Конструктор. Только их совместным творческим трудом создается продукция высшего качества.

С Владимиром Арещенко, инженером-консультантом Минского моторного завода, мы встретились вскоре после его возвращения из командировки. Целый месяц ездил он по колхозам и совхозам области, тщательно разбирая каждый случай выхода из строя двигателей, устанавливаемых на известных во всем мире тракторах марки «Беларусь». В совхозе «Свекловичный» Несвижского района Владимир обнаружил на первый взгляд пустяковую неисправность масляного фильтра. Но с этим же дефектом встретился еще в двух хозяйствах. Повторяемость результатов в таких случаях всегда настораживает. В чем причина — в неудачной конструкции или в низком качестве изготовления? Как выяснилось позже — ни в том, ни в другом.

Для улучшения работы фильтра заводские конструкторы изменили подвод к нему масла — внешний вид сохранился, а порядок разборки стал другим. Вот это и ввело в заблуждение сельских механизаторов. Хотя в инструкции четко написано, как обращаться с новым фильтром, оказалось, что трактористы в нее и не заглядывали. Пришлось Владимиру на месте разъяснять им правила ухода. Раз пять-шесть в год выезжает он на обследование, а потом составляет отчеты, анализируя все замеченные неисправности. Конструкторам эти отчеты нужны, как штабу оперативные донесения с поля боя, — сразу видно, где дела идут хорошо, а куда следует немедленно бросить подкрепление.

Штабом, который перерабатывает всю поступающую на завод информацию, служит бюро надежности и долговечности.

— Из чего складывается качество? — спросил я начальника бюро Геинадия Григорьевича Волосова.

Он достал из шкафа и развернул передо мной несколько

больших плакатов. Один из них под названием «Схема управления качеством продукции» очень походил на карту сражения.

— Я хотел бы начать ответ с известного всем примера, — сказал Геннадий Григорьевич. — Вот вы дотронулись до горячего чайника и тут же одернули руку — сработала удивительная система управления, данная нам природой. А что же произошло в эти доли секунды? От тепловых рецепторов, расположенных на коже, по нервным волокнам сигнал «горячо» поступил в мозг. И тот дал соответствующую команду мышцам. Эти же принципы лежат и в основе управления качеством. Сигнал «горячо» для нас — самые исчерпывающие сведения о неисправностях и условиях, в которых они произошли. Собираем мы их по крупицам из отчетов об испытаниях двигателей, обследований в хозяйствах, сводок ремонтных заводов о расходе запасных частей.

Все эти разрозненные факты мы стараемся обобщить, чтобы увидеть в них какую-то закономерность. Работа эта очень увлекательная, по характеру она близка к работе следователя. Однажды у нас произошел такой парадоксальный случай. Вдруг стали трескаться поршни. В чем дело? Отправили на анализ состав сплава, из которого они изготавливаются, ответ — в норме. Испытали на прочность — тоже в порядке. Перебрали множество версий — ни одна не подходит. Затем кто-то обратил внимание на короткую заметку в многотиражке. В ней говорилось, что молодой литейщик Н. только окончил профтехучилище, а уже выдает по полторы нормы поршней в смену. Было это очень давно, когда еще поршни изготавливались вручную методом литья в кокиль. Кокиль представляет собой как бы книгу из двух толстых металлических «страниц». С внутренней стороны каж-

дой «страницы» имеются углубления, соответствующие по форме двум половинам детали. Кокиль закрывают и через отверстие заполняют его металлом. Когда металл остынет, из кокиля выбивают готовую деталь.

Литейщики обслуживают по два кокиля, в один заливают металл, а в другом в это время деталь остывает. Н. оказался человеком энергичным, полным желания работать. Он развил такую скорость, что поршни не успевали «созревать», хотя по внешнему виду ничем не отличались от нормальных. Причину нашли, а молодому литейщику поставили третий кокиль, чтобы быстрота работы шла в ногу с качеством. Сейчас он уважаемый на заводе человек.

Второй плакат — история завода, представленная в лаконичной форме графиков и диаграмм. Всего тринадцать лет назад отправили моторостроители первую партию 50-сильных дизелей Д-50 своему имениному соседу — Минскому тракторному заводу. По сравнению с маститыми зарубежными фирмами, которые ведут свою родословную с прошлого века, моторный завод — «подросток». А вот что успели сделать за эти годы его люди. Ресурс двигателей с 2,5 тыс. ч увеличился почти в два с половиной раза, в десятой пятитлетке намечен следующий рубеж — В тыс. ч. Значит, один новый двигатель будет лучше трех прежних. Но не только ресурсом определяется ценность мотора, ведь производительность машины зависит прежде всего от его мощности. В 1965 году конструкторы сумели «втиснуть» в Д-50 дополнительно 5 л. с., не изменив его веса и габаритов, а в 1972 году — еще 5 л. с.

С увеличением мощности каждый атом металла оказывается в более тяжелых условиях. Как узнать, выдержит ли теперь деталь запланированные 6—8 тыс. ч,

нельзя же ждать 3—4 года, пока трактор выработает этот ресурс? Для инженера-испытателя Александра Трифоновича Гринюка отвечать на такие вопросы — дело привычное. Мне он показался обладателем фантастической машины времени. Деталь, которая держит нагрузку годами, он может развалить за считанные часы. Причем не просто разломать ее, а сделать так, чтобы характер разрушения был сравним с тем, что получается в реальных условиях.

Чаще всего приходится проверять ему детали на долговечность. Подготавливают конструкторы или технологи какую-нибудь новинку и несут на испытания к Александру Трифоновичу. Он устанавливает ее на стенде рядом с серийной и включает в работу, а чтобы побыстрее получить результаты, добавляет в смазку песок. От количества и размеров песчинок зависит скорость разрушения, для испытателей это своеобразный масштаб времени. После такой проверки можно сказать наверняка, лучше новинка или хуже того, что есть.

Разговаривая со специалистами по надежности и испытателями, я пытался выведать у них секрет, благодаря которому моторостроители выпускают продукцию высокого качества. Но оказалось, что никакого секрета нет. Каждый шаг вперед — это десятки, а то и сотни больших и маленьких дел. Складываясь вместе, они и определяют понятие заводской марки ММЗ, вся продукция которого выпускается только со знаком качества. Правда, среди наиболее интересных новинок называли мне фильтры — топливные, масляные, воздушные. Их создали конструкторы бюро, которым руководит Владимир Александрович Пресман.

— Сорок граммов пыли, попавшей в двигатель, выводят его из строя, — начал свой рассказ Владимир Александрович. —

Много это или мало? Если снять воздухоочистители, то при работе трактора в поле он забьется пылью через 10—15 минут. Еще более высокие требования к чистоте топлива, ведь достаточно маленькой песчинки, чтобы перекрыть отверстие в форсунке.

В детстве Владимир Александрович увлекался рыбалкой — ловил на удочку, ставил верши. Принцип действия верши он использовал в конструкции топливного фильтра. Теперь этот фильтр запатентован за рубежом.

Несколько лет назад конструкторы бюро выступили с инициативой — каждый год внедрять столько новинок, чтобы экономический эффект от них в пять раз превышал годовую заработную плату сотрудников бюро. Вот уже две пятилетки подряд они выполняют свое обязательство. За эти годы получено 23 авторских свидетельства, 9 иностранных патентов.

Более шестидесяти лет тому назад Рудольф Дизель говорил о своем двигателе так: «Дизель-мотор никогда не будет дешевой машиной. Ее назначение быть лучшей машиной, она требует материалов высочайшего качества, обработанных лучшим инструментом и наиболее квалифицированными мастерами». Эта характеристика во многом справедлива и сегодня. Однако кое в чем время поправило изобретателя. При массовом производстве самый экономичный среди двигателей внутреннего сгорания оказывается и достаточно дешевым, он прост в обслуживании, отличается высокой надежностью и долговечностью. Конечно, эти качества пришли к дизелю не сами собой, они результат неустанного творческого поиска конструкторов, технологов, металлургов, всех «наиквалифицированнейших мастеров», которые живут и работают в Минске.

Л. ЕВСЕЕВ, инженер



## СВАРКА С ПОМОЩЬЮ... МАГНИТА.

Чтобы сварить, прочно соединить две детали между собой, их поверхности нужно расплавить. Для этого требуется тепловая энергия. Сейчас ее получают при сжигании ацетилена в кислороде, от электрической дуги, от мощного светового луча, от трения. Совсем иной физический принцип для этих целей использовали ученые Института электросварки имени Е. Патона. Они предложили сварку проводить в сильном магнитном поле. Если к стальному предмету, например, к лезвию бритвы приблизить магнит, оно с силой к нему притянется. Нечто похожее используется в магнитно-импульсной установке. Здесь создается чрезвычайно сильное кратковременное магнитное поле, которое за тысячные доли секунды, а значит, с огромным ускорением притягивает две детали навстречу друг другу и соударяет их. Поверхности при ударе не оплавляются, металл не меняет структуры. В этот момент кристаллы двух металлов, словно молекулы жидкости, перемешиваются между собой и накрепко, под влиянием огромного давления и вихревых токов, сцепляются между собой. Новая установка выполняет соединение таких несовместимых между собой металлов, как алюминий и медь, алюминий и сталь.



## «Я ЖЕЛАЛ БЫ, ЧТОБЫ БЫЛИ МЕДИКИ, ЗНАЮЩИЕ НАЧАЛА МАТЕМАТИКИ»

Среди экспонатов выставки научно-технического творчества молодежи — НТМ-76, открывшейся в самом большом павильоне ВДНХ, стоит неброская на первый взгляд модель — стеклянные колбы, резиновые трубки, провода. С помощью этих нехитрых средств молодой советский ученый Сергей Петухов провел уникальные исследования, приоткрывшие тайну действия вестибулярного аппарата человека. На конкурсе работ молодых ученых Москвы, проводившемся Московским городским комитетом ВЛКСМ и Президиумом Академии наук СССР Сергею Петухову была присуждена I премия по классу наук о живой природе.

«На третий день качка усилилась, и я заболел. Целый день лежал я вполне равнодушный, безропотный, без чувства скуки, без желания пойти наверх подышать свежим воздухом, без капли сожа-

ления, любопытства или заботы, без всяких чувств вообще. Если бы даже сам Нептун вошел бы ко мне в кабину с жареной акулой на своем трезубце, я посмотрел бы на это, как на дело обыденное, не

выходящее из ряда событий, ежедневно случающихся, и которые уже никого не удивляют».

Тяжелому состоянию, в котором находился известный английский писатель Чарльз Диккенс во время своего путешествия через Атлантику, есть вполне точное объяснение — «морская болезнь». Но вот что удивительно. Позже, когда в наш быт широко вошла гражданская авиация, сходные неудобства пассажиров во время полета стали называть «воздушной болезнью». Правда, полет не столь продолжителен, как плавание, поэтому «воздушная болезнь» переиснится гораздо легче морской. Пожалуй, с не меньшим основанием можно говорить и о «железнодорожной», «автомобильной» и других болезнях подобного рода. Однако даже человеку, далекому от медицины, ясно, что плохое самочувствие и утомление пассажиров должно быть следствием одной и той же причины, которая не зависит от вида транспорта. В чем же дело?

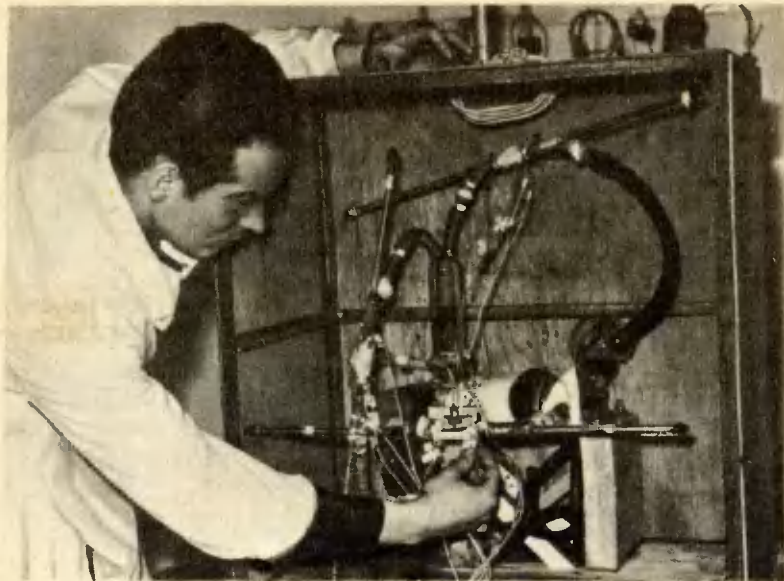
Более ста лет тому назад занялись ученые исследованием вестибулярного аппарата человека, который воспринимает угловые параметры движения тела, он служит человеку своеобразным внутренним зрением. Видимо, очень нужен вестибулярный аппарат



всем живым существам, если пуще глаза бережет его природа, упрята за надежную кость и расположив ближе других органов чувств к мозгу. За прошедшие годы ученые проделали работу исключительной важности — разобрались в устройстве аппарата, намерили, составили подробнейшее описание, но вот увидеть его в действии им никак не удавалось. Одно время пытались моделировать аппарат в натуральную величину, но, поскольку размером-то он чуть больше горошины, трудно-сти оказался на этом пути не-



Вестибулярный аппарат человека (верхний рисунок) служит ему самым главным прибором для ориентации в пространстве (рисунок внизу).



преодолимыми. Что происходит в модели при вращении, разглядывали в микроскоп, и то лишь после того как ее останавливали. О том, насколько полученные результаты соответствовали реальным процессам, протекающим в вестибулярном аппарате, ученые не могли сказать ничего определенного.

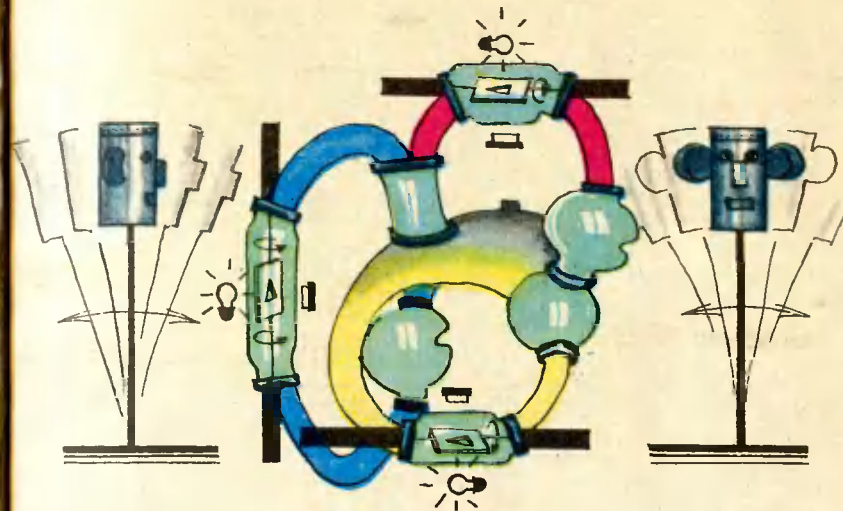
Старые, традиционные методы исследования исчерпали себя, наступил кризис.

Продвинуться хотя бы на шаг в исследовании вестибулярного аппарата можно было, лишь сосредоточив в этом направлении достижения других наук. Сделать этот шаг довелось выпускнику кафедры физики живых систем Московского физико-технического института, ныне кандидату биологических наук Сергею Петухову — сотруднику Государственного научно-исследовательского института машиноведения (Москва). Физика, техника, биология — еще далеко не полный перечень

тех областей знания, которые привлек молодой ученый для решения проблемы.

Любопытно, что, когда Леонард Эйлер прибыл в Петербургскую академию наук, обещанное ему место профессора математики оказалось занятым, и некоторое время он заведовал кафедрой физиологии. После Эйлера во главе кафедры стоял врач, а в будущем тоже известный математик Даниил Бернулли. «Я желал бы, — писал он в 1741 году Эйлеру, — чтобы в Петербурге были медики, знающие начала математики, в особенности же — механики и гидравлики». Предвидение Бернулли о громадной роли в медицине точных наук блестяще подтвердилось в исследованиях Сергея Петухова.

Упрощенно вестибулярный аппарат можно представить в виде трех пустотелых колец неправильной формы. Кольца, или, как их называют ученые, полукружные каналы, расположены при-



На фотографии слева автор у своей модели вестибулярного аппарата, на верхнем рисунке дана ее принципиальная схема.

мерно под прямым углом друг к другу и образуют пространственную систему координат. Каналы заполнены жидкостью, близкой по физическим свойствам к воде. Когда человек наклоняется или кивает головой, жидкость приобретает инерцию и давит на железобразный клапан — купулу, перекрывающую канал. Купула находится в ампуле (см. рис.). Под действием силы купула отклоняется, и пронизывающие ее нервные окончания сигнализируют об этом в мозг.

Заинтересовавшись механизмом действия вестибулярного аппарата, Сергей решил построить прозрачную модель достаточно больших размеров, чтобы на ней было удобно изучать процессы при различных внешних воздействиях. Рассчитав несколько вариантов, он пришел к выводу, что все геометрические размеры модели нужно увеличить по сравнению с реальными в 49 раз. Моделисты знают, как трудно сделать точную

копию какой-нибудь крупной машины. При строго пропорциональном уменьшении большого корабля все болты и гайки приобретают микроскопические размеры. Еще больше хлопот с двигателем. Поэтому никто и не пытается ставить на модель дизель или тем более реактор, как у настоящего атомохода. У моделирования свои законы.

Оказывается, еще большие трудности возникают в том случае, когда модель делают во много раз больше натуры. Добиться точного геометрического сходства — лишь меньшая часть дела. Нужно еще ухитриться, чтобы процессы внутри модели протекали подобно тому, как они идут в натуре. На этот счет существует особая теория подобия, на основании которой можно точно определить, во сколько раз следует изменить вязкость и плотность внутриканальной жидкости, упругость купул и другие физические параметры, чтобы на многократно

увеличенной модели получить реальное течение процессов. Подводные камни подстерегают ученого на каждом шагу, поэтому здесь очень легко ошибиться. Если увеличить лишь размеры модели, не приняв во внимание другие параметры системы, характер движения жидкости в каналах может коренным образом измениться. Чтобы соблюсти все условия подобия, ученые проявляют завидную изобретательность.

Казалось бы, модель нужно заполнять водой, поскольку жидкость полукружных каналов близка к ней по физическим свойствам. Однако из расчетов следовало, что для выбранных размеров модели лучше всего подходит совсем иная жидкость — глицерин, в 1200 раз более вязкий по сравнению с водой. Парадоксально, но факт — ради достижения объективной истины ученые вынуждены идти как бы на искажение, реальные вещества заменять лабораторными. Множество других вопросов пришлось решить ученому, прежде чем он приступил к исследованиям. Для регистрации положения купулы Сергей применил электронную схему с фоторезисторами. Засвидетельствовав оригинальность модели, Комитет по изобретениям и открытиям выдал на нее авторское свидетельство.

А что же нового дали науке исследования Сергея? Во-первых, он изучил характер вестибулярных сигналов, подаваемых на вход нервной системы при различных видах движения головы. Оказалось, что существует очень широкий класс движений, о которых вестибулярный аппарат дает ложную информацию. Именно в ней и кроется причина морской болезни. А вестибулярный аппарат играет роль главного регулятора, имеющего приоритет перед другими органами чувств. Мало того, что сам сбивается с ритма, он еще дает и неправильные команды «расслабься», «не верь глазам

своим» и другие. Противоречивость информации, которая поступает от различных органов чувств, приводит человека в безразличное состояние, очень точно подмеченное Диккенсом. А у некоторых людей отключается сознание.

Во-вторых, Сергей установил связь между работой вестибулярного аппарата и других органов чувств. Он заметил очень любопытное явление — ложные команды вестибулярного аппарата влияют на движение глаз. Оказалось, что при морской болезни люди буквально косеют. Когда испытуемым показывали одну лампочку, они утверждали, что видят две. Но исследования молодого ученого выходят за рамки изучения самочувствия пассажиров — они часть огромной проблемы об отношении человека с машиной.

Биомеханическая сторона явления в системах «человек — машина» разрабатывается в нашей стране под руководством доктора технических наук, профессора Константина Васильевича Фролова, директора Института машиноведения. Та же самая качка действует не только на пассажиров, но и на моряков, летчиков, космонавтов. И если укачался пассажир — еще не беда, будет гораздо хуже, когда укачается пилот. Чтобы этого не произошло, нужны надежные тесты, позволяющие объективно определить пригодность человека к профессии летчика, водителя, моряка. И такие тесты уже существуют, они как раз вытекают из исследований кандидата биологических наук Сергея Петухова. Ученому удалось проникнуть в тайну одного из самых сложных и недоступных для наблюдений органов чувств. Исследователи не останавливаются на достигнутом. Со временем наука найдет надежные средства против укачивания, потому что «медники, знающие начала математики», могут очень многое.

**Л. АЛЕКСАНДРОВ**  
**Рис. А. Матросова**

Удостоверения на рационализаторские предложения выданы:  
...Шахтой им. Октябрьской революции ученику 9-го класса средней школы № 24 Цыплакову Геннадию за то, что он предложил усовершенствовать приспособление для погрузки и разгрузки угля на поверхности шахты.

...Строительным управлением № 10 Ермакову Владимиру, ученику 8-го класса средней школы № 6, за разработку электрической схемы контроля воды в баке отопительной системы здания.

...Обогатительной фабрикой шахты им. Октябрьской революции десятикласснице средней школы № 24 Камыниной Анне за то, что она предложила схему усовершенствования бумеранговой погрузки угля.

...Обогатительной фабрикой шахты им. Октябрьской революции ученику 9-го класса средней школы № 24 Гончарову Борису за его предложение по усовершенствованию шлакового отстойника.

...Авторемонтным заводом десятикласснику 4-й средней школы Кожанову Сергею за разработку приспособления для заливки упорных шайб коленчатого вала автомобиля ЗИЛ-130.

## ОБЫКНОВЕННОЕ ЧУДО

Это было на Выставке научно-технического творчества молодежи, в одном из самых больших павильонов на ВДНХ в Москве. Там, где разместились работы школьников нашей страны, висел и этот написанный большими буквами на суровом полотне текст: «Юные техники — члены ВОИР г. Шахты Ростовской области внесли более семидесяти рационализаторских предложений. Пятнадцать из них внедрены на шахтах и предприятиях города».

О школьниках обычно принято говорить в будущем времени — «станут, будут, выучатся...». Здесь черным по белому утверждалось: еще за школьной партией можно стать дипломированным рационализатором.

В прошлом году на страницах журнала вы встретились с юными техниками из Запорожья, которые разработали целые автоматические линии для своего завода «Запорожсталь». Эти ребята тоже получили «взрослые» авторские свидетельства. А здесь — более семидесяти рационализаторских предложений, да еще пятнадцать внедренных! С этими школьниками стоило познакомиться!

Директор Ростовской областной станции юных техников (где сходятся все нити технического творчества) Анатолий Иосифович Файнберг совсем не удивился.

— В Шахтах, — сказал он, — нет, наверное, такой школы, где не работал бы совет ВОИР и где не было бы рационализаторов. Вот, посмотрите...

И, действительно, этот большой альбом мог удивить кого угодно: шахты, обогатительные фабрики, авторемонтный завод, швейный комбинат, строительные управления — на каких только предприятиях города не были внедрены рацпредложения ребят! И не только промышленности касались их интересы — больше двадцати свидетельств получили школьники за разработку и создание новых оригинальных учебных приборов. Больше всего свидетельств было у учеников шахтинской школы № 1...

\* \* \*

Трамвай долго шел по городу, потом выполз на окраину. За окном проплыли терриконы. Шко-

ла № 1 расположилась в рабочем поселке шахты «Южная»...

«Удостоверение на рационализаторское предложение № 994. Выдано Галицину Константину на принятое шахтой «Южная» комбината «Ростовуголь» к внедрению рационализаторское предложение: «Механическое приспособление для замены каната на подъемной машине».

...Мы сидим с учителем труда Андреем Андреевичем Сулимовым в школьной мастерской. Именно он руководит здесь кружком юных рационализаторов. Кому, как не ему, бывшему шахтеру, учить ребят традициям своей профессии? В этой школе так заведено: младшие на уроках труда делают макеты шахт, ребята постарше — действующие их модели, а девяти-десятиклассники уже могут найти здесь «узкие места» и внести свои решения.

— С чего мы начали? — спрашивает Андрей Андреевич, — Как возникла идея? А так: главный механик шахты «Южная» дал нашему кружку несколько тем, просил подумать...

Но «подумать» здесь было мало. Ребята несколько раз ходили на экскурсии, расспрашивали, приглядывались. Только после этого выбирали темы. А потом, не дожидаясь установленных расписанием занятий кружка, по очереди забегали к Андрею Андреевичу, делились своими решениями, советовались...

Казалось бы, чего проще: поизносился канат подъемной машины — нужно заменить его новым. На шахте это случалось не часто, но работа была очень трудоемкой. И занято на ней было 8—10 человек. Михаил Мирошниченко, Константин Галицын, Николай Уляшов вместе с Андреем Андреевичем предложили установить такую систему: редуктор соединить с мотором, а мотор с барабаном, на который намотан канат. С этой работой может справиться один человек.

Так появились в школе первые

настоящие «дипломированные» рационализаторы.

...Ребята как ребята — внешне ничем не отличаются от тех, что гоняют на пустырях футбольные мячи, а вечерами бродят по улицам с гитарой. Вполне современные. И волосы не такие уж короткие... Но, наверное, не это в них главное. Они — внуки, сыновья, братья тех, кто каждый день спускается в забой. И они сами: Миша, Костя, Коля, Саша, Витя — можно сказать, уже сейчас готовы идти с ними.

— Совсем немного осталось, — шутят ребята, — выйдешь из школы, двести метров по прямой — и вот она, проходная шахты.

Они, эти ребята, не только на шахте стараются найти и исправить недостатки. Тот, кто хоть раз почувствовал свою власть над механизмом, не остановится.

Школа поселка «Южный» — небольшая, одноэтажная, отапливается, естественно, углем. А как шлак выносить из коцегарки? Попятное дело — ведрами. И так было много лет. А эти ребята вместе с Андреем Андреевичем подумали-подумали и нашли решение.

— Вот, посмотрите, — показывает Андрей Андреевич. — Мы установили редуктор со шкивом, протянули через него канат, установили выносную стрелу. Включаем мотор — и стрела сама носит шлак к тележкам. А управляет агрегатом один человек.

— Конечно, нам легче механизм разработать, чем таскать шлак, — посмеиваются мальчишки.

\* \* \*

«Удостоверение на рационализаторское предложение № 995. Выдано Швыркову Александру на принятое шахтой «Южная» комбината «Ростовуголь» к внедрению рационализаторское предложение: «Изменение шторы окна для прохождение каната подъемной машины».

Такое удостоверение получили, кроме Александра, его одноклассники Виктор Бацаца и Михаил Пасынков.

...Первым на это обратил внимание школьных воинов главный механик шахты: оконце внизу здания подъемной машины, через которое проходил канат подъемника, никогда не закры-

валось. Его забивало пылью, снегом, дождем. И это, конечно, не способствовало сохранности механизмов, здоровью людей. Но как закрыть оконце, если в нем, как иитка в челноке, ходит канат!

Ребята из группы, которая взялась разрабатывать эту тему, перебрали уйму вариантов, пока Андрей Андреевич не одобрил один из них. Представьте себе механическую шторку, которая движется по швеллерам на роликах. Когда канат идет по барабану, он сам передвигает шторку окна.

...Когда технический совет шахты «Южная» рассматривал это предложение, кто-то из инженеров назвал его «обыкновенным чудом».

