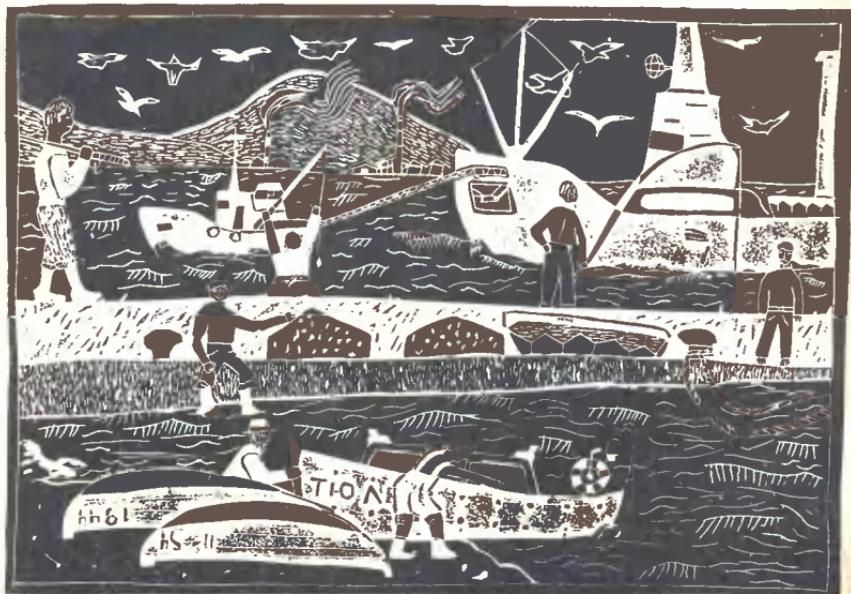


**Вездеход на длинных ногах-ногесах. Шагоход о лапами, как у жуна. Машина-перевертыш. Недавно эти модели, принимали участие в параде механизмов в Новосибирском академгородке, а сегодня оа-мые интересные демон-стрируются на НТТМ-76, рядом с работами инженеров, конструкторов, изобре-тателей.**

**1976**  
**НТТМ**  
**№5**





Галин ИВАНОВ, 11 лет,  
г. Бургас, Болгария.

РЫБАКИ.  
Линогравюра.

Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ

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

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

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

Телефон 290-31-68

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Рукописи не возвращаются

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

## В НОМЕРЕ:



К. Винокуров, А. Куклин — На конвейере — ЗИЛ	2
Р. Кочаров — На стыке двух наук	8
С. Чумаков — Новое!	18
А. Гурвиц — Металлический парус	24
В. Малов — Все как на ладони	28
Вести с пяти материков	32



О. Богомолец — Открой себя	12
В. Чирков — Трудная жизнь робота Знайки	34
Наша консультация	38
Ю. Хазанов — Дело его жизни	51



Патентное бюро ЮТ	42
Беседы конструктора. Технологичность	48
Клуб юных биоников	62



А. Зверик — Змей-ракета	54
Г. Федотов — Гончарный круг	58
А. Иванова — Ваш самый первый пульт	68
Ателье ЮТ	70
К. Кириллов — Самоходный плот	78



Заочная школа радиоэлектроники	74
--------------------------------	----

На 1-й странице обложки рисунок художника  
Р. Авотииа

Сдано в набор 15/III 1976 г. Подп. к печ. 23/IV 1976 г. Т09609.  
Формат 84×108<sup>1/32</sup>. Печ. л. 2,5 (4,2). Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 870 000 экз.  
Цена 20 коп. Заказ 458. Типография ордена Трудового Красного Знамени  
издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва, К-30,  
ГСП-4, Суцесвская, 21.

## Пятилетка глазами читателей

Вы, ребята, становитесь свидетелями больших и малых дел, из которых складывается могущество Родины, благосостояние народа.

Именно поэтому мы решили ввести на страницах журнала новую рубрику «Пятилетка глазами читателей». Пожалуйста, ребята, что нового, примечательного произошло за последние годы в вашем селе, поселке или городе, с какими интересными людьми вам довелось встретиться. И попробуйте рассказать об этом своим сверстникам. Мы ждем ваших репортажей, очерков, статей, фотографий,

рисунков и просто интересных сообщений.

Первый материал этой рубрики подготовили московские школьники Кирилл ВИНУКОВ и Андрей КУКЛИН. Они пришли на Московский автомобильный завод имени И. Лихачева и попросили показать им главный конвейер. Большую помощь оказав ребятам заместитель главного инженера завода Сергей Михайлович КОРЕНЕВ. И вы перед тем, как отправить свою статью или репортаж в журнал, покажите их специалистам, тем, кто в совершенстве знает свое дело. И наверняка получите от них добрый совет и поддержку.

Наиболее интересные материалы будут опубликованы на страницах журнала. На конвертах не забудьте сделать пометку «Пятилетка глазами читателей».

# НА КОНВЕЙЕРЕ — ЗИЛ

Новый конвейер? Где, интересно?.. Наверное, на КамАЗе, там сейчас много строится. А может, в Тольятти? Ни то и ни другое. Новоселье праздновали на ЗИЛе. На старейшем автозаводе страны встали новые корпуса. В канун 1976 года здесь был пущен целый сборочный комплекс, крупнейший в своем роде.

## ПЕРВЫЕ ВПЕЧАТЛЕНИЯ

— Буду вашим гидом по заводу.

Перед нами стоял обаятельный, веселый парень.

— Меня зовут Георгий... Георгий Чиковани, — поправился он и пожал нам руки. — Я секретарь комсомольской организации АСК (так здесь называют автосборочный корпус), кажется, вам именно туда и

надо. Вы ведь интересуетесь главным сборочным конвейером?

Выяснилось, что на заводе Георгий уже семь лет. Начинать фрезеровщиком, а после окончания заводского Высшего технического училища работал инженером на старом конвейере. Технологию знает, как сам сказал, «от печки до печки». Незаметно, за разговором, мы вышли на территорию ЗИЛа.

— Поедем на автобусе, пешком и за час не дойти, — озадачил нас Чиковани.

«Как на автобусе? Неужели здесь ходят автобусы?» — мелькнула в голове мысль.

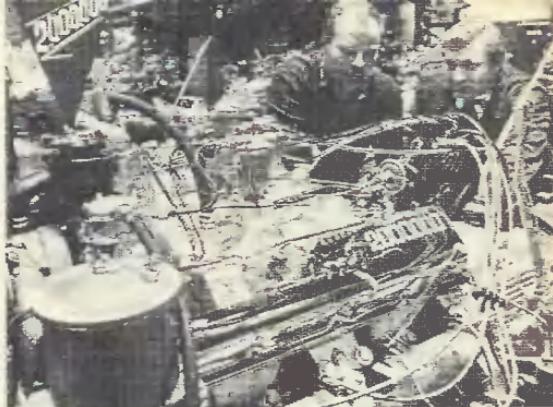
Посмотрев на наши недоуменные лица, Георгий улыбнулся.

— Свой транспорт нам просто необходим. Сейчас убедитесь сами.

Мы сели в автобус. За окном замелькали высокие здания це-

хов, склады, железнодорожные переезды — казалось, им не будет конца. Долго вился наш ЛиАЗ по бесчисленным улицам завода; водитель аккуратно объявлял остановки: «Литейный цех», «Моторный», «Кузнечный». Наконец, «АСК».

На снимках: вверху справа — сборка двигателя для двухмиллионного ЗиЛа. Внизу — новый конвейер.



### «САМЫЙ, САМЫЙ...»

Мы услышали эти слова еще в комитете комсомола завода. Но что скрывается за ними?

— Во-первых, конструкция нового сборочного конвейера самая современная, во-вторых, у него самое совершенное техническое оснащение, и, в-третьих, управляют им самые лучшие вычислительные машины. Принципиально новая конструкция и технология дают возможность одновременно собирать машины разных модификаций. Организация труда тоже новая, широко применена автоматика. Все эти

качества делают конвейер именно самым, самым... Можно смело сказать, что подобного ему пока в мире нет.

На АСК учтены и рекомендации новых наук — эргономики, технической эстетики.

Известно, что цвет может действовать на психику человека; например, красный раздражает, а серый, наоборот, усыпляет. Здесь постарались подобрать гамму цветов, приятную глазу, повышающую работоспособность. Основные тона — голубой и светло-зеленый. Красный только там, где нужно предупредить об опасности.

## ТАМ, ГДЕ ОНИ СОБИРАЮТСЯ...

Где начинается работа над ЗИЛом? Где заканчивается? Как куски металла превращаются в новенький, сверкающий краской грузовик — совершенное творение рук человека?

Мы узнали, что сырье и материалы поступают в различные цехи — кузнечный, прессовый, литейный... В этих цехах рождаются заготовки деталей будущих автомобилей. Но прежде чем превратиться в автомобиль, они должны пройти длинный путь по цехам механообрабатывающим, термическим, сборочным. И только потом межцеховым транспортом доставляются они на главный сборочный конвейер — сердце всего производства.

АСК... Огромный светлый корпус протянулся более чем на 600 метров. Он напоминает многоэтажный дом, современный Дворец культуры, что угодно, только не заводской цех, каким мы его себе представляли.

— Красивый, — восхищенно говорим Георгию.

Он кивает головой, указывает нам куда-то рукой, чтобы мы посмотрели. Из ворот цеха выезжает только что собранный ЗИЛ.

— Он тоже очень красивый, — говорит с гордостью Георгий. — Здесь все красивое! Я работал на старом конвейере — там многие операции производились вручную. Поэтому часто не было точности в работе. Рама укладывалась на металлическую ленту на расстоянии полуметра от пола, и сборщики вынуждены были работать полуогнувшись и быстро уставали. Здесь, на новом, уже не приходится трудиться на корточках или согнувшись. Работать в сто раз стало легче. Время подачи того или иного узла на сборку рассчитано по секундам,

остановки недопустимы. Ведь один час простоя на новом конвейере обходится государству в полтора миллиона рублей.

Вошли в здание. Мы были поражены. Громадное помещение наполнено звуками и движением. Все кругом находится в движении, высоко над головами проплывают тяжелые агрегаты автомобиля, то и дело в четком ритме работы конвейера на ленту опускаются необходимые узлы и агрегаты. А с ленты, ревя моторами, сходят готовые автомобили.

Все это увлекает, захватывает, но делается немного страшно-вато.

Идем с опаской...

— Ко всему нужна привычка, — улыбается Чиковани, заметив нашу растерянность и испуг, — сразу трудно освоиться. Когда я пришел на завод впервые, то был просто ошарашен звуками и запахами конвейера. Не мог поверить, что смогу здесь работать. Но быстро привык и очень полюбил новое дело. Так что все в порядке!

Вы, наверное, заметили, что наш новый конвейер двухъярусный, — продолжает Георгий. — Внизу расположился склад тележек, системы автоматки и привода, система наладки и ремонта, оттуда в зависимости от программы сборки автомобилей выдаются стойки, поддерживающие раму собираемого автомобиля.

На этаже, где мы находимся, расположились две линии сборки автомобилей. Длина каждой по полкилометра. В корпусе есть еще и третий этаж.

Мы поднимаемся на него по винтообразной лестнице. Под самым потолком здания лабиринт механизмов. В разных направлениях, по причудливым маршрутам плывут кабины, двигатели, мосты будущих машин. Не видно ни конца ни края веренице узлов. Замечаем, что далеко впереди они спускаются вниз...

Назад плывут пустые крюки и по крутым переходам уходят куда-то очень далеко: наверное, в другие цехи. Если вы видели подъемник, везущий лыжника в гору, то можете представить, как действует этот транспортер. На движущейся цепи крепления, за которые и подвешиваются части автомашин.

— Конструкторы применили здесь принципиально новое решение, — поясняет Георгий. — Вместо того чтобы собирать узлы в сборочном корпусе, их доставляют уже полностью отлаженными из других цехов с помощью этого оригинального транспортера.

Мы заметили, что были такие места, где детали скапливались и двигались по кругу. Спросили у Георгия, почему.

— Это циркулярный склад, где в постоянном движении находится определенный запас узлов, из которого отбираются нужные в данный момент детали, — объяснил он.

Снова спускаемся к линиям сборки и подходим к началу сборочного конвейера. Здесь с нижнего этажа появляются стойки. Минута, другая — и на них положена рама, пока еще голое соединение металлических брусков. Вы, наверное, заметили, что расстояние между стойками разное? Оно тоже меняется автоматом. Например, у ЗИЛа-контейнеровоза рама длиннее, и расстояние между стойками должно быть больше. Вдруг над головами появился задний мост. Он быстро и точно опустился на строго отведенное ему место. «Странно... Ведь скорость движения конвейера достаточно велика. Как может человек, даже сидящий за пультом управления, так точно подавать детали на сборку?» — подумали мы.

— Это не человек, — рассмеялся Георгий, — это автомат. У нас на конвейере многие операции выполняют автоматы.

Объяснение Георгия заняло около двух минут. За это время конвейер передвинулся еще на одну позицию. Рабочий принял опущенный сверху карданный вал и стал присоединять его к двигателю. Руки сборщика работают точно и безошибочно. Секунды, и дело сделано. Главная сложность — вовремя поставить узел. Мы спросили у рабочего, не трудно ли это.

— Поначалу да, но потом приходит опыт, мастерство.

— В принципе все рассчитано так, чтобы каждый успевал закончить свою операцию и еще несколько секунд отдохнуть, — добавляет Чиковани, вступая в разговор.

А секунды — это время немалое. Олимпийский чемпион Валерий Борзов говорил, что выигрывает бег потому, что находит время немного расслабиться, отдохнуть в середине дистанции.

Вдруг наше внимание привлекло огромное табло: на нем загорелась цифра 4.

— Перебои на четвертом участке, — раздосадованно произнес Георгий. — Ну ничего, сейчас исправят.

Несколько секунд, и снова закрутилась конвейерная карусель. Остов машины постепенно обрастает деталями и узлами и движется к концу корпуса.

Но вот и последняя операция — устанавливается указатель поворота. Стойки, до сих пор поддерживающие автомобиль, убираются под пол — теперь они не нужны. В бак заливается порция бензина, рабочий, выполнявший последнюю операцию, садится за руль... И только что собранный ЗИЛ съезжает с конвейера.

— СДЕЛАЛ — ПРОВЕРЬ!.. —

рассказывает заместитель начальника сдачи Владимир Андреевич Никишов, — в автомо-

бильном производстве это особенно важно. Испытанкям автомобилей мы всегда уделяли большое внимание. На новом конвейере процессы создания и проверки автомашин объединены, и, что самое главное, испытанке и доводка машин производятся поточно.

И вот мы в цехе сдачи. В несколько длинных рядов стоят автомобили. Надрывно гудят моторы, бешено крутятся колеса, в «ямах» под машинамк работают люди. Нелегки испытания на контрольно-измерительном стенде, где автомобиль прощупывается автоматической электронной системой.

— С введением ее, — объяснил Чиковани, — человеку на помощь пришли автоматы, позволяющие с большей точностью находить в ней неполадки.

И вот грузовик проверен, испытан и следует заключительная стадия работы над ним — машину отделяют, подкрашивают, и сверкающие красавцы грузовики отправляются на ОТК.

### ВЕРТЕТЬ ГАЙКИ ТВОРЧЕСКИ...

— Вертеть гайки надо творчески, — смеясь, сказал нам слесарь-водитель Александр Евгеньевич Юр, — да, это так. Не могу просто смотреть на наши

ЗИЛы, хочу видеть их еще лучше, еще совершеннее. В голове рождаются мысли — что-то можно сделать лучше. Так оки мучают меня до тех пор, пока не беру в руки карандаш и бумагу. До позднего вечера черчу схемы, думаю. Только так, отдавшись работе весь, жывая ею, по-настоящему ее любишь.

