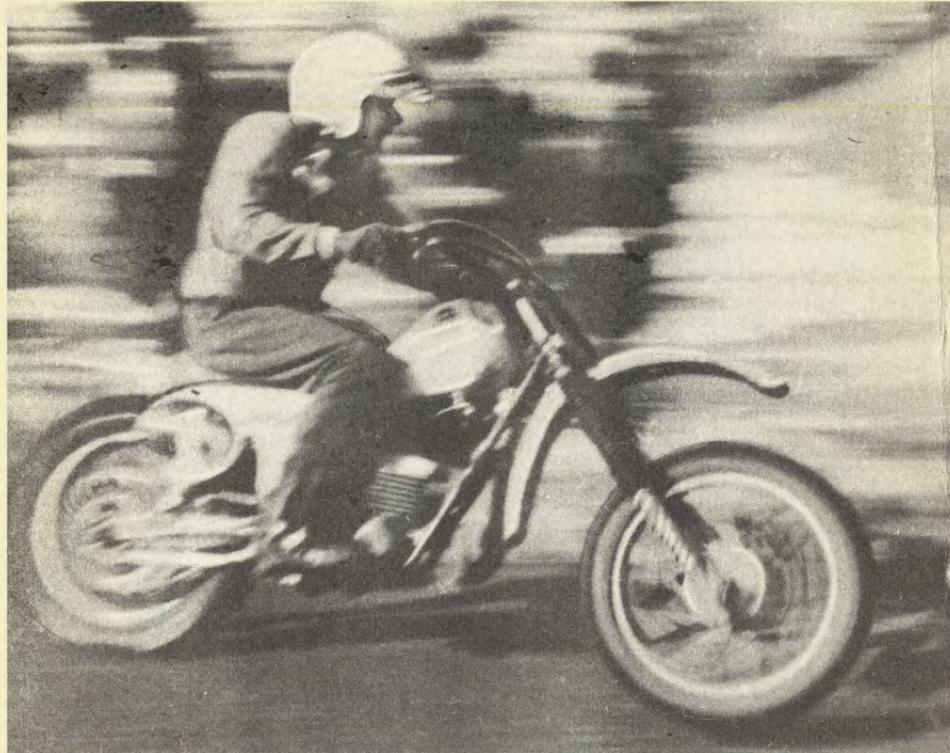


1984  
НМ  
N7



**Виндсерфинг — новый вид спорта, который может освоить каждый.**



## **Фотоконкурс «ЮТ»**

**Алексей НАУМОВ, г. Ковров Владимирской области**

**МОТОКРОСС**

**Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ**

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

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

Адрес редакции: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская ул., 5а\*  
Телефон 285-80-81

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

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

# Юный Техник

Выходит один раз в месяц  
Издается с сентября 1956 года

№ 7 июль 1984

## В НОМЕРЕ:

Л. Коваленко — Работает дорога . . . . .	2
Информация . . . . .	8, 17
М. Кузнецов — ЭВМ за световым барьером . . . . .	10
И. Зверев — Приручая плазму . . . . .	18
М. Салоп — Чудеса из портфеля . . . . .	20
Коллекция эрудита . . . . .	25
Куба строится! Вива, Куба! . . . . .	26
В. Ильин — Чувство цели . . . . .	34
Вести с пяти материков . . . . .	42
Патентное бюро ЮТ . . . . .	44
Наш курьер . . . . .	52
В. Хвастин — Яхта «Чипполино» . . . . .	53
Физический фейерверк . . . . .	55
В. Денисов — Вездеход «Чирок-3» . . . . .	56
В. Федоров — Игры с мячом . . . . .	61
Письма . . . . .	65
Ю. Зотов, Н. Шершаков — На дистанции — виндглайдер . . . . .	66
Заочная школа радиоэлектроники . . . . .	74
А. Левин — Часы из топора . . . . .	76
«Какой арбуз спелый?» . . . . .	80

На первой странице обложки рисунок В. Овчининского к статье Ю. Зотова «На дистанции — виндглайдер».

Для среднего и старшего возраста

Сдано в набор 07.05.84. Подписано к печати 11.06.84. А00721. Формат 84×108<sup>1/32</sup>. Печать офсетная. Усл. печ. л. 4,2. Усл. кр.-отт. 15,12. Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 2 003 000 экз. Заказ 784. Цена 25 коп.  
Типография ордена Трудового Красного Знамени издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва, К-30, ГСП-4, Сущевская, 21.

# РАБОТАЕТ ДОРОГА



Вот уже шестьдесят лет носит комсомол имя Владимира Ильича Ленина. Трудовыми подвигами в годы индустриализации страны, ратными подвигами во время войны, участием в послевоенном строительстве комсомол доказал не раз — имя Ленина он носит с честью.

Сегодня главное дело комсомола — строительство Байкало-Амурской магистрали. И здесь, как всюду, комсомол верен своим традициям: сквозное движение поездов по трассе Байкал — Амур решено открыть досрочно.

Но БАМ — это не только тысячи километров стальных рельсов, пробитые в скалах туннели, мосты над бурными реками и просеки в тайге. БАМ — это еще и новые станции, поселки, города. И территориально-промышленные комплексы, сокращенно ТПК. Их в зоне магистрали будет восемь.

Мы расскажем о первом из них — Южно-Якутском.

## **ЗАЧЕМ НУЖЕН «МАЛЫЙ БАМ»!**

Раньше в Нерюнгри можно было добраться самолетом из Якутска или машиной из Большого Невера — по опасной до-

роге, через четыре горных перевала. Теперь же, когда построен на якутской земле «Малый БАМ», — по железной дороге через станцию Беркакит. В Нерюнгри идет техника. А оттуда — сплошной поток грузов.

На карте Южной Якутии обозначены месторождения угля, железной руды, апатитов, золота, слюды, редкоземельных минералов. Специалисты считают, что столь уникального сочетания угольных и железорудных месторождений больше не сыскать. Например, только в Алдано-Чульманском угленосном районе можно добыть больше двадцати трех миллионов тонн угля в год. Причем уголь здесь и энергетический, и коксующийся — необходимый для металлургии. И рядом — железная руда, запасы которой свыше двадцати миллиардов тонн. Отличная сырьевая база для будущего Дальневосточного металлургического завода.

Надо сказать, самое популярное слово в Нерюнгри, как мне показалось, — «будет». Будет металлургический завод. Будет каскад гидроэлектростанций на Олекме. Будет мощная строительная база для Дальнего Востока. Будет железная дорога дальше на север, от Беркакита до Якутска. Все это предусмотрено целевой программой «Южно-Якутский ТПК», которая входит составной частью в гигантский план освоения Сибири и Дальнего Востока, суперпрограмму «Сибирь».

И многое в Нерюнгри уже есть — ведь формирование территориально-производственного комплекса началось в 1975 году. За прошедшее время проложена железная дорога Тында — Беркакит — Угольная. По ней идут эшелоны, груженные углем, добытым в знаменитом Нерюнгринском разрезе, — о нем речь впереди. Пущена первая очередь Нерюнгринской ГРЭС. Наконец, построен новый

город, лучше которого — так считают его жители, и я готова с ними согласиться, — нет на белом свете.

## ЛЮДИ, МАШИНЫ, ЛЮДИ

— Прокатиться хотите? — окликнул нас с высоты двухэтажного дома, из кабины 180-тонного самосвала «Юнит-Риг», веселый водитель. Отказываться мы не стали, и вот с высокого «берега» Нерюнгринского разреза все как на ладони: ползут по черным колеям красные, желтые, оранжевые автомобили, порожние и груженные нерюнгринским угольком. Поворачиваются стрелы экскаваторов, и совсем крохотными кажутся отсюда, сверху, фигурки людей рядом с огромными машинами.

В длину разрез, окруженный поросшими тайгой сопками, протянулся на семь километров, в ширину — на пять. Толщина, или мощность, как говорят специалисты, угольного пласта — 28 метров. Чтобы добыть энергетические и ценные коксующиеся угли, нужно выбрать 450 миллионов тонн мерзлого грунта и измельченных скальных пород. Такие работы называют вскрышными или короче — вскрышей. Уникальному разрезу и техника требуется уникальная. Когда начинали разрабатывать это месторождение, нужных машин не было, создавали их специально для Нерюнгри.

Освоение Нерюнгринского угольного месторождения ведется на компенсационной основе, вместе с японскими фирмами. То есть из Японии в Юж-

ную Якутию везут необходимые машины, а взамен получают часть добытого здесь угля, очень нужного этой стране, не обладающей сырьевыми запасами. Вот поэтому в далеком южноякутском городе можно встретить много техники с маркой знаменитых зарубежных фирм. Но вот незадача — быстро «устают» иностранные машины. Не потому, что плохие, просто не выдерживают они пятидесятиградусных якутских морозов и ветров, ломаются детали и целые узлы...

Сейчас технику для Нерюнгри делают и на наших советских заводах — в специальном «северном» исполнении, то есть рассчитанную на суровые климатические условия Южной Якутии. Дело это нелегкое и ответственное. Поэтому, прежде чем начать серийный выпуск БелАЗов особо высокой грузоподъемности или экскаваторов ЭКГ-20, опытные образцы проверяют на выносливость и на-

**Гигантская стройка — гигантские машины. На БАМе работают самосвалы грузоподъемностью до 180 тонн!**

дежность здесь же, в карьере. Так что Нерюнгринский разрез — еще и испытательный полигон для самой современной и мощной техники. Над новыми машинами вместе работают конструкторы и водители, инженеры и механики. Впрочем, работа «плечом к плечу», пожалуй, одна из самых характерных особенностей большого коллектива, который трудится на комбинате Якутуголь. Ответственность за эксплуатацию и сохранность того же экскаватора, конечно же, зависит от квалификации экипажа, его внимательного отношения к машине, от ремонтно-профилактической службы... Но, оказывается, и от того, насколько точно специалисты пробурили скважины в скальной породе, насколько верно взрывники рассчитали мощность заряда. Допуски они ошибку, и придется экскаватору «грудью» идти на скальный монолит, навстречу аварии. Выходит, все работники разреза Нерюнгринский — как цепочка, каждое звено в которой самое важное.

## **САМАЯ ПОПУЛЯРНАЯ ПРОФЕССИЯ**

Для того чтобы узнать, какая профессия самая распространенная на Всесоюзной ударной комсомольской стройке, совсем необязательно проводить социологическое исследование. Ясно и так — строитель. В Нерюнгри ни горняки, ни шоферы, ни бурильщики, ни врачи — никто не обижается, что строители «обошли» их по популярности. Наоборот, понимая, как много стоит перед ними сrouch-



ных и важных задач, стараются помочь. К примеру, выходят на общегородской субботник по благоустройству новых микрорайонов или на строительство Дворца культуры.

В те дни, когда мне довелось быть в Нерюнгри, самой горячей точкой в городе была ГРЭС, готовились к пуску первой очереди на год раньше срока. Молодому городу, его промышленности необходимы энергия и тепло... Правда, ни мастерков, ни малярных кистей на площадке я не встретила. В готовых корпусах монтажники устанавливали оборудование, варили трубопроводы.

— До той поры пока ГРЭС не войдет в строй, все мы — строители, — сказал мне бригадир комсомольско-молодежного коллектива монтажников Владимир Русинов. — А когда закончим работу здесь... Что ж, городу нашему еще расти и расти, значит, найдется дело и нам.

В бригаде Русинова, одной из лучших на строительстве Нерюнгринской ГРЭС, трудятся и знающие специалисты, и новички, которые лишь начинают познавать тайны профессии. В работе учатся не только тонкостям ремесла, но и ответственности за дело. Ведь один только некачественно сваренный шов в сложной системе трубопроводов ГРЭС может нарушить всю работу в целом, свести на нет усилия других создателей станции. И тут, как видите, тот же принцип — «плечом к плечу», именно он и помогает южно-якутским строителям справиться с трудной задачей, досрочно ввести в строй первую очередь Нерюнгринской ГРЭС.

Известна в Нерюнгри, да и за пределами Южной Якутии комсомольско-молодежная бригада Анатолия Петровича Платонова, выстроившая целый новый город на пятьдесят тысяч жителей. Платоновцы начинали строительство деревянного города, первыми учились возводить панельные дома, когда в городе начал работу завод крупнопанельного домостроения. Но не только своими производственными успехами знаменита бригада Платонова. Всем гостям Нерюнгри обязательно показы-

**Самая мощная техника бессильна без умелых рабочих рук, таких, как у этих ребят.**



вают выросший в одном из новых микрорайонов сказочный теремок с островерхой крышей, украшенной резьбой. Еще удивительнее выглядит домик внутри. Есть там и музыкальный зал, и сауна с маленьким бассейном, и даже оранжерея. И конечно, раздевалки, душевые, комната совета бригады, красный уголок, потому что теремок этот — бытовка строителей. В коллективе Платонова больше ста че-

ловек, в обычном вагончике всем не разместиться. С материалами у ребят проблем не было — свой замечательный домик сделали они... из отходов стройки: бракованных панелей, обрезков древесины, словом, из всего того, что остается обычно на площадке после того, как дом закончен.

— Но ведь пройдет год-другой, и ваша бригада закончит строительство этого микрорайона. Что же будет с вашим теремом, кому он останется? — спросила я Платонова.

— А хозяева уже известны, — улыбнулся Анатолий Петрович, — во-он в той школе они учатся...

Мы стояли на крыльце бытовки под резным навесом и смотрели, как подъезжают к одному из новых домов грузовики, суетятся новоселы, втаскивая в подъезд громоздкую мебель. А потом я увидела над крыльцом большой плакат: «Не всем дано так щедро жить — на память города дарить!»

## ГОРОД НА РЕКЕ ТЫСЯЧИ СЕРЕБРЯНЫХ ХАРИУСОВ

Нерюнгри — слово эвенкийское, так называется река, на которой стоит молодой город и в которой, если верить переводу, водится тысяча серебряных хариусов. Не знаю насчет хариусов, но всякой другой рыбой реки Южной Якутии богаты. И животных в тайге немало — лоси, олени, пушные зверьки. И цветы там необыкновенно

красивы — например, огромные голубые колокольцы.

— Нам здесь жить, значит, мы и отвечаем за всю эту красоту. — И Виктор Жуков так поэтически обвел рукой вокруг, что стало ясно — действительно, отвечает и готов бороться, не жалея сил, чтобы сохранить природу края, ставшего ему родным. Жуков — командир специализированного оперативного комсомольского отряда по борьбе с браконьерством, машинист бурового станка Нерюнгринского угольного разреза и активный противник «материки» психологии.

— Много работы у отряда? — спросила я Виктора.

— Понимаете, к нам сюда разные люди приезжают. В основном настоящие, кого работа влечет, кто хочет себя на стойкость проверить. Но есть и такие, которым лишь бы побольше заработать да податься в теплые края, они чувствуют себя временными обитателями. Такому все равно — поставить капкан на стельную лосиху или стену в подъезде изрезать, оставить в тайге зажженный костер или в нерест выйти к реке с неводом.

В отряде, которым руководит Виктор Жуков, чуть больше тридцати человек. Однако единомышленников и добровольных помощников у ребят гораздо больше. Это и школьники, и члены туристского клуба «Аян», и еще многие жители Нерюнгри. Все, кому дорого будущее Южной Якутии.

Замечу, что о завтрашнем дне региона, в частности о сохране-

нии его уникальной природы, ученые и проектировщики позаботились с самого начала. Для будущего города предусмотрена эффективная система водозаборных и очистных сооружений. В микрорайонах Нерюнгри в отличие от многих других районов массовой застройки, что приходилось мне видеть прежде, тут и там встречаются скверы, парки, островки нетронутой тайги. Это не только создает неповторимое лицо города, но и позволяет сохранять чистоту воздуха, несмотря на относительную близость угольного карьера... Или вот еще один факт — когда строительство Нерюнгри лишь начиналось, там сразу же появилось почти полсотни маленьких котельных. Теперь их всего две — зато больших, рассчитанных на дальнейший рост города. Работают они экономичнее маленьких, а значит, дыма от них меньше. Да и трубы стали выше. Развитие промышленности и экология идут в Нерюнгри рука об руку.

### **СЕВЕРНЫЙ КАВКАЗ ИЛИ ЮЖНАЯ ЯКУТИЯ!**

В Южной Якутии экзотики в избытке. Юный город Нерюнгри расположен в предгорьях Станового хребта. Климат здесь далеко не курортный — короткое и капризное лето с частыми затяжными дождями, зима долгая и суровая; ртутный столбик опускается временами до 52 градусов ниже нуля. К тому же Нерюнгри находится на 900 метров выше уровня моря, в зо-

не восьмибалльной сейсмичности. Если мало этого, прибавьте сюда еще и «вялую» вечную мерзлоту, где мерзлый грунт пронизан так называемыми линзами льда...

Словом, условия для работы и жизни в Южной Якутии, согласитесь, не самые благоприятные. Нельзя забывать и о некоторой бытовой неустроенности, неизбежной для развивающегося города. И тем не менее сотни и тысячи добровольцев пишут сюда письма с просьбой пригласить их на работу, приезжают в Нерюнгри и остаются навсегда. Не пугают ни холода, ни сложности с жильем, ни удаленность от центра.

В бригаде Владимира Русинава я спросила у монтажников, кто откуда приехал в Южную Якутию. География оказалась широкой: Алушта и Севастополь, Донецк и Ставрополь, Горький и Волгоград, Усть-Каменогорск, Уфа, Ульяновск, Светловодск... Что же привело новоселов в Нерюнгри и удерживает здесь, несмотря на все трудности?

Оказалось, кое-кого привлекают именно трудности. Другим захотелось повидать далекие якутские земли, потом понравились и природа и люди. Да еще представилась редкая возможность «на пустом месте» построить новый город, поработать на уникальной технике.

— А как быть с услышанной мной в Нерюнгри поговоркой, что, мол, лучше Северный Кавказ, чем Южная Якутия? — спросила я ребят.

— Да что там Северный Кав-

каз,— махнул снисходительно рукой монтажник Саша Шерстюк,— я вот из Крыма, из Алушты. Самые что ни на есть курортные места, у самого синего моря. Отслужил в армии и приехал сюда навестить брата, да так и остался. Разве ж наши якутские просторы можно с чем-нибудь сравнить? Ну а шутка и есть шутка. Кто приезжает сюда с интересом, с открытыми глазами, тот вряд ли променяет Южную Якутию даже на Черноморское побережье...

После того, что довелось мне увидеть в Нерюнгри, после всех встреч с его молодыми строителями (а средний возраст жителей города — 25 лет), мне и в голову не пришло усомниться в Сашиных словах. Их мог сказать только человек, бесконечно влюбленный в суровую якутскую землю, преданный работе и своим друзьям. А таких здесь много. В Нерюнгри уже сегодня больше 90 000 жителей...

\* \* \*

На станции Беркамит мы стояли у монумента в честь строителей БАМа. «Вот сюда и пришел первый в Якутии поезд,— негромко сказал инструктор горкома комсомола Анатолий Луковцев,— самый первый...» И я подумала о том, что с этой станции, с первого поезда началась еще одна новая и интересная страница в истории этого далекого и щедрого края. Работает дорога!

**Л. КОВАЛЕНКО**

**Фото А. АБАЗАЕВА**



## ИНФОРМАЦИЯ

**ЖИВЫЕ ДАТЧИКИ.** Байкальская вода славится своей чистотой. Именно поэтому в Байкале обитают уникальные животные и рыбы, которых нигде в мире больше не встретишь. Но на берегу озера построено несколько крупных промышленных предприятий. Для своих нужд они берут воду из озера, отработанную воду возвращают обратно в Байкал. На пути промышленных стоков создана сложная система очистных сооружений, состоящая из огромных отстойников и накопителей. Из них регулярно отбирают пробы для проверки на чистоту воды. Но на проведение таких анализов уходит много времени.

Ученые искали и другие способы контроля. И однажды вспомнили о бокоплавах — рачках, живущих в байкальской воде. Задались таким вопросом: нельзя ли по поведению рачков определить, насколько хорошо очищена вода?

Вначале провели несложный опыт. Налили в два стакана воду: в один — чистую байкальскую, в другой — с очистных сооружений. И на цвет и на вкус вода в обоих стаканах была абсолютно неразличима. Но вот вылили первый стакан в аквариум с рачками. Большинство их продолжало невозмутимо лежать на дне. То же самое проделали со вторым ста-

каном. Тут рачки, словно их разбудили, стали сновать по аквариуму вверх и вниз. Сточная вода явно пришлась им не по вкусу.

Этот факт позволил создать необычный прибор. Он состоит из аквариума с проточной водой, где поддерживают постоянную температуру. Через аквариум пропускают луч света, который падает на фотоэлемент. При сильном изменении подвижности рачков также меняется и ток, который проходит через фотоэлемент. Зажигается красная лампочка — сигнал тревоги, и автоматически прекращается сброс сточных вод.

Далее ученые обнаружили, что своеобразная лакмусовая бумажка на токсичные вещества есть не только у рачков, но и у рыб. Они обратили внимание на то, что рыбы подолгу могут «стоять» в струе воды.

Ну а что будет, если в воду добавить какое-нибудь вредное вещество? Не повлияет ли это на реаксис рыб? Контрольную группу хариусов, омулей и окуней выпустили в аквариум с чистой проточной водой. Рыбы тотчас выстроились у передней стенки «лицом» к струе. Так они простояли почти полчаса. Одни, что послабее, «сошли с дистанции» чуть раньше, других струя отнесла назад немного позже. Для следующей группы рыб был приготовлен неприятный сюрприз: в воду добавили немного скипидара. После этого рыбу стало сносить струей значительно раньше контрольного времени. Так

повторялось из опыта в опыт. Поэтому был изготовлен аквариум в виде вытянутого параллелепипеда, в торцевых стенках которого высверлили множество дырочек для свободного протока воды. Вдоль одной из боковых стенок установили электрические лампы. Свет от них направляли на фотоэлементы, спрятанные за противоположной стенкой. Через аквариум с постоянной скоростью пропускают сточные воды. Во время контроля оператор выпускает в аквариум от 20 до 30 рыбок. Если вода чистая, то рыбы простоят у передней торцевой стенки все контрольное время и ток, протекающий



через фотоэлементы, не изменится. Если же в воде окажутся какие-нибудь вредные примеси, то рыбу начнет сносить к задней стенке. Она будет пересекать лучи света, падающие на фотоэлементы. По изменению фототока оператор сможет судить о загрязненности воды. Отработавших свою смену рыб переводят на отдых в бассейн с чистой водой.

# ЭВМ

Наука  
и техника  
пятилетки

## ЗА СВЕТОВЫМ БАРЬЕРОМ

заводов, фабрик, транспорта. Но на этом пути и самим создателям ЭВМ предстоит решить немало сложных, интересных задач. Вот об этом мы и хотим рассказать.

У ЭВМ работа тихая, на первый взгляд неприметная. Если есть шум, так это от вентиляторов или кондиционеров — машина любит комфорт. Если строки замелькали на дисплее — это скорее всего сообщение о начале работы над новой задачей. Людей вокруг почти нет, да и те немногие больше напоминают зрителей. Глядя на эти безмолвные шкафы, непосвященному трудно представить, что в них ежесекундно выполняется, скажем, миллион арифметических действий по расчету прочности нового моста, орбиты космического корабля, плана железнодорожных перевозок или прогноза погоды (все население СССР, вооруженное карандашами или счетами, не угналось бы за одной такой машиной!).

Электронную вычислительную машину многие считают самым выдающимся изобретением нашего времени. С ним специалисты связывают будущие успехи науки, конструирования новых машин и сооружений, совершенствования работы

Скорость (быстродействие) ЭВМ — основа ее могущества. И вся недолгая история изобретательского поиска в области вычислительной техники — это, по сути дела, борьба за скорость. В течение двух десятилетий быстродействие ЭВМ удалось увеличить с нескольких тысяч до нескольких миллионов операций в секунду!

Но в последние годы прогресс стал уже не столь стремителен. Огромные усилия затрачивают специалисты даже для достижения самых скромных успехов. Словно невидимая стена встала на пути прогресса ЭВМ.

Принципиальный барьер на пути совершенствования ЭВМ связан с фундаментальным физическим законом. Работа ЭВМ основана на передаче электрических сигналов между различными ее элементами и блоками. Скорость распространения любого сигнала, разумеется, не может превышать скорости света. (В пустоте она, напомним, чуть меньше 300 тысяч километров в секунду: это предел для всякого движения в окружающем нас материальном мире. В реальных электрических цепях скорость сигнала в 1,5—3 раза ниже. Нетрудно подсчитать, что за миллиардную долю секунды сигнал проходит всего 10—20 сантиметров.) А расстояние между отдельными блоками компьютера может достигать нескольких метров, да еще каждая команда требует многократного обмена сигналами. Понятно, когда электрический сигнал должен за секунду тысячи и тысячи раз пробежать по несколько метров, скорость света уже становится ощутимым, мешающим ускорению работы

пределом. Так сама природа поставила на пути прогресса ЭВМ своеобразный барьер.

Что было делать в этой ситуации? Возможны два выхода: максимально сократить расстояния, проходимые электрическим сигналом в блоках памяти машины, и второй — попытаться каким-то образом увеличить скорость прохождения самих сигналов, то есть максимально приблизить скорость их к скорости света. Началась борьба за компактность, миниатюрность ЭВМ. Первые машины работали на лампах и занимали целые залы, потом лампы сменили на транзисторы, затем появились интегральные схемы, большие интегральные схемы, сверхбольшие интегральные схемы, состоящие из сотен тысяч элементов... Сегодня даже у мощнейшей ЭВМ габариты письменного стола! Для соединения блоков машины применяют особые кабели, в которых исключено взаимное влияние близлежащих проводников с током, способствующее торможению электрических сигналов. Повысить скорость электрических сигналов пробуют, используя известное явление сверхпроводимости, другие тонкие квантовые эффекты... Но барьер есть барьер: мчаться быстрее скорости света электроны не заставишь ни сверхсильным магнитом, ни космическим холодом, словом, никакими силами. А задачи, например, по планированию народного хозяйства, прогнозированию погоды или землетрясений требуют поднять быстродействие на качественно новый уровень, увеличить его в десять, в сто раз!