\* \* \*

Может быть, через год или два мы расскажем о новых предложениях шахтинских школьников — школьников, говоря о которых трудно употреблять глаголы будущего времени. Потому что эти ребята уже сейчас настоящие рационализаторы.

А. АРЗАМАСЦЕВА

## УВЛЕЧЕННЫХ МИЛЛИОНЫ

Всесоюзные смотры, Центральные выставки НТМ имеют свою историю и традиции. Первая Центральная Выставка открылась на ВДНХ СССР в 1967 году. Она посвящалась полувековому юбилею Октября. На ней было показано 2500 работ, а в смотре участвовало 2 миллиона новаторов. На нынешней выставке за 10 тысячами экспонатов стоит 11 миллионов участников смотра.

Один из разделов Выставки называется «Творчество юных техников». Здесь демонстрируются необыкновенные модели космических кораблей и цветомузыкальные установки, приборы и приспособления, позволяющие лучше усвоить школьную программу и облегчающие труд на пришкольном сельскохозяйственном участке.

В девятой пятилетке широкое развитие получили научные общества школьников. Они созданы в 77 областях, краях и республиках страны. Растет сеть филиалов научных обществ учащихся в сельской местности, особенно в Челябинской, Иркутской, Волгоградской, Донецкой, Крымской областях.

Вот лишь один экспонат школьников — двухколесный трактор, созданный в Новосибирске. К трактору прицепляются тележка, плуг, культиватор, борона или орудие. Скорость при вспашке 3,5 км/ч, транспортная до 15 км/ч. Самое интересное то, что трактор снабжен оригинальным самодельным рулевым управлением, которое позволяет ему поворачиваться почти на месте. Да, это далеко не детская игрушка.





## КОГДА ПРОЩАТЬСЯ С ТЕПЛОХОДОМ?

В середине прошлого века началось решительное наступление черной дымящей трубы на белые — такие романтические! — паруса. Был в судостроении своеобразный период компромисса между ветераном парусом и судовой паровой машиной, когда один и тот же корабль нес одновременно парусное вооружение и все оснащение парохода: топку и котлы, вал и гребной винт, угольные ямы, заполненные топливом. Но пришлось парусу сдаться перед мощью двигателя. Лишь в песнях и стихах возникает сегодня романтический образ «бригантины, поднимающей паруса», в сказках о прошлом продолжает жить расплывчатый контур таинственного «Летучего голландца». И с какой бережностью сохраняются последние парусники! Как красиво и гордо выплывают они на ежегодных парусных регатах, но... каким анахронизмом смотрятся они рядом с современными океанскими лайнерами и танкерами, сухогрузами и контейнеровозами, у которых штормы не порвут никогда паруса, потому что их нет, и мертвый штиль не заставит беспомощно замереть на «зеркале южных морей», потому что тысячесильному двигателю все равно, есть ли ветер и в какую сторону он дует. Уходит, окончательно уходит в прошлое прекрасный, романтический контур бригантины с наполненными ветром парусами.

Возможно, недалеко то время, когда поэты начнут вздыхать и обходящем в прошлое современном теплоходе.

Конструкторы будущих судов, пока на листах ватмана, начинают отрекаться от корабля, рассекающего носом пенную волну, потому что эта волна тормозит, потому что появились двигатели, способные придать судам невиданные доселе скорости.

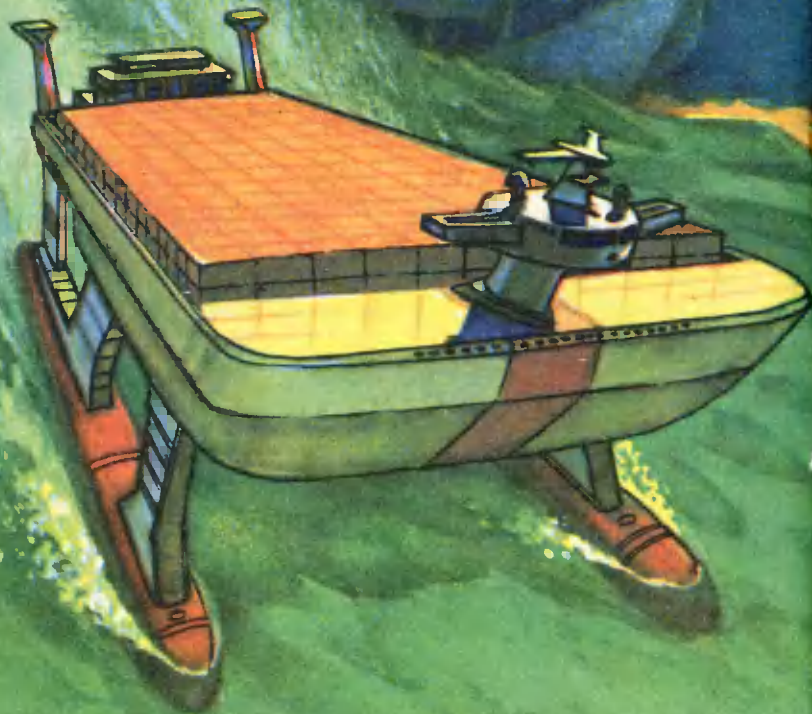
Первые ласточки этого будущего нам уже знакомы. Суда на подводных крыльях, на воздушной подушке вторгаются в мир привычных нам кораблей. Давно развивается — правда, пока в основном для военных целей, подводный флот.

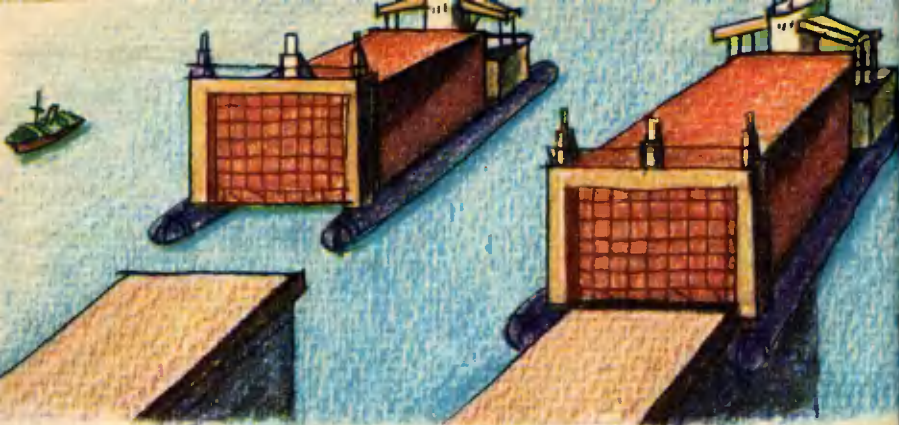
Раздумывая над судами будущего, конструкторы отнюдь не отрекаются от тысячелетиями накопленного опыта.

Вы видите на фоне «Летучего голландца» судно, чем-то напоминающее гигантские аэросани. Тысячи лет существуют «водные сани» — катамараны. Сегодня катамараны строят на верфях нашей страны. И на рисунке тоже катамаран, у которого так же мало общего со своим «прародителем», как у повозки древних хеттов и современного автомобиля.

Сколько же придется решить технических задач, чтобы построить подобный катамаран водоизмещением в 40 тысяч тонн! Предполагается, что он должен мчаться по волнам Атлантики со скоростью 50 узлов в час (скорость автомобиля!). Для этого нужен двигатель в 240 тыс. лошадиных сил. И конструкторы пока еще раздумывают, каким ему быть: атомным? реактивным? Катамаран — это два параллельных плавущих тела, соединенных рамой. Можно себе представить, какие нагрузки будет испытывать «рама» этого корабля будущего, заполненная сотнями контейнеров, когда на огромной скорости волны будут бить в несущие ее по воде «полозья» — поплавки, не синхронно, а вразнобой, стараясь затормозить то один, то другой. Как сделать эту «раму» надежной, как запрягать в нее каюты, грузовые отсеки?

Но, может быть, это корабль из области научной фантастики? Нет, одна из фирм Швеции запатентовала конструкцию такого кораб-





ля. Теперь его создание — вопрос времени, материалов, технологии и, конечно же, средств.

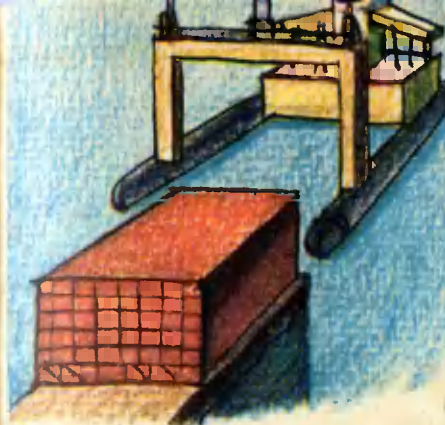
Еще один проект. В нем тоже использован принцип катамарана. И этот корабль совершенно не похож на все те суда, что плавают сегодня по морям-океанам. Представьте себе ряд узких, далеко выдвинутых в море пирсов. Один пуст. На другом — прочнейшая платформа. Портовые краны уже загрузили эту платформу контейнерами в несколько этажей.

И вот откуда-то из туманной морской дали появляется странное сооружение, оно несется со стокилометровой быстротой, у входа в гавань сбавляет скорость, точно нацеливается на свободный пирс и как бы наезжает на него. Открываются кингстоны в гигантских «полозьях» — поплавах. Они наполняются водой, оседают по обе стороны пирса в воду,

платформа с грузом ложится на пирс.

Время стоянки в порту сокращается в сотни раз, потому что освободившееся от груза судно тут же совершает маневр к соседнему пирсу, подставляет могучие плечи под загруженную платформу. Теперь остается продуть цистерны, приподнять над бетоном пирса нагруженную контейнерами платформу — и снова в путь, через океанские просторы.

По мнению судостроителей Франции, ФРГ, Швеции, большое будущее и у судов на воздушной подушке. На рисунке вы видите один из проектов, рассчитанный на перевозку одновременно двух тысяч легковых автомобилей. Скорость у такого судна может достигнуть 230 км/ч. Ему не будут страшны волны пятиметровой высоты. Правда, для такого судна на воздушной подушке необходим двигатель «всего» в 750 тыс. лошадиных сил.

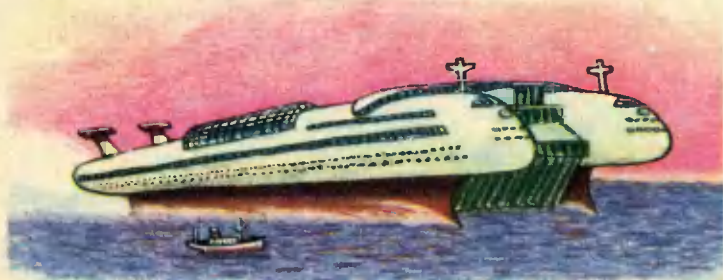
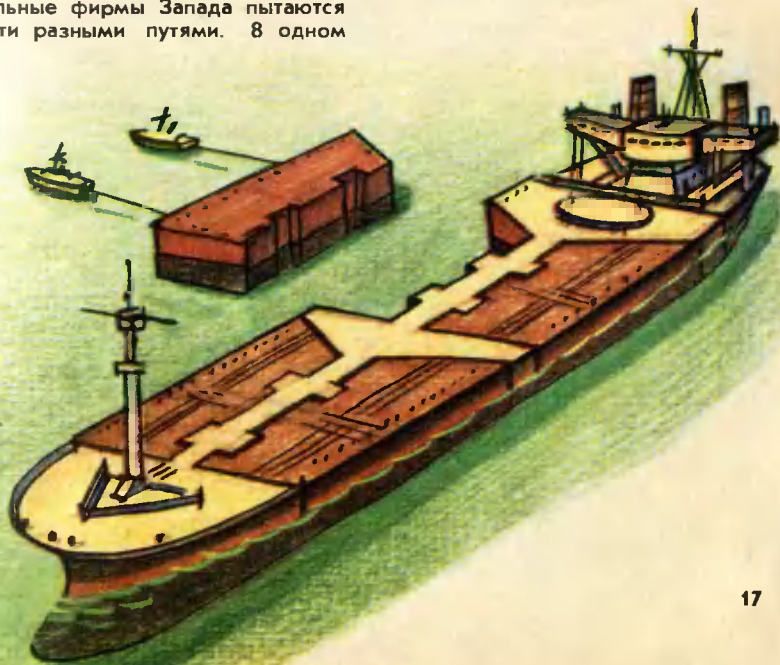


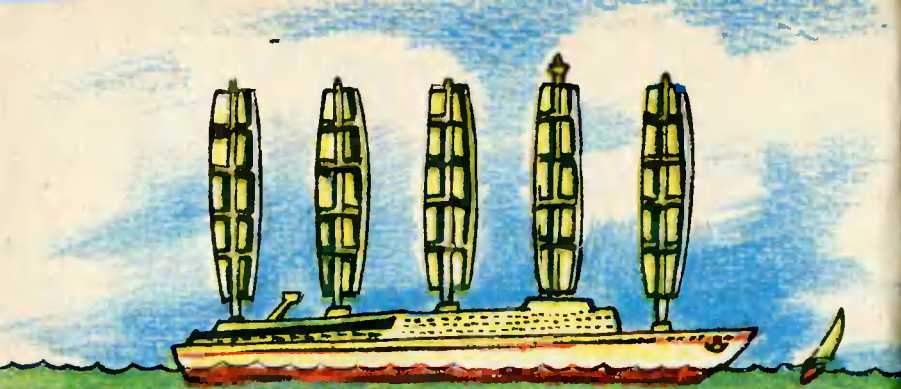
Как видим, проекты, о которых мы рассказываем, отражают стремление к победе над главным недостатком морского транспорта — его медлительностью по сравнению с самолетом, тепловозом, автомобилем. Но 70% поверхности нашей планеты покрыты морями. И никакой самолет не может сравниться в грузоподъемности с судном. Значит, нужно только одно, чтобы успешно соревноваться с авиацией, — быстрота.

Мы видим, к решению проблемы «время — деньги» судостроительные фирмы Запада пытаются идти разными путями. В одном

случае это как бы возврат к прошлому, к катамарану, (но в каком новом качестве!). В другом случае — использование воздушной подушки, в третьем — создание такой рациональной конструкции судна, которая свела бы к минимуму время погрузки-выгрузки.

Вот еще один любопытный проект судна, над которым ломают голову японские конструкторы. Это супертанкер с взаимозаменяемыми секциями. Судно как бы с двойным комплектом деталей — танков, вместимостью каждый в 165 или 250 тыс. т. Такому гиганту не нужно будет заходить в тесную гавань. Он бросит якорь на внешнем рейде. К нему подойдут малютки-буксиры, подцепят, словно баржи, секции, заполненные нефтью, затамят в порт, на их место подведут уже опороженные, отмытые «детали». Запасные секции могут быть разными. Например, такой танкер может превратиться, если нужно, в рудовоз, или в сухогруз. Но и на пути решения подобной выгодной конструкции стоит ряд сложных проблем: как надежно





соединять взаимозаменяемые секции с корпусом корабля, как решить проблему прочности всей этой необычной конструкции, как?.. Проблем множество.

Мы говорили в начале статьи о том, что парусники навсегда уходят в далекое прошлое. Но нет, оказывается, все не так. Топливный кризис заставляет конструкторов оглянуться и очень пристально взглянуть в паруса. Ведь для них топливо не нужно. Их, а вместе с ними и судно гонит даровой ветер. Один гамбургский инженер-судостроитель, например, предлагает построить парусник. По его мнению, в племшила его теперь не пустят точные прогнозы погоды. А медлительность парусника с лихвой окупится колоссальной грузоподъемностью. Только на таком судне матросы не будут обезьянами взлетать на реи. Паруса заставит работать целая система электромоторов, подчиненная ЭВМ. Однако на всякий случай, гамбургский инженер предлагает все же установить на своем паруснике «штилевой движок». Видимо, полагаться на прогноз погоды все же опасно. Подобный проект

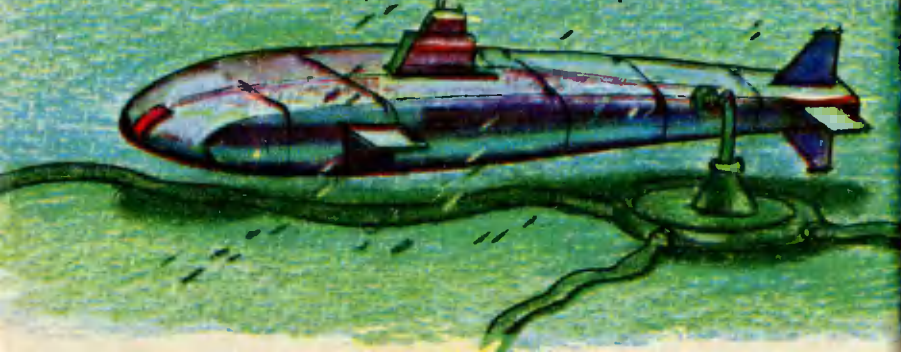
разрабатывается, между прочим, и в Австралии.

И, наконец, последний рисунок — подводный танкер. Уже более десятка лет возникают проекты таких судов, которым не страшны штормы, ни полярные льды. В спокойных глубинах, как предполагается, они смогут ходить по морям и океанам. Но сегодня и этот тип судов не сошел пока с чертежной доски на стапель.

Все эти проекты дело будущего. И время покажет — далекого или близкого. А пока, нам кажется, идеи таких судов — настоящая целина для юных моделлистов. Окунуться в завтрашний день судостроения не менее интересно, чем соорудить космические станции будущего. Кто знает, может быть, ваша фантастическая модель судна станет завтра рядом со стапелем, на котором заложат огромный необычный корабль, как две капли воды похожий на нее.

Ведь в свое время Роберт Фултон, плававший на парусниках, построил первый пароход и открыл новую эру в судостроении...

По иностранным источникам



## Письма

Я слышал о гипотезе, которая объясняет всемирное тяготение давлением тахионов, частиц, скорость которых больше скорости света. Расскажите, пожалуйста, о тахионах и об этой гипотезе.

Сергей Крестовский,  
г. Пермь

### БЫСТРЕЕ СВЕТА

О тахионах много говорят. Как и о гравитонах, кварках, короче — о гипотетических частицах, существование которых было предсказано теоретически, но реально они не были обнаружены. Но из всех необычных, таинственных частиц тахионы, пожалуй, самые экзотические. Дело в том, что гипотеза об их существовании ставит под сомнение фундаментальнейшее открытие физики нового времени — специальную теорию относительности, одну из постулатов которой гласит, что скорость света — предельная из всех возможных. Впрочем, настолько же верно будет сказать, что гипотеза тахионов подтверждает теорию относительности: ведь никакими экспериментами их обнаружить не удалось.

Зачем же понадобилось вводить понятие «тахион»?

Очевидно, толчком к этому послужило одно из астрофизических наблюдений, когда американские физики наблюдали за мощным небесным радиосточником — квазаром 3С-279. Обработка данных привела ученых к выводу, что сигналы от этого источника распространяются со скоростью, примерно в десять раз превышающей скорость света. Действительно ли это так или в наблюдения вкралась ошибка — неизвестно.

По мнению многих ученых, тахионы не могут быть обнаружены. Никак и ни при каких ус-

ловиях не могут они взаимодействовать с частицами нашего, досветового мира, оставаясь выше черты скорости света, а значит, ни увидеть, ни зарегистрировать их мы не можем. Остается лишь восхищаться прочими качествами, которые у них должны быть: уменьшение скорости с ростом энергии, обладание ими массой, выражающейся математически мнимым числом.

Возникла гипотеза: а что, если до нашего времени не понятый механизм гравитации — следствие давления тахионов на притягивающиеся тела?

В 1782 году немецкий ученый Лесаж предположил в точности то же самое. По его теории вселенную заполняют бесчисленные «ультрамирные» частицы, летящие хаотически по всем направлениям с очень большими скоростями. Они настолько малы, что, по Лесажу, друг с другом не сталкиваются, но, бомбардируя массивные тела, подталкивают их со всех сторон, так что одинокое тело должно в результате испытывать нулевой импульс. Но два тела как бы экранируют одно другое в пространстве, и частицы подталкивают их друг к другу.

«Ультрамирные» частицы Лесажа не были обнаружены, теория его давно была сдана в архив, но вот появились тахионы. Ничего удобнее и Лесаж придумать бы не мог. Тахионы в его гипотезе настолько уютно себя чувствуют, что опровергнуть гипотезу невозможно.

Естественно, окончательного ответа на вопрос: «Существуют ли тахионы?» — дать сегодня нельзя. Многие скептически настроенные физики относятся к тахионам с улыбкой. Гипотезы, говорят они, которых нельзя проверить, ни в коем случае нельзя и рассматривать серьезно.



**ГРЯЗЬ ПРОТИВ ГРЯЗИ.** Старые попрышки — настоящее бедствие для автомобилизированной Америки — один из основных источников загрязнения окружающей среды. Ученые из Комиссии по атомной энергии нашли им недавно хорошее применение. Оказалось, что измель-

ченная резина может захватывать из воды ртуть и адсорбировать ее на своей поверхности. Происходит это потому, что резина содержит серу, которая активно взаимодействует с ртутью. Новое средство уже применяется для очистки сточных вод промышленных предприятий.

**СТЕКЛОПЛАСТИ К О - В А Я Ц И В И Л И З А Ц И Я ?** Итальянские инженеры фирмы «Ветрорезина» считают стеклопласти лучшим из современных материалов. Высокая стойкость против коррозии сочетается в нем с легкостью и прочностью. Резервуары для хранения пи-



щевых продуктов, химические реакторы, трубы для магистральных нефтепроводов — все это можно делать из стеклопластика. Больше того, стальные трубы большого диаметра довольно трудно доставлять на трассу; стеклопластиковые же можно изготавливать на месте, причем таких размеров, как изображенная на фотографии емкость 1000 м<sup>3</sup>.

**ПРИМЕРКА НОСОВ.** Специалисты давно обнаружили, что тупой нос судна, напоминающий голову мита, гораздо выгоднее острого. Только благодаря лучшей обтекаемости скорость корабля увеличивается на 12—15%. А что делать с судами старого типа, которые имеют остроносную переднюю часть? Польские инженеры разработали для них надставку в форме китовой головы, ее можно прирешлять к корпусу любого типа. Подобная надставка из листовой стали придает передней части судна «модную», закругленную форму, в результате увеличивается скорость и экономятся топливо.

**«ДУМАЮЩИЙ» ВИНТ.** Винт оригинальной конструкции для яхт среднего класса разработан в Дании. Когда яхта движется под парусами, его лопасти автоматическим образом складываются, что уменьшает сопротивление движению. Если скорость снижается, лопасти винта расходятся, принимают нормальное положение и вилочают двигатель. На испытаниях яхты с «думающими» винтами всегда ходили быстрее обычных.



**КОМАРЫ - ДАЛЬТОНКИ.** Специалисты будапештского предприятия «Тунгсрам» создали новую электрическую лампочку, которая испускает желтый свет с длиной волны 580—600 мн. Комары не воспринимают его, и поэтому не летят на него. Летними вечерами на даче теперь можно будет открывать окна, не боясь комаров.

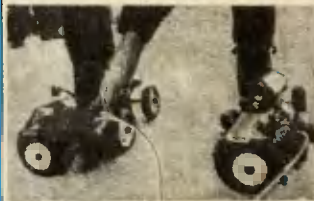
**НЕ ЗНАЯ БРОДА...** Австралиец Грег Родда доказал, что даже в этом случае можно переправиться через реку. Нужно только хорошо владеть мотоциклом



и приделывать к нему соответствующие приспособления. На фотографии запечатлен момент, когда Грег уже форсировал реку по дну и выезжает на противоположный берег. По одной из труб, которые виднеются сзади мотоцикла, подается воздух и двигателю, по другой — отводятся выхлопные газы.

**НЕФТЬ С ОТМЕТИНОЙ.** После разгрузки нефти все танкеры тщательно моют, а загрязненную воду принимают за плату береговые очистные сооружения. Однако есть еще напитки, которые в целях экономии средств сливают ее в море. Чтобы точно установить виновников загрязнения моря, ученые Шведской научно-исследовательской атомной станции разработали эффективный метод контроля. Перед выходом из порта разгрузившихся судов в их танки засыпают по щепотке маркировочного материала, состоящего из микроскопических частиц различных металлических сплавов, индивидуальных для каждого судна. Пробы обнару-

женной в воде нефти посылают на станцию для анализа. По следам содержащегося в ней маркировочного материала вычислительная машина находит виновников.



**ДУХМОТОРНЫЕ КОНЬКИ.** Эти моторизованные роликовые коньки сконструировал американец Боб Наранто. На них можно развивать скорость более 70 км/ч, а одного литра бензина достаточно для того, чтобы проехать 20 км. Каждый из коньков приводится в движение собственным двигателем мощностью в 1 л. с. и имеет сцепление, тормоз и регулятор расхода топлива. Насколько безопасна езда на этих коньках, конструктор предпочитает не высказываться.

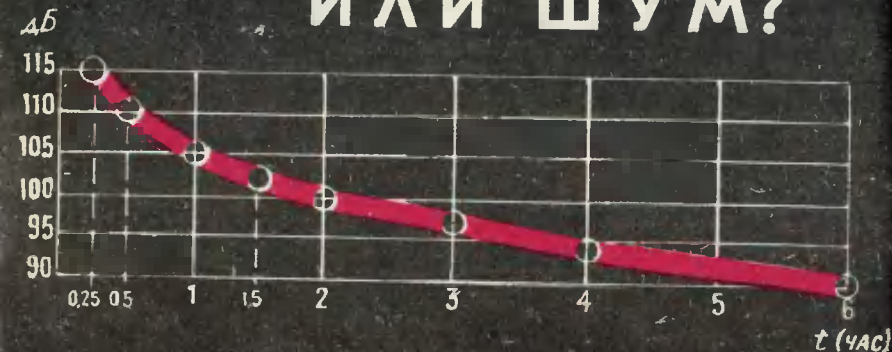




140 децибел — таков уровень звукового давления, создаваемого игрой модного рок-ансамбля. 145 децибел — шум реактивного самолета.

Проанализируем график, помещенный ниже. Он показывает, какой уровень звукового давления и в какое время человеческое ухо воспринимает безболезненно. А теперь задумаемся над вопросом:

## МУЗЫКА ЭТО ИЛИ ШУМ?



Сложную задачу придется решать судье из города Атланта в США. Учитель музыки обратился в суд с иском против своего соседа, который во время его уроков стучал в стену палкой, требуя «прекратить это безобразия». Подумав, судья решил дело в пользу учителя — как ни крути, игра на рояле хоть иногда музыка, а палкой в стенку — только стук. Но рояль — детская игрушка по сравнению с аппаратурой современных рок-ансамблей, сотрясающих зрительные залы динамиками мощностью в несколько киловатт. При этом человеческое ухо уже не в состоянии нормально воспринимать звук — звуковое давление, как говорят, подходит к порогу болевых ощущений. Звук воспринимается не ухом, а всем телом, вибрировать начинают даже стенки черепа. Результат! Сердечные приступы, обмороки. Недаром во время выступлений бит-групп у дверей залов дежурит усиленный наряд «Скорой помощи». Примерно через полчаса такой музыки у 80 процентов слушателей наступает временная частичная потеря слуха, и на восстановление нормальной способности слышать требуется два-три дня.

В нашей стране насчитывается до 150 тысяч ансамблей, работающих со звукоусилительной аппаратурой. Большинство исполнителей — молодежь. Ребята обычно сами конструируют усилители для своих ансамблей — и в жертву мощности часто приносят качество звука: частотные характеристики, уровень собственных шумов усилителя. Гром-

<sup>1</sup> Децибел в акустике определяется как  $20 \lg \frac{P_{и}}{P_{п}}$ , где

$P_{п}$  — порог слышимости, а  $P_{и}$  — измеряемое звуковое давление. Ясно, что 0 дБ соответствует самому тихому различаемому нами звуку. Более высокие ощущения начинаются при 140—150 дБ.