### БЕЗ НАЗВАНИЯ

...ЗИЛу уже больше полвека. А вначале звезд с неба не хватало. Делали кузова, занимались ремонтом старых машин. К изготовлению собственных грузовиков перешли уже потом.

Не так давно сошел с конвейера миллионный. ЗИЛ теперь — марка знаменитая. Автомобкли завода зарекомендовали себя надежными, годными для любых климатических условий.

«Трудяги», — ласково называют их шоферы. По всему миру расходятся маршруты ЗИЛа. Работают в пустынях Африки, джунглях Индии, пробиваются сквозь гургу и метели севера страны.

«Наши машины заставили потесниться титулованные «форды» и «фиаты», — с гордостью говорят на заводе.

И когда водитель приходит за новой машиной, то неизменно просит: «Если можно, ЗИЛ».

### С ВСЕРОССИЙСКОГО СЛЕТА АКТИВА ШКОЛЬНЫХ МУЗЕЕВ

Представители школьных музеев Москвы, Ленинграда, автономных республик, краев и областей России собрались в городе Куйбышеве, рассказали о своих делах, поделились опытом работы. На слете работала и секция естественнонаучных, технических музеев.

Почетными дипломами журнал «Юный техник» награждены: политехнический музей школы № 1 г. Котельнич Кировской области; музей космической славы школы № 55 г. Омска; музей Арктики школы № 336 г. Ленинграда; музей космонавтики восьмилетней школы № 2 г. Вязники Владимирской области; музей печати школы № 35 г. Куйбышева; музей В. В. Николаевой-Терешковой школы № 32 им. В. В. Терешковой г. Ярославля; музей истории науки и техники школы № 7 г. Кисловодска; музей космонавтики школы № 21 им. А. А. Леонова г. Калининграда; музей истории авиации и космонавтики школы № 62 им. Ю. А. Гагарина г. Ижевска.



## Письма

Какие новые самолеты получит Аэрофлот в десятой пятилетке?

Н. ОРЛОВ,

г. Сургут Тюменской области

О лайнерах третьего поколения рассказывает заместитель министра гражданской авиации Н. П. Быков.

Новый грузовой самолет Ил-76 успешно прошел эксплуатационные испытания в Тюменской области. Он может брать 40 т полезного груза, а набор различных подъемных устройств позволяет полностью загружать корабль за 20 минут.

На годы десятой пятилетки запланирован ввод в строй самолета большой вместимости — аэробуса Ил-86. Этот корабль за один рейс сможет перевезти 350 пассажиров со скоростью 900 км/ч.

Для местных и магистральных линий малой протяженности в ближайшем будущем появится самолет Як-42 (до 120 мест). Его скорость — 820 км/ч, дальность полета — 1850 км. Этот самолет сможет приземляться на аэродромах с грунтовым покрытием.

Я читал, что в десятой пятилетке важная роль отводится атомной энергетике.

Н. ПРОХОРОВ,  
Ленинград

Атомные электростанции сооружаются в разных уголках страны, но главным образом в европейской части Советского Союза: в Ленинградской области, на Кольском полуострове, под Воронежем, в Курской, Смоленской, Калининской областях, в Киевской области, в западной и южной частях Украины, в Армении.

Удельный вес атомной энергетики по отношению ко всей вводимой энергетической мощности в десятой пятилетке составит не менее 19—20%.

Вот такую справку мы получили в Государственном комитете по использованию атомной энергии СССР.

Я читал, что главное внимание будет уделяться общественному транспорту, в том числе автобусам. Интересно, а сколько автобусов выпускают наши заводы?

П. КРИВОШЕЕВ,  
Львовская область

Только в 1975 году выпущено более 62 тысяч автобусов. Наша страна занимает первое место в мире по производству автобусов.

Какие турбины будут работать на Саяно-Шушенской ГЭС?

О. СЕЛИВАНОВ,  
г. Омск

Конструкторское бюро водяных турбин ленинградского объединения «Металлический завод» проектирует машину на 650 тыс. кВт для строящейся Саяно-Шушенской ГЭС. На этой ГЭС будет работать десять таких исполняющих машин.



Участники клуба «Катализатор» часто обращаются с просьбой рассказать, какие исследования ведутся на стыке химии с другими науками. На очередном заседании Совета клуба, проходившего под председательством доктора химических наук профессора МХТИ С. И. Дракина, споем было предоставлено кандидату технических наук Р. Кочарову. Свое выступление он так и назвал...

## НА СТЫКЕ ДВУХ НАУК

Доклад фармацевта Туэри о лечебных свойствах древесного угля, сделанный им в 1831 году на заседании Французской академии медицины, видимо, не произвел впечатления на присутствующих. И тогда Туэри решился на крайний «аргумент»: на глазах изумленных академиков он проглотил огромную порцию яда. Однако яд ни в малейшей степени не действовал на Туэри. Эта эффектная демонстрация гораздо сильнее доклада убедила медиков в замечательных свойствах древесного угля, потому что одновременно Туэри проглотил и угольный порошок, который адсорбировал яд.

Адсорбция происходит на поверхности любого материала — будь то металл или стекло, дерево или пластмасса. Внутри твердого тела атомы или молекулы взаимно притягивают друг друга. Те из них, которые находятся на поверхности, испытывают притяжение только с одной стороны, а избыточные силы притягивают молекулы других веществ. Сила, с которой молекула притягивается к поверхности, зависит как от природы твердого поглотителя — сорбента, так и ее самой. Если поместить сорбент в раствор, содержащий смесь веществ, то преимущественно поглотится только одно или несколько из них,

для которых силы притяжения максимальны.

Чем больше поверхность поглотителя, тем больше молекул может на ней задержаться. Вот здесь и сказываются замечательные свойства древесного угля, который обладает исключительной пористостью. Поры в угле условно разделяют на три группы. Наиболее крупные — макропоры — служат как бы тоннелями, по которым поглощаемые молекулы движутся к порам среднего размера, а отсюда попадают в микропоры, которые по величине едва превышают молекулу. Именно они играют главную роль в поглощении веществ.

Удивительные свойства угля впервые заметил в 1785 году русский академик Товий Ловиц — он открыл и впервые исследовал явление адсорбции. После опыта Туэри древесный уголь стал широко применяться в медицине для лечения отравлений опиумом, морфием, стрихнином и другими ядами, которые хорошо на нем сорбировались. До сих пор в аптеках продаются таблетки «карбонен», которые состоят в основном из того же древесного угля. Правда, теперь этот уголь предварительно активируют, так как в исходном угле многие поры загрязнены смолистыми веществами, а микропоры и вовсе закупорены ими. Поэтому древесный уголь обрабатывают водяным паром или двуокисью углерода при высокой температуре. Примеси превращаются в окись углерода и водород и улетучиваются. После активации поверхность достигает  $1500 \text{ м}^2$  на 1 г угля!



К сожалению, активный уголь помогает, когда его принимают сразу после отравления. Если яд успел попасть в кровь, то здесь до последних лет медицина была бессильна.

Несколько десятилетий ученые и врачи бились над этой проблемой. Казалось, что вот-вот все решится, когда в 1944 году голландский врач Кольф построил свой аппарат. Основу аппарата составляет полупроницаемая мембрана. С одной стороны мембрана омывается кровью, с другой — водным раствором солей. Благодаря диффузии вредные вещества из крови переходят через мембрану и удаляются с раствором. Однако аппарат Кольфа громоздок и сложен в обращении. Кроме того, диффузия протекает очень медленно.

И здесь врачи снова вспомнили о сорбентах: а нельзя ли очистить кровь, пропустив ее через сосуд с активированным углем? Работы в этом направлении начались почти одновременно в нескольких странах. В СССР исследование возглавил академик Академии медицинских наук СССР лауреат Государственной премии Ю. Лопухин.

Медики обратились за помощью на кафедру процессов и аппаратов Московского химико-технологического института имени Д. И. Менделеева, где работы по адсорбционной очистке жидкостей и газов ведутся давно. Этой идеей увлеклась группа сотрудников во главе с кандидатом технических наук А. Рябовым. Поначалу казалось, что никакой проблемы здесь нет — очистка растворов от веществ, близких по структуре к ядам, хорошо изучена и успешно используется в химической технологии. И действительно, очистить кровь удалось сравнительно легко. Но при возвращении ее в организм животные часто погибали. В чем дело? Очистка обычных водных растворов никак не отражается на свойствах растворен-

ных веществ. Другое дело кровь — сложный биологический раствор, который состоит из плазмы и форменных элементов — лейкоцитов, тромбоцитов и эритроцитов. Форменные элементы играют важнейшую роль в обмене веществ, и их количество должно сохраняться примерно постоянным. При контакте с чужеродной поверхностью они разрушаются, и активированный уголь не был исключением из этого правила.

Как же сделать сорбенты совместимыми с кровью? Одно из решений этой проблемы нашли американские ученые. Они разработали способ покрытия гранул сорбента тончайшей пленкой, содержащей белки крови. Микропоры, имеющиеся в такой пленке, пропускают вредные вещества из крови к порам сорбента. Форменные элементы, представляющие собой крупные клетки, не могут пройти через микропоры и контактируют только с белковой пленкой, которая не является для них чужеродным телом. У этого способа достижения совместимости оказался ряд серьезных недостатков. Если молекулы растворенных веществ велики по размеру, они тоже не проходят через пленку. Кроме того, при этом способе снижается емкость сорбента — количество примесей, которое тот может поглотить.

Другой путь решения этой проблемы выбрали ученые МХТИ, где в работу включились сотрудники кафедры технологии пластмасс. На этой кафедре накоплен большой опыт по синтезу веществ с заранее заданными свойствами. Кандидат химических наук Ю. Лейкин задался целью получить покрытия, которые отталкивали бы форменные элементы от поверхности, подобно тому, как это происходит с одноименными магнитными полюсами или электрическими зарядами. Задача оказалась необычайно трудной. Ученым пришлось исследовать десят-

ки различных марок активных углей, кропотливо искать оптимальные способы их обработки. Зато успех превзошел ожидания. Удалось найти такие покрытия, которые не только предотвращают гибель форменных элементов, но и позволяют углю сорбировать молекулы любого размера, не снижая его емкости.

У активного угля есть одна особенность — одновременно он поглощает самые разнообразные вещества. Поэтому наряду с ядами он захватывает и часть полезных элементов крови. Подобная «неразборчивость» угля — достоинство при лечении острых отравлений. Когда жизнь больного висит на волоске, нет времени устанавливать, какой яд попал в организм. Операция проводится однократно, и не опасно, если в уголь перейдет часть полезных компонентов крови. Совсем другое дело, когда яд в организме накапливается в результате заболевания. Например, при некоторых болезнях в крови образуются катионы калия. До полного выздоровления цикл лечения повторяют несколько раз. И здесь нужен такой сорбент, который поглощал бы только эти катионы.

И снова химикам нашего института пришлось решать трудную задачу. Экспериментально они установили, что нужными свойствами обладают сорбенты на основе некоторых синтетических смол. Эти смолы содержат в полимерных цепях подвижные атомы, способные обмениваться только на катионы или анионы. Применяя в качестве сорбента «катионит» или «анионит», можно удалять вещества, несущие соответствующий заряд.

Когда ученые детально отработали технологию получения сорбентов, начались длительные испытания на животных. И опять возникли проблемы. Взять хотя бы обычную пластмассовую колонку, в которую засыпается сорбент. Сначала они были привычной ци-

линдрической формы. Такие уже десятилетиями используются в химической технологии. Но медики все время регистрировали высокий процент разрушения форменных элементов. Оказалось, в слое сорбента цилиндрической колонки жидкость движется в форме расширяющегося конуса. Поэтому слой сорбента, расположенный по периметру в нижней части, практически не работал, а получающиеся застойные зоны приводили к длительному контакту крови с пластиком. Попадая в такую «ловушку», форменные элементы погибали. Пришлось срочно изготавливать колонки, более соответствующие по форме характеру движения жидкости.

Или, казалось бы, какое значение имеет размер гранул сорбента? Очевидно, что чем меньше гранулы, тем больше поверхность соприкосновения сорбента с кровью, тем лучше должен он работать. Поэтому в первых опытах использовали мелко измельченный сорбент. Но вскоре выяснилось, что для перекачивания крови через такой плотный слой необходим довольно высокий перепад давления. А это тоже отражалось на состоянии форменных элементов. Исследования показали, что оптимальный размер гранул от 1 до 3 мм.

Сотрудничество медиков и химиков дало свои плоды. Сейчас новый метод проходит проверку. Уже десятки людей обязаны ему жизнью. Но исследования продолжают. Ученые хотят создать полностью автоматизированную установку, управляемую вычислительной машиной. Ставится задача сделать установки компактными, чтобы оснащать ими машины «скорой помощи». А впереди открываются новые перспективы. Кто знает, может быть, со временем удастся получить сорбенты, которые будут удалять из крови бактерии и вирусы?

**Мы обратились к члену-корреспонденту Академии наук Украинской ССР Олегу Александровичу Богомольтцу с просьбой поговорить о путях в науку, о работе исследователя, о качествах, необходимых будущему ученому, специалисту.**

**Корреспондент:** Вы родились в семье выдающегося ученого-физиолога Александра Александровича Богомольца, пошли по пути отца, стали учеником его и коллегой. С точки зрения постороннего человека, все здесь логично и просто. А как на самом деле?

**О. А. Богомолец:** Сначала и для меня все было просто и ясно. Но... окончательное решение оказалось диаметрально противоположным тому, что еще вчера казалось единственно возможным.

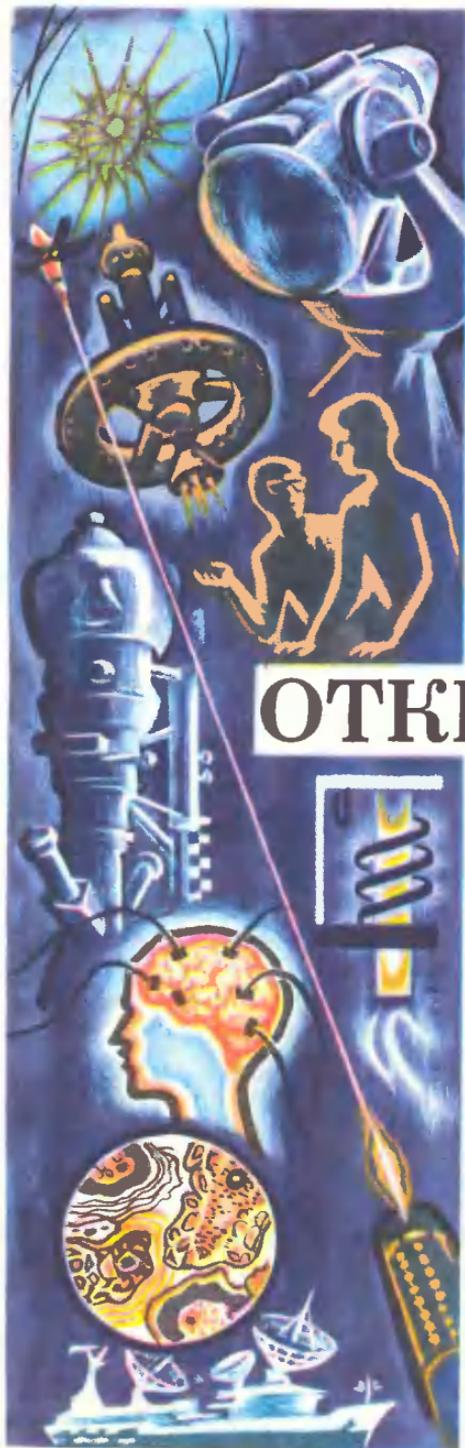
Начну с того, что в юношеские

## ОТКРОЙ СЕБЯ

годы меня совершенно не увлекала наука, которой занимался отец. (Теперь мне это самому кажется удивительным.) Как и всем смолodu, мне хотелось идти своим, непроторенным путем. Я был уверен: мое призвание не медицина, не физиология, а электротехника.