Такая ситуация обычна для

техники: развитие в любой области идет быстро и гладко лишь до поры до времени. Потом оно замедляется или вовсе прекращается, покамест какое-нибудь научное открытие или принципиально новое техническое решение не открывает путь к новым успехам. Так, скажем, турбореактивный двигатель и стреловидное крыло позволили самолету преодолеть звуковой барьер.

Чтобы обойти световой барьер, необходимо было изменить сам принцип работы ЭВМ.

Обычная электронно-вычислительная машина состоит, напомним, из двух основных частей, называемых памятью и процессором. Память предназначена для хранения информации — условий задачи, промежуточных и окончательных результатов, а также программы решения. Процессор выполняет эту программу — шаг за шагом, команду за командой — так, как это предусмотрено алгоритмом решения задачи. И все достоинство такой машины, еще раз подчеркнем, состоит в способности очень быстро выполнять последовательность элементарных арифметических действий, заданных програм-

мой. И при этом машине совершенно безразлично — рассчитывает она уникальный мост или считает картошку. Для простоты предположим, что ей задали вычислить среднее арифметическое  $N$  чисел и она это сделала в полном соответствии со своими только что еще раз отмеченными возможностями. А теперь представьте, что ту же задачу поручили, скажем, поумневшему в наш научный век Змею-Горынычу. Он, пожалуй, нашел бы дело для всех трех своих голов: разделил  $N$  чисел на три группы и поручил каждой голове просуммировать по группе. Затем осталось бы сложить три полученные суммы и разделить результат на  $N$ . Это, конечно, шутка, но...

При достаточно больших  $N$  быстрота решения такой задачи растет пропорционально числу участвующих в вычислении «голов». (Пример решения конкретной задачи смотри под заголовком «Подробности для любознательных».)

Подобный подход и позволил обойти световой барьер. Конструкторы стали снабжать ЭВМ несколькими «головами» — процессорами.

Идея создания многопроцес-

**Так выглядит  
современный  
вычислительный  
комплекс.**



сорной, «сверхсветовой» ЭВМ довольно проста для понимания. Но это вовсе не значит, что высказать и воплотить ее тоже было простым делом. Для кардинальной идеи, как не раз было в истории науки, должно припеть время. Скажем, еще не так давно подобная затея с «многоголовой» машиной выглядела бы сомнительной: специалисты были уверены — лучше уж иметь две обычные ЭВМ, чем одну двухпроцессорную. Но сейчас процессор из громоздкого шкафа, начиненного платами с электронной аппаратурой и бесчисленными сплетениями разноцветных проводов, превратился в микросхему — коробочку размером с карандаш! Во много раз снизилась его стоимость и возросла надежность. Теперь никто уже не называет фантастикой вычислительную систему из тысячи процессоров, каждый из которых может выполнять 2—3 миллиона операций в секунду. Многопроцессорные ЭВМ, называемые иначе машинами с распределенными (или параллельными) вычислениями, создают сейчас во многих странах мира.

Но опять-таки не все здесь так просто, как может показаться на первый взгляд. Чтобы успешно использовать многопроцессорные ЭВМ на практике, необходимо, как и при всякой совместной работе, очень четко организовать коллективные действия миниатюрных ячеек.

«Равняйся! Смирно! Нале-во! Шагом — марш!» — краткие команды, и сто человек, подчиняясь им, превращаются как бы в единое целое.

Примерно по такому пути пошли создатели многопроцес-

сорных ЭВМ, где все процессоры однотипны и выполняют одинаковые операции. Одна из первых подобных машин, построенная в США в единственном экземпляре, имела 64 процессора и успешно проработала с 1972 по 1981 год. Для своего времени это была самая крупная и мощная ЭВМ универсального назначения.

Сейчас в нашей стране серийно выпускается ЭВМ ПС-2000 с общим быстродействием до 200 миллионов операций в секунду! Все ее процессоры (число которых различно для различных модификаций машин) одновременно выполняют одну и ту же операцию либо стоят в ожидании работы.

ЭВМ ПС-2000 с успехом применяют для решения таких задач, где много последовательных однотипных операций. Таковы, например, задачи геофизики, требующие обработки бесчисленных данных геологической разведки — сейсмических, магнитометрических, электро- и гравиметрических. Без быстрого и точного их об-счета теперь весьма затруднен поиск новых месторождений полезных ископаемых, столь необходимых нашему народному хозяйству.

Однако далеко не всегда выгодно заставлять процессоры работать по принципу «все — как один». Возьмем простой пример. Двоим поручили некоторую работу. В одиночку каждый справился бы с заданием за полчаса. Сколько времени потребуется им при совместной работе? Пятнадцать минут, не так ли? Не всегда... Ведь далеко не безразлично, какая именно работа поручена. Если чистка

картошки, тогда, конечно, пятнадцать минут. А если двоим надо приготовить обед? Понятно, один может заняться супом, другой — кашей, и дело пойдет быстрее. Но при этом совсем не очевидно, что время сократится ровно вдвое. А если они чинят радиоприемник? Решают задачу? Здесь вообще нет гарантии, что объединение усилий сократит время работы.

Совместный труд лишь тогда приносит максимальную пользу, когда работа с толком разделена между исполнителями. И вычислительная система во многих случаях работает гораздо эффективнее, если она снабжена независимо действующими процессорами-специалистами.

Идея специализированного процессора даже несколько старше собственно многопроцессорных систем. Дело в том, что ввод данных в память ЭВМ и вывод результатов (коротко — ввод-вывод) выполняется гораздо медленнее, чем сами машинные команды. Ведь неизбежные при вводе-выводе механические движения — подача перфокарты или перфоленты, удары печатающих молоточков, перемещение головок магнитного диска — никак не могут «угнаться» за электрическими сигналами.

Поэтому для ввода-вывода используют отдельные процессоры, называемые каналами. При этом основной процессор (его еще называют центральным) выдает каналам задания на выполнение операций ввода-вывода, а сам тем временем может продолжать работу над другой задачей.

ЭВМ серии ЕС, получившие у нас широкое распространение,

имеют, как правило, 3—5 каналов, к которым подключают множество разнообразных устройств: для ввода и вывода перфокарт и перфоленты, для быстрой и медленной печати, для чтения с магнитных лент и с магнитных дисков и записи на них, для ввода информации с рисунков и схем, для автоматического черчения... Поэтому ЭВМ с единственным центральным процессором может решать одновременно несколько задач, максимально используя свою вычислительную мощность, быстреедействие.

От идеи каналов — процессоров для ввода-вывода — недалеко до универсальных многопроцессорных ЭВМ. Один из процессоров здесь также центральный: он распределяет задания между остальными, заставляя их одновременно выполнять различные части одной и той же задачи (или при необходимости просто различные задачи). По такому принципу организована новая советская ЭВМ ПС-3000, имеющая процессоры для однотипных вычислений и независимые процессоры, которым можно поручить специальную работу.

Итак, взят световой барьер, построены первые «многоголовые» ЭВМ... Что же дальше?.. А дальше, как, вероятно, догадался пытливым читатель, новые трудности, проблемы. И самая главная из них — необыкновенная сложность программирования «многоголовых» ЭВМ. Ведь при решении сложных задач возникает множество вариантов возможного распределения работы между процессорами. Можно, допустим, действовать по принципу «все — как один»,

загружая процессоры одинаковыми вычислениями. Куда сложнее, многовариантнее, но и обычно выгоднее так называемая конвейерная организация, когда каждый процессор выполняет отдельную операцию или группу операций, передавая результаты по мере готовности «соседям». (Кстати, принцип конвейера лежал в основе конструкции ЭВМ БЭСМ-6, созданной у нас в 1966 году и достигавшей невиданного тогда быстродействия — 1 миллион операций в секунду.) Здесь решение представляет собой, если воспользоваться графическим образом, разветвленное дерево с хитроумнейшими пересечениями и параллелями. Причем в меру способностей и квалификации каждый программист может вырастить такое дерево по своему. Однако из всего множества возможных решений задачи есть всегда одно-единственное — наилучшее, оптимальное. (Это примерно так же, как на уроке математики учитель ставит задачу и говорит, что она имеет несколько решений и что надо найти самое короткое, экономное, изящное.)

Для двух-трех процессоров человек все же достаточно быстро может найти оптимальный вариант программы. Но «тысячеглавые» машины, создание которых уже не за горами, вновь потребуют принципиально нового подхода, кардинального решения. Каким видят сегодня решение этой проблемы ученые — об этом мы постараемся рассказать в одном из следующих номеров журнала.

**М. КУЗНЕЦОВ, инженер**

## Подробности для любопытных

Возьмем простейшую задачу — вычисление на ЭВМ среднего арифметического  $N$  чисел.

Вначале запишем известные простые формулы:

$a_1, a_2, \dots, a ; b = (a_1 + a_2 + \dots + a)$   
Человеку достаточно этой формулы, чтобы вычислить среднее арифметическое  $b$ ; для машины же необходим алгоритм. Например, такой:

1. Допустим,  $s=0$ .
2. Допустим,  $i=1$ .
3. Вычислим новое  $s=s+a$ .
4. Вычислим новое  $i=i+1$ .
5. Если  $i \leq N$ , перейти к операции 3.

6. Вычислим  $b=s/N$ .

В этом алгоритме  $i$  и  $s$  — промежуточные величины: номер слагаемого и накапливаемая сумма. Как видите, наряду с арифметическими операциями (3, 4, 6) алгоритм содержит и вспомогательные: запись начальных значений величин (1, 2) и изменение порядка операций в зависимости от условия (5). Каждую операцию можно записать в виде одной или нескольких машинных команд; однако, во-первых, машинная программа будет различной для различных ЭВМ (хотя алгоритм один и тот же), и, во-вторых, преобразование алгоритма в машинные команды производится обычно самой ЭВМ при помощи специальных программ-переводчиков (трансляторов). Поэтому приведенный алгоритм тоже можно, вообще говоря, называть программой.

Допустим теперь, что наша программа уже находится в памяти машины. Там же числа  $a$ , их количество —  $N$ , скажем, 5. Пусть каждая операция соответ-

стует одной машинной команде. Сколько команд будет выполнено процессором? Шесть? Неправильно. Операции 1, 2 и 6 в самом деле будут выполнены по одному разу, зато с 3-й по 5-ю — 5 раз. Итого 18 команд. А для производного  $N$  —  $3N+3$ . Процессор «крутится» в нашей коротенькой программе, упорно прибавляя к  $S$  число за числом. А что ему остается делать? Помочь-то ведь некому.

Теперь допустим, что в нашем распоряжении ЭВМ с двумя параллельными процессорами, выполняющими одни и те же команды. Числа для этих команд располагаются в памяти ЭВМ по соседству, парами. Пары обозначаются заглавными буквами, например,  $P = (3,5)$  означает, что в памяти подряд записаны числа 3 и 5,  $Q = (1,1)$  — две единицы. Операция сложения  $P+Q$  даст в результате пару  $R = (4,6)$ : первое число пары  $4=3+1$  будет получено 1-м процессором, второе —  $6=5+1$  — 2-м, причем одновременно.

Если  $I$  — пара индексов, например  $(1,2)$ , то через  $A$  обозна-

чается пара чисел  $(a_1, a_2)$ .  $S = (s', s'')$  — пара, в которой накапливается сумма:  $s' = a_1 + a_2 + \dots$ ;  $s'' = a_2 + a_4 + \dots$ . Пусть, наконец,  $N$  — четное число. Тогда мы можем записать программу в следующем виде:

1. Допустим,  $S = (0, 0)$ .
2. Допустим,  $I = (1, 2)$ .
3. Вычислим новое  $S = S + A$ .
4. Вычислим новое  $I = I + (2, 2)$ .
5. Если  $I(N+1, N+2)$ , перейти к операции 3.
6. Вычислим  $s = s' + s''$ .
7. Вычислим  $b = s/N$ .

Заметьте, что две последние операции действуют уже не над парами, а над одиночными числами; второй процессор в это время стоит без дела.

Как видно, программа получилась немногим сложнее, чем прежняя, для однопроцессорной ЭВМ. Но ее выполнение будет состоять только из  $1,5N+4$  команд (проверьте!). Для больших  $N$  мы получили двукратный рост производительности, для малых  $N$  — несколько меньше. Будь процессоров не два, а больше, они бы работали не с парами, а с тройками, четверками или вообще с наборами чисел произвольной длины. Чем больше процессоров, тем выше производительность, но и тем труднее находить для всех них работу.





**КРУПНЕЙШАЯ СОЛНЕЧНАЯ.** Первая наша опытная СЭС на Керченском полуострове Крыма должна вступить в строй в 1984 году. Ее мощность 5 мегаватт. Кроме электроэнергии, она даст ценный опыт строительства и обслуживания подобных станций, на ней пройдут деловую проверку конструкторские и технологические решения. Но уже сейчас советские специалисты завершают проектирование крупнейшей в мире СЭС, которую намечают соорудить в Узбекистане. По своей мощности — 1000 мегаватт — она уже вполне сопоставима с крупными тепловыми и гидравлическими электростанциями.

Вот какой она представляется в проекте. На верху башни, высота которой больше 300 метров, установят паровой котел. Вокруг башни concentрическими кольцами расположат гелиостаты — зеркала общей площадью в сотни тысяч квадратных метров, фокусирующие солнечные лучи. Высота, на которую поднят паровой котел, как раз в фокусе этой гигантской системы зеркал. Солнце заставляет вскипать воду в паровом котле, пар устремляется на лопатки турбин, вращающихся, в свою очередь, электрогенератор. Дабы станция могла вырабатывать ток круглый год, в любую погоду и даже ночью, гелиостаты СЭС будут соседствовать с топками тепловой электростанции, работающей на природном газе. Стоимость

электроэнергии, вырабатываемой на такой комбинированной станции, будет в несколько раз ниже, чем на обычных ГЭС и ГРЭС.

**ШЛИФОВАНИЕ ПОНОВОМУ.** Больше века насчитывает история современного шлифовального станка — то есть столько времени ничего в нем принципиально не менялось. Да и чего тут вроде бы придумывать: шлифовальные круги, спрессованные из мельчайших крупинок абразивного материала, снимают очень ровный и тон-



кий слой металла. А чтобы уменьшить трение и погасить тепло, выделяющееся в зоне контакта инструмента и детали, туда подают смазочно-охлаждающую жидкость. Изобретатели из Уральского политехнического института внесли в эту столетней давности схему свое новшество. Они попробовали подсыпать абразивный порошок в смазочно-охлаждающую жидкость. Идея оказалась на удивление эффективной. Намного возросла производительность шлифовального станка, заметно улучшилось качество обработки.



# ПРИРУЧАЯ ПЛАЗМУ

Чем проще прибор, механизм или установка, тем надежнее и эффективнее их работа. Это, конечно, не аксиома, но все же этого правила придерживаются и электрики, и механики, и конструкторы...

По устройству и принципу работы МГД-генератор, пожалуй, можно назвать рекордсменом простоты. Напомним вкратце, как он работает.

Поток ионизированного газа — плазмы — движется между полюсами магнита. Плазма электропроводна, поэтому в ней, как и в любом проводнике, наводится электродвижущая сила. Вот и все. Остается лишь добавить, что погруженные в поток плазмы электроды собирают это наведенное электричество, и далее оно поступает в нагрузку. МГД-генератор способен работать и в обратном режиме. Если на электроды подать напряжение, то поток плазмы с силой устремится из магнитного поля и создаст реактивную тягу... Простота и универсальность устройства привлекли к нему большой интерес специалистов. А вот эффективность его, как показали эксперименты, оставляла желать лучшего. Дело в том, что, хотя плазма и проводит электрический ток, величина ее проводимости весьма мала.

Представьте себе генератор электрического тока, обмотки которого плохо проводят электричество. Ясно, большую мощ-

ность от него не получить. И если проводимость металла можно повысить — эффект сверхпроводимости уже используется на практике, — то с плазмой дело обстоит сложнее. Чтобы приблизить ее проводимость к уровню проводимости металлов, нужно ионизировать все ее атомы до единого. А это можно добиться либо нагревом до фантастически высоких температур, либо мощнейшим ионизирующим излучением. И то и другое сложно и очень дорого. Возможно, поэтому инженеры с таким нетерпением следили за развитием нового, необычного способа повышения электропроводности.

Эксперименты ученых Института ядерных исследований Академии наук СССР показывали, что электропроводность плазмы можно повысить... сжатием, повышением давления. Причем повышение давления всего вдвое приводило к тысячекратному росту проводимости! Просто, необычайно дешево по сравнению с классическими способами, о которых мы сказали. Но у нового способа был недостаток. Он не опирался на теорию; разговор о его применении можно было вести после уточнения физических явлений, дающих этот необычный эффект.

Что же происходит при повышении давления? В общем, ответ был ясен: раз проводимость возрастает, значит, в плазме

становится больше электронов и ионов — частиц, отвечающих за ее электропроводность. Но если давление становится вдвое больше, значит, и количество ионов и электронов в объеме тоже удваивается. И проводимость может вырасти всего лишь в два, а не в тысячу раз! Может быть, чем больше давление, тем чаще атомы ударяются друг о друга и это увеличивает степень ионизации? Проверка этой гипотезы дала отрицательный результат и... добавила физикам забот.

Вспомним закон Бойля — Мариотта. Произведение давления на объем, отнесенное к температуре вещества, есть величина постоянная. Как установили, этот закон, справедливый для газов, оказался неприменим к плазме. При увеличении температуры вдвое согласно закону вдвое должно вырасти и давление. А его рост отставал от роста температуры. И этому тоже предстояло найти объяснение.

Лишь через несколько лет работы стало ясно: в основе обеих загадок плазмы лежат одна и та же закономерность.

Одноименно заряженные частицы, как известно, отталкиваются друг от друга. И электрон в плазме отталкивает другие электроны. Скорость свободных электронов в плазме, как сказано, очень велика. И единственный электрон, пролетая мимо атома, может оттолкнуть, сдвинуть с места целое электронное облако, заставить его спрятаться за положительно заряженное ядро. И тут начинается главное: электрон и ядро как бы остаются один на один. Положительный заряд у ядра, отрицательный — у электрона; между частицами возникают силы притяжения. И легкий элект-

рон начинает с ускорением приближаться к тяжелому, массивному ядру. Скорость его растет, растет и кинетическая энергия. Но ведь если растет величина кинетической, неминуемо уменьшается потенциальная энергия — их сумма, как известно, постоянна. В этом-то и загадка роста электропроводности.

Чтобы ионизировать атом, нужно сообщить ему такую порцию энергии, чтобы у электронов хватило сил преодолеть потенциальный барьер, мешающий им вырваться на свободу. А «высота» этого барьера — потенциальная энергия свободного электрона. Другими словами, чтобы электроны атома стали свободны, их энергия должна сравняться с энергией свободных электронов плазмы. При росте давления потенциальная энергия свободных электронов, как сказано, резко падает и разница в энергиях электронов становится так мала, что для преодоления потенциального барьера электронам атомов начинает хватать энергии теплового движения. Здесь же кроется и причина нарушения закона Бойля — Мариотта. Дело в том, что каждый свободный электрон одновременно вступает во взаимодействие сразу с несколькими атомами плазмы, он как бы склеивает их, связывает их движение. А ведь давление и есть проявление движения частиц вещества.

Так были сделаны новые шаги в приручении плазмы. Новый эффективный и дешевый способ управления ее электропроводностью теперь будет использован для реализации МГД-генераторов, плазменных двигателей и других устройств.

**И. ЗВЕРЕВ, инженер**



# ЧУДЕСА ИЗ ПОРТФЕЛЯ

## ИСТОРИЯ ПЕРВАЯ. «МЫ НЕ ВОЛШЕБНИКИ...»

В промышленном городе Новомосковске, что в Тульской области, я зашел в клуб под названием «Олимп» и разговорился с ребятами, членами радиотехнического кружка. Кружок, надо сказать, вполне современный. Об этом можно было судить и по количеству и качеству приборов, которыми располагали кружковцы, и по идеальному порядку, царившему на рабочих столах и стеллажах, да и по тому, как серьезно, по-взрослому вели себя сами ребята. Спокойно ожидая прихода руководителя, одни про-

сматривали и обсуждали свежий номер журнала «Радио», другие уже включили паяльники и принялись за работу. Комната наполнилась приятным рабочим запахом расплавленной канифоли.

Пришел еще один паренек, потом еще двое... Работа в кружке закипела вовсю — и тут я поинтересовался: когда же придет руководитель?..

Все присутствующие почему-то лукаво заулыбались. А потом встали со своих мест двое (те самые, что пришли последними). Они извинились за то, что не представились сразу, потому что именно они — девятиклассники Сережа Суханов и Игорь

Зубатых — и есть руководители кружка...

Честно признаюсь, вначале я не принял их слова всерьез. Решил: здесь что-то вроде игры. Наверное, подумал я, настоящий взрослый руководитель куда-то ненадолго отлучился и, чтобы в его отсутствие мальчишки не натворили ничего лишнего, назначил над ними «руководителей»...

Но время шло, я присматривался к юным радиотехникам (и к «руководителям», и к их подопечным) и убеждался в том, что Игорь с Сережей и вправду отличаются от остальных. Нет, не ростом и не возрастом — скорее какой-то неторопливой, несуетливой манерой держаться. Да и знания у них явно были самые настоящие, не шуточные и не игрушечные: товарищи то и дело обращались к ним с вопросами и получали каждый раз вполне квалифицированный, исчерпывающий совет. Словом, руководители в этом кружке оказались самые что ни на есть настоящие!

У Сережи и Игоря были одинаковые красивые черные блестящие портфели. Казалось бы, какая в том важность?.. Но поверьте: если бы я собирался написать не очерк, а сказку, я бы обязательно сказал, что это были не простые портфели, а волшебные. Судите сами: чего ни пожелаешь, чего ни спросишь — оттуда это вмиг появляется. Нужен тебе, например, омметр — пожалуйста! Скажем, не нашлось в твоём наборе нужного диода или конденсатора — вот он! Позабыл ты формулу расчета тока при параллельно включенных проводниках или закон Кирхгофа для

участка цепи — и на этот случай в портфеле найдется необходимое пособие.

Вспомним: у Деда Мороза вся «морозильная» сила заключалась в посохе, у старика Хоттабыча все колдовство было запрятано в волосках бороды, у Кощея Бессмертного и вовсе вся жизнь висела на острие тонюсенькой иголки... Но сказки сказками — я-то имел дело с былью! Не мог же я, в самом деле, вообразить, что у юных руководителей радиокружка вся «сила» в каких-то заколдованных портфелях. Чувствовалось, что тут скрывается что-то посложнее и поинтереснее. И вскоре я в этом убедился.

— Мы не волшебники, мы еще только учимся, — сказал Сережа Суханов. — А волшебника зовут Виктором Матвеевичем. Хотите, познакомим?..

## ИСТОРИЯ ВТОРАЯ. «У МЕНЯ РАБОТА ЛЕГКАЯ...»

Оказалось, что руководители кружка в клубе «Олимп» сами, в свою очередь, занимаются в кружке — в городском Дворце пионеров. На занятии у Виктора Матвеевича Марачева я увидел сразу десяток знакомых черных портфелей.

— Ваш кружок готовит... руководителей кружков? — спросил я.

— Ну, это, пожалуй, сильно сказано! — улыбнулся Марачев. — Кружок у нас самый обыкновенный, и учатся мои ребята тому же, что и везде. Вначале — основы радиотехники. Нельзя ведь браться за сложные схемы, не зная, что такое конденсатор и как рабо-

тает транзистор. Потом надо научиться паять. В завершение вводного курса обязательно нужно собрать своими руками какую-нибудь несложную схему и добиться, чтобы она заработала.

— Ну например,— поинтересовался я.— С чего начинали Сережа Суханов и Игорь Зубатых?

— С собачки... Игрушечной, конечно. Кладешь перед ней на блюдце косточку — и она начинает тявкать, виляет хвостиком, и глазки загораются. Кстати, не такая уж это простая конструкция. Попотеешь, пока затывкнет!..

А вот передо мной более сложное произведение учеников Марачева: фотоэлектронный тир «Импульс». Целюсь из пистолета в мишень (ею служит глазок фоторезистора), нажимаю на спуск. Мимо...

— Следите за лампочками! — подсказывают из-за моей

спины ребята.— Зажжется зеленая, тогда и стреляйте...

С пятой или шестой попытки наконец-то поражаю цель. Звучит веселый звонок, и над мишенью загорается победный огонек.

(Схему и описание фотоэлектронного тира «Импульс» мы предлагаем вашему вниманию в сегодняшнем выпуске «Заочной школы радиоэлектроники».)

Мне захотелось узнать, что же делают в кружке самые опытные из учащихся — те, кто занимается в нем уже по нескольку лет. И вот тут началось самое интересное.

Как выяснилось, в кружке радиоэлектроники Новомосковского Дворца пионеров очень мало приборов, сделанных «чужими» руками, да и те, как правило, усовершенствованы кружковцами. Не один год работает во Дворце пионерская студия телевидения. Недавно ребята разработали и собрали видео-

С первого взгляда можно и не догадаться, кто на этом снимке инструктор. Но со второго — ясно: двое справа. Только что Боря Быков и Сережа Чернышев дали начинающим ребятам какое-то новое задание. Кто справится первым!..



телевизионную приставку для телекамеры — устройство «Видео». Сейчас эта работа, оцененная специалистами на уровне изобретения, демонстрируется на ВДНХ СССР в Москве. Кстати, это далеко не первый и не единственный подобный успех новомосковских ребят: кружок имеет уже более сорока медалей ВДНХ. А недавно луноход, сделанный руками Сережи Суханова и Игоря Зубатых, удостоился медали на Всесоюзном конкурсе «Космос». Как видите, это уже не совсем игрушки...