### ПРИМЕРЫ УРОВНЕЙ ЗВУКОВЫХ ДАВЛЕНИЙ

шепот — 45 дБ  
 разговор — 60 дБ  
 улица — 70 дБ  
 метро — 100 дБ  
 рок-ансамбль — 140 дБ  
 реактивный самолет — 145 дБ

че! Еще громче! А через несколько минут и этой громкости уже недостаточно: барабанная перепонка устала, звук снова кажется тихим...

Здесь стоит остановиться.

Уровень звукового давления, по рекомендациям медиков, не должен превышать 85 децибел<sup>1</sup>. Для зала средних размеров, например школьного актового зала — это один пятидесятиваттный усилитель, включенный не на полную громкость.

Человеческое ухо — тончайший прибор, способный воспринимать звуки, различающиеся по громкости в 30 миллионов раз. Будем же беречь этот бесценный дар. Прислушаемся к предостережению американского врача Рона Сильвера: «Изготовителям эстрадной аппаратуры следовало бы помещать на передней панели своих усилителей следующую надпись: «Внимание! Превышение звуковым давлением уровня 85 децибел может привести к необратимому расстройству слуха у исполнителей и слушателей».

У медицины есть все основания для предостережений. Доказано, что повышенный уровень шума является причиной многих заболеваний: нервных, психических, сердечно-сосудистых и, конечно, причиной глухоты, которая часто наступает в сравнительно молодом возрасте.

А. ДОБРОСЛАВСКИЙ



## Письма

В журнале «ЮТ» № 11 за 1970 год я читал, что в 1977 году человечеству представится редкая возможность изучить с близкого расстояния планеты солнечной системы, находящиеся за Марсом. Станция, запущенная с Земли по строго рассчитанной траектории, используя гравитационную силу планет, сможет, огибая эти планеты, достичь Плутона и вернуться обратно. Предполагается, что путешествие займет около 13 лет. Какая подготовка ведется к этому запуску? Состоится ли он вообще? Ведь осталось полтора года.

Валерий Калининский,  
г. Речица, Гомельской обл.

### СУДЬБА „БОЛЬШОГО ТУРА“

Так называли американские ученые проект полета автоматической межпланетной станции, которая могла бы последовательно пройти на сравнительно близком расстоянии от четырех внешних планет солнечной системы: Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна с проведением исследований этих планет и их спутников. Возможность такого полета возникает чрезвычайно редко.

Объясняется это тем, что подобный полет осуществим лишь при определенном взаимном расположении Земли и перечисленных планет на своих орбитах. Просто запустить станцию к Юпитеру можно почти каждый год: такие станции — «Пио-

нер-10» и «Пионер-11» — уже были запущены в США в 1972 и 1973 годах. Но для «Большого тура» необходимо, чтобы при пролете около Юпитера станция под действием сил притяжения этой планеты «развернулась» и перешла на трассу, обеспечивающую сравнительно быстрое достижение орбиты Сатурна, причем в той точке, где в момент пересечения станцией орбиты будет находиться Сатурн.

Станция «Пионер-10» после пролета около Юпитера 4 декабря 1973 года тоже продолжала движение в направлении орбиты Сатурна и пересекла ее 10 февраля 1976 года, но Сатурна в точке пересечения «не застала»: он был за много миллионов километров, совсем в другом месте своей орбиты.

Что касается станций «Пионер-11», то с ней американские ученые вели себя более смело. Они заставили ее пройти ближе к Юпитеру, чем «Пионер-10». В результате станция совершила крутой разворот и перешла на трассу (правда, очень протяженную) полета к Сатурну. В сентябре 1979 года «Пионер-11» должен пересечь орбиту Сатурна на расстоянии всего нескольких тысяч километров от планеты. Осмелели американские ученые после изучения полученных от «Пионера-10» данных о радиационном поясе Юпитера. Оказалось, что зона наиболее интенсивной радиации сравнительно неширокая, и, войдя в нее под крутым углом, станция «Пионер-11» может пересечь ее достаточно быстро, избежав радиационного повреждения бортового оборудования.

Но вернемся к «Большому туру». У Сатурна под влиянием гравитационного поля этой планеты станция должна развернуться и направиться к орбите Урана, чтобы пересечь ее рядом с планетой. От Урана станция

получит новый гравитационный импульс и продолжит движение к орбите Нептуна, где должна застать эту планету. Благоприятные условия, при которых Земля и все четыре планеты: Юпитер (для требуемого первого разворота станции), Сатурн, Уран и Нептун оказываются на своих орбитах в нужном месте в нужное время, как уже говорилось, бывают очень редко. Автоматическую межпланетную станцию надо запустить в 1976—1978 годах. Следующий раз это будет возможно только в 2155 году.

Использование для разворотов станции силы притяжения планет не только создало бы уникальную возможность охватить исследованиями четыре планеты с помощью одной станции, но и сократило бы продолжительность полета до наиболее удаленных планет, что очень важно, так как с увеличением продолжительности возрастает вероятность возникновения неполадок на борту. Если запустить станцию к Нептуну без использования притяжения промежуточных планет, то она достигнет Нептуна только через 30 лет. Один из вариантов «Большого тура» предусматривал запуск станции с Земли 4 сентября 1977 года, пролет около Юпитера 28 января 1979 года, около Сатурна — 30 сентября 1980 года, около Урана — 1 февраля 1984 года, около Нептуна — 8 ноября 1986 года. Таким образом, полет до Нептуна потребовал бы лишь несколько более 9 лет.

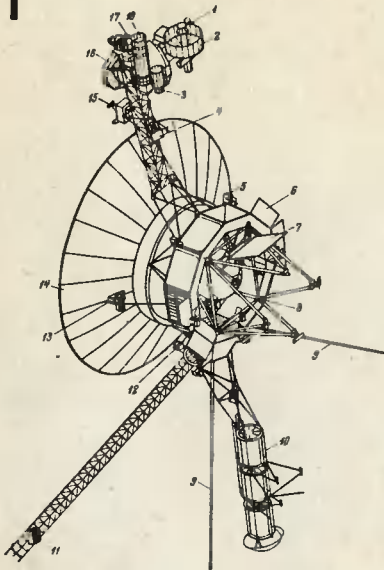
Но вы, наверное, обратили внимание, что о возможном будущем эксперименте мы говорим в прошедшем времени, как о чем-то несосуществовавшем. Американцы вынуждены отказаться от «Большого тура». Причина — слишком высокие ассигнования. В условиях инфляции, все увеличивающегося военного бюджета

и практически «замороженного» бюджета на гражданский космос нельзя ожидать выделения необходимых ассигнований на программу, имеющую чисто научное значение.

Отказавшись от «Большого тура», американцы все же решили воспользоваться благоприятным расположением планет и осуществить значительно более скромный полет с охватом только двух планет: Юпитера и Сатурна. Иногда этот полет называют «Малый тур». Он обойдется намного дешевле, поскольку не потребуются создавать для межпланетной станции оборудование, способного надежно работать более 9 лет и посылать информацию на Землю вплоть до пересечения орбиты Нептуна, отстоящей от орбиты Земли более чем на 4 млрд. км. Не требуется и модифицировать наземные станции слежения, чтобы они могли поддерживать связь с межпланетной станцией на таких больших расстояниях.

В «Малый тур» должны пуститься в августе 1977 года две станции МЮС («Маринер — Юпитер — Сатурн»). Пролет около Юпитера они совершат в 1979 году, около Сатурна — в 1981 году. В случае успешного исследования Сатурна первой станцией МЮС вторую, которая будет отставать от нее примерно на месяц, предлагается перевести на траекторию, не оптимальную для исследований Сатурна, но обеспечивающую в гравитационном поле Сатурна маневр, выводящий на трассу полета к Урану с достижением планеты в 1988 году. Тогда был бы осуществлен «Большой тур» без охвата Нептуна. Однако сравнительно мала вероятность того, что станция МЮС сможет надежно функционировать до 1988 года и передавать на Землю полезную информацию на расстояниях, значительно превышающих расчетные (расстоя-

1



1. Автоматическая межпланетная станция МЮС для исследований Юпитера и Сатурна с пролетной траекторией. 1 — ультрафиолетовый спектрометр для определения газового состава атмосфер Юпитера, Сатурна и тех их спутников, которые имеют атмосферу; 2 — инфракрасный спектрометр и радиометр для исследования атмосфер планет и их спутников, регистрации суточных изменений температуры и определения размера тел, образующих кольца Сатурна; 3 — фотополяриметр для изучения поляризации видимого и ближнего ультрафиолетового излучения планет, их спутников и тел, образующих кольца Сатурна; 4 — детекторы заряженных частиц в магнитосферах планет (есть ли магнитосфера у Сатурна, пока неизвестно); 5 — микродвигатели для ориентации станции; 6 — про-

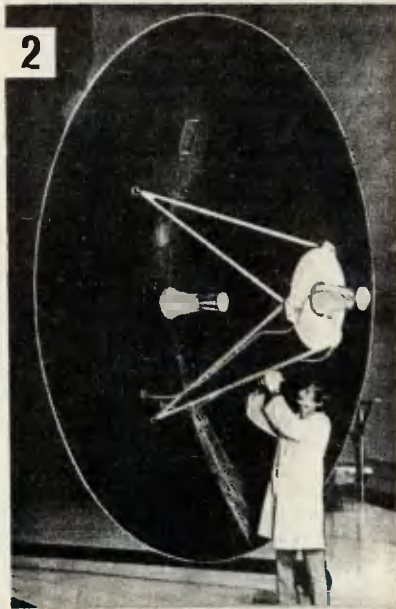
тивометеорный зирал; 7 — мишень для калибровки телевизионных камер и фотополариметра; 8 — ироиштейны с микродвигателями для коррекции траектории станции; 9 — антенна для регистрации радиозлучения планет; 10 — радиоизотопная энергетическая установка; 11 — магнитометр для регистрации слабых магнитных полей; 12 — магнитометр для регистрации сильных магнитных полей; 13 — датчик, регистрирующий ориентацию станции относительно Солнца (датчики звезды Канопус на рисунке не видны); 14 — остронаправленная антенна; 15 — детекторы иосмических лучей; 16 — детекторы солнечного ветра (поток частиц низкой энергии, идущий от Солнца); 17 — широкоугольная телевизионная камера; 18 — телевизионная камера с телеобъективом.

2. Остронаправленная антенна станции МЮС.

26

тивометеорный зирал; 7 — мишень для калибровки телевизионных камер и фотополариметра; 8 — ироиштейны с микродвигателями для коррекции траектории станции; 9 — антенна для регистрации радиозлучения планет; 10 — радиоизотопная энергетическая установка; 11 — магнитометр для регистрации слабых магнитных полей; 12 — магнитометр для регистрации сильных магнитных полей; 13 — датчик, регистрирующий ориентацию станции относительно Солнца (датчики звезды Канопус на рисунке не видны); 14 — остронаправленная антенна; 15 — детекторы иосмических лучей; 16 — детекторы солнечного ветра (поток частиц низкой энергии, идущий от Солнца); 17 — широкоугольная телевизионная камера; 18 — телевизионная камера с телеобъективом.

2. Остронаправленная антенна станции МЮС.



2

не между орбитами Земли и Сатурна около 1,3 млрд. км., между орбитами Земли и Урана — более 2,7 млрд. км.). США планировали и еще один «Малый тур»: «Земля — Юпитер — Уран» с запуском в 1979 году. Чтобы осуществить эту программу, ассигнования на нее нужно было получить не позже 1977 финансового года. Однако в проекте бюджета на этот финансовый год такие ассигнования не предусмотрены.

Станция МЮС относится к семейству станций «Маринер», успешно использовавшихся для исследований Марса, Венеры и Меркурия. Станция «Маринер» имеет трехосную ориентацию, а не стабилизируются вращением, как станции «Пионер», что позволяет производить более широкую программу исследований.

Вес станции МЮС 773 кг, в том числе научные приборы — 100 кг. Одним из главных элементов станции МЮС является остронаправленная антенна диаметром 3,66 м, которая должна обеспечить связь с Землей на расстоянии свыше 1 млрд. км. Для сравнения укажем, что на станциях «Пионер-10» и «Пионер-11» антенна имеет диаметр всего 2,75 м. Радиосистема станции МЮС при пролете около Юпитера обеспечит передачу информации со скоростью 115 200 двоичных единиц в секунду (радиосистема «Пионеров» — 1024 двоичные единицы в секунду). Солнечные батареи на таком большом расстоянии от Солнца неэффективны, поэтому станции МЮС, как и «Пионеры», используют для электропитания радиоизотопную энергетическую установку. При пролете около Юпитера установка станции МЮС обеспечит мощность 421 вт (установка станций «Пионер» 134 вт.). Радиоизотопные установки вынесены на специальном кронштейне, чтобы чувствительное оборудование и приборы станции МЮС не попали в поле радиации. На 13-метровой штанге вынесены магнитометры, регистрирующие слабые магнитные поля, поскольку на них может повлиять магнитное поле, создаваемое работающим оборудованием станции. Научные приборы, для которых важно большое поле зрения и возможность точного наведения, монтируются на поворотной платформе, вынесенной на специальном крон-

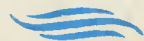
штейне. Кронштейны, штанга и две 10-метровые антенны для регистрации радиозлучений, испускаемых планетами, при старте сложены и разворачиваются только после выхода станции на межпланетную траекторию. В полете станция МЮС ориентируется с помощью 12 микродвигателей тягой по 90 г, работающих на гидразине, которые получают команды от датчиков, регистрирующих положение станции относительно Солнца (ориентация по двум осям) и звезды Канопус (ориентация по третьей оси). Еще четыре таких микродвигателя обеспечивают коррекцию траектории. Бак с гидразином (90 кг) находится в центральном проеме герметизированного корпуса, имеющего форму десятигранной призмы. Наиболее чувствительные элементы станции снабжены противометеорными, противорадиационными и теплозащитными экранами. Поддержание в герметизированном корпусе заданной температуры обеспечивают жалюзи, которые автоматически открываются, когда надо сбросить лишнее тепло в космос, а когда оборудование слишком охлаждается, закрываются, чтобы оно согревало само себя выделяющимся при работе теплом. Предусмотрены также миниатюрные радиоизотопные нагреватели.

Также станции МЮС — все, что осталось от сенсационного проекта «Большой тур».

По материалам иностранной печати

По материалам иностранной печати

По материалам иностранной печати



27



**Бывают ли естественные пластмассы? Как вырастить кристалл? Могут ли краски предсказывать погоду? Ответы на эти и другие вопросы вы найдете на страницах очередного выпуска клуба.**



Клуб ведут ученые, преподаватели, аспиранты и студенты Московского ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени химико-технологического института имени Д. И. Менделеева при участии Всесоюзного химического общества имени Д. И. Менделеева. Председатель клуба — доктор химических наук профессор С. И. Дракин.

Искусственным пластическим массам в этом году исполняется сто семь лет: именно сто семь лет назад американец Хэйт, смешав нитроклетчатку с камфарой, получил первую искусственную пластмассу — целлулоид. С тех пор появилось столько видов пластмасс, они производились в таком количестве, что кажется, будто пластмасса — продукт синтетический, искусственный, не встречающийся в природе. Спросите сейчас у кого-нибудь, какие он знает натуральные пластмассы, — и почти наверняка получите ответ, что таковых в природе не существует. Тем не менее история пластмасс начинается именно с натуральных продуктов, острая нехватка которых побудила изобретателей и ученых старательно искать им достойную замену. А уж потом только выяснилось, что заменители нередко превосходят оригинал.

#### Заменитель рогов

Есть в Московской области город Рогачев. Когда-то давно это было большое село, названное своим обязанное некогда процветавшему здесь промыслу. С давних времен его жители скупали по всей России рога и снабжали страну роговыми гребнями. Гребни были ходовым и прибыльным товаром, хотя их производство и отличалось большой сложностью.



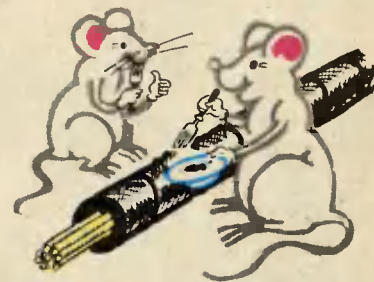
## НА ЗАРЕ ПЛАСТМАССОВОГО ВЕКА

Чтобы получить исходный материал, каждый рог нагревали в кипящей воде, потом над углями, быстро разрезали вдоль, разгибали, расщепляли на тонкие слои, расправляли и зажимали в горячей пресс. И при всех операциях нельзя было допустить растрескивания, коробления, расслоения, из-за которых материал не годился для изготовления гребней.

Открытие процесса вулканизации каучука с помощью серы побудило изобретателей заменить роговой материал каким-нибудь продуктом из каучука. Эти попытки увенчались успехом и к середине прошлого века, нагревая ост-индский и яванский каучук с серой и всевозможными примесями, специалисты получили так называемый роговой каучук. Из него прокатывали пластины, которые потом вулканизировали и получали твердый, прочный, хорошо полирующийся материал. Из пластинок и стержней рогового каучука изготовляли гребни, ручки, ножи для бумаги, а также детали для более сложных изделий: табакерок, пеналов, шкатулок, оправ для оптических приборов. Для этого плоские заготовки погружали в горячую воду, размягчали и придавали им нужную форму, сохранявшуюся после того, как деталь остывала.

Среди примесей, добавляемых в каучук, особое место занимает гуттаперча. Подобно каучуку, она является сгущенным млечным соком тропического растения, но отличается от него рядом физических свойств. В обычных условиях гуттаперча — твердый и эластичный материал, при 48°С она становится мягкой, а при 55—60°С ее можно вытягивать в нити, трубки, пластинки, ленты. Большинство химических реагентов на гуттаперчу практически не дей-

ствует. Она не поддается щелочам, соляным растворам, кислотам, поэтому первое применение эта натуральная пластмасса нашла при изготовлении лабораторных трубок, сосудов для химических препаратов, листов для упаковки реактивов, хирургических инструментов. Однако промышленный спрос на гуттаперчу — а вместе с ней на пластмассы — породила электротехника, которой потребовалась изоляция для телеграфных кабелей.



Первые опыты, проведенные Сименсом в Германии, показали, что для воздушных и подземных кабелей гуттаперча не годится: от действия света и воздуха она становится ломкой, окисляется и даже начинает проводить ток, а под землей ее очень быстро поедают мыши. Зато она оказалась замечательно стойкой в морской воде, и можно утверждать, что телеграфной связи между Европой и Америкой не удалось бы установить, если бы в распоряжении электротехников не было гуттаперчи.

И тут изобретателей осенила мысль получить роговой материал из гуттаперчи. Добавили в нее 20—30% серы и нагревали смесь в течение 6—8 часов. Действительно получили рогаобразную массу, которая хорошо обрабатывалась



и полировалась. За глубокий черный цвет, напоминающий цвет эбенового дерева, новый материал назвали эбонитом. Широкому распространению эбонита помешал острый дефицит гуттаперчи, но стремление найти ему замену побудило изобретателей удвоить усилия.

### Пленка из семейства «Целло»

Не правда ли, в нашей жизни часто встречаются вещества, в названиях которых встречается корень «целло» — целлулоид, целлофан, целлит, нитроцеллюлоза. Это не случайно: все они изготовлены из целлюлозы — так называется химическое соединение, из которого построены стенки растительных клеток. «Целл» по-английски «клетка», поэтому целлюлозу называют еще клетчаткой. Это вещество составляет основу бумаги, хлопчатобумажной и льняной ткани, она совершенно не растворяется ни в воде, ни в большинстве обычных растворителей — спирте, эфире, хлороформе и др. А как хорошо было бы перевести целлюлозу в растворимую форму, придать ей вид нити или пленки, а потом снова отвердить...

Именно этим и занимались на протяжении последних десятилетий прошлого века химики, работавшие над проблемой искусственного волокна. Одни обрабатывали целлюлозу азотной кислотой, превращая ее в нитроцеллюлозу, растворимую в спирто-эфирной смеси. Другие соединяли ее с углекислым ангидридом и получали триацетат целлюлозы, растворимый в хлороформе. Третьи обрабатывали целлюлозу едким натром и сероуглеродом, изготовляя растворимую в воде вискозу...

Французский химик Ж. Бранденберг занимался разработкой покрытия для защиты окрашенных поверхностей, которое всегда оставалось бы чистым или легко

бы очищалось. В числе различных веществ он испробовал и жидкую вискозу. Нанеся ее на поверхность, Бранденберг обнаружил, что образовавшаяся пленка держится плохо. В конце концов он решил: пленка должна изготавливаться отдельно, путем выдавливания через тончайшую широкую щель. Первые образцы пленки получились толстыми и ломкими, лишь в 1912 году изобретатель достиг более или менее удовлетворительных результатов. Тогда же была основана фирма с названием «Целлофан».

После первой мировой войны новым продуктом заинтересовались в США. Американцы внесли в изобретение Бранденберга важное усовершенствование: они разработали способ нанесения на обе стороны целлофана тончайшей водонепроницаемой пленки. К 1933 году процесс внедрили в производство и начался выпуск того целлофана, который всем так хорошо знаком.

### Три раза вопреки...

Лео Бакеланд впервые появился в США уже будучи профессором университета в городе Брюгге (Бельгия). Во время этого визита он получил приглашение одной фотографической фирмы поработать в ее лабораториях. Приняв приглашение, он вскоре изобрел новый и очень удачный сорт фотографической бумаги. Решив, что сложность технологии защитит



его изобретение лучше, чем патент, он основал свою фирму и начал производить новую бумагу. Американской фирме «Истмен-Кодак», пожелавшей избавиться от опасного конкурента, пришлось крепко раскошелиться: вместо патента она вынуждена была купить всю фирму Бакеланда.

На полученные деньги бельгийский ученый оборудовал лабораторию и с большим размахом приступил к целенаправленным опытам. Изучив все существовавшие тогда пластмассы, он пришел к выводу, что им свойственны серьезные недостатки: они твердели при охлаждении, размягчались при нагревании и были чересчур растворимыми. Бакеланд решил получить искусственный шеллак — массу, из которой тогда изготавливались граммпластинки. Такую цель он поставил себе в 1904 году. А спустя пять лет в его распоряжении находилось вещество, гораздо более ценное, чем шеллак, — первая твердая, нерастворимая, химически стойкая, термореактивная пластмасса.

В процессе поиска нового материала Бакеланду пришлось поступить вопреки существовавшим тогда мнениям. Так, считалось, что пластмассу с такими свойствами можно получить только при температурах ниже 100°С, что продукты реакции формальдегид — фенол очень неустойчивы, поэтому она не может быть взята за основу процесса, что конденсирующие агенты кислоты выгоднее, чем основания. Нарушив все эти три запрета, Бакеланд и получил свой бакелит, заложив начало важной отрасли современной пластмассовой промышленности.

### Сластительный «контакт»

В 1904 году, когда Бакеланд в Америке начинал свои исследования, уроженец Костромы 18-летний химик-технолог Григорий Петров поступил мастером на мы-

ловаренный завод «Т-во Н. И. Жуков» в Петербурге. Спустя четыре года, работая уже на Кусковском нефтеперерабатывающем заводе, Петров, не переставший интересоваться мыловаренным производством, решил попробовать омылить нефть. Традиционная варка с щелочами не дала результата. Тогда он стал кипятить фракции нефти с концентрированными кислотами и получил темную, слабо пенящуюся жидкость, оказавшуюся гораздо лучше мыла. «Контакт Петрова» принес изобретателю большую известность. Вот почему именно к нему обратились русские химики К. Тарасов и В. Лисев, решившие «обойти» патент Бакеланда...

Они хотели синтезировать новую пластмассу «таралит», которая подобно бакелиту была бы фенолформальдегидной, но не щелочной, а кислотной, но вскоре поняли, почему Бакеланд отказался от кислот — вместо пластмассы из форм выливался омерзительный черный студень.

Привезя в свою лабораторию бутылку этой смеси, Петров приступил к варке пластмассы, а чтобы ускорить реакцию, решил подлить в смесь «контакта». Масса быстро отвердела... В 1912 году на заводе в Дубровке, где работали Тарасов и Лисев, была сварена первая русская пластмасса — карболит, со временем избавившая нашу страну от необходимости покупать такие материалы за границей.

Петрову принадлежат и другие важные изобретения: пластмассы, армированные тканями, стеклянными нитями, хорошо всем известные клеи БФ, способные склеивать не только бумагу и дерево, но и стекло, металлы, фарфор, ткани. Всего же Петров получил около 200 патентов и авторских свидетельств. Но, конечно, самым ценным был патент на прославленный карболит.

**В. ПРЯДИЛЬЩИКОВА**

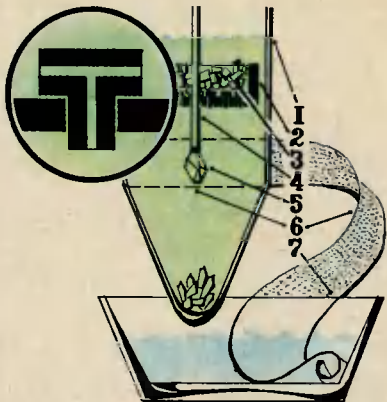
## КОЛЛЕКЦИЯ МОНОКРИСТАЛЛОВ

Ювелир Вернейль, предложивший в начале XX века способ выращивания искусственных кристаллов рубина, на этом деле очень хорошо заработал. Но вряд ли Вернейль подозревал, что его открытие ляжет в основу современной химической технологии материалов для квантовой электроники, а искусственно выращенный монокристалл рубина станет важнейшим элементом первого лазера. Полупроводниковые приборы, радиотехнические эталоны частоты, детали оптических приборов и многое другое тоже делают из кристаллов.

Современной технике требуются кристаллы очень высокого качества. Вырастить монокристалл рубина для лазера несравненно труднее, чем для ювелирных целей. Если же не обеспечить требуемых условий кристаллизации, получится поликристаллическая масса, состоящая из мелких кристаллов, изобилующих дефектами. Но значит ли это, что вырастить красивые кристаллы в обычных условиях невозможно! Во-первых, раствор около кристалла должен быть равномерно пересыщенным. При значительном пересыщении кристалл хоть и растет очень быстро, но с включениями маточного раствора. Равномерное пересыщение требуется для правильного роста граней. Во-вторых, на растущий кристалл не должны попадать образующиеся в пересыщенном растворе мельчайшие кристаллики, которые могут стать «зародышами» других больших кристаллов.

Вещество 3 монокристалл которого хотят получить, закрепляется на стеклянной или пластмассовой палочке 4 и помещает-

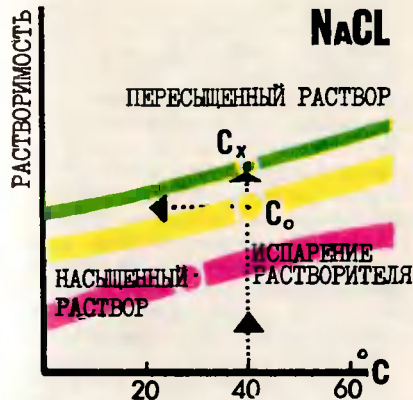
сталлов из расплавов требуется довольно сложная аппаратура. Если же получать их из растворов, очень хорошие результаты дает исключительно простой и вместе с тем остроумно сконструированный прибор советского ученого А. Белюстина из Горьковского государственного университета. Этот прибор можно сделать самому.