Отец знал об этом, не возражал, хотя в глубине души, конечно, мечтал о том, чтобы сын продолжил его дело. Он считал недопустимым влиять на свободу и самостоятельность моего выбора.

Итак, в шестнадцать лет я получил среднее техническое образование и решил поступить в Московский университет, чтобы стать специалистом по передаче электроэнергии на большие расстояния. Именно в это время и свершилось событие, которое круто повернуло мою судьбу. Это была встреча с выдающимся советским





А когда вылез из-под стола и увидел, что на нем, — буквально остоленбел...

Живая собачья голова!.. От нее к моему хозяйству тянулись шланги и трубки. Это был фантастический кентавр из плоти, металла и стекла! Вы, наверное, читали повесть Александра Беляева «Голова профессора Доуэля». Идею этого известного фантастического произведения писатель вынес из лаборатории профессора С. С. Брюхоненко.

Во мне эти опыты вызвали резко отрицательную реакцию. Я не мог тогда представить, в какое огромное благо для человека (и, между прочим, для лечения животных) выльются исследования выдающегося ученого.

Однажды С. С. Брюхоненко был у нас дома. Он говорил с отцом об искусственном сердце, о его модификациях, касаясь лишь сугубо технических проблем. Потом мне, правда, показалось, что это был тонко разыгранный ход, задуманный моим отцом, чтобы вернуть меня в лабораторию, привлечь к физиологическим экспериментам. Если это было так, то замысел отца удался.

Короче говоря, вскоре я уже стоял с Сергеем Сергеевичем у операционного стола. На всю жизнь мне запомнилась усталость, которую я почувствовал после долгого эксперимента. Больше всего вымотала не физическая нагрузка, а внутренняя борьба с самим собой. Но все же, мобилизовав всю волю, я заставил себя работать. Именно победа над собой породила какую-то притягательную силу к работе.

Так в моем сознании совершился перелом, который заставил отказать от ранее принятого решения. На следующий день я сказал отцу, что подаю заявление в медицинский институт. После окончания стал патофизиологом, то есть представителем отрасли, пограничной между медициной и физиологией. И теперь могу с

ученым Сергеем Сергеевичем Брюхоненко — известным всему миру первооткрывателем искусственного кровообращения.

Он дружил с отцом, знал о моем увлечении электротехникой и однажды предложил мне, зеленому юнцу, настоящее сотрудничество — участвовать в создании искусственного сердца и легких. Предложение показалось чрезвычайно заманчивым.

Я почти не выходил из мастерской. Свою миссию выполнил. Сделал установку с двумя электромоторами, четырьмя насосами и системой реле. Искусственное сердце забрали в операционную. Все остальное меня не касалось, так мне, по крайней мере, казалось. Но вот вбежала санитарка и взволнованно сообщила, что машина остановилась. Шеф срочно просит устранить неисправность. Я поспешил в операционную, нырнул под стол, где находилась механическая часть искусственного сердца, быстро нашел и ликвидировал повреждение.

уверенностью сказать: именно в этом мое подлинное призвание.

Мой собственный опыт еще раз подчеркивает, насколько сложным и неожиданным может быть процесс осознания призвания, насколько тонкими могут быть мотивы, которые помогают его выявить. Как и в процессе научного исследования, здесь не место скороспелым решениям, лежащим на поверхности. Ведь жизнь не эксперимент, ее не повторишь, не начнешь сызнова, не «пронграешь» разные варианты.

Как сказал знаменитый русский математик Лобачевский: «У каждого должен быть свой исходный постулат, на котором строится геометрия жизни». Кстати, точно определить его бывает не легче, чем совершить открытие. И все же открытие самого себя необходимо.

**Корреспондент:** За плечами у вас десятилетия, отданные науке, исполненные творческого вдохновения и черновой работы, поиска и побед. И, наверное, неудач... Как они влияют на вас?

**О. А. Богомолец:** За годы жизни, конечно, собирается целая коллекция неудач. О, это очень интересная и поучительная коллекция! Она даже поддается классификации. Ее можно разложить «по полочкам» — в зависимости от того, где, когда, на какой почве неудачи вас постигли, какие имели последствия. Расскажу об одной из разновидностей неудач, которые часто случаются в науке и при определенных условиях могут обернуться успехом, даже триумфом ученого.

Исследуя какое-нибудь явление, вы получили совсем не тот результат, что ожидали. Вас охватывает раздражение, досада на неудачу. Возможно, вы действительно где-то ошиблись, нарушили чистоту опыта. На путях в непознанное такие неудачи неминуемы, и к ним нужно относиться с философским спокойствием, не спешить с выводами. В науке от-

рицательный результат — тоже результат. А вдруг это природа проткрывает перед вами краешек истинный? Но вы не сумели или не захотели ее увидеть. Вот в этом случае вас постигает подлинная неудача, хотя вы ее, возможно, даже не ощутили, пока кто-то другой, более внимательный, не исправит ваш промах.

...Вы слышите тихий голос какого-то побочного эффекта. Он портит вам настроение. Вы напрасно пытаетесь от него избавиться. Не спешите! Остановитесь, притушите эмоции, может быть, вы попали на след открытия.

Интересно, что в подобные ситуации попадают на равных и начинающие, и маститые авторитеты. Вспомните знаменитый эффект Джозефсона, связанный со сверхпроводимостью. Открытие совершил студент, который готовил дипломную работу.

Действительно, природе безразлично, кто перед ней — академик или студент. Она открывается тем, кто ее умеет спрашивать, кто глубоко осмысливает полученные результаты, десятки, сотни раз перепроверяет их, пока не развеются последние сомнения — свои и чужие.

Расскажу об эпизоде, который случился в самом начале моей научной работы.

В 30-х годах Александр Александрович Богомолец выдвинул гипотезу, объяснявшую тонкий механизм, который действует в организме во время переливания крови. Стремясь экспериментально подтвердить эту гипотезу, я проводил опыты и однажды попал на аномальное отклонение стрелки прибора для измерения электрического потенциала крови. Складывалось впечатление, словно в ходе переливания крови в сосудах возникают своеобразные электрические бури. После многочисленных контрольных опытов это впечатление закрепилось. Со мной не было: о себе заявляет

неизвестное ранее явление. Отец разделил мое мнение, но посоветовал проконсультироваться с известным научным авторитетом.

Ответ был лаконичным: «Чепуха, ошибка опыта». Можете себе представить, как оглушил меня этот убийственный ответ. Я все же не сложил оружия.

К счастью, консультант оказался настоящим ученым. Детально ознакомившись с моими выводами, он признал ошибочность первоначального приговора и поздравил с успехом.

Тем, кто начнет свой путь в науку, наверное, не раз придется очутиться в подобной ситуации. Выйти с честью из сложного положения поможет смелость, независимость мышления. Спасовать даже перед большим авторитетом, если ты твердо веришь в свою правоту, все равно что покинуть поле боя.

Но смелость, разумеется, не должна превращаться в самоуверенность, неприятие чужого мнения или критики друзей. На семинарах, научных дискуссиях разгравляются порой целые баталии, в которых оппоненты не щадят друг друга. Помню, какой острый конфликт возник у моего отца с его учеником профессором Татариновым. Сторонний наблюдатель мог подумать, что они никогда больше не подадут друг другу руки. И немало бы удивился, увидев, как они в тот же день вместе поехали на охоту. Еще больше его поразило бы, что именно там, у костра, дискуссия продолжилась и логично завершилась. На основе гипотезы Богомольца и критических замечаний Татаринова было найдено решение проблемы.

**Корреспондент:** Когда молодой человек готовится стать исследователем, он оказывается на распутье. С одной стороны, он слышит, что нужно быть специалистом в какой-то области. С другой — его нацеливают на универсальность, на знание разных областей, поскольку, как известно,

именно на стыках наук совершаются в наше время главные открытия. Как выйти из такой противоречивой ситуации?

**О. А. Богомолец:** Не вижу здесь противоречия. В науке оба подхода имеют право на существование. Каждый приносит пользу. Все зависит от способностей и склонностей исследователя. Собственно говоря, этот вопрос поднял еще Гёте, контрастно обрисовав образы двух ученых, Фауста и Вагнера. Лично мне, если бы я всю жизнь был прикован к одной-единственной проблеме, вагнеровская односторонность не дала бы удовлетворения. А есть ученые-однолюбы, которые десятилетиями развивают одну тему.

Появление таких детищ современной цивилизации, как атомные реакторы, синхрофазотроны, космические корабли, было бы невозможно без усилий специалистов разных областей науки и техники. Взаимопроникновение разных отраслей знания вызвало потребность в ученых широкого профиля, ученых с большим кругозором, богатой эрудицией, но одновременно детально знающих определенное направление.

**Корреспондент:** А как этого достигнуть, как, говоря словами Козьмы Пруткива, объять необъятное?

**О. А. Богомолец:** Прежде всего нужно иметь талант. А талант, как метко сказал Эдисон, — это два процента вдохновения и девяносто восемь процентов пота... Если человек, пусть даже очень способный, закончив институт, будет считать свое образование завершенным, если он ограничит рабочий день часами, которые будет отсидживать «от и до», то ему не светит успех на научном поприще. Мне повезло быть знакомым с рядом выдающихся ученых. Все они отличались исключительной работоспособностью.

Если тщательно исследовать рабочий день ученого, выяснится,

что у него практически нет границ. Этому часто не верят и считают анекдотом рассказы о том, как в трамвае, за ужином или даже во сне в голову приходят давно ожидаемые решения. Поверьте, в этом нет преувеличения.

Разумеется, у каждого свои особенности и приемы работы. Я, например, работаю, если можно так выразиться, периодами. После каждого периода интенсивного труда обязательно наступает пауза, когда мозг переключается на что-то другое. Иначе он оказывается перегруженным.

Наверное, поэтому большинство ученых, кроме своего главного дела, увлекаются музыкой, театром, туризмом...

**Корреспондент:** А какие у вас увлечения?

**О. А. Богомолец:** Физический труд. У меня есть верстак, и я охотно тружусь во время пауз.

**Корреспондент:** Если бы у вас была возможность начать жизнь сначала, что бы вы в ней изменили?

**О. А. Богомолец:** Наверное, ничего. Это не означает, что целиком удовлетворен своею жизнью. Иногда я думаю о том, что мог бы прожить ее полнее, если бы больше ценил время.

В фантастике иногда вольно обходятся со временем: беспрепятственно путешествуют в прошлое и будущее, заставляют время поворачиваться вспять. Иногда начинает казаться, что мы властны над временем. Поэтическая гипербола выдается за реальность. Но в глубине души понимаем: это всего лишь иллюзия. Мы не в силах остановить течение времени. Но в наших силах наполнить каждую минуту, каждое мгновение достойным содержанием — работой.

**Интервью подготовлено  
корреспондентом журнала  
ЦК ЛКСМ Украины «Ранок»  
В. ЖАРОВЫМ.**

**Переаод с украинского**

# ИХ

## КРЫЛЬЯ

...Шли первые, самые трудные недели войны с фашистами. Воздушные армады люфтваффе рвались к Москве. Уже по ночам скользящие стрелы прожекторов нащупывали в небе на подходах к столице серебристые точки первых вражеских воздушных разведчиков.

Государственный комитет обороны поставил перед конструкторскими бюро наших авиационных заводов задачу: всеми мерами ускорить создание новых советских самолетов, которые превосходили бы по скорости и вооружению любые истребители и бомбардировщики гитлеровцев. На выпуск первого такого самолета был дан срок — месяц и пять дней.

Конструкторы вычерчивали на ватманах детали. И чертежи уходили в цехи.

Через месяц и десять дней новую машину выкатили на аэродром. Началась работа над ракетным двигателем. Только он мог дать новому самолету нужную скорость.

После первых успешных полетов, когда первый наш реактивный самолет, идя на неслыханной в те годы скорости, неожиданно перешел в пике, разбился летчик-испытатель Бачиванджи. И тогда друзья летчика,

---

**М. Арлазоров, Конструкторы.** Изд-во «Советская Россия», 1975 год. Тираж 55 000 экз., цена — 87 коп.

стоявшие у подготовленных рядом двух машин-дублеров, подбежали к Главному конструктору:

— Товарищ генерал! Разрешите повторить задание!..

А вот как рождался через несколько лет знаменитый советский истребитель-перехватчик МиГ-9.

После того как во время испытательного полета погиб, не катапультируясь и не бросая до последней секунды управления, один из самых опытных и мужественных испытателей, Алексей Гринчик, его товарищ и друг летчик Марк Галлай продолжал работу. В его записках хорошо рассказано об одном из таких полетов:

«Удар произошел внезапно. Будто кто-то невидимый вырвал у меня ручку управления и с недопустимой при такой скорости силой рванул руль вверх. Задрожав так, что перед моими глазами все потеряло привычную резкость очертаний (как выяснилось потом, при этом начисто отвалились стрелки некоторых приборов), самолет вздыбился и метнулся за облака. Я едва успел подумать: «Хорошо, хоть не вниз!» За спинкой сиденья в фюзеляже что-то трещало. Меня энергично прижимало то к одному, то к другому борту кабины...

Ручку управления заклинило: несмотря на все мои усилия, она не отклонялась ни вперед, ни назад. Управлять подъемом, снижением и скоростью полета было нечем. Худший из всех возможных в полете отказов — отказ управления!»

Добавим к тому же, что кабину начало заливать горючим. Разрушилось оперение. И все же в этих условиях Марк Галлай не бросил машины, а справил-



ся с ней и довел испытание до конца.

Я привел эти драматические эпизоды из книги Михаила Арлазорова «Конструкторы», чтобы показать, сколько можно из нее узнать о виднейших летчиках-испытателях, поднимавших в воздух новые машины, о самых знаменитых создателях наших самолетов, таких, как Туполев и Поликарпов, Лавочкин и Микоян, Ильюшин, Петляков, Миль, о том, как задумывались и сооружались те самолеты, которые вывели нашу авиацию к мировым рекордам.

Автор книги «Конструкторы», вышедшей в 1975 году в издательстве «Советская Россия», авиационный инженер по образованию, сам был свидетелем тех событий, о которых он рассказывает, дружил с героями своих очерков, участвовал в первых полетах новых машин. Он видел и слышал многое, о чем порой и не догадываются люди, поднимающиеся по трапу пассажирского лайнера, чтобы за два-три часа перенестись с дальнего севера к теплему морю.

Поэтому его книжка читается с интересом от первой до последней страницы.

**А. ДОРОХОВ,**  
писатель



РАССКАЗ  
О ВСЕМИРНО  
ИЗВЕСТНОМ  
ЗАВОДЕ

# НОВОЕ!

Профессию этого человека я знал. Но если бы заранее предположили определить: «Посмотри на его руки и скажи, что, по-твоему, эти руки делали в течение полувека!» — честное слово, попал бы впросак, сказал бы, глядя на тонкие, нервные, подвижные пальцы: «Такая рука могла держать смычок скрипки, или кисть художника, или легко бегать по клавишам рояля», — и глубоко бы ошибся.

