

И воздушному
змею фигуры
высшего пило-
тажа доступны.

1978
НОД
№6





Марат КАМАЛОВ,
Казань

НЕФТЕПРОМЫСЛЫ ТАТАРИИ.
Линогравюра

Главный редактор **С. В. ЧУМАКОВ**

Редакционная коллегия: **О. М. Белоцерковский, Б. Б. Буховцев, С. С. Газарян** (отв. секретарь), **А. А. Дорохов, Л. А. Евсеев** (зав. отделом науки и техники), **В. В. Ермилов, В. Я. Ивик, Ю. Р. Мильто, В. В. Носов, Б. И. Черемсинов** (зам. главного редактора)

Художественный редактор **С. М. Пивоваров**
Технический редактор **Г. Л. Прохорова**

Адрес редакции: 103100, Москва, К-104, Спиридоньевский пер., 5.

Телефон 290-31-68

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Рукописи не возвращаются

Популярный научно-технический журнал ЦК ВЛКСМ
и Центрального Совета
Всесоюзной пионерской организации
имени В. И. Ленина
Выходит один раз в месяц
Издается с сентября 1956 года



В НОМЕРЕ:

	А. Спиридонов — Комсомольск-на-Амуре-78	2
	В. Малов — Билет до «Атоммаша»	6
	О. Троицкий — Электроны формуют металл	11
	А. Анатольев — Биофильтры	14
	И. Дынин — Рыцари «Березины»	16
	Б. Шумилин — Стану вправляют вывих	21
	Клуб «XYZ»	27
	В. Фирсоа — Авария (фантастический рассказ)	38
	Вести с пяти материков	42
	Наша консультация	44
	Клуб юных биоников	48
	Г. Федотов — Палитрой камня	52
	Ателье «ЮТ» — Комбинезон	56
	В. Бобшко — Высший пилотаж воздушного змея	62
	И. Эльшанский — Запрягите волну	64
	А. Дюка — В полете стример	67
	В. Михайлова — Водный Тянитолкай	70
	Заочная школа радиоэлектроники	72
	Зрение и физика	76
	К. Чириков — Электростанция в рюкзаке	78

На первой странице обложки рисунок В. ОБ-
ЧИННИНСКОГО к статье «Высший пилотаж воздушного змея».

Сдано в набор 11/IV 1978 г. Подп. к печ. 30/V 1978 г. Т09943.
Формат 84×108^{1/32}. Печ. л. 2,5 (4,2). Уч.-изд. л. 6,0. Тираж 870 000 экз.
Цена 20 коп. Заказ 625. Типография ордена Трудового Красного Зна-
меки издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 103030, Москва, К-30,
ГСП-4, Суцевская, 21.



Город-легенда,
город юности,
город комсомольской славы.
Эти имена
Комсомольска-на-Амуре
через романы, поэмы,
публицистику
входят в наше сознание
еще со школьных лет,
с первых горячих
дискуссий
о романтике, подвиге,
комсомольских делах.
В историю
Ленинского комсомола
он вписал
незабываемую главу.

КОМСОМОЛЬСК-НА-АМУРЕ-78

календарь никакого праздника не обещал. И все же то, что мне посчастливилось увидеть в день прилета в Комсомольск-на-Амуре, было именно праздником. Во Дворце культуры машиностроительного завода имени Ленинского комсомола городу вручили переходящее Красное знамя ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ.

Город здесь представлен все-

ми поколениями. Степенность, торжественность ветеранов-первостроителей и калейдоскоп улыбок, непосредственность молодежи. Праздник собрал после рабочего дня хороших людей. У многих на груди ордена, медали, знаки трудовой доблести. Теперь вот еще одна, общая награда и уже седым, и пока безусым — признание большого труда Комсомольска сегодняшнего.



В первый же день я ощутил, как неоправданно мало знаю о Комсомольске семидесятых. Давно отступила перед руками и волей комсомольцев-первостроителей болотистая приамурская тайга, историей стали «копай-город» и знаменитый ледовый канал. Нет уже многого, с чего начиналась героическая история города комсомольской юности. Есть то, о чем мечтали первостроители, ради чего высадились сорок шесть лет назад их первые комсомольские десанты: большой рабочий город, где живут и трудятся более четверти миллиона людей.

Рассказывая о Комсомольске, и сегодня трудно удержаться от высоких степеней, даже не упоминая историю. Здесь варят сталь для всего Дальнего Востока и перегоняют дальневосточную нефть. Сделанные в Комсомольске ледоколы водят караваны судов в северных широтах. Здесь делают современные самолеты, мощные подъемные краны, уникальные литейные машины, которые отправляют не только на заводы нашей страны, но и в десятки зарубежных государств.

«Но ведь то же самое можно сказать о десятках советских городов», — предвижу справедливое замечание читателя. Легко и просто ответить на него, выделив город из десятков подобных, напомним о его возрасте, непомерных трудностях рождения. Сегодня в таком снохождении нет никакой надобности. Каждый год на карте Родины появляются 20 новых городов. И все же этот остается особым.

МОСТ, С КОТОРОГО ВИДНО БУДУЩЕЕ

...Я стою у восточного начала Байкало-Амурской магистрали. Над могучим Амуром вытянулось полуторакилометровое стальное тело красавца моста. Здесь сама магистраль века вдруг предста-



вилась мне невиданно гигантским мостом. У него два начала, две опоры: одна вблизи Байкала, другая вот передо мной, мост через Амур.

Жаль, мне так и не удалось поговорить с рабочими из знаменитого ударного Мостоотряда-26. Они теперь далеко, наводят новые мосты магистрали. На отдых в родной город приезжают нечасто. Но почти все, у кого я спрашивал о строительстве моста, обязательно повторяли: «Это было делом чести города». Здесь перед всей страной выдержало серьезнейшую трудовую проверку молодое поколение, сыновья и внуки первостроителей. Для помощи специальному отряду мостостроителей институты и техникумы города сформировали студенческие строительные отряды.

Работа на строящемся мосту, когда под тобой могучая река, а берега просматриваются сквозь дымку, когда уровень воды «скачет» по несколько метров за день — занятие не для слабых. На метеосводки порой тоже не обращали внимания. И даже в этих обстоятельствах за очень нелегкое право укладывать бетон в опоры моста между отрядами



студентов-строителей шла настоящая борьба. Временами энтузиазм молодежи будил в памяти ветеранов Комсомольска образы тридцатых годов...

Теперь комсомол на пороге качественно нового этапа свое-

го ударного строительства. ЦК ВЛКСМ недавно объявил шефство над созданием мощных территориально - производственных комплексов — ТПК. Уже не только отдельные ударные объекты, но и освоение целых географиче-



Слева — сплав леса по знаменитому ледовому каналу. Справа — каменная глыба в честь первых комсомольцев-строителей.

ских районов — вот его масштабы. И разве не со строительства Комсомольска берет начало уверенность в своих силах, в то, что молодежи ныне по плечу такой размах!

И снова город в авангарде. Байкало-Амурская магистраль тоже один из ТПК, вдобавок крупнейший. С его созданием Комсомольск связан не только мостом через Амур. По соседству со знаменитым заводом «Амурсталь» я видел растущие корпуса завода нового. Строят его специально для БАМа. Здесь будут ремонтировать экскаваторы, бульдозеры, скреперы, путеукладчики — всю разнообразнейшую технику строителей магистрали.

В тридцати километрах от города скоро завершится разведка и будет передано промышленности Ланское месторождение бурого угля с запасами в сотни миллионов тонн. А недавно Советом по изучению производительных сил при Госплане СССР выдвинута и обоснована идея создания в районе Комсомольска огромного химического комплекса. Его сырьевой основой станут западносибирская нефть, якутский природный газ, южноякутские коксующиеся угли, апатит, фосфориты Удско-Селемджинского месторождения. Словом, Комсомольск-на-Амуре на пороге больших дел.

ПАМЯТЬ

Город-легенда. Я смотрю на него с того самого места на амурском берегу, где сорок шесть лет назад старые колесные

Слева — встреча комсомольского десанта в 1934 году.

Справа — пароход «Колумб», тот самый, что привез первостроителей. Теперь он — плавучая база отдыха.



пароходы «Колумб» и «Коминтерн» высадили первый комсомольский десант. Красив? Не берусь однозначно ответить. Есть и красивее... В прошлом у него было слишком много других неотложных забот: в предельно сжатые сроки строить для Дальнего Востока и всей страны большие заводы. Многие из жителей помнят еще те времена, когда ныне широкие проспекты были всего лишь просеками в глухой болотистой тайге. Но уже и сегодня не много нужно воображения, чтобы по контурам многочисленных новостроек и на окраинах, и в самом центре города предвидеть расцвет его мужественной красоты.

Город мне показывает Михаил Николаевич Ополев, человек за-





БИЛЕТ ДО «АТОМ- МАША»

Москва, Казанский вокзал. Длинная цепочка голубых вагонов, уходящая к красному локу огоньку светофора, улыбающиеся проводницы, хозяйки поезда, встречающие пассажиров. Обычная, знакомая каждому вокзальная картина...

Первое интервью у вагона.

Имя! Валя Крапивная из Ростова. Специальность! Маляр. Волго-донск недалеко от Ростова, и как это здорово — строить громадный завод на родной земле. А Наташа Гнидаш приехала из Узбекистана, Сергей Рыбалко из Азербайджана. Профессии у всех разные, а цель одна.

мечательной судьбы. Он перво-строитель, и нет почетнее звания для гражданина Комсомольска-на-Амуре. В неполные восемнадцать лет приехал он по первому комсомольскому призыву сюда, на берег величественного Амура, с берегов родной Вятки. Сошел с «Коминтерна» в самый первый, памятный день юный плотник, начал строить. И получилось так, что остался строителем на всю жизнь. Землянки, шалаши, заводы, школы, Дворцы культуры, новые микрорайоны... Это ступени становления города и одновременно строки трудовой биографии Михаила Николаевича. Почти полвека строит он родной город. Прошел путь от плотника до управляющего трестом, став заслуженным строителем РСФСР.

Мы идем по одетому в бетон берегу. Михаил Николаевич то надолго замолкает, погружаясь в воспоминания, то вдруг задумчивость на его лице сменяет добрая улыбка, и он рассказывает: — Первые кварталы Комсомоль-

ска начинались вот здесь, у самой воды. То был «копай-город». Прямо в круче берега на разной высоте рыли норы-землянки. Получалось: одна стена с дверью, окно с просунутой в него печной трубой и деревянная лесенка. Ночью с Амура по огонькам в окнах казался «копай-город» кварталом многоэтажных домов...

Почти каждая улица города имеет свою историческую достопримечательность. Дом первых стахановцев города, первый клуб, первая школа... А рядом новое — городской Дворец пионеров, новое здание драматического театра. Картина знакомая — новое неизбежно теснит старое. Но что же будет с памятниками истории города, с этими первыми, первыми, первыми?..

Мой спутник отвечать явно не спешит. И мы тем временем выходим на широкий пустырь, ко-

Мост через Амур — восточная «опора» БАМа. ▶

Поезд, поздним вечером 28 апреля 1978 года отправляющийся из Москвы в Волгодонск, был все-таки совсем необычным. Непривычным было его название — «Атоммаш». Необычным было то, что все пассажиры его молодые, задорные ребята в одинаковых зеленых штормовках. И ни у кого проводницы не спрашивали у двери вагона билет.

Билет на поезд «Атоммаш» — комсомольская путевка. Сколько уже молодых ребят получили за последнее время путевки и уехали в Волгодонск, чтобы своими руками возводить корпуса завода-гиганта, который будет выпускать уникальное оборудование для атомных электростанций! Но триста двадцать пять пассажиров этого поезда — ребята из Грузии, Азербайджана, Киргизии, Армении, Ростовской области — особый отряд комсомола. В по-

следний день XVIII съезда ВЛКСМ во Дворце съездов собрались лучшие из лучших представителей советской молодежи, готовых отправиться на важнейшие стройки десятой пятилетки, объявленные ударными комсомольскими, — БАМ, Усть-Илимский лесопромышленный комплекс, стройки Нечерноземья. Все вместе они получили высокое звание: Всесоюзный ударный комсомольский отряд имени XVIII съезда ВЛКСМ.

...Бурлила, кипела, гремела оркестрами Комсомольская площадь столицы поздним вечером в тот день, когда завершил работу комсомольский съезд. Ветер туго натягивал красные полотнища позунгов. На площади трех вокзалов, самой беспокойной, самой энергичной московской площади, бойцы Всесоюзного ударного комсомольского отряда имени XVIII съезда ВЛКСМ давали клят-

торый тянется от набережной через центр города.

— Вот здесь будет самый главный памятник. Не каждый из городов и побольше Комсомольска похвалится проспектом восьмидесятиметровой ширины. Скоро

мы этот пустырь в такой чудопроспект превратим! Высотными домами застроим, посредине не то что сквер — сад настоящий разобьем. А название не угадаете? Есть уже и название — проспект ПЕРВОСТРОИТЕЛЕЙ! Вот о



ву быть достойными тех, кто вот так же уезжал когда-то, чтобы строить на берегу великой русской реки Комсомольск-на-Амуре, чтобы поднимать целину, чтобы строить Братскую ГЭС. Давали клятву оправдать высокое доверие, оказанное страной, партией, комсомолом. И как символ неразрывной связи, преемственности комсомольских традиций гремело над площадью бессмертное слово «Даешь!».

А потом разошлись пути бойцов Всесоюзного ударного комсомольского отряда. Почти в одно и то же время отправились поезда в Иваново, чтобы доставить ребят на строительство базы стройиндустрии для мелиоративных работ, в Усть-Илимск, на стройку ЛПК, во Владимир, на стройку поселка и базы для мелиораторов.

И в Волгодонск, на «Атоммаш». Поезд трогается, колеса стучат на стыках рельсов. Необычен поезд, необычна и жизнь в его вагонах — не пассажиры каждый сам по себе едут в Волгодонск, а дружный, веселый коллектив. И, наверное, еще ни разу у Маши Янн, девушки из Таджикистана, не было столько гостей на дне рождения — триста двадцать пять человек, весь отряд...

Наш журнал уже рассказывал о строительстве завода-гиганта неподалеку от Цимлянского водохранилища. С тех пор прошел ровно год. В жизни страны — громадное время. И громадное время для стройки: в рекордные сроки было завершено строительство первого корпуса завода — его сдали к шестидесятилетию Великой Октябрьской социалистической революции. А пассажирам



каком памятнике мы мечтали. Ну и про исторические, будьте уверены, тоже не забудем.

Мы уже не первый час ходим по городу. Мой гид хотя и выглядит гораздо бодрее своих «за шестьдесят», но все-таки возраст... Вопрос «не пора ли немного отдохнуть?» деликатный, потому задавать его стараюсь поосторожнее. Но, к моему смущению, Михаил Николаевич понимает вопрос совсем иначе.

— Да, возраст. Вот сдам скоро свои последние объекты, и... Новые приму, — с улыбкой отвечает на мой не слишком удачный вопрос собеседник и тут же прибавляет: — Знаете, «Колумб» ведь все еще плавает. Трудится. Нас вот, строителей, скоро полвека как сюда доставил и все еще не со-

Евгений Хабаров — фрезеровщик, делегат XVIII съезда ВЛКСМ.

поезда «Атоммаш» предстоит возводить другие объекты завода и строить рядом с заводскими корпусами новый город. И благоустраивать его, превращать в город-сад.

В Мичуринске, на первой остановке поезда «Атоммаш», бойцам отряда специально для этой цели вручили саженцы деревьев. А когда поезд пришел на ростовскую землю, на станцию Лихая, будущим строителям «Атоммаша» поднесли хлеб-соль.

30 апреля, накануне Первомая, поезд пришел в Волгодонск. Путь окончился, впереди работа. Но ведь работа — это тоже путешествие: путешествие в новое, в будущее. Мы приглашаем в это путешествие и вас, читатели «Юного техника». В следующих очерках под рубрикой «Билет до «Атоммаша» журнал подробно

расскажет о том, как продолжается гигантская стройка. О том, как работают и живут бойцы Все-союзного ударного комсомольского отряда имени XVIII съезда ВЛКСМ и его командир, делегат съезда строитель Георгий Фоменко, за плечами которого опыт строительства КамАЗа. И о том, как «Атоммаш» даст первую продукцию и вступит в строй действующих заводов нашей страны. Завод, возведенный руками молодых.

В. МАЛОВ,
наш спец. корр.
Москва — Волгодонск

старился. Теперь он плавучая база отдыха... А штормы у нас на Амуре иной раз не хуже морских случаются.

ЭСТАФЕТА СЛАВЫ

Вечером уже в гостинице я снова и снова вспоминал Ополева. Как много для меня осталось бы здесь непонятого, немного без разговоров с этим человеком... Хорошо, но ведь это первостроитель! О них, собственно, и легенда. Они сознательно однажды в своей жизни — и навсегда — выбрали Комсомольск. А молодое поколение, какое место в их сердцах занимает город?

На авиационном заводе имени Гагарина я встретился с делега-

Михаил Николаевич Ополев — первостроитель Комсомольска, ныне заслуженный строитель РСФСР.



том XVIII съезда ВЛКСМ фрезеровщиком Евгением Хабаровым.

«Родился в Комсомольске. Да, выбирать город не пришлось.

Чувство города? По-моему, оно обязательно приходит к каждому, иначе здесь трудно было бы жить. Невозможно у нас вне комсомольских традиций. Но у всех это чувство, наверно, является по-разному. У меня, например, это произошло остро — вдруг. Знаете, это было подобно какому-то «мгновенному взрослению»...

Я был первый раз в Москве. Приехал на слет молодых ударников производства. Сосед мой по гостиничному номеру приехал сюда тоже издалека, но совсем по другой причине — на операцию. С горлом у него было что-то очень серьезное. Говорить он не мог. И вот прихожу я как-то вечером... И откуда он узнал, что я из Комсомольска? Говорит что-то еле слышно, боль пересиливая. Улыбаться пытается, а у самого слезы от боли. В общем, как ни уговаривал его, все о городе расспрашивал... Вот это и было мое «вдруг».

...Работа? У нас так считают: нет рабочих ни плохих, ни хороших. Потому что про хорошего говорят просто — настоящий. А плохого и рабочим не называют. И еще, с первого дня на заводе навсегда запомнил слова своего мастера: «Хочешь стать настоящим рабочим, не дели никогда работу на любимую и нелюбимую».

Со многими молодыми людьми довелось мне еще познакомиться. И все они так или иначе подтверждали: существует особое «чувство города». Что его рождает? Почти все отвечали — ответственность. Ведь слава не передается просто по наследству. Не зря же употребляют словосочетание — «бремя славы». Ее можно либо достойно нести, либо уронить.

Так случилось, что среди моих

новых знакомых оказался только один «некоренной» житель города — электрик с «Амурстали» Михаил Моисеев. Вспоминая о первых своих днях в Комсомольске, он сказал:

«Несколько дней на заводе очень неловко себя чувствовал. Здесь какое-то особенное отношение к молодым — доверие, уважение совсем вроде и не по возрасту и не по заслугам. Меня, приезжего, это прямо с толку сбивало. Поначалу даже казалось: подшучивают. Потом только дошло — тут по-другому просто не принято.

Наверное, от первостроителей такое отношение повелось. Они ведь сюда совсем молодыми приехали. Да и после все больше молодежь ехала.

* * *

Вот такую атмосферу отношений между людьми строили вместе с городом ветераны Комсомольска-на-Амуре. Еще они вырастили достойное своей славы поколение, которое тоже стало поколением первостроителей. На карте появились два младших брата Комсомольска — его города-спутники Мурск и Солнечный. И оба уже знамениты. Первый — одним из самых мощных в стране целлюлозно-картонным комбинатом и машиностроительным заводом. Второй — город горняков — дает стране самое дешевое олово. И каждый в одинаковой степени — молодостью, красотой.

Опыт героического строительства Комсомольска помог рождению Братска, Норильска, Дивногорска, Ангарска и других городов, построенных руками молодых. Он жив сегодня в комсомольских новостройках семидесятих годов. И города, которые вырастут завтра, тоже будут держать равнение на Комсомольск.

А. СПИРИДОНОВ

ЭЛЕКТРОНЫ ФОРМУЮТ МЕТАЛЛ

Если пропустить через металл электрический ток, то, оказывается, можно управлять его прочностью и пластичностью. Лет пятнадцать тому назад такое утверждение выглядело совершенно нелепым. Мало кто мог поверить, что электроны влияют на механические свойства металла. Ведь в свете старой классической физики прочность и пластичность относятся лишь к свойствам кристаллической решетки и никак не связаны с системой свободных электронов. И вот однажды, в 1963 году, когда я был еще аспирантом Института физической химии АН СССР, я обратил внимание на одно странное на первый взгляд явление. Когда я при пластической деформации металла впрыскивал в него ускоренные электроны, то он становился как бы эластичнее. Таким образом, если в металле образовывался электронный ветер, он ускорял движущиеся дислокации, в результате металл становился более податливым.

Почти одновременно аналогичное явление подметили и харьковские ученые, работавшие под руководством доктора физико-математических наук Валериана Ивановича Старцева, — перевод сплава в сверхпроводящее состояние вызывал изменение его механических свойств. А сверхпроводимость теснейшим образом связана с движением свободных электронов.

О своих наблюдениях я рассказал в статье, опубликованной в одном научном журнале, и, не углубляясь в эту проблему, продолжал разрабатывать тему диссертации. Трудно сказать, как сложилась бы судьба обнаружен-

ного явления, если бы не сотрудник Института физики твердого тела Владимир Яковлевич Кравченко. Он решил проверить сделанные мною выводы строгим и логичным языком математических уравнений, а в результате первым в мире разработал теорию этого нового явления, названного электронно-пластическим эффектом — ЭПЭ. Из теории следовало, что электроны действительно могут подгонять дислокации, а значит, и влиять на механические свойства металла. Правда, эффект этот получался незначительным по величине, а потому на пути экспериментатора, взявшегося за разработку ЭПЭ, должно было встретиться много побочных факторов, которые в значительной степени затушевали бы истинную картину явления. Но таков уж закон развития науки — белых пятен она не терпит. Наступление на ЭПЭ началось. Ознакомившись с теорией Кравченко, я как-то по-новому увидел этот эффект и тоже подключился к исследованиям.

Объект исследований электронно-пластического эффекта — любой металл. Он может быть твердым, пластичным, электропроводным, ковким.

В чем же секрет такой универсальности металла? Оказывается, основная причина его замечательных свойств заключается в том, что каждый атом металла отдает часть своих электронов в общее пользование. В результате возникает газ свободных электронов, который заполняет всю кристаллическую решетку и даже несколько выступает над ее поверхностью. Этот газ может перемещаться по металлу в любых направлениях, для этого достаточно приложить к нему электрический потенциал. Он не остается пассивным и в том случае, когда металл нагревают или охлаждают, а также если его деформируют — превращают в проволоку, ленту или лист. Во всех слу-

чаях газ свободных электронов выступает в качестве своего рода смягчающей среды и не позволяет металлу оплавиться или рас- трескаться.

Особенно интересна способность электронов придавать металлу пластичность. Почему, казалось бы, такая легковесная и неуловимая материя, как электронный газ, вызывает увеличение пластичности металла? Ведь пластичность — это грубое, чисто механическое свойство металла. Секрет, оказывается, заключается в существовании тесной органической связи между электронным газом и атомами, находящимися в узлах кристаллической решетки. Покинув отдельные атомы и объединившись в коллектив, электроны продолжают снова между атомами, не позволяя им отойти друг от друга на большие расстояния при деформации или нагреве металла. Электроны моментально появляются в тех областях решетки, где в ходе пластической деформации образовалась растянутая зона, и, наоборот, покидают ту область, где возникло сильное сжатие. Иными словами, электронный газ быстро реагирует на любую критическую ситуацию в металле, предохраняя его от перегрузок и перегревов.

Самое общее определение пластической деформации состоит в том, что это остаточное изменение формы тела после приложения к нему нагрузки. Пластически деформируя глину руками,

мы можем придать ей любую форму. То же самое происходит и с металлом, только усилий приходится затрачивать больше.

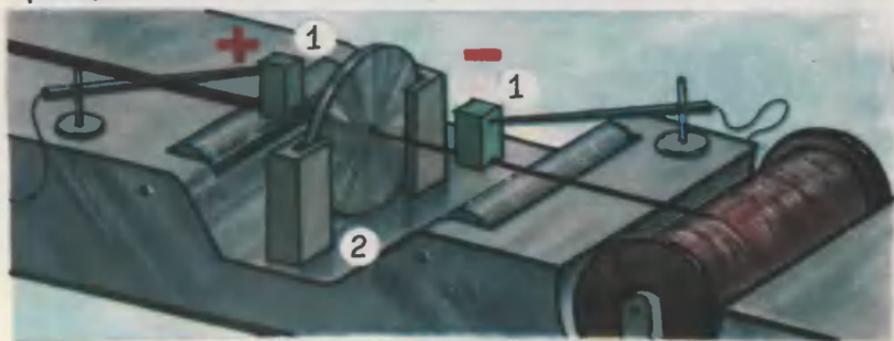
Сейчас ученым известно, что металлы деформируются за счет рождения и перемещения так называемых дислокаций — своеобразных элементарных носителей пластической деформации или подвижных дефектов. Это своего рода складки в кристаллической материи.