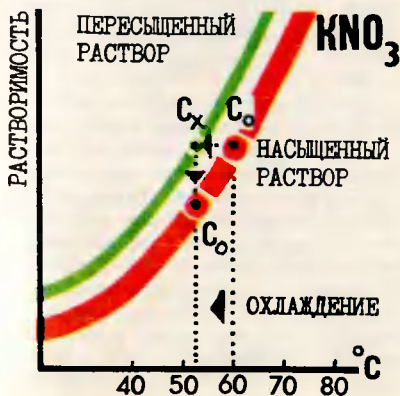
Чтобы из раствора вырос монокристалл без дефектов, нужно выполнить два условия. Во-первых, раствор около кристалла должен быть равномерно пересыщенным. При значительном пересыщении кристалл хоть и растет очень быстро, но с включениями маточного раствора. Равномерное пересыщение требуется для правильного роста граней. Во-вторых, на растущий кристалл не должны попадать образующиеся в пересыщенном растворе мельчайшие кристаллики, которые могут стать «зародышами» других больших кристаллов.

Вещество 3 монокристалл которого хотят получить, закрепляется на стеклянной или пластмассовой палочке 4 и помещает-

ся в пластмассовый контейнер 2 (см. рис.) с отверстиями 0,3—0,5 мм. На конце палочки нужно аккуратно закрепить небольшой, но правильный кристаллик 5 того же вещества. Это можно сделать, расплавив на конце палочки воск, парафин или канифоль и быстро опустив в расплав конец кристаллика. Это ответственная операция. Она требует навыка и повести. От того, насколько удачно выбран и закреплен кри-



Из графиков видно, что в отличие от большинства солей растворимость NaCl при повышенной температуре почти не изменяется; поэтому вырастить ее кристаллы в приборе А. Белюстина невозможно. Ведь для нормальной работы прибора должна существовать разница в концентрации раствора у контейнера и кристалла.



сталлик, зависят качества будущего монокристалла. Подходящий кристаллик нужно выбрать из имеющихся в банке с данным реактивом, придивчиво осмотрев их через лупу. А лучше предварительно получить кристаллы медленным охлаждением раствора и взять из них наиболее правильный. Внутреннюю часть прибора с кристалликом помещают в наружный сосуд 1, куда налит насыщенный раствор того же вещества.

Прибор Белюстина замечателен тем, что в нем создается строго определенное распределение температур по высоте сосуда. В зоне, где растет монокристалл, температура немного, на доли градуса, ниже, чем в других местах. Это достигается очень простым способом — среднюю часть прибора обматывают марлевым бинтом 7, свободный конец которого опускают в сосуд с водой. Испаряясь с бинта, вода слегка охлаждает прибор именно там, где выращивается кристалл. Вещество в контейнере, находящееся в зоне с более высокой температурой, растворяется. Образовавшийся раствор, плотность которого несколько выше плотности первоначального, конвективно переносится в среднюю часть прибора, куда помещен кристаллик. Здесь температура ниже, и кристаллик растет за счет осаждения на нем растворенного вещества. Случайно образовавшиеся в растворе «зародыши» падают вниз, собираются в узком конце прибора и «выходят из игры».

Для получения в описанном приборе монокристалла размером 1,0—1,5 см требуется несколько суток. Очень хорошие монокристаллы дают сегнетова соль, квасцы, кристаллогидраты нитритов кальция, алюминия, никеля и другие вещества.

С. И. ДРАКИН,  
доктор химических наук,  
профессор

## Письма

«Я слышал, что есть стекла, которые проводят электрический ток. Где они применяются и можно ли самому изготовить электропроводящее стекло?»

Николай Ващенко, г. Белгород

Ответ Николаю подготовили кандидат химических наук, доцент А. Вишняков и кандидат химических наук Л. Смородинова

### ТОК ТЕЧЕТ ПО СТЕКЛУ?

Если кто из вас, ребята, был в Ленинграде, то, наверное, обратил внимание на необычные номерные указатели на домах Невского проспекта и некоторых других улиц. На насыщенном зеленом фоне выделяется номер дома. Ничего удивительного, скажете вы, просто зеленое стекло изнутри освещается обычной лампочкой. Такое объяснение неправильно. Внутри указателя нет лампочки, хотя к нему и подведены электрические провода. Это электролюминесцентная ячейка — элемент, в котором происходит прямое преобразование энергии электрического поля в видимый свет. Такие устройства можно встретить в космическом корабле и на подводной лодке, на самолете и в вычислительной машине. В последнее время на системе электролюминесцентных ячеек созданы плоские телевизионные экраны. Как же устроена такая ячейка. Это обычный электрический конденсатор, один электрод у которого металлический, другой — прозрачный, а пространство между электродами заполнено веществом, называемым электролюминофором. Оно и превращает энергию поля в видимый свет. Схема как будто бы простая, но из чего же изготовлен прозрачный электрод? Прозрачных металлов нет, а стекла не проводят ток. И все-таки это стекло, покрытое

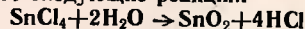
тонким слоем прозрачного полупроводящего покрытия.

Проводящие стекла применяются также в нагревательных устройствах малой мощности и как незапотевающие стекла.

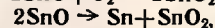
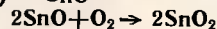
Обычно в качестве проводящих покрытий используются пленки окислов индия, висмута, двуокиси олова. Химически чистая двуокись олова — прекрасный диэлектрик, но присутствие в пленке металлического олова делает ее электропроводящей.

Известно несколько способов получения пленок двуокиси олова. В технике наиболее часто используется метод, основанный на гидролизе паров хлорного олова. Вот наиболее простой способ получения проводящей пленки. Вначале из равных весовых количеств препарата  $\text{SnCl}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  и этилового спирта готовят раствор. Если в вашем школьном химическом кабинете нет этого препарата, его можно приготовить самостоятельно по методике, описанной в книге Ю. Карякина и И. Ангелова «Чистые химические вещества» (изд-во «Химия», 1974 г., стр. 299—301). Будьте внимательны и осторожны, синтез проводите в вытяжном шкафу только в присутствии учителя. После приготовления спиртового раствора хлорного олова займитесь подготовкой стеклянной подложки, для которой лучше подходят тугоплавкие сорта стекол, но можно использовать и обычное стекло. Подложку тщательно промойте, обезжирьте. Сначала обработайте ее хромовой смесью (обязательно в защитных перчатках), затем промойте дистиллированной водой и спиртом. Поверхность стекла трогать руками нельзя. Пользуйтесь только пинцетом. После обработки в спирте стекло высушивают, охлаждают и на его поверхность наливают спиртовой раствор хлорного олова. Затем снова высушивают на воздухе и несколько минут прогревают при 400—500° С в печи. В крайнем случае

для этого можно использовать обычную электролитку, покрытую слоем асбеста. Прокрематемпературной обработкой протекают следующие реакции:



$\text{SnO}_2$  + восстановитель (продукты термического разложения спирта)  $\rightarrow \text{SnO}$



в результате которых и образуется проводящий слой двуокиси олова. Соприотвление его можно измерить омметром. Если слой получится неравномерным и слишком тонким, вы увидите на поверхности стекла разноцветные разводы, связанные с интерференцией света в пленке.

В технике для повышения качества покрытия не поливают подложку раствором соли, а наносят его пульверизатором на предварительно разогретую подложку (обязательно в вытяжном шкафу). Этот метод особенно хорош при обработке полых стеклянных предметов.

«Недавно я услышал о красках, которые изменяют свой цвет в зависимости от погоды. Если они действительно существуют, расскажите о них подробнее и приведите их состав».

Владимир Попов,  
г. Свердловск

### КРАСКИ ПРЕДСКАЗЫВАЮТ ПОГОДУ

Таких веществ известно немало. Некоторые из них, например медный купорос  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , знакомы вам из школьного курса химии. При нагревании кристаллы голубого цвета обезжириваются и обесцвечиваются:  $\text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O} = [\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ .

Химикам хорошо известно другое вещество, которое может служить своеобразным гигрометром. Это хлорид кобальта  $\text{CoCl}_2$ . Светло-синяя соль в безводном

состоянии образует ряд кристаллогидратов, причем каждый из них имеет свою окраску:  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  — розовый,  $\text{CoCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  — красный,  $\text{CoCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  — розово-фиолетовый,  $2\text{CoCl}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  — темный сине-фиолетовый,  $\text{CoCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  — сине-фиолетовый.

Если приготовить раствор соли  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ , пропитать им вату или фильтровальную бумагу и высушить, то по изменению окраски можно судить об изменении влажности воздуха. В жаркую сухую погоду кристаллогидрат  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  постепенно обезвоживается, причем чем суше воздух, тем беднее водой кристаллогидрат и тем ближе его окраска к синей. При повышении содержания водяных паров происходит обратный процесс.

Поглощая пары воды из воздуха,  $\text{CoCl}_2$  последовательно превращается в первоначальный кристаллогидрат  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ , меняя окраску с синей на розовую.

Изменение окраски происходит не только при высушивании, но и при замене воды другим растворителем, например ацетоном. Раствор  $\text{CoCl}_2$  в ацетоне имеет ярко-синий цвет.

Существует строгая физическая теория, объясняющая изменение цвета солей, подобных хлориду кобальта. Она называется теорией поля лигандов и связывает переход окраски соединений с изменением ближайшего окружения иона металла. Если в разбавленном водном растворе ион  $\text{Co}^{2+}$  существует в виде гидрата  $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ , то при выпаривании раствора или при добавлении к нему хлоридов происходит дегидратация аквакатона  $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$  или последовательное замещение молекул воды в нем на ионы  $\text{Cl}^-$ . Это и приводит к изменению окраски.

К. ВЛАСЕНКО,  
кандидат химических наук



# ШТОРМ

Евгений МАРЫСАЕВ

Рассказ

Должность у Павла звучит внушительно: «Директор ящика». Ящик не в переносном, а буквальном смысле слова: деревянный, что установлен на главной палубе возле фок-мачты. Из трапа в него «выливают» улов; стоя по колено в живом, упруго трепещущем серебре, Павел подает на широкий деревянный стол сразу по три-четыре рыбины. Дальше рыбу обрабатывают матросы и бросают в трюм «тузулку» — засольщику.

Только успевай поворачиваться: хватать треску за жабры и подавать на рыбодел. Сколько же раз приходится нагибаться и разгибаться за вахту, если некогда закурить?.. Спина по-стариковски ноет, болят натруженные руки. С креном корабля скользишь то к борту, то к рыбоделу, держась за натянутый швартов. Эквилибристика! Прыгнет волна через борт, залетит за ворот, если не успеешь повернуться спиной и наклониться. В кубрик же бежать переодеваться некогда, здесь своего рода конвейер. Здесь работает один, останвятся другие.

Корабль дал два коротких гудка — вызов тралмейстера и его помощников. Пока поднимают трал, для вахтенных матросов передышка. Смыли с рук из шланга чешую, закурили.

Неужто опять куток полный?..

Павел присел на задраенную крышку трюма и взглянул на часы. До полуночи оставалось пятнадцать минут. Он потерял ощущение времени, потому что в этих краях стоял непривычный для него полярный день. Солнце светило с полуденной яркостью. Огненный шар катился над горизонтом, но ни на минуту не исчезал за ним, даже не касался хмурых холодных волн. Сыпала снежная крупа, хлестала по лицу будто мерзлыми ивовыми прутьями.

Рыболовный траулер «Полярная звезда» промышлял треску в Баренцевом море, неподалеку от Шпицбергена. Было начало июня.

Пока поднимали трал, Павел огляделся. Мили за три ослепительно горел в солнечных лучах айсберг. Слева от него на почти-

тельном расстоянии стояла исполтинская плавбаза — корабль-завод, корабль-порт. Айсберги частенько переворачиваются и могут мгновенно потопить находящееся рядом судно. Моряки недаром говорят: «Любуйтесь айсбергом издалека».

С утра было тихо, но в воздухе чувствовалось то особое напряжение, назлектризованность, что ли, какая бывает перед штормом. Чайки, неотступно преследовавшие корабль, с криком «вили колокольни» — сучивались и взмывали вверх. Они не выклевывали, как обычно, печень трески, выскользнувшей из трала. Чайки-драчуны, или солдаты: как называют их моряки, черные, с желтоватым ошейником и такую же грудкой, с хвостом пикой, не задирали своих собратьев. К непогоде все это. С утра солнце было огромное и красное, а сейчас солнечный диск побледнел. «Солнце красно поутру — моряку не по нутру, если красно с вечера — ему бояться нечего». Но пока было баллов пять, не больше.

За бортом всплыл тугой серебристый куток. Павел на глаз определил: тонны четыре, не меньше.

— Всем выйти на рыб! — через микрофон внутрисудовой связи объявил вахтенный штурман.

...Палуба ходила ходуном. Ружейным выстрелом хлопал наполовину сорванный со спасательной шлюпки брезент. Ветер свистел в мачтах, домовым выл в вентиляционных трубах на полубаке.

Павел, чертыхаясь, скользил от борта к рыбоделу и обратно, подавал на стол улов.

— Что кэп думает? При шести баллах уже не работают, а сейчас явно за семь перевалило, — недовольно пробурчал один из матросов.

— Надо хоть половину ящика разгрузить. Ведь рыбу смоем за борт, такой труд пропадет, — ответил кто-то ему.

Павел мельком взглянул на штурманскую рубку. Капитан и вахтенный штурман прильнули к окнам с внутренней стороны, сосредоточенно глядели на палубу.

Наконец раздался спокойный голос капитана:

— Шабаш, ребята, марш в кубрики.

Павел, открыв дверь своего кубрика, увидел, что на полу валялся вовремя не заштормованный чайник, до черноты заваренный чай разлился. Он, несмотря на крепкое здоровье, атлетическое телосложение, страдал морской болезнью, тем более сейчас, с началом шторма. Единственное средство от этого недуга — крепкий несладкий чай с лимоном.

Павел подхватил чайник и шагнул к двери.

— Осторожнее там, Паша, — сказал сосед по кубрику, Валентин.

Предстояло пройти через весь корабль к камбузу, заварить чай и вернуться с чайником обратно.

Держась за стены, он прошел к трапу и поднялся на главную палубу. Там все скрипело, выло, скрежетало, в воздухе повисло облако брызг, и казалось, что их посудина вот-вот разломится или перевернется. Павел, держась за ваер, удачно миновал главную палубу и остановился на площадке передохнуть перед замершим барабаном лебедки. Теперь предстояло преодолеть метров двенадцать по боковой части палубы до двери камбуза. Напряженно вглядываясь в море, он пропустил несколько особенно высоких, с белыми гривами валов, которые, как живые существа, перепрыгнули борт корабля, мощно ударили о металлическую надстройку и с чавканьем схлынули в море. Следующий опасный вал шел далеко, Павел прикинул, что успеет пробраться к камбузу прежде, чем этот вал достигнет корабль.

Прыжок, другой, третий — почти половина пути позади.

Правый сапог вдруг запутался в запасном трале, прикрепленном канатом к борту. Павел упал с размаху, лицом на палубные доски. Из глаз посыпались искры. От удара на мгновение потерял сознание. Но только на мгновение. С трудом поднялся. Лучше б лежал, прижавшись к борту! Ну, стукнуло бы его о корпус надстройки, затем — о борт, глядишь, и обошлось бы. Но он поднялся, плохо соображая от боли, что делает. Ледяной вал накрыл его, ударил головой обо что-то, потом легко, как пустой мешок, перекинул через борт...

Очнулся, вернее, осознал, что еще жив, существует, когда вода до отказа забила нос, рот, глаза, и тяжелые рыбацкие полубахилы, рокан-буксы, толстый намокший свитер властно тащили его на дно.

Павел был отличным пловцом, лучшим из команды крейсера «Стремительный», на котором раньше служил. Извиваясь всем телом, мощно работая руками и ногами, он вынырнул, схватил раскрытым ртом воздух. Волна тотчас накрыла его, перевернула в воде. Павел вынырнул опять и быстро повернулся в ту сторону, откуда неслись валы. Их непременно надо видеть. Идет вал — плыви, карабкайся на него. Отдых — спуск в седловину. Это знает каждый хороший пловец. Взобравшись на очередной водяной холм, он ошалело pokrutil голову, отыскивая траулер. Обнаженный кормовой подзор корабля чернел уже за четверть мили.

— Э-эй! Стойте!.. — закричал он.

Рев моря легко погасил этот крик. Так, не успев разгореться, гаснет спичка на ураганном ветру.

Карабкаться на валы становилось все труднее и труднее. Он понял: надо сбросить с себя рокан-буксы и кирзовые полубахилы. Освободиться от куртки с капюшоном не составляло труда.

Она оранжевой птицей взлетела на буруны и, хлопая, понеслась над волнами. Сложнее было с полубахилами и штанами. Высокие сапоги были подвернуты ниже колен в несколько рядов, а штаны заправлены в кирзовые складки.

Павел снял наплечные лямки, спустил штаны до колен, затем, упершись правым носком в левую пятку сапога, довольно легко снял его. Теперь предстояло скинуть правый сапог. Он дался лишь с четвертой попытки. Павел остался в шерстяных рейтузах и толстом шерстяном свитере.

Странно, он не пришел в ужас, даже не испугался, хотя все существо его протестовало против смерти. Павел не был новичком в Арктике и знал, что в штормовых волнах при температуре воды четыре-пять градусов по Цельсию самый выносливый человек сможет продержаться не более тридцати минут.

Мозг работал с предельной отчетливостью. Его не сразу хватятся на корабле. Ребята подумают: парень решил пропустить пару кружек чая в камбузе, чтобы принести в кубрик полный чайник. Возможно, измотанные вахтой, уснут, не дождавшись чая. Нет, Валентин, его друг, минут через двадцать, встревоженный отсутствием товарища, сам пойдет в камбуз и поднимет тревогу. Валентин не заснет.

Надо действовать! Он решил плыть к айсбергу. До плавучей льдины было теперь не менее двух миль. В морской миле — 1852 метра. У него крепкие бугры мышц, отличный объем легких. Действовать! Вперед, к айсбергу!

Он плыл брассом. Только отсчитав шестьдесят бросков, почувствовал слабое покалывание в онемевших руках и ногах. Еще через шестьдесят бросков он огляделся, забравшись на водяной гребень. Айсберг, казалось, не придвинулся ни на метр.



Меньше минуты Павел был без движения, но этого времени оказалось достаточно, чтобы заоченеть в ледяной воде.

Он снова усиленно заработал руками, ногами, всем корпусом и теперь как бы превратился в машину. Мозг фиксировал только расстояние до айсберга с раздвоенной пикообразной вершиной. То, что оно сокращалось, Павел понял по голубоватой морщине, резче проступившей в ледящем теле исполинской льдины.

Резкая боль в левой икре заставила его вскрикнуть. Он начал извиваться в воде вьюном. Пожалуй, сведенная от холода нога стоила бы ему жизни, если бы Павел не вспомнил, что к свите-

ру, с левой стороны груди, пристегнута булавка. На вахте булавка необходима матросу. Она заменяла оторванную в спешке пуговицу на рокан-буксах, когда нет времени спуститься в кубрик и пришить ее.

Он нащупал булавку, но онемевшие пальцы не слушались, не могли отсоединить от ушка кусочек блестящей остро заточенной проволоки. Пришлось вырвать булавку с куском шерсти зубами. Павел сжал ее пальцами, изловчился и до отказа вонзил острие в икру. Адская боль мгновенно отпустила.

Теперь он отдыхал, лежа на спине и раскинув руки, через каждые тридцать бросков, хотя без движения все тело почти мгновенно сковывала ледяная вода.

Рука коснулась чего-то твердо, гладкого, холодного. Полярная акула! Ужас мгновенно парализовал его движения. Но это была не акула. Перед ним прыгал на волнах рыбодел — соединенные между собой три массивные доски в полтора человеческих роста длиной. Неделю назад бушевал шторм в девять баллов, вероятно, рыбодел этот смыло с палубы траулера.

...На «Полярной звезде» его хватились через полчаса. Капитан немедленно передал экстренное сообщение в эфир. Флагман промысла приказал семи кораблям в этом районе, включая «Полярную звезду», вдоль и поперек на самом полном прочесть квадрат 1012, в котором был смыт за борт человек. Доктор с плавбазы по ультратяжелому передатчику провел с капитаном консультацию. В случае обнаружения смытого за борт, сказал он, следует немедленно растереть его спиртом, если человек без сознания, с непрощупывающимся пульсом — массажировать сердце.

«Полярная звезда» легла на обратный курс. Штурман, учитывая течение, силу ветра, рассчитал местонахождение потерпевшего бедствие, и уже через двадцать минут корабль был там.

На полубаке, на шлюпочной палубе, на верхнем капитанском мостике была вся поднятая по тревоге команда «Полярной звезды». Люди до слез, до боли в глазах всматривались в свинцовые валы, вспахавшие все море.

Бесконечно тянулись минуты. Пять, десять, двадцать, сорок...

Неподвижно стояли моряки на корабле, пока не раздался требовательный голос:

— Бинобль мне! Живо!

Это говорил «дед» — стармех. Он стоял на капитанском мостике и неотрывно глядел в одну точку. По опыту старой морской волк знал: стоит хоть немного перевести взгляд — и едва раз-

личимый в море предмет ускользнет, растворится навсегда.

Кто-то бросился вверх с мощным английским биноклем. Стармех принял его, не отрывая взгляда от одной ему видимой точки.

— Васильич, — это он капитану сказал, — двигай к айсбергу. Там, мили за полторы, барахтается кто-то.

— Шлюпку на воду! — отдал команду капитан.

Корабль самым полным шел к айсбергу. Вскоре моряки явственно различили рыбодел и человека на нем. Человек лежал на досках вниз лицом и монотонно, ритмично, как машина, греб руками.

Траулер басовито прокричал. Человек замер только на мгновение. Его руки опять пришли в движение.

Человек не перестал работать и тогда, когда спущенная на воду шлюпка вплотную подошла к рыбоделу.

— Паша, — окликнул товарища Валентин.

Павел поднял голову с кровавой шишкой на лбу, увидел шлюпку, Валентина, снова уткнул лицо в доски, взмахнул руками и поплыл.

— Павел! — крикнул Валентин.

Вскоре Павел лежал на скамьях одетых. В нос бил острый запах спирта. Его растирали трое.

— Продержаться на воде больше двух часов! Здесь, у Шпицбергена!.. — удивленно сказал кто-то из матросов.

— А еще говорят, в водичке этой через полчаса обязательно в ящик сыграешь... — вторил ему другой.

— Говорить что угодно можно, — ответил им стармех. Он сидел за румпелем и направлял шлюпку носом к волнам. — Жить парень здорово хотел. А кто очень жить хочет, непременно должен выжить.

Рис. Р. АВОТИНА



«Когда я вырасту, — думает мальчишка, — я стану...» «А почему когда?...» — спрашивает в своей новой книге «Азбука мужества» Анатолий Маркуша. И продолжает: «Ты хочешь стать врачом? Тогда не имеешь права пройти мимо больного, раненого животного — помоги ему. Старику скажи ласковое слово — ведь это тоже лекарство — доброта! Может быть, ты хочешь стать инженером? Тогда почему же твоя мама бежит за слесарем, едва из крана начнет капать вода? Ты мечтаешь стать космонавтом? Значит, уже сейчас должен закалять разум, волю, тело...»

Тебе, конечно, знакомо имя Александра Матросова. А вот о подвиге семнадцатилетнего Саши Ковалева из далекого северного поселка тебе расскажут страницы книги А. Маркуши. И с заслуженным летчиком-испытателем СССР Сергеем Николаевичем Анохиным — кумиром многих мальчишек — тебя ближе познакомит писатель. Он расскажет и о хлеборобах, и о первопроходчиках земных недр, и о нефтяниках, и о строителях.

Книга «Азбука мужества», вышедшая в 1975 году в издательстве «Детская литература», — богатейший материал для раздумий. Раздумий о воле, которую можно воспитать и закалить, но можно и изнежить. О мужестве, которое многогранно и которое не спутаешь ни с бравадой, ни

А. Маркуша, Азбука мужества. Изд-во «Детская литература», 1975 год. Тираж 100 000 экз., цена 40 коп.

## О ПОДВИГЕ, О МУЖЕСТВЕ, О ДОБРОТЕ...

с расчетом, ни с корыстью. Об умении отстоять свое мнение, даже если ты один, а оппонентов — добрый десяток, но и об умении признавать свои ошибки. О работе над собой. О борьбе с собой. Эта книга как бы свод законов, кодекс чести каждого мальчишки.

В повествовании много цитат. Это высказывания известных, интересных людей, вложивших в короткие строки суммированный опыт своей жизни. Цитаты рефреном проходят сквозь текст, заостряя внимание юного читателя на самом главном.

Гордон Янг, например, писал, что «мы все космонавты. Все до одного. Мы летим на космическом корабле под названием Земля, совершающем свое бесконечное путешествие вокруг Солнца...». А Горький утверждал, что «человек уже тысячи раз доказал, что он может быть тем, каким хочет быть».

Дорога — короткая или длинная — начинается с первого шага. И не надо бояться сделать этот первый шаг. Он может быть по неопытности ошибочным. «Не бойся серьезных ошибок, бойся непоправимых», — говорит писатель.

Но не только о воле и мужестве новая книга Маркуши. Она рассказывает о людях, у которых вежливость и деликатность, совесть и честность, любовь и великодушие — их «я». У тебя есть эти качества? Прочтя книгу, многое оценишь по-новому, на многое взглянешь другими глазами.

Т. ГАРМИЗЕ



## НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Дорогая редакция! Недавно я посмотрел по телевизору документальный фильм о сельских механизаторах, и мне захотелось подробнее узнать об этой профессии. Расскажите о ней, пожалуйста.

В. Новиченко,  
г. Лубны Полтавской области

# СЕЛЬСКИЙ МЕХАНИЗАТОР

С понятием «механизатор» сразу связывается представление о трактористе или комбайнере. Страна высоко ценит их труд. Мы знаем имена героев, победителей боев за высокие урожаи. Но когда беседуешь с бригадирами и звеньевыми, с трактористами и комбайнерами, они всегда говорят о тех, кто подготовил их подвиг: о слесарях и механиках, занятых ремонтом и профилактикой машин, кропотливым, не всегда приметным, но таким необходимым делом.

Расскажу о встречах в Средней Азии, которые по-иному раскрыли для меня понятие «механизатор».

Без мапого двадцать лет назад редакция командировала меня на слет молодых колхозников в Киргизию, в город Ош. Была ранняя весна, еще цвел миндаль, и в горах пел снег. Тогда-то я впервые и увидел поливальщиков. Они хитро прокладывали от главного арыка сеть канавок, по которым равномерно и спокойно на поля устремлялись ручейки, так что вода не смесет верхний плодородный слой, а напоит досыта каждый росток. Работа поливальщиков — искусство. Но каким изумляющим было это искусство! От восхода до заката в бескрайних полях виднелись согбенные фигуры с непрерывным кетменем

в руках. Поливальщики выходили на поля в начале марта и уходили с полей в конце ноября.

До Оша оставалось полтора-два километра, а с автобусом случилось неладное — мотор зачихал и вовсе заглох. Шофер пытался его починить, но тщетно. Я тоже старался приложить свои знания шофера-любителя, но их явно не хватало, чтобы найти причину неисправности. И тогда за дело взялся один из пассажиров, подросток Анарбек, — как выяснилось потом, он был делегатом слета молодых колхозников и тоже ехал в Ош. Анарбек тут же обнаружил неполадку, и мотор вновь заработал.

Мы перепачкались в масле, которое сочилось из разболтанного двигателя. Анарбеку больно было видеть мотор в таком плачевном состоянии, и он высказал шоферу все, что думал о его нерадивом отношении к машине. Шофер не стерпел и огрызнулся. Кончилась их перепалка печально для нас: пока мы с Анарбеком умывались в арыке, шофер тронул автобус и укатил.

— Пусть едут! — улыбнулся Анарбек. — Пойдемте со мной, у меня здесь друзья. Будете гостем! А в Ош успеем — время еще есть.