Эти руки всегда шлифовали линзы для биноклей и микроскопов, для фотокамер и теодолитов, работали над оптическими приборами всемирно известной фирмы «Квэрл Цейсс. Иена». Прекрасные рабочие руки. Наверное, такие же были и у лесковского Левши, подковавшего блоху.

Сейчас старый мастер на заслуженном отдыхе. И руки тоже отдыхают! Как бы не так. Вот старый Гарри нашел небольшое поленце вишневого дерева с десятком сучочков — каждый меньше карандаша — и увидел в них целый зоопарк. А руки, послушные, точные руки, выточили мордочки лисенка и зайца, поросенка и медвежонка, волчонка, котенка и других зверюшек. Они выглядывают каждый из своего дупла-окошка — один веселый, другой сердитый, третий грустный, четвертый очень, очень злой. Руки сработали зверюшек по такому же высшему классу точности и красоты, как в свое время оптические приборы.

Но были, теперь уже в далеком прошлом, дни и месяцы, когда этим рукам приходилось орудовать киркой и ломом, вращать горы битого кирпича. Тогда казалось, что завод с мировой славой обречен, и ему никогда не встать из руин...

Весной 1945 года, за несколько недель до краха гитлеровского рейха, англо-американская авиация разрушила «Цейсс». На

западе бомбы «летающих крепостей» сыпались мимо заводов Круппа, мимо химического концерна «ИГ Фарбен». Но точно легли на корпуса «Цейсса», потому что Иена должна была войти в советскую оккупационную зону.

Из истории слова не выкинуть. Так было.

Пока советские войска в кровопролитных боях взламывали последние рубежи фашистских войск, с запада в Иену, навстречу спешащим в плен к войскам союзников немцев, мчались на «джипах» передовые отряды американцев, а вместе с ними эксперты монополий.

С тех времен сохранился снимок: здание заводской библиотеки с выбитыми стеклами, а перед ним горы ящиков. В ящиках — 180 000 патентов и описаний изобретений, сотни рабочих тетрадей, бесчисленное множество оптических схем, уцелевшее лабораторное оборудование, специальные машины, приборы и инструменты, почти 2000 объектов из уникальной коллекции. Они вывезли 80 лучших специалистов и, как им казалось, лишили «Цейсс» мозга. В Иене и сегодня знают имя главного исполнителя этого — полковника американской армии Земпке.

В конце июня 1945 года американцы из Иены ушли. И рабочие, инженеры стали разбирать завалы, вытаскивать искореженные, разбитые станки — из десяти собирать один.

Именно с тех дней рядом с самыми знаменитыми именами немцев — Карла Цейсса, построившего завод, Эрнста Аббе — физика и математика, создателя теории оптической техники, и Отто Шотта — химика, разработавшего рецепты специальных стекол, здесь называют советского генерала, первого коменданта города, И. С. Колесниченко. Он привел на руины советских солдат и офицеров. Солдаты победившей армии вместе с немец-

кими рабочими, с вышедшими из подполья коммунистами стали восстанавливать завод. И аот руки рабочих снова стали выполнять привычную точную работу. На место уехавших на запад специалистов встали молодые талантливые умы.

А соаветский генерал — почетный гражданин Иены.

\*\*\*

Впервые на «Цейссе» мне довелось быть двадцать лет назад. Запомнился небольшой зап, в котором демонстрировалось все лучшее, что делал тогда завод: микроскопы, теодолиты, фотоаппараты, бестеневая лампа для хирургических операционных... И вот двадцать лет спустя мы снова идем на завод. Старому мастеру пропуск выписывать не надо. Пропуск у Гарри бессрочный. Наверное, и с завязанными глазами он смог бы провести нас безошибочно к цеху, который решил показать в первую очередь и о котором начал было рассказывать по пути. Но вскоре рассмеялся и сказал:

— Не получится рассказ...

Едва он начинал фразу, раздавалось:

— Здравстуйте, Гарри!

— Как здоровье, Гарри!

— Давно вас не видно, Гарри!

Цех. Зал высотой метров в пятнадцать, а может быть, и больше. В центре — белоснежный телескоп. Он почти готов. Пройдет немного времени, его с величайшими предосторожностями погрузят и отправят в далекий Таджикистан.

— Это будет лучшая в мире камера с двухметровым зеркалом, — говорит Альфред Филипп, начальник цеха.

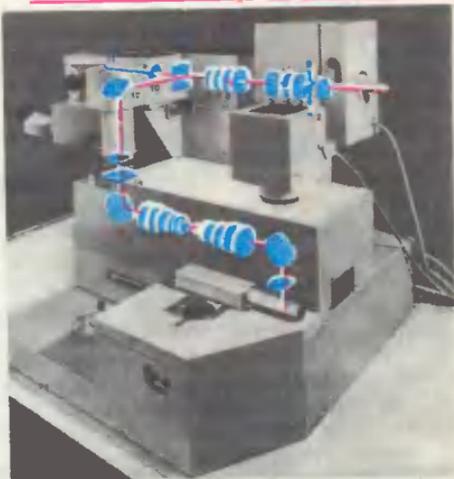
И добавляет:

— Заметьте, точная оптика предполагает точную механику.

У готового телескопа все — и зеркало и механизм — спрятано

под белоснежным лаком металлической одежды. Но тут же, в цехе, лежало, стояло множество больших и малых деталей еще одного телескопа, который начнет сооружаться в ближайшем будущем для Болгарии.

Возле огромной шестерни — диаметр 2,25 метра — рабочий в белом халате. К глазу прижата лула, как у часовщика. В руках напильничек. Осторожно и даже деликатно он что-то подчищал на одном из 360 «зубов» механизма.



Светло-серый матовый футляр скрывает десятки линз и зеркал. Это проекционная установка для нужд микроэлектроники. Точность — 0,3 микрона.

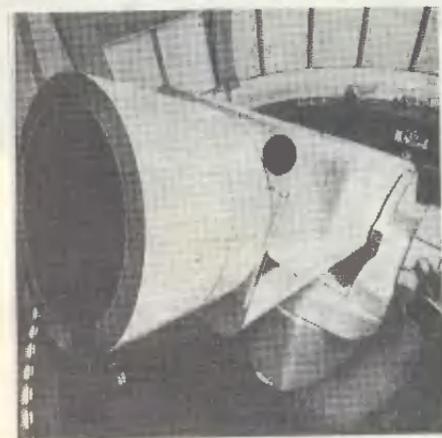
— Не думайте, что мы исправляем огрехи токарей и фрезеровщиков, выточивших этот поворотный круг, — говорит товарищ Филипп. — Они поработали с предельной точностью. Но нам нужна точность, лежащая дальше возможностей станков. Мы несколько месяцев вручную доводим каждый зубец, ведь погрешность окончательной обработки не должна превышать 2—4 секунды. С особой точностью выполняется ася механическая часть телескопа.

...И я понял, что головка весе-

лого лисенка на вишневом полence была для рук стврого мастера отдыхом.

[На горе Твутенберг, недалеко от Иены, стоит первый из серии двухметровых телескопов, сработанных цейссовскими мастерами. Нв следующий день мы съездили туда. Директор обсерватории, доктор Маркс, продемонстрировал работу телескопа, показал снимки далеких галактик. Он сообщил, что в Таутенберг приезжают работать астрономы из Бюрванской, Шемвхинской об-

серваторий. А ученые из Таутенберга частые гости в Бюракане и Шемахе.



серваторий. А ученые из Таутенберга частые гости в Бюракане и Шемахе.

— Теперь Меккой для всех астрономов, конечно, станет станция Зеленчукская и построенный там самый большой в мире телескоп, — сказал он.]

Мы продолжили путь по заводским цехам, к которым и само-то слово «цех» не очень применимо. Это скорее лаборатории, в которых делают сотни наименований приборов для ученых — физиков и химиков, биологов и астрономов, для топографов и

врачей, судостроителей и метвлургов.

Для простого перечисления цехов-лабораторий, нвменований приборов, что в них создаются и многотысячными сериями и единицами экземпляров, повдвобился бы не один десяток страниц.

Но все же об одном цехе хочется сквзвить особо.

Это очень большой цех: 240 метров в длину. Здесь как бы весь завод в миниатюре. В одной его части жужжат токарные, фрезерные, шлифовальные ствнки и станочки, ритмично постукивают прессы. В другой — лабораторня чистота и тишина — здесь идет сборка. На самом видном месте, под стеклом, обрвзец прибора, который здесь делают: микроосветитель. Нвд ним плакат — «Молодежный объект». Мастера стврше шестнадцати лет здесь нет. Это ученики профессионально-технического училища.

А на одном из учствков зв длинным столом сидят два ряда ребят в синих гвлстухах: пионеры-тельмановцы. Они сосредоточенно и старательно делают... электрические утюги. И здесь на самом видном месте стенд. На нем разобренный «по косточкам» утюг. Из этих деталей тоже можно было бы собрать утюг, но безнадежно бракованный. Очень полезный стенд. Здесь ясно видно: вот эта ошибка — она отмечена красной краской — стоит два пфеннига, в эта — десять, в эта — сорок семь. На сборку этого узла положено шесть минут, в если провозишься вдвое больше, завод потеряет полпфеннига.

Мелочь! Но из пфеннигов складываются тысячи и миллионы марок, все национальное богатство ГДР. И его нужно учиться умножать — стврианием, качеством, каждой минутой сбереженного времени. Вот чему учит стенд.



Тончайшие операции под микроскопом... Все оборудование сделано на «Цейссе».



Такой планетарий рабочие ГДР подарили городу-герою Волгограду. И это тоже — «Цейссе».

Школьники проводят здесь уроки производственного обучения. Работая квд простым утюгом, они учатся понимать, что такое «Цейсс», что такое честь фирмы. И держат ее высоко, так же, как настоящие рабочие. Продукция пионерской линии экспортируется в 36 стран.

Окончив школу, многие ребята поступают в профтехучилище, снова вернутся в этот цех, станут работать на станках, собирать приборы — «молодежные объекты».

И станут так же снисходительно поглядывать на новую синегалстучную бригаду, колдующую над утюгами, как, например, вот эта девушка, на ходу жующая бутерброд. Она торопливо пробежала мимо ребят, протиснулась между рядами миниатюрных станочков, пристроилась на вы-

сокой скамье у своего, наделв защитные очки, отчего стал казаться старше на несколько лет. Зажужжал станочек, обрабатывая миниатюрную детальку «молодежного объекта».

Старый мастер застыл возле нее. Рука потянулась вперед к станочку. Пальцы едва заметно двигались, словно дирижируя работой ученицы. А она работала четко и споро, как бы подчиняясь ритму, заданному рукой старого мастера. Потом Гарри обернулся к сопровождавшему нас инженеру, преподавателю училища:

— Послушай, может быть, заламывал я, но не помню таких станков.

— А их на заводе еще нет. Но скоро поставят. Когда эти ребята придут в цех.

Вопрос о том, какую квалифи-



Недавняя школьница успешно осваивает точнейший станок. Это завтрашний день «Цейсса».

кацию получают рабочие, окончив училище, задавать уже не стоило.

\* \* \*

В этот же день в просторном фойе заводского клуба открылась ежегодная выставка научно-технического творчества молодежи. Сотни приборов и деталей. Тома научных исследований и разработок. Патенты на изобретения. Рядом со многими экспонатами красноречивая табличка, одно-единственное слово, написанное крупными красными буквами: «НОВОЕ!»

Та выставка, с которой я познакомился на «Цейссе» двадцать лет назад, показалась бы здесь и по месту и по значению угольным историей.

**С. ЧУМАКОВ,**  
наш спец. корр.

ГДР, г. Мена



**ВОЗДУШНЫЙ ТРАНСПОРТЕР.** Ленты конвейера. Вагонетки. Шахтные электровазы. Все это обычные механические средства транспортировки угля из забоя к поверхности. А там, где механизмы, за ними нужен постоянный уход. Студенты Донецкого политехнического института предложили необычный способ транспортировки угля из забоя на поверхность, исключаящий полностью участие человека. Действует аэролифт — так назвали изобретатели свой воздушный транспортер — следующим образом. В забоях уголь отбивается и дробится мощной струей воды и вместе с ней поступает в приемный колодец. С поверхности земли в колодец опущена труба, в которую снизу подается сжатый воздух. Теперь, рассматривая систему колодец — труба как сообщающиеся сосуды, легко понять, что высота подъема аэролифта зависит от соотношения удельных весов воды, заполняющей колодец, и водовоздушной смеси, образующейся в трубе. Под давлением окружающей воды смесь, захватывая кусочки угля, устремляется по трубе вверх, прямо на обогательную фабрику. Аэролифт угля внедрен на двух гидрошахтах Донбасса.



# МЕТАМИЧЕСКИЙ ПАРУС

**Корабелы  
вспоминают  
о бесплатной энергии  
океанских ветров**

Глядя на современные супер-танкеры водоизмещением в сотни тысяч тонн, кажется, что творческая мысль корабелов все дальше уходит от романтических парусников. Но вот один шотландский изобретатель предложил проект необычного морского судна. Трудно поверить, что это корабль, а не гигантский гидросамолет, распластавшийся на воде перед взлетом, только непонятно зачем поднявший свои крылья. Гибридом огромного

транспортного самолета, древнего парусника и плавающего стального острова представляется судно Хью

Барка. Возможно, новое судно возвестит в судостроении эру возвращения старинных клиперов в новом, современном облике.

А ведь еще столет назад «Катти Сарк» — парусный клипер — счи-

тался самым быстроходным судном на чайных и шерстяных трассах, связывающих Китай и Австралию с Англией. Он дольше всех держал пальму первенства, вызывая восхищение у пассажиров и команды пароходов, когда среди моря при попутном ветре возникал белокрылым лебедем, нагонял дымившее, глухо шумевшее чудовище и скользил вперед чистый, безмолвный и легкий.

Сначала паровой, а потом дизельный двигатели все-таки сделали суда более надежными и быстроходными. Парусам пришлось уступить, потому что стойкий и постоянный в работе двигатель придал морскому флоту независимость от капризов погоды, от силы и направления ветра.

Но, несмотря на кажущиеся превосходства и в скорости, и в совершенстве внешних форм, и в грузоподъемности, разве можно признать современные супергиганты идеальными судами? Идеальный корабль — мечта, должен быть другим, непохожим на громадный плуг, вспарывающий океан под напором чудовищной силы своих сверхмошных двигателей.

И кораблестроители снова

вспомнили о могучей и бесплатной силе ветра. Правда, теперь они воспользовались солидным багажом знаний, накопленным при конструировании самолетов и самоходных буровых площадок. Компьютер помог рассчитать и даже вычертить новые, более совершенные формы парусного оснащения — лучшего, чем на самых быстроходных яхтах.

Вот как описывает Хью Барк свое судно.

— Это полномерное мореходное судно с двумя парусами, напоминающими крылья самолета. Крылья-паруса наклонены по отношению к корпусу и вверху сходятся. Там, на семидесятиметровой высоте, располагается как бы капитанский мостик. Скоростной лифт внутри крыла быстро доставляет капитана, штурмана и рулевого на наблюдательную площадку. Крылья, как, впрочем, и другие части судна, обшиты листами из алюминиевых сплавов.