Допустим, что нужно сдвинуть большой ковер, лежащий на полу. Сделать это довольно трудно, но задачу можно упростить, если на одном конце образовать складку и прогнать ее через все полотно. Ковер будет сдвинут не сразу весь, а как бы по частям. Нечто подобное происходит и при деформации металла. Роль складок играют здесь дислокации.

После того как существование ЭПЗ подтвердилось, остались, как всегда, некоторые сомнения. Например, надо было доказать, что на чистоту проведения эксперимента не влиял известный эффект Джоуля — нагрев металла при пропускании через него электрического тока. В данном случае он оказывал вредное побочное действие, и с ним необходимо было бороться.

Спасительным для нас оказалось то, что эффект Джоуля неполярен. Это означает, что практически безразлично, в каком направлении пропускать ток. Всег-

Схема установки для электрического волочения: 1 — контакты; 2 — фильера



да выделится одно и то же количество тепла.

Следовательно, если по образцу перемещать зону деформации и менять направление тока в нем, то возникнет разница в усилии деформации, которая и объясняется существованием ЭПЭ. Что же касается эффекта Джоуля, то он хоть и присутствует в эксперименте, но не влияет на получающуюся разность в усилии деформации, поскольку не зависит от направления тока в образце.

Такой эксперимент был выполнен сотрудниками Института физической химии АН СССР и Магнитогорского горно-металлургического института. Длинную медную проволоку протягивали сквозь алмазную фильеру при попутном и встречном направлениях электрического тока. Медь выбрали потому, что она обладает практически самой высокой концентрацией свободных электронов и высокой природной пластичностью. В результате мы установили, что при сменах направления тока наблюдается разница в усилии деформации в 10–15%. Это объяснялось тем, что при токе, попутном с движением зоны деформации, возникал ЭПЭ и у металла появилась дополнительная пластичность. Дальнейшие более тонкие эксперименты выполнили ученые Института физической химии АН СССР и Сибирского металлургического института на монокристаллах металлов и непосред-

ственно на индивидуальных дислокациях.

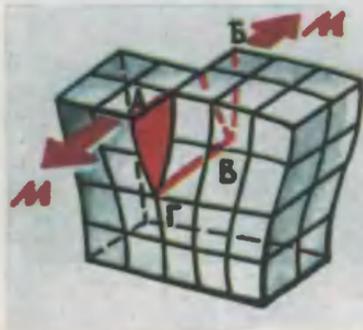
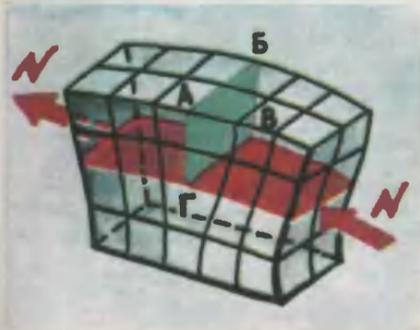
Обнаружение ЭПЭ позволяет критически пересмотреть существующие представления о роли газа свободных электронов в пластической деформации металла. Оно тесно связано с другими электронными явлениями и закономерностями пластической деформации металла.

ЭПЭ имеет также большое практическое значение, поскольку позволяет материалам и практикам по-новому подойти к вопросу деформации металлов и сплавов. Появилась возможность обрабатывать давлением такие металлы и сплавы, которые не допускают большого нагрева в процессе механической обработки. Например, сплавы на основе вольфрама раньше вообще не могли подвергнуть холодной пластической деформации. Теперь же с помощью электропластической прокатки в комбинации с действием ультразвука удалось получить удивительные результаты: за один проход обжать вольфрам на 85–87%. Этот выдающийся результат был получен в Магнитогорском горно-металлургическом институте и в Институте физической химии АН СССР.

О. ТРОИЦКИЙ,
кандидат физико-математических наук

Рисунки В. МАЛЬГИНА

Примеры дислокаций. Слева — краевая дислокация, справа — винтовая.



БИО ФИЛЬТРЫ

Промышленная ботаника — такое довольно неожиданное словосочетание родилось недавно. Оно обозначает новое направление науки и техники, где ботаника, химия, инженерия объединены для комплексного решения проблем окружающей среды. Центр этого направления — Донецкий ботанический сад АН УССР. Отсюда мы и ведем рассказ.

Ученые и инженеры всего мира ищут пути создания таких производств, которые бы меньше загрязняли и атмосферу и воду. Строятся сложнейшие очистные сооружения, но и они не полностью решают проблему. По правде говоря, слушая Виктора Павловича Тараблина, заместителя директора ботанического сада, не сразу веришь, чем может помочь столь далекая от производства ботаника.

— Каждое растение — природный биофильтр, — говорит Тараблин.

Впрочем, это понятно. Листья деревьев хорошо осаждают пыль. Крона их достаточно высока и широка, суммарная площадь листов обширна. Механика, как видите, не слишком хитра...

— Вот именно, — замечает Виктор Павлович. — Что происходит с пылью дальше? Этого просто механика не объяснит.

Здесь надо вспомнить, что дерево живое!

В жизнедеятельности растений, вспомним, есть два тока: восходящий и нисходящий. По первому (за счет всасывающей силы растения) поступают жизненно необходимые вещества из почвы. Второй служит для обмена веществ, удаления из растений всего лишнего. Растение дышит, поглощает углекислый газ, оно может переработать многие химические вещества, осевшие на него с пылью. Те, что годны для жизни, растение оставит себе, другие по нисходящему току уйдут через корни глубоко в почву.

Вот отчего растение — природный служитель чистоты, готовый фильтр, который создала сама природа.

Тогда что же, сажай больше зелени вокруг завода, и воздух станет чистым! Это было бы слишком просто. К примеру, какой зелени? За годы исследований, экспериментов мы установили, что у каждого дерева, кустарника свои особые способности, и они чрезвычайно разборчивы, избирательны в своей «фильтрационной» деятельности. Каштан, например, и липа мелколистая хорошо улавливают и накапливают железо. Белая акация и клен остролистый предпочитают медь. Те же липа и клен хорошо справляются с серой.

Трубы заводов выносят в атмосферу самые разнообразные вещества.

Может быть, вывести гибрид — особую породу универсального «дерева-биофильтра», способного переваривать все? К сожалению, это недостижимо. Но биофильтры все же можно конструировать. Подобно тому, как конструирует инженер фильтры обычные, подбирая и сочетая различные детали. Для ботаника подобрать «детали» означает найти в огромном многообразии деревьев, кустарников, трав те,

которые совместными усилиями очистили бы воздух вблизи конкретного завода. Этим делом мы и заняты. Для каждого элемента промышленных загрязнений мы подбираем наиболее подходящий поглотитель. Помните: каштан — железо, клен — сера и т. д. Следующий этап — само конструирование. Мы должны разместить разнообразные виды зелени так, чтобы они действовали как единое целое. Найти оптимальные расстояния для посадок, создать своеобразную архитектуру биофильтра.

Виктор Павлович показывает модель биофильтра, специально разработанного для керамического завода. Заводские корпуса опоясывает тройное кольцо зелени. Внутреннее кольцо биофильтра образуют наиболее стойкие и емкие улавливатели пыли и вредных газов: белые ивы и акации, груша обыкновенная, клен серебристый. Второе — более нежные насаждения: березы, каштаны, рябина. Сирень, слива, ясень образуют третье кольцо. Оно скорее декоративного значения. Через каждые 40—50 м в полосе насаждений проходы, проезды.

— Такой биофильтр мы разработали для Славинского керамического комбината, — поясняет Тараблин. — На очереди другие — для Харцызского трубного завода, Зуевской ТЭЦ, Коммунарского металлургического комбината.

Тараблин показывает мне на стопку писем на своем столе. Все они с одной просьбой: помочь внедрению нового метода.

Международная комиссия признала Донецк самым чистым среди промышленных городов Европы. Знаменательно, думается, что именно здесь ботаника обретает свою новую профессию.

А. АНАТОЛЬЕВ

Рисунок И. ВИЛКОВОЙ



РЫЦАРИ «БЕРЕЗИНЫ»

На этом учении все было как на войне. Сначала сверхзвуковые истребители - бомбардировщики «северных» с предельно малой высоты нанесли удар по наземным целям «южных». Затем боевые вертолеты, словно легендарные «катюши», обрушили вниз сотни огненных стрел. Методично и настойчиво обрабатывала передний край «южных» артиллерия. И только после этого лавина бронированных машин на большой скорости устремилась в атаку. Казалось, оборона будет взломана легко и быстро. Но в бою легких побед не бывает.

Нынешний бой внешне отличается от тех, которые можно было наблюдать в годы Великой Отечественной войны. И самолеты не те. И танки другие. И стрелки стали мотострелками, они в атаку идут чаще всего на боевых машинах, защищенные броней и усиленные их огнем. Но все это не принизило, а возвысило роль бойца, значение человека на войне. Ведь это он управлял самолетом, когда тот, появившись над целью на какие-то доли секунды, нанес точный и мощный бомбовый удар. По его расчетам стреляла артиллерия. Он вел в атаку танк. Он прыгал с парашютом в тыл «противника». Он шел в разведку.

НА РОДНОМ ПОЛЕ

Когда командир роты гвардии старший лейтенант Виктор Гаврилов назвал деревню, около которой мотострелкам предстояло высадиться из вертолета для захвата переправ, гвардии ефрейтор Тимофей Толстик не поверил своим ушам. Ведь поблизости расположено его родное село!

Тимофей Толстик — механизатор высокого профиля. До призыва в армию закончил профессионально-техническое училище и работал трактористом в совхозе. В армии ему пригодился приобретенный опыт. В короткий срок молодой солдат овладел мастерством механика-водителя боевой машины пехоты.

И вот наступил волнующий, ответственный момент. Еще в воздухе, когда вертолеты шли к площадке высадки, гвардии ефрейтор Толстик заметил через иллюминатор родное село. Одним из первых он спустился на снежное поле и, выполняя приказ командира, пошел в атаку. Закипел горячий бой. Десантники в считанные минуты «уничтожили» подразделение, охранявшее переправу, и начали готовиться к обороне захваченного объекта.

А на околице деревни стояли



Над полем встречного боя — вертолеты.

местные жители, наблюдая за развернувшимся боем. Может быть, среди них был отец Тимофея, совхозный шофер Никифор Толстик, или мать Наталья Семеновна. И уж без всякого сомнения Тимофей знал, что среди наблюдавших стоит его родной брат, восьмиклассник Александр. Только не мог солдат даже на несколько минут покинуть свое место в боевом строю. Он выполнял важную задачу, обороняя родное поле и мост, по которо-

му не раз проезжал на тракторе, по которому ездит и его отец.

ДОРОГОЙ ОТЦА

Уже в воздухе, как только раскрылись парашюты, десантники стали вести огонь из автоматов. «С неба в атаку». Они разведчики, им поставлена задача первыми опуститься в тылу «противника», обеспечив высадку всего полка.

Командир разведывательного подразделения гвардии старший лейтенант Игорь Долгов, быстро оценив обстановку, уточняет задачи.

Имя Игоря Долгова давно известно мне. В свое время я писал о подвиге отца Игоря — полковника Петра Ивановича Долгова.

...Было это в начале шестидесятых годов. Аэростат «Волга» с двумя парашютистами на борту поднимался в стратосферу. Уже пройдена 25-километровая отметка. За бортом 61 градус мороза. Полковнику П. Долгову и майору Е. Андрееву предстоит совершить прыжок с парашютом в условиях, в которых еще никто в мире не прыгал. Для Петра Ивановича это было очередным штурмом высоты. Он уже имел 1500 прыжков с парашютом, 8 мировых рекордов, был мастером спорта СССР, лауреатом Государственной премии.

Полковник Долгов, покинувший аэростат «Волга» вслед за майором Андреевым, погиб. Посмертно ему было присвоено звание Героя Советского Союза.

Игорь в то время был школьником. Но он твердо решил пойти дорогой отца. После окончания училища был направлен в тот полк, где служил его отец. Недавно Игорь назначен на должность командира разведывательного подразделения. Учение «Березина» стало для него первым экзаменом в этой должности...

Бой был скоротечным. Быстро «уничтожив» небольшие группы «южных» в районе площадки десантирования, разведчики заняли оборону. И в это время в небе появилась колонна военно-транспортных самолетов. Воздушный десант шел на выполнение поставленной задачи.

ПОДВИГ КОМАНДИРА

Вскоре после того, как раскрылся парашют, гвардии лейтенант Владимир Дудко почувство-



Гвардии лейтенант Владимир Дудко и спасенный им гвардии ефрейтор Сергей Кувичкин.

вал беду. Воздушным потоком к нему стремительно несло одного из солдат. Купола будто склеивались, начинали скручиваться и гаснуть. Как ни старался офицер с помощью строп разъединить их, все усилия оказались напрасными. Скорость снижения обоих парашютистов увеличивалась.

На первый взгляд выход из этого положения кажется простым. Стоит Дудко выдернуть кольцо запасного парашюта, и сила динамического удара вырвет его из опасной круговерти. А солдат? Что будет с ним? Сумеет ли он раскрыть запасной? На счету у Владимира Дудко не один десяток прыжков. Он знает, как действовать в любой ситуации. А у того, кто находится рядом, нет такого опыта. И у командира нет уверенности, что все обойдется благополучно.

Резким рывком гвардии лейтенант хватает одной рукой несколько строп соседнего парашю-

та, а другой дергает кольцо своего запасного. Жгучая боль обжигает руку, но офицер не выпускает строп. Скорость снижения уменьшается, но земля слишком близко. Глубокий рыхлый снег уменьшил силу удара. Дудко, вскочив на ноги, сразу же крикнул гвардии ефрейтору Сергею Кувычкину, который, как показалось командиру взвода, слишком медленно поднимался с земли:

— Как ноги? Целы?

— Целы! — ответил тот.

— Тогда в атаку!

И они еще какое-то время шли рядом — гвардии лейтенант и спасенный им гвардии ефрейтор.

ПРОСТАЯ ДИПЛОМАТИЯ

Когда воздушный десант закончил бой, иностранные военные наблюдатели, присутствовавшие на учении «Березина», выразили желание встретиться с воинами «крылатой пехоты». И вот к вышке, где находились иностранцы, подошли три боевые машины де-

санта. Молодые рослые парни, еще не остывшие от недавнего боя, выстроились в шеренгу. Военные представители десяти государств с интересом и любопытством разглядывали тех, кто только что демонстрировал мастерство и мужество.

— Трудно быть десантником? — спрашивает американец.

— Военная служба не бывает легкой, — отвечает один из десантников, — трудно, но нужно.

Возле гвардии рядового Геннадия Панкова задержался наблюдатель из Голландии. Разговор самый обыденный: откуда родом, какое образование, где работал до службы? И вдруг неожиданный вопрос:

— Вас заставили прыгать?

— Почему заставили? — удивился Панков. — Я еще до призыва на службу прыгал с парашютом в аэроклубе. А в воздушно-десантные войска у нас направляют по личному желанию. Спросите у любого в строю, все подтвердят.

На марше мотострелки батальона, которым командует капитан М. Семашко.



Но наблюдатель и без этого поверил солдату, поняв, что Панков говорит правду. А если было бы нужно, Геннадий рассказал бы голландцу, что командир роты Анатолий Флорандин, прежде чем стать офицером-десантником, выполнил более ста прыжков с парашютом в Тамбовском аэроклубе. Сказал бы он и о командире взвода гвардии лейтенантом, выполнил более ста прыжков с парашютом в ДОСААФ. Перечислил бы он всех своих товарищей и не ошибся. Все они стали десантниками по зову души.

Такая вот простая дипломатия. Все ясно и понятно.

СЕМЕЙНАЯ ТРАДИЦИЯ

Развернувшись в боевую линию, танки, а за ними боевые машины пехоты устремились вперед.

Атака была мощной и стремительной. Горела и дымилась земля, ухали взрывы, а над полем боя завязались воздушные карусели. Но вот боевые машины замедлили движение, мотострелки спешились на ходу и рассыпались в цепь. Во всем чувствовалась твердая воля командира, управлявшего подразделениями.

— Молодец, Борискин, — сказал командующий войсками Краснознаменного Белорусского военного округа генерал-полковник танковых войск М. М. Зайцев.

Подполковник Валентин Борискин — командир отличного мотострелкового полка. Ему 35 лет. Он закончил военную академию и вот уже три года командует полком, который дважды награжден вымпелом министра обороны СССР «За мужество и воинскую доблесть».

— Военная костька, — говорят о Борискине. Отец его был офи-

цером-артиллеристом, погиб весной сорок третьего. И Валентин Данилович пришел в военное училище по комсомольской путевке. На учении полк под его командованием успешно выдержал нелегкий экзамен на зрелость. Сумел подполковник Борискин разгадать замысел «противника», построил боевой порядок в два эшелона и в самый ответственный момент, когда обозначился успех, ввел в бой третий мотострелковый батальон, который и решил исход боя.

— Хорошо служить — наша семейная традиция, — говорит Борискин.

По стопам отца идет и сын Валентина Даниловича, Юрий. Он закончил Минское суворовское училище, поступил в Высшее общевойсковое командное. Пройдет немного времени, и лейтенант Юрий Борискин будет командовать подразделением. Как его отец. Как дед.

ПО ПРИМЕРУ ГЕРОЕВ

Преследуя отходящего «противника», танкисты встретили неожиданное препятствие. Впереди лежало малозаметное болото. Нужно искать обход, а время играет на руку «южным». Задержка танкистов позволит им оторваться и организовать оборону. И командир решает преодолеть болото по гатям.

Не теряя ни минуты, танкисты подготовили переправу. Первым на болото вышел экипаж, где механиком-водителем ефрейтор А. Манзик. Решительно, на большой скорости танк проскочил препятствие. Вслед за ним рывком болото преодолели остальные экипажи, подразделения и, развернувшись в боевую линию, устремились в атаку.

Когда после боя у ефрейтора Манзика спросили, кто для него

является примером, он ответил уверенно:

— Павел Рак.

...Это произошло в бою за Борисов, неподалеку от того места, где проходило учение «Березина». Танковый взвод, которым командовал лейтенант Павел Рак, действовал в головной походной заставе. Получив приказ переправиться на противоположный берег Березины, лейтенант на высокой скорости направил машину к мосту. Гитлеровцы встретили танкистов ураганным огнем. Одна за другой вспыхнули две машины. И только экипажу командира удалось проскочить в город.

Разгорелся неравный бой. Используя внезапность, умело маневрируя, экипаж лейтенанта Рака разгромил здание гитлеровского штаба, подбил несколько вражеских танков. Но и наша машина была подожжена. Фашисты решили взять советских бойцов живыми. Но горящий краснозвездный танк огненным смерчем помчался на врагов. В этой схватке геройски погибли лейтенант П. Рак и сержанты А. Петряев и А. Данилов. Всем посмертно присвоено звание Героя Советского Союза. Приказом министра обороны СССР они навечно зачислены в списки пятой танковой роты гвардейского танкового полка.

Много лет прошло с той поры. Но не меркнет слава о подвиге огненного экипажа. И сегодня, как это было на Березине, танкисты идут на выполнение самых трудных заданий с именами героев-фронтовиков в сердце.

Полковник И. ДЫНИН

**Фото В. СУХОДОЛЬСКОГО
и Н. ЕРЖА**

СТАНУ

ВПРАВЛЯЮТ

ВЫВИХ

Стан кричал на разные голоса. Сначала оглушительно, потом все тише и наконец, издав последний жалобный писк, замолчал совсем. Прокатному стану, а точнее его стотонным валкам... вправляли вывих! Эту уникальную «хирургическую» операцию впервые в мире произвели на Магнитогорском металлургическом комбинате ученые Московского института стали и сплавов. Но прежде чем рассказать о самой операции, необходимо узнать историю «болезни» прокатных станов.

...Мчится между валками узкая стальная полоса заготовки, пролетает с поистине курьерской скоростью 100 км/ч, превращаясь в тонкие широкие листы. Одинаково ли хороши первый и, скажем, тысячный листы, вышедшие из-под валков одного и того же прокатного стана? К сожалению, нет. Пока валки новые, лист получается ровным и красивым. Но валки постепенно изнашиваются, и притом неравномерно, посередине больше, чем по концам. И лист идет уже не такой хороший, появляются и волнистость, и неравномерность по толщине. Трудно приходится валкам, и

бывает, что полоса отрывает с их поверхности изрядную порцию металла, словно валок не стальная машина, а свежеспеченный рулет с вареньем. Тогда листопрокатная симфония надолго сменяется тишиной. Замирает прокатный стан, этот трехэтажный дом с четырьмя подъездами-клетями. Все еще красивый, отливающий полированным блестящим валок снимают.

— В переплавку? Отремонтировать никак нельзя?

— Смысла нет. Этот валок уже восстанавливали три раза. Отработал свое.

Это характерный разговор не посвященного новичка с опытным мастером.

Раз десять в год приходится заменять валки на прокатном стане, а стоит каждый почти 50 тысяч рублей. А сколько труда и металла уходит на его изготовление! Сначала нужно сделать из стали слиток весом около 100 т. Затем из этого слитка отковать заготовку, а уж из нее выточить на огромном токарном станке сам валок. При этом много дорогой легированной стали уйдет в стружку. Выточенный валок еще нужно отшлифовать по самому высокому классу точности, а закалить нужно так хитро, чтобы сердцевина стала прочной и пластичной, а рабочая поверхность твердой и износостойкой.

Конечно, при появлении первых признаков износа валки еще не пускают в переплав. Вынув из клетки стана, их еще можно проточить и перешлифовать, но всего два-три раза, ибо валок, а особенно его цапфы (концы, вращающиеся в подшипниках) становятся все тоньше и тоньше.

Ученые из Московского института стали и сплавов предложили металлургам делать валки не из цельного металла, а составными. Сердцевину валка сделать из простой дешевой стали, а на нее насадить бандаж из дорогой, легированной, чтобы, когда изно-

сится бандаж, его можно было бы стянуть как чулок и заменить новым. На Магнитогорском металлургическом комбинате так и сделали. Составные валки стали служить гораздо дольше цельнокованных. По срокам им пора на переточку, а они все работают, сохраняя свою поверхность ровной, без вмятин и задиров. Первое время все были довольны, но скоро стали замечать: на поверхности валков еще ни единой выщербинки, а листы уже начинают идти с рябью и разной толщины.

Спасать положение вызвали авторы, московских ученых. Валки были заметно изогнуты. Это и неудивительно — силы при прокатке действительно огромные. Но вот куда девалась упругость стали? Почему сохраняется изгиб после снятия непомерной нагрузки? Ведь раньше, когда их еще делали цельными, даже изношенные валки отправляли в переплавку без малейшей кривизны.

Долго колдовали у стана специалисты и наконец разобрались, в чем дело. Составной валок не мог выпрямиться потому, что при изгибе сильно деформировался бандаж. Искривившись, он, как гипс сломанную руку, схватывал изогнутую сердцевину. Сама сердцевина вполне могла бы за счет упругости разогнуться. Но одних упругих сил не хватало для преодоления стягивающего действия бандажа. Им нужно было помочь.

Решили изготовить модель, изогнуть ее, а потом положить на опоры и надавить на нее как следует. Пробуксовавшие друг по другу в обратном направлении бандаж и сердцевина валка резко пропихивали. Валок-модель выпрямилась.

К этому времени на прокатном стане вышел из строя еще один валок. Решили его выпрямить, даже не вынимая из клетки.

Валок повернули прогибом вниз и стали давить, постепенно увеличивая нагрузку. Давят и ждут, когда же появится характерный писк. Проходит секунда, но ничего не слышно, ничего не видно. И вдруг вместо писка раскат грома, пушечный выстрел. Это валок своим гро-

моподобным стальным криком сообщил о выздоровлении. Но самое удивительное было в том, что после лечения он как бы приобретал иммунитет к болезни искривления.

Б. ШУМИЛИН,
инженер

Рисунок Б. МАНВЕЛИДЗЕ





ИНФОРМАЦИЯ

СТРОИТ ТЕПЛОФИЗИКА. «Строительство арочных мостов можно ускорить в пять раз, — считают ученые Научно-исследовательского института строительства и архитектуры Армении. — При этом не нужно делать опалубку, не потребуются подъемные механизмы и краны. Не нужно будет перекрывать реку. Мост построит теплофизика».

Специалистов давно привлекала возможность применять законы теплотехни-



ки в строительстве. Используя физические свойства металлов, сотрудники института научили сталь и алюминий принимать после термической обработки строго заданную кривизну.

Два стальных листа накладывают друг на друга. Между ними помещают асбесто-

вую прокладку. Если нижний стальной лист нагреть токами высокой частоты до 700°C , то оба листа, искривляясь при остывании, принимают желаемую форму. Как показали испытания, прямо на месте строительства можно сделать несущую часть арочного моста высотой до 20 м. Остается лишь подвесить к ней конструкцию проезжей части, и мост готов.