Анарбек повел меня тропой



между дувалами. Дети, взрослые, седые старцы — все с большим почтением встречали Анарбека. Так встречают желанного гостя, которому и красное место, и первое слово.

Помню, ночью звучал бубен и стонал в долгой-долгой, как путь каравана через пустыню, песне чей-то голос. Пахло острым, пряным дымком от тлеющих в печи стблей хлопка. Старик Абдулла Рахманов, знатный хлопкороб республики, со Звездой Героя Труда на халате, неторопливо переводил слова песни.

Песня была про механизатора Анарбека, сына поливальщика Юсуна Батыркулова. Нет ничего более почетного, чем быть механизатором, управлять «умными» машинами, облегчать труд и поливальщикам, и хлеботорам, и

животноводам, и хлопкоробам, и садоводам — он слуга им всем, но и успехи зависят от него.

Немного лет было Анарбеку, но уже успел он заслужить песню в свою честь.

На другой день мы тряслись в кабине трактора «Беларусь». Трактор вез гигантского размаха крылья — систему труб, из которых бьют тысячи фонтанов. Поливальная установка оживила под руками Анарбека — тракторист сам не мог наладить ее, у него не было такого навыка, а специалиста у них нет.

Позже узнал я, что друзья у Анарбека были не только здесь. Его появлению радовались всюду, потому что профессия слесаря-механизатора тогда была редкой, и Анарбек едва поспевал

помогать всем: и своим, и соседям. Как мы видели, даже по дороге на слет нашлось ему дело...

Прошло много лет. И теперь, когда я ехал в совхоз «Манас», где работает Анарбек Батыркулов, казалось мне, увижу его за штурвалом «Колоса», или мощного трактора К-701, или еще какой новейшей, сложной сельскохозяйственной машины.

Он встретил меня на «Беларуси», выкрашенной свежим ярким суриком.

— Неужели тот самый трактор? — Тот самый, — улыбнулся Анарбек. — Он у нас еще до-олго служить будет. — И похлопал ласково по капоту, как треплет хозяин любимого коня.

— Кто вы сейчас, Анарбек? — Слесарь-механизатор. Как был, так и остался.

В его ответе я не услышал грусти. Напротив, он с гордостью сказал о своей профессии.

Не от Анарбека — он очень скромн, — от других узнал я много интересного, что было за эти годы в жизни и делах Батыркулова. Ныне о нем знают далеко за пределами республики. А началось все с ремонта трактора «Беларусь».

Полетели шестерни. Достать нужные было трудно — дефицит. И тогда Анарбек впервые в практике механизаторов применил новый метод ремонта: он восстановил старые шестерни, наварив зубья. Самое любопытное, что отремонтированные шестерни оказались прочнее новых. Инженеры, усовершенствовав метод Батыркулова, стали применять его во многих ремонтных мастерских Киргизии.

Всякое открытие, всякое рационализаторское предложение — результат превосходного знания той области, в которой занят. Анарбек много учился, стал слесарем-ремонтником, слесарем-сборщиком, слесарем-мотористом. Он знал все новейшие сельхозмашины. Заочно окончил

сельскохозяйственный институт, а начинал с ПТУ.

— Многим нашим машинам Анарбек дал путевку в жизнь, — сказала старший чабан совхоза «Улахол» Кайыр Мукашева. — Не так-то просто было наладить и пустить транспортеры подачи корма молодняку... Такого в чабанском деле никогда еще не было.

Действительно, в механизированных комплексных чабанских бригадах ныне много новинок. Стало исчезать традиционное представление о чабане, который, сидя на низенькой выносливой киргизской лошади, родственнице диких лошадей Пржевальского, с помощью верных собак перегоняет из долины в долину отары. Во-первых, механизированный полив позволил иметь искусственные пастбища с травой, наиболее рациональной для овец. Во-вторых, весь зимний откорм проводится на механизированных фермах, кормом, специально приготовленным машинами с учетом необходимого добавления солей, минералов, витаминов... И кроме того, в распоряжении чабанов вездеходы, грузовые машины, аппараты для механизированной стрижки овец и другая техника...

— Раньше у нас были механизаторы-универсалы: и на автомашине могут, и на тракторе могут, и на комбайне... Сейчас специализация, появились механизаторы узкого профиля. Они хорошо знают только свой участок, свою машину. Ну а я становлюсь универсалом, — Анарбек улыбнулся, — слесарю приходится иметь дело сразу со всем парком сельскохозяйственной техники, и куда тут не денешься!

...Современный животноводческий комплекс напоминает скорее промышленное предприятие, чем ферму. Просторные, светлые корпуса, конвейерные линии раздачи кормов, вентиляторы, кондиционеры, движущиеся вагончики, различные автоматические уст-

ройства. В таких корпусах в год откармливается около десяти тысяч голов молодняка крупного рогатого скота.

Мы приехали к Базарбаю Чокоеву — он учился вместе с Анарбеком, а теперь возглавил новый животноводческий комплекс в Чон-Алае.

— Теперь мы зовемся не свинарями, доярками, а операторами. И это не просто красивое слово. Механизация позволяет каждому оператору обспуживать, например, до двух тысяч животных.

В разговор вступает девушка-оператор Дилбар Кемелова:

— Раньше на свиноферму со слезами шли работать — грязно, трудно, прямо скажу, противно было. А теперь отбоя от девчат нет. Закончат среднюю школу и к нам — примите на свиноферму. Знают они, что будут операторами, что в нашем комплексе все механизировано, даже электрические водонагреватели стоят. Навоз убирается механизированно, помещения моются автоматически. Только бы транспортеры, не портились.

— А что, останавливаются!

— Бывает... — говорит Базарбай Чокоев. — Слесарей у нас мало. Ребята на машины сесть стремятся или операторами быть. А гайки затягивать не хотят. Да и не всегда умеют. Вот и приглашаю я своего друга Анарбека Батыркулова, известного в республике механизатора, рассказать школьникам о его любимом слесарном деле. Покажет он им, как мотор ремонтировать, добиться чистой работы — знаете, с особым таким ритмичным звуком. Ребята и говорят — петь нас учить!

— А учу я их ладной работе, — говорит Анарбек. — Несколько лет тому назад, не совру, в наши совхозные мастерские тоже чуть не трактором парней тащить надо было. Только за штурвал трактора, за баранку грузовика

сесть хотели. Красивый и сильный мужчина, казалось им, только на железном коне сидеть может, а слесарные работы — второе дело. Жизнь научила. Уважают слесарку. В сельское хозяйство пришла самая разнообразная техника: и подъемники, и транспортеры, и станки, и всевозможные механические приспособления... Без профилактики, без ремонта не обойтись. Сегодня возвращается парень из армии и прежде всего спрашивает, нельзя ли в мастерских поработать... Правильно. Отсюда начинать надо. Освоишь ремонт машин — можешь и дальше шагать.

Мне рассказывали, что не так давно Батыркулову предложили стать директором крупного совхоза. Никто не сомневался, что Анарбек справится. Но Батыркулов вдруг отказался. Все недоумевали: в чем дело? Почему! Анарбек выслушивал укору, угоры, даже насмешки — отказывается от такого места — а сам думал о старых, натруженных моторах многих тракторов и комбайнов, которые ему доводилось чинить в своем хозяйстве. Он знал их наизусть.

Труд Анарбека Батыркулова, его отношение к делу оценены в республике по достоинству: он депутат Верховного Совета Киргизии.

— Я понял свой секрет, — признался мне Анарбек. — Вот ведь чудо: можно и машину полюбить как нечто живое. Привязаться к ней на долгие годы, мысленно беседовать с ней, а то и вслух сказать ей подбадривающее слово. У меня отношение к машине как к младшему товарищу, которому всегда моя помощь и поддержка нужна. Никуда я от машин уйти не могу.

Г. САВЧЕНКО,  
наш спец. корр.

Фото Д. ФАСТОВСКОГО





## В ВЫПУСКЕ:


Репортаж нашего специального корреспондента из средней школы № 47 города Ленинграда; XI Курчатовские чтения — доклады, впечатления; школьный лекторий по физике; на страницах «ЮТа» о физике рассказывают школьники. Представляем два реферата: П. Капыша «Физика и музыка», И. Симонова и В. Гайдомана «Кристаллы в природе и науке».

Одиннадцать Курчатовских чтений прошло в школе за десять лет.

На последних чтениях присутствовало больше 500 слушателей: 32 ученых-курчатовца. Среди них 17 докторов наук и профессоров, 2 инженер-контр-адмирала, 3 инженер-капитана 1-го ранга.

Выпуск готовили  
**В. АГРАНОВСКАЯ,  
Н. КЛИМОНОВИЧ**

Художник **А. ЧЕРЕНКОВ**

Плата		МИНИСТЕРСТВО СВЯЗИ СССР		_____ го _____	
руб.	коп.	 <b>ТЕЛЕГРАММА</b> Из <b>МОСКВА</b>		Номер раб. места _____	
_____	_____			Автоответ пункта приема _____	
сего	_____	№ _____		Передаст _____	
Принял _____		сл. _____ го _____ ч. _____ м.		Служебные отметки _____	
Категория и отметки особого вида _____		ЛЕНИНГРАД ПЛУТАЛОВА 24 ШКОЛА 47 ИМЕНИ УШИНЬКОГО			
Куда, кому _____		СЕРДЕЧНО ПОЗДРАВЛЯЮ ВСЕХ УЧАСТНИКОВ КУРЧАТОВСКИХ ЧТЕНИЙ. ЖЕЛАЮ УСПЕХА ВАШЕЙ БЛАГОРОДНОЙ ПАТРИОТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ. ПРЕЗИДЕНТ АН СССР АКАДЕМИК <b>А. П. АЛЕКСАНДРОВ</b>			

## ЛЕНИНГРАД, ПЛУТАЛОВА, 24

С потолка до пола на толстой веревке свисает маятник Фуко...

— Ха, — скажете вы, — это вы нам про Исаакиевский собор станете рассказывать, — знаем-знаем...

И ошибетесь. С этим маятником проводят эксперименты члены ученического общества любителей физики 47-й ленинградской школы, и устроили они его в лестничном проеме школы сами.

— Скажите, Константин Федорович, — обратился я к учителю физики (К. Ф. Коркин — заслуженный учитель РСФСР), — а не пробуют ли ребята использовать на переменах этот маятник как качели, скажем?

Константин Федорович посмотрел на меня с удивлением.

— Качели? Да что вы! Опыты с маятником мы демонстрируем всей школе, и самым младшим ученикам в том числе. Многие ребята сейчас интересуются фи-

зикой гораздо шире, чем положено по программе...

Через полчаса я сам убедился в справедливости этих слов. Передо мной стопка рефератов по физике, подготовленных учениками Константина Федоровича для выступления с докладами в школьном лектории. Пожалуй, не в каждом номере даже толстого научно-популярного журнала вы найдете такое разнообразие тем. «Исследования океанских глубин», — читаю я на титуле. Реферат ученика 10-го класса М. Осипова. Принимаю листать и незаметно для себя углубляюсь в чтение. Вот описание первых подводных лодок, далее — исследований Ж.-И. Кусто, фотографии первых его аппаратов — «Ныряющего блюдца» и «Морской мухи», современные батискафы. Я отрываюсь, лишь вспомнив, что если все рефераты, положенные передо мной, я буду читать от



## ФИЗИКА И МУЗЫКА

Любой музыкальный инструмент есть всего-навсего «физико-акустический прибор», сообщающий окружающей атмосфере различные сочетания колебательных движений. Схему устройства музыкального инструмента физики объясняют так: он представляет собой объединение вибраторов и резонаторов. Чтобы понять физическую подоплеку музыки, придется выяснить сущность обеих частей.

Начнем с вибраторов. Таким названием наука награждает любое тело, способное колебаться от толчка, удара, трения. А если

вибратор дрожит достаточно часто, совершает сотни, тысячи размахов в секунду, то он может послать в воздух звуковые сигналы и поэтому именуется акустическим.

Акустический вибратор всегда упруг. Из пластилина его не вылепишь. Зато металлические язычки, тростниковые пластинки, натянутые пленки, жилы, проволоочки отлично идут в дело. Есть музыкальные инструменты, которые составлены только из вибраторов, — ксилофон, колокольчики, тарелки. В горле певца вибратором служат мышечные связки. Самый распространенный вибратор — струна.

Резкий щипок струны вызывает к жизни высокие обертоны, а мягкий нажим — низкие. Это понятно: первые связаны с коротенькими стоячими волнами, вторые — с волнами длинными. Недаром у

мандолиниста, играющего пластинкой — медиатором, выходят четкие и острые звуки, а у гитариста — более мягкие и глубокие. Имеет значение к месту возбуждения струны, совсем не все равно, где ее ударить. Есть правило, именуемое «первым законом Юнга»: «раскачивая узел», относящуюся к этому узлу стоячую волну возбуждать невозможно. И отсюда вывод: если вы намерены услышать яркий, звонкий звук, бейте в конце натянутой струны. Возбудите струну в самой середине — значит лишиться доброй доли ее голосов. Ведь и в этой точке все нечетные обертоны, начиная с первого, имеют узел. Очень редко можно встретить инструмент, в котором струны возбуждаются посередине, хоть там легче всего вызвать их колебания. Правда, сильно сдвиг

(Окончание на стр. 52)

*«Делайте в работе, в жизни самое главное. Иначе второстепенное, хотя и нужное, легко заполнит всю вашу жизнь, возьмет все силы и до самого главного не дойдет».*

И. В. КУРЧАТОВ

корки до корки, то недели командировки явно не хватит.

Смотрю дальше. «История русской и советской авиации». Авторы — ученики 7-го класса Кронин и Румянцев.

«9 марта 1825 года в семье моряка родился сын. Это был Александр Федорович Можайский. Когда ему было 9 лет, его отдали в морской кадетский корпус. Неустоявшиеся почерки, старательно, по-ученически срисованные откуда-то изображения отечественных самолетов, иногда чересчур смело раскрашенные цветными карандашами... Листая эти страницы, я подумал, что, должно быть, многое бы выиграл, если бы на уроках физики в моем седьмом классе учитель хоть раз позволил взять в руки цветные карандаши, срисовывать с книжек имеющие такую непонятную прелесть контуры самолетов, кораблей...»

Диментов Саша, 10-й класс. «Авиационные газотурбинные двигатели». С изумлением листаю

отпечатанный на машинке, с приложением многих чертежей и схем увесистый труд, скорее похожий на диссертацию, чем на реферат школьника. По этому реферату можно изучать: 1. Историю развития газотурбинных двигателей. 2. Классификацию газотурбинных двигателей: а) турбореактивные двигатели; б) турбовинтовые двигатели... Формулы, диаграммы, таблицы... Позже я спросил у Константина Федоровича наивно:

— Скажите, а ученик ваш, Саша Диментов, он ведь уже окончил в прошлом году школу — должно быть, станет авиаконструктором?

— Почему? — удивился учитель. — Он учится в электротехническом...

А это целое исследование, плод двухлетнего труда, — улыбнулся Константин Федорович, увидев у меня в руках очередной реферат под названием «Кристаллы в природе и науке». Ребята сами выращивают кри-

сталлы, ставят эксперименты. Они докладывали о результатах не только на общешкольном собрании ученического общества, но и перед учителями района.

И я отказался от заготовленных вопросов К. Ф. Коркину типа: «Как, по-вашему, что получают ученики, участвуя в школьном лектории?» Или: «Многим ли помогло в жизни после школы участие в лектории?» Ответы лежали передо мной, переплетенные в разноцветные обложки, по-разному оформленные, каждый по-своему написанные.

— Вы приехали познакомиться с Курчатовскими чтениями, не так ли? — спросил Константин Федорович. — В этом году мы провели уже одиннадцатые.

— Давайте сделаем так, — предложил я. — Вы, Константин Федорович, расскажете о себе и об истории Курчатовских чтений, а о самих чтениях пусть расскажут ваши ребята. Хорошо?

— Идея Курчатовских чтений родилась в год смерти Игоря Ва-

сильевича Курчатова, с которым мне посчастливилось работать в конце 30-х годов в Ленинградском педагогическом институте. О том, что это был за человек и как любили его сотрудники, не сейчас рассказывать. Скажу одно — я был уверен, что бывшие ученики, соратники Игоря Васильевича, непременно откликнутся на мое предложение. Так и вышло. Маститые ученые, занятые люди, профессора, доценты, адмиралы приехали из Москвы, Горького, из Дубны, Волгограда и Алма-Аты, из-под Ленинграда. Конечно, не только воспоминаниями о крупнейшем советском ученом они поделились с аудиторией. Физики рассказывали о своей работе. Химики... Впрочем, мы же договорились: о самих чтениях — сами ребята. Ведь это они, мои ученики, — активисты чтений: они делают доклады и рисуют, оформляют зал, принимают гостей, снимают, записывают на пленку самые интересные выступления, ведут книгу отзывов.



## Наши Курчатовские

XI Курчатовские чтения проходили в январе 1976 года, но до сих пор ребята вспоминают о них.

**Славин Саша (10-й класс), автор доклада «Ленин и электрификация»:**

— Раньше мне казалось, что великие люди какие-то особенные с детства. Когда же нам рассказали о молодости Курчатова, я понял, что крупным ученым нельзя стать без огромного трудолю-



бия, усидчивости, целеустремленности. Помню, когда я вышел на улицу после чтений, задумался над жизнью, которая ждет впереди, о том, как мало еще знаю. Стало даже обидно и захотелось учиться лучше, быть похожим на Курчатова, на тех, кто работал с ним.

**Жданов Дима (10-й класс), автор доклада «Акустика и способы звукопередачи»:**

— Помню, впервые о Курчатовских чтениях я услышал в шестом классе. Большие плакаты и стен-



ды висели тогда в нашей комнате и казались нам какими-то недоступными. А попал я впервые на чтения нелегально — я был тогда в восьмом, а восьмиклассников в тот год не приглашали. Я попал словно в новый мир, мир атома до этого был мне неизвестен. А здесь мне его выложили прямо-таки на ладони. Ученые-курчатовцы излагали свои мысли просто, так что я свободно мог во всем разобраться.

**Апешин Валя (9-й класс), фотографировал на Курчатовских чтениях:**

— Я узнал на них так много нового. Например, про открытие сто седьмого элемента на ускорителе в Дубне. Увидел фильм об антивеществе. И сам стал теперь активистом и пропагандистом чтений.

**Смирнова Наташа (9-й класс), на чтениях ей была поручена регистрация гостей:**

— Перед нами выступили профессор Петржак и ученый из Дубны Оганесян. Я столько услышала всего, о чем раньше и не подозревала. Если до Курчатовских чтений я не все разделы физики любила, то теперь я по-

другому отношусь к физике. Выступления ученых убедили меня, что дальнейшее развитие общества без физики невозможно.



**Хазанович Лева (8-й класс):**

— Об Игоре Васильевиче Курчатове я и раньше многое знал как о крупном физике-атомщике. Но тогда я начал по-настоящему уважать его и как ученого, и как человека. Курчатов начал заниматься, как многим казалось, бесперспективной областью физики и сделал в ней величайшие открытия. Но он был и добрый, отзывчивый человек. С какой любовью говорили о нем его друзья и ученики! В их речах не было громких слов, но они были такими искренними, такими взволнованными, что не было человека в зале, который не поверил бы, что Курчатов был именно таким.





## КРИСТАЛЛЫ В ПРИРОДЕ И НАУКЕ

Слово «кристалл» происходит от греческого слова, означавшего «прозрачный лед».

На первых порах людей поражала прозрачность кристаллов. По мере накопления знаний о минералах интерес сдвинулся в сторону другой их особенности — правильности форм.

Правильные формы, зеркальные грани, симметрия стали представляться ученым характерными свойствами кристаллов. Так стали называть люди твердые тела, которые в естественном состоянии имеют плоские грани и обнаруживают явные признаки симметрии. Такое значение придавалось этому слову в науке XVIII—XIX веков. В это время твердые вещества были

впервые разделены на кристаллические и аморфные. Основанием для этого разделения послужило предположение, что правильность форм кристаллов связана с правильностью внутреннего строения. Впервые такие предположения высказал английский естествоиспытатель Роберт Гук около 300 лет назад. Он считал, что кристаллы представляют плотную закономерную упаковку из шарообразных частиц. А Рене Жюст Гаюл считал, что их основа — мельчайшие ромбоздрические единицы. Таким образом, был сделан вывод, что кристаллические вещества характеризуются правильной внутренней структурой, тогда как у аморфных тел элемен-

тарные частицы расположены в беспорядке. В настоящее время доказано, что эти смелые предположения совершенно верны. Способы расположения частиц иногда более сложны, чем представлялось прежним исследователям, но сущность принципа та же.

Конечно, элементы этого узора не сплюснутые шары, это атомные группы более сложной конфигурации. Более совершенные методы исследования показали, что подавляющее большинство твердых тел кристаллического строения. Сюда относятся алмазы, сахар, соль и все металлы и сплавы, аспирин и кофети, а также огромное количество природных веществ.

## ФИЗИКА И МУЗЫКА

(Окончание. Начало на стр. 48)

гать вбок толчки ударов не всегда удается, подле зажимов струна с трудом трогается с места. Лишь сильно натянутая, а потому более упругая, она поддается раскату сбоку. В современных роялях, оснащенных тугими струнами, точки удара сдвинуты к самому ее краю, и звук получается насыщенный, яркий, звонкий. А вот «второй закон Юнга»: в месте торможения вибрирующей струны образуется узел стоячих волн. И давно, понятия не имея об этом законе, им пользуются скрипачи.

Теперь очередь за второй частью инструмента как «физико-акустического прибора» — резонатором.

В музыкальном резонаторе главной составной частью служит воздух. Мы знаем, что воздух упруг. Значит, упруги и столбики его, «налитые» в стволы рогов и флейт, валторн и тромбон. А длинное

упругое тело ведет себя как струна. Разница, разумеется, есть. Струна вибрирует поперек своей длины, а воздух — вдоль. Газовый столб похож на длинную спиральную пружину. Кроме того, воздушная пружина неизмеримо легче стальной, колеблется гораздо чаще и очень быстро успокаивается. Поэтому-то ее и нельзя возбудить одним толчком. Зато на вибрацию она отзовется мерной дрожью собственных вынужденных колебаний. Так, воздушный столбик резонирует — откликается громким голосом на почти беззвучные колебания вибраторов.

У всех духовых инструментов, называемых деревянными, есть общая черта: трубы их резонаторов являются посудой в самом точном смысле этого немусыкального слова. Они не колеблются, а служат лишь вместилищем для воздуха. Поэтому их и делают из самых разнообразных материалов, лишь бы были попрочнее, полегче да поудобнее в обработке.

Другое дело — медные (а вернее, латунные) духовые инструменты. В них и стенки резонаторов подают голос. Звук труб и

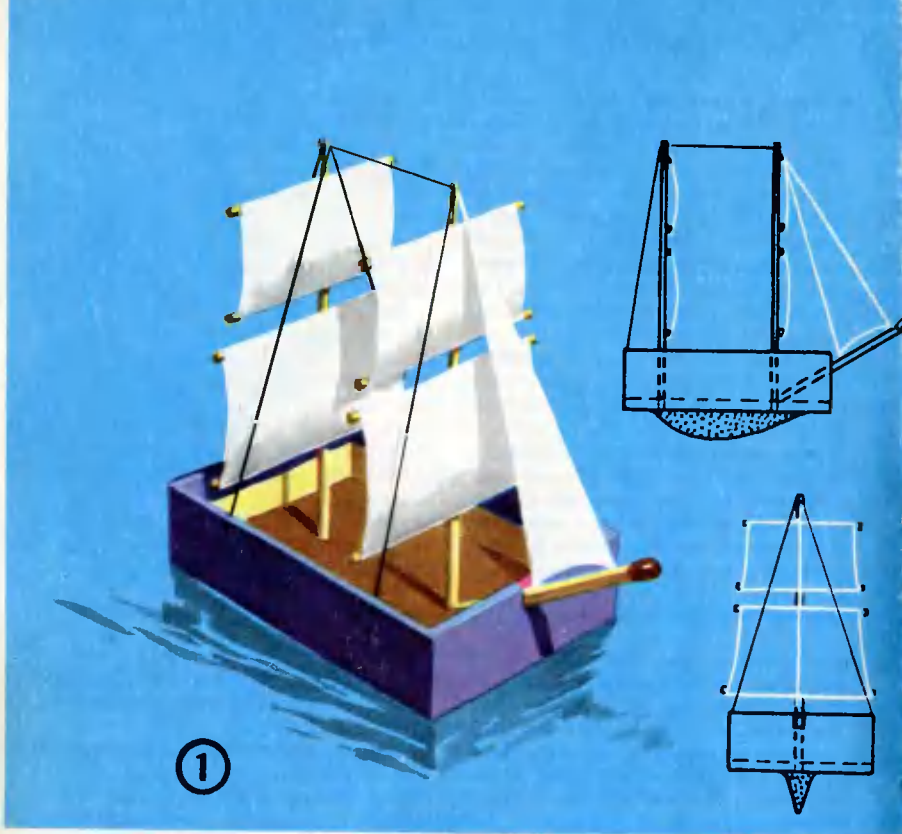
валторн — это дует металла и газа, который уже не столь просто поддается математическому исследованию. Лишь в последние десятилетия ученые развили акустическую теорию духовых резонаторов, обосновали их рациональные формы.

Почему скрипка продолговатая, а не круглая? Потому, что ее делают из дерева. Дерево волокнистое. В разные стороны оно сжимается и разжимается неодинаково. Звук бежит вдоль деревянной доски быстрее, чем поперек ее. Поэтому-то скрипки, гитары, мандолины, домры и имеют продолговатые формы. И, как правило, отношение их длины к ширине такое же, как отношение «продольной» и «поперечной» скоростей звука. Точно соблюсти это отношение — значит, заставить деревянный резонатор колебаться в наиболее выгодном режиме.

Правда, такой расчет не полон. Особенно если речь идет о скрипке. Коробка ее ведь не плоская, а выгнутая, сводчатая. В ней звучат не только деревянные части, но и опять-таки воздух («дует дерева и газа»). Резонатор настро-

енной скрипки и на выстукивание и на дутье даже без струн отзывается всегда одинаковым тоном — «до» первой октавы. Но детали резонатора звучат иначе. Подставка для струн, дно, дека, душка (распорка между дном и декой) обладают собственными голосами.





1

## В ВОЗДУХЕ, НА ВОДЕ, ПО ЗЕМЛЕ

Материалы, из которых можно сделать простые модели, предложенные нашими читателями, не придется долго искать — они всегда под рукой. И времени на изготовление уйдет немного. Зато эти модели доставят вам и вашим товарищам немало приятных минут.

Каждый из вас не раз делал бумажные кораблики, а потом запускать их в ручьях и лужах. Однако свернутые из бумаги кораблики быстро намокают. Кроме того, они неустойчивы и плавают неважно. Восьмиклассник Саша Рыжов из села Крюкова Моршанского района Тамбовской области предлагает сделать кораблик, который хорошо плавает и не так скоро выходит из строя. Этот кораблик изображен на рисунке 1.

Выньте из пустого спичечного коробка внутреннюю часть и промажьте ее со всех сторон клеем БФ-2 или каким-нибудь другим водостойким клеем. На дно коробки слоем толщиной в 2 — 3 мм наложите пластилин. В пластилин воткните мачты из лучинок и прикрепите их нитками к

бортам. Спереди в стенке коробка прорежьте прямоугольный паз и вклейте в него бушприт из спички. К мачтам приклейте рен — тоже из спичек, но оструганных потоньше. На рен наклейте прямоугольные паруса, а от верхушки передней мачты к бушприту натяните кливер — косой парус. Снизу на дно коробки прилепите пластилиновый киль — он сделает кораблик устойчивым.