Поперечная платформа, словно фюзеляж, если воспользоваться самолетной терминологией, связывает у основания крылья и также имеет профиль крыла. Расчеты показывают: такой профиль создает дополнительную подъемную силу и снимает часть нагрузки с понтонов. Внутри платформы и в основаниях крыльев — пять пассажирских палуб, застекленные солярии, большие залы, каюты пассажиров.

На плаву судно поддерживают четыре подводных понтона. Когда необычный парусник набирает скорость, они придают ему устойчивость и создают такую подъемную силу, которая через четыре опорные ноги приподнимает фюзеляж вместе с крыльями на пятнадцатиметровую высоту. Моряки знают, какое неприятное ощущение вызывает бортовая и килевая качка. А вот Хью Барк сделал свое судно независимым от высоты волн. Они свободно проходят под фюзеля-

---

## ПОПРОБУЙТЕ СДЕЛАТЬ САМИ

Но вначале обратите внимание на некоторые тонкости конструкции. Перед вами необычно широкий фюзеляж — корпус. Два металлических крыла — паруса. На них злероны. Киль без стабилизатора. Рули направления. Четыре опоры на притопленных понтонах. Здесь — тоже крылья, рули. Таим представляют современные корабли будущего парусник, способный, как и быстроходные клипера прошлого, использовать могучую силу океанских ветров. Пока таких судов нет, потому что инженерам еще не все ясно; еще предстоит решить много трудных задач. Но если еще нельзя построить настоящей парусник, то можно попытаться изготовить его упрощенную модель. Вот мы и предлагаем вам, ребята, стать конструкторами. Попробуйте изготовить модель, воспользовавшись идеей Хью Барка. Тем же, кому окажется это не под силу, мы рекомендуем заглянуть в приложение «ЮТ» для умелых рук», где в № 6 будут приведены чертежи и рассказано о технологии изготовления частей необычного парусника.

---

жем, не доставая своим гребнем его обшивки. На каждом понтоне видны гидродинамические рули и лопасти тяговых винтов. В зависимости от направления ветра рули поворачиваются электромоторами так, чтобы поставить паруса под нужным углом.

Учтены и капризы погоды. Даже в полный штиль парусник с металлическими парусами сможет двигаться не сбавляя хода вперед. Электрические двигатели будут вращать гребные винты. В этом случае электроэнергию вырабатывают два газотурбинных двигателя, скрытых в машинных залах внутри основания крыльев. При полной площади металлических парусов, около пяти тысяч квадратных метров, современный клипер сможет развивать скорость до тридцати узлов.

**А. ГУРВИЦ**  
инженер



Рис. 3. МАЛЬГИНА

... — Ну, так покажи мне теперь свое умение, — сказал Квентин, снимая рукавицу и протягивая руку цыгану.

Гайрадин внимательно осмотрел все перекрещивающиеся линии на его ладони, а также и возвышения у основания пальцев...

— Эта рука, — сказал наконец Гайрадин, — говорит о раннем труде, испытаниях и опасностях. Я вижу, что она с детства знакома с мечом; но, кажется, и застужки молитвенника ей не были чужды...

— Ну, мое прошлое ты мог от кого-нибудь узнать, — перебил его Квентин. — Скажи мне о будущем.

— Вот эта линия, — продолжал цыган, — которая начинается у бугорка Венеры и, не прерываясь, сопровождает линию жизни, говорит о богатстве, о большом богатстве, приобретенном женитьбой. Ваша любовь будет удачна и принесет вам состояние и значительность.

Вальтер Скотт. Квентин Дорвард

Я прошел мимо лаборатории с узкими столами, потом по короткому узкому коридору и наконец оказался в крошечной комнатке — рабочем кабинете старшего научного сотрудника лаборатории медицинской генетики Минского медицинского института. Из-за стола навстречу поднялся невысокий человек в белом халате — Сергей Сергеевич Усов.

— Журналисты у нас сегодня частые гости, — сказал он, пожимая мне руку. — Сообщение о работе, проводимой в нашей лаборатории, встречено с большим интересом. Мы получаем много писем с просьбой рассказать о наших исследованиях. Но, к сожалению, есть письма и другого рода: авторы их увидели в нашей работе реабилитацию давнего суеверия — хиромантии, свидетельство того, что хиромантия имела-де вполне научную основу.

— Вот мы и хотим, Сергей Сергеевич, чтобы вы внесли ясность.

— Хорошо, но рассказ придется начать издадалека...

...С незапамятных времен человек задумывался над удивительнейшим свойством своей ладони. Прежде всего поражала ее индивидуальность, неповторимость. Вот что рассказывает, например, древняя восточная сказка: чтобы



спасти возлюбленного от казни, девушке надо узнать его руку среди десятков рук других людей. И она справилась с испытанием, узнала черты ладони любимого ею человека... На своеобразие, непохожесть рисунка ладони обращали внимание такие ученые, как Аристотель, Парацельс, Ньютон.

В начале нынешнего столетия возникла специальная наука — дерматоглифика, изучающая строение «кожных узоров», рельеф ладони. Учеными были проведены десятки тысяч наблюдений, обработано множество результатов. Тогда было официально уста-



Рис. Б. МАНВЕЛИДЗЕ

новлено — «кожный узор», этот удивительный рисунок из мельчайших штриховых линий, больших и малых складок, пересекающих ладонь, черт разной длины и толщины, действительно индивидуален и неповторим. Он не меняется с течением времени, он полностью восстанавливается после любого повреждения. Не найти двух людей, ладони которых были бы абсолютно точны. Словно визитная карточка, ладонь всегда точно назовет имя своего владельца. Удивительнейшая закономерность!

Прежде всего научными данными дерматоглифики заинтересова-

лись криминалисты. Во множестве детективов описано, как преступника изобличили с помощью дактилоскопии — криминалистического метода, основанного на изучении отпечатков пальцев, оставленных на месте преступления... Но, дав криминалистам столь совершенный и безошибочный метод, дерматоглифика не остановилась на достигнутом. Росло число специальных исследований, научных трудов. И все ближе ученые подходили к пониманию важнейшей истины: «кожный узор» — это не просто визитная карточка. Это еще и сообщенная организмом информация о чем-то. И необходимо научиться понимать эту информацию!

Дерматоглифика — наука не из очень известных. Зато хиромантия... Трудно перечислить все вымыслы и легенды, окружающие это давным-давно возникшее и оказавшееся поразительно стойким суеверие. Существует множество «теоретических» трактатов и «практических» руководств, написанных как в прошлом, так и в настоящем столетии. Они продолжают выходить даже сейчас — в Англии, в ФРГ.

Верили ли в свою «науку» сами знаменитые предсказатели — хироманты — неизвестно. И не могли эти хироманты предположить, что в двадцатом столетии ученые смогут действительно узнавать по ладони нечто реальное.

Так что же известно сегодня?

Множество исследований, проведенных учеными разных стран, позволяют утверждать: строение «кожного узора» обусловлено генетическим «кодом» организма. Как именно это происходит, каков «механизм» этой удивительной закономерности — здесь пока еще много спорного, множество неясностей, полная истина проявится, возможно, совсем не скоро. Но гораздо важнее другое... Генетический «код» каждого человека индивидуален — этим и объяс-

няется неповторимость мельчайших линий ладони.

А отсюда полезно сделать следующий шаг. Если человек страдает каким-либо врожденным заболеванием (то есть таким, которое отражено в его генетическом «коде»), в «кожном узоре» его ладони можно найти какие-то нарушения общих закономерностей. А значит... Значит, перед учеными открывается удивительная возможность: многие врожденные заболевания можно выявлять задолго до того, как они начнут проявлять свое действие — а иной раз на это требуются десятилетия! — и своевременно проводить лечение.

Потребовалось множество наблюдений над людьми, страдающими заболеваниями (уже выявленными), кропотливая статистическая обработка громадного числа данных, понадобились годы работы, прежде чем можно было с уверенностью сказать: такие-то болезни, еще скрытые от врачей-терапевтов, могут быть прочитаны с помощью врача-генетика. Таких болезней уже довольно много: врожденные пороки центральной нервной системы, врожденные нарушения работы желудка, пороки сердца...

Я спросил ученого: как же все-таки они «читают» ладонь, как ищут на ней те закономерности, которые помогают ставить диагноз?

Сергей Сергеевич ответил:

— В шутку сказать, хиромантам было легче. Они «читали» ладонь вдохновенно и небрежно быстро. Ученым труднее, потому что выявление признаков болезни — работа ювелирная. Слишком сложен, насыщен разнообразными элементами «кожный узор», а значит, сложна и специальная применяемая методика. Достаточно упомянуть, что скоро нам придется прибегнуть к помощи ЭВМ.

**В. МАЛОВ,**  
наш спец. корр.

г. Минск

## Письма

Не помню, где я прочитал, что скоро все планеты солнечной системы выстроятся в один ряд и что это грозит нам на Земле большими неприятностями. Правда ли это и когда это будет?

Петр Шацкий,  
г. Тула

### БОЛЬШОЕ СОЕДИНЕНИЕ ПЛАНЕТ

Случай, когда две или больше планет располагаются на одной прямой с Солнцем, в астрономии называется соединением планет. Соединения трех, четырех и более планет происходят гораздо реже, чем двух. Вообще, чем длиннее ряд планет в соединении, тем больше период его повторения. Так, для Меркурия, Венеры и Земли соединения наступают раз в полтора года. А если к этим трем планетам добавить еще и Марс, то период повторения соединения увеличится уже почти до шести с половиной лет.

У соединений соседних планет имеется своя особенность, они бывают тем чаще, чем быстрее планеты перемещаются по своим орбитам, то есть чем ближе они расположены к Солнцу. Самые близкие к светилу планеты Меркурий и Венера вступают в соединение примерно каждые пять месяцев. А у наиболее отдаленных от Солнца планет Нептуна и Плутона соединения повторяются лишь через 490 лет.

Наиболее редко соединение всех девяти планет солнечной системы, оно наблюдается раз в 500 лет. Но если исключить из ряда любую из двух крайних планет — Меркурий или Плутон, то для оставшихся восьми планет период больших соединений снижается до 179 лет. Такое большое соединение восьми планет и ожидается в марте — апреле 1982 года.

Наблюдать его смогут лишь астрономы, для этого нужны мощные телескопы и другие специальные приборы.

По закону всемирного тяготения все небесные тела притягиваются друг к другу с силой, прямо пропорциональной произведению их масс и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними. Эти силы взаимного тяготения прямо и косвенно влияют на самые различные природные процессы и явления. Так, например, сила тяготения Луны вызывает приливы в морях и океанах.

Но планеты взаимодействуют не только между собой, а и с Солнцем. И это воздействие тяготения планет сказывается на излучении светила. Оно то усиливается, то несколько ослабевает или, как говорят астрономы, меняет свою активность.

Наблюдатели уже довольно давно подметили, что изменения солнечной активности подчинены 11-летию цикла. Этому циклу довольно близко соответствует период обращения вокруг Солнца планеты-гиганта Юпитера, равный 11,8 года.

Остальные планеты, чьи массы гораздо меньше, не оказывают заметного влияния на солнечную активность. Иное дело, когда целых восемь планет выстраиваются в ряд по одну сторону Солнца. В этом случае они будут взаимодействовать с ним, как некое гигантское составное тело с единым центром масс.

Сейчас за рубежом появились тревожные прогнозы. Некоторые ученые предсказывают катастрофические последствия большого соединения планет 1982 года. Они ожидают резкого всплеска солнечной активности, который изменит погоду Земли. Перемена направления господствующих ветров, по их словам, приведет к перераспределению осадков и температур на материках, что, в свою очередь, воздействует на

скорость вращения Земли вокруг оси. В результате возникнут сильнейшие землетрясения и разрушительные цунами.

Посмотрим, насколько реальны такие опасения. Начнем с того, что большие соединения уже бывали и не раз на протяжении истории человечества. Так, соединение восьми планет было в 1624 году, потом в 1803 году, будет при нас в 1982 году и после нас в 2161 году и так далее. Однако же ничего страшного не произошло.

Остановимся на большом соединении не так уж и далеко от нас 1803 года. Как известно, ничего необыкновенного тогда не случилось. Из того факта, что момент соединения планет увеличивает солнечную активность, отнюдь не следует, что она будет непременно угрожающе высокой и будет сопровождаться мощными солнечными вспышками. Напротив, по мнению большинства компетентных ученых, максимум солнечной активности 1982 года будет слабым: слабее всех предыдущих максимумов нашего столетия.

Это вытекает из вполне определенной и проверенной циклической закономерности. После рекордно высокого максимума солнечной активности 1958 года она пошла на спад, подчиняясь 11-летию периоду циклическости. Поэтому и долгопериодическая волна солнечной активности с периодом 179 лет — период больших соединений — упадет в 1982 году до наименьшего уровня. Не возмущения атмосферы и усиления ее циркуляции ожидают ученые, а большего ее спокойствия. Это придаст климату нашей страны более устойчивый и отчетливо выраженный континентальный характер, чем ранее.

Таким образом, можно спокойно ожидать редкостного явления природы.

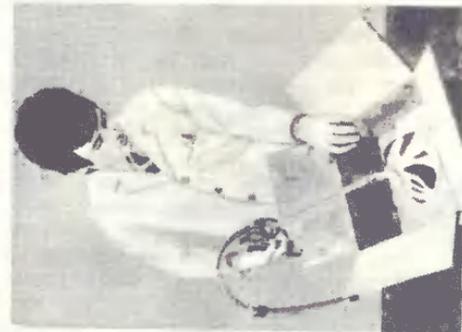
Ю. КОТЛЯР



**ФОНАРИ  
ЗИРУЮТ**  
В  
ФРГ  
лампы, которые пред-  
упреждают водителя о  
гололеде. Они устраи-  
ваются на придорож-  
ных столбах и устрой-  
ены таким образом,  
что, если онружающая

температура и влажный  
воздух могут привести  
к гололеду, лампы из-  
меняют свой цвет.

**ПЛАСТМАССА ВМЕСТО  
КРАСКИ.** Изображенный  
на фотографии пистолет  
стреляет пластмассовым  
порошком. Этот новый  
метод создания особо-  
прочных защитных по-  
крытий разработан за-  
падногерманской фирмой  
«Рансбург». Чтобы поро-  
шок попадал в цель, на-  
пыление ведут в элек-  
тростатическом поле.  
После нанесения слоя  
требуемой толщины изде-  
лие помещают в печь.  
Порошок расплавляется,  
а при остывании обра-  
зует красивую долго-  
вечную пленку.



**ЗАВЕРНИТЕ В ПЕНУ.**  
«Не бросать», «Не кан-  
товать», «Осторожно,  
стекло» — эти предосте-  
регающие надписи на  
ящиках свидетельствуют  
прежде всего о трудно-  
стях, с которыми стал-  
киваются транспортники  
при перевозке хрупких  
предметов. Видимо, ско-  
ро их мучкам придет ко-  
нец. В Англии разрабо-  
тан новый способ упа-  
ковки. Предмет поме-  
щают в картонную но-  
робную и заливают пено-  
полиуретаном, который,

затвердев, образует плот-  
ный кокон. Упакован-  
ные в пену предметы  
сбрасывали с двадцатого  
этажа, но даже такое  
жестокое испытание не  
причинило им никакого  
вреда.