КЛАССНАЯ ДОСКА — ЭКРАН. В школах диапроектор — вещь теперь обычная. Когда нужно, завешивают классную доску экраном, и в затемненном помещении вспыхивает его луч. Каждая деталь затейливого чертежа, схемы устройства машины в четком и красочном изображении особенно зрима, наглядна, понятна. Но вот преподавателю захотелось обратить внимание класса на самое важное. Увы, часть стройного, целостного изображения неизбежно нарушит тень от его руки или указки. А о том, чтобы подрисовать, сделать на экране во многих случаях совершенно необходимые дополнительные построения, и говорить нечего.

Сегодня все это стало реальностью. Вильнюсским инженерам удалось совместить классную доску и экран. Их экспериментальная установка «Ариэль» — прототип будущих аппаратов для школ, институтов, лекториев. Необычный экран установки одинаково хорошо приспособлен и для показа диафильмов, и для

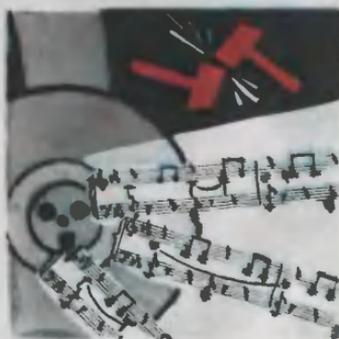
того, чтобы писать и рисовать на нем цветными мелками, фломастерами.



Работает «Ариэль» по принципу рир-проектора, который можно увидеть в фойе кинотеатров: небольшой кинопроектор, помещенный в коробку, изнутри высвечивает изображение на экран. Экран же покрыт особым светорассеивающим и очень стойким веществом, которое синтезировали вильнюсские исследователи. Изображение теперь и видно одинаково четко с любого места в классе, и преподаватель может сделать любые необходимые пометки. Перед показом следующего диапозитива он сотрет их с доски-экрана, как обычно, влажной тряпкой.

МУЗЫКА ВМЕСТО ШУМА. Работу не всякой машины можно сделать бесшумной. Потому в особо шумных цехах борьбу ведут так называемыми пассивными способами: используют шлемофоны, спе-

циальные противошумовые предохранители — беруши (береги уши), приглушающие наушники. Попросту говоря, затыкают уши. Севастопольские инженеры разработали новый способ, который пассивным уже не назовешь, хотя и он использует наушники. Они активно противопоставили шуму музыку, создав озвученные противошумовые наушники «Мелодия-2». Испытания проходили в одном из цехов консервно-



го завода, где постоянно стоит лязг и скрежет от десятков прессов.

Главная хитрость «Мелодии-2» в особом порядке трансляции. Она составлена как бы из двух самостоятельных программ: маскирующей и музыкальной. Передают их одновременно. По маскирующей программе передают звук низкой частоты. Он надежно скрадывает звуки более высокие, которые издают прессы. Дело в том, что низкие звуки возбуждают мембрану наушников на обширном участке, а высо-

кие на более ограниченном. Тональность музыкальной программы выбирают соответственно чуть ниже маскирующей.

Результаты испытаний показали: новый способ снижает утомляемость втрое.

РАДИОСТРАЖ ЧИСТОТЫ МОРЯ. Обычный судово-вой радиолокатор обрел новую профессию — контролера чистоты морских вод. Если луч радиолокатора попадает на нефтяные или мазутные островки, то на экране тотчас исчезают характерные всплески — радиоотражения, идущие от морских волн. Их «гасит»



нефтяная пленка. Этот эффект установили ученые Института радиофизики и электроники АН СССР. И положили его в основу нового радиолокационного метода контроля. Причем обычный корабельный «радиоглаз» столь чувствителен, что обнаруживает пятна нефти или мазута толщиной всего в десятитысячные доли миллиметра.

СУДА ДЛЯ СУДОВ. Первый советский лихтеровоз приступил в эту летнюю навигацию к работе на линии Дунай — Средиземное море. Совершив долгое путешествие по рекам нашей страны, с разными грузами к этому необычному судну приплывут 26 барж — плавучих контейнеров. Всей этой речной флотилии так называемых лихтеров хватит места на борту мощного лихтеровоза. Продолжат свой путь они уже в качестве пассажиров.

Суда для судов — лихтеровозы — не только пополнят торговый флот нашей страны, но и во многом его изменят. Например, можно будет обойтись без строительства чрезвычайно дорогостоящих глубоководных морских причалов в портах. Ведь лихтеровоз может принимать на борт или спускать на воду суда еще при подходе к гавани, на рейде. Флот станет гораздо мобильней, оперативней — исчезнут долгие стоянки под перегрузкой. Краны и другие портовые механизмы освободятся для обслуживания других судов.

У лихтеровозов большое будущее, считают специалисты. Уже к концу десятилетия они будут использованы не только на южных маршрутах, но и на трассах Дальнего Востока, Крайнего Севера.

Рисунки И. ВИЛКОВОЙ

КЛУБ «XYZ»

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



X — знания
Y — труд
Z — смекалка

Сегодня мы отвечаем на ваши письма, в которых содержатся вопросы, посвященные в основном физике нашей планеты. Прочтя этот выпуск, вы узнаете:

Как при помощи орбитальных станций исследуются серебристые облака.

Можно ли моделировать торнадо.

Почему зимой ветры дуют сильнее, чем летом...

Маме тогда, мы публикуем теплоту юного читателя, прива...
... новое задание...

Оформление
А. ЧЕРЕНКОВА



Читатель

просит уточнить

В природе, кроме обычных, существуют еще и серебристые облака, которые иногда можно видеть на небе утром и вечером. Наблюдениями с орбитальных станций установлено, что иногда их облачное покрывало достигает площади нескольких миллионов квадратных километров! Не могли бы вы рассказать подробнее, что нового узнали ученые об этом природном явлении?

Булат Рустамов,
Ульяновская область

— Когда смотришь на серебристые облака, кажется, что видишь огромные морские волны. Многие облака состоят из двух-трех слоев. Мы наблюдали их очень часто, над Южным полюсом практически всегда можно видеть серебристую «шапку»...

Так рассказывали о своих наблюдениях «Таймыры» — экипаж орбитальной космической станции «Салют-6» Ю. Романенко и Г. Гречко.

— Только с конца декабря по февраль космонавты видели серебристые облака почти на ста пятидесяти витках, — комментирует их рассказ один из ведущих наших специалистов в области физики серебристых облаков, заведующий сектором космических исследований Института астрофизики и физики атмосферы АН ЭССР, кандидат физико-математических наук Ч. Виллман. — Их наблюдения уточнили данные, которые за много лет собрали наши экспедиции, работавшие в Антарктиде и на Земле Франца-Иосифа. Уже давно у нас возникло предположение, что серебристые облака должны располагаться над полюсами в виде куполов. Полученные с «Салюта-6» данные, фотоснимки подтвердили наши предположения...

Оглянемся в прошлое. Серебристые, или, как их еще называ-

СВЫСОКА НА ОБЛАКА

ют, мезосферные, облака были открыты в 1885 году русским астрономом В. К. Цераским. Довольно скоро ученые установили и высоту, на которой появляются серебристые облака, — 80—85 километров, на границе мезосферы и тропосферы, в так называемой мезопаузе.

Появилось множество гипотез, так или иначе объясняющих их природу. «Серебристые облака — это сгустки пыли, которая образуется при извержении вулканов», — говорили одни. «Структура серебристых облаков схожа с перистыми, которые состоят из мелких кристалликов льда», — утверждали другие. После падения знаменитого Тунгусского метеорита небо на многие тысячи километров оказалось усеяно паутиной мезосферных облаков. Вскоре появилась теория, объясняющая свечение серебристых облаков рассеянием солнечного света на метеорных частицах.

Советский геофизик И. А. Хвостиков предположил, что метеоритные и прочие пылинки — это всего лишь ядра конденсации, вокруг которых группируются капельки воды или кристаллы льда. Примерно такую же картину мы видим, когда за реактивным самолетом, летящим на большой высоте, тянется белый инверсионный след.

Почему облака наблюдаются только в теплое время года? Да потому, что именно летом тепле-

ратура воздуха в мезосферных слоях падает до -140°C , в то время как зимой она лишь немногим ниже нуля.

Получить такую информацию помогли запуски первых геофизических ракет. Одна из ракет сделала пробу, прошив насквозь серебристое облако. Наземный анализ установил наличие в облаке водяных паров и... мельчайших метапичических частичек.

Откуда они! То ли это остатки метеоритов, то ли крупинки самой ракеты!.. Ответить определенно было трудно, ведь ракеты вторгались в облака достаточно бесцеремонно. Значит, чтобы точнее узнать строение серебристых облаков, надо, как ни странно, держаться от них подальше.

И вот в Тарту, признанном все-союзном и международном центре по изучению серебристых облаков (сюда стекаются данные более чем 200 станций, расположенных на всей территории СССР, и из-за рубежа), решили воплотить в жизнь идею голландских ученых — провести наблюдения за серебристыми облаками из космоса. Ведь с поверхности Земли мы можем видеть эти облака лишь на вечерней и утренней заре, всегда низко над горизонтом, через толстый воздушный слой, искажающий наблюдаемую картину.

...Прошло около восьми лет. Столько времени понадобилось, чтобы собрать новый прибор — четырехканальный радиометр для замера яркости мезосферных облаков из космоса, чтобы получить колонки цифр, записи на магнитной ленте, заметки, зарисовки и фотографии, сделанные космонавтами.

За это время был обработан обширный статистический материал, выработаны научно обоснованные рекомендации, когда и где можно ожидать появления серебристых облаков, отработаны конструкции простых и надежных

в обращении приборов и наконец-таки преодолена полоса невезения, когда в период запусков космических кораблей просто не было серебристых облаков — это ведь не звезды, которые можно наблюдать в любое время года.

И вот настоящая большая удача. С борта космической станции «Салют-4» А. А. Губарев и Г. М. Гречко, В. И. Севастьянов и П. И. Климук провели несколько десятков наблюдений. Однажды они смогли наблюдать сплошную пелену облаков, протянувшуюся на многие тысячи километров от Камчатки до Урала. Из космоса удалось заметить даже то, что при всем желании не увидишь с Земли: как серебристые облака, увлекаемые вращением Земли, все-таки несколько отстают от бега планеты... В то же время радиометр бесстрастно фиксировал, какое количество молекул кислорода, гидроксидов (молекул воды, лишенных одного атома водорода) и других веществ находится в облаке.

По этим данным были построены детальные расчетные модели. При этом оказалось, что хорошее совпадение теории с наблюдениями может быть достигнуто, если предположить, что серебристые облака наполовину состоят из льда подобно перистым облакам, на 25 процентов из металлических частиц — вероятно, остатков метеоров, и еще на одну четверть из окислов кремния, то есть обычной пыли, занесенной сюда мощными воздушными потоками.

По итогам работы «Салюта-4» группа эстонских ученых и летчики-космонавты СССР А. Губарев, Г. Гречко, П. Климук, В. Севастьянов были удостоены премии Советской Эстонии. Таким образом, как бы подведен итог одному из этапов этой большой работы. Сами же исследования серебристых облаков продолжают. Ведь да-

Чтобы лучше узнать секреты природных явлений, ученые часто прибегают к помощи моделирования. Не так давно в журнале вы, например, писали о модели шаровой молнии, в газете мне попало сообщение о создании моделей даже некоторых звездных процессов. Какие еще явления природы удалось смоделировать?

Вячеслав Насонов,
г. Харьков

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СМЕРЧ



леко еще не на все вопросы ученых получены обстоятельные ответы.

— Главная загадка, пожалуй, вот в чем, — говорит Ч. Виллман. — Серебристые облака состоят из кристалликов льда, а в мезопаузе теоретически не может быть воды. Здесь есть озон, гидроксилы, атомарный кислород, водород... Не исключено, что во-

да эта получается в результате сложных процессов, в которых участвуют гидроксилы и космический водород. Но для этого процесса требуется большой расход энергии. Откуда его взять? Конечно, из окружающего пространства. Здесь возникают зоны сверхнизких температур, в которых начинается кристаллизация льда, образование серебристых облаков.

«По земле ползли два расплывчатых пыльных столба, соединяющихся вместе у материнского облака, как два рога дьявола. Через несколько минут эти рога поддели и подняли в воздух город Данлок (штат Индиана, США), превратив его в развалины...»

— Так выглядит, по описаниям очевидцев, одно из наиболее грозных и разрушительных явлений природы — смерч, — говорит мой собеседник, доктор физико-математических наук Э. В. Щербинин, один из авторов магнитодинамической теории смерча, разработанной в Институте физики АН Латвийской ССР. — На Американском континенте, где согласно статистике это явление наблюдается чаще всего, его называют торнадо.

Рождается смерч, как правило, из грозового облака и представляет собой бешено вращающийся воздушный вихрь конической формы — что-то вроде сосульки, свисающей из облака. По мере своего развития эта жуткая «сосулька» удлиняется и наконец касается земли. Здесь-то и начинается разрушительное действие смерча, вызванное главным образом огромной скоростью, с которой вращается воздух. Скорость эта порой достигает скорости звука — 330 м/с! Стенки воронки работают как своеобразный насос, всасывая внутрь различные предметы и перенося их на многие километры.

Люди давно мечтают найти средство борьбы с этим грозным явлением природы. Но прежде нужно понять, с чем бороться. Другими словами, выяснить природу смерча, найти причины его возникновения, источники его громадной энергии...

Одна из главных трудностей заключается в том, что мы не можем замерить целый ряд физических величин непосредственно в зоне смерча. Представьте, какими должны быть измерительные приборы, если смерч легко играет «камушками» весом в полтонны?!

...Скудость экспериментальных данных заставила нас искать другие пути построения теории смерча, — продолжает Эдуард Васильевич. — Известно, что смерч непосредственно связан с грозовым облаком. А что, если именно электрическая энергия грозового облака порождает и поддерживает воздушный вихрь?

— Но каким образом электрическая энергия облака преобразуется в энергию механического вращения смерча? — недоумеваю я.

— Совершенно справедливый вопрос. Ответить на него и призвана наша модель.

И Эдуард Васильевич приглашает следовать за ним. Пройдя по коридору, мы попадаем в лабораторию — обычную комнату, заставленную стеллажами со стандартной измерительной аппаратурой. Признаться, я ожидал

Это предположение во многом подтверждается и распределением температур воздуха по высоте. Как показали измерения, начиная с 25 километров температура повышается, достигает максимума примерно на высоте 50 километров, потом начинает понижаться. И ее минимум приходится как раз на мезопаузу.

Дальнейшие исследования, без-

условно, позволят глубже понять суть серебристых облаков — одного из красивейших явлений природы.

И. ПУСТЫЛЬНИК,
старший
научный сотрудник Института
астрофизики
и физики атмосферы АН ЭССР

увидеть что-то более внушительное, вроде мощных источников высокого напряжения, имитирующих грозовые разряды аэродинамических труб, гонящих потоки воздуха... Но на большом лабораторном столе стояла лишь стеклянная ванна, заполненная жидкостью, отдающей тусклым металлическим блеском.

— Ртуть? — догадался я.

— Она самая, — подтвердил Щербинин. — Мы уже лет 6—7 изучаем вихревые движения, порождаемые в проводящих жидкостях электрическим током. Ртуть благодаря своей хорошей электропроводности — идеальный объект для наших исследований. Смотрите!

Эдуард Васильевич включает рубильник, я внимательно гляжу на ртуть. Вот зеркальная поверхность ее вдруг замутилась. По ней пробегает вначале едва уловимое волнение, легкие завихрения, возникающие в разных местах поверхности, начинают сливаться друг с другом, образуя все более упорядоченную картину вращения жидкости. Наконец в центре ванны возникает воронка.

— В ванну с ртутью опущены два электрода, — поясняет ученый. — Между ними протекает электрический ток силой в несколько ампер, который порождает мощное электромагнитное поле. Согласно законам электродинамики возникает вихревая электромагнитная сила, которая воздействует на частицы жидкости, вынуждает их участвовать в круговом движении.

Честно говоря, я был разочарован. Вместо грозовых облаков, бешено вращающихся смерчей всего лишь безобидная воронка в ванне с ртутью! Что может быть общего между ними?

— Бывает, что вовсе необязательно моделировать природное явление целиком, во всех его деталях, — заметил мое разочарование Эдуард Васильевич. — Ча-

ще всего просто невозможно с абсолютной точностью воспроизвести все условия, в которых оно возникает. Важнее смоделировать и изучить главный процесс, благодаря которому явление возникает и развивается. Детальную картину можно нарисовать потом с помощью расчетной математической модели. В нашем случае главным является как раз тот механизм, посредством которого смерч «питается» энергией грозового облака. Верно?.. Так вот, многими исследователями отмечено, что воздух во время грозы становится хорошим проводником электричества — примерно таким же, как ртуть. Тогда электрические токи, стекая от облака к земле, могут закручивать струи ионизированного воздуха точно так же, как они это делают с ртутью в ванне. Энергии грозового облака на это вполне хватает. Как показывают расчеты американского физика Б. Воннегута, для поддержания смерча, представляющего собой столб воздуха диаметром 100 м и высотой несколько сотен м, который вращается со скоростью 250 м/с, достаточно 10^{18} эрг/с. А энергия только одного разряда молнии в 10 тысяч раз больше!

Так что, если нам удастся получить данные о том, что через зону смерча протекают токи величиной до 1000 А (а это вполне вероятно), можно будет считать нашу гипотезу в основном доказанной, — закончил свой рассказ Эдуард Васильевич Щербинин.

...Глядя на плавно вращающуюся воронку в ванне с ртутью, я подумал о том, сколь непохожими могут быть внешние проявления одних и тех же физических законов, действующих в удивительно неповторимой природе.

Ю. ВЕРИН,
инженер-физик

Атмосферная машина



В учебнике природоведения для третьего класса есть такая картинка: лучи Солнца освещают Землю, Северный полюс в тени — в этом полушарии зима, Южный полюс ярко освещен — здесь лето. По-моему, этот рисунок изображает еще и... тепловую машину: Солнце — нагреватель, космос — холодильник, воздух — рабочий газ... Так ли это?

Виктор Кузнецов, Тамбовская область

Известно, что тепловой называется такая машина, которая забирает тепло одних тел и, превратив полученную энергию в механическое движение, передает дальше. Для превращения тепла в работу необходимо иметь нагреватель, холодильник и рабочий газ — например водяной пар. Взглянем на рисунок, о котором говорит Виктор. Действительно, вот нагреватель — это Солнце, вот холодильник — космическое пространство, а вот рабочий газ — атмосфера. Виктор забыл упомянуть, что механическая работа, которую выполняет эта машина, — создание ветров.

Если бы Земля целиком состояла из суши, то температура земной поверхности в любой точке зависела бы только от притока солнечного тепла. Суточные колебания на поверхности суши достигали бы $30-40^\circ$ в средних широтах и $70-80^\circ$ в тропиках. В этой ситуации Солнце грело бы дневное полушарие, космическое пространство охлаждало бы ночное, и прогноз ветров на любой широте был бы прост: утром ветер дул бы с востока, из тех мест, где день уже наступил, воздух прогрелся и давление поднялось;

вечером — с запада, где день еще не кончился; в полдень и полночь наступало бы затишье.

На наше счастье, две трети Земли покрыты водой. А вода — отличный аккумулятор тепла. Поэтому для распределения среднеширотных температур от полюса до полюса важен не суточный и даже не летний или зимний приток тепла, а среднегодовой. А он то убывает примерно одинаково от экватора к полюсам.

Теперь все стало на свои места. Солнце, словно топка, греет тропики — нагреватель земной атмосферной машины. Космическое пространство больше всего охлаждает полюса. И становится понятно, почему в летнем полушарии ветры слабее, хотя оно и получает больше солнечной энергии. Летом меньше разность температур между экватором и полюсом и как следствие этого меньше КПД атмосферной машины. Ученые подсчитали, что зимой кинетическая энергия атмосферы примерно в два раза больше, чем летом.

А. ГИНЗБУРГ,
кандидат физико-математических наук

ГИПОТЕЗА ЖЕНИ ВОРОНОВА

В «ЮТ» № 3 за 1978 год мы рассказывали о связи солнечной деятельности со многими процессами на Земле. Сегодня мы продолжаем разговор на эту тему.

Связь погоды с солнечной активностью отмечена уже давно. Что же касается механизма этой связи, то в нем еще много неясностей. Вот какую гипотезу, пытающуюся объяснить эту связь, предлагает горьковский школьник Женя Воронов. По его мнению, частицы солнечного ветра (испускаемые Солнцем протоны и электроны средних и высоких энергий), попадая в магнитное поле Земли, под действием сил Лоренца начинают двигаться по спиральным траекториям. Эти частицы, обладающие достаточно высокими энергиями, могут про-

никнуть в тропосферу. Здесь вызываемый ими эффект аналогичен тому, что происходит в камере Вильсона: попадая в области пересыщенного водяного пара, эти частицы вызывают конденсацию пара — образование тумана, мельчайших водяных капелек. Каждая капелька, в свою очередь, тоже служит центром конденсации для окружающего пара и начинает расти. По мере утяжеления капли будет спускаться в средние слои тропосферы. Параллельно с ростом капель и увеличением их числа произойдет и повышение давления, то есть погода изменится. Если это так, считает Женя Воронов, то детальное изучение движения частиц солнечного ветра в магнитном поле Земли позволит делать заблаговременные выводы о состоянии погоды.

Кандидат физико-математических наук Л. И. Мирошниченко, комментируя гипотезу Жени, отметил прежде всего высокую эрудицию автора. Однако в его теории оказалось и довольно много неточностей. Например, Женя пытался связать механизм формирования солнечного ветра со вспышками на Солнце. Но энергия частиц, рождаемых вспышками, мала по сравнению с энергией потоков солнечного ветра. В целом же гипотеза Евгения Воронова подтверждается другими идеями, выдвинутыми специалистами. Советские метеорологи Б. И. Сазонов и В. Ф. Логинов считают, что космические лучи, сталкиваясь с атомами воздуха, могут влиять на перераспределение энергии атмосферы. Космические лучи стимулируют образование циклонов и антициклонов не за счет собственной энергии, которая не так уж велика, а как бы «спуская курок», приводящий в действие мощные атмосферные механизмы.



ДОМАШНЯЯ ФИЗИКА

Мы как-то привыкли к тому, что физику изучают в современно оборудованных лабораториях, в студенческих аудиториях, в крайнем случае на уроках физики в школе... Но ведь физические процессы ежечасно, ежедневно помогают нам жить в тепле, есть вкусную пищу, ходить в чистой, удобной одежде... Имеете ли вы представление об этих процессах? Если да, попробуйте решить наши задачи.



ЗАГАДКА КИПЯЩЕГО ЧАЙНИКА

Всем известно: чем больше будет огонь под чайником, тем быстрее вскипит вода. Это и понятно: скорость нагрева чайника пропорциональна количеству получаемой им теплоты.

Вот чайник закипел, вы выключаете газ. Но что это? Вместо того чтобы прекратиться, кипение вдруг усиливается, чайник как бы резко вскипает в последний раз. Увеличивается при этом и количество образовавшегося пара. Отчего так происходит? В каких случаях?

СТРАННЫЕ ЧАЙНИКИ

Чайник вскипел, чай заварен, налит в стакан. Вы положили сахар и начали помешивать чай ложечкой. Посмотрите, как ведут себя чайники. Они тяжелее воды и поэтому располагались на дне стакана. Когда вы начали вращать воду в стакане чайной ложкой, на чайники, как и на молекулы воды, тоже стали действовать центробежные силы. Силы эти тем значительнее, чем больше масса тела. (Вспомните: тяжелый камень, вращаемый на веревке, натягивает ее гораздо сильнее легкого.) Значит, чайники по идее должны быть отброшены к стенке стакана. Однако этого не происходит:

подавляющее большинство чайников, напротив, вращается у самого центра стакана. Попробуйте объяснить это явление.

БЕЛЬЕ И ФОРТОЧКА

На улице пасмурно. Целый день моросит холодный дождик. Поэтому выстиранное белье развесили в кухне. Быстрее ли высохнет белье, если открыть форточку?

* * *

Задумывались ли вы, почему...
...днем окна домов при взгляде с улицы кажутся темными?
...сосиски при варке лопаются обычно вдоль, а не поперек?
...металлические предметы, находящиеся в комнате, кажутся на ощупь более прохладными, чем деревянные?
...опытные хозяйки предпочитают жарить на чугунных, а не на алюминиевых сковородах?
...выдыхая воздух, можно и согреть руки, и остудить чай?
...лампочка обычно перегорает при включении?
...близорукие люди, стараясь рассмотреть что-то вдаль, щурят глаза?

Ждем ваших писем с ответами. На конверте не забудьте поместить: «Клуб «XYZ», конкурс «ДФ».

Читатель спрашивает



ЗЕЛЕНЫЙ ЛУЧ

В книге писателя Л. Соболева «Зеленый луч» упоминается о редком явлении, когда на закате вдруг можно увидеть вспышку зеленого света. Какова его природа?