Теперь можно спускать судно на воду. Если оно будет плавать с креном, отрегулируйте его, передвигая пластилиновый киль.

А у модели, показанной на рисунке 2, есть даже название — «Муравей». И в самом деле, передвигаясь, она очень напоминает муравья. Придумал эту модель Сережа Бережной из Харькова.

Из тонких легких планочек склейте прямоугольную раму, проделайте в ней четыре отверстия, как изображено на рисунке, пропустите в отверстия по отрезку проволоки и загните концы в противоположные стороны в виде лапок. Плотнo привяжите к каждой проволочной оси по резинке. Другими концами резинки прикрепите к раме. Теперь накрутите каждую ось, чтобы резинки намотались на них, и пустите модель по полу. Вы увидите, как она побежит, забавно перебирая лапками.

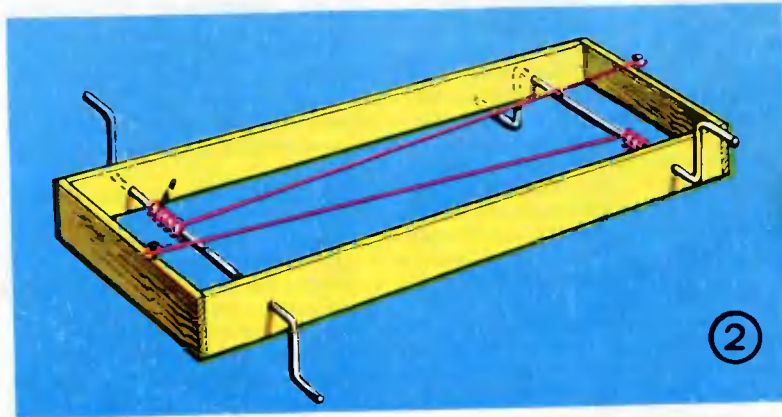
Семиклассник Володя Ушаков

из Ленинграда прислал нам описание и чертежи небольшой резиномоторной модели самолета — она изображена на рисунке 3.

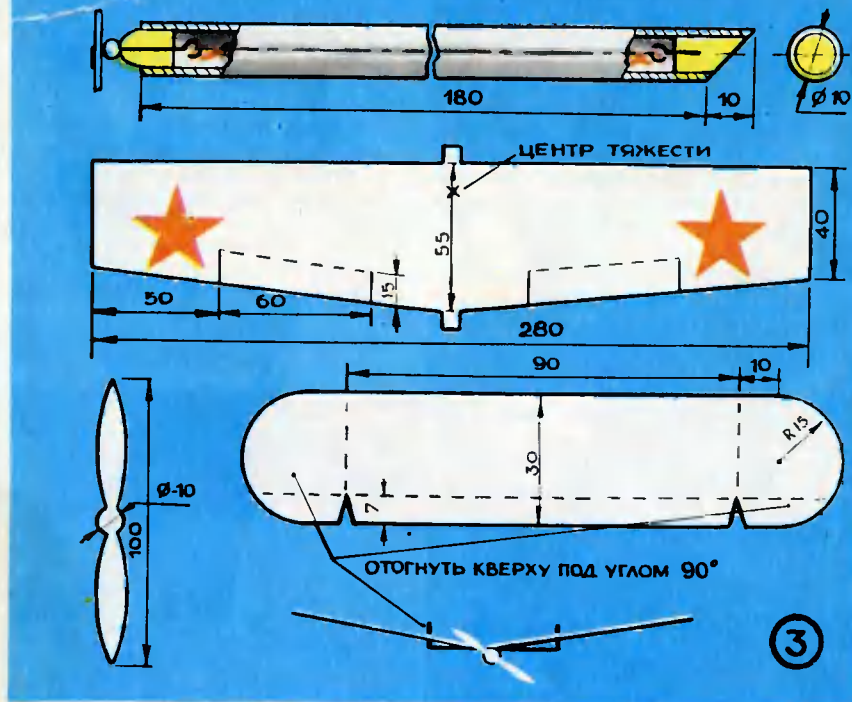
Фюзеляж склеивается из двух-трех слоев ватмана. Ватман обрывается вокруг карандаша и промазывается клеем. Получается трубочка — внутренний диаметр ее около 8 мм, наружный 10 мм. Это будет фюзеляж модели. Задний конец фюзеляжа Володя предлагает сослать, как показано на чертеже.

Для крепления резинодвигателя сзади в трубочку вклеивается деревянная бобышка, в которую вделан крючок из тонкой стальной проволоки. Подшипник винта тоже деревянный, он вклеивается в переднюю часть фюзеляжа. Бобышку и подшипник можно сделать из кусочков карандаша.

Через отверстие подшипника пропускается проволочный вал винта с крючком на внутреннем конце. А к наружному концу вала, отогнутому перпендикулярно к фюзеляжу, крепится винт, склеенный из двух слоев ватмана. Лопасти винта отгибаются в разные стороны под углом 30°. Винт лучше всего укрепить на валу клеем, предварительно обмотав нужную часть вала нитками и промазав их клеем. На вал между винтом и подшипником нужно надеть бусинку или две-три шай-



2



бочки из тонкого целлулоида, чтобы уменьшить трение.

Последовательность установки бобышки и подшипника такова. Сперва вклеивается бобышка, на крючок которой заранее надет резиномотор из четырех-шести нитей круглой резины. Резиномотор пропускается через фюзеляж, вытягивается спереди, надевается на крючок вала винта, уже продетого в подшипник, и только после этого подшипник вклеивается на свое место. Резиномотор в ненакрученном состоянии не должен быть натянут. Крючки нужно загнуть так, чтобы резиномотор не мог соскочить, иначе придется разбирать модель.

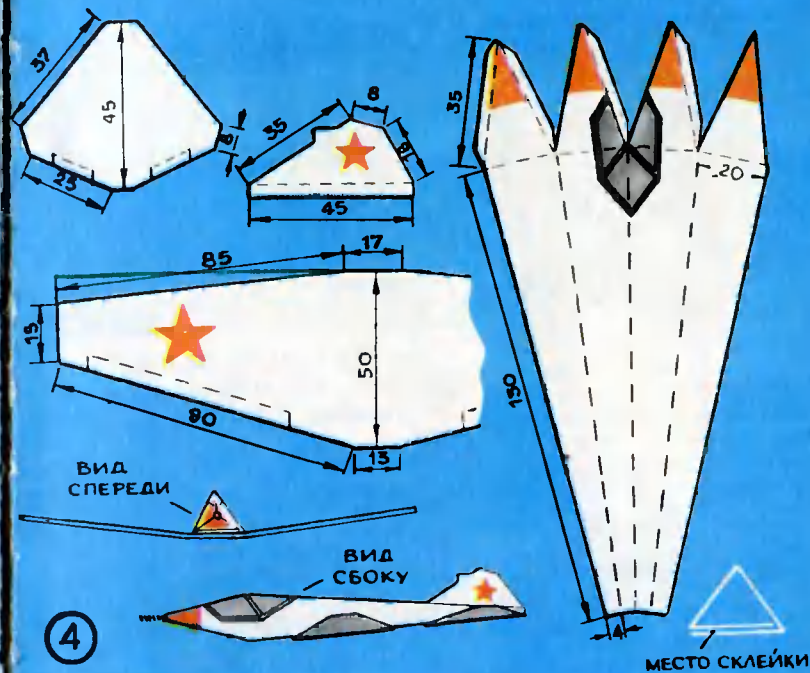
Крыло вырезается из ватмана. Спереди и сзади нужно оставить клапаны для приклеивания крыла к фюзеляжу. Перед приклеива-

нием придайте крылу аэродинамический профиль, то есть попросту выгните его вдоль так, чтобы выпуклая часть была сверху. Место приклеивания крыла к фюзеляжу определяется опытным путем: центр тяжести модели должен находиться в точке, отмеченной на крыле крестиком.

На стабилизаторе, тоже вырезанном из ватмана, отгибаются кверху два киля, как показано на рисунке.

Когда склеенная модель высохнет, нужно отрегулировать ее. Если при пробном запуске модель задерет нос, переклейте крыло ближе к стабилизатору, а если спикирует — ближе к носу.

Модель можно заставить летать по кругу, то есть выполнять вираж. Для этого на задних краях килей отгибаются в одну



сторону рули поворота — они отмечены на чертеже пунктиром. Пунктиром же отмечен на стабилизаторе руль высоты — если отогнуть его кверху, модель выполнит петлю Нестерова. Модель может сделать и переворот через крыло, если отогнуть элероны на крыльях в разные стороны: один кверху, другой книзу.

Однако заставлять модель выполнять вираж, петлю и переворот через крыло нужно только после того, как она будет тщательно отрегулирована в горизонтальном полете.

Другую бумажную модель самолета предлагает Дима Муркис — ему одиннадцать лет, живет он в Москве. Модель Димы очень напоминает современный истребитель.

Развертка фюзеляжа, чертежи

крыла, стабилизатора, киля и общий вид модели показаны на рисунке 4. Ватман здесь используется только для крыла и хвостового оперения, а фюзеляж нужно склеить из более легкой бумаги, чтобы модель не получилась слишком тяжелой.

К носу модели в качестве грузика крепится пружинка от шариковой ручки. Кроме того, пружинка предохраняет фюзеляж от порчи при приземлении модели.

**Вы убедились, что делать эти игрушки совсем нетрудно. Более того, вы и сами можете придумать, если захотите, столь же простые и интересные модели. У кого это получится, может прислать нам описание и эскизы. Лучшие модели мы напечатать в журнале.**

Рис. В. СКУМПЭ



Вот мы и приглашаем вас познакомиться с Мышкином, каким он увидится в экспозициях музея.

— Мышкин!.. Где это! — спросите вы.

На крутом правобережье Волги между Угличем и Ярославлем раскинулся маленький городок, глядится в великую реку резными окошками, и почти каждый дом украшен деревянной резьбой, и почти каждый дом — неповторимое творение народного искусства.

Десять лет назад из небольшой школьной экспозиции вырос здесь народный музей. Собрать экспозицию, еще будучи школьником, начал Владимир Александрович Гречухин, сотрудник районной газеты «Волжские зори». Ныне ему активно помогает двадцать человек — и те, кто еще учится, и вчерашние школьники. Экспозиция так разрослась, что райисполком выделил для нее специальное помещение. Двадцать человек — цифра немалая для районного города. Благодаря их стараниям музей прочно вошел в жизнь — каждый житель Мышкина знает о нем, не раз бывал в его залах, а многие хоть чем-нибудь да помогли в работе.

Оказывается, не зря один из переулков города называется Кузнечный — большая часть ремесленников города в XIX веке были кузнецами. Сошники, топоры, багры, огромные кованые гвозди, замки, светцы нашли свое место на музейных стендах. Из бывшего дома купцов Грбовых попала сюда кованая железная дверь, что когда-то вела в подвал. Или вот... самые обыкновенные ключи, предметы сугубо утилитарные. Но нет двух одинаковых: трубка ключа то квадратная, то многогранная, ручка-розетка раскована на манер цветка, а бородки с разнообразными поворотами, прорезями, изгибами. И во всем поражает удивительная продуманность, отработанность формы, выразительность силуэта. Народные умельцы глубоко чувствовали материал, органически связывали форму и украшение предмета с его назначением, независимо от того, были ли эти предметы из металла, дерева или глины.

А вот коллекция работ местных гончаров. Здесь и крохотные — на один стакан — горшочки и огромные — на два ведра — корчаги и сливники, крышки и кувшины. Разнообразие форм, различие

оттенков, украшения то древнее, еще славянское — простой орнамент, то замысловатое, очень сложное.

Собирая коллекцию, ребята воссоздали историю промысла, который насчитывает более 400 лет. Он так же стар, как здешнее село Рудина Слободка, что было когда-то центром «горшалай». Так исстари называли себя крестьяне, жившие здесь, гордясь дедовским и прадедовским мастерством.

...Круглый год ребята вместе с Владимиром Александровичем Гречухиным совершают походы и поездки по району. Летом бывает, что и два раза в неделю отправляются они на поиски. И поиски эти не напрасны.

...Около года назад возникла мысль собрать довоенную советскую технику, ту, которую не встретишь теперь ни на дорогах, ни в поле. Идея принадлежала Александру Широкову, члену совета музея. С пятого класса он активный участник всех музейных дел. Окончив школу и отслужив в армии, теперь работает шофером. Увлеченность собирателей и любовь к технике, наверное, на-

толкнули его на эту мысль, которая пришла и ребятам по душе. По всему району велись тщательные поиски. И теперь во дворе под навесом разместилась сельскохозяйственная техника 30-х годов: пароконный плуг, культиваторы для рыхления почвы, мялки для льна, сеялка. Тут один из семьи первых советских тракторов, маленький, немного смешной, улорный труженик на полях первых колхозов.

Долго не могли найти довоенную полторку. Потом нашли три, но такие, из которых с трудом удалось собрать одну, да и то многих деталей не хватало. Искали везде — нашли в разных местах и раму, и колесо (даже одно запасное), и радиатор. Слух, что ребята из музея собирают старый грузовичок, быстро распространился по городу. То один, то другой старожил заглядывал во двор музея, внимательно и даже с какой-то грустью рассматривал части и детали полторки. Давали советы, помогали ее собирать — машину своей молодости, на которой делали первые километры нынешние шоферы-пенсионеры. Сейчас свежесы-





крашеннав, с довоенным номером, последняя и единственная в районе полуторка — центральный экспонат новой музейной экспозиции.

Более тридцати лет простояла в селе Богородском маленькая ветряная мельница — техника горьких военных лет, кормившая весь район. С большими трудностями, используя хитрое приспособление из системы веревок и рычагов, переброшенных через переднее колесо грузовика, погрузили ее, не разбирая, в кузов и привезли во двор музея. Эта мельница — несколько необычный, по сравнению с военной техникой, свидетель лихолетья — также органически вписалась в пейзаж музейной территории.

...Показав музей, ребята ушли по своим делам. А мы с Владимиром Александровичем разговариваем в опустевшем доме. В сумеречном вечернем свете музейные предметы выглядят еще интереснее и загадочнее.

Гречухин рассказывает о своих активистах, о планах на ближайшее время, о том, что зимой раз в неделю будут, как и в прошлые годы, проводиться занятия — юным краеведам нужны

знания по истории и археологии, декоративно-прикладному искусству...

Но зачем, собственно, маленькому городку свой музей, когда недалеко историко-краеведческие музеи Ярославль, Углича, Рыбинска! Слово угадывая этот невысказанный вопрос, Владимир Александрович размышляет вслух:

— Для чего мы собираем музей, ищем по чердакам, подвалам и волжским берегам! Для чего спрашиваем сотни людей, с благодарностью принимая от них очередной экспонат, или записываем изречения, поговорку, пример яркой народной речи! Мы хотим, чтобы те, кто сейчас учится в первом — четвертом классах, годы спустя не говорили пренебрежительно: Мышкин! Ничего интересного... Мы хотим, чтобы люди увидели это интересное, запоминающееся, чтобы наш городок остался в их памяти маленькой яркой страничкой...

Точка на карте — город Мышкин. Но для тех, кто здесь родился и живет, — это самое конкретное, самое близкое и бесконечно дорогое понятие Родины.

Г. Мышкин

Ю. БОРИСОВА

Мое мнение

## УПАДЕТ ИЛИ НЕТ

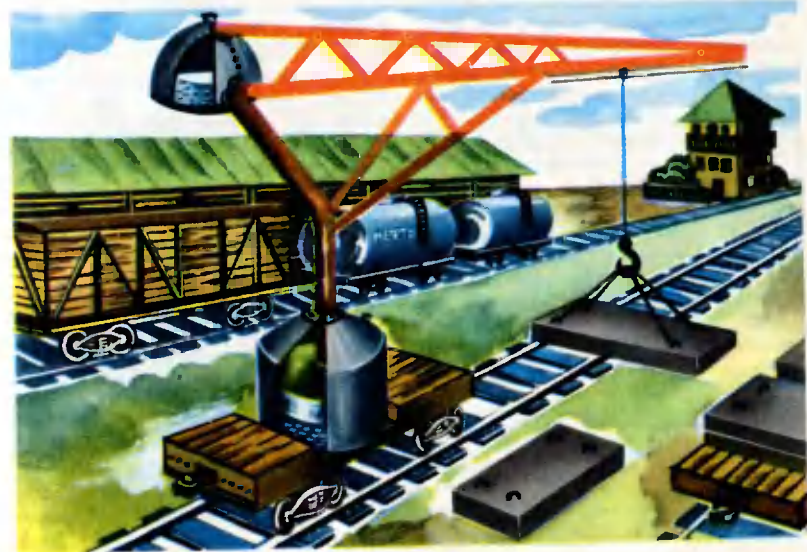
«Чем огранчивается грузоподъемность автокрана? — такой вопрос ставит в своем письме Яша Самошкин из Москвы. И сам же дает ответ: — Наверное, все дело в опрокидывающем моменте. Если на конце стрелы поднимать слишком тяжелый груз и ничем его не уравновешивать, то кран опрокинется. Чтобы этого не происходило, я предлагаю...» И Яша предлагает конструкцию автокрана с чувствительным, по его мнению, противовесом.

Давайте внимательнее рассмотрим его идею. На рисунке художник изобразил автокран на колесном ходу, хотя в принципе можно показать любую конструкцию. На первый взгляд кажется, что здесь все на месте. Вот стрела с крюком. А вот и противовес — бак, заполненный водой. Но, присмотревшись, можно заметить: протковес-то необычный, в нем глав-

ная Яшина идея. С помощью трубы он жестко связан с поршнем, установленным в цилиндре. Получается что-то вроде сообщающихся сосудов — в начальный момент, когда на стреле нет груза, вес стрелы — уравновешивается давлением жидкости в цилиндре.

Теперь представим себе, что мы стали поднимать груз. Сила давления груза через поршень будет передаваться жидкости, которая, как известно, несжимаема. Значит, под действием дополнительной нагрузки — поднимаемого груза — часть воды из цилиндра по трубопроводу перетечет в бак — протковес. Произойдет автоматическое уравновешивание: вес груза на одном плече крана уравновесится эквивалентным весом воды на другом.

С Яшиной идеей мы познакомили специалиста по подъемно-транспортным машинам. Он высказал свое мнение. Но сегодня мы хотели бы предложить всем желающим участвовать в обсуждении автокрана с чувствительным противовесом конструкции Якова Самошкина. На конверте не забудьте сделать приписку «Мое мнение».







## ТОЧЕНИЕ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ



Обрабатывать древесину человек научился за много веков до новой эры. В распоряжении древнего токаря был примитивный станок, на котором он мог работать только с подмастерьем, вращавшим с помощью ручного привода обрабатываемую деталь. Лишь гораздо позже появился более совершенный станок, приводимый в движение ногами.

Изделия из древесины не так уж часто встречаются при археологических раскопках. Но бывают и счастливые исключения. Благодаря повышенной влажности почва новгородской земли как бы законсервировала и донесла до нас множество различных деревянных вещей. В большинстве случаев это не целые изделия, а отдельные части. Но и эти небольшие фрагменты дали ученым возможность реконструировать, например, точеную деревянную посуду, всевозможные братины, чаши, кубки, миски, ставцы, блюда и солонки. В старину в брати-

ны наливались различные напитки, которые подавались на стол по особо торжественным случаям. Блюда предназначались для пирогов и сладостей, а чаши и миски — для иных угощений. В ставцах — сосудах с крышками — хранился хлеб, а для соли вытачивались устойчивые и вместительные солонки.

Древние токари, несмотря на то, что работали они на примитивных станках с лучковой передачей, применяли наиболее сложную и трудоемкую технологию изготовления токарных сосудов. Новгородские древоделы точили посуду не с торца, а поперек волокон. Этот способ точения делал посуду прочнее и наиболее полно выявлял декоративные свойства древесины. Вначале мастер делал заготовку. Он раскалывал кряж, высота и топщина которого должны были быть одинаковыми. Топором обтесывал половинку кряжа, придавая ему приблизительно форму усеченного конуса или лопушара. Затем заготовка укреплялась на токарном станке и обрабатывалась. На готовом изделии древесные волокна создавали неповторимый, оригинальный рисунок. Даже древесина ольхи, маловыразительная при торцовом точении, обнаруживала интересный текстурный рисунок, а древесина ясеня и клена приобретала переличатый шелковистый блеск.

Современные станки дают возможность точить любую породу древесины, выбор которой зависит от ее физических и механических свойств и назначения изделия. Физические свойства — это блеск, цвет, текстура и влажность, механические — прочность, упругость, пластичность. Из дуба, грецкого ореха, можжевельника, красного дерева, сосны и кедра, имеющих красивую текстуру, точат в основном декоративные изделия, которые не раскрашивают, а лишь покрывают слоем прозрачного лака. Природная

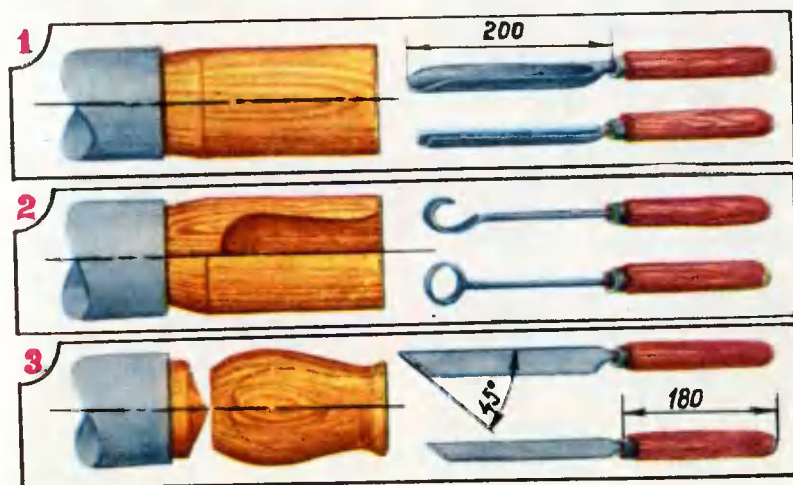
красота такой древесины — лучшее украшение токарной работы. Из липы, осины, ольхи или березы вытачивают изделия, которые затем раскрашивают гуашью, акварелью, темперой, анилиновыми красителями, украшают выжиганием или резьбой.

Обрабатывать можно как сухую, так и сырую древесину. Но все-таки для точения предпочтительнее применять хорошо высушенную древесину, которая при полировке не дает ворса. На современных деревообрабатывающих предприятиях для вытачивания большого количества одинаковых деталей применяются токарные автоматы и полуавтоматы. На них изготавливаются катушки, шары, кегли и рукоятки для различных инструментов. Но художественные декоративные изделия и посуду вытачивают только на ручных станках. Длинномерные детали точат на токарном станке с задней бабкой, а небольшие токарные изделия — на станке с трубчатым патроном, в котором деталь закрепляется только с одной стороны.

Это дает возможность со стороны свободного торца выбирать полые объемы. Тарелки или чаши с большим диаметром удобно точить на планшайбе — это металлический диск с отверстиями под винты, которыми деревянную заготовку плотно прикрепляют к диску. На стационарных станках применяется планшайба со специальными зажимами.

На всех ручных станках древесину обрабатывают несложными ручными резцами. Для грубой черновой обработки заготовки, для придания ей цилиндрической формы применяют полукруглые резцы. Плоские резцы, называемые косяками, применяются для чистового точения внешней поверхности изделия. Эти резцы нетрудно изготовить из обыкновенных стамесок или из плоских напильников, сточив с них насечку. Для обработки внутренних поверхностей издавна применяли резцы с крючковидными лезвиями. Токари их называют просто крючками. Полукруглые и крючковидные резцы можно выко-

Последовательность вытачивания карандашницы: 1. Черновая обработка заготовки полукруглым резцом. 2. Вытачивание полости карандашницы крючком или иольцом. 3. Чистовая обработка внешних поверхностей косяком и подрезка.





Новгородский способ изготовления посуды.

вать из углеродистой стали. Если изготовить такие резцы разных размеров, ими можно будет обрабатывать внутреннюю поверхность различной величины и конфигурации. Многие токари работают резцами, которые представляют собой металлическое кольцо, приваренное к прутку.

Точение древесины с торца более распространено, чем поперек волокон. Для такого точения применяют заготовки в виде брусков с квадратным сечением. Топором обтесывают брусок, стараясь придать ему как можно более правильную цилиндрическую форму. Обтесанную заго-

клеенные блоки и изделия, выточенные из них.



товку забивают в трубчатый патрон, установив ее строго горизонтально. Включив станок, берут широкий полукруглый резец. Рукоятку резца держат в правой руке, а левой рукой прижимают металлическую часть резца к подручнику. Резец держат примерно под углом 15—30° к оси вращения заготовки. Осторожным касанием лезвия снимают стружку. Резец проводят несколько раз вдоль всей длины заготовки, до тех пор, пока она не приобретет строго цилиндрическую форму. При изготовлении полого изделия, например карандашницы, в первую очередь вытачивают полость крючковидными резцами или кольцами. При этом подручник разворачивают в сторону торцевой поверхности цилиндра. Выбрав полость, приступают к проработке внешних форм. Но предварительно плоским резцом делают разметку, нанося на поверхность цилиндра кончиком резца неглубокие, но отчетливо видимые риски. Если работают по эскизу, то разметку делают штангенциркулем, им же во время точения контролируют толщину изделия. Ориентируясь на риски, плоским резцом снимают стружку серединой лезвия или же его нижней частью (пяткой). Вначале вытачивают обобщенную форму изделия, а затем прорабатывают отдельные детали.

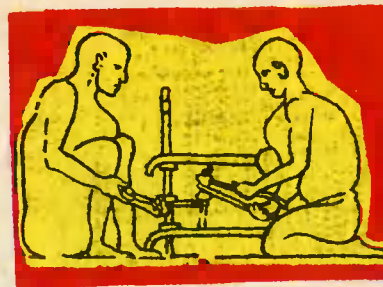
Не выключая станка, токарное изделие шлифуют и полируют. Сперва шлифуют наждачной бумагой с крупным абразивным покрытием, затем с мелким. Полировать или лощить древесину можно древесной стружкой или сухим хвощом. Хвощ можно купить в аптеке. Хорошо полируется древесина конским волосом. Исстари древесину лощили также мочалом или лубом, оттого и саму операцию лощения старые мастера называли лублением.

Здесь же, на станке, изделие можно покрыть лаком или воско-

вой мастикой, которые наносят на поверхность тампоном и располировывают.

Закончив отделку, изделие торцуют и подрезают.

Освоив технику точения с торца, можно попробовать свои силы в более сложной технике точения поперек волокон. Современные мастера и сейчас нередко применяют эту технику, так широко распространенную в древности. Как правило, они ставят перед собой в основном чисто декоративные задачи, изготавливая, например, настенные тарелки из древесины хвойных деревьев. Лучшим материалом считаются доски-половицы, которые всегда можно достать, так как сейчас сносится много старых ветхих домов, особенно в районах массовой застройки больших городов. Сосновые половицы от времени приобретают насыщенный золотисто-коричневый цвет, делающий излишними травление и тонирование древесины. К тому же можно быть уверенным, что декоративная тарелка, изготовленная из такого материала, не треснет и не покоробится. Вместо половиц можно использовать любую другую сосновую доску, подходящую по размерам и хорошо высушенную.