Но до точки еще далеко. По заданию филиала Государственного института азотной промышленности кружковцы разработали стенд для проверки реле электронно-вычислительных машин, по заданию Новомосковского филиала Московского химико-технологического института имени Д. И. Менделеева — датчик минутных импульсов на микросхемах. Немало технических задач решено по заказам шефов — местного завода «Полимерконтейнер».

Совсем не игрушки!

— Да, неплохие у вас ученики, — только и смог заметить я.

— Как вам сказать... — неожиданно замялся Марачев. — Я не могу считать всех этих ребят лишь своими учениками, разве что самых старших... Но вот, например, познакомьтесь с Борей Быковым. Сейчас он уже студент. Как видите, не забывает нас, приходит на занятия, помогает советом и делом... Так вот, многих из его младших товарищей подготовил, по сути дела, не я, а он. А они теперь передают свои знания другим.

— Так что работа у меня

легкая, — рассмеялся Виктор Матвеевич. — За меня сами ребята друг друга учат!..

### ИСТОРИЯ ТРЕТЬЯ. «НАУЧИ ТОВАРИЩА»

Это один из девизов Новомосковского Дворца пионеров. Полностью он звучит так: «Научился сам — научи своего товарища!» Каждый кружковец знает: если он будет заниматься старательно, овладеет мастерством в своем деле, а главное — научится щедро делиться этим мастерством с товарищами по кружку — быть ему пионером-инструктором. Сдав Виктору Матвеевичу экзамен, член его кружка получает право смастерить себе форменный инструкторский черный «дипломат». Почему именно такой знак отличия, а не значок или шеврон?..

Радиотехнику, сами знаете, без портфеля никак нельзя. Ящиком стола не обойдешься. Не всегда ведь работаешь в кружке. Бывает, что-то нужно сделать в своей школе, помочь товарищу, починить что-нибудь дома... Куда сложишь паяльник, канифоль, миллиамперметр, недопаянную плату, детали?.. Вот и расхаживают по городу десятки ребят со старыми, истрепанными портфельчиками, вспухшими от непосильной радиотехнической ноши. Какой новый портфель не превратится мигом в старый от такого содержимого?

Однажды в кружке разгорелся спор: какой портфель удобнее для радиопринадлежностей? Конечно, каждый бурно защищал достоинство своего

собственного кожаного спутника, показывал, как удобно и компактно размещаются в нем приборы и инструменты. Кто-то вдруг заметил, что лучше всего был бы вообще-то чемоданчик-«дипломат». Только вот жаль, стоит он недешево, да и не больно прочен...

— А зачем его покупать? — возразил другой «портфельносец». — Нетрудно и самому сделать. Только фанера хорошая нужна. Да скрепить дюралевыми уголками. Да петли приладить, как у кухонных шкафчиков. Да замок, конечно. Потом отшкурить, лаком покрыть...

— Ну-у! — протянул третий. — Да это ж прямо какой-то министерский портфель получится. Такими только инструкторов награждать!..

Спорщики и не заметили, как насторожился при этих словах Виктор Матвеевич, как пристально, словно о чем-то догадавшись, взглянул на говорившего...

В разных концах Новомосковского района можно сегодня встретить ребят с черными портфелями радиоинструкторов. (Чемоданчики эти самодельные, их никогда не спутаешь с покупными: те, конечно, роскошнее, зато эти и прочнее, и вместительнее.) Летом юные инструкторы руководят кружками в пионерских лагерях. Водят экскурсии по техническим выставкам. Обслуживают игральные автоматы, которые сами же и сделали. Словом, работают. Разумеется, не без контроля со стороны взрослых.

Я видел конспекты-отчеты, которые представляют на суд своих руководителей юные руководители кружков. Здесь

детально расписан план каждого занятия: что нужно объяснить ученикам, что должны они уметь в результате? Наверное, вы знаете, что точно так же работают и учителя. Работа эта немалая и, как вы догадываетесь, доставляет не одно только удовольствие. Не так-то просто заставить всех своих кружковцев усвоить премудрости радиоэлектроники. И все же — какая это радость, если заработал первый приемник у малыша, которого ты сам научил держать в руках паяльник и отличать резистор от транзистора!

Вот какие чудеса. И портфель здесь, конечно, не главное. Просто с ним удобнее. А насколько важно при работе чувствовать себя удобно — это ведомо только настоящим профессионалам. Это «взрослое» слово я в полной мере отношу к делам ребят, о которых рассказываю.

— У нас кружок радиотехнический, поэтому мы сделали портфель инструктора-радиотехника, — сказал в заключение нашей беседы В. М. Марачев. — А ведь есть инструкторы и в кружках юных моделлистов, и у юных механизаторов, и у юных фотографов... Везде есть ребята, знающие дело лучше других и способные сами обучать младших. Представляете, если у каждого инструктора будет такой портфель со всем необходимым для занятий!..

Пожалуй, он прав. Подумайте над этим, юные пионеры-инструкторы!

**М. САЛОП**

**Рисунок А. НАБАТОВОЙ**

**Фото В. МАРАЧЕВА**

## С ГОРКИ, КАК В ДЕТСТВЕ!

Каждому, наверное, приходилось видеть, как сказочный герой скрывается в мор-



ской пучине или проваливается «сквозь землю» по ходу спектакля...

Для того чтобы исчезнуть, актеру приходилось, провалившись в люк сцены, с высоты нескольких метров лететь вниз на поролоновые маты, причем не без риска промахнуться.

Теперь же, проваливаясь в люк, актер плавно съедет вниз по наклонному желобу.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПО... ЛЕТОПИСЯМ

Недавно древние рукописи привлекли внимание строителей.

Как известно, в районах, подверженных землетрясениям, здания строят с повышенным запасом прочности. Но всегда ли он нужен?

Проанализировав свидетельства древних летописцев, специалисты выяснили, что испокон веков землетрясения имели «излюбленные» районы, где не остается камня на камне, хотя неподалеку от них подземные толчки хотя и ощутимы, но не наносят серьезных разрушений. Почти в каждом кавказском городе можно найти несколько зон,



по-разному подверженных сейсмическим толчкам. В «тихих» районах, обнаруженных с помощью летописей, решено строить здания с меньшим запасом прочности. В связи с этим уже пересмотрены планы застройки городов Тбилиси, Кутаиси, Рустави.



## Куба строится!

## Вива, Куба!

Летом 1978 года Куба принимала участников XI Всемирного фестиваля молодежи и студентов. Молодые борцы за мир, за свободу и счастье народов собрались тогда в Гаване, столице первого социалистического государства в западном полушарии. ныне фестивальная эстафета вновь направляется в Москву — столицу нашей Родины.

Как живет, как участвует в социалистическом строительстве юность героического острова Свободы? Сегодня у нас в гостях журнал наших кубинских сверстников «Хувентуд техника». Он поможет совершить путешествие к друзьям.

## КОМБИНАТ

### «УРУГВАЙ»

Новый комбинат, строительство которого завершается в ближайшее время, удовлетворит все потребности страны в бумаге для книгопечатания. Куба стала страной всеобщей грамотности. Книг нужно много.

Бумагу, как известно, делают из древесины. Но лесов на Кубе мало. Зато каждый год накапливается огромное количество выжимок сахарного тростника. Частично они используются как топливо. Теперь эти выжимки становятся сырьем для бумажной промышленности.

В технологических установках комбината выжимки сахарного тростника измельчают, превращая в кашу — суспензию. Затем полученную массу подвергают химической обработке, выделяя из нее целлюлозу — основу бумажного полотна.

Специальный цех обеспечивает основное производство необходимыми химическими продуктами: хлором, каустической содой...

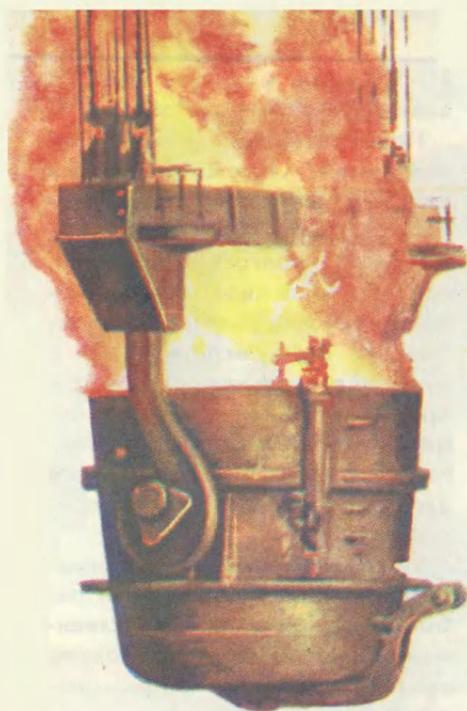
Бумажная масса поступает на бумагоделательную машину, оснащенную гидравлическим управлением, прессом, отделением сушки с помощью разогретого воздуха, каландрами — устройствами с горизонтальными валами, между которыми пропускают бумагу для придания ей прочности и гладкости. Готовая бумага со скоростью

1500 метров в минуту наматывается на огромные бобины.

Новый комбинат практически автономен. Кроме больших складов, способных обеспечить производство сырьем в течение долгого времени, есть здесь и своя энергетическая установка — теплоэлектростанция. Вода, используемая в бумагоделательном процессе, проходит на комбинате специальную обработку, подвергается фильтрации, поэтому не загрязняет окружающую природу.

Предусмотрены на комбинате и хорошие условия для работающих. Все производственные помещения оборудованы вентиляторами и кондиционерами.





## СТАЛЬ

### ЭЛЬ КОТОРРО

Эль Которро — небольшой городок неподалеку от Гаваны. Там металлургический завод, который производит ежегодно около 350 тысяч тонн стали. По меркам, например, Советского Союза — это немного, но для Кубы...

— До революции наш завод выпускал вдесятеро меньше, — вспоминает начальник мартеновского цеха Альпио Эрера. — И работало на предприятии всего 500 человек. За воротами безработных было больше. И мне, например, до сих пор удивительно, что среди многих претендентов на рабочее место хозяйка выбрали именно меня. Ведь в то время мне еще 18 лет не было, да и веса не хватало.

Да-да, именно веса — предприниматели брали на завод крепких мускулистых рабочих весом не менее 75 килограммов. Пришлось мне в карманы несколько канной спрятать...

Американских заводчиков интересовали лишь мускулы рабочих. Производственных секретов они кубинцам не раскрывали. И после национализации завода уехали, оставив в печах недоваренный металл. Рассчитывали таким образом надолго лишить Кубу своей стали.

Но они просчитались. По просьбе кубинского правительства на остров приехали инженеры и сталевары Страны Советов. С их помощью удалось быстро восстановить печи. Одновременно шло обучение. Многих рабочих советские специалисты учили прямо на местах. А высшее и среднее специальное образование кубинские металлурги получили в Советском Союзе.

Сегодня вместо двух мартенов, как было до революции, на предприятии работает уже пять. Большая часть металла здесь же, на заводе, превращается в прокат.

В прокатном цехе под крышей специально оставлены проемы, чтобы свежий ветерок охлаждал работающих. Вместе с известным в республике мастером Франциско Лопесом — одним из 20 лучших рабочих Кубы — здесь работает и Василий Ефимович Кулик, советский консультант по прокатному производству. Лопес и Кулик вместе с другими работниками цеха рассчитывают вскоре вывести на проектную мощность стан «250», привезенный на Кубу из Советского Союза.

## ДОМ

### ДЛЯ ТУРИСТОВ

На Кубе, как и у нас в стране, очень популярен туризм. Недавно архитектор Карлос Лопес предложил оригинальную конструкцию домика для туристов. Он просторен, прост в изготовлении, не требует дорогих материалов... Деревянный каркас, щиты из тонких досок или пальмовых листьев, шифер для крыши, брезент — и домик готов.

В провинции Пинар дель Рио уже собраны такие домики для туристов. И пожалуй, в жаркое время года удобнее жилья не придумать.

## ВОДУ ГРЕЕТ

### СОЛНЦЕ

Куба — страна с жарким климатом. Поэтому в отопительной системе дома не нуждаются. Но горячая вода для хозяйственных нужд все равно необходима. «Пусть эту воду нагреет солнце», — решили специалисты. И вот недавно закончены испытания солнечной водонагревательной системы, созданной кубинскими инженерами. Она полностью удовлетворила потребности в горячей воде жителей 60-квартирного дома. Около 1000 литров воды нагреваются до 60°C. Горячая вода поступает в термосы-баки, а оттуда по мере надобности — в водопроводную сеть.

За время испытаний лишь одна такая установка сэкономила 85 000 кВт·ч, что равносильно сжиганию 28 тонн нефти.

## БУДУЩИЕ

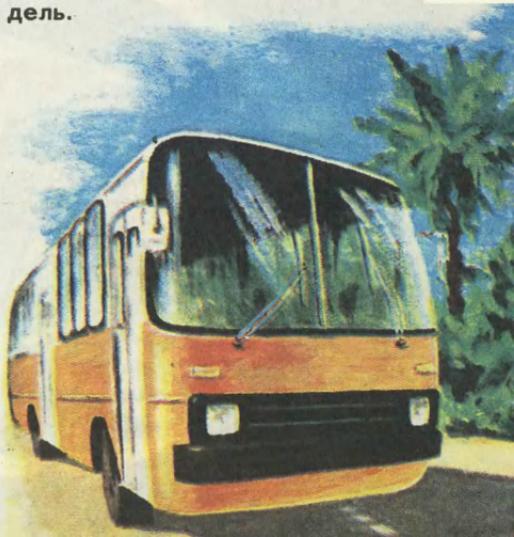
### ТРУЖЕНИКИ МОРЯ

Рыболовство — важная отрасль в народном хозяйстве страны. И кубинские школьники, начиная с пятых-шестых классов, постигают тайны этой нелегкой профессии в кружках при Центральном Дворце пионеров. Макеты лодок, рыболовных катеров, различное оборудование рыболовного промысла — все это предоставлено в распоряжение юных рыбаков.

## НОВЫЙ АВТОБУС

Кузов для него инженеры автомобильного предприятия в Гуанхай разработали сами, а шасси и двигатель использовали от всем известного венгерского «Икаруса». Такая кооперация позволила кубинским специалистам в кратчайший срок наладить выпуск автобусов — основного пассажирского транспорта на острове.

«Хирон XIV» — так назвали автобус. Получив необходимые навыки, инженеры теперь разрабатывают отечественную модель.



## МЕТРО В ГАВАНЕ

В Гаване будет построено метро. Решение об этом приняло недавно правительство республики.

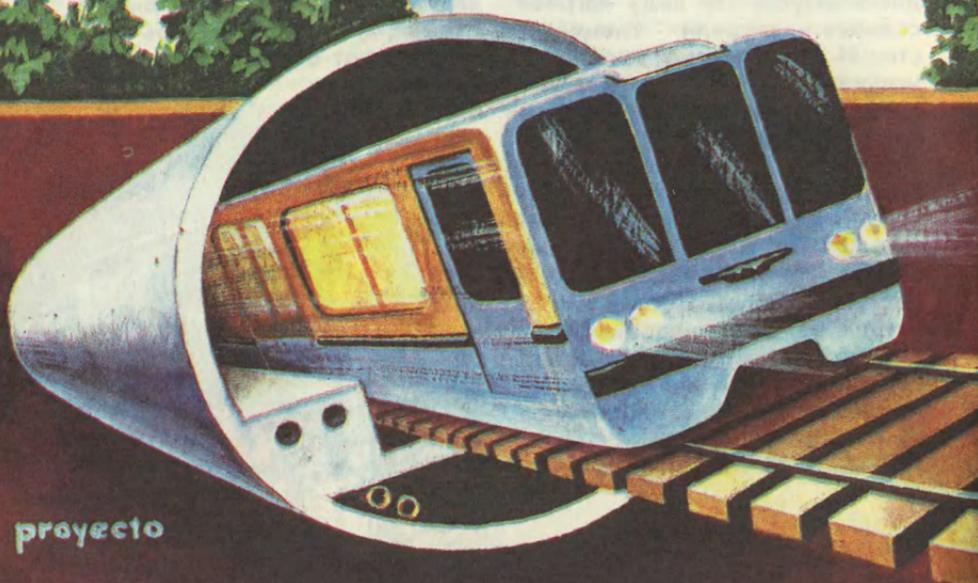
Долгое время среди геологов существовало мнение — в грунте под Гаваной карстовые полости. Это подземные воды растворяли часть горных пород, образуя пещеры, ходы, колодцы... Как в таких условиях прокладывать туннели? Проложат их, а через некоторое время образуются провалы...

Кубинские специалисты при техническом содействии советских геологов провели всесто-

ронные исследования недр центральной части города. Выяснилось, что сведения о карстовых полостях неверны. На обследованной территории почвы преимущественно глинистые и вулканического происхождения.

Итак, первый вопрос был снят. Но остался другой. Гавана стоит на морском берегу. А туннели на некоторых участках придется прокладывать ниже уровня океана. Не зальет ли их грунтовыми водами?

Снова исследование. Теперь уже... архивные. Выяснилось — на Кубе уже есть опыт подземных работ, проведенных семьдесят лет назад. В начале века в Гаване была построена дренажная и канализационная система протяженностью более четырехсот километров. Так вот, некоторые участки трубопроводов проходят в самых сложных с геологической точки зрения районах, ниже уровня океана и исправно служат по сей день. Значит, строить метро можно.



projecto

В начале века работа велась при помощи бурильных установок, работающих на сжатом воздухе. Ну а раз при той технике можно было проложить подземные туннели под Гаваной, то теперь, используя современное оборудование и руководствуясь опытом СССР, где во многих городах создано метро, все работы подобного рода можно будет сделать быстрее и надежнее.

## СПОРТ И ЭЛЕКТРОНИКА

Прошли времена, когда Куба закупала электронное оборудование, в том числе и для спортивных состязаний. Сегодня электронные табло, секундомеры, созданные кубинскими специалистами, можно увидеть и на внутренних спортивных чемпионатах, и на международных встречах.

Особенно популярно оборудование для проведения боксерских состязаний. Это не случайно — по своим качествам оно превосходит лучшие образцы подобных систем. Создали его инженер Рамон Каррил Сан Мартин и техник Леонель Касерес.

Электронное табло для боксерских состязаний состоит из 280 лампочек, управляется интегральными микросхемами. Основные элементы механической части, чтобы уменьшить вес, выполнены из алюминия. Табло показывает, какой идет раунд, его продолжительность, сколько секунд осталось до окончания встречи. Причем три



плоскости табло, расположенные под углом друг к другу, позволяют видеть информацию как зрителям, так и арбитрам, тренерам, боксерам.

Табло для водного поло сконструировано инженером Фернандо Лопесом и техником Фелипе Гонсалесом. Одни и те же элементы табло показывают время игры или перерыва, информируют о количестве забитых голов, указывают номера игроков, забросивших мяч в ворота противника.

У кубинской отрасли электронного оборудования для спортивных состязаний большое будущее: разрабатываются новые конструкции из пластика, совершенствуется электронное оснащение, создаются более компактные приборы.

## ИЗОБРЕТАЮТ МОЛОДЫЕ

На Кубе регулярно проводят смотры и конкурсы научно-технического творчества молодежи. Вот что рассказал журнал о работах, отмеченных призами на одном из таких смотров.

...Хосе Фернандес — радио-монтажник. Ему часто приходится спаивать тонкие проводки. Но прежде чем произвести пайку, с провода предварительно надо снять лаковую изоляцию. Обычно это делают ножом. Однако тонкие провода при этом часто повреждаются, рвутся. Вот Фернандес и предложил вместо ножа пользоваться... аспирином. «Ведь аспи-

рин — это ацетилсалициловая кислота, — рассудил он. — А кислота разъедает лаки и окислы, очищает поверхность металла...» Чтобы реакция шла быстрее, и провод и таблетку аспирина Хосе прогревает пальником.

Новый способ зачистки проводов позволяет в 5 раз ускорить эту операцию, и провода при этом совершенно не повреждаются.

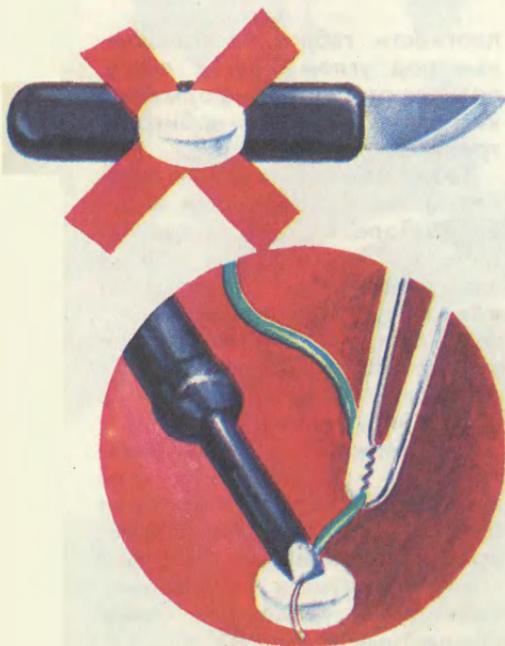
...Изобретение Луиса Родригеса Феррея касается всем известного сахарного тростника — важнейшей сельскохозяйственной культуры на Кубе.

В пору сафры — уборки тростника — на плантации выходит практически все население республики. Последнее время людей с мачете — острым ножом, которым рубят сахарный тростник, — стали заменять комбайны.

Но прежде чем тростник убирать, его надо посадить. Обыкновенные сеялки не годятся, потому что сажают тростник не семенами, а черенками. Вот Луис Родригес и изобрел машину для посадки тростника.

По своему устройству она очень проста — лемех, две воронки, через которые в борозду поступают черенки, передаточный механизм.

Изобретатель учел все тонкости агротехники. Лемех прокладывает борозду ровно в 30 сантиметров глубиной; через воронки из бункера поступают черенки 25 сантиметров длиной — их помещают в бункере около 1300; по желобу черенок со-





скальзывает в борозду, и особое приспособление засыпает его слоем земли толщиной в пять сантиметров... Движет посадочную машину по полю обычный трактор. А работает она в десятки раз быстрее человека.

...Новый метод «добычи» алмазов предложила группа молодых специалистов Центра по исследованиям и проектам для отрасли горной металлургии, возглавляемая инженером Альфредо Форкада.

Слово «добыча» здесь не случайно взято в кавычки. Как известно, алмазы используются в технике, там, где необходимы особо твердые материалы, например при бурении скважин в горных породах. После того как металлическая часть буровой коронки изнашивается, алмазы остаются целы и могут использоваться дальше. Но для этого их надо сначала извлечь...

Молодые ученые рассмотрели все возможные методы и предложили использовать анодное растворение. Отработавшая свое буровая коронка погружается в раствор кислоты. Металл начинает растворяться, а

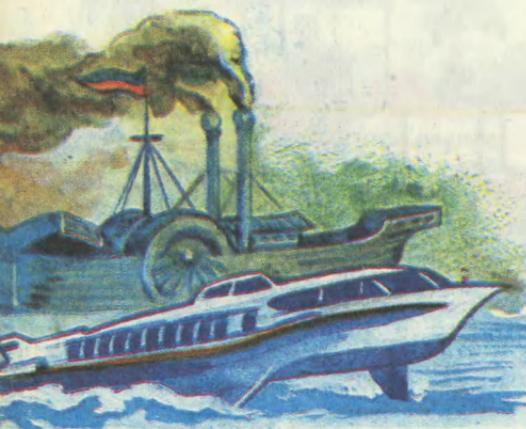
чтобы процесс шел интенсивнее, через раствор пропускают электрический ток. Мелкие алмазы высвобождаются, их собирают, очищают и используют повторно.

Конечно, сам по себе метод анодного растворения не нов, но важно было создать условия для его промышленного применения, придумать способы сбора алмазной пыли в коллекторах. Молодые ученые продумали все тонкости процесса, начиная от извлечения алмаза и кончая его очисткой.

**...Мы рассказали вам о разных изобретениях. Но все же можно выделить в них одну общую черту. Молодые инженеры и техники стремятся принести пользу своей родине, ставшей на путь строительства социализма.**

**Обзор подготовил А. КОСТИН**

**Рисунки В. ЛАПИНА**



В Горьком, неподалеку от завода «Красное Сормово», застыл на бетонном постаменте «Метеор» — знаменитое судно на подводных крыльях.

Наверное, многим из вас случалось отправляться в ни с чем не сравнимый полет над водной гладью на судах с космическими названиями «Ракета», «Метеор», «Комета». О главном конструкторе, создателе скоростных кораблей Ростиславе Евгеньевиче АЛЕКСЕЕВЕ, расскажет очерк писателя Виктора ИЛЬИНА.

## ЧУВСТВО ЦЕЛИ

Как и почему техническая идея, овладевшая человеком, становится делом всей его жизни? Более того, почему спустя годы идея становится настолько неотъемлемой от ее носителя, что мы нередко и человека-то воспринимаем через эту идею? И как быть в нашем случае, когда сама идея родилась за двадцать лет до появления на свет того, кто ее воплотил в жизнь? Где тут причина и следствие?

Мысль о создании судна на подводных крыльях впервые возникла у студента-третьекурсника Горьковского индустриального института еще в 30-х годах при чтении теоретической статьи в техническом журнале, где рассматривались условия обтекания пластины, находящейся в потоке воды. Если попытаться воспроизвести логику развития интереса Ростислава Евгеньевича Алексеева, будущего лауреата Ленинской и Государственной премий, к захватившей его проблеме, можно предположить, что шла она таким путем. У пластины, расположенной под углом к набегающему потоку, возникают гидродинамические силы, которые подобны подъемной силе авиационного крыла, движущегося в воздухе. Как известно, вода в 800 раз плотнее воздуха. Следовательно, равнозначная по величине подъемная сила крыла в воде может быть достигнута при размерах, которые значительно меньше, чем у самолетного крыла. Это первое. Во-вторых, значительная по величине гидродинамическая сила позволит поднять над водой

корпус судна, существенно уменьшив тем самым сопротивление движению, или, иными словами, даст возможность резко повысить скорость хода.