Сергей Ключин,
г. Одесса

Зеленый луч можно увидеть лишь при безоблачном небе, когда воздух очень чист и горизонт отчетливо очерчен. Как только солнце скрывается за горизонтом, его лучи разлагаются атмосферой,

словно призмой Ньютона, на отдельные составляющие цвета. В результате неодинакового преломления световых волн различной длины горизонт быстро, в течение нескольких секунд, последовательно как бы отрезает лучи разных цветов: сначала красный, потом желтый, зеленый и голубой. Поскольку мы привыкли к желто-багровым краскам заката, голубому цвету неба, то наши глаза автоматически выхватывают из всего спектра цветов именно зеленый луч.

РАДУГА-ДУГА

Правда ли, что каждый человек видит свою радугу? И еще: можно ли увидеть радугу ночью? Ведь Луна тоже освещает Землю, хотя и не так сильно, как Солнце...

Ира Иванова,
Волгоградская область

Красочное семицветье рождается из лучей света, отраженных и преломленных в водяных каплях. Радуга не является каким-то объектом, расположенным в трехмерном пространстве, это лишь оптическое видение, создающееся в наших глазах. Поэтому, кстати, до радуги нельзя добежать — она все время отодвигается, поэтому же каждый человек видит свою радугу, чуточку отличаю-

ЧТОБЫ ПОЗНАТЬ ЗАКОНЫ ПОГОДЫ...

Взгляните на фото: не правда ли, движение струй жидкости во многом похоже на облачные завихрения, как бы наблюдаемые из космоса?.. Такая похожесть не случайна. Экспериментальная установка, на которой получены эти фотографии, специально предназначена для моделирования атмосферных явлений. Как это делается? Кольцевой сосуд, изготовленный из плексигласа, заполнен жидкостью — водой или глицерином. Как известно, уравнения, описывающие движение газов и жидко-

стей, во многом одинаковы, поэтому воздух в данном случае вполне можно заменить жидкостью. Коническое дно этого сосуда имитирует шарообразность Земли. Сивозь крышку сосуда пропущены два шланга. Через один из них небольшой насос, установленный здесь же, на крышке, выкачивает жидкость, через другой вода или глицерин, прошедшие через насос, вновь закачиваются в резервуар. Когда вся эта система приводится во вращение (наша планета ведь тоже вращается вокруг своей оси), характер движения жидкости во многом повторяет атмосферные процессы.

щуюся от тех, которые видят другие люди.

Радугу изредка можно видеть и ночью при свете полной Луны. Но поскольку Луна светит гораздо слабее Солнца, то и лунная радуга имеет более бледные, прозрачные, ненасыщенные цвета.

ВОКРУГ БАРИЦЕНТРА

Я прочитал в учебнике физики, что Луна обращается не вокруг центра Земли, а вокруг некоторой точки, которая отстоит от центра Земли на 4700 км. Вокруг же этой точки движется и центр Земли. Почему так происходит?

И. Касьяненко,
Донецкая область

Совершая свой путь вокруг Солнца, наша планета и ее естественная спутница в то же время вращаются не только каждая вокруг своей собственной оси, но и вокруг барицентра — общего центра тяжести системы Земля — Луна. Если бы Земля и Луна имели одинаковую массу, точка барицентра находилась бы как раз на середине расстояния между центрами планет. Поскольку же Земля намного тяжелее Луны, то точка общего центра тяжести находится неподалеку от центра Земли, внутри нашей планеты.

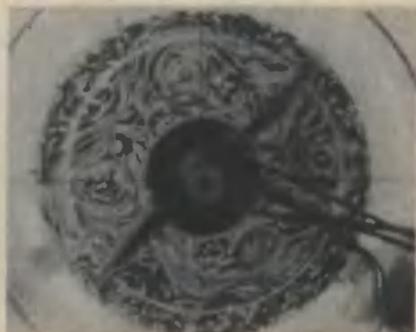
«КОНСКИЕ» ШИРОТЫ

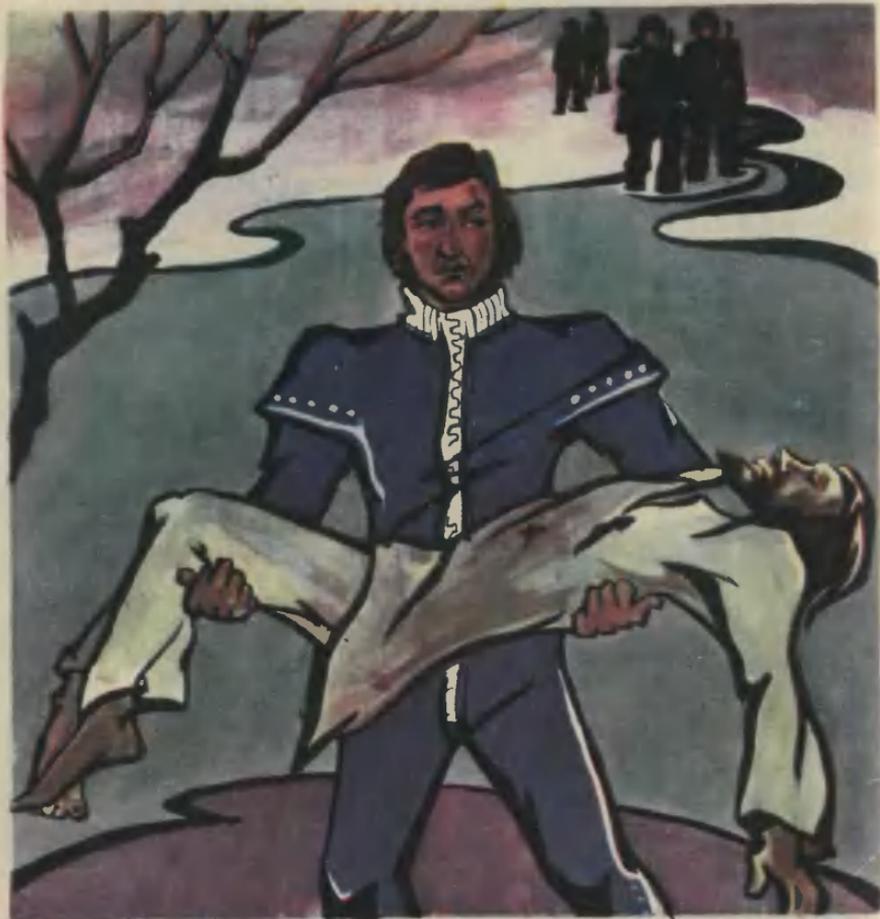
Я знаю, что «ревущими сороковыми» называются зоны, расположенные между 35 и 55 градусами как северной, так и южной широты, где почти постоянно дуют сильные ветры. А что такое «конские» широты? Откуда такое странное название?

Вячеслав Кораблев,
г. Николаев

В противоположность «ревущим сороковым» у экватора есть зоны затишья, где наблюдается тихая, малооблачная погода. Название «конские» широты применяется чаще всего к северной области затишья, расположенной над Северной Атлантикой, у Бермудских островов. Это название, вероятно, появилось в те времена, когда в Атлантическом океане плавали парусные суда, перевозившие лошадей на Американский материк. В зоне затишья корабли эти частенько попадали в безветрие и останавливались. Во время вынужденной стоянки многие животные, которым не хватало воды и корма, гибли. Вот как описывал такое затишье поэт С. Т. Кольридж:

И так текут за днями дни;
Немая тишь кругом!
А мы все тут стоим одни
И тщетно ветра ждем!





АВАРИЯ

В. ФИРСОВ

Фантастический рассказ

3

Затерявшаяся в лесах деревушка Столбы была не бог весть каким важным стратегическим пунктом, и наступающие гитлеровцы проскочили ее, не задерживаясь. Но спустя несколько дней

Окончание. Начало в № 5.

в Столбах расположилась небольшая армейская часть. Даже здесь жизнь для оккупантов была полна неприятностей. Однажды не вернулись из леса связисты, вышедшие на поиски обрыва телефонной линии, а с ними пропало полкилометра провода. Потом сгорел склад фуража — часовой был заколот, а его автомат ис-

чез. Затем среди бела дня обстреляли штабную машину — были убиты двое офицеров. Расшвиравшие гитлеровцы снарядили карательную экспедицию в лесную глушь, где скрывались партизаны, и потеряли десять солдат.

Зима установилась окончательно, со снегом и морозами. Солдаты вермахта выглядели жалко — кутались в женские платки, плели из соломы огромные валенки. Всу мало-мальски пригодную теплую одежду они забрали у жителей. В деревне остались только бабы с детишками да дряхлые старики. Из молодых мужчин был лишь Пашка Артемьев, который назвался гитлеровцам бывшим уголовником, — здоровенный малый, «поперек себя шире»; его зачислили в полицию. Партизаны вывесили в деревне рукописную листовку о том, что приговорили его к смерти, и разв два стреляли в полиция, но так, чтобы не попасть. Ведь Пашка на самом деле был началом цепочки, по которой нужные партизанам сведения переправлялись из деревни в лес. От него-то и узнали в отряде, что раненый Дед не сказал на допросе ни слова, выдержав все пытки, и завтра будет повешен на глазах у всей деревни.

Вооружения у партизан было немного: на тридцать человек восемь автоматов, дюжина винтовок, три пистолета и несколько ручных гранат. Атаковать деревню было невозможно. Это понимали все, и Росин тоже. Впервые он пожалел, что хронлетчики не берут с собой оружия.

Росин был уверен, что разрыв хронотрассы уже ликвидирован и дорога домой открыта. Но в деревне против бывшего правления колхоза уже сколачивали виселицу, и поэтому Росин знал, что никуда не улетит, несмотря на инструкцию.

Как помочь Деду?

Комиссар долго стучал огнивом

по кремню, раздувал трут, прикуривал.

— Эх, нет у нас связи! Рацию бы сюда! Даже приемника нет! Не знаем, где сейчас война идет. Может, немец уже Москву взял...

— Не взял, — ответил Росин. — Не было такого!

— А немцы брешут, что давно Москва взята. Ты-то сам откуда прилетел, из столицы?

Росин кивнул головой. Действительно, через четверста лет в пригородном лесу за Сокольниками будет построено здание Института времени — восемьдесят этажей, дископорт на крыше, энергетический канал на Меркурий через собственный спутник...

— Ходил я смотреть на твой самолет. Близко не удалось подобраться, но в бинокль посмотрел. Какой-то чудной он — ни крыльев, ни мотора... Может, ракета?

— Нет, это не ракета, — ответил Росин, думая о другом, он вдруг понял, что выход, кажется, нашел. — Слушай, какое сегодня число?

— Пятое декабря.

То, что он вдруг решил сделать, было... Росин понял, что если ему повезет и он сумеет вернуться домой, его скорее всего отстранят от полетов навсегда, но сейчас это уже не имело значения.

С ослепительной отчетливостью Владимир понял, какое могучее оружие в его руках — ведь он и только он из всех знает, что произойдет завтра.

Он схватил комиссара за плечи.

— Слушай, мне надо туда, в мой аппарат! Немедленно!..

4

Деревня, как обычно, проснулась рано. Невеселое это было пробуждение — без крика петухов, без тьяканья собак, без мычания скотины.

Днем по избам пошли солдаты — выгонять народ к месту казни. Люди, подгоняемые прикладами, медленно тянулись к правлению, перед которым белела виселица.

Казалось, хмурое небо, затянутое облаками, давило сверху на крыши, на лес, на угрюмых людей.

Росин был на чердаке пустой разграбленной избы и рассматривал в бинокль цепь автоматчиков перед правлением. Ночью он не спал ни минуты — вечером был скоротечный бой с охраной интрохронолета, потом он несколько часов лихорадочно работал в кабине, отбирая из аппаратуры то, что ему нужно, а среди ночи вместе с двенадцатилетним Юркой пробрался в деревню. В полной темноте Юрка бесшумно лазил по крышам и деревьям, которые указал ему Владимир, потом исчез, а Росин забрался в пустую избу. Ее хозяина гитлеровцы убили две недели назад, найдя у него красноармейскую фуражку. Они выбили двери и окна, а в печь швырнули ручную гранату. Таких пустых изб было несколько в деревне. Сейчас изба служила Росину наблюдательным пунктом. Две таблетки антеина из аптечки хронолета вернули ему бодрость и силу.

То и дело Росин смотрел на часы. Свой браслет он потерял в бою, но в бортовом комплекте интрохронолета были три скафандра с часами, рациями, аккумуляторами. Казалось, что стрелки совсем остановились.

Он еще раз выглянул в окно, и сердце у него застучало — гитлеровцы вели Деда.

Сколько сейчас градусов? Наверно, не меньше двенадцати. А Дед босиком, а нижнем белье.

Стрелка секундомера шла тугими медленными толчками, словно удары сердца.

Деда поставили на ящик. Что-то читает по бумажке офицер. Черный квадрат солдат. Черная толпа на белом снегу. Белая рубаха в черных пятнах крови. Как медленно бьется сердце! Еще десять ударов! Еще пять! Еще один!

Владимир повернул тумблер передатчика.

И тогда над придавленной горем деревней, над шеренгой солдат, над заснеженным лесом, над застывшими полями раздался торжествующий голос:

— ВНИМАНИЕ! ГОВОРIT МОСКВА!

Голос звучал со всех сторон, он заполнил собой деревню, и лес, и небо. Голос звенел, стяхивая снег с придавленных ветвей, и они распрямлялись.

Ликующий вздох пронесся над толпой.

...6 ДЕКАБРЯ 1941 ГОДА ВОЙСКА НАШЕГО ЗАПАДНОГО ФРОНТА, ИЗМОТАВ ПРОТИВНИКА В ПРЕДШЕСТВУЮЩИХ БОЯХ, ПЕРЕШЛИ В КОНТРНАСТУПЛЕНИЕ ПРОТИВ ЕГО УДАРНЫХ ФЛАНГОВЫХ ГРУППИРОВОК. В РЕЗУЛЬТАТЕ НАЧАТОГО НАСТУПЛЕНИЯ ОБЕ ЭТИ ГРУППИРОВКИ РАЗБИТЫ...

Шеренга солдат сломалась. Росин видел в бинокль, как мечутся офицеры, выкрикивая команды, которых никто не слышит, как побежали куда-то солдаты, строча из автоматов по крышам и деревьям, откуда говорили невидимые динамики.

...И ПОСПЕШНО ОТХОДЯТ, БРОСАЯ ТЕХНИКУ, ВООРУЖЕНИЕ И НЕСЯ ОГРОМНЫЕ ПОТЕРИ.

Летели вниз срубленные очередями ветки, металась испуганные вороны.

...ВОЙСКА ГЕНЕРАЛА ЛЕЛЮШЕНКО, СБИВАЯ 1-Ю ТАНКОВУЮ, 14-Ю И 36-Ю МОТОПЕХОТНЫЕ ДИВИЗИИ ПРОТИВНИКА И ЗАНЯВ РОГАЧЕВ, ОКРУЖИЛИ ГОРОД КЛИНИ

Стоявший в стороне бронетранспортер вдруг подбросило взрывом. Из пустых изб на улице, строча из автоматов, высккивали партизаны. Кто-то швырнул еще одну гранату, и следующий взрыв разметал толпу солдат у виселицы.

...ВОЙСКА ГЕНЕРАЛА КУЗНЕЦОВА, ЗАХВАТИВ ГОРОД ЯХРОМУ, ПРЕСЛЕДУЮТ ОТХОДЯЩИЕ 6-Ю, 7-Ю ТАНКОВЫЕ И 23-Ю ПЕ-

ХОТНУЮ ДИВИЗИИ ПРОТИВНИКА...

Росин схватил автомат и прыгнул в снег. Сейчас все решали секунды.

...ВОЙСКА ГЕНЕРАЛА РОКОС-СОВСКОГО, ПРЭСЛЕДУЯ 5-Ю, 10-Ю И 11-Ю ТАНКОВЫЕ ДИВИЗИИ, ДИВИЗИЮ «СС» И 35-Ю ПЕХОТНУЮ ДИВИЗИЮ ПРОТИВНИКА, ЗАНЯЛИ ГОРОД ИСТРУ!

Атака партизан была стремительной. Возле виселицы уже лежало в снегу десятка полтора гитлеровцев.

...ВОЙСКА ГЕНЕРАЛА ГОВОРОВА ПРОЙВАЛИ ОБОРОНУ...

Росин бежал к виселице, стреляя на ходу. Техника XXV века сработала безупречно — звучало записанное Росиным сообщение Совинформбюро.

В дальних концах деревни раздались новые выстрелы — на улице выскакивали солдаты, бывшие до этого в избах.

Дед лежал на снегу лицом вверх, и рубашка на его груди была прощита строчкой автоматной очереди.

— Эх, не успели!.. — горестно сказал комиссар.

Медлить было нельзя, надо было уходить. Растерянность гитлеровцев уже прошла. Пожалуй, она длилась меньше, чем на это рассчитывали партизаны.

...ПЛАН ОКРУЖЕНИЯ И ВЗЯТИЯ МОСКВЫ ПРОВАЛИЛСЯ!

Голос диктора умолк. Это в хронолете сработала автоматика, включая трансляцию. И тогда Росин вспомнил то, о чем не позволял себе думать этой ночью, что авария на хронолассе уже ликвидирована.

— Быстро в грузовик! — крикнул Росин.

...Дед лежал в кузове, и рядом с ним сидел Юрка. Партизаны стреляли по настигавшему их грузовику с солдатами. Машины давно уже выскочили на дорогу в лес и сейчас приближались к тому месту, где был в лесу интрохронолет. Бросив грузовик на обочи-

не, партизаны цепью уходили в чащу. Деда несли на руках. Пули сбивали ветки, с визгом пронеслись между стволов. Отрывистые слова немецких команд раздавались все ближе. У интрохронолета партизаны залегли, отвечая гитлеровцам короткими, отрывистыми очередями.

— Улетай, летчик! — крикнул, привстав, комиссар и тут же, прощитый очередью, упал ничком в снег.

Деда уже спустили в люк, Росин втолкнул вслед за ними Юрку. Оставшиеся еще в живых партизаны продолжили отстреливаться.

Росин захлопнул за собой люк. Мгновение он сидел неподвижно, представляя сейчас, что происходит снаружи. Двое-трое партизан могли бы поместиться в кабине вместе с ним, Дедом и Юркой, но он понимал, что ни один из них не согласился бы сейчас на это. Никто не хотел спастись ценой жизни других. Сжав зубы, Росин взялся за рычаги.

Он понимал: скорее всего уже никому из партизан не удастся спастись. Но они спасли своего командира, потому что Дед был еще жив и, следовательно, его обязательно спасут в XXV веке. А что будет на хроносовете? Но сейчас некогда об этом думать...

Интрохронолет уже был в зоне перехода, на высоте семидесяти километров. Росин еще раз взглянул на Деда, лежавшего на полу, и на испуганно съездившегося в углу кабины Юрку. Росин еще не знал, что ровно месяц спустя он высадит на этой же поляне исцеленного Деда и Юрку, и ни тот, ни другой не будут помнить о XXV веке и о нем самом, потому что все это будет стерто из памяти. Им будет казаться, что они единственные, кому удалось спастись из всего партизанского отряда, что они долго скитались по лесу; и они вернутся в освобожденную уже деревню.

Рисунок О. ПУСТОВАЛОВОЙ



БЕГТИ
О ПЯТИ
МАТЕРИКАХ

БЕЗОПАСНЫЙ ТОННель. Автомобильный тоннель представляет собой своеобразную ловушку. Случись там авария, восстановить порядок очень трудно. На острове Хонсю в Японии построен тоннель длиной 8,5 км, в котором во-просу безопасности проектировщики уделили особое внимание. Движение автомобилей полностью контролируется ЭВМ. Через каждые 12,5 м установлены автотоматы, сигнализирующие о пожаре, а через 40 м — пожарные краны. С интервалом в 700 м сделаны спасательные боксы, из которых при необходимости мож-

но выехать на поверхность через вспомогательные тоннели.

КОМПАС ПЕРЕЛЕТНЫХ ПТИЦ. Эксперименты, проведенные западноевропейскими и американскими орнитологами, служат новым убедительным подтверждением гипотезы, согласно которой птицы во время длительных перелетов над морями и континентами ориентируются по магнитному полю Земли. Ученые сажали птиц в большие клетки и, подбывая режим освещения и температуры, имитировали осень — время отлета и весну — время прилета. Одновременно посредством искусственного магнитного поля магнитные силовые линии были повернуты на 180° по отношению к полю Земли. На такой же угол изменилось и направление полета птиц «осенью» и «весной». Вместо юга птицы устремлялись на север. **ВМЕСТО ТЕЛЕБАШНИ АЭРОСТАТ.** Ежедневно в часы работы Иранского телевидения над одним из районов Бедуджистана поднимается большой привязной аэростат. Благодаря установленной на



редатчику, помещенному в коническом контейнере, который размещен под оболочкой воздушного шара. Контроль за работой передатчика производится с помощью приборов дистанционного управления. После окончания трансляции аэростат опускают и прикрепляют к мачте якорю.

нем аппаратуре и антенне телевизионную программу, транслируемую из Тегерана, могут принимать жители редких тут селений и кочующие пастухи, отдаленные от столицы на 1500 километров. Сигналы центральной студии телевидения передаются по кабелю до трансляционных станций, а от них к пе-

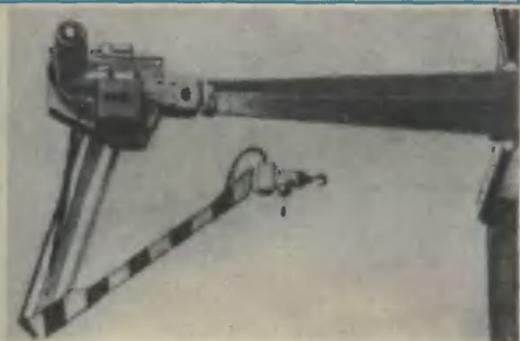


«БОТИНОК» НА СЧАСТЬЕ. Издавна существует поверье, будто бы найденная на дороге подкова приносит счастье. Но, может быть, скоро наступит время, когда подковы вообще не будут изготавливаться. Американский изобретатель Г. Гласс утверждает, что гораздо целесообразнее надевать «ботинки» из прочной пластмассы, чем прибавлять к ним металлические подковы. Такие «ботинки» гораздо легче, а кроме того, «обуть» и «разуть» лошадь можно всего лишь за несколько секунд.

СТРОИТЕЛИ ЗАБОТЯТСЯ О ЛЕСЕ. Польские инженеры и техники из Щецинского строительного управления нашли

еще один способ, как собирать лес. Дровесину, которая идет на опалубку, они предложили пропитывать особым химическим составом. Это средство, во-первых, предотвращает порчу дровесины и, во-вторых, образует на поверхности досок гладкое покрытие, к которому бетон практически не пристаёт. Раньше при разборке опалубки часть досок приходила в негодность. Новое пропитывающее средство сводит потери к минимуму. По подсчетам экономистов, его внедрение на всех стройках Польши позволит сэкономить тысячи гектаров леса.

ОДНОРУКИИ РОБОТ. Еще не так давно многие представляли себе, что внешне робот обязательно должен походить на человека. А вот недавно в Швеции создано целое семейство роботов (см. фото), которые средни подъемному крану. Семейство состоит из четырех моделей, обладающих различной грузоподъемностью — от 70 до 300 кг. Захватывающий и подъемный механизм работа (по желанию заказчика он вы-



полняется в виде крюка, автоматических клешней, магнитных держателей или присосок) с большой



точностью копирует движение руки оператора.

ГЛУБОКОВО ДНЫ И «ПИНГВИН». «Пингви-Б6» — это автоматическая подводная лодка, сконструированная инженерами из западногерманского города Бремена. Управляется она дистанционно и работает на глубине до 2500 м. «Пингвин» оснащен эхолотом и комплектом приборов для измерения давления, температуры воды, содержания соли. К нему можно присоединить и буровой станок для отбора образцов с морского дна. А видит «Пингвин» с помощью подвижной телекамеры. Он предназначен прежде всего для поиска месторождений нефти в Северном море, однако его можно использовать и для изучения биологии моря, и для исследования загрязнения вод.



НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Раздел ведет кандидат психологических наук, старший научный сотрудник Научно-исследовательского института общей и педагогической психологии АПН СССР Николай Иванович Крылов.

В девятом номере 1975 года в вашем журнале была опубликована статья «Трактор не для поля». В ней рассказывалось о новых бульдозерах. Не могли бы вы рассказать и о профессии бульдозериста?

Андрей Сиегов,
Курская область

БУЛЬДОЗЕРИСТ

На горе Лягушинке у села Александровского, что в Ставропольском крае, сидит каменная лягушка — неожиданное произведение природы. Большая лягушка, исполинская. Тонн этак на сто. Повернулась она спиной к речке Тоmuzловке. Наверное, чтобы лишний раз зря не расстраиваться: в жаркое ставропольское лето даже настоящим лягушкам в Тоmuzловке тесно.

Чуть подальше от села, за горю, люди работают. Землю роют, трубы сваривают, тоннели бьют. Люди строят... реку. Зовется она БСК — Большой ставропольский канал.