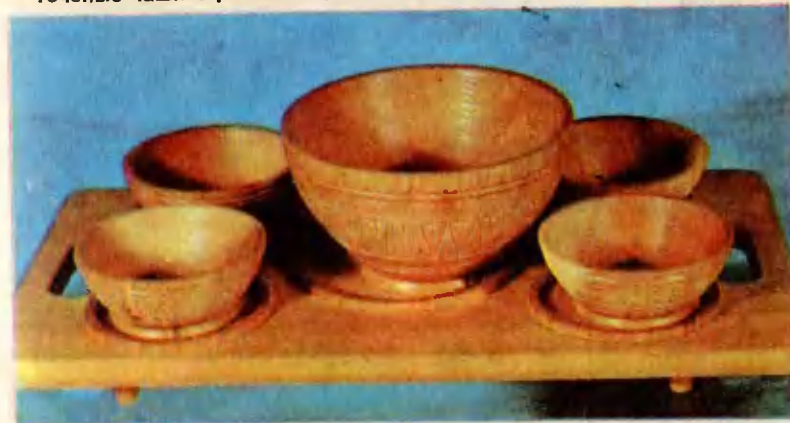


Токари. Рисунок с древнеегипетского рельефа.

Интересный декоративный эффект можно получить, если применить для точения клееные блоки. Несколько дощечек склеивают так, чтобы каждый слой поперек слоев предыдущей, так же, как склеивают листы шпона при изготовлении фанеры. Если склеить несколько трехгранных призм, как это показано на рисунке, то из такой заготовки можно выточить сосуд, имитирующий бондарное изделие. Для изготовления клееных блоков нужно подбирать древесину с ярко выраженной текстурой и цветом.

Г. ФЕДТОВ  
Рисунки автора

Точеные чаши с резьбой (грецкий орех). Осетия.



# Ателье «ЮТ»



Способ конструирования одежды, предлагаемый нашим ателье, выгодно отличается от шитья по готовым выкройкам, которые продаются в магазинах и киосках. Если вы тщательно снимете мерки и аккуратно выполните чертеж, изделие на первой же примерке будет точно соответствовать вашей фигуре. Кроме того, наш способ позволяет конструировать изделия любого раз-

## РУБАШКА

мера и роста по единому расчету.

В первом выпуске нашего ателье, опубликованном в 3-м номере за этот год, мы рассказали, как правильно снимать мерки, и предложили сконструировать и сшить юбку-колокольчик. В пятом номере напечатан расчет брюк. А сейчас вы можете попробовать свои силы в конструировании модной мужской рубашки.

Для построения чертежа выкройки необходимо снять следующие мерки (в сантиметрах).

Полуобхват шеи	18
Полуобхват груди	46
Полуобхват талии	36
Полуобхват бедер	49
Ширину спины	38
Длина рубашки	70
Длина спины до талии	42
Длина рукава	62

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

Построение чертежа выкройки спинки и полочки (рис. 1). С левой стороны листа бумаги, сантиметров на шесть от верхнего среза, проведите вертикальную линию, на которой отложите длину рубашки (70 см) и поставьте точки А и Н. От них вправо проведите горизонтальные линии.

От точки А вправо по горизонтальной линии отложите полуобхват груди плюс 8 см и поставьте точку В ( $AB=46+8=54$  см). Из точки В опустите перпендикуляр, точку пересечения с линией низа обозначьте  $H_1$ .

От точки А вниз по линии АН отложите длину спины до талии плюс 0,5 см и поставьте точку Т ( $AT=42+0,5=42,5$  см). Через точку Т вправо проведите горизонтальную линию, точку пересечения с линией ВН обозначьте  $T_1$ .

От точки Т вниз по вертикальной линии отложите половину длины спины до линии талии и поставьте точку Б ( $TB=42:2=21$  см). Через точку Б вправо проведите горизонтальную линию до пересечения с линией ВН, точку пересечения обозначьте  $B_1$ .

От точки А вправо по линии АВ отложите половину ширины

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

От точки  $A_1$  вправо, по горизонтальной линии отложите  $\frac{1}{4}$  полуобхвата груди плюс 2 см и поставьте точку  $A_2$  ( $A_1A_2=46:4+2=13,5$  см). От точек  $A_1$  и  $A_2$  вниз проведите вертикальные линии — пока произвольной длины.

От точки А вправо по горизонтальной линии отложите  $\frac{1}{3}$  полуобхвата шеи плюс 1 см и поставьте точку  $A_3$  ( $AA_3=18:3+1=7$  см). От точки  $A_3$  вверх проведите вертикальную линию, на которой отложите  $\frac{1}{10}$  полуобхвата шеи плюс 0,8 см и поставьте точку  $A_4$  ( $AA_4=18:10+0,8=2,6$  см). Точку  $A_4$  соедините плавной вогнутой линией с точкой А.

От точки  $A_1$  вниз по вертикальной линии отложите 2 см для нормальных плеч, 1,5 см для высоких плеч, 2,5 см для покатых плеч и поставьте точку П. Через точки А<sub>1</sub> и П проведите прямую линию, продолжите ее за точку П на 0,5 см и поставьте точку  $P_1$ .

От точки П вниз по вертикальной линии отложите  $\frac{1}{4}$  полуобхвата груди плюс 8 см и поставьте точку Г ( $ПГ=46:4+8=19,5$  см). Через точку Г влево и вправо проведите горизонтальную линию. Точку пересечения этой линии с линией АН обозначьте  $G_1$ , с линией проймы —  $G_2$  и с линией  $ВН_1$  —  $G_3$ .

От точки Г вверх по вертикальной линии отложите  $\frac{1}{10}$  полуобхвата груди плюс 3 см и поставьте точку  $P_2$  ( $ГP_2=46:10+3=7,6$  см). Угол проймы с вершиной в точке Г поделите пополам, от точки Г по линии деления угла отложите  $\frac{1}{10}$  ширины проймы плюс 1,5 см и поставьте точку  $P_3$  ( $ГP_3=13,5:10+1,5=2,9$  см). Отрезок  $ГP_2$  поделите пополам и поставьте точку  $G_4$ . Точки  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$ ,  $G_4$  соедините плавной линией.

От точки  $G_3$  вверх по вертикальной линии отложите половину полуобхвата груди плюс 1 см и поставьте точку  $B_2$  ( $G_3B_2=46:2+1=24$  см). От точки  $G_2$  вверх по вертикальной линии отложите отрезок, равный отрезку  $G_3B_2$ , и поставьте точку  $B_3$ . Точки  $B_1$  и  $B_2$  соедините прямой линией. От точки  $B_3$  влево по линии отложите  $\frac{1}{3}$  полуобхвата шеи плюс 1 см и поставьте точку  $B_4$  ( $B_3B_4=18:3+1=7$  см). От точки  $B_4$  вниз по линии отложите  $\frac{1}{3}$  полуобхвата шеи плюс 1 см и поставьте точку  $B_5$  ( $B_4B_5=18:3+1=7$  см). Точки  $B_3$  и  $B_5$  соедините пунктирной линией, поделите пунктирную линию пополам, точку  $B_6$  соедините с точкой деления. От точки  $B_1$  по этой линии отложите  $\frac{1}{3}$  полуобхвата шеи плюс 0,6 см и поставьте точку

$B_7$  ( $B_4B_7=18:3+0,6=6,6$  см). Точки  $B_3$ ,  $B_5$  и  $B_4$  соедините плавной линией.

От точки  $G_2$  вверх по линии  $G_2B_2$  отложите  $\frac{1}{4}$  полуобхвата груди плюс 7 см и поставьте точку  $P_4$  ( $G_2P_4=46:4+7=18,5$  см). От точки  $G_2$  вверх по вертикальной линии 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 проймы с вершиной в точке  $G_2$  поделите пополам, от точки  $G_2$  по линии деления угла отложите  $\frac{1}{10}$  ширины проймы плюс 1,1 см и поставьте точку  $P_6$  ( $G_2P_6=13,5:10+1,1=2,5$  см).

Точку  $B_7$  соедините с точкой  $P_4$ , от точки  $B_3$  по этой линии отложите отрезок, равный отрезку  $A_4P_1$ , и поставьте точку  $P_7$ . Точки  $P_7$ ,  $P_5$ ,  $P_6$  и  $G_4$  соедините плавной линией.

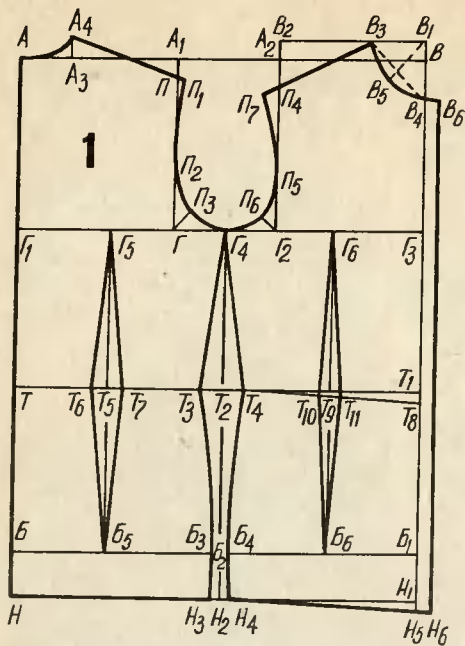
Из точки  $G_4$  опустите перпендикуляр и линии низа. Точку пересечения с линиями талии, бедер и низа обозначьте  $T_2$ ,  $B_8$  и  $H_2$ .

Для определения общей величины раствора вытачки нужно из ширины изделия по линии груди (от  $G_1$  до  $G_3$ ) вычесть полуобхват талии плюс 3—4 см (в данном случае  $54-40=14$  см).

Раствор боковой вытачки равен 0,45 общей величины ( $14 \times 0,45=6,3$  см). Раствор задней вытачки — 0,35 ( $14 \times 0,35=4,9$  см). Раствор передней вытачки — 0,2 ( $14 \times 0,2=2,8$  см). Переднюю вытачку можно не зашивать.

Для расчета ширины изделия по линии бедер и мерке полуобхвата бедер прибавьте 3 см на свободное облегание ( $49+3=51$  см). Затем найдите разность между шириной рубашки по линии груди и полуобхвату бедер (в данном случае  $54-51=3$  см). Эти 3 см распределите равномерно между полочкой и спиной ( $3:2=1,5$  см). От точки  $B_5$  влево и вправо отложите по 1,5 см и поставьте точки  $B_9$  и  $B_{10}$ . Из точек  $B_9$  и  $B_{10}$  опустите перпендикуляры до линии  $НН_1$ . Точки пересечения этих линий с линией низа обозначьте  $H_3$  и  $H_4$ . От точки  $T_2$  влево и вправо по линии талии отложите по половине раствора боковой вытачки и поставьте точки  $T_3$  и  $T_4$ . Точки  $T_3$  и  $T_4$  соедините прямыми линиями с точкой  $G_1$  и плавными линиями с точками  $B_9$  и  $B_{10}$ .

Расстояние между точками  $T_3$  и  $T_4$  поделите пополам, точку деления обозначьте  $T_5$ . Через точку  $T_5$  проведите вертикальную линию до отрезков  $G_1Г$  и  $BB_6$ . Точку пересечения с отрезком  $G_1Г$  обозначьте  $G_5$ , точку пересечения с отрезком  $BB_6$  —  $B_8$ . От точки  $T_5$  влево и вправо отложите по половине глубины раствора задней вытачки и поставьте точки  $T_6$  и  $T_7$ . Точки  $T_6$  и  $T_7$



соедините прямыми линиями с точками Г<sub>5</sub> и Б<sub>5</sub>. Вытачки на спине можно продолжить до линии лопаток или до линии кокетки, если она вами предусмотрена.

От точки Т<sub>1</sub> вниз отложите 2 см и поставьте точку Т<sub>2</sub>. Точку Т<sub>8</sub> соедините прямой линией с точкой Т<sub>1</sub>.

Линию ВН<sub>1</sub> продолжите вниз на 2 см и поставьте точку Н<sub>5</sub>. Точки Н<sub>5</sub> и Н<sub>1</sub> соедините прямой линией.

Расстояние между точками Т<sub>1</sub>Т<sub>4</sub> поделите пополам, точку деления обозначьте Т<sub>9</sub>. От точек Т<sub>9</sub> влево и вправо по линии талии отложите по половине глубины раствора передней вытачки и поставьте точки Т<sub>10</sub> и Т<sub>11</sub>. Через точку Т<sub>9</sub> проведите вертикальную линию до отрезков Г<sub>2</sub>Г<sub>3</sub> и Б<sub>2</sub>Б<sub>3</sub>. Точки пересечения обозначьте Г<sub>6</sub> и Б<sub>6</sub>. Точки Т<sub>10</sub> и Т<sub>11</sub> соедините прямыми линиями с точками Г<sub>6</sub> и Б<sub>6</sub>.

От точек В<sub>1</sub> и Н<sub>5</sub> вправо отложите по 2 см и поставьте точки В<sub>6</sub> и Н<sub>6</sub>. Точки В<sub>6</sub> и Н<sub>6</sub> соедините прямой линией.

Построение чертежа выкройки рукава (рис. 2). С левой стороны листа бумаги проведите вертикальную линию, на которой отложите мерку длины рукава минус 3 см и поставьте точки А и Н. Через точки А и Н вправо проведите горизонтальные линии.

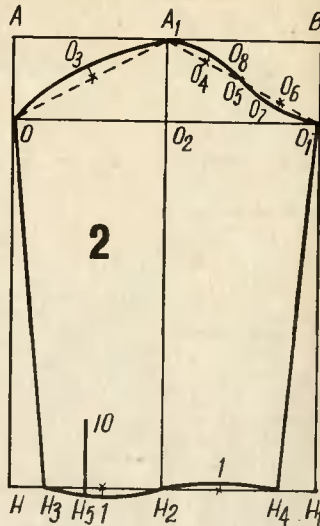
От точки А вправо по горизонтальной линии отложите полуобхват груди минус 5 см и поставьте точку В (АВ=46-5=41 см).

Через точку В опустите перпендикуляр, точку пересечения с нижней линией обозначьте Н<sub>1</sub>.

От точки А вниз по вертикальной линии отложите половину глубины проймы (отрезка ПГ с рис. 1) плюс 1 см и поставьте точку О (19,5 : 2 + 1 = 10,7 см). Через точку О вправо проведите горизонтальную линию, точку пересечения с линией ВН<sub>1</sub> обозначьте О<sub>1</sub>. Линию АВ поделите пополам, точку деления обозначьте А<sub>1</sub>. Из точки А<sub>1</sub> опустите перпендикуляр к линии низа. Точки пересечения с линией низа обозначьте О<sub>2</sub> и Н<sub>2</sub>. Точки О, А<sub>1</sub> и О<sub>1</sub> соедините пунктирными линиями. Пунктирную линию между точками ОА<sub>1</sub> поделите пополам, через точку деления восстановьте перпендикуляр на 1,5 см и поставьте точку О<sub>3</sub>. Пунктирную линию между точками А<sub>1</sub>О<sub>1</sub> поделите на четыре равные части, точки деления обозначьте О<sub>4</sub>, О<sub>5</sub>, О<sub>6</sub>. Из точки О<sub>6</sub> опустите перпендикуляр на 0,8 см и поставьте точку О<sub>7</sub>. Из точки О<sub>3</sub> восстановьте перпендикуляр на 0,8 см и поставьте точку О<sub>8</sub>. Точки О, О<sub>3</sub>, А<sub>1</sub>, О<sub>6</sub>, О<sub>7</sub>, О<sub>8</sub> соедините плавной линией.

От точки Н вправо, а от точки Н<sub>1</sub> влево по горизонтальной линии отложите  $\frac{1}{6}$  отрезка НН<sub>1</sub> (41 : 6 = 5,1 см) и поставьте точки Н<sub>3</sub> и Н<sub>4</sub>. Соедините эти точки прямыми линиями с точками О и О<sub>1</sub>.

Отрезок Н<sub>3</sub>Н<sub>4</sub> поделите пополам, из точки деления опустите перпендикуляр на 1 см. Отрезок Н<sub>3</sub>Н<sub>4</sub> по-

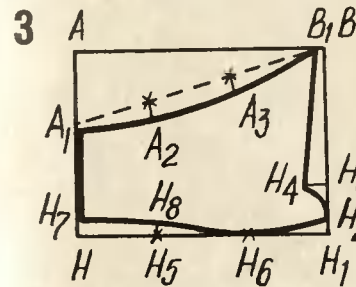


делите пополам, из точки деления восстановьте перпендикуляр на 1 см. Точки Н<sub>3</sub>, 1, Н<sub>4</sub>, 1, Н<sub>4</sub> соедините плавной линией.

От точки Н<sub>1</sub> вправо по выпуклой линии отложите 5 см и поставьте точку Н<sub>5</sub>. От точки Н<sub>5</sub> проведите вверх вертикальную линию на 9-10 см. Это будет разрез для застежки.

Построение чертежа выкройки воротника (рис. 3). С левой стороны листа бумаги проведите вертикальную линию высотой 15 см и поставьте точки А и Н. От точек А и Н вправо проведите горизонтальные линии. От точки А вправо по горизонтальной линии отложите полуобхват шеи плюс 3 см и поставьте точку В (АВ=18+3=21 см). Из точки В опустите перпендикуляр до линии низа, точку пересечения обозначьте Н<sub>1</sub>.

От точки А вниз по вертикальной линии отложите 5,5 см и поставьте точку А<sub>1</sub>. От точки В влево по горизонтальной линии отложите 0,8 см и поставьте точку В<sub>1</sub>. Точки В<sub>1</sub> и А<sub>1</sub> соедините пунктирной линией, поделите ее на три равные части, от каждой точки деления опустите перпендикуляры: от левой — на 1,4 см, от правой — на



1,1 см. Поставьте точки А<sub>2</sub> и А<sub>3</sub>. Точки А<sub>1</sub>, А<sub>2</sub>, А<sub>3</sub> и В<sub>1</sub> соедините плавной линией.

От точки Н<sub>1</sub> вверх отложите 1 см и поставьте точку Н<sub>2</sub>. От точки Н<sub>2</sub> вверх отложите 2,5 см и поставьте точку Н<sub>3</sub>. От точки Н<sub>3</sub> влево проведите горизонтальную линию на 2 см и поставьте точку Н<sub>4</sub>. Точки В<sub>1</sub> и Н<sub>4</sub> соедините прямой линией, точки Н<sub>1</sub> и Н<sub>2</sub> соедините плавной выпуклой линией.

Линию НН<sub>1</sub> поделите на три равные части. Точки деления обозначьте Н<sub>5</sub> и Н<sub>6</sub>. От точки Н<sub>1</sub> вверх по вертикальной линии отложите 1,2 см и поставьте точку Н<sub>7</sub>. От точки Н<sub>7</sub> вверх отложите 1 см и поставьте точку Н<sub>8</sub>. Линию низа воротника проведите через точки Н<sub>7</sub>, Н<sub>8</sub>, Н<sub>6</sub> и Н<sub>2</sub> плавной линией.

Чертеж выкройки манжеты — это прямоугольник, высота которого равна желаемой ширине манжеты (примерно 8 см), а ширина составляет половину длины манжеты (13-14 см). Нижние углы выкройки манжеты можно скруглить.

Раскрой рубашки. При раскрое все детали уложите по долевой нити на сложенной вдвое ткани. Выкройку переда уложите на 0,5 см от кромки, а середину спинки совместите со сгибом ткани. На швы прибавлять не нужно. Воротник и манжеты выкроите двойные с прокладкой. Для прокладки используйте любую плотную ткань. Долевые планки для обработки застежки переда можно выкроить в долевом, поперечном или косом направлениях. Длина планок равна длине застежки, а ширина 5-6 см.

Планки для обработки разреза застежки рукава — долевые. Длина планок равна длине застежки плюс 1 см, ширина — 2,5-3 см.

Карман, если он предусмотрен, можно выкроить в любом направлении.

Шитье рубашки. Рубашка застегивается слева направо. К левой части переда рубашки лицевой стороной к изнанке рубашки приложите планку, приметайте и прострочите в 0,5 см от кромки. Планку отогните на левую сторону, прометайте так, чтобы край планки на 0,2 см переходил в сторону изнанки, приутюжьте и проложите машинную строчку в 0,5 см от края. Срез планки подогните, приметайте на 0,5 см от сгиба и проложите по лицевой стороне вторую машинную строчку.

К правой стороне переда планку наложите лицевой стороной к лицевой стороне рубашки, прометайте и прострочите в 0,5 см от края. Затем отогните планку в сторону изнанки, срез подогните и прострочите к рубашке. Нижняя планка должна быть уже верхней на 0,5 см. Стачайте плечевые срезы на 0,5 см. швы обметайте. Рукав, чуточку припосаживая, вметайте и прострочите в открытую пройму на 0,6 см от края. Шов обметайте. К нижнему разрезу застежки рукава лицевой стороной к изнанке приметайте и притачайте планку на расстоянии 0,4 см, планку перегните пополам, приметайте и притачайте так, чтобы первый шов притачивания не был виден. К верхнему разрезу застежки рукава планку притачайте так же. Обе планки отогните наизнанку, сверху прострочите. Отутюжьте застежку. Затем совместите боковые швы полочки и спинки, сметайте и стачайте боковой шов и шов рукава. Швы обметайте. Подшейте низ рубашки.

На изнаночную сторону нижней части манжеты наложите прокладку, детали сметайте, затем наложите верхнюю часть манжеты лицевой стороной на лицевую сторону нижней части манжеты и сметайте детали с трех сторон, прокладывая наметку в 2 см от края. Затем вторично сметайте детали на расстоянии 0,5 см от срезов, посаживая верхнюю часть манжеты. Первую наметку удалите, а повторной наметке проложите машинную строчку. Прокладку со стороны шва подрежьте, срежьте уголки до машинной строчки, манжету выверните на лицевую сторону. Выметайте манжету по краю, образуя кант в сторону изнанки шириной 0,2 см. Манжету приутюжьте.

У среза рукава с наружной стороны заложите две складочки. Нижнюю часть манжеты вместе с прокладкой приметайте и пристрочите к срезу рукава на расстоянии 0,6 см от среза. Прокладку со стороны шва подрежьте, шов отгните на манжету. Срез верхней части манжеты подогните на 0,5 см, приметайте и пристрочите на небольшом расстоянии от края так, чтобы строчка втачивания нижней части манжеты не была видна. Проложите на манжете отделочную строчку на 0,5 см от края и выметайте петли.

Нижнюю деталь воротника сложите с прокладкой изнанкой внутрь и сметайте. Сложите верхнюю деталь воротника лицевой стороной с нижней деталью и сметайте в 2 см от среза. Затем вторично проложите наметку в 0,5 см от срезов, посаживая верхнюю часть воротника. Первую наметку удалите, а по второй наметке проложите машинную строчку. Прокладку со стороны шва подрежьте, срежьте уголки и выверните воротник на лицевую сторону. Выметайте воротник по краю, образуя кант в сторону изнанки на 0,2 см, и приутюжьте. Нижнюю часть воротника вместе с прокладкой сметайте и втачайте в горловину рубашки, прокладывая строчку в 0,7 см от среза. Прокладку со стороны шва вырежьте, шов отгните в сторону воротника. Срез верхней части воротника подогните на 0,5 см, приметайте по горловине и притачайте на небольшом расстоянии от края так, чтобы строчка втачивания нижней части воротника не была видна. По воротнику проложите отделочную строчку в 0,5 см от края. На воротнике и планке выметайте петли.

Галина ВОЛЕВИЧ, конструктор-модельер

Рисунки А. СВИРКИНА и автора

## История техники в иллюстрациях

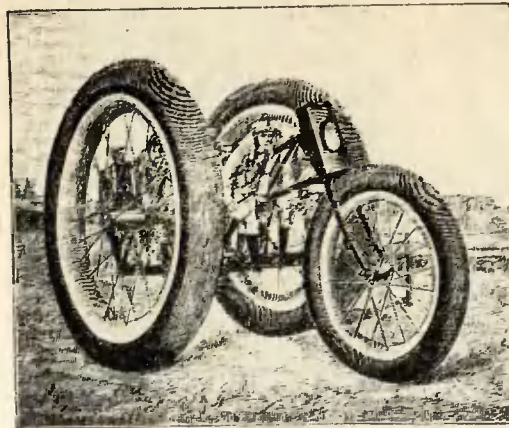
### ВЕЛОСИПЕД ДЛЯ ПРЕЗИДЕНТА

Кто-то сказал, что Бразилия славится карнавалами, Испания — корридой, Соединенные Штаты Америки — выборами президентов. Раз в четыре года колесят по штатам кандидаты на четырехлетнее владение Белым домом, летят самолетами, пересаживаются в автомобили. Выступают на митингах, дают интервью, в цветном и черно-белом изображении проикают с телеэкранов в каждый дом.

Как тут не вспомнить старые времена, когда для победы над конкурентом достаточно было... велосипеда. В 1897 году один из сторонников У. Мак-Кинли в штате Новая Англия построил для рекламы вот этот гигантский трехколесный велосипед. Восемьместный трицикл с задними колесами диаметром 3,3 м весил 1100 кг. Он совершал довольно длительные поездки из одного города в другой и собирал повсюду огромные толпы зевак. Конечно, нелегко приходилось велосипедистам крутить педали этого мастодонта, но их труд не пропал даром. У. Мак-Кинли стал тогда президентом.

### ВМЕСТО ТРАКТОРА

В 1897 году некоторые петербургские газеты сообщили о прибытии мешанина города Тулы Крышнина — известного в России изобретателя велосипеда-сохи. Цель приезда Крышнина не держал в секрете, он намере-



вался продать свое изобретение заводчикам. Однако все его попытки оказались безуспешными, никто из них не рискнул заняться производством велосипеда-сохи. В стремлении приспособить «человеческий двигатель» к вспашке земли немец Гансвидт пошел еще дальше. Почти одновременно с Крышным он предложил изображенный на рисунке механизм, который, по



его замыслу, должен приводиться в движение попеременным нажатием на рычаги-педали и тянуть за собой шестикорпусный плуг. Гансвидт, как и Крышнин, тоже потерпел неудачу.

И дело вовсе не в консервативности промышленников, не пожелавших взять на себя хлопоты по перестройке заводов на выпуск новой продукции. Порок кроется в самих изобретениях. Из физики известно, что простые механизмы — рычаг, зубчатая передача и другие могут служить лишь трансформаторами силы. Там, где происходит выигрыш в силе, проигрывается в расстоянии, и наоборот. Однако, несмотря ни на какие изобретательские ухищрения, простые механизмы не могут прибавить человеку мощности, которая оценивается примерно в 0,1—0,2 лошадиной силы.

Чтобы поднять производительность труда в обработке земли, конструкторы в конце концов пришли к мотору, к трактору. А в курьезных изобретениях Крышнина и Гансвидта навсегд запечатлелся «золотой» период в истории велосипеда, который приходится на конец прошлого века. В те годы своеобразной изобретательской горячки выработалась конструкция велосипеда, почти в неизменном виде сохранившаяся до наших дней.

# Ракета

С

## «КОСМОНАВТОМ»

Многоступенчатая ракета-носитель космических кораблей «Восток» состоит из шести блоков и головного обтекателя, который защищает на участке выведения космический корабль от аэродинамических нагрузок в плотных слоях атмосферы. Длина ракеты-носителя 38 м, а максимальный размах по стабилизаторам 10,3 м. Первая и вторая ступени ракеты, четыре боковых блока и центральный блок собраны по схеме «пакет» с продольным делением. Каждый из блоков имеет самостоятельную двигательную установку.

Четыре боковых блока, каждый длиной 19 и максимальным диаметром 3 м, составляют первую ступень ракеты. Они расположены вокруг центрального блока в плоскостях стабилизации. На каждом блоке установлен четырехкамерный двигатель с двумя рулевыми камерами.

Второй ступенью является центральный блок ракеты длиной 28 м и максимальным диаметром 2,95 м. На ней установлен четырехкамерный двигатель РД-108 с четырьмя рулевыми камерами.

Третья ступень оснащена однокамерным двигателем с четырьмя рулевыми соплами. Длина третьей ступени (с головным обтекателем) 10 м, диаметр 1,58 м.