Куда как все просто и логично, не правда ли? Но задумаемся: статью читали многие, конструированием судов на подводных крыльях занимались с конца прошлого века, а результат? Почему же именно Алексееву выпало на долю стать творцом скоростных судов, совершивших коренной переворот на водном транспорте? Что тут: интуиция, инженерный расчет, творческое озарение?

В какой-то мере на эти вопросы отвечает старинный друг Алексева инженер-судостроитель Николай Иванович Белавин. Более 40 лет отдал он работе в области кораблестроения и авиации. Им написана книга «Экранопланы». Белавин и Алексеев познакомились, когда поступили в Горьковский индустриальный институт (ныне политехнический), учились в одной группе, вместе ходили на яхтах.

Среди наиболее примечательных свойств характера Алексева Н. И. Белавин отмечает целеустремленность и волю в достижении намеченной цели, непрерывный поиск оригинальных технических идей. Особенно подчеркивается исключительная интуиция Алексева, что особенно важно при весьма ограниченной в ту пору информации. Алексеев, по словам Н. И. Белавина, глубоко понимал физику явлений независимо от сложности, умел быстро и оригинально представлять их в упрощенном виде, пригодном для приближенных расчетов. И еще вот что отмечает институтский товарищ Алексева: размах в постановке экспериментов, исключительную смелость в принятии решений, умение пойти на технический риск.

«Нередко случалось,— пишет Н. И. Белавин,— что не только мы, студенты, но и преподаватели поражались глубине его вопросов, касающихся существа, скажем, сопротивления воды движению судна, физики качки корабля или расчетов на прочность корпусных конструкций. Поэтому некоторые лекторы уже тогда чувствовали в этом несколько замкнутом, неуклюжем и спокойном парне незаурядную личность...»

Личность и дело. Крылья будут потом, и это будет главное дело. Незаурядность же проявляется, очевидно, и не только в самом главном? Именно так. Алексееву, завязтому яхтсмену, по словам Н. И. Белавина, у нас в стране принадлежит первенство в применении на яхтах вращающейся мачты, изгибающегося гика, оригинальных дельных вещей, а самое главное — создание обтекаемых обводов корпуса, которые сохраняют симметрию при крене яхты.

Бывшая однокурсница Алексева инженер-судостроитель Дарья Васильевна Пестова в письме рассказала об одном эпизоде, который, на мой взгляд, дает весьма убедительное представление

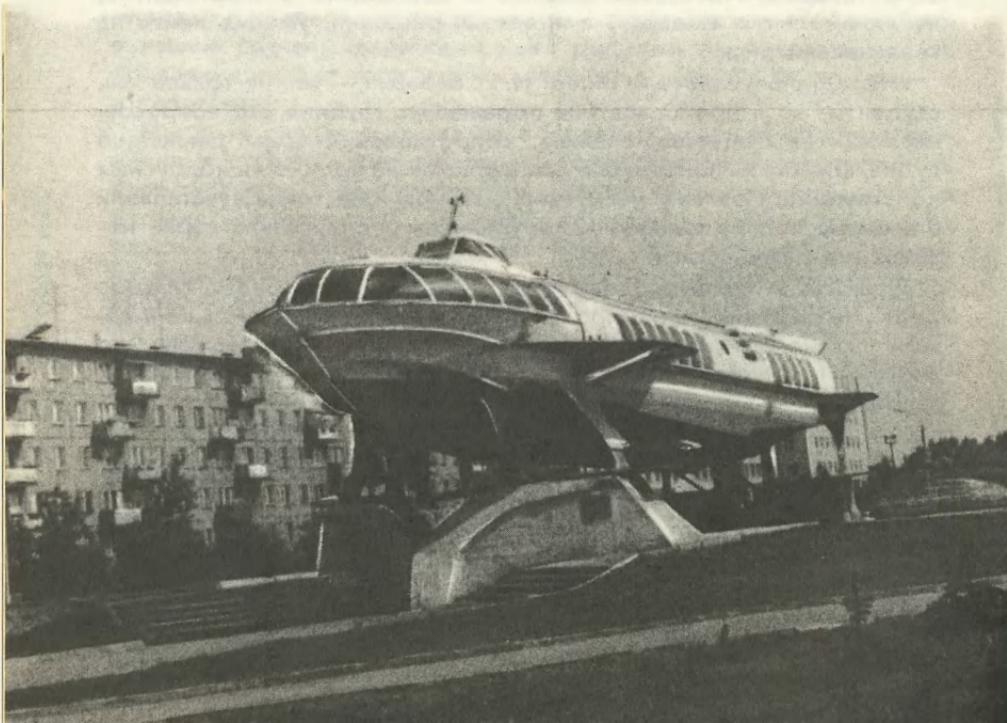
о характере и способностях главного конструктора скоростных судов.

На третьем курсе института будущим судостроителям читают один из основополагающих предметов — «Теория корабля». В ходе лекций дается курсовое задание — выполнить теоретический чертеж судна. Не вдаваясь в подробности, следует сказать, что в трех проекциях этого чертежа глаз специалиста увидит самую суть проектируемого плавучего сооружения. Плавные, ажурные линии теоретических шпангоутов, конструктивных ватерлиний, вертикальных плоскостей-батоков дают не только объемное изображение судна. По ним можно посчитать и определить его мореходные качества. Но, разумеется, для этого необходимы известные навыки и образное видение.

«Строго придерживаясь рекомендованного учебника по проектированию судов,— рассказывала Дарья Васильевна,— я по заданному водоизмещению 300 тонн подсчитала площади теоретических шпангоутов и, согласуясь с ними, с помощью корабельных лекал провела линии чертежа. Возилась долго, очень старалась, но, должна признаться, судно получилось отвратительного вида. Преподаватель забраковал мой чертеж.

Каждому, наверное, не раз доводилось видеть, какое выражение появляется у человека, когда бракуют его работу. Огорчилась и студентка Пестова. Рядом в ту пору оказался Алексеев, тоже сдававший курсовой проект. Он предложил свою помощь и попросил лист ватмана.

«Лист, конечно, нашелся,— продолжает Дарья Васильевна.—



Набросав по главным размерениям сетку, Алексеев буквально в одно касание провел шпангоуты, ватерлинии, батоксы. Ему даже не понадобились лекала... При виде этой легкости у меня возникло сомнение. Если линии чертежа проведены на глаз, без расчета, то получится ли требуемое водоизмещение? Но когда мы произвели подсчет, ошибка получилась всего в полторы тонны. Я была поражена,— признается Дарья Васильевна,— да и до сих пор не понимаю, как ему удалось так точно и быстро дать правильное решение...»

В 23 года Алексеев стал признанным конструктором яхт и швертботов не только на Волге. Студент четвертого курса избирается председателем жюри Всесоюзного конкурса по проектированию парусных судов. И вообще 1939 год стал для него триумфальным. На первенство ДСО «Судостроитель» в Ленинграде рулевой Алексеев со своим другом, матросом Леонидом Поповым, блестяще обошел около 20 экипажей и занял первое место. Почетный приз — бронзовая яхта — был увезен победителями в Горький.

Алексеев защищался 1 октября 1941 года. Тема диплома официально называлась «Глиссер на подводных крыльях». Защита происходила в узком кругу специалистов. На чертежах, представленном дипломантом, было изображено судно, каких еще не знала многовековая история мореплавания и кораблестроения.

Членам государственной экзаменационной комиссии зачитали отзыв о работе дипломанта Алексеева. «Дипломный проект разработан на тему «Глиссер на подводных крыльях», являющуюся весьма оригинальной и актуальной для развития скоростного судостроения,— писал профессор М. Я. Алферьев в отзыве.— Осветив развитие просматриваемого вопроса, дипломант последовательно подходит к новому типу глиссера на подводных крыльях, названному им А-4. Этот тип он развивает в нескольких вариантах, отличающихся между собой размерениями и способами носового и кормового оперений.

Обладая хорошими архитектурными способностями, дипломант придает своему судну интересную обтекаемую форму, отображая не только высокие мореходные качества, но и стремительность корабля, соответствующую скорости движения порядка 100 узлов.

В проекте хорошо продуманы все устройства глиссера и предусмотрены все моменты его эксплуатации как на спокойной воде, так и на поверхности взволнованного моря. Мореходные качества судна подтверждены гидродинамическими расчетами, в создании которых дипломант проявил большую инициативу.

В заключение совершенно необходимо отметить значительность дальнейшего продолжения этой работы с целью доведения ее до практического осуществления».

Комиссия присоединилась к мнению рецензента, высоко оценила проект и присвоила Алексееву звание инженера-кораблестроителя.

теля. Проект был оставлен при кафедре проектирования судов, а молодой специалист получил направление на завод «Красное Сормово».

Не забыть тревожную, смертельно опасную осень 1941 года. Помню вереницы автомашин на шоссе, ведущем из Москвы, — двигался поток беженцев. Помню затемненные причалы в Горьком, где грузились эвакуированные. Помню в ночном небе цветные пунктиры очередей пулеметов, грохот зениток...

Алексеев — контрольный мастер завода «Красное Сормово».

Завод каждый день наращивал выпуск танков. Это было главное, этим жили, за это боролись. Алексеев был в числе тех, кто изготавливал танки-тридцатьчетверки. А еще он мечтал о своем скоростном судне. И не только мечтал. Спустя много лет жена главного конструктора вспоминала:

— Принесет охапку дров для печки и каждое десятое отложит. Из них выстругивал модели к лету. Таскал их за яхтой по Волге и Оке...

Зимой 1943 года Алексеева вызвал главный конструктор завода «Красное Сормово» Владимир Владимирович Крылов.

— Слышал, у вас был оригинальный дипломный проект?

— Был. Сейчас даже думать себе об этом запретил.

— А ну-ка коротенько, самую суть, — попросил Крылов. Выслушав, скупо пообещал: — Поговорю с директором...

Много лет спустя Алексеев говорил:

— Меня так вдохновила забота о порученном мне в 1943 году проекте, это был такой могучий заряд уверенности в необходимости и нужности задуманного, что его хватило на десятилетия. Ведь подумать только — еще в разгаре война, все подчинено лозунгу «Все для фронта!», каждая пара рук на счету, а государство думает о завтрашнем мирном дне...

Первенец, построенный в 1943 году, содержал в себе некоторые конструктивные особенности, от которых Алексеев впоследствии отказался. Так, в частности, в крыльевой схеме первого катера саморегулирование подъемной силы крыла происходило в зависимости от скорости, за счет изменения угла атаки крыла. Поворот крыльев осуществлялся водителем, которому приходилось интуитивно регулировать угол атаки. Испытания убедили Алексеева, что искусственная регулировка углов атаки крыльев значительно усложняет конструкцию судна и требует длительного обучения водителя. Этот путь был признан неперспективным. Талант конструктора в этом и заключался, что инженер Алексеев умел делать простые вещи, которые в конечном счете оказываются более надежными. Наибольшую простоту и надежность конструкции обеспечивали жестко закрепленные на корпусе малопогруженные крылья с постоянным углом атаки. Потом, спустя годы, эту идею будут называть эффектом Алексеева.

Наверное, стоит хотя бы коротко рассказать о том, зачем понадобились подводные крылья судам, как они работают и какую выгоду дает это новшество на водном транспорте.

Не будет преувеличением сказать, что за все время своего существования человечество довольствовалось скоростями не выше 15 километров в час. И только за последние сто лет с небольшим произошел рост скоростей. Авиация перешагнула звуковой барьер. Космическому кораблю нужно всего полтора часа, чтобы облететь Землю. Поезда двигаются со скоростями свыше 200 километров в час. А водный транспорт?

Волжский пароход «Спартак», построенный в 1912 году, в наши дни со своим ходом в 22 километра в час лишь на 3 километра уступает флагману Волги дизель-электроходу «Ленин». Такое же примерно положение и в морском торговом флоте.

Можно повысить скорость хода судна за счет увеличения мощности. Но в этом случае мощность должна достигать десятков тысяч лошадиных сил. Вода при возрастании скорости движения начинает жестоко сопротивляться судну. Как быть?

Еще в конце прошлого века появилась идея: поднять корпус судна над водой, оставив в ней крылья, гребной винт и руль. Идея была заманчивой, перспективной. Однако понадобились десятилетия, прежде чем она смогла осуществиться.

Существовавшая в те годы техника не была способной реализовать идею движения судна на подводных крыльях. Для этого нужны были легкие и прочные металлы, а их еще не существовало. Не производились мощные двигатели, обладающие сравнительно небольшим весом. Не было теоретических работ по подводным крыльям.

Но создание скоростных судов на подводных крыльях должно было произойти неизбежно, как неизбежно любое открытие в мире. Личность лишь меняет сроки события. Алексеев явился такой личностью, счастливо воплотив в себе качества ученого, конструктора и организатора. Крупному ученому необходима фантазия и вдохновение. Алексеев обладал такими качествами.

Как же можно без всплеска фантазии загореться мечтой о судне на подводных крыльях? И разве это не вдохновение — улавливать и материализовать то, мимо чего скользит равнодушный взгляд других? Вдохновение молодого, устремленного к большой цели инженера позволило Алексееву в 1946 году создать образец скоростного катера, который достиг рекорда для того времени, проходя в час 87 километров. Этот рекорд держался почти 20 лет.

Вокруг Алексеева постоянно было некое силовое поле. Общение с ним заставляло думать, пробуждало мысли. Рядом с Алексеевым самый заурядный конструктор преображался, начинал верить в себя, в свои способности. У него был какой-то секрет воздействия на коллег. И этот секрет состоял в том, что никакого

секрета не было, хотя все были уверены в противном. Уверенность появлялась оттого, что Алексеев умел найти выход из любого технического тупика, точнее, даже не тупика, а неверно начатой дороги. И при этом он никогда не торопился и никого не погонял. Он действовал своим примером, своей потрясающей работоспособностью.

Как бывает, когда встретишься с новым, с тем, чего еще не было? Как рассказать об этом, чтобы читатель тоже почувствовал радость и восторг? Как рассказать о том погожем, солнечном дне, когда будущая «Ракета-1» показалась из ворот цеха и люди смотрели на нее с улыбкой, словно при встрече с добрым и долгожданным знакомым. Они и предположить не могли, что присутствуют при таком мгновении истории, которое будет помниться во все века, пока существует человечество. Скажи им тогда об этом — и немедленно улыбка ожидания сменилась бы на ироническую усмешку: не охочь сормович на славословие, так в добрых семьях не принято хвалиться сделанным.

Как рассказать о первом, самом первом выходе крылатого теплохода на сиянный солнцем волжский плес? О том, как всеми правдами и неправдами старались пробраться корабели на теплоход, у которого еще не было даже рубки? Алексею приходилось урезонивать желающих, запретить вход на судно. Да и в этом ли суть?

Суть заключалась в том, что на главной улице России летом 1957 года появилось судно, каких еще не было никогда. Орали чайки, с размаху кидаясь в мутновато-желтую Волгу. Тугими зычными голосами перекликались суда. Ворочали ажурными шеями порталные краны на Стрелке. Погромыхивал на стыках моста через реку длиннющий товарный состав. Все было как всегда. И все же уже нельзя было считать Волгу и ее флот прежними. Реку стало нельзя представить без этого стремительного, захватывающего дух полета над водой, мимо крутолобых берегов, мимо словно бы застывших на месте пассажирских легкачей — знаменитых скороходов давней сормовской постройки. Родилось новое. В этом была суть.

Официальное признание «Ракеты» в 1957 году явилось такой же датой в истории волжского судоходства, как появление в 1817 году на великой русской реке первого парохода.

И еще один эпизод, связанный с «Ракетой-1».

Здание, в котором находится конструкторское бюро, расположено на самом берегу Волги. Однажды, во время совещания, главный конструктор вдруг встал из-за стола, подошел к окну.

Присутствующие на совещании заметили, что Алексеев смотрит на «Ракету», которая мчалась по Волге. Алексеев отошел от окна, когда судно скрылось за поворотом. Сказал:

— Пршла первая «Ракета».

Кто-то из молодых инженеров усомнился:

— А как вы узнали, что первая? Цифру-то не видно отсюда.

— Вот когда построишь своими руками, будешь узнавать,— ответил Алексеев.

Сегодня в мире эксплуатируется около 1400 скоростных теплоходов на подводных крыльях. Восемь из каждых десяти — конструкции Алексеева. Прибавим сюда тысячи своеобразных водных такси — пятиместных катеров на подводных крыльях типа «Волга». Это, по сути дела, огромный скоростной флот, и создание его — заслуга сормовских корабелов и в первую очередь инженера Алексеева. В стране создан массовый вид транспорта, который по объему перевозки пассажиров может равняться с Аэрофлотом. В самом деле, если на самолетах в год перевозится около ста миллионов человек, то скоростные суда доставляют порядка 40 миллионов пассажиров за навигацию.

В 1981 году английский технический журнал, спустя год после кончины главного конструктора, поместил статью. «Среди выдающихся качеств мистера Алексеева,— говорится в ней,— были его огромное чувство цели и спокойное упорство в решении сложнейших проблем скоростного судостроения. Он пользовался большим авторитетом среди близких коллег, а также большим уважением советской судостроительной и судоводительской общественности в целом».

Чувство цели и спокойное упорство... Постоянно перед глазами держу листок бумаги, на котором рукой главного конструктора скоростных судов Ростислава Евгеньевича Алексеева выписано несколько строк из труда современного философа: «Мы нашли странный отпечаток ноги на берегу Неизвестного. Мы создали одну за другой много глубоких теорий для того, чтобы объяснить его происхождение. В конце концов нам удалось реконструировать то существо, которому принадлежит этот след. И оказалось, что это мы сами...»

Рисунки А. АННО





**РОБОТ С «ГЛАЗАМИ»**  
 сконструирован специалистами из города Галле (ГДР). Он предназначен для автоматической сварки металлических конструкций. От предыдущих роботов-сварщиков его отличают оптические датчики, позволяющие видеть все стадии сварки, следить за точностью прокладки и качеством шва.

**ЗВУК ПРОТИВ ПОЛИПОВ.** Чего только не предпринимали в борьбе с моллюсками и водорослями, поселяющимися на

днищах судов! Красили подводную часть кораблей ядовитой краской, покрывали металл особыми пластиками, применяли специальные сплавы... Все напрасно: медленно или быстро суда все равно обрастали густой подводной «бородой» из водорослей и полипов, которая значительно снижает скорость судна.

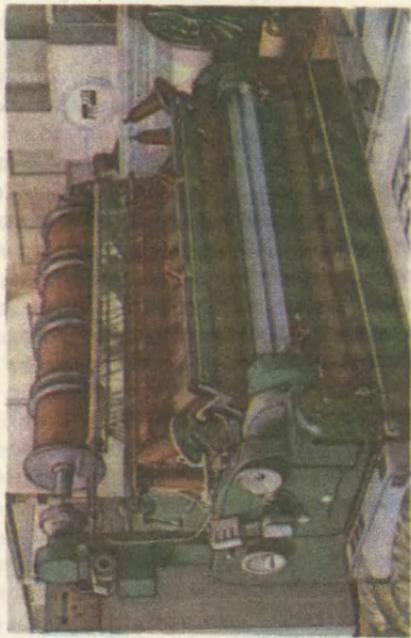
Американские специалисты предлагают использовать сегодня для этих целей новое устройство «Гидроникс». Это генератор колебаний, который создает низкочастотное звуковое поле вокруг судна. Звук раздражает нервную систему моллюсков, препятствует их прилипанию к судну. А слабая вибрация корпуса, создаваемая излучателями звука, не позволяет укорениться водорослям.

«Гидроникс» испытывался на лоцманском катере с алюминиевым кор-

пусом. За 10 месяцев, пока длился эксперимент, днище его осталось совершенно чистым.

**И ВЯЖЕТ, И ТКЕТ...** Есть машины ткацкие, есть вязальные. А инженеры из Пражского НИИ текстильного оборудования создали первую в мире машину, в которой совмещены обе технологии. Сперва маши-

на из ниток тклет полотнооснову. Затем в работу вступают вязальные иглы, которые по этой основе вывязывают рельефы и узоры. В итоге расход пряжи получается меньше, чем при выработке обычного трикотажного полотна, и в то же время положительные свойства трикотажа — воздухопроницаемость и эластичность — сохраняются.





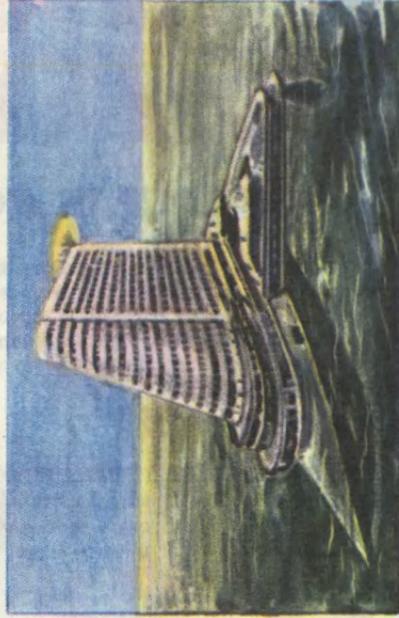
**ЛЕТАЮЩАЯ ПЛАТ-ФОРМА.** Ее можно использовать для переброски тяжелых грузов на небольшие расстояния, особенно там, где путь обычному транспорту преграждают топи и скалы. Конструкция, разработанная американцем И. Бенсеном, состоит из рамы, на которой размещается груз, восемь двигателей с роторами, врашающимися в горизонтальной плоскости, и рабочего места оператора.

**ФЕРМА-АВТОМАТ.** Юго-западнее японского острова Кюсю создана рыболовецкая ферма. Главные работники на этой ферме — роботы. Они выполняют роль официантов — разносят пищу. Электронная аппаратура следит за температурой воды, скоростью морских течений и другими данными, которые передаются в запоминающее устройство. На основании полученных сведений главный компьютер опре-

делает оптимальные условия для разведения рыб.

**ЧАСЫ ИЗ ПЛАСТМАС-СЫ** создали швейцарские часовщики. Корпус, пружина, многочисленные зубчатые колесики — все сделано из полимеров. Веса такие часы всего 20 граммов. Пластиковый механизм не боится влаги и не требует смазки.

**НЕБОСКРЕБ В МОРЕ.** Этот морской плавучий дом отдыха спроектировали финские инженеры. По внешнему виду он напоминает корабль длиной в четверть километра с 23-этажной надстройкой, где размещается 2000 пассажиров-отдыхающих. В открытом море гигант может выдвинуть боковую платформу, которая превращается во временный бассейн.



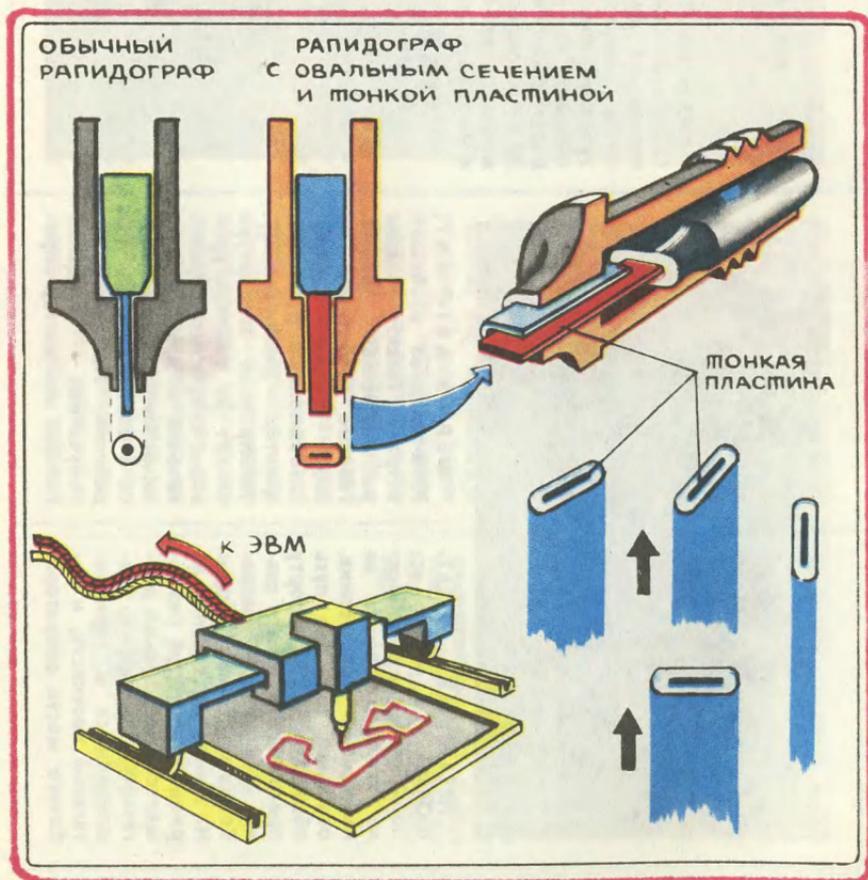
# ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮОП

## ПЕРО ДЛЯ КОМПЬЮТЕРА

Предлагаю конструкцию рапидографа, в котором вместо круглой используется овальная трубка. Это позволит одним и тем же рапидографом чертить линии различной толщины.

На мой взгляд, особенно удобно использовать такую конструкцию в автоматических чертежных аппаратах.