Один из тысяч строителей — Герой Социалистического Труда Леонид Федорович Базарный. Бульдозерист.

Леонид Федорович принадлежит к той породе людей, про которых говорят: «Ладно скроен и крепко шит». Плечам его, тугим мышцам может позавидовать иной штангист.

Леонид Федорович перехватил мой взгляд:

— Я, прежде чем сесть на бульдозер подручным у кузнеца, молотобойцем работал.

За рычаги бульдозера Леонид Федорович сел тридцать лет назад, когда на стройку пришли первые С-80.

— Почему вы решили сменить профессию?

Леонид Федорович пожал плечами:

— Понравилось. У меня всегда тяга к технике была. А тут такие богатыри пришли, каждый сотни землекопов заменяет.

А уж на работу землекопов Леонид Федорович насмотрелся досыта. Отец привез его вместе со всей семьей на строительство первого на Ставрополье Невинномысского канала в 1936 году, когда Леониду было семь лет. Медленно, трудно шла тогда работа. Много ли земли наковыряешь обыкновенной лопатой? Много ли увезешь на повозке, запряженной парой волов?..

С той поры много воды утекло. Вместе с «железным конем» он прошел Ипатово, Дивное, Большую и Малую Джалгу... И всюду, где работали Леонид Федорович и его товарищи, за ними следом тянется голубая нитка живой воды, зеленеют поля и цветут сады...

В кабине бульдозера особо не поговоришь — тряско, мотор ревет, в горле першит от пыли. И я лишь наблюдал, как четко, будто не спеша, но и ни на миг не запаздывая, делают свое дело руки Леонида Федоровича, да убедился на собственном опыте, что конструкторы поступают правильно, оборудуя бульдозеры последних марок пыленепроницаемыми кабинами, приняв меры к глушению шума...

Смысл работы, которую бульдозеристы делали в тот день, я понял немного погодя, послушав

рассказ напарника Базарного — Николая Королева. Он только что закончил смену, передал рычаги управления Леониду Федоровичу и теперь стоял в стороне.

— Чтобы вода из искусственной реки не просачивалась в глубь земли, не растрачивалась попусту, — сказал Николай, — дно будущего канала покрывают слоем водонепроницаемой глины, устилают полиэтиленовой пленкой или железобетонными плитами. Дешевле всего, конечно, закрыть глиной. Этой работой мы с Леонидом Федоровичем и занимаемся сейчас. Видите, как ловко он стелет глину?.. Ровным слоем, всюду одинаковой толщины. Я тоже так стараюсь работать...

Николай, как и многие другие молодые бульдозеристы на стройке, считает себя учеником Леони-



да Федоровича, перенимает его богатый опыт. А еще очень многому его научил отец, Иван Кузьмич Королев, тоже бульдозерист, вместе с которым Л. Ф. Базарный получал когда-то свой первый орден Ленина. Ныне Иван Кузьмич уже не работает на стройке, ушел на пенсию. Зато теперь на одном бульдозере с Базарным работает Королев-младший, продолжает рабочие традиции своей семьи.

Казалось бы, чего мудреного: вывесили на трактор спереди стальной щит полукруглой формы — отвал, усилили нижнюю часть этого щита ножами из твердого сплава для лучшего подрезания почвы — получился бульдозер. Но для присоединения отвала к трактору служит целая система толкающих и поперечных брусков. Кроме того, есть гидроцилиндр, с помощью которого он может приподниматься и опускаться, а на некоторых марках бульдозеров еще и поворачиваться под тем или иным углом, чтобы, толкая массу грунта перед собой, одновременно сдвигать его в сторону.

Отвал устроен не так уж просто. Ряд приспособлений заметно повышает производительность работы, увеличивает число возможных операций, производимых бульдозером. Если на трассе грунт легкий и сыпучий, скажем песок, за один проход бульдозер способен перемещать больший объем грунта, чем обычно. А чтобы песок при этом не рассыпался в стороны понапрасну, на отвал устанавливают уширители, открышки, удлинители — щитки разных конструкций. Если же грунт плотный, слежавшийся, каменный или мерзлый, его приходится сначала разрыхлять. Для этого отвал оборудуют передними и задними рыхлительными зубьями либо ножами для мерзлых грунтов.

— Над всеми этими приспособ-

лениями поработали конструкторы, — говорит Леонид Федорович. — Бульдозерист же должен умело применять их на практике — правильно устанавливать, использовать. А еще бульдозерист должен землю и машину чувствовать. С одной стороны, выгодно ведь отвалом за один раз побольше грунта зацепить, с другой — мотор важно не надорвать. Заметил, что капот к центру Земли нацеливается, нож чересчур глубоко пошел, приподними отвал, капот вверх поднимается, отвал нужно заглубить. И каждый раз точно настолько, чтобы после прохода бульдозера ровная поверхность оставалась, а не рытвины и ухабы. Глазомер надо иметь тренированный...

Видов землеройных машин на свете пока не так уж много: одноковшовые и многоковшовые экскаваторы, скреперы, грейдеры и бульдозеры. Каждая машина хороша на своем месте. Надо котлован или траншею вырыть, эту работу лучше поручить экскаватору. Ровнять, планировать дороги — специальность грейдера. Однако если в районе будущего шоссе есть большая рытина, работу по ее засыпке лучше поручить скреперу, который совмещает в себе профессии землекопа и землевоза. Где-то в стороне скрепер заполнит свой ковш землей или гравием, привезет ее на дорогу и засыплет рытвину.

Бульдозер среди этого семейства выделяется, пожалуй, своей универсальностью. С помощью бульдозеров возводят насыпи и плотины. Засыпают ямы, канавы, овраги... Устраивают террасы на склонах гор для полей и виноградников. Сдвигают в сторону пахотный слой в начале строительства. Сооружают русла каналов, арыков и прочих искусственных рек... Кроме того, бульдозеры валят деревья, корчуют пни, очищают площадки от мелко-лесья и кустарника. Расчищают дороги от снежных завалов и



Пять минут на пересмену. Самое время поговорить о текущих делах, как это делают бульдозеристы Леонид Федорович Базарный (с п р а в а) и Николай Королев.

остатков горных лавин. Грузят автотранспорт сыпучими грузами с эстакад...

А существуют еще и бульдозеры специальные: для прокладки дорог, сгребания торфа, для работы в подземных выработках...

От Арктики до Антарктиды — всюду и везде находится работа бульдозерам и бульдозеристам. Не случайно в народном хозяйстве нашей страны работает свыше 300 тысяч этих универсальных землеройных машин, а по их ежегодному выпуску Советский Союз давно уже оставил позади все страны мира.

Но чтобы машина хорошо работала, чтобы не подвела в трудную минуту, надо о ней заботиться. В особой степени это относится к бульдозерам и сходным с ними машинам, которые всегда работают на бездорожье, в грязи и пыли.

...Вместе с ремонтниками Леонид Федорович в очередной раз осматривает ДЭТ-250. Обнаружи-

лась неисправность, вот механизаторы и думают, как «лечить» машину. Ремонт есть ремонт, руки наверняка будут по локти в масле, но без этого никогда не будешь знать машину как свои пять пальцев, не сможешь доверять ей как самому себе...

И вспомнил я утренний разговор, услышанный мимоходом там же, на ремонтной площадке, когда я разыскивал Л. Ф. Базарного. Разговаривали два бульдозериста, один постарше, другой помоложе.

Молодой сказал:

— И что ты с этим драндулетом возишься? Ведь это уже не бульдозер — металлолом...

Старший обернулся:

— Молодой ты еще, Петя. Глупый. Вот Федорыч, думаешь, Звезду за одни только кубометры получил? И за уважение к технике тоже. Он с ней на «вы» обращается, вот она ему и служит...

С. ЗИГУНЕНКО

Рисунок Б. МАНВЕЛИДЗЕ

Клуб юных биоников



Судя по многочисленным откликам на конкурс «Четыре важных задания всем» («ЮТ», 1977, № 8), проблемы освоения океана волнуют многих читателей. Пишут ребята, увлекающиеся подводным спортом или подводной охотой, пишут и те, кому не пришлось пока отведать вкуса морской воды. Но все одинаково увлеченно и заинтересованно обсуждают современные достижения науки и техники в освоении океанских глубин.

БАРЬЕРЫ МОРСКИХ ГЛУБИН

Проблема освоения океана — это океан проблем. Пожалуй, наиболее важная из них, интенсивно разрабатываемая учеными многих стран, это техническое обеспечение длительного пребывания человека под водой. Ребята, принявшие участие в конкурсе знатоков, хорошо знакомы с этими результатами. По их письмам и составлен сегодняшний выпуск Клуба юных биоников.

Вот что пишет Анатолий Поркуян из Кировской области: «Вода приблизительно в 800 раз плотнее воздуха, поэтому при погружении на каждые десять метров давление воды повышается на 1 кг/см². При средней площади поверхности тела человека в 1,8 м² он будет испытывать на глубине 10 м давление в 36 т, а на глубине 100 м — около 200 т. Особенно большое давление испытывают легкие, ушные, лобовые и носовые пазухи». Действительно, если перепад между давлением газа в легких и давлением водной среды составляет всего 100—

200 мм водяного столба, то и тогда дыхательные мышцы быстро утомляются. Дальнейшее увеличение давления приводит к травмированию легочной ткани (так называемая баротравма легких). Поэтому для дыхания под водой используют воздух или искусственные газовые смеси, сжатые до давления окружающей человека водной среды.

Интересное письмо пришло от Романа Максименко из Житомирской области. Он пишет о том, что на больших глубинах заявляет о себе еще одно свойство воды — ее сжимаемость. Плотность воды в глубоких слоях больше, чем на поверхности (добавка давления, обусловленная сжатием воды, нарастает пропорционально квадрату глубины). И на большей глубине величина дополнительного давления составляет почти 3% от расчетного. Пусть не покажутся недостаточными внимания какие-то два-три процента излишка. С давлением теснейшим образом связаны физиологические

барьеры на пути в глубины океана. Оказывается, при возрастании давления газы, входящие в состав воздуха, изменяют свою биологическую активность в отношении человеческого организма и проявляют, как правило, вредные для него свойства. Например, вдыхание чистого кислорода, начиная с абсолютного давления 2—2,5 кг/см² (соответствует глубине 10—15 м), приводит к тяжелым последствиям. Игорь Закирко из Мирного, Игорь Антонов из Кемерово, В. Галкин из Тюмени и многие другие ребята знают, что это явление называется кислородным отравлением, оно вызывает судороги, кислородную пневмонию, на поверхности легочных альвеол происходит сгорание тканей.

От 40—60 м и ниже акванавтов подстерегает другая опасность — так называемое глубинное опьянение. У ныряльщика нарушается ориентация, координация движений, он теряет самоконтроль. Это таит большую угрозу и может привести к гибели.

Что касается причин глубинного опьянения, то большинство ребят и среди них С. Сергеев и Володя Попов из Гродненской области, Володя Щекунев из Свердловской области повторяют общепринятую точку зрения, считая, что при парциальном давлении 4,5—5 кг/см² азот (безвредный при нормальном давлении) начинает оказывать на центральную нервную систему человека наркотическое действие. Правда, некоторые исследователи склонны отрицать существование азотного наркоза. По их мнению (на них ссылается москвич Е. Митасов), глубинное опьянение вызывается совместным действием кислорода и углекислого газа, нарушающих работу нервных дыхательных



Рисунок В. МАЛЬГИНА

центров человека и вызывающих расстройство психики.

Следует обратить особое внимание (как это сделали киевлянин Максим Павлов и Саша Рябыхов из г. Шевченко) на то, что степень отравления человеческого организма газами, входящими в состав воздуха, зависит не только от глубины погружения акванавта, но и от времени пребывания на этой глубине, от так называемой экспозиции. Чем больше экспозиция, тем к более тяжким последствиям может привести отравление. Например, на глубине 20 м безопасно дышать чистым кислородом при экспозиции 10 мин, при экспозиции же в несколько часов смерть неизбежна. Таким образом, на глубинах, близких к 100 м, подводник, использующий для дыхания сжатый воздух, сталкивается с барьером, преодолеть который можно лишь с риском для жизни. Как писал французский ученый Поль Бэр, внесший большой вклад в развитие водолазной физиологии: «Давление действует на живой организм не как непосредственный физический фактор, а как химический агент...»

Выход из создавшегося тупика был найден: исследователи заменили воздух искусственными газовыми смесями. В этих смесях азот был заменен гелием, а содержание кислорода снижено настолько, чтобы его парциальное давление в расчетном диапазоне глубины не выходило за безопасные границы. И вот, используя гелиокислородные смеси, англичанину Джорджу Вуки впервые удалось в течение пяти минут пробыть на глубине 180 м. Казалось бы, барьер глубины взят. Но, пробыв 5 мин на глубине почти в две сотни метров, Вуки «вышел» на поверхность в течение 12 ч! Рекорд так и остался в полном смысле рекордом — никакую полезную работу при таком графике рабочего дня водолаз, конечно, выполнять не мо-

жет. Даже поднимаясь со сравнительно больших глубин, водолаз вынужден тратить значительное время. Например, за час, проведенный на глубине 60 м, он расплачивается подъемом, длящимся 6 ч. Несоблюдение графика приводит к кессонной болезни — поражению органов слуха и зрения, суставов, параличу конечностей и даже к смерти.

Как мы убедились, большинство участников конкурса правильно понимают механизм возникновения кессонной болезни. Хорошие, обстоятельные ответы прислала С. Сергеев из Гродненской области и Петя Кровец из Львовской области, Валерий Малов из Перми. Вот строки из письма С. Сергеева: «...Как известно из физики, количество газа, растворенного в жидкости, прямо пропорционально давлению, оказываемому газом на жидкость. При нормальном барометрическом давлении в нашем организме растворено около 1 л азота. С погружением на глубину выше 10—12 м количество этого газа в теле акванавта увеличивается. Азот воздуха под сильным давлением насыщает нервные, мышечные и жировые ткани, растворяется в крови и костном мозгу. При быстром всплытии, то есть при резком снижении давления, растворенный в организме ныряльщика азот выходит в виде газовых пузырьков. Разносясь вместе с кровью по всему телу, увеличиваясь в объеме, пузырьки газа закупоривают кровеносные сосуды и вызывают кессонную, или декомпрессионную, болезнь. Для ее предотвращения всплывать нужно медленно, с остановками по расчетным режимам. Только в этом случае молекулы азота переходят из клеточных элементов во внеклеточную среду, затем в лимфу и кровь и покидают организм через дыхательные пути, не образуя в крови и тканях стойких пузырьков».

Следует добавить, что использование гелиокислородных сме-

сей значительно сокращает время декомпрессии после длительного пребывания под водой благодаря тому, что гелий обладает значительно меньшей растворимостью, чем азот.

Многие ребята не ограничились описанием основных преград, стоящих на пути человека в глубь океана. Кроме азотного наркоза, кислородного отравления, декомпрессионной болезни, человека ожидает и много других трудностей. Мрак и холод — вот что, по мнению Фаиля Сирастимова из Куйбышевской области, Толи Романенко из Крымской области, Саши Фурсова из Кривого Рога, будет мешать человеку освоиться под водой и снижать работоспособность. Пожалуй, защиту от холода — специальные системы обогрева водолазного снаряжения — найти легче, чем восполнить отсутствие света. Саша Рябыхов из Мангышлакской области пишет, что гидронавту нужно специально тренироваться, чтобы избежать отрицательного воздействия гидросферы на психику человека. В обычных условиях каждый человек подсознательно следит за положением своего тела в пространстве относительно окружающих предметов. Под водой нет привычных ориентиров. Из-за различия оптических свойств воздуха и воды подводный мир как бы разделен на цветовые полосы: вначале зеленая полоса, затем в 60 м от поверхности водная глубь становится сине-зеленой, а потом со 180 м приобретает ясный синий цвет, переходящий на глубине 300 м в черновато-синий. И у человека, плывущего в такой воде, может возникнуть иллюзия свободного падения над бездной и как следствие появятся симптомы «высотной болезни», страх падения.

Ленинградец Эдуард Федюшин напоминает, что звук в воде распространяется в 4—5 раз быстрее, чем в воздухе. Это затрудняет гидронавтам определение направ-

ления источника звука таким путем, каким мы безошибочно определяем его на земле (по разнице во времени прихода звука до обеих ушей). Фаиль Сирастимов отмечает, что человек не слышит ультра- и инфразвуков, которыми пользуются подводные обитатели, поэтому подводный мир своим безмолвием будет угнетать гидронавта. По мнению К. Абдимолдаева из Казахстана, затруднения акустического характера в целом перерастают в проблему поиска средств связи для подводных экспедиций акванавтов.

Каковы же пути преодоления препятствий в ходе завоевания океана человеком? Их три. Первый путь — совершенствование подводного снаряжения, поиск качественно новых составов дыхательных смесей для погружения с аквалангом. Второй путь, исчерпывающий до конца резервы, тающиеся в человеческом организме, использующий природную приспособляемость человека до максимальных возможных пределов, заключается в том, что человеку придется жить под водой (в подводных домах) столько времени, сколько потребуется для выполнения работы, и только после ее окончания подняться на поверхность, пройдя декомпрессию всего один раз. И третий путь на грани фантастики — заключается в кардинальной перестройке человеческого организма, чтобы приспособить его к жизни в водной среде с минимумом или вовсе без защитных средств. На этом пути покорители больших глубин многому могут научиться у исконных обитателей морей и океанов.

Этим вопросам будет посвящен специальный выпуск Клуба юных биоников.

Ждем ваших писем, друзья!

Выпуск подготовил инженер В. САФОНОВ



Разрезая и шлифуя пестроцветные камни — яшму, мрамор, порфир, слоистый халцедон или агат, мастера-камнерезы раскрывают удивительный мир, населенный реальными и фантастическими образами, которые воображение угадывает в случайных сочетаниях причудливых линий и пятен. Сиреневое зимнее утро и красный осенний закат, голубые силуэты заснеженных гор и оливковые просторы степей. Трудно поверить, что все эти картины не написаны кистью живописца, а созданы миллионы лет назад в недрах земли стихийными силами природы.

Еще в эпоху Возрождения итальянские камнерезы обратили внимание на выдающиеся «художественные способности» пестроцветных камней. Для создания нерукотворных картин они использовали местное сырье. Отполированные пластины руинного мрамора, вставленные в нарядные рамы, чаще всего напоминали ландшафты со средневековой архитектурой. Иногда, чтобы сделать пейзаж более понятным, флорентийские мастера врезали в поверхность каменных пластин фигурки человека, животных, изображения деревьев и различных незамысловатых построек.

Природная красота камня привлекала внимание и живописцев. На тонких пластинах пятнистого лазурита писали масляными красками пейзажи, в которых естественный рисунок камня имитировал небо. На полированной поверхности гипса, имеющего красно-оранжевые и палевые оттенки, порой изображались многофигурные композиции на мифологические темы. Оставляя в некоторых местах камень открытым, а в других нанося краски тонким прозрачным слоем, художники добивались удивительного эффекта. В странах Востока в качестве

мастерская

фона для миниатюрных живописных работ до сих пор широко используется отливающий всеми цветами радуги перламутр.

Большой знаток и ценитель красоты камня академик А. Е. Ферсман мечтал о том, «чтобы в сочетании фантастических образов, рожденных камнем», современные художники «нашли новые формы творческого восприятия окружающей природы».

Этим словам крупного ученого и поэта камня во многом созвучно творчество крымского художника Мина Федосеевича Клементьева. Уроженец Урала, края талантливых и искусных мастеров-камнерезов, он с раннего детства полюбил красоту полированного камня. До сих пор в его воображении встают камни из замечательной коллекции уральского сказителя Павла Бажова, которую художнику довелось увидеть еще мальчишкой.

Кто знает, сколько тонн каменной прошло с тех пор через его руки. Он тесал, пилил и шлифовал их, стараясь понять секреты красоты. Оригинальные композиции, образы, сюжеты постоянно проходили перед глазами, и постепенно возникла мысль создавать каменные картины от начала до конца самому, не полагаясь на случайности природы, вкладывать в каждую картину определенное содержание, свободно комбинируя цветные пятна и линии, характерные для палитры камня. После долгих поисков и многочисленных опытов был найден материал, по своим свойствам близкий к натуральному камню. Стало возможно созда-

1 — пейзажная яшма, 2 — пейзажная яшма, 3 — агат, 4 — алтайский мрамор, 5 — орнская яшма, 6 — лазурит, 7 — малахит.



вать искусственные каменные поверхности практически неограниченных размеров. Сейчас художник оформляет один из залов в Московском Доме архитекторов и работает над панно для культурного центра Олимпийской деревни.

Попробовать свои силы в работе над созданием каменных композиций Мин Федосеевич рекомендует прежде всего тем из вас, кто имеет хотя бы некоторые навыки в работе с обычными красками и по-настоящему любит пестроцветные камни.

Прежде чем приступить к работе, необходимо хорошо изучить природный рисунок камня, постигнуть необыкновенную музыкальность его палитры. Художник должен не просто копировать камень, а писать, как это делает живописец, ставя перед собой определенные творческие задачи. Сложность каменной живописи заключается в особом даре видеть картину через призму камня, умело использовать колорит и характерную текучесть линий, которую имеют натуральные камни.

Всякая живопись требует подготовительной работы. Когда замысел созрел, нужно сделать эскиз. Какую выбрать технику для эскиза — акварель, темпера, мас-

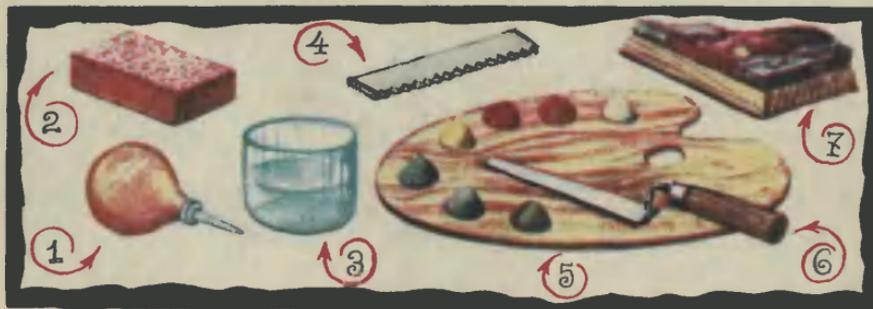
ло, пастель, подсказывает интуиция художника.

По эскизу создается каменная пластина. Основой для нее могут служить картон, фанера, древесностружечные или асбестоцементные плиты. Дерево, картон и древесностружечные плиты загрунтуйте жидким раствором казеинового или столярного клея. Клей предохраняет основу от проникновения в нее влаги. Асбестоцементные плиты грунтовать не нужно — они влагу не впитывают.

В отдельных коробках или банках составьте цветные гипсовые смеси. Таких смесей должно быть не менее пяти: красная, желтая, синяя, черная и белая. Но можно составить и больше. Насыпьте в каждую коробку сухой гипс примерно на три четверти ее объема. В каждой коробке гипс смешайте с пигментом — сухой краской.

Если сухие краски в магазинах достать не удастся, их придется приготовить самим из гуашевых красок. Положите гуашевую краску в стеклянную банку, залейте большим количеством воды и тщательно размешайте. Пусть смесь отстоится до тех пор, пока вода не станет почти прозрачной. Краситель осядет на дно, а связующее останется раствором-

1 — груша, 2 — губка, 3 — банка с разбавителем, 4 — шпатель, 5 — палитра с цветными гипсовыми смесями, 6 — мастихин, 7 — фрагмент пластины.



ным в воде. Слейте воду, оставив на дне краситель. Точно так же промойте краситель еще два-три раза. Слив воду в последний раз, дайте красителю высохнуть. Если он хорошо промыт, то после высыхания станет сыпучим, и его уже можно будет мешать с гипсом, как было сказано выше.

Теперь приготовьте разбавитель. В 100 граммах воды распустите на водяной бане 3 грамма рыбьего или столярного клея. В клеевой раствор добавьте примерно 30 граммов уксуса. Уксус замедляет процесс затвердевания гипса. Обычно гипс схватывается в течение 6—8 минут, а текучесть сохраняет лишь в течение 2—3 минут. Уменьшая или увеличивая дозу уксуса, добавляемого в разбавитель, можно регулировать срок схватывания гипсового раствора, сохраняя его в рабочем состоянии необходимое время.

Палитру для составления красочных гипсовых растворов изготовьте из фанеры, пропитав ее горячей олифой. Окрашенные гипсовые порошки насыпьте кучками вдоль края палитры. Техника письма сравнительно проста. Положите мастихином на свободное поле палитры немного подкрашенного гипсового порошка. Затем окуните мастихин в растворитель и осторожно перенесите немного жидкости на палитру. Тщательно перемешайте гипсовый порошок с разбавителем до получения консистенции мягкой замазки. Теперь тем же мастихином красочную смесь наносите на загрунтованную основу. Разумеется, одними чистыми цветами никогда не пишут, а составляют из нескольких цветов сложный цвет. В сухом состоянии цветной гипс кажется блеклым, но после добавления разбавителя он приобретает насыщенный цвет — тот, который должен получиться после полировки и шлифовки. Эту особенность цветного гипса нужно все время иметь в виду, только тогда при некоторой тре-

нировке можно будет точно составлять задуманный цвет.