Космический корабль «Восток» имеет сферический спускаемый аппарат, являющийся одновременно кабиной космонавта, и приборный отсек с бортовой аппаратурой и тормозной двигательной установкой.

Перед вами модель-копия «Востока» с «космонавтом» на борту.

Сегодня мы расскажем, как ее делать.

Нижние ступени у моделей космических кораблей «Союз» и «Восток» одинаковы, поэтому вы можете воспользоваться разработкой, напечатанной в «ЮТе» № 9 за 1975 год.

Верхняя субракета отличается тем, что парашют уложен в кольцевом объеме вокруг двигательного стакана и раскрывается после сброса всего головного обтекателя. Головной обтекатель связан с двигательным отсеком фалом. Вся конструкция верхней субракеты спускается на одном парашюте. При расстыковке головного обтекателя с двигательным стаканом замкнутся контакты электропиросистемы; от аккумуляторов, расположенных в верхней части головного обтекателя, пойдет команда на воспламенение пиросистемы; эта последняя отстрелит кресло «космонавта» и крышку, через которую происходит отстрел.

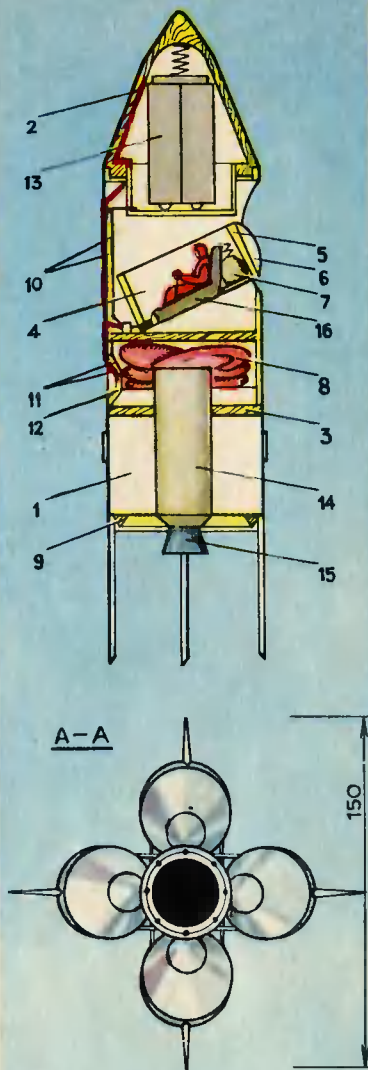
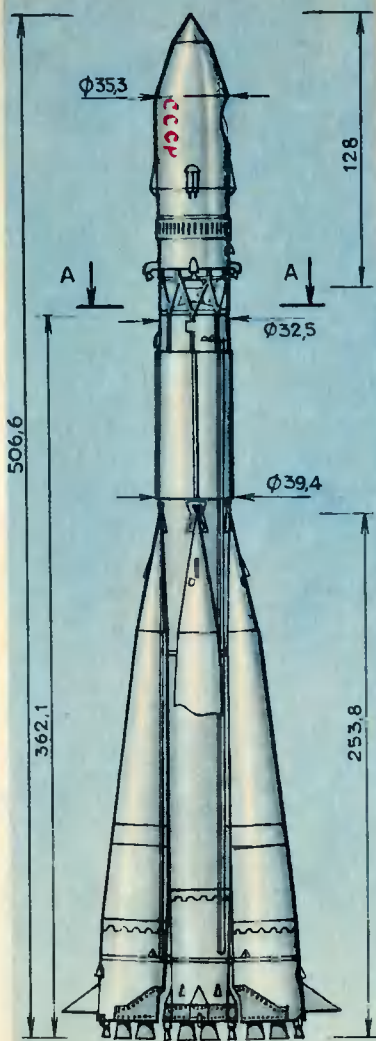
«Космонавт» будет спускаться на своем парашюте, который в модели расположен под крышкой люка-лаза. «Космонавтом» может послужить небольшая легкая кукла.

Чтобы пиросистема не сработала до отстрела «космонавта», аккумуляторы необходимо устанавливать после того, как будут соединены между собой III — II ступени.

Масштаб модели 1:75. Для устойчивости полета верхней субракеты в центральный блок на бамбуковых балках надо опустить четыре пары прозрачных стабилизаторов, которые после выхода из центрального блока и переходной фермы разворачиваются на 30°. Эти бамбуковые балки работают как рессоры.

Диаметр основного парашюта такой же, как у спортивной модели.

**И. КРотов,  
А. ДЮКА,  
инженеры**



1. Корпус III ступени
2. Головной обтекатель
3. Шпангоут
4. Капсула для «космонавта»
5. Люк
6. Иллюминатор
7. Система спасания «космонавта»
8. Система спасания III ступени
9. Донная часть III ступени
10. Электропровод
11. Контакт
12. Предохранитель
13. Элемент
14. Двигатель
15. Сопло
16. Двигатель для катапультирования «космонавта»

1. Бумага
1. Бук
3. Фанера
1. Бумага
1. Бальза
1. Целлулоид
1. Липа
2. Красный, черный
2. + —
1. Липа
3. МРД-20
1. Стенлотекстолит
- 1.

## ДВА КОНЦА, ДВА КОЛЬЦА

Молоточек, гаечный ключ, отвертка, зубило — даже ваша домашняя мастерская не обходится без этих простых инструментов. Простых? Они пришли к нам из глубины веков. Может быть, заниматься их изменением — это все равно что изобретать велосипед?

Наш корреспондент А. Доброславский побывал во Всесоюзном научно-исследовательском инструментальном институте. Там он встретился с заведующим лабораторией слесарно-монтажного инструмента Исидором Владимировичем Баршаком.

— В нашем институте постоянно действующая выставка, — сказал Исидор Владимирович. — Приглашаю вас и всех ребят побывать на ней. Вы видите здесь в зале стеллажи, заполненные привычными отвертками, молотками, гаечными ключами — это лучшие образцы, выпускаемые нашей и зарубежной промышленностью. Они привычные и необычные. Необычные в своем изяществе и красоте. Вот у меня в руках отвертка. Она короткая, с толстым стержнем и широким лезвием. Изготовили ее из специальной стали. Ей не страшны любые усилия. А чтобы она стала еще сильнее, из ручки можно выдвинуть стальную прямоугольную скобу. Она действует как рычаг. И ей под силу даже основательно приржавевший винт. А вот посмотрите на соседку этой отвертки. Какая она тонкая, длинная, изящная, сверкает хромовым покрытием. Ну прямо «модница»! Ею можно не только отвинчивать, а и удерживать винт за шлиц. Вспомните, сколько приходится возиться, чтобы посадить винтик в труднодоступ-

ное место. А с этой отверткой в два счета. Обратите внимание на узкое лезвие, оно вот какое сложное. Средняя часть слегка повернута относительно краев. Если нажать кнопку на рукоятке, центральная часть лезвия становится вровень с краями. Вставляем лезвие в шлиц винта, отпускаем кнопку, и защелка под действием пружины прочно держит винт на конце отвертки. Здорово, правда?

А теперь пошли к другому стеллажу. Здесь гаечные ключи. Разводной ключ знаком всем. Этот такой же, разве только блестящее антикоррозийное покрытие отличает его от обычного. Они очень понравятся сантехникам, да и автолюбителям тоже. Здесь ключи со сменными головками, с раздвижной рукояткой.

Юные изобретатели Алеша Никули и Андрей Куренов предлагали усовершенствование гаечного ключа: храповое колесико как на пружине будильника, чтобы можно было не снимать ключ с гайки, а двигать рукояткой взад-вперед, — вспоминаю я.

Исидор Владимирович улыбается.

— У автомобилистов давно есть такие ключи — вот они. Согласитесь, это легче, чем но-



суть целый набор. И еще подумайте, какая это экономия высокопрочной стали.

А вот ключ со стрелочным индикатором. Зачем он нужен? Оказывается, прибор измеряет прикладываемый к гайке вращающий момент. В современных технических руководствах вы уже не увидите слов «завинтить до упора, а потом отпустить на четверть оборота». Сейчас указываются точные значения усилия, до которого нужно закручивать гайки. Этот динамометрический ключ подает сигнал, когда нужно остановиться. Современная технология и от гаечного ключа требует высокой точности измерения.

Ножницы по металлу. Казалось бы, чего проще: два конца, два кольца, посередине гвоздик. Лезвия прямые. При резании угол между ними меняется. Если захватывать металл ближе к основанию иожиц, то лист не режется, а выталкивается. Наилучший угол резания — 18 градусов. Можно ли сделать так, чтобы он оставался постоянным? Выход нашелся — лезвия ножниц стали криволнейными. Теперь угол между ними остается постоянным по всей длине.

У старых иожиц есть и другой недостаток. Усилие в начале

и в конце резания неодинаково. Ближе к концам резать гораздо труднее — уменьшается отношение плеч рычага. Вот изобретатели и подумали, как сделать так, чтобы даже кончики ножиц резали металл с легкостью. Такие ножницы появились совсем недавно, и на их конструкцию получено авторское свидетельство. Вот вам и два конца.

Слесарный молоток тоже изменился. Удобной стала рукоятка. И еще у нее появился резиновый амортизатор — сильный удар не отдается в руке.

Особое место на нашей выставке занимают инструменты, сделанные для детей.

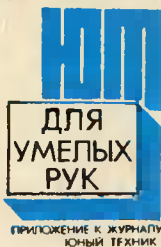
— Было время, — отмечает Исидор Владимирович, — когда некоторые предприятия выпускали детские наборы инструментов из стали низкого качества — мол, для игры сойдет. Теперь на контроле предъявляются такие же высокие требования, как и к инструментам для взрослых. Требования к качеству стали, к антикоррозийным покрытиям, к внешнему виду, к удобству в работе, даже к упаковке. Дети должны начинать работать хорошими инструментами — только тогда у них появится настоящий вкус к делу.



№ 6, 1976 г.

Хочется выкупаться в жаркий летний день? Совсем не обязательно ехать за тридевять земель. Небольшой бассейн с проточной водой можно оборудовать своими силами на месте.

Об этом рассказывается в очередном номере приложения. Кроме того, вы прочтете о вертолете-змее, модели современного парусника, стоянке для туристов, об изготовлении модных сумок для девушек.



Приложение — самостоятельное издание. Выходит раз в месяц. Распространяется по подписке. В продажу не поступает. Редакция распространением и подпиской не занимается.

# КАК РЫБЫ...

Без конца можно удивляться гениальности Леонардо да Винчи! Подводный спорт, который так широко распространился за последние годы, также интересовал его. В рукописях и записных книжках среди тысяч чертёжей, рисунков, эскизов, сделанных гениальным художником, есть несколько весьма интересных конструкций спортивных снарядов.

Чтобы пловец-подводник мог долгое время находиться под водой и свободно дышать, Леонардо да Винчи разработал конструкцию дыхательной трубки. Верхний конец этой трубки всегда выступает над водой, поэтому на его конце Винчи рекомендовал закреплять пробковый кружок-поплавок. Длина трубки в таком случае может достигать одного метра.

Идея ластов тоже принадлежит Леонардо. В Парижской Национальной библиотеке хранится чертёж ласта, сделанный им в 1488 году. Ласт представляет собой перчатку с удлиненными пальцами и перепонками между ними. Как видите, она мало чем отличается от современных ручных ластов.

Обычно пловец одновременно надевает ножные и ручные ласты. Это позволяет ему увеличить скорость плавания на поверхности воды и на глубине. Однако заметим, обычные ласты, которые продаются в спортивных магазинах, имеют существенные недостатки. Куда большей мощностью обладают все же самые простые ласты для рук, предложенные еще в 1929 году М. В. Клочковым (см. рис. 2).

Из дерева или фанеры вырезаются две пластинки 120×120 мм и соединяются между собой резиной с креплениями для рук. Когда руки пловца, оснащенные такими деревянными плавниками, выдвигаются вперед, то встречным потоком воды они складываются. При движении рук к туловищу створки раскрываются и помогают с наибольшей силой оттолкнуться от воды.

Недостаток у простых ручных ластов один — в них не посидишь, не поохотишься: руки-то заняты!

Более практичными оказались ласты, похожие на плавники рыб. Они представляли собой глубокую перчатку, снабженную малым и большим плавником по всей длине руки. Однако эта конструкция сильно нагружала руки, и они быстро уставали.

Кандидат технических наук из Минска Е. П. Терешко — трехкратный чемпион Белоруссии по подводному плаванию — разработал иную конструкцию ручных ластов. Он предлагает из двух листов резины вырезать выкройки (см. рис. 3) и, наложив их одна на другую, склеить так, чтобы получилась длинная перчатка с двумя перепонками: одна — между большим пальцем руки и предплечьем, другая — между мизинцем и локтем. Большая перепонка крепится на предплечье на 3—4 см выше локтя. Раскраивая резину для ластов, необходимо выдержать угол между плечом и предплечьем в пределах 130—150°.

Для овладения ручными ластами нужна некоторая тренировка. Чтобы плыть вперед, руки должны быть вытянуты назад вдоль туловища и совершать движения вверх-вниз. Если вытянуть руки вперед и совершать такие же движения (не работая ногами), вы поплывете назад.

С помощью ручных ластов можно увеличить скорость плавания не только под водой, но и





## НА ВЕСЛАХ БЕЗ... ЛОДКИ

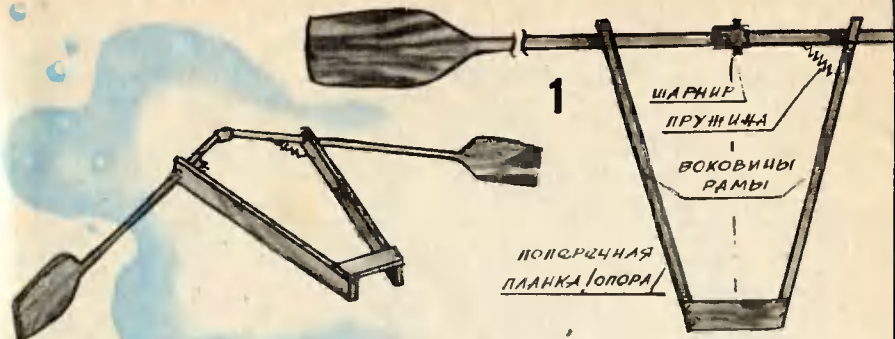
Этот простой, но весьма оригинальный спортивный снаряд изготовил и опробовал в 1968 году известный изобретатель Б. С. Блинов. Используя устройство для плавания (см. рис. 1), можно организовать на воде увлекательные соревнования.

Конструкция приблизительно напоминает лодку, поскольку имеет два весла, хотя и состоит всего из пяти простых деталей (не считая шарнира и крепежа).

V-образная рама состоит из двух деревянных боковин, соединенных шурупами с поперечной планкой-опорой. К раздвинутым в стороны краям боковин

крепятся соединенные шарниром два весла.

Пловец ложится на спину, ноги полусогнуты и упираются в опору, а руками берется за края весел, но пока не греблет. Начальное движение происходит за счет усилия упора ног (при этом концы весел сами совершат гребок, двигаясь к ногам). Рабочий ход весел совершается под водой при поджати ног. Шарнир позволяет без особого труда вести весла над водой при обратном взмахе. Для облегчения управления веслами последние можно соединить с боковинами одной или двумя пружинами. Боковины можно оснастить плоскими поплавками для лучшей плавучести.



на воде. В этом случае руки должны работать как при плавании стилем «кроль».

На одних ручных ластах далеко не уплывешь, нужны еще и ножные. Выпускаемые промышленностью ласты-близнецы вовсе не учитывают плотности воды в данном водоеме и задачи, стоящие перед спортсменом. В самом деле, одним не так важна скорость движения, как возможность пробыть в воде как можно дольше, сохраняя при этом максимум сил. Другим, наоборот, подавай только скорость. Выходит, что для каждого конкретного случая нужны свои ласты. Иметь комплект из разных ластов явная роскошь для спортсменов-любителей. А нельзя ли придумать ласты «на все случаи жизни»?

Оказывается, такие ласты уже есть, их предлагает группа изобретателей Ленинградского кораблестроительного института во главе с В. П. Исаковым. Впрочем, изобретатели создали не только универсальные ласты, но и сумели при этом значительно повысить скорость пловцов, пользующихся ими. Любители плавания хорошо знают, что ритм неизбежно меняется, когда пловец устает и начинает терять силы. В этом случае скорость, естественно, уменьшается. Есть ли способ поддержать ее без дополнительных физических усилий?

Кажущуюся неразрешимой задачу изобретатели решают остроумно и технически убедительно. Ласты новой конструкции имеют внутри специальную камеру, от которой отходят каналы. Камера и каналы наполнены инертной несжимаемой жидкостью (или воздухом). Давление в камере легко меняется при помощи выведенного наружу ниппея (в случае необходимости регулятор давления можно расположить и на бедре пловца).

Как известно, скорость плавания зависит от частоты и амплитуды колебаний, стало быть, меняя на ходу давление внутри ластов, пловец тем самым изменяет их жесткость, и тут проследживается прямая зависимость: чем больше устают мышцы ног, тем ниже должна быть жесткость ластов для сохранения прежней скорости, то есть амплитуды и частоты колебаний. Кроме того, изменяя давление, можно подобрать ласты «по воде», в зависимости от плотности воды в данном водоеме, что, конечно, экономит силы пловца. Итак, снабженный новыми ластами, действительно универсальными, человек может плыть быстро, не растрчивая силы впустую. Какой скорости можно достичь? На этот вопрос ответят сами любители плавания, испытав новинку. Дело теперь за отработкой технологии

изготовления универсальных ластов, чем и занимается ныне Ленинградский завод резинотехнических изделий. Кстати, такие ласты можно сделать и самим. Накачав воздух в полости ластов обычным велосипедным насосом еще до заплыва, вы во время заплыва при необходимости можете понемногу стравливать воздух, чтобы облегчить работу ног при возвращении.

\* \* \*

При нападении на добычу кальмар может совершить рывок со скоростью в несколько десятков километров в час. Высокая скорость обеспечивается за счет реактивного движения: кальмар резко отбрасывает назад струю воды. Тот же принцип движения в воде заложен в основе конструкции оригинальных реактивных ластов (рис. 4), предложенных уже знакомым нам мастером спорта Е. П. Терешко.

К обычным ластам добавляются две полости, снабженные клапанами и соплами (см. рисунок). С обеих сторон каждого ласта наклеиваются два куска резины, вырезанной из старой автомобильной камеры. Резина образует полости в виде неправильных полусфер. Не проклеиваются лишь участки, которые будут служить

соплами. В каждом из приклеенных кусков резины прорезается по девять отверстий для пластинчатых клапанов, например типа противопозных. Конструкция клапанов может быть произвольной, нужно только предусмотреть, чтобы при избыточном давлении внутри полости они были закрыты и не пропускали воду, а при уменьшении — открывались и выпускали воду внутрь полости.

Переменное давление внутри полостей создается за счет движения ног с ластами: при движении ласта вниз в верхней полости создается разрежение, и туда устремляется вода — клапаны открываются. В это время в нижней полости давление избыточное — и клапаны закрыты. Под действием повышенного давления вода из нижней полости устремляется через сопло наружу и создает дополнительную реактивную силу, толкающую пловца вперед. При движении ноги вверх картина меняется.

Изобретателем испытана и другая конструкция: полости, из которых выбрасывается вода, были сделаны из трех отрезков трубки велосипедной камеры. Они приклеивались к лопасти с обеих сторон и так же, как и в первом варианте, снабжались клапанами и соплами.

Обе конструкции давали суще-

ственный прирост скорости. Испытания показали, что с увеличением числа клапанов и их пропускной способности скорость пловца возрастает. Большую роль играет и сечение сопла — его нужно подобрать опытным путем. Для облегчения регулировки на сопла можно надеть винтовые или пружинные зажимы и с их помощью подобрать оптимальное сечение.

А вот еще одни ласты и тоже реактивные (рис. 5).

В отличие от обычных они пустотелые, причем пустоты имеют форму клиньев, а с обоих концов по щелевидному отверстию.

Когда пловец плавает, совершая ногами движения вверх-вниз, происходит следующее: при интенсивном движении ноги вниз вода быстро заполняет емкости ластов, входя через большую щель (у пальцев ноги), и с силой вырывается из полости через малую щель в конце ласта. Создается дополнительная реактивная тяга, которая и позволяет пловцу плыть быстрее.

Как вы заметили, ни в одной конструкции нет конкретных рекомендаций, точных размеров, да их и не может быть, так как они выбираются индивидуально в процессе изготовления и испытания.

\* \* \*

Еще одна спортивная самоделка, позволяющая пловцу плыть вдвое быстрее, чем любой другой без ластов, и легко обгонять товарища, использующего ласты. Для этого необходимо сделать простой спортивный снаряд из... старой лыжной палки. (см. рис. 6).

Заготовьте две дюралевые пластины размером 200×300 мм. Соедините их длинными сторонами со спиральной пружиной. Для этого на больших сторонах необ-

ходимо проделать отверстия чуть большие, чем диаметр провода пружины. В пружину вставьте металлический стержень, да так, чтобы он прошел сквозь конец бамбуковой или дюралевой лыжной палки.

Теперь на краях створок (посредине) сделайте по отверстию; в каждое из них просуньте шнур и закрепите его концы: по одному на створке, другие на палке. Длина шнуров должна выбираться из расчета, чтобы полностью раскрытые створки образовали угол не более 70°. Пенопластовая ручка палки должна придавать снаряду плавучесть.

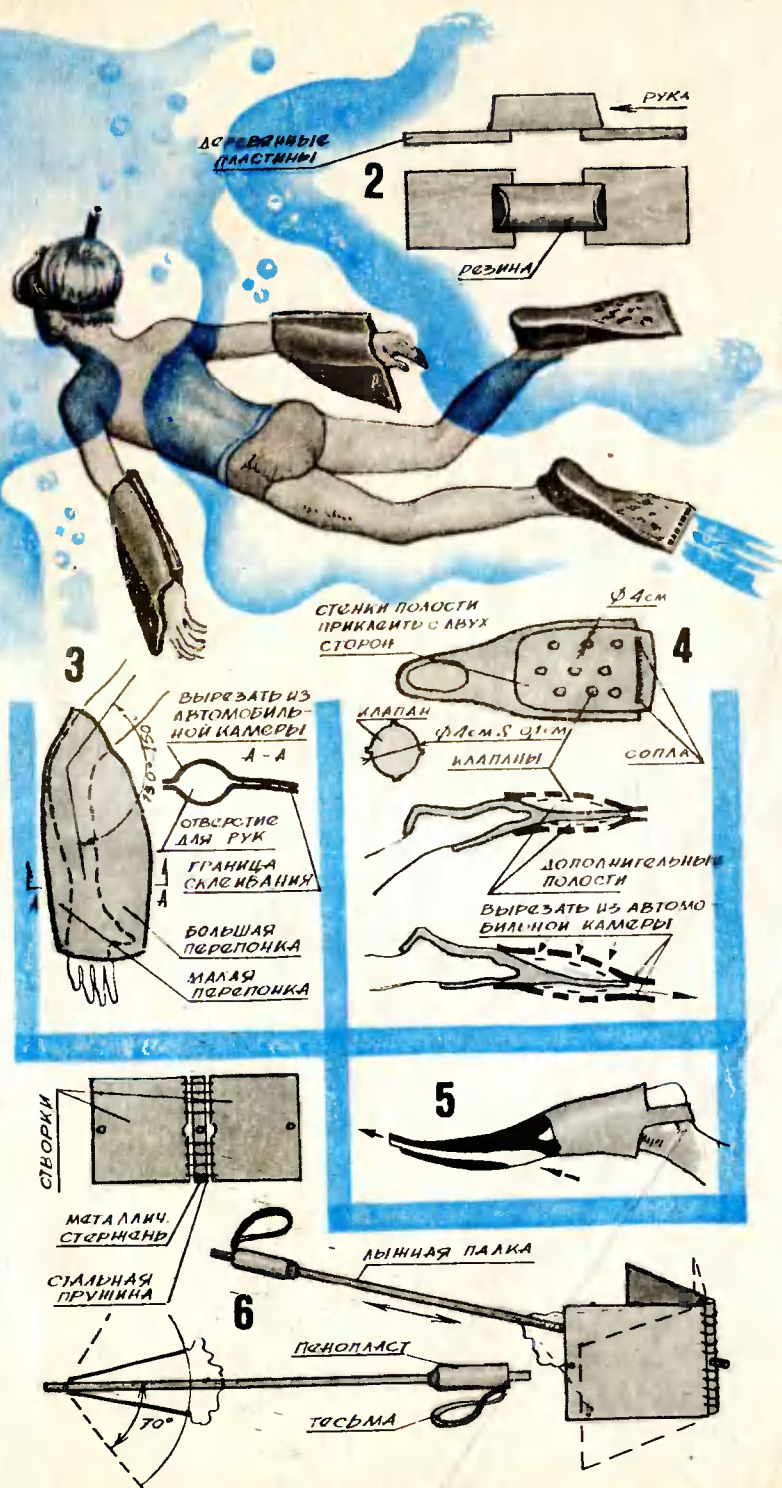
Вместе со снарядом вы идете в воду. Достигнув достаточной глубины, ложитесь и выбрасываете руки с шестом вперед как можно дальше. После этого подтягиваетесь. Сопротивление воды раскрывшимся створкам большое (ограничительный шнур держит створки в жестком состоянии под углом в 70°), и вы уверенно и быстро продвигаетесь вперед. Затем снова толкаете снаряд вперед, при этом за счет сопротивления воды створки складываются и шест беспрепятственно пронзает воду.

Если ограничительный шнур перенести на другую сторону палки (для этого папку необходимо чуть протянуть сквозь створки), то работа устройства примет иной характер, то есть для быстрого плавания вам надо будет не выбрасывать снаряд вперед и подтягиваться, а, наоборот, отталкиваться, но, правда, шест уже будет у вас не за головой, а у ног. Это гораздо легче и удобней, особенно если вы плаваете на спине или на боку. Но при этом необходимо длину всего шеста увеличить до 1,7—1,9 м.

И так, повторяя простые движения, вы быстро поплывете вперед.

П. ПЕТРОВ

Рис. А. МАТРОСОВА



Индекс 711'2  
Цена 20 коп.



ПО ТУ СТОРОНУ ФОКУСА

Возьмите бумажную ленту. Покажите зрителям, что она — без всяких секретов. Сложите ленту пополам, а потом разрежьте ножницами в месте сгиба. В левую руку возьмите один кусок ленты, а в правую — другой, и разведите руки в стороны, чтобы зрители убедились, что лента действительно разрезана. После этого сложите два куска ленты вместе и отрежьте ножницами небольшой кусочек от места сгиба (0,3—0,5 см). Этот кусочек вы отрезаете одним движением ножниц от двух лент сразу. Затем разворачиваете ленту, и зрители видят, что лента стала целой. Интересно, что с одной лентой этот фокус можно повторить несколько раз.

Для демонстрации фокуса вам понадобится бумажная лента из плотной бумаги (можно вырезать ее из газеты) длиной 60 см и шириной 5—6 см, ножницы, резиновый клей и белая пудра.

Конечно, перед началом выступления бумажную ленту придется подготовить. Согните ее пополам, а с внутренней стороны в месте сгиба в обе стороны от сгиба на 5—6 см пусто намажьте резиновым клеем. Чем гуще слой клея, тем лучше. Дайте клею просохнуть, после чего это место посыпьте белой пудрой. Остается стряхнуть пудру, и можно приступать к демонстрации фокуса.

Этот фокус мне подарил иллюзионист-любитель в г. Лейпциге, когда мы в 1969 году гастрольно были в Германской Демократической Республике.

Рис. В. КАЩЕНКО

ЭМИЛЬ КИО