Владимир Платонов, г. Киев

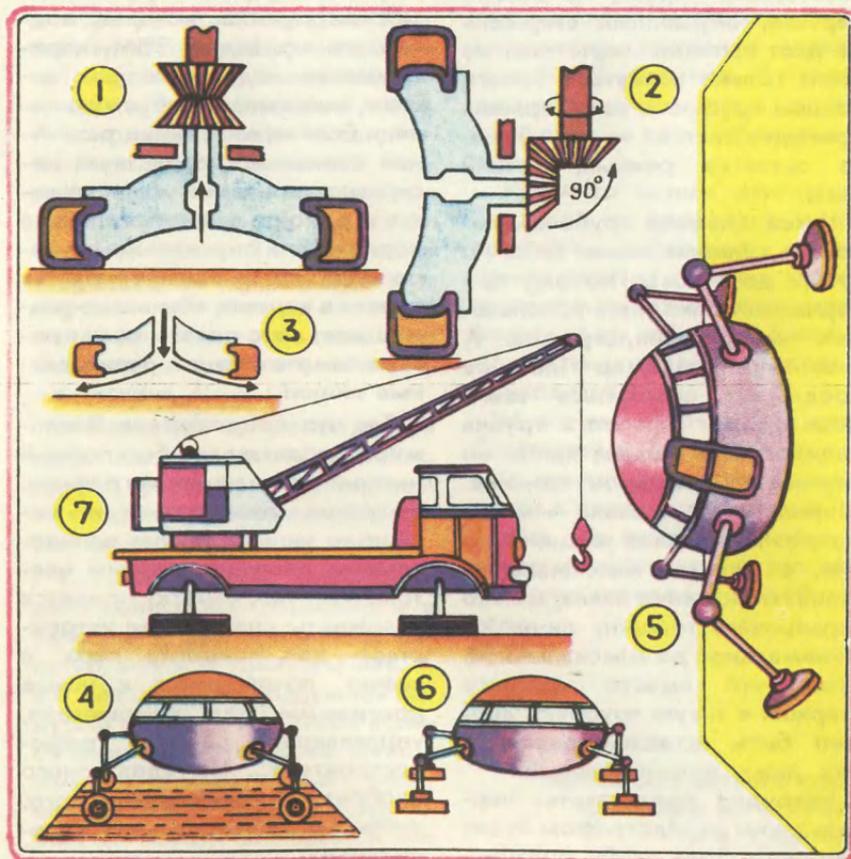


В сегодняшнем выпуске рассказывается о необыкновенных возможностях колеса, электронном чертежнике и других интересных предложениях. Работает автосалон ПБ.

## ВСЕ, ЧТО МОЖЕТ КОЛЕСО

Как мне кажется, и колесо можно усовершенствовать. Предлагаю такую конструкцию: диск колеса вогнут внутрь, а в оси сделано отверстие для подвода воздуха. Резина покрышки более эластична, чем у обычного колеса. Если изменять положения колеса, то вездеход сможет и ездить, и ходить по дорогам, двигаться по бездорожью, летать над водой и даже взбираться по отвесным стенам.

Алексей Кузнецов, г. Пермь



# КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

Рапидограф — значит «быстро пишущий». Это простое приспособление для черчения тушью или чернилами знакомо многим. Состоит оно из трубочки со стержнем; стержень свободно ходит внутри ее и слегка выглядывает наружу. Пока вы не чертите, опущенный стержень не дает вытекать чернилам, но стоит только коснуться бумаги концом трубочки, как стержень приподнимается и на бумаге остается ровный, четкий след.

Каков диаметр трубочки, такова и толщина линии (обычно от 0,2 до 1 мм). Поэтому при черчении приходится использовать набор рапидографов. А киевлянин Владимир Платонов предлагает обходиться всего лишь одним: для этого трубка рапидографа должна иметь не круглое, а овальное сечение. Ширина этого овала — минимально возможная толщина линии, а длина — максимальная. Меняя положение овала, можно варьировать толщину линии от минимальной до максимальной. Ясно, что вместо круглого стержня в такую трубочку должен быть вставлен овальный или даже прямоугольный.

Нетрудно представить: чертить таким рапидографом будет непросто. Ведь чтобы получить

аккуратную линию одной толщины, нужно вести рапидограф по бумаге точно в одном положении. А чертить по лекалу будет, понятно, совсем невозможно. Однако Владимир совершенно прав: его конструкцию можно использовать в автоматических чертежных аппаратах.

Чертить в наше время придется не только людям, но и машинам. Причем у машины это выходит намного быстрее и лучше, чем у человека.

Перо, которым чертит графопостроитель, — тоже рапидограф. Оно укрепляется в подвижной каретке, которая, подчиняясь командам ЭВМ, перемещается над бумажным листом, выписывая требуемую линию. Если нужны линии различной толщины, используют несколько перьев; их устанавливают в одной каретке, а машина поднимает и опускает их по мере надобности. Больше четырех перьев в каретке обычно не размещают, а что делать, если нужны к тому же еще и разноцветные линии?

Так что предложение Владимира представляет бесспорный интерес для машинной графики. В каретке можно разместить несколько универсальных рапидографов, пишущих разным цветом. Конечно, каретку придется усложнить: снабдить ее устройством для поворота пера, а значит, потребуются и новые программы для компьютера, управляющие работой графопостроителя... Но идея юного изобретателя заслуживает того, чтобы ею заинтересовались специалисты.

Так что же может колесо, предложенное Алексеем Кузнецовым? Давайте присмотримся к рисункам нашего художника (надо сказать, что и сам автор предложения прислал в Патентное бюро отлично исполненные эскизы). На рисунках 2 и 4 показано положение колеса при движении по дороге — здесь оно используется точно так же, как обычное. А если вездеход попадает на бездорожье, колесо поворачивается на  $90^\circ$ , как на рисунке 1, — теперь вездеход может шагать, используя боковую поверхность колеса как опору. Можно использовать колесо как присоску (рис. 5) — на таких присосках, по мысли автора, вездеход сможет подниматься даже по отвесной стене. А с помощью нагнетателя, подающего воздух, колесо создаст воздушную подушку — для того чтобы вездеход пошел над водой (рис. 3 и 6). И наконец, еще одна «профессия» универсального колеса — просто опора для крана или какого-нибудь орудия, как это показано на рисунке 7.

Интересная и неожиданная идея, не правда ли? Давайте, однако, разберемся, обо всем ли подумал, все ли предусмотрел автор?

С применением универсального колеса как обычного и в качестве опоры для крана, понятно, никаких проблем нет. А вот для создания воздушной подушки использовать такое колесо значительно труднее. Дело в том, что нельзя создать большое давление воздуха в пространстве между колесом и по-

верхностью воды. Чем больше воздуха будет подаваться компрессором в это пространство, тем больше его будет и уходить в зазор между кромками колеса и водной поверхностью. Следовательно, для создания большей подъемной силы надо иметь и большую поверхность. На сушах, например, такой поверхностью служит все днище. Компрессоры для подачи воздуха под днищем судна больше похожи на вентиляторы.

А для работы колеса по схеме 1 в режиме шагохода потребуется достаточно сложный привод от двигателя к «ногам» и специальный механизм для согласования движения каждой «ноги». В режиме 5 «нога» должна делать очень резкое движение — для образования присоски...

Каким-то одним двигателем вездеход не обойдется, их потребуется несколько, причем самых разных; и значит, о практическом использовании такого колеса для работы в какой-то одной машине говорить пока не приходится.

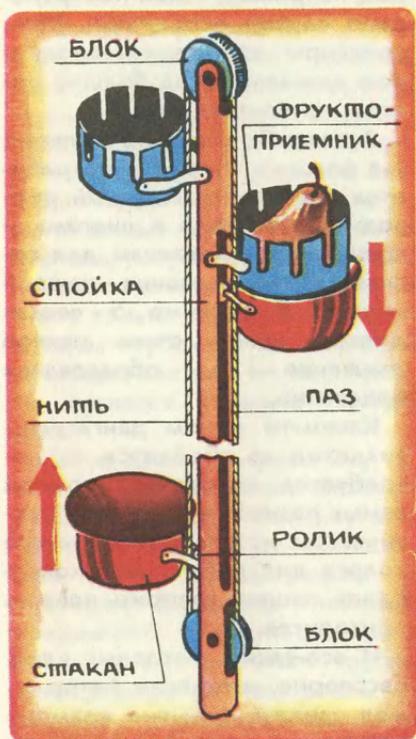
И все-таки, повторим, идея, бесспорно, интересна. Автор сумел увидеть скрытые возможности в предмете, который, казалось бы, почти никак уже не усовершенствовать. А это ведь качество настоящего изобретателя.

**Члены экспертного совета  
инженеры М. МАРКИШ  
и В. СМЕРНОВ**

## Рационализация

### ЛИФТ ДЛЯ УРОЖА

Уже в июле пора думать о сборе фруктов. Оригинальную конструкцию фруктосборника



предложил Юра Фарносов из Запорожья. Он состоит из шеста с жестко закрепленными фруктоприемниками без дна и двух блоков, через которые проходит нить. К нити с помощью кронштейнов крепятся стаканы — во взаимно противоположных точках. На концах кронштейнов установлены направляющие ролики; ролики переме-

щаются по пазу, выдолбленному в шесте. А работает устройство так: плоды снимаются фруктоприемником и попадают в стакан, который после заполнения под действием веса опускается в руки садовода, а другой стакан — пустой — в это время поднимается вверх — ко второму фруктоприемнику.

### ПБ для школы

#### ВОДА И ГЕОМЕТРИЯ

Школьникам часто бывает трудно представить себе форму сечения сложных пространственных фигур, например пирамиды, цилиндра, конуса. Сергей Борисов из поселка Ун-Юган Тюменской области предлагает простую идею. Пространственная фигура делается из прозрачного материала, например органического стекла, с одним или двумя отверстиями, кото-



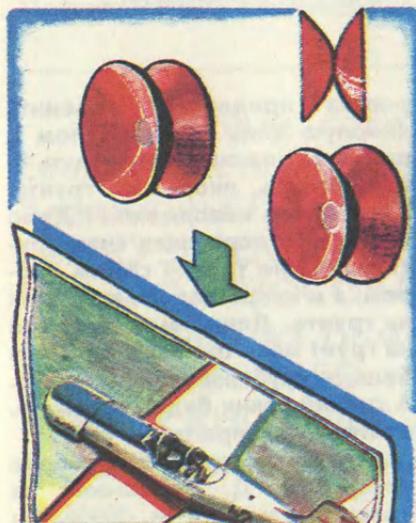
## ДЛЯ НОЧНОЙ ЕЗДЫ

Каждый знает: езда на автомобиле ночью утомительна и опасна. Особенно мешает води-

рые закрываются пробками. А внутрь надо залить подкрашенную жидкость, поверхность которой и образует при наклоне фигуры секущую плоскость. Еще лучше (сам Сергей об этом не подумал) окрашивать только поверхность жидкости. Для этого можно использовать окрашенные шарики из пенопласта или пленку не смешивающейся с водой жидкости.

## ПРИСОСКА С ДВУХ СТОРОН

Резиновые присоски всем известны, и, казалось, их никак уж не усовершенствуешь. Однако



Сергей Паниковский из Димитровграда предложил сделать присоску... двусторонней. Конечно, надежность такой конструкции невелика, но с ее помощью можно прикрепить какое-либо учебное пособие к доске во время урока.

Напоминаем, как правильно составить письмо-заявку в ПБ. Пожеланий у экспертного совета несколько.

### ПЕРВОЕ

Составляйте заявку по определенной схеме. 1. Ответьте на вопросы. К какой области деятельности людей относится ваше предложение? Какие решения такой же задачи вам известны и в чем их недостатки! Цель, которая должна быть достигнута предложением! 2. Изложите суть предложения и дайте чертеж. В этой части надо дать описание чертежа и описание работы устройства. Напоминаем, что чертежи надо выполнить аккуратно, текст написать разборчиво.

### ВТОРОЕ

В каждом письме присылайте только одну заявку.

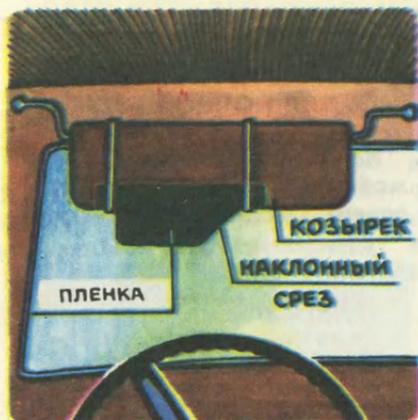
### ТРЕТЬЕ

Если вы хотите сообщить дополнительные сведения по предложению, поданному раньше, прежде всего обязательно напомним его суть, номер ответа и фамилию консультанта.

Экспертный совет желает вам успехов в техническом творчестве!

Обязательно напишите, в каком классе учитесь, занимаетесь или нет в техническом, научном кружке, секции.

**НЕ ЗАБУДЬТЕ УКАЗАТЬ СВОЙ ПОЧТОВЫЙ ИНДЕКС.**



тению свет фар встречного транспорта. Уже используются различные противоослепляющие устройства, которые уменьшают время потери видимости. Самое

## *Возвращаясь к напечатанному*

### СНОВА О ЯКОРЕ-ВИНТЕ

В шестом номере журнала за 1983 год было опубликовано предложение Игоря Пленкина о новом типе якоря, ввинчивающегося в грунт при помощи лопастей. В комментариях говорилось и о недостатках предложения: такой якорь не сможет раскрутиться с достаточными оборотами для того, чтобы закрепиться в грунте. Патентное бюро получило около 20 предложений, авторы которых решили усовершенствовать ввинчивающийся якорь. Правда, не все оказались удачными. Так, например, В. Миронов из Хаба-

ровска предлагает заменить якорную цепь гибким валом и при его помощи ввинчивать и вывинчивать якорь из грунта. Почему это невозможно? Дело в том, что держащая сила обусловлена не только самим якорем, а и якорь-цепью, лежащей на грунте. Длина вытравленной на грунт цепи бывает в 4—5 раз больше глубины стоянки судна. А гибкий валик будет создавать ничтожную держащую силу.

Другие предложения более интересны. Д. Баклевский из Красноуральска и М. Шильман из Харькова, а также некоторые другие ребята предлагают сложные конструкции якорей с ввинчивающимися винтами и выдвижными лапами. С. Поткалов из Кирова разработал конструкцию якоря с лопастями наподобие турбинных. Раскручивание якоря производится за счет газов от пороховой шашки.

ровска предлагает заменить якорную цепь гибким валом и при его помощи ввинчивать и вывинчивать якорь из грунта. Почему это невозможно? Дело в том, что держащая сила обусловлена не только самим якорем, а и якорь-цепью, лежащей на грунте. Длина вытравленной на грунт цепи бывает в 4—5 раз больше глубины стоянки судна. А гибкий валик будет создавать ничтожную держащую силу.

Другие предложения более интересны. Д. Баклевский из Красноуральска и М. Шильман из Харькова, а также некоторые другие ребята предлагают сложные конструкции якорей с ввинчивающимися винтами и выдвижными лапами. С. Поткалов из Кирова разработал конструкцию якоря с лопастями наподобие турбинных. Раскручивание якоря производится за счет газов от пороховой шашки.

В. Норд из города Колуша тоже предлагает якорь с раскрывающимися лапами, но механизм лап смонтирован на тяжелой плите. Автор считает, что плита будет прижиматься давлением воды ко дну и будет создавать большую держащую силу. Плита, конечно, не будет создавать дополнительной силы сверх своего веса. Но если плиту заменить цилиндром с открытым дном, то получится присоска.

Допустим, что диаметр цилиндра будет 1,5 м, а глубина стоянки судна 20 м. Тогда, если откачать из цилиндра воду, он будет вдавливаться в грунт силой 30 т. Как же это сделать? Можно заложить в цилиндр бал-

лон со сжатым воздухом и продуть воду из цилиндра. А как поднять якорь? Тоже просто: надо открыть клапан и впустить в цилиндр воду, тогда сила прижимающей воды пропадет. А для открытия клапана можно использовать гидроакустический эффект: мощный звуковой импульс вызовет колебания слов воды, которые поднимут клапан.

Экспертный совет благодарит всех ребят, приславших свои усовершенствования якоря-винта.

Рисунки В. РОДИНА

---

Экспертный совет отметил авторскими свидетельствами журнала предложения Владимира ПЛАТОНОВА из Киева и Алексея КУЗНЕЦОВА из Перми. Предложения Юрия ФАРНОСОВА из Запорожья, Сергея БОРИСОВА из Тюменской области, Сергея ПАНИКОВСКОГО из Ульяновской области и Ивана АНГЕЛОВА из Народной Республики Болгарии отмечены почетными дипломами.

Кроме авторов предложений, о которых рассказывалось в журнале, экспертный совет отметил почетными дипломами Аркадия КУЛАКСУЗОВА из Оренбургской области, Анатолия КОВАЛЬЧУКА и Игоря ЛИСИЦУ из Киевской области, Евгения ШТЕРНА из Волгоградской области и Андрея КРАСНОБОРОВА из Пермской области.

### ЧТОБЫ БЫСТРО ПОТУШИТЬ

Однажды в городе Чернигове загорелся старый бревенчатый дом... Пожарные решили использовать для тушения воду из ближайшего пруда. Протянули шланг, опустили в пруд заборный патрубок насоса и включили насос. Мощная струя воды из брандспойта обрушилась на бушующее пламя. И вдруг подача воды прекратилась.

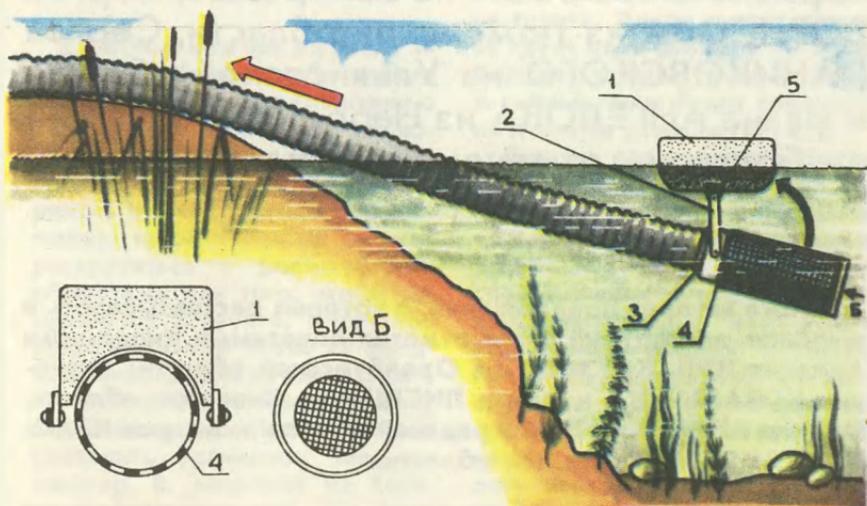
Пожарным пришлось приложить все свое мастерство и смелость, чтобы справиться с огнем. Причина неполадки насоса вскрылась позднее. Оказалось, что шланг насоса засорился песком и илом, которым было обильно покрыто дно пруда.

Об этом узнали кружковцы

Черниговской областной станции юных техников. Они задумались: как сделать, чтобы заборный патрубок насоса не зарывался в дно? Ребята немало поработали вместе с руководителями Иваном Петровичем Евдокименко и Николаем Никитичем Сердюком. Родилась конструкция, схему которой вы видите на рисунке.

К горловине 3 патрубка 4 через шарнирное звено 2 прикреплен пенопластовый поплавок 1, свободно вращающийся на серьге 5... Не правда ли, настолько просто, что даже не надо объяснять, как работает это устройство!

Однако его новизна и полезность оказались настолько очевидны, что Государственный комитет по делам изобретений и открытий нашел нужным признать работу черниговских юных техников изобретением и выдать на нее авторское свидетельство.



# ЯХТА «ЧИППОЛИНО»

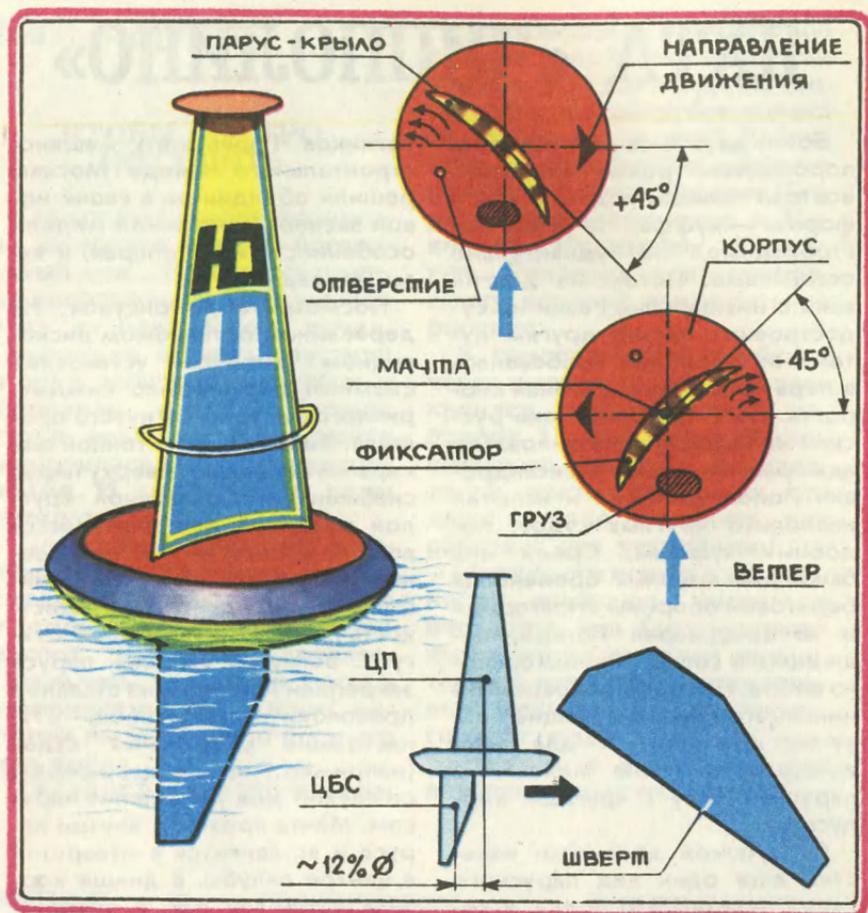
Более двух тысяч лет назад по порожистым рекам Ближнего Востока плавали лодки круглой формы — куффы. Не очень быстроходные, но удивительно устойчивые. Потом на долгие века о них забыли. Развитие судостроения пошло другим путем: от кораблей требовалась в первую очередь высокая скорость. Но в прошлом веке русский кораблестроитель-новатор адмирал Андрей Александрович Попов построил и испытал несколько круглых судов, подобных куффам. Среди них были два крупных броненосца береговой обороны «Новгород» и «Вице-адмирал Попов», вошедших в состав Черноморского флота. По отзывам современников, это были настоящие плавающие крепости. А для себя адмирал построил маленькую парусную яхту с круглым корпусом.

С глубокой древности известны еще один вид парусного судна — проа. Это лодка, у которой парус всегда на одном борту (моряки сказали бы: «Она всегда ходит одним галсом»). Направление движения такого судна могло меняться только на противоположное, поэтому нос и корма его делались совершенно одинаковыми. В наше время по схеме проа за рубежом построено несколько быстроходных яхт для океанских гонок. Одну из них авторы окрестили «Чиппером» от английского слова chip — щепка.

Прочитав обо всем этом на страницах журнала «Катера и яхты», ребята из Клуба юных

техников Тушинского машиностроительного завода Москвы решили объединить в своей новой экспериментальной модели особенности и «Чиппера», и яхты Попова.

Посмотрите на рисунок. На деревянном обтекаемом диско-видном корпусе установлен съемный парус-крыло симметричного выпукло-вогнутого профиля. Выклеен он из тонкой фанеры на нервюрах. Вверху парус снабжен горизонтальной круглой жестяной или пластмассовой пластиной — так называемой «аэродинамической шайбой». Она придает парусу жесткость и немного увеличивает тягу. С вогнутой стороны паруса закреплен поручень из стальной проволоки — гик-уишбон. На настоящих спортивных судах (например, на виндсерферах) он служит для управления парусом. Мачта проходит внутри паруса и вставляется в отверстие в центре палубы. В днище корпуса проделан паз, в который вставляется фанерный или алюминевый плавник-шверт. Он препятствует боковому смещению (дрейфу) модели. Глубина паза должна быть достаточной для надежной фиксации шверта (он должен входить в паз с некоторым усилием), а длина паза должна быть несколько больше самой длинной из сторон шверта. Так как у нашей модели подветренным должен быть все время один и тот же борт, на этом борту следует установить груз. Проще всего вложить внутрь корпуса кусочек металла и зашпаклевать



проделанную для этого выемку. Груз создает постоянный крен на наветренный борт, тем самым увеличивая остойчивость модели.

У нашей яхты диаметр корпуса 300 мм, толщина корпуса 30 мм, высота паруса 400 мм, хорда паруса 120 мм. Для нашего пруда и для той силы ветра, что бывает у нас в Москве и в Подмосковье, этого вполне хватает.

Остается отрегулировать модель. Посмотрите на схему. В

палубе проделаны два отверстия, позволяющие фиксировать парус под углом  $+45^\circ$  или  $-45^\circ$  к плоскости шверта. Для этого в нижней части корпуса имеется выступ-фиксатор. В положении  $+45^\circ$  модель движется вправо, а в положении  $-45^\circ$  — влево.

Чтобы яхта сразу могла сориентироваться по ветру, желательно сместить против движения модели центр бокового сопротивления (ЦБС) шверта от центра парусности (ЦП) паруса.

И тот и другой центр геометрически совпадает с центром тяжести соответственно паруса и шверта, так что определить ЦП и ЦБС несложно. Не забудьте только, что нас интересует центр тяжести не всего шверта, а лишь рабочей, выступающей его части. Необходимый сдвиг между ЦП и ЦБС (он должен составлять 10—12% от диаметра корпуса) устанавливается перемещением шверта вперед или назад в его пазу в зависимости от положения паруса. Впрочем, расположение шверта вовсе не обязательно должно быть таким, как на нашем рисунке. Можно вставить шверт в паз любой из его сторон, можно создать сдвиг между швертом и парусом, передвигая шверт в его пазу, а можно — наклоняя его...

Словом, наша модель — это лишь повод для дальнейших ваших опытов и экспериментов.

Если вы задумаете построить более крупную модель типа «Чипполино», вам понадобится более глубокое знание теории плавания парусных судов. Об этом (а также о том, как своими силами построить парусную яхту, гребную лодку) очень хорошо рассказано в книге С. Ветрова «Пионерская судоверфь» (Л., Судостроение, 1982 г. и 1983 г.). В конце этой книжки приведен обширный список литературы для юных моряков. Поищите ее в библиотеке.