Слой гипса, нанесенный на поверхность основы, должен быть не тоньше пяти миллиметров. Если слой слишком тонок, есть опасность при шлифовке протереть его до основы.

Закончив писать, дождитесь, пока гипс схватится на всех участках, и приступайте к выравниванию поверхности. Но прежде сделайте специальный скребок: на одной стороне стальной пластины выпилите трехгранным напильником зубцы в виде трапеции. Скребок можно сделать из куска ножовочного полотна, слегка сточив зубья. Поверхность гипса обильно смочите водой и обрабатывайте скребком до тех пор, пока она не станет гладкой на ощупь. Проведите ладонью по поверхности гипса — если пальцы ощутят неровности, снимите бугорки скребком, а выемки заполните подкрашенным гипсовым раствором. После удаления мелких дефектов можно приступить к окончательной отделке — шлифовке и полировке.

Шлифовать начинайте крупнозернистым абразивным камнем. При этом не забывайте обильно смачивать поверхность гипса водой. Шлифуя, постепенно переходите к более мелкозернистым абразивам. Для шлифовки также можно применить водостойкую наждачную бумагу, укрепив ее на гладком деревянном бруске. Чтобы достигнуть большего впечатления естественности, поверхность гипсовой пластины нужно отполировать до зеркального блеска, как полируют натуральные камни. Шлифовальные порошки и пасты можно купить в любом хозяйственном магазине.

Г. ФЕДОТОВ

Рисунки автора

Ателье «ЮТ»



КОМБИ- НЕЗОН

Способ конструирования одежды, предлагаемый нашим ателье, выгодно отличается от шитья по готовым выкройкам. Если вы правильно снимете мерки и аккуратно выполните чертежи, изделие на первой же примерке будет точно соответствовать вашей фигуре. Кроме того, способ этот позволяет конструировать одежду любого размера и роста по единому расчету.

Со словом «комбинезон» мы обычно связываем представление о рабочей одежде. Но в последнее время в моду вошли и нарядные комбинезоны для выхода. Для построения чертежей снимите следующие мерки (в см):

Полуобхват шеи	17,5
Полуобхват груди	44
Полуобхват бедер	50
Длина спины до талии	38
Длина переда до талии	42,2
Ширина спины (половина)	17,2
Длина плеча	13
Высота груди	25,2
Центр груди (половина)	9
Длина комбинезона	140
Длина рукава	25—30
Обхват руки	27,3
Высота сидения	28
Длина до колена	59
Полуобхват колена	18

Учтите, что приведенные цифры, соответствующие 44-му размеру, взяты только для примера. Вы должны поставить собственные мерки и при расчете оперировать только ими.

Построение чертежа выкройки передней и задней половинок комбинезона (рис. 1). С левой стороны листа бумаги, отступив сантиметров на 7 от верхнего среза и сантиметров на 15 от левого среза, проведите вертикальную линию, на которой отложите длину комбинезона плюс 3 см и поставьте точки А и Н ($140+3=143$ см).

От А и Н вправо проведите горизонтальные линии.

От А вправо отложите полуобхват груди плюс 5 см и поставьте точку В ($AB=44+5=49$ см). Из В опустите вертикальную линию, пересечение с нижней линией обозначьте H_1 .

От А вниз отложите длину спины до талии плюс 3 см и поставьте точку Т ($38+3=41$ см). От Т вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией BH_1 обозначьте T_1 .

От Т вниз отложите высоту сидения плюс 1 см и поставьте точку Ш ($ТШ=28+1=29$ см). От Ш вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией BH_1 обозначьте $Ш_1$.

От Ш вверх отложите $\frac{1}{3}$ высоты сидения плюс 1 см и поставьте точку Б ($ШБ=28:3+1=10,3$ см). От Б вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией BH_1 обозначьте $Б_1$.

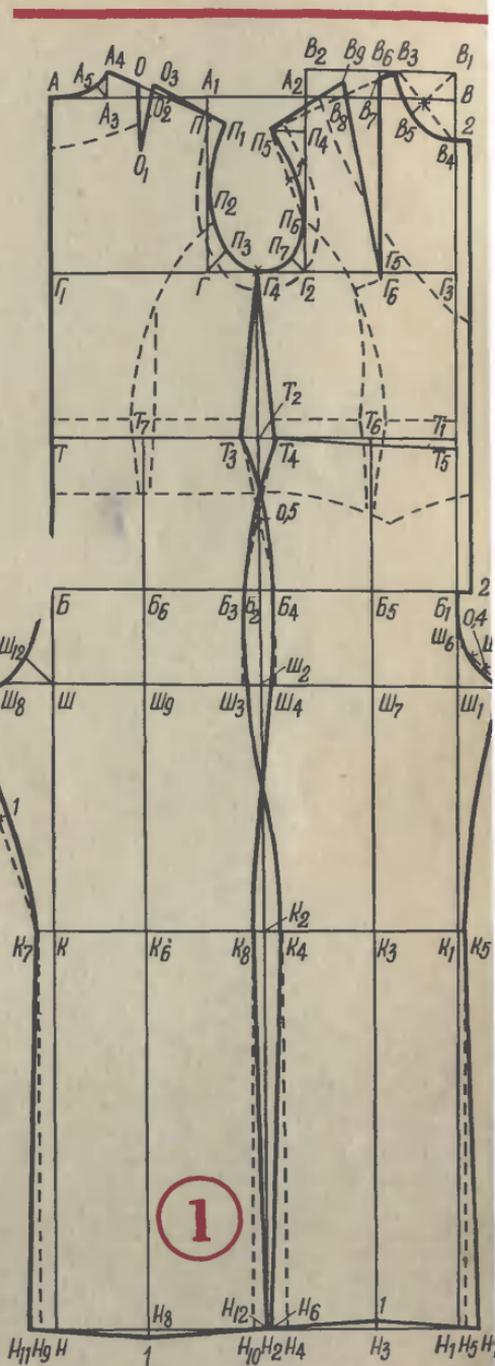
От Т вниз отложите длину до колена плюс 1 см и поставьте точку К ($59+1=60$ см). От К вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией BH_1 обозначьте K_1 .

От А вправо отложите ширину спины плюс 1,5 см и поставьте точку A_1 ($AA_1=17,2+1,5=18,7$ см).

От A_1 вправо отложите $\frac{1}{4}$ полуобхвата груди плюс 0,7 см и поставьте точку A_2 ($A_1A_2=44:4+0,7=11,7$ см). Это будет ширина проймы — она понадобится в дальнейших расчетах. От точек A_1 и A_2 вниз проведите вертикальные линии произвольной длины.

От А вправо отложите $\frac{1}{3}$ полуобхвата шеи плюс 1 см и поставьте точку A_3 ($AA_3=17,5:3+1=6,8$ см).

Из A_3 восставьте перпендикуляр, на котором отложите $\frac{1}{10}$ полуобхвата шеи плюс 1 см и поставьте точку A_4 ($A_3A_4=17,5:10+1=2,8$ см). Угол с вершиной в точке A_3 разделите пополам, от



А₃ по линии деления отложите $\frac{1}{10}$ полуобхвата шеи минус 0,2 см и поставьте точку А₅ ($A_3A_5 = 17,5 : 10 - 0,2 = 1,6$ см). Точки А₄, А₅ и А соедините плавной линией.

От А₁ вниз отложите 2,5 см для нормальных плеч, 1,5 см для высоких плеч, 3,5 см для покатых плеч и поставьте точку П. Точки А₄ и П соедините прямой линией, на продолжении которой отложите длину плеча плюс 1,6 см для вытачки, плюс 0,5 см для посадки, и поставьте точку П₁ ($A_4P_1 = 13 + 1,6 + 0,5 = 15,1$ см).

От А₄ вправо по плечевому срезу отложите 4 см, поставьте точку О, вниз от нее проведите вертикальную линию, на которой отложите 8 см и поставьте точку О₁. От О вправо отложите 1,6 см и поставьте точку О₂. Точку О₁ соедините прямой линией с О₂, на продолжении этой линии отложите от О₁ величину отрезка ОО₁ и поставьте точку О₃. Точки О₃ и П₁ соедините.

От П вниз отложите $\frac{1}{4}$ полуобхвата груди плюс 8 см и поставьте точку Г ($ПГ = 44 : 4 + 8 = 19$ см). Это будет глубина проймы спинки — она понадобится при расчете рукава. Через Г влево и вправо проведите горизонтальную линию. Пересечение с линией АН обозначьте Г₁, с линией проймы — Г₂ и с линией ВН₁ — Г₃.

От Г вверх отложите $\frac{1}{3}$ расстояния ПГ плюс 2 см и поставьте точку П₂ ($ГП_2 = 19 : 3 + 2 = 8,3$ см). Угол в точке Г поделите пополам, от Г по линии деления угла отложите $\frac{1}{10}$ ширины проймы плюс 1,5 см и поставьте точку П₃ ($ГП_3 = 11,7 : 10 + 1,5 = 2,7$ см). Линию ГГ₂ поделите пополам, точку деления обозначьте Г₄. Точки П₁, П₂, П₃, Г₄ соедините плавной вогнутой линией.

От Г₂ вверх отложите $\frac{1}{4}$ полуобхвата груди плюс 6 см и поставьте точку П₄ ($Г_2П_4 = 44 : 4 + 6 = 17$ см). От П₄ влево проведите горизонтальную линию, на которой отложите $\frac{1}{10}$ полуобхва-

та груди и поставьте точку П₅ ($П_4П_5 = 44 : 10 = 4,4$ см). От Г₂ вверх отложите $\frac{1}{3}$ отрезка Г₂П₄ и поставьте точку П₆ ($Г_2П_6 = Г_2П_4 : 3 = 17 : 3 = 5,7$ см). Точки П₅ и П₆ соедините пунктирной линией, разделите ее пополам, от точки деления вправо отложите 1 см. Угол в точке Г₂ поделите пополам, от Г₂ по линии деления угла отложите $\frac{1}{10}$ ширины проймы плюс 0,8 см и поставьте точку П₇ ($Г_2П_7 = 11,7 : 10 + 0,8 = 2$ см). Точки П₅, П₆, П₇, Г₄ соедините плавной вогнутой линией.

От Г₃ вверх по линии отложите $\frac{1}{2}$ полуобхвата груди плюс 2,5 см и поставьте точку В₁ ($Г_3В_1 = 44 : 2 + 2,5 = 24,5$ см). От Г₂ вверх отложите величину отрезка Г₃В₁ и поставьте точку В₂. Точки В₁ и В₂ соедините прямой линией.

От В₁ влево отложите $\frac{1}{3}$ полуобхвата шеи плюс 1 см и поставьте точку В₃ ($В_1В_3 = 17,5 : 3 + 1 = 6,8$ см). От В₁ вниз отложите $\frac{1}{3}$ полуобхвата шеи плюс 2,5 см и поставьте точку В₄ ($В_1В_4 = 17,5 : 3 + 2,5 = 8,3$ см). В₃ и В₄ соедините пунктирной линией, поделите эту линию пополам, точку деления соедините пунктирной линией с В₁. От В₁ по этой линии отложите $\frac{1}{3}$ полуобхвата шеи плюс 1,3 см и поставьте точку В₅ ($В_1В_5 = 17,5 : 3 + 1,3 = 7,1$ см). Точки В₃, В₅, В₄ соедините плавной линией.

От Г₃ влево отложите мерку центра груди (9 см) и поставьте точку Г₅. Из Г₅ восстановьте перпендикуляр, пересечение с линией В₁В₂ обозначьте В₆. От В₆ вниз отложите высоту груди (25,2 см) и поставьте точку Г₆.

От В₆ вниз отложите 1 см, поставьте точку В₇ и соедините ее с В₃ прямой линией. В₇ и П₅ соедините пунктирной линией. От П₅ вправо по пунктирной линии отложите длину плеча минус величину отрезка В₃В₇, минус 0,3 см и поставьте точку В₈ ($П_5В_8 = 13 - 2,2 - 0,3 = 10,5$ см). Г₆ и В₈ соедините прямой линией, на продолжении которой от Г₆ отложите

величину, равную отрезку B_7G_6 , и поставьте точку B_9 . Точки B_9 и P_5 соедините прямой линией.

Из G_4 опустите перпендикуляр до линии низа, точки пересечения с линиями талии, бедер, шага, колена и низа обозначьте T_2 , B_2 , $Ш_2$, K_2 , H_2 .

Расчет ширины комбинезона по линии бедер. К полуобхвату бедер прибавьте 3 см на свободное облегание. Из этой величины вычтите ширину комбинезона, полученную при построении чертежа спинки и полочки между точками B и B_1 . Результат распределите между полочкой и спинкой ($50+3=53$ см, $53-49=4$ см; $4:2=2$ см). От B_2 влево и вправо по линии бедер отложите по 2 см и поставьте точки B_3 и B_4 . Вниз от них проведите вертикальные пунктирные линии до линии шага и поставьте точки $Ш_3$ и $Ш_4$.

От T_2 влево и вправо по линии талии отложите по 2 см и поставьте точки T_3 и T_4 . Соедините их прямыми линиями с G_4 и пунктирными линиями с B_4 и B_3 . Пунктирные линии разделите пополам, от точек деления в сторону бока восставьте перпендикуляры на 0,5 см, полученные точки соедините плавными линиями с точками B_3 , T_4 и B_4 , T_3 .

От V_1 вниз отложите длину переда до талии плюс 3 см и поставьте точку T_5 ($42,2+3=45,2$ см).

От V_4 и B_1 вправо отложите по 2 см и соедините получившиеся точки прямой линией.

Линию $ШШ_1$ продолжите вправо. От $Ш_1$ вправо по этой линии отложите $\frac{1}{10}$ полуобхвата бедер плюс 0,5 см и поставьте точку $Ш_5$ ($Ш_1Ш_5=50:10+0,5=5,5$ см). От $Ш_1$ вверх по вертикальной линии отложите такое же расстояние и поставьте точку $Ш_6$. Точки $Ш_5$ и $Ш_6$ соедините пунктирной линией, разделите ее на три равные части, из нижней точки деления влево отложите 0,4 см. Полученную точку соедините плавной линией с точками B_1 и $Ш_5$.

Отрезок $Ш_3Ш_5$ поделите пополам, точку деления обозначьте $Ш_7$, проведите через нее вертикальную линию, пересечения с линиями талии, бедер, колена и низа обозначьте T_6 , B_5 , K_3 , H_3 .

От K_3 влево и вправо отложите по $\frac{1}{2}$ полуобхвата колена плюс 2 см и поставьте точки K_4 и K_5 ($18:2+2=11$ см). От K_4 и K_5 вниз проведите пунктирные линии, пересечения с линией низа обозначьте H_4 и H_5 . От H_4 влево, а от H_5 вправо отложите от 2 до 4 см и поставьте точки H_6 и H_7 . От H_3 вверх отложите 1 см и соедините получившуюся точку прямыми линиями с H_6 и H_7 .

Точки B_3 , K_4 , H_6 соедините плавной линией.

Точки $Ш_5$, K_5 , H_7 соедините плавной линией.

От $Ш$ влево отложите $\frac{1}{10}$ полуобхвата бедер плюс 0,5 см и поставьте точку $Ш_8$ ($ШШ_8=50:10+0,5=5,5$ см). Отрезок $Ш_8Ш_4$ поделите пополам, точку деления обозначьте $Ш_9$, проведите через нее вертикальную линию, точки пересечения этой линии с линиями талии, бедер, колена и низа обозначьте T_7 , B_6 , K_6 , H_6 .

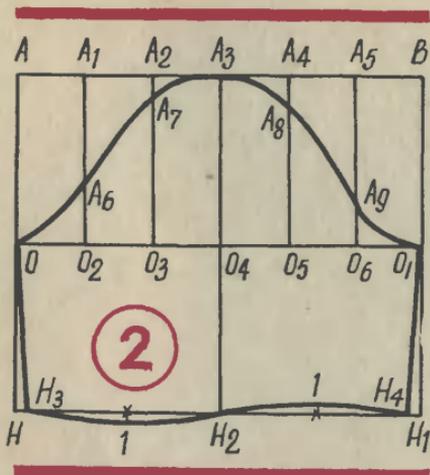
От $Ш_8$ влево отложите $\frac{1}{10}$ полуобхвата бедер плюс 2 см и поставьте точку $Ш_{10}$ ($Ш_8Ш_{10}=50:10+2=7$ см).

От K_6 влево и вправо отложите по $\frac{1}{2}$ полуобхвата колена плюс 4 см и поставьте точки K_7 и K_8 ($18:2+4=13$ см). От K_7 и K_8 проведите вниз вертикальные пунктирные линии, точки пересечения с линией низа обозначьте H_9 и H_{10} . От H_9 влево, а от H_{10} вправо отложите от 2 до 4 см (столько же, сколько вы отложили в этих местах на передней половине) и поставьте точки H_{11} и H_{12} .

Линию T_7H_8 продолжите вниз на 1 см, полученную точку соедините прямыми линиями с H_{11} и H_{12} .

B_4 , K_8 , H_{12} соедините плавной линией.

K_7 соедините пунктирной линией с $Ш_{10}$. От K_7 вверх по пунктирной линии отложите величину,



равную отрезку $K_5Ш_5$ (с чертежа переда), и поставьте точку $Ш_{11}$. Пунктирную линию между $Ш_{11}$ и K_7 разделите пополам, из точки деления вправо восстановите перпендикуляр на 1 см. Точки $Ш_{11}$, 1, K_7 , H_{11} соедините плавной линией.

Угол с вершиной в точке $Ш$ разделите пополам, от $Ш$ по этой линии отложите $\frac{1}{10}$ полуобхвата

бедер минус 1,5 см и поставьте точку $Ш_{12}$ ($ШШ_{12}=50:10-1,5=3,5$ см). Точки $Г$, $Ш_{12}$, $Ш_{11}$ соедините плавной вогнутой линией.

Построение чертежа рукава (рис. 2). С левой стороны проведите вертикальную линию, на которой отложите длину рукава (25—30 см), поставьте точки A и H и вправо от них проведите горизонтальные линии.

От A вправо отложите обхват руки плюс 7 см и поставьте точку B ($27,3+7=34,3$ см). Из B опустите перпендикуляр, пересечение с линией низа обозначьте H_1 .

От A вниз отложите $\frac{3}{4}$ глубины проймы спинки и поставьте точку O ($AO=19:4 \times 3=14,4$ см). Это будет высота оката. От O вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией BH_1 обозначьте O_1 . Линию OO_1 поделите на шесть равных частей, точки деления обозначьте O_2, O_3, O_4, O_5, O_6 . Из каждой точки деления проведите вертикальные линии до пересечения с линией AB . Точки деления обозначьте A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 .

От O_2 вверх отложите $\frac{1}{3}$ высоты оката минус 1 см и поставьте точку A_6 ($14,4:3-1=3,8$ см).



Письма

Какое газовое месторождение в нашей стране самое крупное?

Ю. Богатырев, г. Саратов

Это промысел Медвежье в Тюменском Заполярье, который к

началу нынешнего года выведен на проектную мощность. Теперь с этого комплекса страна начнет получать 65 миллиардов кубометров газа в год. По трубопроводу Медвежье — Центр голубое топливо поступит не только на Урал и в близлежащие районы. Газ пойдет в Москву и другие города европейской части страны.

Кому принадлежит рекорд длительности пребывания в космическом пространстве?

В. Обухов, г. Харьков

4 марта 1978 года на борт станции «Салют-6» поступила

От A_2 вниз отложите $\frac{1}{3}$ высоты оката минус 1,8 см и поставьте точку A_7 ($14,4 : 3 - 1,8 = 3$ см). От A_4 вниз отложите $\frac{1}{8}$ высоты оката минус 1,3 см и поставьте точку A_8 ($14,4 : 3 - 1,3 = 3,5$ см). От O_6 вверх отложите $\frac{1}{6}$ высоты оката и поставьте точку A_9 ($14,4 : 6 = 2,4$ см).

Точки O , A_6 , A_7 , A_3 , A_8 , A_9 , O_1 соедините плавной линией.

Линию A_3O_4 продлите вниз, точку соприкосновения с линией HN_1 обозначьте H_2 . От H и H_1 внутрь чертежа отложите по 1 см и поставьте точки H_3 и H_4 . Расстояние между этими точками и H_2 поделите пополам, от правой точки деления отложите вверх 1 см, от левой точки деления вниз 1 см. Точки H_3 , 1 , H_2 , 1 , H_4 соедините плавной линией.

Расчет и построение выкройки воротника описаны во втором номере нашего журнала за этот год — там речь идет о мужской рубашке, а именно такой воротник больше всего подойдет к комбинезону.

На основе комбинезона можно сделать выкройку жилета.

На чертеже линии жилета пока-

заны пунктиром. Верхнюю вытачку переведите к линии рельефа. Сделайте вытачки по линии талии. Длину жилета выберите сами.

Шитье. Все детали комбинезона сметайте. Передний срез сметайте до точки 2. По линии талии проложите мелко наметку, нитки не закрепляйте, при примерке нитки стяните, чтобы по талии был напуск. Вметайте рукав и сделайте примерку. После устранения недостатков, если они будут, все прострочите. Застежку можете сделать на «молнии» или на пуговицах. С изнаночной стороны к линии талии подшейте планку, подогните с двух сторон и прострочите нитками в цвет комбинезона на ширину резинки. Можно использовать и узкую резинку — в этом случае сделайте несколько строчек и вдерните узкую резинку несколько раз на расстоянии 1 см друг от друга.

Галина ВОЛЕВИЧ,
конструктор-модельер

Рисунки А. СВЕРКИНА
и автора

телеграмма Юрию Романенко и Георгию Гречко: «Шлем поздравления по случаю установления вами нового рекорда продолжительности пилотируемого космического полета. Желаем вам дальнейших успехов. Дж. Карр, Э. Гибсон, У. Поуг». До этого мировой рекорд продолжительности пилотируемого космического полета принадлежал этому экипажу орбитальной станции «Скайлэб». Американские астронавты находились на околоземной орбите 84 дня, а советские космонавты — 96 дней.

Но вы, конечно, понимаете, что космос не спорт и дело не только в рекордах. В длительных пилотируемых космических

полетах ведется огромная научно-исследовательская работа, проверяется возможность человеческого организма переносить сложности космического пространства. А это путь к долговременным научным орбитальным станциям со сменяемыми экипажами.

Интересно, каковы габариты научно-исследовательского комплекса в составе трех космических аппаратов: «Салют-6», «Союз-27», «Союз-28»?

В. Александров,
Тульская обл.

Длина этого орбитального комплекса около 30 метров.

ВЫСШИЙ ПИЛОТАЖ ВОЗДУШНОГО ЗМЕЯ

Воздушный змей и фигуры высшего пилотажа? Многим моделадам это может показаться вздором. Однако такие змеи уже существуют. Они испытаны в полете и демонстрируют неплохие летные качества. Предлагаем изготовить один из них. Сделать его можно часа за два. В отличие от обычных этот змей управляется двумя леерами. И уже при первых полетах он будет выделывать сложные петли.

Конструкция показана на рисунках.

Постройка змея требует внимания и аккуратности. Его каркас состоит из двух реек длиной 1200 и сечением 6×10 мм, которые устанавливаются крест-накрест под прямым углом и скрепляются крестовиной из гибкого пластика. Такое крепление выбрано, чтобы обеспечить подвижность плоскостей. Гибкий пластик служит своего рода шарниром. Для надежного крепления концы крестовины плотно обматываются ниткой, смоченной быстросохнущим клеем.

Чтобы рама обладала устойчивостью и прочностью, соедините концы продольной и поперечной реек тонким нейлоновым шнуром или рыболовной леской диаметром 0,6 мм. Рейки с помощью такой стяжки немного изогнутся. Выпуклостью рама змея, естественно, обращена к земле. Еще один шнур охватывает раму по периметру, помогая сохранить прямоугольную форму. Этот шнур необходим еще и для прочного крепления обтяжки.

Поскольку форма змея, выполняющего фигуры высшего пилотажа, меняется во время полета, обычно применяемая для обтяжки бумага не годится. Ее лучше заменить легкой и прочной полиэтиленовой пленкой.

Уздечка — важнейшая часть змея, она не только удерживает его плоскости под определенным углом к ветру, но необходима для управления. Поэтому уздечка устанавливается с величайшей тщательностью. Привяжите к обоим концам продольной рейки отрезок шнура длиной 240 см. Натяните его так, чтобы сгиб находился точно под местом перекрещивания реек. Убедитесь в этом, используя отвес. В точке сгиба привяжите еще один шнур, соединяющий ее с точкой скрещивания реек. Уложите змея на землю уздечкой вверх (тут вам должен помочь товарищ). В точке перегиба привяжите металлическое колечко, внутренний диаметр которого 6—10 мм. Пропустите сквозь кольцо оба леера и привяжите их к правому и левому концам поперечной рейки. На каждом леере между кольцом и рейкой привяжите коротенькие буковые палочки. Они будут ограничивать наклон в полете, не дадут завалиться змею на бок и перейти в штопор.