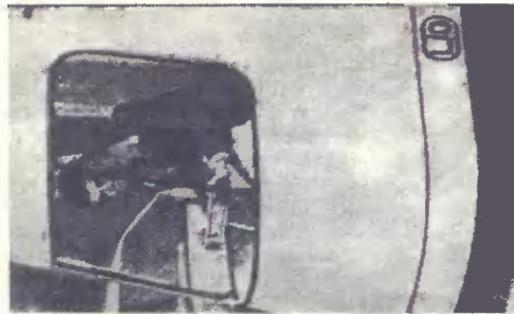
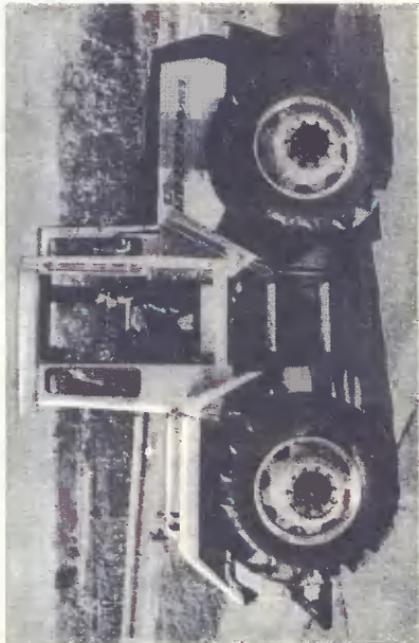
**МОРСКОЙ САМОСВАЛ.**  
Судно-лесовоз, построен-  
ное в Канаде, может са-  
мостоятельно разгру-  
жаться в воде в считан-  
ные минуты. Чтобы уве-  
личить осадку, в бал-  
ластные цистерны при-  
нимается заборная во-  
да. Затем из левых бор-  
товых цистерн вода  
перебрасывается в пра-  
вые, и судно наренает-  
ся до 40%. Весь груз —  
15 тыс. т древесины —  
одним махом сбрасывает-  
ся в воду. Затем судно  
вновь принимает нор-  
мальное положение.



**НАЗАД, КАК ВПЕРЕД.**  
Конструкция нового трактора западногерманской фирмы «Мерседес-Бенц» очень оригинальна — его кабина, расположенная в середине, вращается вокруг своей оси. Водитель вместе с рулем, всеми рычагами и педалями управления может повернуться на 180° и начать движение в обратном направлении. В обоих направлениях трактор развивает скорость до 65 км/ч. Особенно удобно использовать новое трактора в строительстве, при

внутризаводской транспортировке и прокладке дорог.

**«КВАДРАТНЫЙ МЕТР».**  
Такое название нового автомобиля, сконструированного в Италии. Это необычное название дано ему не случайно, автомобиль действует только на площади всего в один квадратный метр. Максимальная скорость этого курсового транспортного средства 40 км/ч, движется он на трех колесах, а помещается в нем только один человек.



**ТИШЕ: РАБОТАЕТ СТАНОК.** Гарольд Брукс, специалист в области изобретательской техники Калифорнийского университета, обнаружил, что громкие разговоры, стук и другие звуки способны повлиять на точность обработки деталей. К этому выводу он пришел, изучая работу алмазного сверхточного режущего устройства, погрешность которого достигала мил-

лионных долей дюйма. Когда он доказал влияние шума на точность резки, станок поместили в звукоизолирующую камеру (США).

**КОГДА ДВА РАВНО ПЯТИ.** Чтобы надежно оградить исследователей от радиоактивного излучения, реактор заключают в бетонную оболочку толщиной около двух метров. Громадный вес ставляет главное препятствие внедрению атомных двигателей на транспорте. Польский ученый Юзеф Редель из Института ядерных исследований после многолетних поисков пришел к выводу, что тот же самый эффект может дать и оболочка из расплавленного карбид бора толщиной... 5 мм. Трудность, которую удалось преодолеть Ределю, заключалась в том, что карбид бора плавится при температуре 2900 градусов. Ученый сконструировал плазменную горелку, в которой плазма карбидом бора. Эта смесь методом распыления наносится на стену, образуется тонкая, но надежная оболочка.

# ТРУДНАЯ ЖИЗНЬ РОБОТА ЗНАЙКИ



## Короткие рассказы

### СПРОСИ ЗНАЙКУ

Всем известно, как малыши любят задавать вопросы. Ученые даже подсчитали: один ребенок может задать взрослому 432 (или больше) вопроса в день. И попробуй-ка ответить на все 432 вопроса, если к тому же половина из них вроде таких: из чего состоит тень? Почему деревья растут вверх, а не вниз? Можно ли есть песок, если он не сахарный?..

Робот Знайка знал все и мог ответить даже на самый мудреный вопрос, на который способен только первоклашка. К обеду ребята так уставали от собственных вопросов, что не могли вымолвить ни слова. Зато учителя и родители были спасены.

И вот однажды Вова Ушастиков, будучи не в силах придум-

ать еще хоть один вопрос, спросил у робота:

— А... о чем тебя еще можно спросить?

Знайка на этот раз ответил не сразу. Он что-то обдумывал.

— Спроси, — сказал он наконец, — не устал ли я?

— Знайка, — послушно спросил Вова, — а ты не устал?

— Большое спасибо, Вова, — раздельно сказал робот. — Я не устал, но так приятно, когда и к роботу относятся по-человечески!

### ЧЕГО НЕ ЗНАЛ ЗНАЙКА

Во время уроков робот всегда скучал. Ему не с кем было поговорить. И он ходил по пустым коридорам и повторял все, что знал.

Иногда он подходил к двери класса и слушал, о чем там говорят. Если кто-то отвечал неправильно, Знайка про себя поправлял его. Однажды увидел Знайка в коридоре ученика. Тот стоял у окна и смотрел во двор. Робот направился к нему.

— Ну чего тебе? — так встретил робота ученик. Он был хмур.

— Мне показалось, что ты задумался, — сказал Знайка. — Может быть, ты чего-нибудь не знаешь? Может быть, я в состоянии тебе помочь?

— Ничего ты не в состоянии, — ответил мальчик. — Когда такое с человеком...

— Какое?

— Беда у меня.

— Беда... — повторил Знайка. — Знаю. Это несчастный случай. Горе. У тебя горе?

— Еще какое! За родителями послали. Сказали: без них не возвращайся!

— Ты чего-нибудь не знал? — забеспокоился Знайка. — Ведь ты мог спросить у...

— Да все я знал! С Димкой я подрался!

— Подрался... Драка. Ссора — стычка, сопровождаемая взаимным нанесением побоев, — сказал вполголоса робот. — Ну и кто кого?

— В том-то и дело, что я его. Его в классе оставили: мол, пострадавший, а меня за родителей...

Что делать — не знаю! Робот был устроен так, что любое ученическое «не знаю» приводило его в состояние готовности. Голова Знайки загудела. Он искал ответ.

— Может быть, ты скажешь, что больше не будешь? — предложил он универсальный выход из положения.

— Говорил уже. Не помогло. — Тогда... может, ты... извинишься? Перед Димкой?

— Чтобы я извинился? Да ни за что! Пускай он извиняется. Я ему еще задам!

— Так, — забормотал Знайка, — так, так...

— Ты это... осторожнее думай, — сказал мальчик. — Сторишь еще!

— Так, — продолжал Знайка, — так, так...

В коридоре запахло горелыми проводами.

— Так, — твердил как заведенный Знайка, — так, так...

— Кончай, Знайка, я лучше извинюсь! — крикнул мальчик. — Кончай!

— Так... — сказал в последний раз робот и замолчал, словно его выключили.

Мальчик бросился к двери класса.

— Наталья Гавриловна, можно? Наталья Гавриловна, я был виноват! — Он оглянулся: робот, поникнув, смотрел на него. — Наталья Гавриловна, выйдите на минутку — тут со Знайкой что-то...

Знайка выпрямился.

— Со мной... ничего, — сказал он скрипучим голосом. — Все... в порядке. Меня можно... починить. Ведь я, в конце концов, только робот...



## ЛЕБЕДЬ, ЩУКА, РАК И РОБОТ

Школьный робот был сделан для оказания всяческого рода помощи. Он пришивал оторванные пуговицы, прикреплял ручки к портфелям, разнимал драчунов, мрился спорящих, помогал сгружать металлолом и макулатуру, на спортивных соревнованиях «болел» за слабого... Звали робота Помощник. Зная его добродушный характер, ребята иногда подшучивали над ним.

— Помощник! Там Ленке Дроботу ухо отогнули, никак не выпрямить, — говорил кто-либо из ребят.

Робот к Ленке. Но по дороге поймет, что над ним подшучивали, остановится.

— Ухо нельзя отогнуть, — скажет он укоризненно. — Ведь Леонид Дробот не робот! Ухо у него не железное!

— Помощник! Смотри: окна горят! — бросит ему на бегу шутник.

Окна на закате в самом деле пылают — будто докрасна раскалились. Робот обеспокоенно смотрит на окна. Надо спасать — а как, если их вон сколько! Внутри робота усиливается гудение, а в голове начинает потрескивать. Это Помощник так размышляет. Потом принимает решение. Взбирается по пожарной лестнице на высоту третьего этажа и трогает пальцем стекло. Стекло холодное.

— Ага, — говорит робот себе. — Это обман зрения, — сообщает он, спустившись вниз. И успокаивает ребят. — Они не горят. Это только так кажется.

Он и сам, случилось, обманывался.

Идет как-то по коридору во время урока. Слышит, за дверью

Боря Семенченко (он его по голосу узнал) печально так говорит:

— Но только воз и ныне там!

— Опять беда! — смекает Помощник. Но во время урока ему в класс запрещено входить (он сразу же подкашивает начинается), и робот дожидается перемены.

На перемене Помощник ловит Боря.

— Боря, где воз?

— Какой воз?

— Который не смогли вытащить. Ты про него на уроке говорил.

— А-а... Так он же из басни!

— Но он все еще там?

— Где? — У Борьки голова кругом от таких вопросов.

— Ну где его оставили?

— Так он же, говорю тебе, из басни!

— Ну и что. Я хочу знать, где стоит воз.

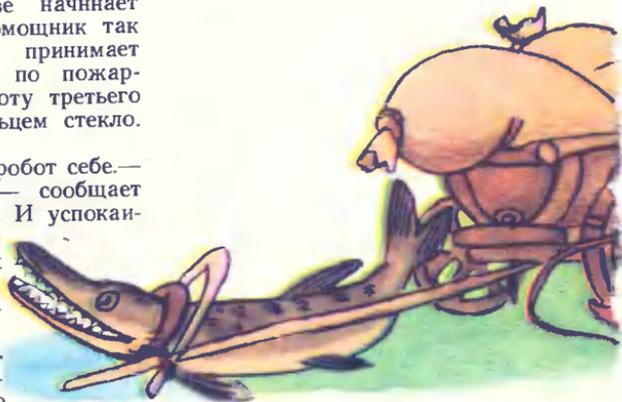
— Там и стоит! — кричит Борька. — Иди и помоги вытащить! Тут перемена кончается, а ты со своим возом!

— Так, — говорит робот. —

Так, так...

Сказав еще раз «так», Помощник вышел из дверей школы и исчез.

Электронный мозг робота получил сигнал о беде. Где-то стоит воз, он застрял, люди говорят



об этом с печалью — люди от этого страдают. Он, робот, призванный помогать, должен вытащить воз! Но сперва он должен его найти!

Найти воз из басни Крылова «Лебедь, Щука и Рак».

**В. ЧИРКОВ**

г. Кишинев

**Рис. А. ЗАХАРОВА**



## Письма

Я узнал недавно, что наша планета стала медленнее вращаться вокруг своей оси. Это меня очень взволновало. Ведь по законам физики, если Земля будет вращаться медленнее, она будет приближаться к Солнцу.

Дима Стрелков, г. Москва

В ночь на 1 января 1976 года эталонные часы в разных странах мира были переведены на одну секунду. Зачем понадобилась такая поправка? Что, наши земные сутки стали длиннее? Именно к этому выводу пришли ученые-геофизики, следящие за поведением нашей планеты. И объяснили так: из-за притяжения Луны и Солнца на Земле происходят приливы. Причем приливы не только в океане, но и «твердые» приливы. Но из-за трения водной толщи о дно, из-за сцепления пород приливы запаздывают, не успевают за движением небесных тел. Гигантская сила трения действует на нашу планету, замедляя ее вращение.

Однако обнаружить это было не так-то просто. Дело в том, что изменения скорости собственного вращения Земли бывают сезонные, годовые, случайные. Эти изменения маскируют, затушевывают общую картину изменения скорости вращения. Только в последние годы были разработаны методы точного наблюдения этого явления.

Впрочем, никаких причин для беспокойства у нас, землян, быть не может. За счет изменения скорости вращения Земли сутки удлиняются лишь на несколько миллисекунд в столетие. Тем более мы можем быть спокойны относительно сближения нашей планеты с Солнцем. Этого сближения учеными не зарегистрировано.



## НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

# ЧЕЛОВЕК И ПРОКАТНЫЙ СТАН

Когда меня спрашивают о профессии прокатчика, мне прежде всего хочется сказать о ее огромной, неопределимой важности для народного хозяйства. Прокатчик — это человек, который делает рельсы, трубы, металлические листы, балки. Без рельсов нет железных дорог, без труб — газопровода, без листа — автомобилей, без балок — домов...

Когда я закончил институт, меня направили работать на крошечный заводик, носящий несколько вычурное и неуклюжее название «Металлотрубопрокат». Впрочем, название довольно точно характеризовало деятельность заводика, имеющего два цеха — в одном изгибали металлические трубы и сваривали из них кроватки, в другом прокатывали тонкий металлический лист — кровлю для крыш. Кровати были те самые, с никелированными шарами, над которыми лет десять спустя подшучивали все, кому не лень.

Но главным цехом был, конечно, листопрокатный — в нем пытал один прокатный стан и лягали челюстями двое ножиц для резки металла.

— Что, мастер, удивляешься? В институте про такое небось не говорили? — ехидно заметил мне бригадир прокатчиков, когда, войдя впервые в цех, я застыл с довольно-таки глупым видом.

Бригадир ошибался: как раз про это нам говорили в инсти-

туте... на лекциях по истории металлургии. И со снобизмом только что испеченного инженера я был уверен, что все это давно ушло в прошлое — низкое задымленное помещение, приземистый, неуклюжий стаи с огромным ручным штурвалом, насчитывающий сотни полторы лет от роду, зияющие багровыми беззубыми пастьями нагревательные печи, топящиеся углем, и темные, закопченные фигуры прокатчиков, как-то нелепо дергающиеся между станом и печами. Одни длинными клещами выхватывали из печей раскаленные заготовки и бегом относили их к стану. Другие подхватывали заготовки более короткими клещами и торопливо свалили их между валками. С каким-то неприятным, чавкающим звуком валки втягивали заготовки и выбрасывали их с обратной стороны. Стоящий там прокатчик ловил их и перекидывал на переднюю сторону. И снова валки поглощали их, заставляя делаться все тоньше и длиннее, вытягиваться е кровельный лист.