**В. ХВАСТИН,**  
руководитель кружка

**Рисунок В. РОДИНА**

## ФИЗИЧЕСКИЙ ФЕЙЕРВЕРК

### ОТЧЕГО ЛУНА КРАСНЕЕТ?

Очевидцы лунных затмений отмечают, что, оказавшись в тени Земли, Луна приобретает красноватый оттенок. Отчего это происходит?

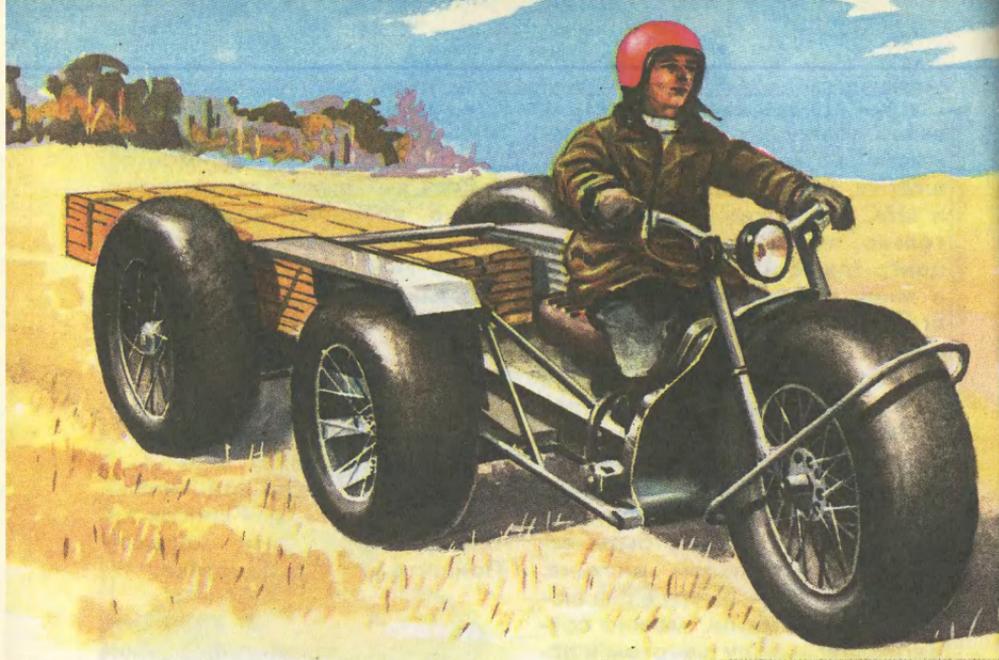
### ЗАГАДКА КЛЕЙКОЙ ЛЕНТЫ

Попробуйте в темноте отмотать клейкую ленту с катушки. Вы увидите, что линия, по которой лента отрывается от рулона, слабо светится. Чем вызвано это свечение?

## ПРИЗРАКИ НА ЭКРАНЕ

Может ли пролетающий невдалеке самолет повлиять на работу телевизора?





## Вездеход «Чирок-3»

Свой вездеход-трицикл «Чирок-3» юные конструкторы из поселка Толмачево Ленинградской области собрали два года назад. За это время он прошел по болотам, заросшим поймам рек и озер почти 1000 км и ни разу не подвел ребят.

Вездеход изготовлен в основном из бросовых материалов: старых водопроводных труб, отходов кровельного железа и деревоматериалов, обрезков арматурной проволоки и уголков, кусков листового железа, найденных в металлоломе. Готовые детали — передняя вилка и тормозная система от мотоцикла «Восход», бензобак, седло, фара, ветровое стекло, дви-

гатель Т-200, карбюратор, воздухофильтр — тоже далеко не новые.

Надо сказать, что подобные машины уже строили, например, в Туле. Но все же в толмачевском трицикле есть своя изюминка, свое изобретение — колеса. И если использование камер от тракторов и грузовиков тоже не новость, то вот конструкцию каркаса, на котором держится камера, думается, можно смело записать в изобретательский реестр толмачевских школьников. Поражает простота и оригинальность конструкторского решения этого узла (о нем мы еще скажем).

В технических данных «Чир-

ка-3» мы приводим габаритные размеры вездехода. Если вы захотите повторить конструкцию толмачевского трицикла, берите эти размеры за основу, остальные расчеты придется сделать самим — они будут зависеть от того, какие детали и материалы вы используете для постройки своего вездехода.

А теперь поговорим об устройстве «Чирка-3».

Основной узел его, как и у любого другого мотоцикла, — рама (см. рис. «Рама»). На ней крепятся остальные узлы и детали вездехода.

Рама, как уже говорилось, сварена из бросовых водопроводных труб разного сечения (в основном это трубы диаметром 1 1/4 дюйма). Передняя часть ее смонтирована под двигатель Т-200, поэтому если в вашем распоряжении будет другой двигатель, то крепление для него придется делать по-другому. Для установки сиденья (оно тоже взято от старого мотоцикла) к раме приварены две дуги и поперечины. К дугам прикреплены сваркой ушки, в которые входят резьбовые штыри сиденья. Фиксируется сиденье гайками с гровер-шайбами.

Чуть впереди крепится на небольших уголках бачок емкостью 5 л.

В передней части рамы приварена рулевая колонка для передней вилки. Чтобы грязь от колеса не летела под ноги водителя, передняя часть рамы закрыта щитком из кровельного железа.

В задней части рамы приварены подшипники ведущей оси. Устройство их показано на рисунке. Для крепления дощатого

настила на раме установлены два уголка 50×50 мм. В конце рамы приварены ушки для подсоединения прицепа (он показан на заставочном рисунке).

Передняя вилка вездехода служит для управления им (см. рис. «Передняя вилка»). При езде по бездорожью на ее долю приходится большая нагрузка, поэтому передняя вилка оборудована амортизаторами. Для лучшего управления и устойчивости хода вилка так же, как и на мотоцикле, немного наклонена. Это позволяет свободно удерживать переднее колесо в среднем положении.

Собрана передняя вилка из готовых узлов от мотоцикла «Восход» и самодельных деталей. По сравнению с восходовской вилкой она шире и длиннее.

Руль — готовый, от старого мотоцикла. К верхней поперечине он крепится накладкой и болтами. На руле установлены кронштейны для ветрового стекла, ручка газа, рычаги сцепления и тормоза.

Чтобы предохранить переднее колесо от случайных столкновений с препятствиями, к амортизаторам вилки прикреп-

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ВЕЗДЕХОДА

Длина — 2500 мм.

Ширина — 1500 мм.

Высота — 1400 мм.

База — не более 1200 мм.

Дорожный просвет — 600 мм.

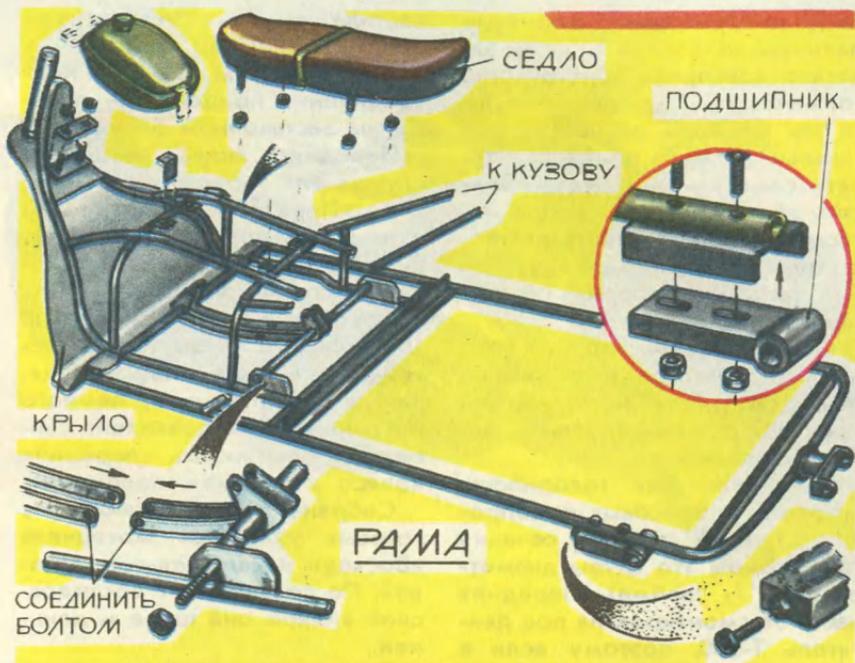
Вес — 220 кг.

Скорость —

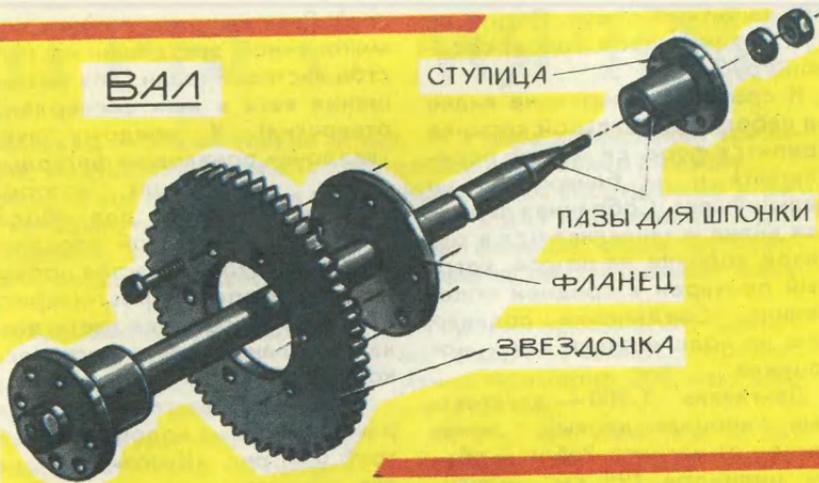
на земле, на снегу — 60 км/ч;

на воде — 6 км/ч.

Максимальный радиус поворота — 4 м.

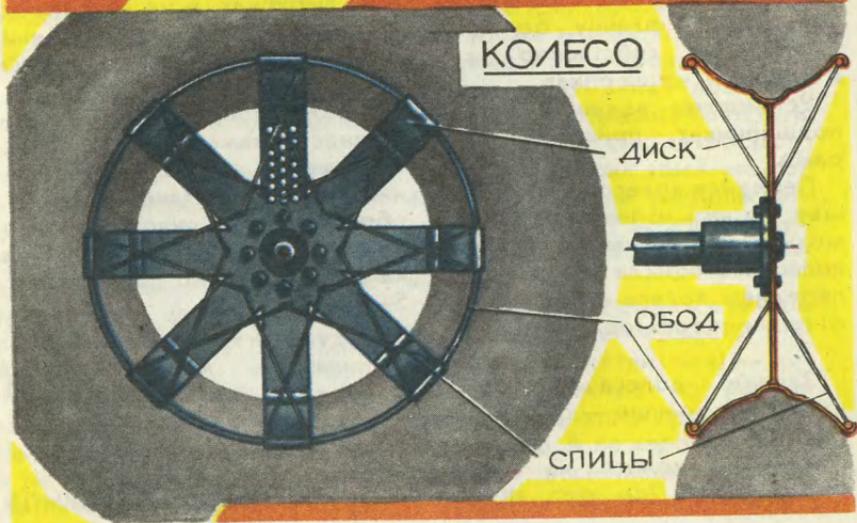


## ВАЛ



## КУЗОВ

## КОЛЕСО



лен защитный обруч. Согнут он из полудюймовой водопроводной трубы.

К средней поперечине вилки на небольшой стальной косынке крепится фара. Ее можно переключить и на ближний и на дальний свет. Собранная передняя вилка устанавливается в рулевой колонке на штыре, который приварен к средней поперечине. Соединение подвижное, на подшипниках, как у мотоцикла.

Двигатель Т-200 — двухтактный, одноцилиндровый, с зажиганием от магнето. Рабочий объем цилиндра  $199 \text{ см}^3$ , максимальная мощность двигателя 10 л. с. Коробка передач четырехступенчатая. Карбюратор типа К-36Д (можно использовать К-62Г). Охлаждение — принудительное, от вентилятора. Воздухофильтр — инерционный, масляный.

Крутящий момент от двигателя через цепную передачу передается на ведущий вал (см. рис. «Вал»). Он собирается из собственно вала, ступиц и фланца. Ведомая звездочка крепится к фланцу болтами. Соединение собственно вала и ступиц — на шпонках.

Установлен ведущий вал в подшипниках, приваренных к раме.

Переднее колесо — тормозящее. На нем использовано тормозное устройство от заднего колеса мотоцикла «Восход». На переднем колесе стоит камера от прицепа трактора «Кировец».

Задние колеса — ведущие, камеры поменьше — от автомобиля ГАЗ-66.

Собрано колесо из диска, обода и спиц (см. рис. «Колесо»).

Диск вырезан в виде восьмиконечной звездочки из толстой листовой стали (для уменьшения веса в нем высверлены отверстия). К каждому лучу звездочки приварены фигурные скобы, на концах которых укреплены втулки для обода, выгнутого из толстой проволоки. Спицы (тоже толстая проволока) приварены крест-накрест к втулкам и средней части диска. К фланцам ведущего вала колеса крепятся болтами.

Каркас кузова, так же как и рама, сварен из водопроводных труб (см. рис. «Кузов»). На дне его постелены толстые доски. Обит кузов кровельным железом.

Вот, пожалуй, и все об устройстве вездехода-трицикла «Чирок-3».

В заключение несколько слов о камерах. Они старые, давно списанные из автохозяйства. Но тем не менее вот уже два года верой и правдой служат толмачевским ребятам и, как это ни странно, не протыкаются, хотя испытания вездеход проходил и на вырубках, и на лесопилке, и в других далеко не идеальных для транспортной техники местах.

Секрет долговечности и надежности камер прост: слабо накачанные, они как бы обволакивают препятствие — камень, обрубок доски, сучок. Поэтому и не протыкаются. Да и толщина камер довольно приличная: 5—7 мм.

**В. ДЕНИСОВ**

**Рисунки В. СКУМПЭ**

# ИГРЫ С МЯЧОМ

Каникулы — это не только отдых, но и пора интенсивных тренировок, подготовки к новому школьному спортивному сезону.

Сегодня мы познакомим вас с несколькими спортивными играми, которые, надеемся, пригодятся вам и для развлечения, и для тренировки. Эти игры будут особенно полезны юным футболистам — участникам Всесоюзного турнира на приз «Кожаный мяч».

## ФУТБОЛЬНЫЕ ГОРОДКИ

Игра в городки, конечно же, знакома всем. В ней, как вы помните, фигуры выбивают деревянной битой. Мы же предлагаем делать это футбольным мячом (рис. 1).

Площадку размером примерно  $30 \times 10$  м (ширина ее может быть и больше — все зависит от количества игроков) делят вдоль и поперек на равные части. В обе стороны от центральной поперечной линии проводят еще две линии; пространство между ними будем называть зоной.

Играют команда на команду до тех пор, пока одна из противоборствующих сторон не выбьет фигуры из зоны. Если мяч один — бьют по нему по очереди, если же их несколько — очередность можно не соблюдать.

Начинающим футболистам мы советуем использовать в качестве мишеней пластмассовые кегли (они продаются в магазинах). Игрокам поопытней «стрельбу по цели» можно и усложнить: кегли для них будут слишком простой мишенью. Вот если команда выбьет из зоны фигуру, сложенную из городков... Да еще затратив на это не более 3—4 минут... Это будет достижение!

Городки проще всего сделать из дерева. Размеры городка: длина примерно 200 мм, диаметр 80 мм.

Кстати, эта игра (как и две последующие) может сослужить хорошую службу не только футболистам, но и гандболистам — если по цели бросать мяч рукой.

## ЗАМОК

Бить по летящему или катящемуся по земле мячу гораздо сложнее, чем по неподвижному. Поэтому игра, которая изображена на рисунке 2, сложнее футбольных городков. Сложнее и интереснее, потому что, кроме меткости, от участвующего в ней игрока требуется еще и отменная ловкость, сноровка, сообразительность и даже, если хотите, хитрость.

В игру «Зáмок» тоже играют командами: одна располагаетя по периметру круга диаметром примерно 28 м, другая — внутри его.

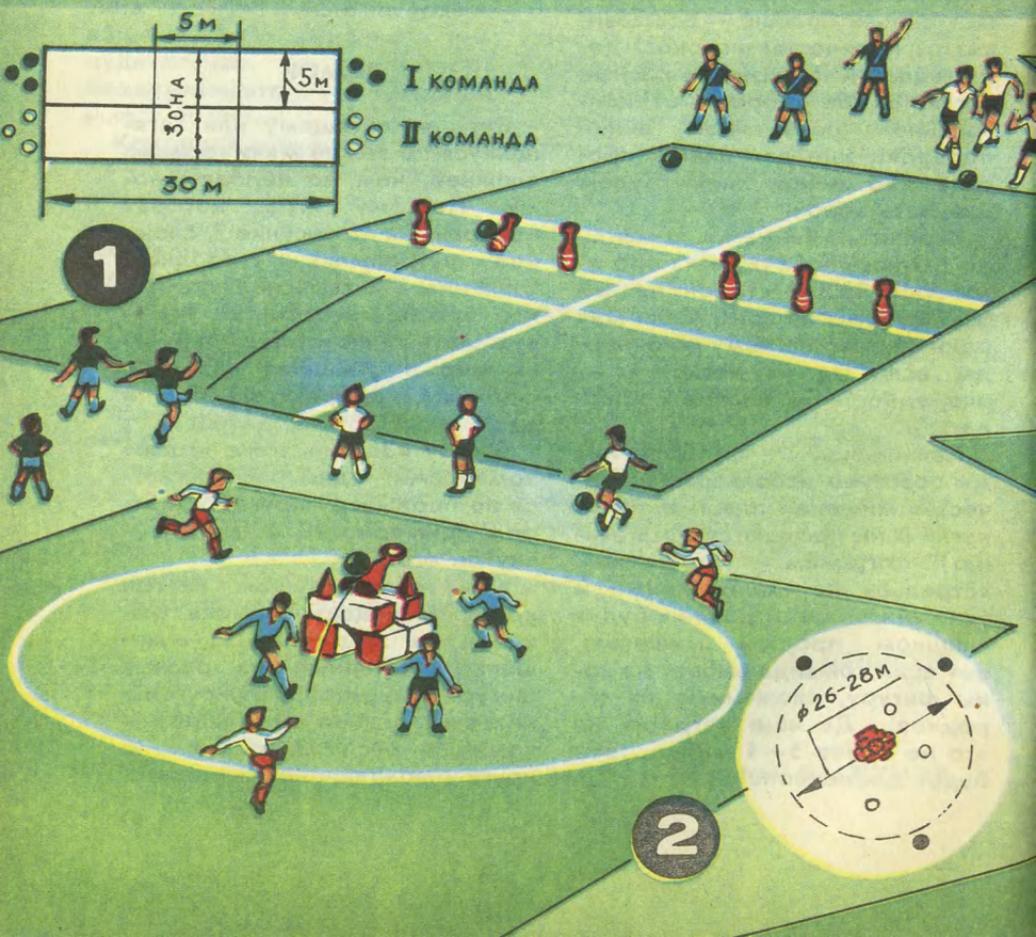
Команда, находящаяся внутри круга, защищает «Зáмок» (назовем их защитниками) — мишень, сложенную из разных фигур: квадратов, прямоугольников и т. д. А ее «противник» — команда, располагающаяся по кругу (нападающие), — старает-

ся разбить его. Защитникам разрешается отбивать мяч ногами, грудью, головой... но только не руками. За касание мяча руками штраф: одна из упавших фигур возвращается на место — в «Зáмок». В случае если «Зáмок» еще не разбит, за игру рукой назначается отложенный штраф.

Перед нападающими поставлено условие: они должны бить по мячу в движении, ведя его по кругу. Разрешается играть в одно касание, то есть бить по отскочившему от защитника или мишени мячу, не оста-

навливая его. Если мяч остановлен, игрок нападающей команды, прежде чем бить по нему, обязан сделать хотя бы один шаг.

Играют до тех пор, пока нападающие не разобьют мишень на отдельные фигуры. Можно усложнить состязание, например, разрешить защитникам в ходе игры восстанавливать «Зáмок», возвращать фигуры на место. Или дать возможность одному игроку (вратарю команды) отбивать мяч руками. От этих дополнений игра станет еще быстрее и динамичнее.



## ПЕРЕКАТИ-ПОЛЕ

Так называется игра, в которой от соперников требуется не только меткость, но и сильный удар (рис. 3).

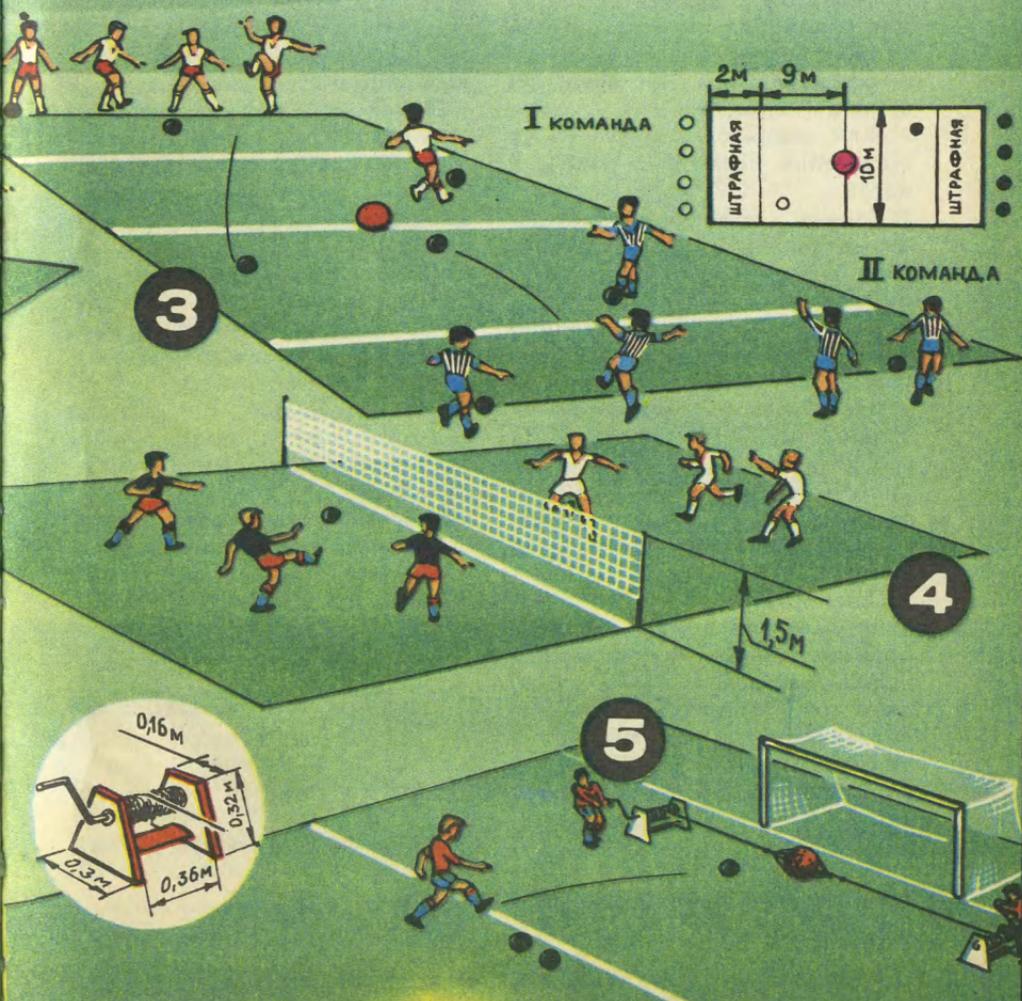
Две команды выстраиваются друг против друга на площадке размером  $22 \times 10$  м. В центре устанавливается набивной мяч (желательно потяжелее). На игровом поле размечены штрафные площадки; путь в них, как говорится, заказан игрокам — и тем, которые бьют, и тем, которые подают им мячи. Если один из игроков

в пылу борьбы случайно вошел в штрафную площадку, команда наказывается — набивной мяч передвигают на 1 м ближе к нарушителям.

Побеждает та команда, которая перегонит набивной мяч в штрафную площадку «противника».

Игры, о которых мы рассказали, рассчитаны в основном на отработку меткого, сильного удара, развитие координации и ловкости.

Но любое состязание складывается, как известно, не только из ударов по мячу, игрок дол-



жен еще и хорошо мыслить на поле (специалисты говорят — обладать игровым мышлением): вовремя отдать пас, закрыть «противника», выйти на свободное место и т. д. Эти качества как раз и потребуются от спортсменов в следующей игре (рис. 4).

## ТЕННИСБОЛ

Эта игра похожа и на волейбол, и на настольный теннис (пинг-понг).

Площадку шириной 5—7 м, длиной 10—13 м делят пополам. Посередине натягивают сетку для волейбола или бадминтона (можно воспользоваться просто широкой лентой, натянутой на высоте 1, 5 м).

Мяч вводится в игру, как в волейболе, только не рукой, а ногой.

Задача подающей команды — переправить мяч на половину «противников» так, чтобы он опустился там на землю. В этом случае она получает одно очко. Разумеется, противоположная сторона старается не допустить этого. Подавать мяч можно, как в пинг-понге, пять раз. Причем делать это должен один и тот же игрок. Очки начисляются тоже как в пинг-понге: и на своей подаче, и на чужой.

При приеме мяча «противник» имеет право, как в волейболе, на три касания; их может использовать либо один игрок, либо три. После третьего касания мяч должен быть отправлен на сторону «противника» (можно и после первого или второго касания — это как захочет команда).

Если при подаче игрок коснулся мячом сетки, он должен заново ввести его в игру — и так до трех раз. (После третьего касания подающая команда штрафует потерей очка.) Касания в ходе игры не считаются.