После того как вы привяжете пятиметровый хвост, змея можно запускать. Отпустите леера примерно на 50 м. Ваш помощник держит змея над головой и подбрасывает его. Сделайте небольшую пробежку, и он поднимется на достаточную высоту. Теперь можно заняться управлением. Выдвигая правую катушку вперед, вы отклоняете правую сторону змея вверх, тем самым заставляете его поворачивать влево. И наоборот. После небольшой тренировки начинайте осваивать фигуры высшего пилотажа.

В. БОБОШКО

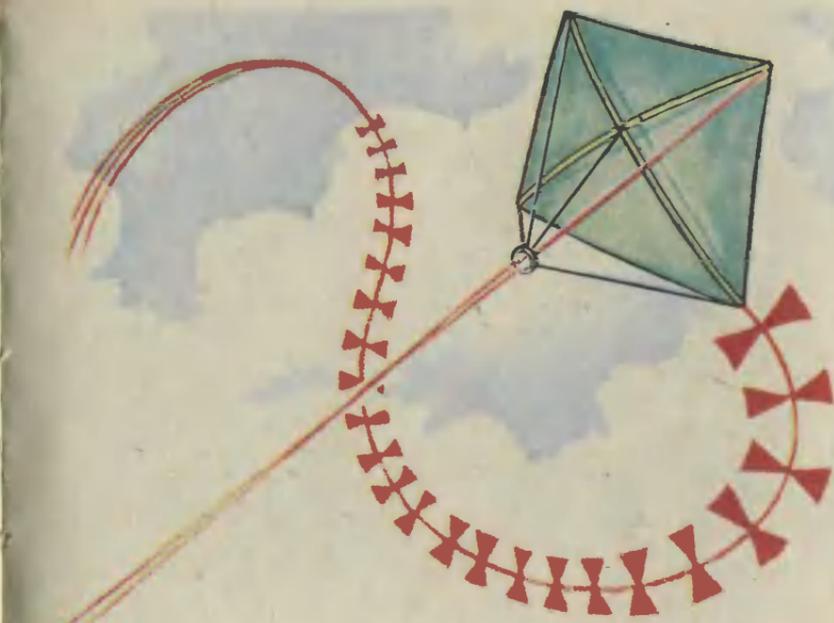
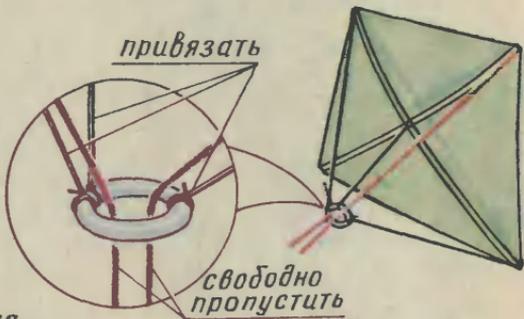
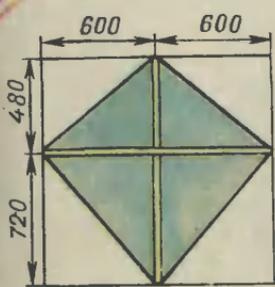
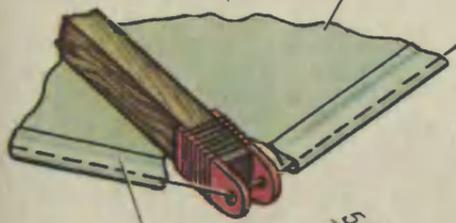


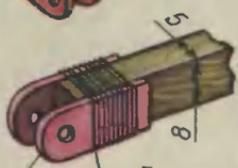
Рисунок А. СУХОВЕЦКОГО



полиэтиленовая пленка



края припаять

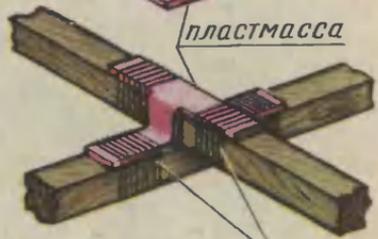


пластмасса

обмотать нитками и проклеить



пластмасса





ЗАПРЯГИТЕ ВОЛНУ

«Штиль был полный, мертвая зыбь мешала нашим гребцам. В то же время индейские плоты без весел и парусов быстро двигались вперед. Падре Себастиан сказал, что индейцам помогает колдовство и он донесет об этом святой инквизиции.

Но я возразил, что надо про- верить, и приказал плотникам сбить плот, подвесив так же, как у индейцев, под ним две доски из железного дерева. Падре окропил плот святой водой по всем правилам матери-церкви, и на глазах у всех офицеров он поплыл. Доски качались, словно хвост у рыбы, загребали воду...»

Размышляя над старой книгой, изобретатель Б. П. Грабовский решил, что кили на индейских плотах выполняли совершенно другие функции: это были самые настоящие волновые движители, с их помощью индейцы переплывали океан в два раза быстрее, чем это удалось Хейердалу на плоту «Кон-Тики».

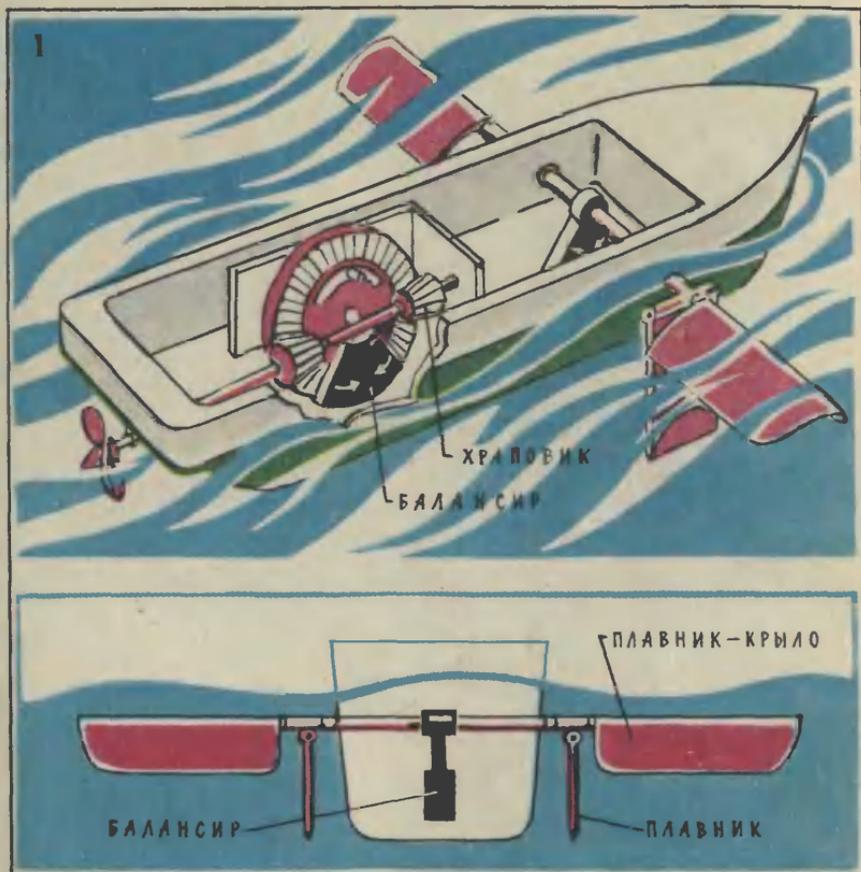
Но не выдумка ли все это? Почему в истории техники не нашлось места древнейшему индейскому изобретению? Возможен ли даровой волновой движитель?

Раскрытие этой загадки помогло бы в решении любопытной гипотезы о возможной миграции индейцев Американского материка на острова Полинезии. Как известно, знаменитый исследователь Тур Хейердал, изучая рисунки больших индейских плотов из бальсового дерева, обнаружил на них нечто вроде килей и боль-

шие рулевые весла. Точно установить их назначение не удалось, но все же под днищем плота «Кон-Тики» было сделано несколько килевых досок. Они уменьшали бортовую качку и способствовали большей устойчивости движения.

Так постепенно созрела у Грабовского идея создать экспериментальную группу и построить волновой двигатель. Он нашел единомышленников. Это были доцент И. Ю. Белянский, слесарь А. А. Баранцев и электрик В. И. Бутов. Все вместе они и построили оригинальный волновой движитель. Их «мотор» работает и от бортовой и от килевой качки (см. рисунок 1). Как вы уже успели заметить, устройство это несложно. Основной рабочий орган — маховик — сделан в виде легкого зубчатого колеса. К нижней его части подвешен груз, а в самом маховике есть прорезь для ограничителя аварийных колебаний.

При килевой качке маховик качается и с помощью храповых зацеплений передает вращающий момент на ось винта. Вне судна, на поперечной оси с балластом в центре прикреплены крылья-двигатели, создающие дополнительную тягу. И наконец, для использования бортовой качки судна авторы заимствовали идею французского инженера Будига. Еще в 1936 году он построил лодку с машущими веслами, которые преобразовывали в полезную работу почти всю мускульную энергию гребцов. Так вот: поплавок-весла должны создавать тягу при боковой качке.



Конечно, сейчас, когда всем доступны двигатели внутреннего сгорания, вряд ли кто из профессиональных конструкторов станет проектировать волновые двигатели. Но у умельцев-любителей свой резон. Плавают же по морям парусные лодки и яхты! И никто не считает архаичными весельные лодки, байдарки и шлюпки. Так почему бы не построить плоты и лодки с волновыми двигателями и не посоревноваться на них?

При всем уважении к заслуженному изобретателю мы не беремся утверждать, что его конструкция самоходной волновой лодки безупречна. Поэтому инте-

ресно попытаться самому проверить ее работоспособность.

Совсем необязательно усложнять самоходное волновое судно маховиками и зубчатыми колесами. Ведь этого всего не могло быть у индейцев.

На первый случай сделайте модели плавников различного профиля, прикрепите их к легкому плоту и взволнуйте воду. А вдруг плотик поплывет?!

Наш художник, не располагая чертежами, нарисовал плотик-лодку так, как она ему представилась. Но вы, быть может, представите и сделаете ее иначе!

И. ЭЛЬШАНСКИЙ

ПАРУС-ПЛАВНИК

Однажды осенью 1964 года на пруду у кожевенного завода в городе Фрунзе пожилой мужчина и юноша спустили на воду необычный плотик с надписью «Нина». Под плотиком на цепочках висели стальные плавники. Поплывет или нет? — гадали многочисленные зрители. В серьезность этой затеи трудно было поверить. Но не будем спешить с выводами. Воспользуемся описанием опыта, сделанным одним из его участников, выпускником Фрунзенского городского профтехучилища Владимиром Рябоконенко: «Отсчет производился по секундомеру. Сняв с плотика парус, я полез в воду. В штиль он стоял неподвижно, но, когда я рукой взволновал воду, плотик за 10 секунд проплыл один метр. Было заметно, что кили (плавники) сильно колебались и отклонялись от вертикального положения. Затем я снова взволновал воду и резко опустил на воду плотик с прикрепленным парусом. Пока я собирался сделать замеры, он отошел от берега примерно на 75 метров. Несмотря на боковой ветер, плотик шел прямо и устойчиво. Догонять его пришлось вплыть...»

Рисунок плотика помещен на 64-й странице.

ГУСЕНИЧНЫЙ КОРАБЛЬ

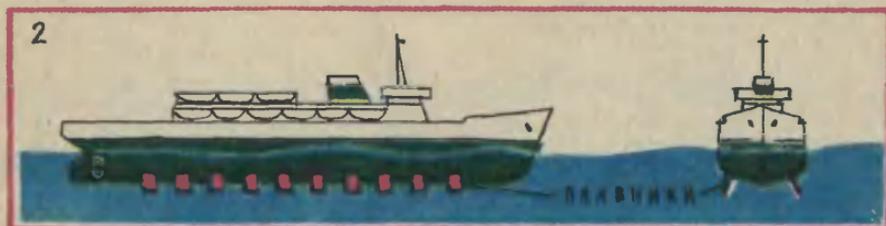
Почему бы не представить себе океанский лайнер на гусеничном ходу? Воспользуемся описанием изобретения И. Шварцмана (автор-

ское свидетельство № 23256). Цепной волновой двигатель состоит из бесконечной ленты поплавков, приводящих в движение зубчатые барабаны. Каждый поплавок снабжен стойкой с роликом, который катится по гибкой ленте. Поплавки, нопируя гребень волны, сжимают пружины, расположенные между лентой и неподвижным брусом. После ухода волны вся система стремится возвратиться в первоначальное положение. В это время вступают в работу свободно подвешенные пластины. Они упираются в зубчатую неподвижную рейку и перемещают цепь, которая вращает барабаны машины.

ПЛАВНИКОВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

Изобретатель Г. Павленко (авторское свидетельство № 47562) еще в 1935 году предлагал оснащать суда небольшими убирающимися в штиль плавниками (рис. 2). Во время качки они выдвигаются из корпуса и создают дополнительную тягу. В случае поломки машин они поддерживают движение судна. Через два десятилетия академик Г. Павленко практически доказал реальность своей идеи. Теплоход «Украина», оборудованный 20 плавниками, при качке с размахом 31 градус развивал скорость до 11 узлов при неработающих двигателях. Когда же судно развивало скорость 14 узлов, мощность механических двигателей снижалась в два раза.

Рисунки О. РЕВО



В ПОЛЁТЕ СТРИМЕР

Для замедления спуска ракеты применяют стример, проще говоря, ленту. Сегодня мы предлагаем вам несколько вариантов стримеров. Они изготовлены из различных материалов, разные по площади и предназначаются для различных погодных условий.

Стример, показанный на рисунке 1, успешно прошел испытания на Московских областных соревнованиях школьников по ракетному моделизму в 1976 году. Его автор — семиклассник Андрей Виноградов победил тогда опытных моделистов.

Стример Андрея — лента размером 2500×250 мм, сделанная из полиэтилентерефталатной пленки (ПЭТФ) с металлизированным покрытием толщиной 5 микрон. Лента имеет перфорацию по всей площади в виде отверстий $\varnothing 2$ мм с шагом 15 мм. Потоки воздуха, проходя через эти отверстия, создают завихрения на каждом участке изгиба, тем самым улуч-

шая аэродинамическое качество.

Стример из ПЭТФ применяют в морозный солнечный день. Пленка на морозе не «дубеет» и хорошо видна на солнце.

На рисунке 2 показан другой стример, изготовленный из ватмана, его размеры 1500×150 мм. Ватман, словно фанера, слоист. Потому в этом варианте стримера слои должны быть расположены поперек длины. Это позволит ему лучше удерживать форму дуги при разматывании ленты во время спуска модели. Площадь сопротивления такого стримера равна $\frac{2}{3}$ площади самой ленты, и время спуска модели равно времени спуска модели на парашюте такой же площади. Не стоит делать ленту большей. Выигрыша во времени вы не добьетесь. Ведь, увеличив площадь стримера, вы увеличите и его вес.

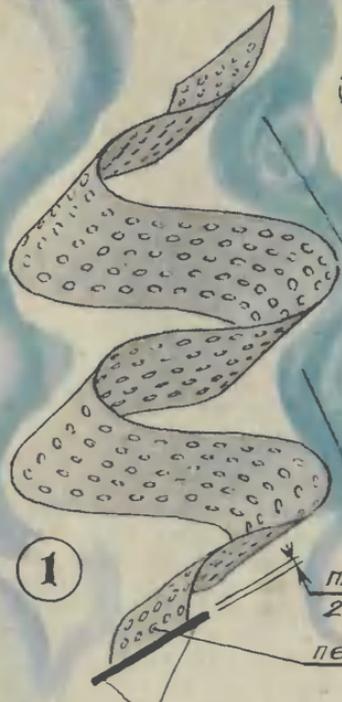
Стример из ватмана лучше всего использовать в хорошую теплую погоду. Ватман гигроскопичен, и в дождь или туман лента, разбухнув, может не выйти из корпуса.

Для пасмурной погоды лучше подойдет другой вариант, работающий словно лопасть ротора. Вы видите его на рисунке 3. Это полоска ватмана размером 1000×100 мм, где слои расположены вдоль длины ленты. Полоска крепится к планке, привязанной к модели под углом 30° . В центре, где соединяются стропы, установлен рыболовный карабин, чтобы стример мог свободно вращаться, создавая при спуске модели роторное торможение.

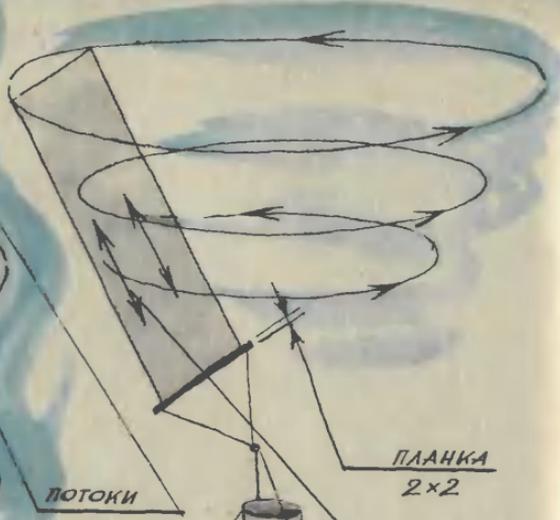
Вставлять такой стример в корпус модели ракеты следует, сворачивая его по спирали, как показано на рисунке 4, чтобы не помять его.

Оба варианта стримера из ватмана были отработаны и опробованы на моделях ракет московским школьником Алексеем Сычовым.

А теперь познакомьтесь с мо-



1



ПОТОКИ

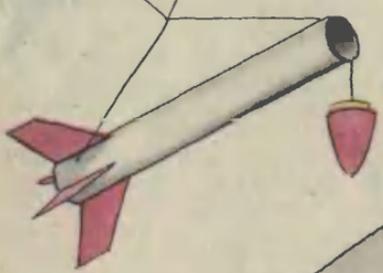
ПЛАНКА
2x2

ПЛАНКА
2x2
ПЕРФОРАЦИЯ

НАПРАВЛЕНИЕ
СЛОЕВ

3

КАРАБИН

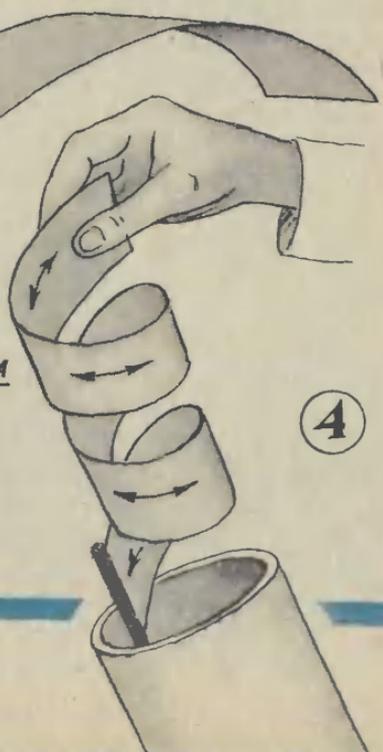


СЛОИ

2

ПЛАНКА
2x2

4



Рисунки А. МАТРОСОВА



ВОДНЫЙ ТЯНИТОЛКАЙ

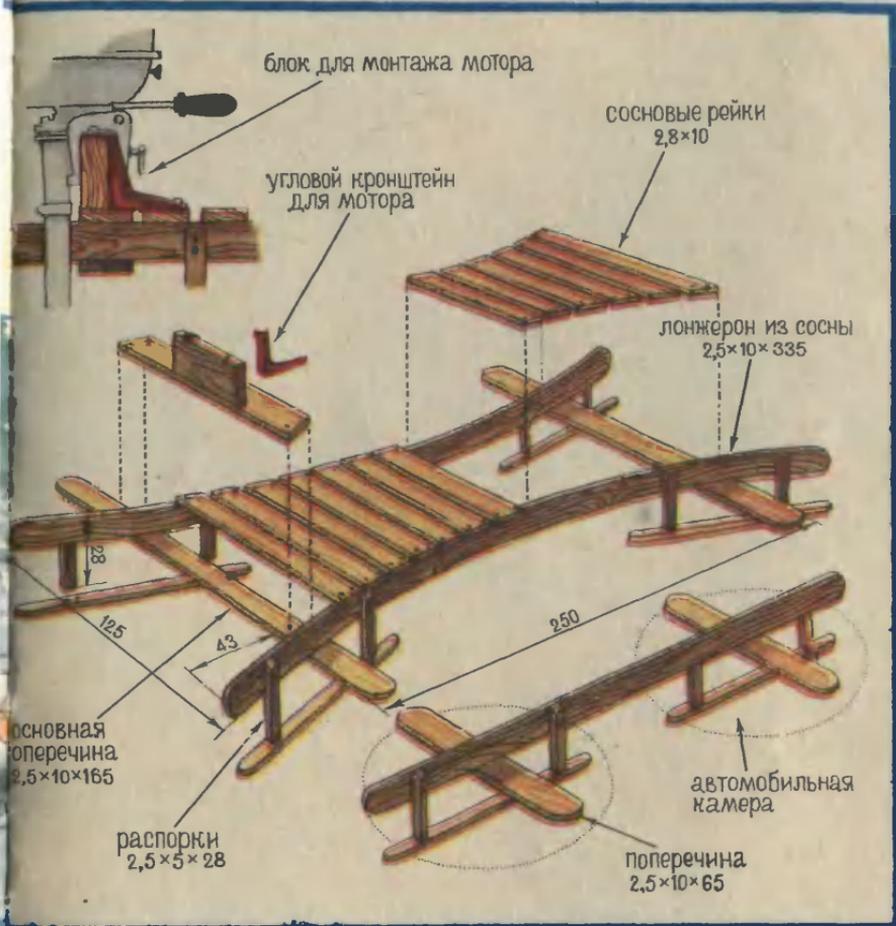


Не раз мы предлагали использовать для «малой навигации» старые автомобильные камеры. Сегодня знакомим еще с одной конструкцией — многоцелевым плотом. Сделать его легко, и по вашему желанию плот сможет послужить и спортивным снарядом, и моторной лодкой, и пляжем на воде, и уголком рыбакова.

Рациональная длина плота — 3350 мм. Основной строительный материал — сосновые доски и рейки, крепеж — гвозди и болты,

которые должны быть обязательно с гальваническим покрытием, чтобы не поржавели.

На первом этапе строительства необходимо изготовить два изогнутых лонжерона. Мы не раз писали о технологии такой операции, потому напомним только, что подготовленные и отшкуренные доски для лонжеронов надо 2—3 дня вымачивать в теплой воде и постепенно изгибать, зажав концы в струбцинах. А потом оставить на неделю до полного высыхания.



Для настила вам потребуется 19—20 сосновых досочек, самая короткая из них длиной 700 мм. Остальные рассчитайте в зависимости от ширины изгиба лонжеронов.

Спереди и сзади плоты на расстоянии 430 мм от края крепятся на болтах две поперечины, а к днищу еще одна, центральная. На лонжеронах и поперечинах, как показано на рисунке, устроено шесть «гнезд» для автомобильных камер. Они сделаны из сосновых планок толщиной 50 и длиной

800 мм и распорок того же материала и той же толщины, а длиной 280 мм.

Натяните на «гнезда» автомобильные камеры, накачайте их, и ваш плот готов. Если же вы захотите воспользоваться им как прогулочным катером, с помощью несложного приспособления установите на корме подвесной мотор.

В. МИХАЙЛОВА

Рисунки В. ОВЧИННИНСКОГО



РАДИОПРИЕМНИК С ПОВЫШЕННОЙ ВЫХОДНОЙ МОЩНОСТЬЮ

Обычная мощность карманного приемника — 0,2 Вт. Мощность же этого приемника в два с половиной раза больше. А вы знаете, что чем выше запас мощности, тем меньше искажается звук.

Приемник собран (рис. 1) на двух интегральных микросхемах (их можно приобрести в магазинах или выписать через базу Поставторга) и четырех транзисторах. Такое сочетание объясняется тем, что не всегда в продаже бывают микросхемы, рассчитанные на работу в выходном каскаде усилителя НЧ, и поэтому их приходится собирать на обычных транзисторах. Приемник может работать в диапазоне длинных или средних волн, его выходная мощность составляет 0,5 Вт, а потребляемый ток от источника питания в режиме молчания не превышает 8 мА.