Сколько раз мне впоследствии приходилось стоять с клещами возле стана, когда не хватало рабочих! Говорят, мастер обязан найти выход из любого положения, вот я и находил... И это была отличная практика для институтским знаниям. Мало того что я научился чувствовать прокатный стан, я научился чувствовать людей. В прокатном деле (а про-

катчики — это люди самых разных специальностей), как, пожалуй, нигде, требуется согласованность, умение понимать друг друга не то что с полуслова — с ползагляда. Вот я подхватываю раскаленную заготовку, принесенную нагревательником. Клещи узкие, поэтому зажимать заготовку надо точно посередине, чтобы ни один край не перевешивал. Тут нужно выработать отличный глазомер. И хотя заготовка нетяжела — килограммов 8—10, но уже двадцатая или тридцатая по счету чувствительно оттягивает руки. Сначала бью заготовку о стальной приступок перед валками, чтобы сбить печную окалину. Второй удар, третий... Не дай бог сунуть в стан неочищенную заготовку: валки вдавят окалину в металл, и вся полоса пойдет в брак. Но вот, кажется, окалина сбита. Полочнее перехватываю клещи, и в этот момент штурвальный резко крутит огромное колесо, связанное с нажимным механизмом. Валки начинают сближаться. Для нас обоих тут главное поймать момент: штурвальный обязан установить валки так, чтобы зазор между ними точно соответствовал требуемому, я обязан секунда в секунду подать заготовку. Ошибется штурвальный, и полоса либо пойдет вхолостую, не обжимаясь, если зазор велик, либо застрянет в валках, если зазор мал. И тогда жди беды. Может сгореть электромотор, не в силах провернуть заклиненные валки, а может просто лопнуть валок, не выдержав напряжения. В обоих случаях остановка минимум на полсмены. Так что ответственность на штурвальном огромная. Что касается задающего (так называют прокатчика, работающего на передней стороне стана), то его ошибки к большим последствиям не ведут. Разве что пустит заготовку наперекос, после чего она прямоком идет в брак. Но пока он не научится ловить мо-

мент, будут теряться драгоценные секунды. А к концу смены эти секунды оборачиваются тоннами недоданного металла.

Поэтому и вырабатывают в себе прокатчики профессионализм, граничащий с артистизмом. И со стороны кажутся их движения легкими, изящными, не требующими усилий. И удивляются несведущие зрители, отчего это прокатчики, так легко и непринужденно перебрасывающие заготовки, сменяются у стана через каждые двадцать минут.

Мне никогда больше не пришлось сталкиваться с подобными станами. Возможно, тот, на котором я начинал работать, был последним могикинином.

Они появились еще в последней четверти прошлого века, когда машиностроители потребовали от металлургов дешевый сортовой прокат — квадрат, ромб, круг и т. д. Из этих профилей на машиностроительных заводах отковывали, отштамповывали, обтачивали детали. Чтобы эти профили прокатать, в валках вырезаются канавки — калибры, соответствующие форме изделия. Заготовку надо не один раз пропустить через валки, переводя ее из калибра в калибр, где она постепенно «дотягивается» до нужной формы. Первые станы для этого были так называемые станы трио — с тремя валками, лежащими один на другом, так что их оси находятся на одной линии. При таком положении верхний и нижний валки вращаются в разные стороны. Так что если заготовка, пропускаемая между верхним и средним валками, идет вперед, то с другой стороны стана ее направляют между нижним и средним валками, которые тянут ее назад. На этом и основана работа стана. А для того чтобы открывать заготовке путь то в верхние, то в нижние калибры, сделаны качающиеся столы. Надо заготовке попасть в верхние калибры — столы поднимаются,

надо в нижние — опускаются. Прокатчиком, работающим здесь, нелегко: ведь находятся они как раз на этих столах. И не просто находятся, а заняты тяжелым, напряженным трудом. Хотя столы современных станов оборудованы самодвижущимися рольгангами — дорожками из вращающихся роликов, все равно каждую заготовку надо схватить клещами, направить в калибр. И все это время стол под тобой то взлетает вверх, то падает вниз.

Людям, подверженным морской болезни, тут делать нечего. Здесь требуются отличное здоровье, реакция боксера, зрение летчика, нервы... нервы соответствующие. Находиться все время рядом с раскаленным металлом непросто. Это действует на психику. И привыкнуть к этому нельзя. Приходится все время быть настороже. Впрочем, на любом стане прокатчик обязан постоянно учитывать ситуацию, быть готовым к любым неожиданностям. Даже когда он работает на агрегатах, где все делают механизмы.

Работу рельсобалочного стана лучше всего наблюдать из кабины мостового крана, плывущего высоко над цехом. Сначала и не разберешься в этой суете, напоминающей броуновское движение молекул, не схватишь закономерностей, в соответствии с которыми носятся взад и вперед по многочисленным рольгангам длинные раскаленные заготовки, пока не превратятся в рельсы, балки, швеллеры, уголки... И только постепенно начинаешь восхищаться этой продуманностью технологического потока, остроумным решением проблемы, как на минимальной площади разместить максимум оборудования. Клетки рельсобалочного стана расположены в шахматном порядке и соединены рольгангами. С огромной скоростью несутся по ним заготовки, ожидают своей очереди попасть в валки на

«перевалочных пунктах», торопливо ныряют в калибры, передаются специальными манипуляторами с рольганга на рольганг, переворачиваются «руками» кантователей с боку на бок. Будто непрерывный сверкающий хоровод, управляемый электронно-вычислительной машиной. Только ЭВМ в цехе нет. Всем управляют люди. По цеху раскиданы операторские будки.

Каждый управляет своим участком. И никто не имеет права ошибиться. Ошибется один человек, и в цехе поднимется невообразимое: раскаленные двадцатипятиметровые куски металла на огромных скоростях начнут сшибаться друг с другом, ломая механизмы, круша все вокруг. Ясно, какая ответственность лежит на операторах. Они должны не только хорошо видеть свой участок стана, но и отчетливо представлять работу всех участков, чувствовать, что на них делается. Каждый оператор безошибочно знает, что делает в эту минуту сосед и что он будет делать в следующую минуту. Эта интуиция не приходит сама, она вырабатывается годами, ибо без нее работать оператором невозможно. Зато и ценятся в прокатных цехах хорошие операторы, зато и зарплата у них высокая.

Самые современные и совершенные прокатные агрегаты — это непрерывные станы. Все старые типы станов реверсивные, то есть валки у них вращаются то в одну, то в другую сторону, и заготовка движется то вперед, то назад, кочуя из калибра в калибр. А в непрерывных станах заготовка движется только вперед. Впрочем, слово «движется» здесь уже неприемлемо — летит, мчится со скоростью курьерского поезда. И второе отличие непрерывных станов — во время прокатки заготовка находится сразу во всех клетях, проходит одновременно через все валки. Поэтому непрерывные станы вытя-

нуты в одну линию, длина их достигает километра. И на всю эту длину протягивается между валками широкая полоса металла. Зрелище это потрясает своей мощью, будто широкий огненный поток неудержимо стремится вперед. И с восхищением начинаешь отдавать себе отчет в том, какое же искусство требуется от прокатчиков, чтобы удерживать этот поток в отведенных ему границах.

...Вместе с Л. П. Стычинским, начальником 2-го прокатного цеха Макеевского металлургического завода, мы шли вдоль стана. Справа от нас с легким шорохом проносились в валках багровые ленты и где-то там, у «горизонта», свертывались в огромные многокилометровые рулоны. И вдруг между двумя клетями с грохотом, звоном, ревом вздыбился огненный мост. Будто огненная радуга стремительно взлетела в небо. Но это продолжалось мгновение. Потеряв равновесие, этот крутой поток начал крениться в сторону, все больше, все круче и наконец рухнул на металлический пол цеха. Путь был закрыт — перед нами, медленно остывая, громоздилась широкая, изогнутая в немыслимые узлы и восьмерки лента.

— Шестая клеть выбилась из режима, — невозмутимо объяснил Стычинский.

Это означало, что оператор допустил ошибку: либо слишком близко свел валки между собой, либо задал им меньшую скорость. Результат немедленно сказался: скорость прохождения полосы в шестой клетке снизилась, а задние клетки «напирали» — и вот багровая волна полезла ввысь.

— Сейчас уберут, и снова пустим стан, — сказал начальник цеха.

Да, аварии случаются на станах. И искусство прокатчика заключается не только в том, чтобы не допустить их, но и в том,

чтобы максимально быстро ликвидировать. А главное — обойтись без травм. Поэтому в прокатных цехах не увидишь бегающих, суетящихся людей. Все всегда на своем месте.

Мне не раз приходилось бывать на непрерывном стане холодной прокатки «2500» Магнитогорского металлургического комбината. Молодые ребята спокойно стоят возле пультов, не торопясь нажимают кнопки. Им-то волноваться нечего: каждый их шаг страхует надежная автоматика. Они даже не представляют, что можно работать как-то иначе: надсаживаться, обливаться потом, валиться с ног от усталости. И недоверчивожимают они плечами, когда рассказываешь о том, как прокатчики работали раньше. Так, казалось бы, чего проще: полностью доверить автоматике управление прокатными станами. Освободить людей, использовав их на другой работе. Очевидно, когда-нибудь так и будет. Но еще очень долго за операторскими пультами самых совершенных, полностью автоматизированных прокатных станов будут сидеть люди со среднетехническим и высшим образованием и контролировать рабочий процесс. Контролировать автоматику! Это не парадокс. Никакая машина пока еще не в состоянии предусмотреть все возможные осложнения, которые могут возникнуть в процессе прокатки. Это может только человек с его алогичным ассоциативным мышлением. Но чтобы управлять этой новой техникой, требуется, пожалуй, еще большая интуиция, находчивость, реакция!

В наши дни многие молодые грезят БАМом. Так вот, те из вас, кто станет прокатчиком, сделают для БАМа не меньше, чем строители, работающие в тайге, на трассе будущей дороги.

**А. ВАЛЕНТИНОВ,**  
инженер

# ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮТМ

В этом номере ПБ вы не найдете ставшие уже традиционными выдержки из писем, комментарии специалистов, стенд микроизобретений и многое другое. Весь выпуск посвящен Клубу юных техников Новосибирского академгородка. Сегодня мы побываем в трех лабораториях, где вместе с руководителями обсудим интересные дела китовцев. И еще одна важная деталь: не только представлять, но и комментировать предложения будут сами ребята.

Работы не нуждаются в особом разборе хотя бы и потому, что многие уже получили достойную оценку — выставлены на недавно открывшейся в Москве выставке НТТМ-76 рядом с работами молодых изобретателей и рационализаторов.

## ОТ ЖУКА К ВЕЗДЕХОДУ

По просьбе юных спортсменов из других кружков мои питомцы своими руками изготавливают приборы, нужные при отлаживании мотора картинга и багги, судили или авиамоделей. И не только приборы. Они сами придумывают, проектируют, выпускают рабочие чертежи, изготавливают детали — словом, учатся делать все, вплоть до последнего винтика.

Ежегодно у нас устраивается настоящий парад механизмов. Мне как руководителю лаборатории приходится наблюдать, с каким удивлением следят за необычными способами передвижения большинства наших моделей не только юные зрители, но и известные ученые. Одни модели катаются, другие прыгают, ползают, переносят сами через себя части своего тела-корпуса. Сама природа подсказала ребятам многообразие форм движения. Тут и известные нам принципы движения гусеницы, дождевого червя, сороконожки. Но есть и

такие, аналогов которых в природе не встретишь. На первый взгляд подобное творчество кажется ненужным, бесполезным. Но мы серьезно относимся к подобному увлечению юных любителей техники, поощряем их идеи. Кто знает, быть может, сегодняшняя неуклюжая модель завтра обернется реальной конструкцией?

**М. ЛАРКИН,**  
руководитель лаборатории





А теперь послушаем, что расскажут юные изобретатели, члены лаборатории.

### ШАРОХОД ИЗ ГЛОБУСА.

«Нельзя ли внутреннюю полость шара использовать для транспортировки груза или людей, а оболочку как движитель? Для проверки этой идеи я сделал, — и Юрий Никольский вы-

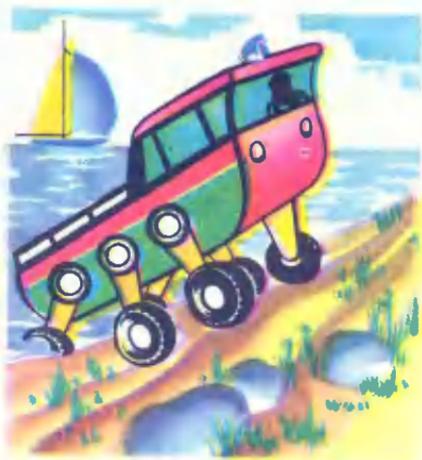


держал паузу, — модель шарохода, управляемую дистанционно. У нее передний и задний ход, повороты направо и налево. В качестве наружной оболочки использовал корпус от старого глобуса.

Основными деталями модели являются: корпус, неподвижная ось, ведущая труба, жестко скрепленная с корпусом, главный редуктор, поворотный редуктор с червячной и цилиндрической парами с передаточным отношением  $i = 120$ . Основным ведущим двигателем является электродвигатель типа МУ-50. Поворотный двигатель МУ-30. Главный редуктор с передаточным отношением  $i = 210$  включает в себя червячную и две цилиндрические пары. Все детали являются конструктивными элементами модели.

Движение модели происходит за счет противодействующего момента двух грузов вокруг оси. Поворот осуществляется за счет отклонения грузов по дуге в ту или иную сторону.

Скорость движения модели 0,5 м/с. Вес — 7 кг. Питание от сети напряжением 27 В, потребляемая мощность — 75 Вт».



**ВЕЗДЕХОД НА РЫЧАГАХ-КАЧАЛКАХ.** «Непроходимое препятствие, — объясняет Александр Шаламов, — для колес — это уступы немного выше оси колеса или глубокие грязевые ямы. Моя модель шестиколесного вездехода-амфибии «Атлант» может форсировать водные преграды, выходить на обрывистые берега, проходить местность, усеянную валунами, подниматься на уступы, равные высоте машины, переходить глубокий снег, переступать канавы. Все эти качества достигаются вращением колес на рычагах-качалках. С их помощью машина легко изменяет клиренс от низкого (маршевого) до высокого и способна штурмовать уступы, поочередно перенося колеса на встречное препятствие. Круговые движения колес поднимают машину на рычагах-качалках, перемещая ее вперед. При посадке на днище так же переносятся колеса вперед, выводя из самых непроходимых топких участков трассы. «Атлант» не теряет горизонтального положения и может подниматься в

гору с уклоном 15° или передвигаться вдоль склона под этим же углом. У модели четыре электродвигателя постоянного тока: один ходовой и три — для управления рычагами-качалками. Управляется вездеход дистанционным пультом на восемь команд».

От редакции: шестиколесный вездеход «Атлант» представлен на Всесоюзной выставке НТТМ-76.

**ПЕРЕВЕРТЫШ ШТУРМУЕТ ПЕСОК.** «Четыре треугольных корпуса, — объясняет Сергей Дмитриев, — соединены попарно стрелой-грузоперегрузателем, в которой пересыпается сыпучий груз, например, дробь. В ней-то главная суть моего предложения. Заполняя передний корпус, она облегчает задний, которому предстоит перевернуться над передним и, таким образом, сделать первый шаг. Когда груз пересыпается в переднюю часть стрелы, включается двигатель, и тяжелый передний корпус перекидывает через себя при помощи стрелы другую половину корпуса».



**ВЕЗДЕХОД С ЛАПАМИ ЖУКА.**  
«Шагоход «Геракл», — рассказывает Сергей Чевычелов, — высокопроходимая модель. Благодаря своему широкому шагу и высоте



поднимаемых «лап» она может преодолевать щели и препятствия, равные высоте машины. Шесть мощных металлических «лап», каждая из которых установлена на шести роликовых тележках, передвигают корпус машины по рельсам вперед. В любой момент шагоход опирается на три лапы, две по одному борту и одна по другому. Опора на трех точках поддерживает равновесие на пересеченной местности. У модели несколько плавно изменяющихся скоростей — от медленного «шага» до «бега» по ровной местности. Управление дистанционное, с пульта, на три команды и реостатом плавного изменения скоростей.

Работа Сергея Чевычелова представлена на Всесоюзной выставке НТТМ-76.