Игра ведется до одиннадцати очков.

## СТРЕЛЬБА ПО БЕГУЩЕМУ... МЯЧУ

В спортивной стрельбе есть такое упражнение: стрельба по бегущему кабану. На короткое время цель показывается перед стрелком, и он должен успеть поразить ее. Чтобы выполнить это упражнение, нужно обладать хорошей реакцией.

Подобное качество требуется и от стоящего на 11-метровой отметке футболиста, перед которым протягивают на веревке набивной мяч (рис. 5). За небольшое время, пока цель находится в створе ворот, он должен поразить ее хотя бы одним мячом. Попробуйте. Уверим вас, не у каждого это получится с первого раза.

Оборудование для этого своеобразного тира можно сделать за час-полтора. Лебедки соберите из фанерных стоек, нетолстых бревнышек и планок, стального прутка диаметром 8—10 мм. Набивной мяч поместите в сплетенную из шнура сетку.

**В. ФЕДОРОВ**

**Рисунки А. МИТРОФАНОВА**

## Письма

Где работают сейчас наши Морские нефтяники и газовики?

В. Толстиков, г. Сумгаит

Пионером освоения морских нефтяных месторождений в нашей стране и в мире является Азербайджан. Каспий дает две трети нефти и более 90 процентов газа, добываемых в Азербайджане.

Недавно начата добыча газа с Голицынского месторождения на Черном море. По 73-километровому подводному газопроводу топливо транспортируется в Крым.

За последние годы открыто несколько морских месторождений, в том числе нефтяное «Двадцать восьмое апреля», находящееся неподалеку от знаменитых Нефтяных Камней на Каспии. Месторождения Чайво и Одонту разведаны на шельфе острова Сахалин, а на Балтике открыта нефтяная залежь Д-6.

Я читал, что явление дифракции электронов было открыто разными физиками почти одновременно. Как это можно объяснить?

К. Осипов,  
г. Долгопрудный

Весной 1927 года К. Д. Дэвиссон и его сотрудник объявили о замеченном ими явлении дифракции электронов, то есть рассеяния потока этих частиц кристаллами, молекулами жидкости, газа. Это открытие дало в руки исследователей новое оружие для познания внутреннего строения вещества.

Через несколько месяцев Джордж П. Томсон вместе со своим учеником А. Ридом независимо от Дэвиссона обнаружил это явление.

Независимо от Томсона дифракция электронов была обнаружена советским физиком П. С. Тартаковским.

Вот что писал о таком совпадении Дэвиссон: «Открытия в физике делаются тогда, когда приходит время, и не раньше. Наступает момент — и неизбежное совершается чуть ли не в одно и то же мгновение даже в самых удаленных друг от друга местах».

Дорогая редакция!

Я выписываю журнал первый год. Как мне получить чертежи моделей, если они были в журналах прошлых лет?

Вася Носков, г. Калинин

Дорогой Вася!

Редакция журнала не высылает читателям чертежи и описание моделей и конструкций. Советуем тебе пойти в библиотеку и там посмотреть журнал и приложение «ЮТ» для умелых рук.

Дорогая редакция!

Расскажите, пожалуйста, как сделать кубик Рубина и научиться решать эту головоломку.

Ученик 8-го класса В. Павлов,  
г. Тула

Наш журнал уже дважды писал о кубике Рубика. В № 7 за 1982 год подробно рассказывалось о том, как изготовить кубик своими руками, а в № 2 за 1983 год был описан способ решения головоломки.

Дорогие ребята!

Если вы хотите своевременно получить ответ на письмо в редакцию, не забудьте указать перед обратным адресом свой почтовый индекс.

# На дистанции — ВИНДГЛЯЙДЕР

Полтора десятилетия назад никто не предполагал, что появившийся тогда спортивный снаряд, получивший название виндсерфер, станет столь популярным. Сегодня официально зарегистрировано Международной федерацией парусного спорта (ИЯРУ) более 300 тысяч виндсерферов.

Что же это за снаряд, давший жизнь новому виду спорта — виндсерфингу!

Виндсерфер — миниатюрный парусник, состоящий из корпуса, мачты, паруса и гика — приспособления для управления парусом. У виндсерфера есть шверт и небольшой плавник. Мачта прикреплена к корпусу на шарнире и поэтому может наклоняться в любую сторону.

Виндсерфинг доступен всем: и школьникам, и людям более старшего возраста. Конечно, тем, кто умеет плавать.

Сейчас по виндсерфингу в классе «Виндгляйдер» разыгрываются даже чемпионаты мира.

Спортивный виндгляйдер — это парусная доска-моноптп длиной 3,9 м и шириной 0,65 м. Высота мачты 4,66 м, площадь паруса 5,6 м<sup>2</sup>, полное водоизмещение 230 л. В правилах соревнований точно оговорены размеры виндгляйдера, обводы доски, технология изготовления, применяемые материалы. Ведь правильно сравнить результаты спортсменов, их силу, ловкость, координацию движений можно лишь тогда, когда они будут выступать на

одинаковых судах, в равных условиях.

Начинающие серфингисты могут сделать для себя снаряд поменьше — виндгляйдер «Юниор» (его размеры проставлены в скобках). «Юниор» удобен для первоначального обучения юных спортсменов. Строить виндгляйдер будем по теоретическому чертежу и таблице плавовых ординат (см. рис. на стр. 70 и таблицу).

Сначала, чтобы иметь представление о гидродинамических характеристиках корпуса, о его форме, вычерчивается теоретический чертеж, то есть корпус изображается в трех проекциях. Поверхность сложного профиля обычно показывают на чередующихся сечениях, наложенных друг на друга. Поясним некоторые надписи на чертеже. «Бок» — изображение доски сбоку, «полуширота» — сверху (корпус спереди и сзади изображен на рисунке внизу, стр. 70).

Поскольку наша доска имеет симметричные очертания относительно диаметральной плоскости, на полушироте изображена половина ее проекции, а на чертеже корпуса совмещены проекции.

Если нашу доску пересечь горизонтальными плоскостями, то на чертежах получим линии, которые называются батоксами. Все линии теоретического чертежа должны быть плавными, без резкого изменения кривизны (исключение составляют специальные изломы, обеспечивающие гидродинамическое качество доски). Положение линий и точек должно быть согласовано во всех проекциях. Корпус виндгляйдера имеет сравнительно простую форму, поэтому теоретический чертеж дан в упрощенном виде.

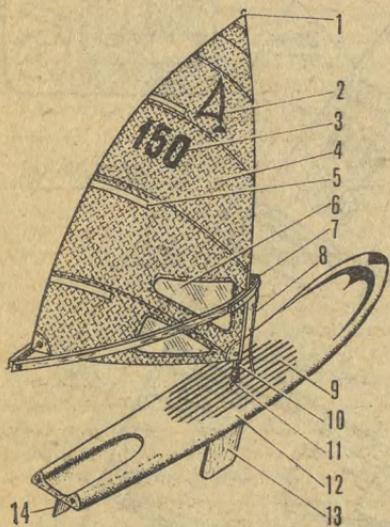
Теперь расскажем, как же изготовить виндгляйдер. Сначала вычертите в натуральную величину теоретический чертеж корпуса. Возьмите лист миллиметровой бумаги размером 800×500 мм,

положите его на стол и нанесите вертикальную линию, обозначающую диаметральную плоскость (ДП). Влево и вправо от этой линии на расстоянии 100 мм проведите еще две линии и пометьте их значком «Б'». Следующие вертикальные линии будут располагаться на расстоянии 50 мм друг от друга. Пометьте эти линии индексами «1Б'», «11Б'», «111Б'» и «1111Б'».

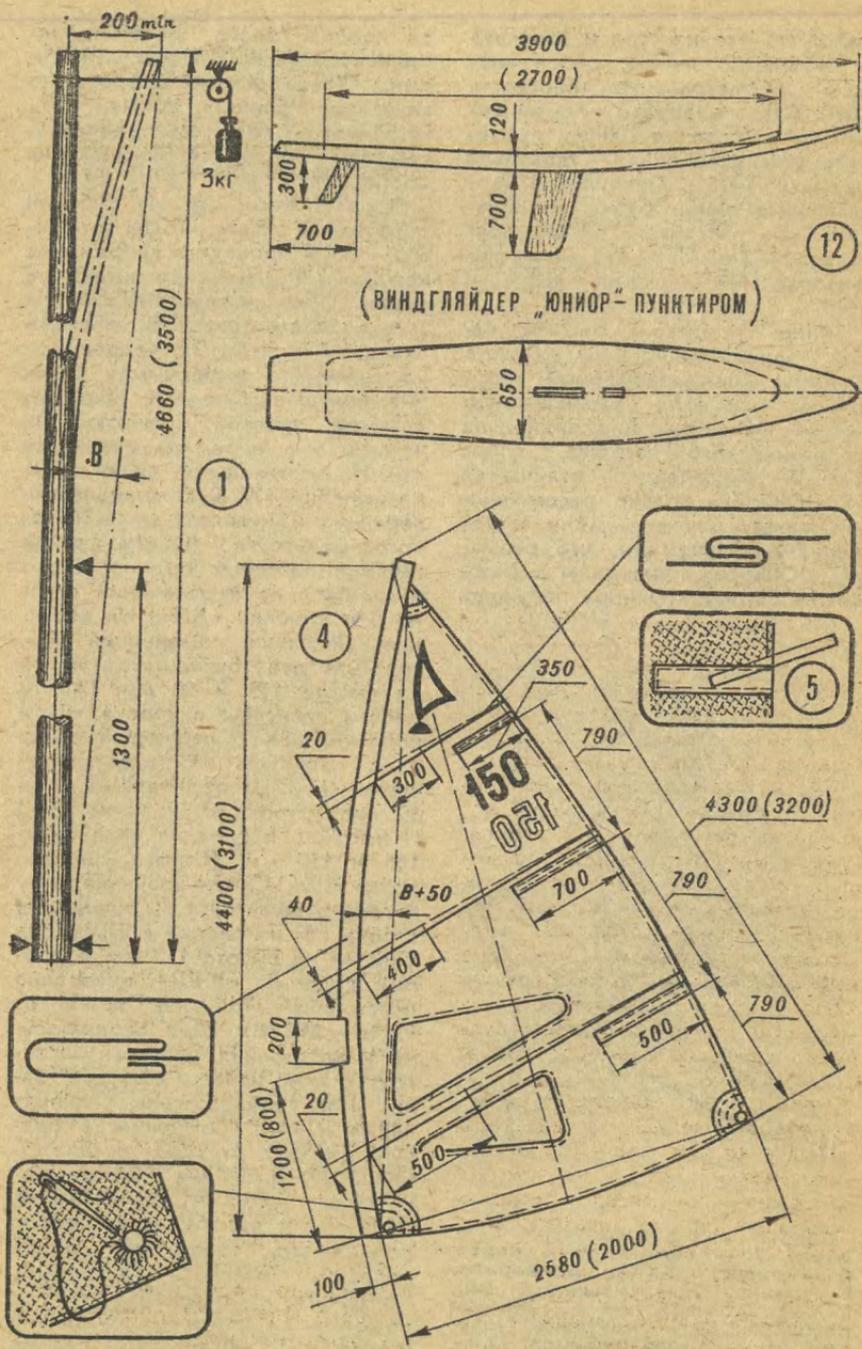
Теперь предстоит решить, какой виндгльйдер вы будете строить: полноразмерный спортивный или его уменьшенную копию «Юниор». Как видно из теоретического чертежа, спортивный виндгльйдер отличается от «Юниора» только расстояниями между шпангоутами и ватер-линиями. (Напомним, что размеры «Юниора» приведены в скобках.) Поэтому «Юниор» получает-

ся короче своего прототипа, но одинаковой с ним толщины и ширины. Такая форма выбрана не случайно: «Юниор» должен быть устойчивым, ведь он предназначен для обучения начинающих спортсменов.

Предположим, что вы выбрали спортивный класс. Тогда от линии «ОВЛ» проведите вверх через каждые 30 мм горизонтальные линии. Обозначьте их «1ВЛ», «2ВЛ» и т. д. Затем, пользуясь таблицей плазовых ординат, последовательно начинайте вычерчивать сечения полушпангоутов. К примеру, возьмем нулевой шпангоут. Он находится в передней оконечности. На вертикальной линии «ДП» на отметках 177 и 88 мм нанесите верхнюю и нижнюю точки нулевого шпангоута. (Цифры эти в таблице плазовых ординат будут находиться на пересечении строки 0 и колонки «ДП».) На вертикальной линии, помеченной «1Б'», отметьте две точки, находящиеся на высоте 175 и 90 мм. (А эти цифры записаны в строке «0» и колонке «1Б'».) Следующие точки надо отметить на вертикальной линии «1Б'». Их ординаты — 169 и 92 мм. (Строка «0», колонка «1Б'».) И наконец, последняя пара цифр 155 и 110 мм. (Строка «0», колонка «11Б'».) Самую крайнюю точку нулевого шпангоута вы найдете в строке «0» и колонке «ЛНШ», она указана на высоте 140 мм. В другой колонке «ЛНШ» приведено расстояние этой же точки от «ДП» — 212 мм. Для окончательного построения нулевого шпангоута нужно нанести еще две точки. На горизонтальных линиях «4ВЛ» и «5ВЛ» отложите в правую сторону от «ДП» соответственно 207 и 206 мм. (Строка «0», колонки «4ВЛ» и «5ВЛ».) Таким образом; у вас будет построено одиннадцать точек для одной половины нулевого шпангоута. Соедините их плавной кривой и соединьте на чертеже эту линию цифрой «0». Старайтесь разные шпангоуты вычерчивать разными



Общий вид виндгльйдера: 1 — мачта, 2 — символ, 3 — номер, 4 — парус, 5 — лат-карман, 6 — окно, 7 — двоянный гик, 8 — старт-шкот, 9 — грузовая площадка, 10 — мачтовый шарнир, 11 — гнездо шарнира, 12 — корпус, 13 — шверт, 14 — плавник.



цветами, тогда вам будет легче читать чертеж.

Аналогично вычерчиваются остальные шпангоуты и транец (Тр), причем от «ДП» шпангоуты с «0» по «4» располагаются справа, а с «5» по «10» и «Тр» — слева.

Теперь, когда вычерчен теоретический чертеж, вернее, одна его проекция «корпус», надо изготовить из фанеры, толстого картона или оргалита шпангоуты в натуральную величину. Вырежьте заготовки для всех шпангоутов и транца одинаковой величины. Размечая шпангоуты на фанере, заготовку укладывайте нижним обрезом строго вдоль линии «ОВЛ». Вырезав шпангоут, нижнюю часть заготовки не выбрасывайте (она может еще пригодиться), пронумеруйте ее соответственно номеру шпангоута. Шпангоуты тоже пронумеруйте.

Корпус будем изготавливать из пенопласта — строительного или упаковочного — и стеклоткани. Если у вас не найдется стеклоткани, используйте прочную ткань, но имейте в виду, что прочность корпуса при этом уменьшится.

Общий вес конструкции не должен превышать 30 кг, поэтому, подбирая заготовки, не используйте жесткий, тяжелый пенопласт. Корпус нашего виндгライダーа склеен из блоков, поэтому запаситесь пенопластовыми заготовками размером примерно  $150 \times 330 \times 650$  мм, их потребуется 12 штук. Если вы будете строить «Юниор», то для него заготовки будут меньших размеров:  $150 \times 230 \times 650$  мм.

Проще всего пенопласт резать в приспособлении, показанном на рисунке (см. стр. 72). Основная деталь его — нихромовая проволока, например распрямленная спираль от электроплитки. Чтобы нарезать прямоугольные блоки, нужно на верстаке установить две стойки, вбить в них на нужной высоте гвозди, с одной стороны прикрепить к проволоке груз примерно 1—2 кг,

чтобы проволока постоянно находилась в натяжении (при нагреве проволока удлиняется и провисает, и линия разреза становится неровной). Этим же приспособлением мы будем нарезать пенопластовые блоки по шаблонам. Только в этом случае на концах проволоки нужно укрепить петли (ручки) из электроизолирующего материала.

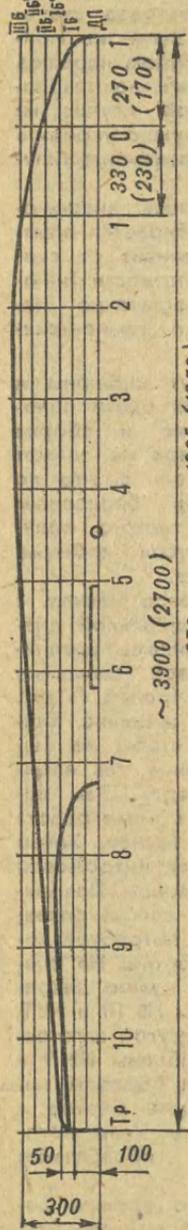
Температура нагрева нихромовой проволоки подбирается опытным путем, все зависит от скорости резания и плотности пенопласта. Обычно достаточно нагреть проволоку до темно-красного цвета.

Если у вас будут шаблоны и приспособление для резки пенопласта, изготовление и сборка корпуса виндгライダーа не займет много времени. Блоки с 3-го по 8-й нужно укрепить березовым шпоном, который можно получить, расщепив кусок фанеры, размоченный в воде.

Изготовление блоков начнем с кормы. Резьбовой шпилькой диаметром 8 мм и гайками укрепите на пенопластовой заготовке шпангоут № 10 и транец («Тр»). Затягивая гайки на шпильке, внимательно следите, чтобы не было перекоса шаблонов, так называемого «пропеллера». Вам помогут кондукторы, с ними работа пойдет быстрее и точнее. Затем обрежьте заготовку нихромовой проволокой по шаблонам. Поверхность блока будет слегка оплавлена и поэтому не потребует дополнительной обработки. На следующую заготовку нужно закрепить уже шпангоуты № 10 и № 9, для изготовления другой заготовки потребуются шаблоны № 9 и № 8 и т. д. Таким образом вырезаются одиннадцать блоков и носовая оконечность. Углы носовой оконечности обработайте крупной шкуркой.

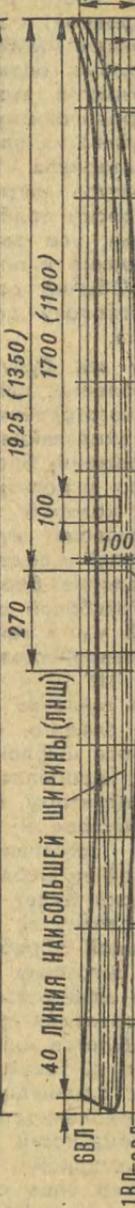
Несколько слов о вставке березового шпона. Из подготовленных заготовок нарежьте полоски шириной 10—12 мм. В соответст-

ПОЛУШИРОТА



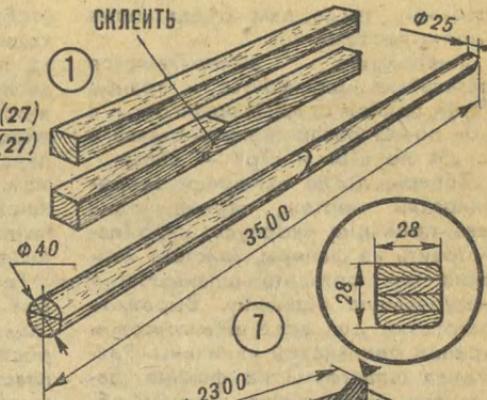
БОК

210  
(175)

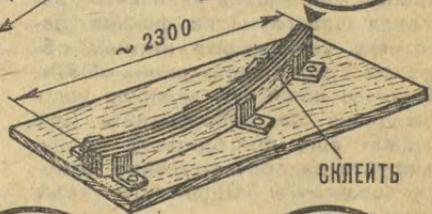


СКЛЕНТЬ

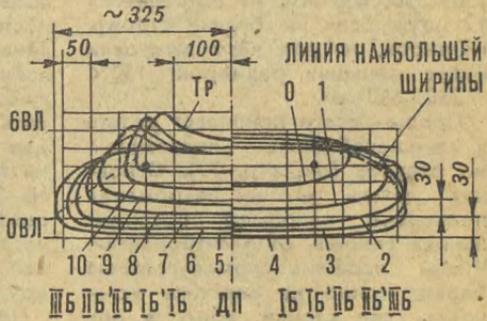
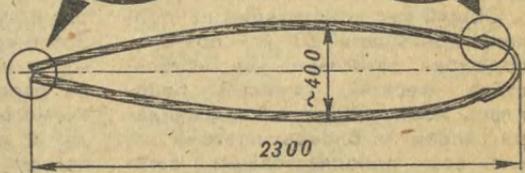
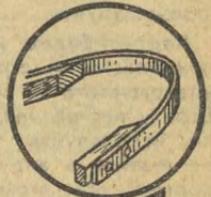
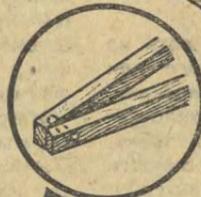
1



7



СКЛЕНТЬ



ШБ ЫБ ЪБ ЬБ ЪБ ЬБ ДП ЪБ ЪБ ЪБ ЪБ ШБ

вии с теоретическим чертежом наметьте на блоках с 3-го по 8-й места установки шпона. Все той же горячей проволокой со стороны палубы сделайте пропилы в заготовках.

Сборка корпуса — самая сложная операция, и выполнять ее нужно с особой тщательностью. Сначала подготовьте место сборки — стапель. Им может быть ровный участок пола или специально сбитые две-три доски шириной, несколько превышающей ширину корпуса.

В нашей конструкции центральный кильсон отсутствует. Но если вы захотите, чтобы корпус вашего виндгльйдера был еще прочней, укрепите его сделанным из фанеры кильсоном (его положение отмечено на корпусе пунктиром). Но для этого вам придется разрезать готовые блоки пополам, а потом склеивать их в кондукторе. Устанавливая кильсон, не забудьте предусмотреть в нем места для шверта, мачты и плавника. Швертовый колодец и плавник можно собрать тоже из фанеры, а потом покрасить со всех сторон

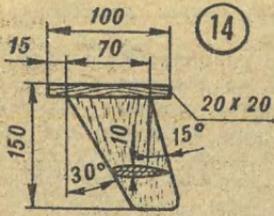
в несколько слоев водостойкой эмалью.

Готовые пенопластовые блоки собираются на эпоксидной смоле и деревянных шпунтах длиной 10—15 см. Они вставляются в отверстия, которые остались после крепежной шпильки при резке блоков. Шпунты смазывайте эпоксидным клеем. Сборку начинайте с центральных, наиболее крупных блоков. Торцы блоков тщательно промазывайте эпоксидным клеем. Для получения нужного изгиба корпуса используются либо поставленные вертикально кондукторы, либо отрезанные нижние части пенопластовых блоков.

Не пытайтесь склеить весь корпус за один прием. Даже легкий пенопласт весит достаточно много, почти четырехметровый корпус может развалиться от собственной тяжести, если не дать клею хорошенько затвердеть. Склеивайте корпус постепенно, по две-три секции, а потом соедините их. Чтобы секции прочно склеились, стяните их бандажом или обвяжите веревкой.

Собрав корпус, еще раз про-

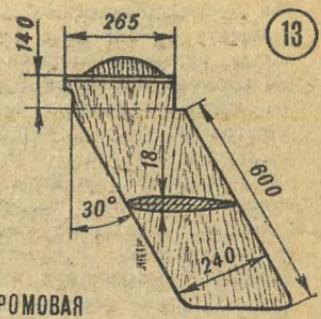
№№ шп-ов	Высоты от ОВЛ(мм)						Полушироты от ДП (мм)									
	ДП	ЛНШ	Батоксы					Батерлинии								
			І Б	І Б'	ІІ Б	ІІ Б'	ІІІ Б	1 Вл	2 Вл	3 Вл	4 Вл	5 Вл	6 Вл	ЛНШ		
-1	—	175	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—
0	177/88	140	175/90	169/92	155/110	—	—	—	—	—	—	207	206	—	212	
1	166/44	107	162/48	159/52	152/56	144/66	—	—	227	278	279	214	—	282		
2	154/15	80	153/15	151/17	146/21	137/28	118/43	260	317	319	295	170	—	320		
3	150/5	59	149/7	146/9	142/13	132/18	110/28	311	323	317	282	150	—	323		
4	150/1	46	149/3	146/6	142/10	132/14	100/20	313	315	308	278	150	—	317		
5	150/3	42	149/3	149/4	145/6	129/12	96/20	309	310	303	272	160	—	311		
6	149/6	46	149/10	149/11	145/11	128/17	—	293	296	288	263	160	—	297		
7	149/21	57	149/24	149/25	143/26	120/31	—	245	278	271	250	160	—	277		
8	142/33	68	146/39	168/41	162/45	103/61	—	—	250	254	243	219	—	253		
9	143/51	80	149/58	180/59	162/64	—	—	—	165	229	225	211	174	227		
10	145/82	102	169/80	191/80	—	—	—	—	—	189	191	182	162	192		
Тр	159/112	125	195/113	175/113	—	—	—	—	—	—	158	160	148	160		



14

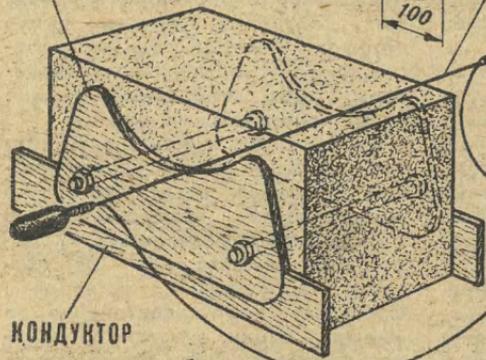


10



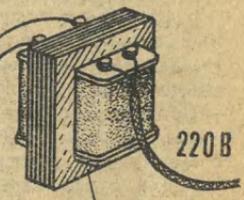
13

ШАБЛОН (ФАНЕРА)



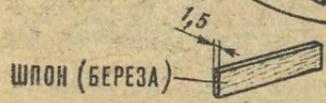
КОНДУКТОР

НИХРОВАЯ ПРОВОЛОКА

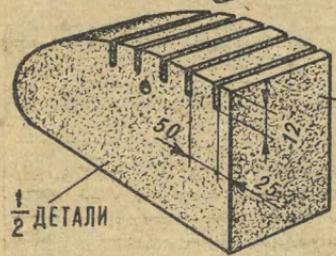


ТРАНСФОРМАТОР

220В



ШПОН (БЕРЕЗА)

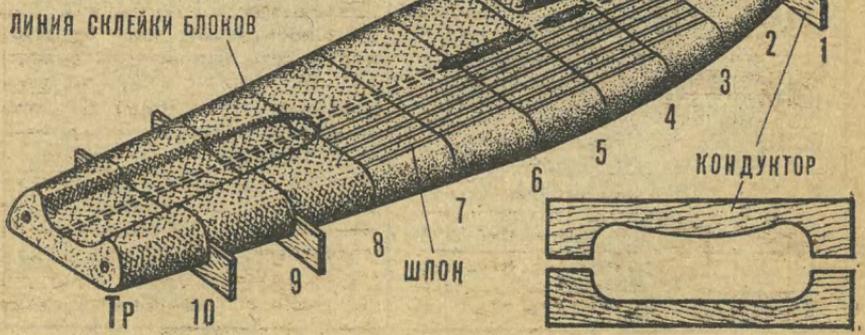


БЛОКИ

1/2 ДЕТАЛИ

СТЕКЛОТКАНЬ (2 СЛОЯ)

ЛИНИЯ СКЛЕЙКИ БЛОКОВ



КОНДУКТОР

ШПОН

ТР

10



верьте его соответствие чертежу. Если вам не удалось получить плавных переходов от одной секции к другой, возьмите крупную шкурку и зачистите швы. Не забудьте в прорези палубы вставить на эпоксидном клее полоски березового шпона. Вклеивать их надо так, чтобы дерево не выступало над пенопластом.