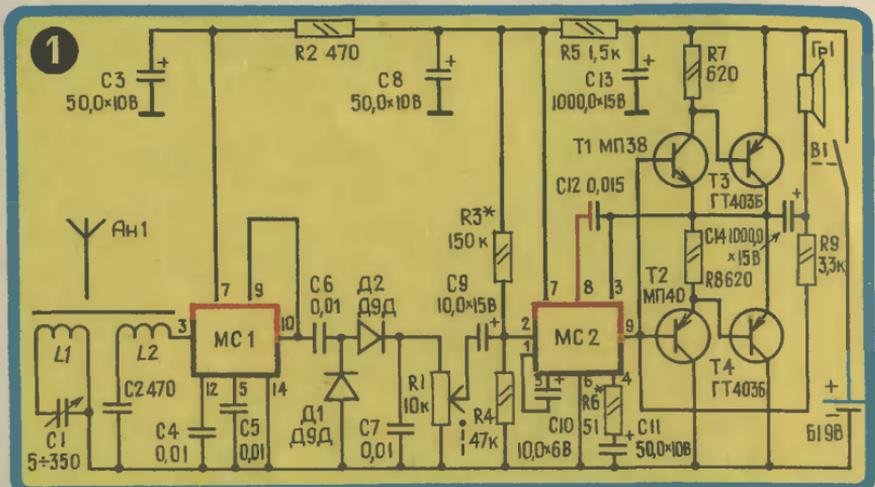
Прием радиостанций ведется на магнитную антенну Ан1. Коллебательный контур состоит из катушки индуктивности L1 и конденсатора переменной емкости C1. С катушки связи L2 выделенный контуром сигнал поступает на микросхему MC1, с устройством которой вы уже знакомы (см. «ЮТ» № 12 за 1976 г.). С выхода микросхемы сигнал ВЧ подается через конденсатор C6 на детектор с удвоением напряжения. Нагрузкой детектора служит переменный резистор R1, а фильтром — конденсатор C7. С движка переменного резистора сигнал НЧ поступает через конденсатор C9 на микросхему MC2.

С этой микросхемой вы встретитесь впервые, поэтому посмот-

рите на ее внутреннюю «начинку», изображенную на рис. 2. Это пятикаскадный предварительный усилитель НЧ, рассчитанный на работу с бестрансформаторным выходным усилителем. Первый и третий каскады — эмиттерные повторители, а транзисторы остальных каскадов включены по схеме с общим эмиттером. Входное сопротивление микросхемы 15 кОм, коэффициент усиления может достигать не менее 140, а работоспособность микросхемы сохраняется при изменении напряжения питания от 5,4 до 12 В. Проследим по схеме, как же использована микросхема в нашем приемнике.

Входной сигнал поступает через вывод 2 микросхемы на базу ее первого транзистора. Смещение на базу подается с делителя R3R4. Связь между каскадами (первым и вторым) осуществляется через конденсатор C10, подключенный к выводам 1 и 5. Положительное напряжение питания на второй, третий и четвертый каскады поступает через развязывающий фильтр R5C8 и вывод 7 микросхемы. Коллекторный ток транзистора пятого каскада проходит через динамическую головку Гр1 и резистор R9, являющийся нагрузкой этого каскада.

Выходной сигнал микросхемы поступает далее на предоконечный физиоинвертирующий каскад,



выполненный на транзисторах Т1 и Т2 разной структуры. Выходной каскад усилителя собран на транзисторах Т3 и Т4 одинаковой структуры. Нагрузкой выходного каскада является головка Гр1, подключенная к нему через конденсатор С14.

С выхода усилителя через вывод 3 микросхемы на коллектор транзистора ее первого каскада вместе с напряжением питания подается напряжение отрицательной обратной связи по переменному току. Обратная связь обеспечивает равномерность частотной характеристики усилителя и устраняет искажения типа «ступенька», несмотря на отсутствие смещения между базами транзисторов Т1 и

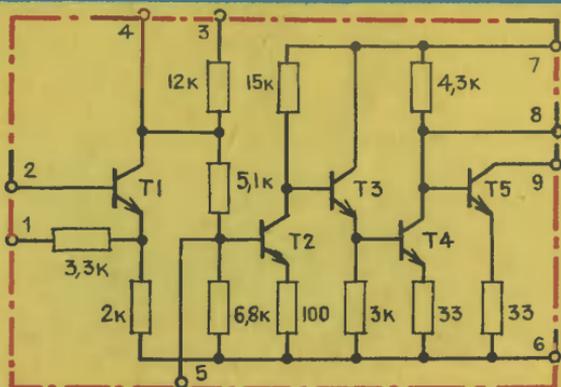
Т2. Это, в свою очередь, позволяет добиться сравнительно малого значения тока покоя усилителя и его достаточной термостабильности.

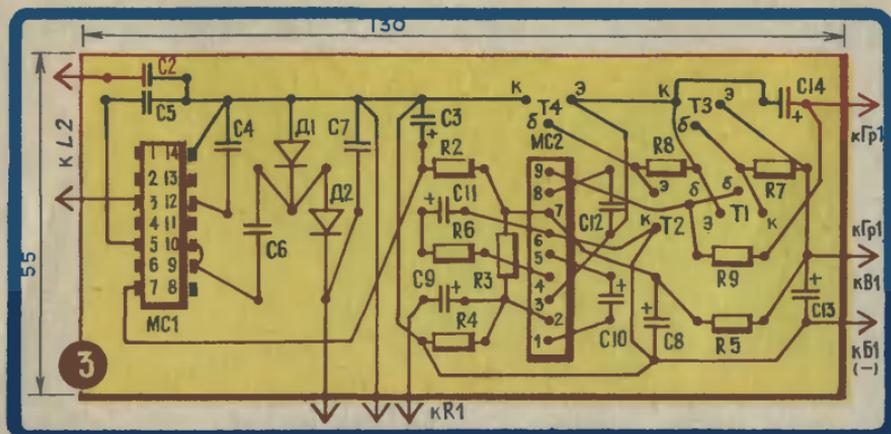
К выводу 4 микросхемы подключена цепочка R6С11, позволяющая изменять глубину обратной связи — при увеличении сопротивления резистора R6 она становится более глубокой, уменьшается нелинейные искажения, расширяется полоса усиливаемых частот, но снижается коэффициент усиления.

Транзистор входного каскада микросхемы обеспечивает стабилизацию режима всего тракта усиления. Любое изменение на-



2





пряжения источника питания вызывает изменение коллекторного тока этого транзистора и, следовательно, изменение смещения на базе транзистора второго каскада. Поскольку все последующие каскады связаны между собой непосредственно, изменяется и выходное напряжение, что приводит к изменению напряжения на выводе 3 микросхемы, а значит, к восстановлению первоначального значения напряжения смещения на коллекторе транзистора первого каскада и на базе транзистора второго.

Напряжение питания на микросхему MC1 подается через фильтр R2C3, предотвращающий самовозбуждение приемника.

Данные катушек магнитной антенны для диапазона средних волн могут быть такие: катушка L1 — 170 витков провода ПЭВ-2 0,15, намотанного виток к витку на стержне диаметром 8 и длиной 80 мм из феррита марки 600НН, катушка L2 — 20 витков такого же провода, намотанного виток к витку на бумажном кольце шириной 8 мм (кольцо должно с трением перемещаться по стержню). Для диапазона длинных волн катушка L1 должна содержать 250 витков, а катушка L2 — 25—30. Способ намотки катушек такой же, что и в предыдущем случае.

Постоянные резисторы — МЛТ-0,125, переменный резистор

R1 типа СПЗ-12а или другой переменный резистор, совмещенный с выключателем питания В1. В крайнем случае можно применить обычный переменный резистор, а на корпусе приемника установить дополнительно выключатель питания любой конструкции.

Электролитические конденсаторы К50-6, остальные постоянные конденсаторы любого типа. Динамическая головка Гр1 любая, мощностью не менее 1 Вт и сопротивлением звуковой катушки постоянному току 4—6 Ом. Источник питания В1 — две последовательно соединенные батареи 3336Л или шесть элементов 373 (в этом случае продолжительность работы приемника с одним комплектом элементов увеличится в несколько раз).

Детали приемника можно смонтировать на печатной плате размерами 55×130 мм, вырезанной из текстолита (можно гетинакса) толщиной 1,5 мм. Расположение деталей на плате показано на рис. 3. Выходные транзисторы установлены без радиаторов — при указанной выходной мощности это допустимо. Правда, при работе приемника эти транзисторы будут нагреваться. Если же вы желаете увеличить выходную мощность приемника до 2 Вт и подадите на него напряжение 12 В, то радиаторы для выходных транзисторов Т3 и Т4 просто необхо-

димы, иначе транзисторы выйдут из строя из-за перегрева.

Магнитную антенну, конденсатор переменной емкости, регулятор громкости, головку и источник питания укрепляют в корпусе приемника. Причем магнитная антенна должна располагаться в горизонтальном положении. Внешне приемник может выглядеть так, как это показано на рисунке 4.

Налаживание приемника сводится в основном к установке постоянного напряжения на выходе усилителя (или на выводе 3 микросхемы МС2), равного половине напряжения источника питания. Делают это подбором резистора R3.

Радиоприемная часть в налаживании не нуждается и начинает работать сразу (если, конечно, исправны детали и они соединены точно по схеме). Настроившись на какую-нибудь радиостанцию, прослушайте звучание приемника. Если громкость звучания большая даже в положении движка переменного резистора вблизи нижнего по схеме вывода, следует увеличить глубину обратной связи в усилителе подбором резистора R6 (устанавливая резистор с большим сопротивлением). Громкость звучания можно уменьшить и перемещением кольца с катушкой L2 по ферритовому стержню магнитной антенны.

Б. ИВАНОВ, инженер

Рисунки Ю. ЧЕСНОВОКОВА

4



Письма

Какие секции работают при Всесоюзном обществе филателистов?

А. Соловьев, г. Раменское

Здесь работают секции коллекционеров: филокартисты собирают открытки, филуменисты — этикетки от спичечных коробок, филофонисты — музыкальные записи, фалеристы — знаки, значки, настольные медали, бонисты — ценные бумаги, бонеры, лотерейные билеты, векселя, вышедшие из обращения.

Я слышал, что бывают подшпигники-великаны, но не представляю их размеров...

**Н. Золотарев,
г. Усть-Каменогорск**

Самый большой подшпигник недавно сделали на Первом Государственном подшпигниковом заводе для Нижнетагильского металлургического комбината. Его диаметр — 1 метр 20 сантиметров, вес превышает две тонны.

Я слышал по радио, что на Уралмашзаводе построили самый большой в мире экскаватор. Хотелось бы знать, наной у него объем ковша?

В. Николаев, г. Челябинск

Расшифруем ЭГ-12 — экскаватор гидравлический (ЭГ), а цифра 12 — объем его ковша в кубических метрах. До сих пор самыми мощными считались выпускаемые французскими фирмами экскаваторы с объемом ковша 8,3 кубометра.

ЗРЕНИЕ

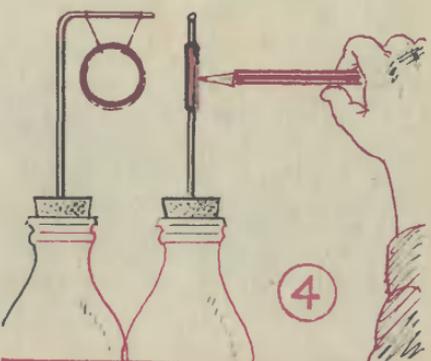
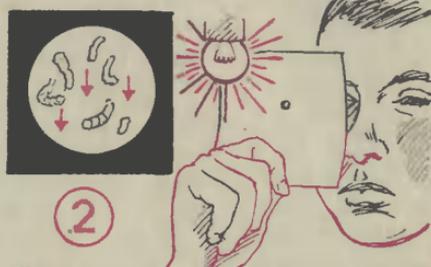
И

ФИЗИКА

На уроках биологии вы узнали о строении глаза. С физической точки зрения глаз больше всего похож на фотоаппарат. Хрусталик играет роль объектива, зрачок — диафрагмы, а светочувствительный слой — сетчатка — это запас цветной фотопленки на всю жизнь. На ней хрусталик глаза образует перевернутое уменьшенное изображение рассматриваемого предмета.

Если смотреть сквозь тюлевую занавеску, стоя в 20—30 см от нее, на предмет, находящийся далеко за нею, легко заметить, что занавеску и предмет видеть резко одновременно нельзя. Глаз должен приспособиться к расстоянию. Это нам знакомо и по фотоаппарату: там нужно навести на резкость.

В глазе хрусталик сам изменяет фокусное расстояние (иначе свою толщину) в зависимости от расстояния до предмета. На сетчатке всегда образуется резкое изображение. А когда глаз не справляется с этой работой, приходится надевать очки. Большой частью у детей бывают врожденные дефекты зрения. Глаз оказывается длинно-



или короткофокусным, и картинка на сетчатке получается расплывчатой. Дальнозоркость исправляется собирающими линзами, близорукость — рассеивающими.

То, что фотоаппарат дает перевернутое изображение, никого не волнует. Всегда можно изображение «поставить на ноги». У человека эту работу проводит мозг.

Проверим это на опыте. В почтовой открытке сделаем гвоздиком маленькую дырочку. Поднесем ее как можно ближе к правому глазу, а левый закроем. Через дырочку мы видим окружающие предметы нормально. Поместим теперь между отверстием и глазом шляпку гвоздика, направив его острием вниз. Как ни странно, мы видим его перевернутым острием вверх (рис. 1). Это происходит потому, что при малом удалении действительное изображение уже не может получиться на сетчатке. Проходящий через дырочку свет отбрасывает тень от гвоздика на сетчатку. Тень ориентирована так же, как и гвоздик. В сознании, однако, полученная на сетчатке картина автоматически переворачивается. И тогда мы видим тень вверх ногами.

Если в солнечный день вы лежите на пляже и смотрите на небо, то в поле зрения появляются маленькие нитевидные объекты, которые медленно движутся вниз. Мгновенное движение веками — и они исчезают, чтобы снова появиться и начать свое движение вниз. Их можно также наблюдать, если глядеть сквозь отверстие в открытке на ярко освещенный лист бумаги или на матовую лампу (рис. 2). Причина возникновения этих объектов заключается в крохотных неоднородностях в стекло-

видном теле, заполняющем глазное яблоко. Эти мутные неоднородности отбрасывают тени на сетчатку.

Поднесите журнал так близко к глазам, чтобы текст начал расплываться. Теперь поместим нашу универсальную открытку между текстом и глазом и взглянем через маленькую дырочку на шрифт. Буквы видны вполне отчетливо и даже увеличенными в размере (рис. 3). Дырочка выполняет роль диафрагмы. И при фотографировании, приоткрывая или закрывая шторки объектива, можно добиться большей глубины резкости. На границе отверстия свет немного преломляется, луч отклоняется к краям и пучок света расширяется. Оттого и происходит небольшое увеличение.

Посмотрите на какой-нибудь предмет над большим пальцем вытянутой руки. Закройте поочередно правый и левый глаз. Большой палец при этом прыгает вправо и влево. Каждый глаз видит большой палец под разными углами, в нашем сознании формируются две независимые картинки, которые могут сравниваться между собой. Это позволяет нам видеть объемно, различать близкие и далекие предметы, оценивать скорость движения объектов относительно нас. Попытка вдеть нитку в иголку, глядя только одним глазом, оказывается совершенно безрезультатной. Если подвесить кольцо и попытаться попасть в него карандашом, глядя при этом сбоку, то выяснится, что сделать это тоже непросто (рис. 4).

Сделайте из этого опыта веселое соревнование. Каждый может убедиться, что в жизни всегда нужно глядеть в оба.

Рисунок С. ПИВОВАРОВА

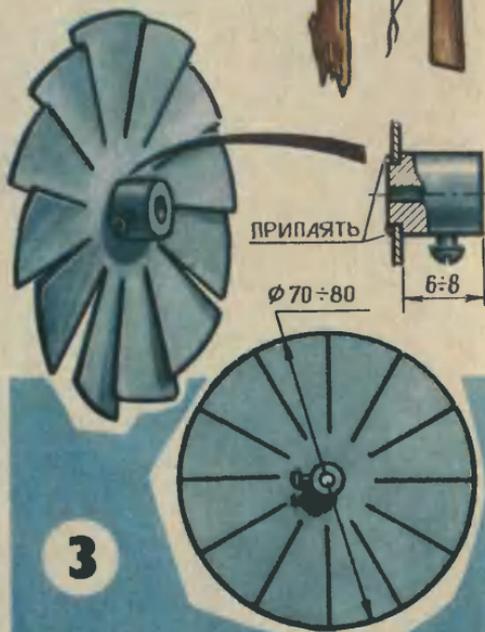
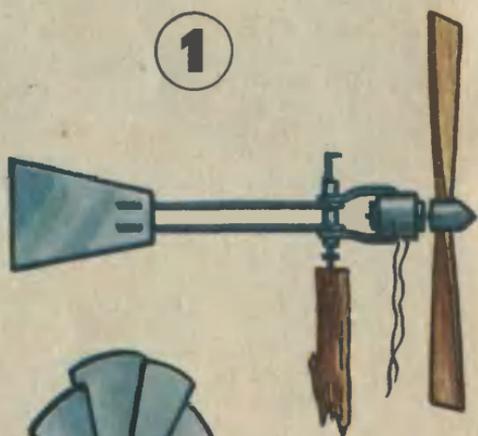


ЭЛЕКТРО- СТАНЦИЯ В РЮКЗАКЕ

Карманный фонарик стал предметом снаряжения почти каждого туриста. Да вот беда — энергию батареек приходится экономить. Но ведь можно взять с собой электростанцию. Весит она почти столько же, сколько запасная батарейка напряжением 4,5 В, да и места в рюкзаке займет ненамного больше. Подскажем: электрогенератор нашей электростанции — практически любой микроэлектродвигатель постоянного тока с возбуждением от постоянных магнитов, а источник энергии — ветер.

Принцип ее действия показан

1

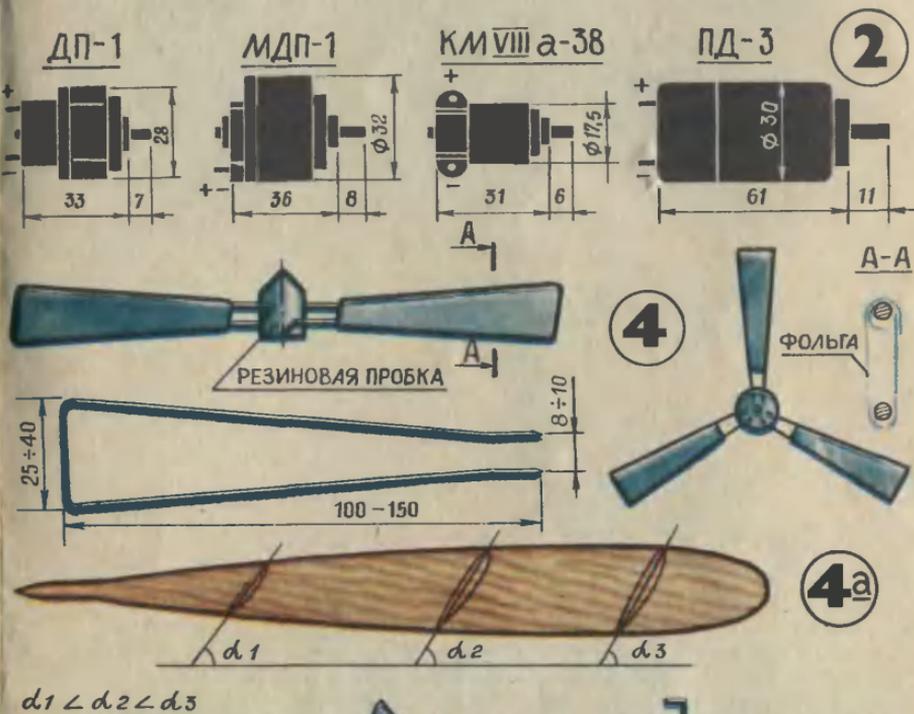


Рисунки В. СКУМПЭ

на рисунке 1. Генератор тока с пропеллером укреплен на шесте. От генератора идут провода к лампочке. Пропеллер автоматически «следит» за ветром с помощью флюгера — «хвоста». Задача в том, как сделать электростанцию максимально простой и легкой. Нужно также, чтобы она легко разбиралась на части, а основные узлы можно было бы отремонтировать или сделать за-

ново из подручных средств прямо в походе.

Начнем с генератора. Проще всего достать микроэлектродвигатели московского завода «Юный техник» типа ДП-1 или МДП-1. Приобретая их в магазине, постарайтесь выбрать те, ротор которых легче вращается. Самая миниатюрная электростанция получится, если использовать микроэлектродвигатели типа



КМ У111-а-38, которые выпускаются в ГДР и продаются у нас в качестве запчастей к моделям железных дорог. А если у вас есть возможность применить микродвигатель типа ПД-3 (любой серии), электростанция получится наиболее мощной. Правда, эти двигатели самые тяжелые из всех названных.

Основные размеры всех перечисленных двигателей приведены на рисунке 2.

Для вращения генератора нужен пропеллер. Вариантов его конструкции множество. Однако для походных условий предпочтительнее пропеллер, который можно легко снимать с вала генератора, или со складывающимися лопастями.

Снимающийся пропеллер изображен на рисунке 3. Он изготавливается из доннышка консервной банки. В центр впаивается бобышка, выточенная на токарном станке. В бобышке сверлится отверстие и нарезается резьба под винт М3. Угол наклона лопастей — около 30° . Число лопастей — от 8 до 12.

Наиболее простая конструкция со складными лопастями представлена на рисунке 4. Лопастей изготовлены из проволоки, например пружинной, марки ОВС, диаметром 1—1,5 мм и обернуты фольгой. Заостренные концы проволоки воткнуты в заранее проколотые в резиновой пробке бобышке отверстия. Угол наклона лопасти такой же, как и в первой конструкции. Центральное отверстие в бобышке лучше всего высверлить дрелью или на токарном станке. На вал электродвигателя следует припаять трубочку подходящего диаметра длиной 20—25 мм. Отверстие в бобышке высверлите сверлом диаметром на 0,5—1 мм, меньшим наружного диаметра трубочки.

Таких лопастей нужно сделать с запасом, штук пять, что позволит менять характеристику пропеллера в зависимости от силы

ветра. Если вы забудете лопасти дома, не отчаивайтесь. Их можно выстругать из подходящего куска дерева (рис. 4а) или даже использовать вместо них перья крупных птиц.

Ветер, как правило, капризен и частенько меняет направление. Поэтому дополните комплект деталей еще одной — флюгером. Его конструкции изображены на рисунках 1 и 5. В дощечке (рис. 5) длиной 200—300 мм сделайте паз по размерам электродвигателя. Двигатель крепится в нем проволокой, бечевкой или резинками от аптечных склянок. Как можно ближе к двигателю в центре дощечки просверлите отверстие. Здесь на штыре из проволоки с заостренным концом флюгер будет укреплен на шесте. Для улучшения его вращения вставьте в отверстие трубочку длиной 30—50 мм. На конец дощечки вбейте гвоздь. К нему прикрепите «хвост»: носовой платок, длинную ленточку или мочало, как у воздушного змея.

Электростанция готова.

При необходимости электростанцию можно заставить работать и на ходу. Правда, в таком случае лучше пользоваться лампочкой на 1,5 В. Она будет гореть достаточно ярко даже в безветренную погоду, если идти быстрым шагом.

Найдется карманной электростанции дело и дома или в школе. Заменяв лампочку амперметром постоянного тока на 1—1,5 А или вольтметром на 3—5 В, вы получите устройство для измерения скорости ветра. Правда, для этого вам придется отградуировать шкалу показаний.

Возможно, вам придут в голову и другие варианты конструкции электростанции, еще более простые, и способы ее применения. Испытайте их и напишите в наш журнал.

К. ЧИРИКОВ,
инженер

Если в вашем пионерском лагере подберется несколько авиамodelистов, смело можете устраивать соревнования по «воздушному бою». Чертежи модели для таких соревнований вы найдете в этом номере приложения. Модель делается из пенопласта и очень проста в изготовлении. А ее прочное монолитное крыло выдерживает несколько падений.

Тем, кто хочет удостовериться в собственной смелости, хочет стать ловким, научиться виртуозно владеть своим телом, редакция предлагает спортивный снаряд — доску на роликах. Мастера прикладного искусства найдут разработки изделий из дерева и корнявиц.

ЮНИТ

ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ
„ЮНЫЙ ТЕХНИК“

№ 6, 1978 г.

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



24-14
Цена 20 коп.
Индекс 71122.



Покажите зрителям обыкновенную палочку. Возьмите шарик от пинг-понга и постарайтесь положить на нее. После нескольких неудачных попыток это удастся. Шарик может даже кататься по ней. Теперь снимите шарик, а палочку передайте зрителям — пусть убедятся, что она самая обыкновенная.

Сеирет фокуса прост. В один конец палочки забит маленький гвоздик, к которому привязана нитка. Сначала, когда вы показываете палочку зрителям, гвоздик с ниткой находится под вашей рукой и зрители ничего этого не видят. Потом вы незаметно берете нитку и натягиваете ее вдоль палочки. Понятно, почему шарик не падает? Он спокойно находится между палочкой и ниткой. Можно даже катать его по палочке и нитке от одного ее края до другого. Конечно, надо потренироваться, чтобы шарик не падал. После того как вы снимете шарик, незаметно выдерните гвоздик с ниткой. Вот теперь можете дать палочку зрителям для осмотра.

Рисунок А. ЗАХАРОВА

Эмиль КИО

ПОТЯНУТЬ ПАЛОЧКУ