Следующий этап — оклейка корпуса стеклотканью.

Сначала узкими полосками проклейте швы-соединения блоков, причем ткань укладывайте с нахлестом в 10—15 см на сторону. Полоски тщательно разглаживайте, чтобы не было складок. Затем начинайте оклеивать всего корпуса. Делают это постепенно, небольшими участками, без складок и неровностей. В местах стыковки кусков укладывайте стеклоткань с нахлестом. Опыт показывает, что при толщине сухой ткани 0,3—0,4 мм вполне достаточно двух слоев. В районе грузовой площадки на палубу желательнее уложить еще один дополнительный слой ткани.

Мачта у «фирменного» виндглайдера изготовлена из высокопрочного стеклопластика, мы же

предлагаем вам воспользоваться дюралевой трубой  $\varnothing 45 \times 1,5$  мм либо крепким деревом.

Изготовление мачты и гика из дерева не представляет особой трудности, на рисунках показано, как это делается. До окрашивания мачты и гика лаком пропитайте их несколько раз горячей олифой — они станут водостойкими и будут дольше служить.

Гик можно согнуть и из дюралевой трубы  $\varnothing 30 \times 1$  мм.

О парусе скажем коротко. О его изготовлении мы не раз писали (см. «ЮТ», № 8 за 1980, приложение к «ЮТ», № 5 за 1977 и № 4 за 1982). Конечно, лучше всего парус для виндглайдера шить из синтетической ткани, она хорошо держит форму и меньше продувается ветром. Однако подойдут и другие ткани, например плащевая, плащ-палаточная, тик.

**Ю. ЗОТОВ**, член Федерации парусного спорта СССР,  
**Н. ШЕРШАКОВ**, судья по парусному спорту

Рисунки **М. СИМАКОВА**



**№ 7**  
**1984**

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

Редакция получила много писем от читателей с просьбами напечатать уроки для начинающих фотолюбителей. Выполняя эти просьбы, весь июльский номер приложения мы посвящаем юным фотолюбителям. Как правильно определять выдержку и диафрагму при съемке, как составлять растворы для обработки фотопленок и фотобумаги, как получить хорошие фотопечатки, как перенести нужные чертежи, тексты, старые фотографии, как самому сделать фотоувеличитель, фотовспышку — об этих и некоторых других сторонах фотодела вы узнаете, прочитав седьмой номер приложения.



# Фотоэлектронный тир

## «ИМПУЛЬС»

Эта игра поможет вам развить меткость глаза, твердость руки и реакцию. Придумали и сделали ее ребята из кружка радиоэлектроники Дворца пионеров города Новомосковска Тульской области.

Перед вами деревянный ящик. Открываем верхнюю крышку — под ней оказываются мишень с глазком посередине и три лампочки: одна над мишенью, две по бокам (рис. 1). Берем лежащий на столе рядом с ящиком игрушечный пистолет, снабженный электропроводом с вилкой, и подсоединяем ее к гнезду на боковой стенке ящика. Включаем прибор в сеть и отводим тумблер на передней панели. Две лампочки по бокам от мишени сразу начинают перемигиваться: то левая зажжется (она зеленая), то правая (красная). Берем пистолет и целимся в центр мишени... И вот тут выясняется, что мало только хорошо прицелиться. Необходимо нажать на спуск за тот короткий промежуток времени, пока горит зеленая лампочка. Только при этом условии сигнальная лампочка над мишенью загорится, а звуковой сигнал сообщит, что стрелок попал в цель (конечно, промолчит, если промазал).

Как работает тир? Посмотрите на схему (рис. 2, 3). Питается прибор от сети через трансформатор, понижающий входное напряжение до 10 В. После включения прибора это напряжение поступает на диодный мост, где происходит выпрямление переменного тока. Пульсация выпрямлен-

ного напряжения сглаживается конденсатором С1. Сразу после подачи сетевого напряжения включается реле импульсов — мультивибратор, собранный на транзисторах V8 и V11. Он и заставляет попеременно включаться лампочки Н2 (зеленую) и Н3 (красную). Есть в схеме прибора еще один мультивибратор, собранный на транзисторах V2 и V7, — он отвечает за звуковой сигнал.

При отключенном реле К2 контакт К2.1 замкнут и фоторезистор R9 включен совместно с зеленой лампочкой Н2. Если же замкнуты контакты К1.2, контакты К2.1 разомкнуты и фоторезистор выключен, — это и происходит, когда горит красная лампочка Н3. При этом замкнуты контакты К2.2 и включен нагрузочный резистор R10.

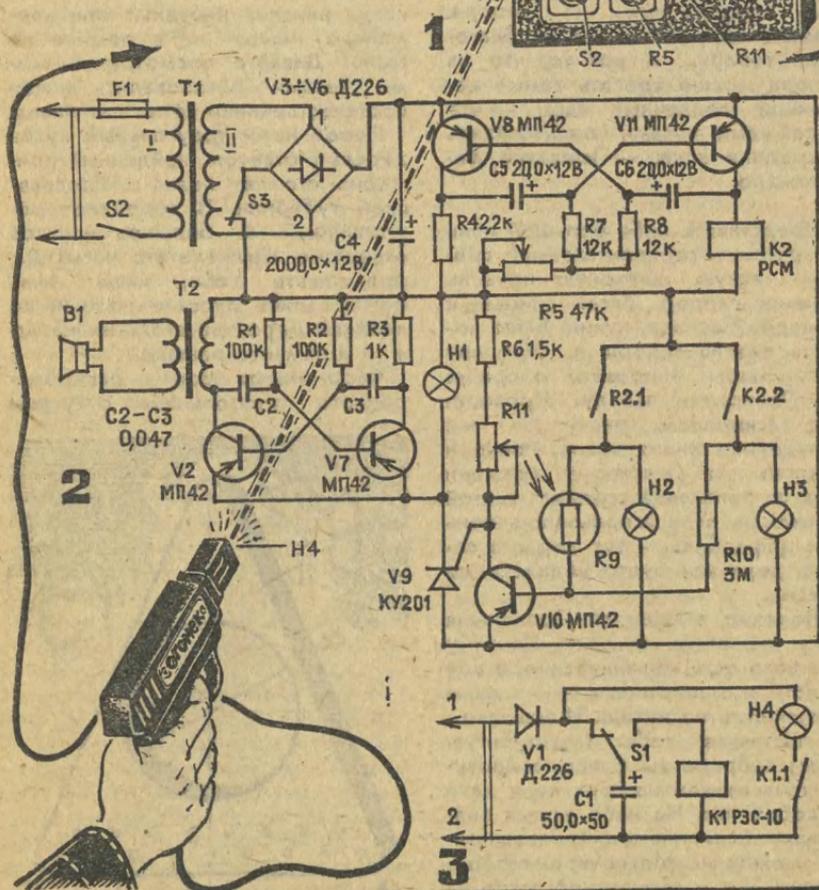
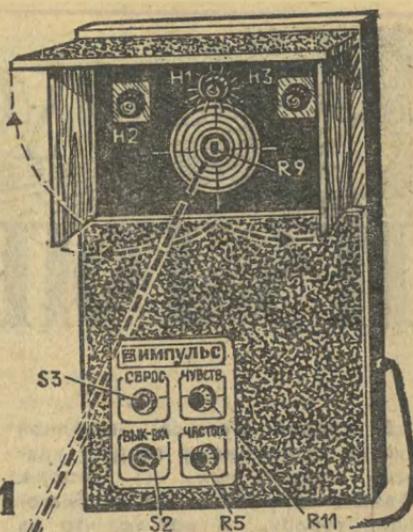
Внутри пистолета — емкостное импульсное реле (схема — рис. 3). Нажимая на спуск, мы включаем его. Загорается лампочка Н4 в дуле пистолета. Если луч света попадает на включенный фоторезистор, открывается транзистор V9 и зажигается включенная в его нагрузку сигнальная лампочка Н1. В нагрузку транзистора включена также и звуковая сигнализация.

Чтобы прибор не срабатывал самопроизвольно от слишком яркого окружающего освещения, в схеме предусмотрен резистор R11 — это регулятор чувствительности фоторезистора.

Если попасть в цель удается слишком легко, есть два способа усложнить задачу. Во-первых, можно отойти от мишени подаль-

ше (для этого провод, соединяющий пистолет с тиром, должен быть достаточно длинным). А во-вторых, поворотом регулятора частоты на передней панели тира можно уменьшить время горения зеленой и красной лампочек до 0,3 с (максимальное — 1,5 с). Начинать советуем с максимума — он соответствует крайнему по часовой стрелке положению регулятора частоты R5.

**В. МАРACHEВ,**  
руководитель кружка





# ЧАСЫ ИЗ ТОПОРА

В мудрой русской народной сказке хитроумному солдату удалось сварить щи... из топора. Однако получилось все не благодаря топору... А вот то, что из топора можно сделать самые настоящие солнечные часы и что подобными часами пользовались в средние века, — известно доподлинно.

Представьте себе большой пень с круглым горизонтальным срезом, ясную звездную ночь и, конечно, топор. Встав спиной к Полярной звезде, нужно было вонзать лезвие топора в середину пня. Затем направить топориче на Полярную звезду. Провести под топоричем риску — это полуденная линия часов. Ровно в полдень по местному времени тень от топорича совпадет с этой риской. А если использовать пень как циферблат — тут уже и в самом деле как будто недалеко до часов...

Конечно, в наши дни солнечные часы не очень нужны. Почти у каждого есть механические, а кое у кого и электронные — их даже и заводить не нужно. И все-таки... Представьте себе такую ситуацию: забрели вы в лес, а наручных часов как на грех ни у кого с собой нет. На небе светит солнышко. Если уметь им пользоваться, можно не только время определить, но и сориентироваться на местности. Кроме того, разве не

интересно узнать, как определяли время в глубокую старину, когда никаких наручных или карманных часов и в помине не было? Давайте посмотрим, какими часами пользовались наши соотечественники сотни лет назад.

Перед нами треугольный кусок дерева с отверстием, найденный примерно сто лет назад в Ярославской губернии. В середине треугольника — большое круглое отверстие. Неужели это часы? Да, представьте себе, часы. Ими пользовались русские пастухи по крайней мере три столетия назад, а то и намного раньше.

Часы имеют форму равнобедренного треугольника с углом



при вершине  $47^\circ$ . Этот угол, разумеется, не случаен.  $47^\circ : 2 = 23^\circ 30'$ . А эта величина хорошо известна каждому, кто хоть немного знаком с астрономией.  $+23^\circ 30'$  — максимальное склонение Солнца в течение года. А минимальное равно  $-23^\circ 30'$ . Разница между ними вновь даст те же  $47^\circ$ .

К сожалению, у нас нет возможности приводить все астрономические вычисления и рассуждения, обосновывающие конструкцию часов. Те из вас, кому это интересно, сами разберутся в этом, используя учебник по астрономии и постоянную часть астрономического календаря. А мы обратим внимание на другое. Мы сказали, что этими часами пользовались на Руси простые пастухи. Люди не то что неученые — неграмотные. И вдруг оказывается, что в основе конструкции пастушеских часов лежат довольно сложные научные истины, которые и в наши-то дни не постигнешь без вдумчивого упорного труда. Удивительно?

Конечно, никакого чуда здесь нет. Пастухи не знали астрономии и все-таки смогли сделать эти часы, основываясь на многовековой практике, на наблюдениях, передававшихся в народе из поколения в поколение. Примеры таких «умных вещей» можно найти во многих музеях, а может быть, они есть и у вас дома. Будьте внимательны к старым вещам. Как и старые люди, они могут рассказать многое.

Однако вернемся к нашим треугольным часам, вернее, к их изображению (к сожалению, ни один «живой» экземпляр этих часов не дошел до наших дней). Слева на ребре треугольника видно маленькое сквозное отверстие (точка «а»), а внутри круга напротив этой точки нанесена отметка «б» — так, что прямая аб проходит через центр круга. Мы еще ничего не сказали о том, как выбирали на треугольнике место

для отверстия а. Разумеется, это было не безразлично. Правило для нахождения его центра было такое: угол между прямой аОб и основанием треугольника равен углу между полуденным положением Солнца и горизонтом в дни равноденствия.

У основания треугольника видны два параллельных ряда отверстий: 9 в нижнем и 8 в верхнем. Это своеобразная шкала. Сейчас мы увидим, как она работает. Привесим к вершине треугольника отвес и попытаемся определить по этим часам время. Делается это следующим образом. Наводим часы на Солнце отверстием а — так, чтобы на отметку б упал солнечный зайчик. Ясно, что при этом отвес займет определенное положение относительно отверстий, зависящее от времени дня. Если Солнце только что взошло, отвес пройдет очень близко к ребру А. Дальше... Впрочем, процитируем то, что сказано в старом журнале, где мы нашли сообщение об этих часах.

«По мере того как будет подниматься Солнце, при наблюдении надо будет последовательно поднимать и отверстие а, вместе с чем будет изменяться и положение отвеса, который постепенно будет двигаться слева вправо; проходя по нижнему ряду точек, которых всего девять, он будет указывать утренние часы дня; последняя точка направо покажет 11 часов утра, в полдень отвес перейдет на ребро Б, а отверстие а достигнет высшего положения. Затем, по мере понижения Солнца, отверстие а начнет опускаться, а отвес будет указывать послеобеденные часы, проходя по верхнему ряду точек, но уже справа налево; первая точка будет означать час пополудни, вторая 2 часа и т. д., последняя — 8 вечера, а при закате Солнца отвес снова ляжет вдоль ребра А».

Надо думать, если бы мы сего-

дня решили воспользоваться подобными часами, шкалу для них можно было бы сделать удобнее и точнее, чем на старинном образце. Как? Это мы, пожалуй, оставим на ваше усмотрение. Точнее всего показания часов будут в июне, когда Солнце стоит выше всего над горизонтом. Если в июне ребро Б служит отметкой времени полудня, то в другие месяцы ее придется сместить на одну точку нижнего ряда влево (для мая и июля), на две точки (для апреля и августа) и т. д.: так мы учтем уменьшение долготы солнечного дня.

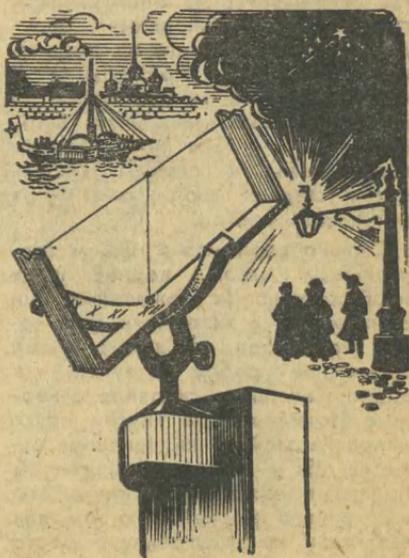


А вот другой вариант тех же солнечных часов. Разница лишь в том, что изготовлены они из меди и найдены чуть южнее — во Владимирской губернии (произошло это до революции). На первый взгляд у этих двух «хронометров» нет ничего общего. В самом деле, где тут треугольник, где круглое отверстие, где «шкала»? Если посмотреть внимательно — все это есть. Вместо круглого отверстия — круглая чашечка сверху, с таким же маленьким отверстием для солнечного луча и отметкой для «зайчика». Роль шкалы играют два лимба с буквами. Вверху на чашечке —

крючок для отвеса. Остальное — скорее всего «для красоты».

Существуют предположения, что те и другие часы могли служить также и календарем...

Автор следующей конструкции солнечных часов нам известен. Как сообщал журнал «Известия русского астрономического общества», были они «проектированы и построены священником 17-й артиллерийской бригады Д. П. Мудролюбовым». Вот они, на следующем рисунке. На неподвижном основании установлена вертикальная металлическая скоба с натянутой на ней тонкой проволокой. Перпендикулярно скобе в ее середине приварена дуга в  $\frac{1}{3}$  окружности. Вся эта система может вращаться вокруг вертикальной оси и в плоскости скобы. На дуге (она служит лимбом) нанесена часовая шкала: в центре (точке пересечения дуги со скобой) — полуденное деление (12 часов); влево отложены дополуденные часы (11, 10, 9, 8, 7, 6), вправо — послеполуденные (13, 14, 15 и т. д.). Цена часового деления —  $\frac{1}{24}$  часть окружности ( $15^\circ$ ). Почему так — на этот раз

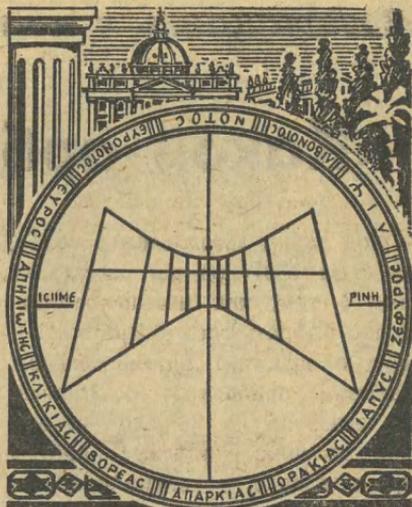


должно быть вам ясно без особых экскурсов в астрономию.

Но как же заставить эти часы показать время? Интересно, что для начала нужно дожидаться... ясной звездной ночи. Рамку с лимбом следует зафиксировать в таком положении, чтобы натянутая на рамке проволока была направлена на Полярную звезду, а отвес, подвешенный к середине проволоки, указывал точно на полуденное деление. Теперь в солнечный день тень от проволоки укажет на лимбе час дня, а если прибор имеет достаточные размеры, точность его показания может быть очень высока. Единственное замечание: истинный астрономический полдень соответствует 12 часам только на экваторе. Во всех других случаях он зависит от широты места. Например, на широте Москвы астрономический полдень соответствует приблизительно 12 часам 30 минутам. Так что необходимо ввести соответствующую поправку. Не забудьте также о декретном и сезонном времени.

Не правда ли, эти часы очень похожи на древние, с которых мы начали свой рассказ? И неудивительно: новое — это хорошо забытое старое.

И последнее — может быть, самое неожиданное во всем нашем рассказе. Знаете ли вы, что самые простые и надежные солнечные часы (да заодно и компас) — это... вы сами? Сейчас мы это докажем. Пусть утром вы пошли в лес по ягоды, за день ушли очень далеко и теперь, когда дело к вечеру, не уверены, верной ли дорогой возвращаетесь к дому. Не сомневаемся, что вам известно немало способов, как выйти из такого затруднения. Но вот еще один. Вспомните, видели ли вы свою тень, когда входили поутру в лес. (Как правило, человек обращает внимание на свою тень, так что эта деталь вряд ли ускользнет от вас). Если до полудня ваша тень то и дело попада-



Посмотрите на рисунок. На нем изображены солнечные часы, которыми пользовались древнеримские легионеры. Найден этот наменный циферблат в западногерманском городе Висбадене. По периметру круга — надписи по-гречески, обозначающие страны света, а в середине — замысловатая фигура в форме двусторонней секиры древнеримского ликтора (охранника). Ученым пока еще не вполне ясно, как отсчитывалось по этим часам время. Вероятно, у часов были еще какие-то части. Время не сохранило их...

лась вам на глаза, значит, теперь возвращаясь домой, вам следует идти так, чтобы тень вновь была впереди: ведь солнце за день успело перейти на запад. И наоборот, если утром вы не видели своей тени, — после полудня, если вы хотите поспеть к ужину, надо идти все время от своей тени. Конечно, такая ориентировка очень приблизительна, и все же в большинстве случаев она выручает заблудившегося путника.

**А. ЛЕВИН,**  
действительный член Всесоюзного  
астрономо-геодезического обще-  
ства при АН СССР

Рисунки С. ЗАВАЛОВА

## «Какой арбуз спелый?»

Под таким заголовком в «ЮТ», № 8 за 1981 год мы рассказали вам о том, как можно безошибочно выбрать спелый арбуз с помощью простого приспособления. Действие прибора П. А. Радченко основано на широко известном явлении: незрелые арбузы тонут в воде, а зрелые плавают.

«Очень полезный прибор придумал Петр Антонович Радченко, — пишет нам десятиклассник Сергей Васюк из села Шаповаловка Борзнянского района Черниговской области. — Только уж слишком он сложен в регулировке: для того чтобы его проградуировать, потребуется по меньшей мере десятков разных арбузов — спелых, розовых, белых...»

Используя формулы объема шара и длины окружности, а также закон Архимеда, Сережа вывел простую эмпирическую формулу зависимости веса розового арбуза (находящегося на границе спелости и незрелости) от длины его окружности (обхвата):

$$m \approx 16,9 \cdot L^3,$$

где  $m$  — вес арбуза в кг,  
 $L$  — длина обхвата в см.

Пользуясь этой формулой, легко составить таблицу зависимости  $m$  от  $L$  (шкалу  $L$  следует пройти от 40 до 90 см через каждый сантиметр — это позволит «охватить» практически все арбузы на свете).

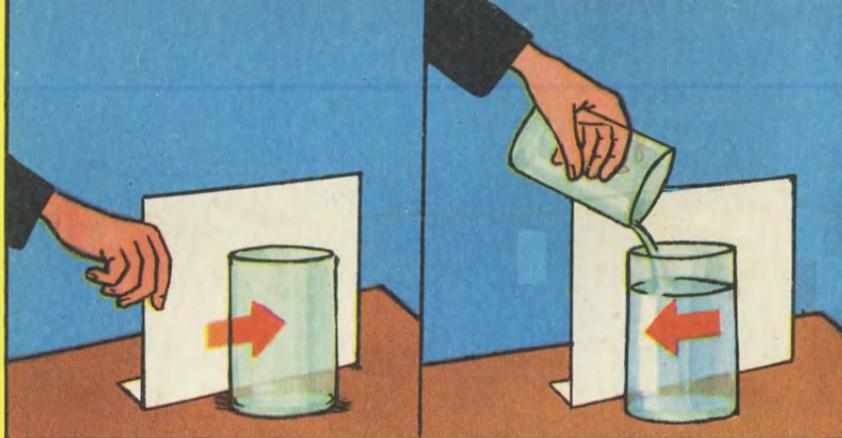
Покупатель подходит к прилавку, достает из кармана обыкновенный портновский сантиметр, измеряет им обхват арбуза, затем взвешивает арбуз на весах и смотрит в таблицу. Если вес арбуза превышает табличный, скорее всего он незрелый, если же вес меньше, чем в таблице, скорее всего арбуз спелый, причем чем больше отклонение от табличной цифры, тем он спелей. Впрочем, за слишком большим отклонением гнаться тоже не следует: арбуз может оказаться слишком спелым, проще говоря, гнилым.

И еще одно замечание: в формуле стоит знак «приблизительно», а не «равно» — и вовсе не только потому, что значение коэффициента округлено до десятых, а еще и потому, что ни один арбуз не имеет идеально шарообразной формы. Если вам попался уж слишком продолговатый арбуз, постарайтесь замерить его обхват не по «экватору» и не по «меридиану», а где-то в среднем между ними сечении.

Как видите, у способа много натяжек. И все-таки практика показывает, что в подавляющем большинстве случаев он работает. Так что успеха вам — и приятного аппетита!



Иоганн Гевелиус, астроном из Данцига, жил в XVII веке. Он наблюдал за кометами, составил карту Луны, каталог 1500 звезд. Один из ученых трактатов, «Небесная машина», посвятил инструментам, которыми была оснащена обсерватория. На гравюре из этой книги изображен сам Гевелиус, работающий с огромным, сделанным из латуни секстаном.



Фокусник показывает зрителям листок картона, на котором нарисована стрелка, показывающая направо. Он ставит картонку за стеклянным стаканом. Зрители смотрят на картонку через стакан и видят стрелку, показывающую направо. Фокусник наливает в стакан воду, и зрители видят, что стрелка в одно мгновение перевернулась и теперь показывает налево.

Секрет фокуса. Когда в стакан наливается вода, получается линза, которая переворачивает изображение. Чтобы этот трюк получился, экспериментальным путем подберите расстояние между стаканом и картонкой.

Рисунок А. ЗАХАРОВА

Эмиль КИО

Индекс 71122

ISSN 0131 — 1417

Цена 25 коп.