**КОМБИНИРОВАННЫЙ ТРАКТОР.** «У меня, — сказал Сергей Дмитриев, — заветная мечта — сделать машину, которая могла бы выполнять разные работы

без вспомогательных механизмов и быстро трансформироваться. Предлагаемая модель трактора отвечает всем этим требованиям. Сиденье водителя установлено вместе с рычагами и педалями управления на поворотной платформе и может поворачиваться вбок или назад для удобства работы при погрузке или в момент работы с различными навесными агрегатами. Задняя часть корпуса скошена и имеет направляющие полозья для затягивания кузова лебедкой. Кузов выполнен в виде ковша с автоматически закрывающимся задним бортом, который служит одновременно лопатой бульдозера.

Длинными тросами кузов затягивается на корпус шасси лебедкой. Тросы позволяют ковшу оставаться далеко позади трактора, что дает возможность ему рыть траншеи для силосных ям. В комплекте с моделью трактора я разработал навесной виброплуг с двумя лемехами и электровибратором.

При пахоте трудных почв, в том числе и каменных, он легко отваливает пласт, что облегчает или вовсе исключает боронование. Модель трактора управляется с дистанционного пульта на четыре команды».



## ЭЛЕКТРОНИКА В МЕДИЦИНЕ И СПОРТЕ

Как-то, лет шесть тому назад, к ребятам Клуба юных техников Новосибирского академгородка пришел главный окулист клинической больницы СО АН СССР Владимир Александрович Сазонов. Владимир Александрович посмотрел работы ребят, выступил с лекцией о применении радиоэлектроники в медицине. Затем ребята клуба побывали на экскурсии в больнице, познакомились с современной электронной техникой. Так завязалась дружба между клубом и врачами, результатом которой явилась разработка юными конструкторами 53 приборов для научных исследований в медицине, физиологии труда и спорта, психологии. Многие демонстрировались на ВДНХ СССР и отмечены медалями. Ребята принимали участие в двух Всесоюзных конференциях по применению радиоэлектроники в спорте и физиологии.

В ноябре 1975 года клуб показал на Всесоюзном съезде офтальмологов приборы, выполненные для кабинетов охраны зрения детей.

**А. ТЕРСКИХ,**  
руководитель кружка автотехники

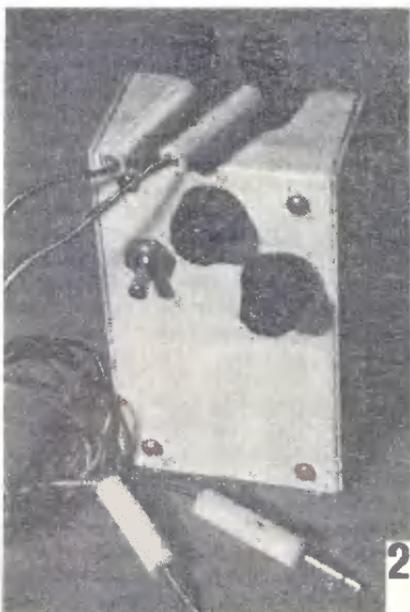
Теперь предоставим слово ребятам.

**СЕЙСМИЧЕСКИЙ ДАТЧИК И ТРЕМОРА РУКИ.** «Мною собран, — начал свой рассказ Валерий Шутов, — прибор для измерения тремора (дрожания) руки человека (фото 1). Обычно по тремору врачи судят о физиологической готовности спортсмена к соревнованию. Для регистрации дрожания руки я применил сейсмический датчик, хотя можно применить и самодельный, изготовленный из деталей динамического громкоговорителя.



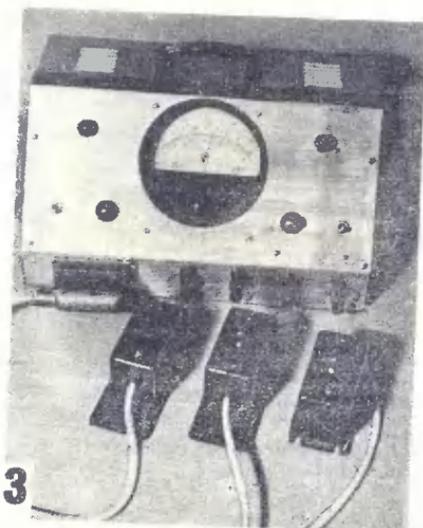
Исследуемый держит датчик в руке, сигнал с которого усиливается и подается на электромагнитный счетчик импульсов. В приборе предусмотрена регулировка уровня срабатывания счетчика, соответствующего различным амплитудам дрожания руки».

**ТОЧЕЧНЫЙ ЭЛЕКТРОМЕТР.**  
«При иглоукалывании врачам очень точно нужно знать местонахождения строго определен-



ных точек, — сообщил Виктор Попов. — Я собрал несложный прибор (фото 2), принцип рабо-

ты которого основан на изменении сопротивления между рукой человека и точками поверхности кожи. В местах нервных окончаний сопротивление резко падает. Прибор представляет собой трехкаскадный усилитель, собран-



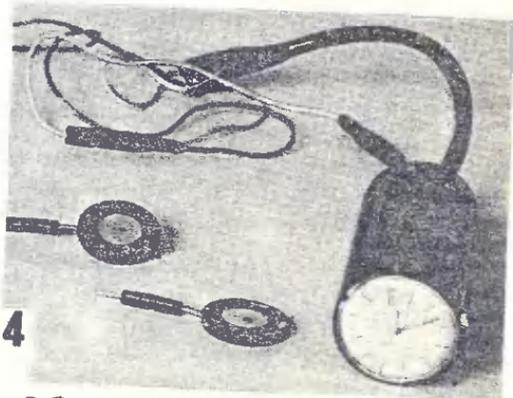
ный на транзисторах. На выходе включена сигнальная лампа. Ко входу усилителя подключены два щупа. Один щуп зажимают а руке, другим аедут по поверхности кожи. В определенных точках лампочка ярко вспыхивает. Эти точки соответствуют узлам нервной системы».

Нужно добавить, что точечный электрометр Виктора в числе других приборов из КЮТв представлен на Всесоюзной выставке НТТМ-76.

**ХАРАКТЕР СПОРТСМЕНА ОЦЕНИВАЕТ ПРИБОР.** «А вот я сконструировал интересный прибор — гомеостат (фото 3), — сказал Андрей Попов. — Он предназначен для оценки психофизиологической совместимости членов сборных команд, отдельных коллективов.

Основные детали гомеостата — три реостатных датчика, три моста с суммирующим устройством и выпрямитель. Задача спортсменов — установить стрелку измерительного прибора а определенное положение. Учитывается время, потраченное на аыполнение задания. На кафедре физвоспитания Новосибирского государственного университета гомеостат применялся при подготовке волейбольной команды «Сибирячка», успешно аыступавшей на международных соревнованиях».

**СУММАТОР ПУЛЬСА.** «Меня, — сказал Сергей Горкуша, — преподаватели кафедры физвоспитания университета попросили разработать и изготовить сумматор пульса. Мой прибор (фото 4) предназначен для подсчета общего числа ударов пульса за время тренировки. Счетчик импульсов изготовлен на базе наручных часов».



Работа Сергев также представлена на Всесоюзной выставке НТТМ-76.

Экспертный совет отметил авторскими свидетельствами работы А. Шаламова, С. Дмитриева, С. Чевычелова, В. Мотневв, Ю. Никольского, В. Шутова, В. Попова, С. Горкуши и А. Попова.



Сегодня мы публикуем седьмую статью из цикла «Беседы конструктора». Тем, кто пропустил предыдущие, сообщаем, что они были напечатаны в № 1, 3, 5, 9 и 11 за 1975 год и № 2 за этот год.

Ведет беседы инженер-конструктор, лауреат Ленинской и Государственной премий СССР Константин Ефимович Бавыкин.

## ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ

*ТЕХНОЛОГИЯ — совокупность знаний о способах и процессах обработки или переработки материалов*

В августе 1941 года Государственный Комитет Оборона поручил артиллерийскому заводу сделать все, чтобы как можно скорее резко увеличить выпуск пушек.

Подсчеты показали, что для ощутимого превосходства, способного обеспечить успешное наступление, потребуется по крайней мере восемнадцати-двадцатикратное увеличение выпуска дивизионных, танковых и противотанковых пушек.

Как добиться такого скачка? Строить новые цехи, ставить станки? Это заняло бы слишком много времени. Решили избрать другой путь, единственно верный в тех условиях, — так доработать сами пушки, чтобы сократить число деталей, повысить их технологичность, то есть упростить изготовление, и разработать высокопроизводительную технологию.

Задача, поставленная перед заводом, была выполнена всего за год! Впервые в истории изготовления артиллерийских систем завод поставил их на поточное производство и конвейерную сборку.

За годы Великой Отечественной войны СССР произвел сто восемьдесят восемь тысяч первоклассных орудий, а фашистская Германия вместе с оккупированными ею

странами и странами-сателлитами — только сто две тысячи орудий.

Вот каких чудес можно достигнуть, если конструктор серьезно заботится о технологичности своей конструкции, если он работает в содружестве с технологами.

Так что же это за сказочное понятие — технологичность конструкции, кто эти волшебники технологи?

Чтобы промышленное предприятие могло начать выпуск новой продукции, ему как минимум надо знать: что делать и как делать? Условно можно считать, что на первый вопрос — что делать? — отвечает конструктор комплектом конструкторской документации. А вот на второй — как делать? — ответ должен давать технолог. В практике такого строгого разделения обязанностей, конечно, нет. Конструктор еще на стадии предварительных проработок обязан оценивать свои конструкции с технологических позиций, иначе он может сотворить такие «чудеса» техники, что ни один завод с ними не справится. Но на производстве ведущая роль в освоении нового изделия принадлежит технологу.

Технолог старается ознакомить с конструкторской документацией как можно раньше, часто еще

в процессе конструкторской разработки, чтобы иметь достаточное время на обдумывание и подготовку предстоящих работ. А когда документация приходит на завод, технолог окончательно определяет, в каких цехах и на каких станках будут изготавливаться детали, как и где будет производиться сборка, какие потребуются для этого инструменты и приспособления, или, как говорят, технологическая оснастка. Он же и разрабатывает эту оснастку. Часто технолог советуется с конструктором: чем лучше взаимопонимание между ними, тем быстрее и лучше осваивается новое изделие.

Рассмотрим один пример — мы его нарочно упростили для ясности.

Как лучше сделать колесную пару для железнодорожного вагона (рис. 1)?

Можно заготовить круглую болванку (на рисунке она показана пунктиром), поставить ее на токарный станок и обработать по заданным размерам. Кажется, все предельно просто. Но если вник-

нуть в этот процесс глубже, рассмотреть его с технологических позиций, станет ясно, что это образец вопиющей расточительности и безграмотности. Оцените сами, сколько высококачественного металла уйдет в стружку, сколько электроэнергии и драгоценного времени будет бесполезно израсходовано на эту работу. А ведь правильная технология — это производить больше, качественнее, дешевле, с меньшими затратами труда. И быстрее...

Чтобы непроизводительные потери свести к минимуму, колесные пары собирают из нескольких деталей (см. сечение на рис. 1), изготовление которых по отдельности гораздо технологичнее. Грамотный конструктор, имея это в виду, выпустит не один общий чертеж, а комплект деталей чертежей. Это к тому же даст ему возможность для каждой детали выбрать наиболее подходящий материал, а технологу — разработать рациональную оснастку для изготовления поковок (заготовок), выбрать оптимальные

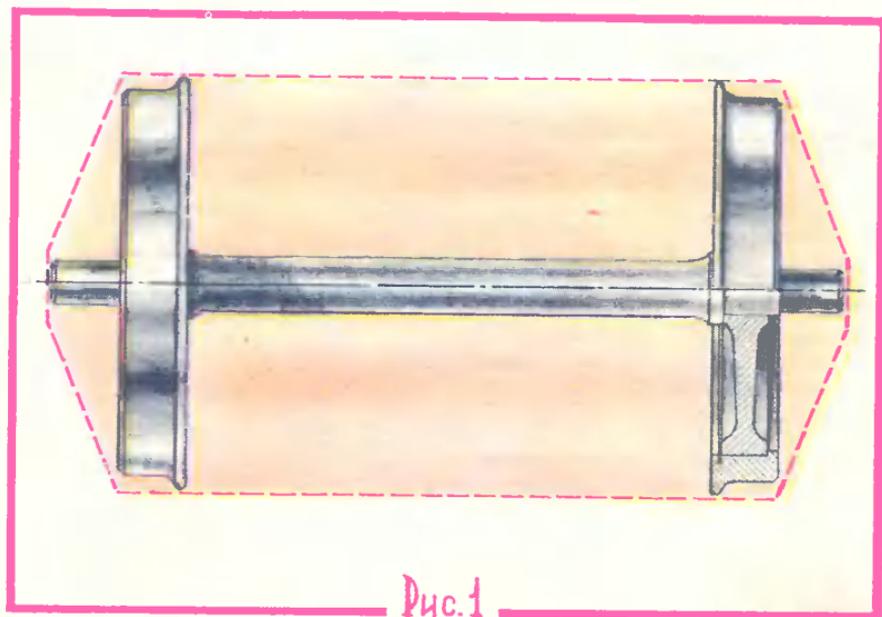


Рис. 1

режимы обработки этих деталей на станках.

Мы рассмотрели пример, где преобладает механическая, преимущественно токарная, обработка металла. Но в промышленном производстве применяются и многие другие виды механической обработки, которые конструктор должен хорошо представлять и грамотно использовать при конструктивно-технологическом формировании детали. Это фрезерование, строгание, сверление, долбление, протягивание, шлифовка, полировка и т. д.

С давних времен известен такой технологический процесс, как литье. Кто бывал в Московском Кремле, вероятно, помнит шедевры литейного мастерства — Царь-пушку, Царь-колокол. Или кузнечное дело. Его по праву можно считать родоначальником металлообрабатывающей промышленности.

Очень распространенный технологический процесс — сварка, обеспечивающая надежное неразъемное соединение двух или нескольких элементов конструкции в единое целое.

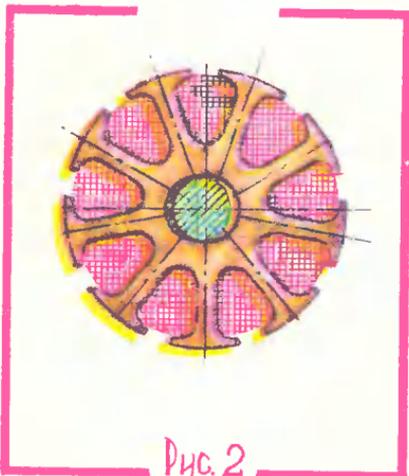
С не меньшим умением конструктор должен пользоваться и различными видами термической обработки металла (и вносить в чертеж указания о них) — это может быть отжиг или закаливание, цементация или азотирование и другие родственные технологические процессы, существенно влияющие на прочностные характеристики материала.

Весьма прогрессивен и такой технологический процесс, как штамповка, при которой форма изделия определяется формой инструмента — штампа.

Например, листы, из которых набирается якорь электродвигателя (рис. 2), изготавливаются из тонкой электротехнической стали методом штамповки. Из-под штампа с пулеметной скоростью в огромных количествах вылетают готовые ажурные листы, вы-

полненные с высокой точностью. Представляете, какие чудовищные затраты труда и времени потребовались бы для выполнения этой тончайшей работы вручную! Ведь на изготовление только одного двигателя требуются десятки и даже сотни таких листов.

Все, конечно, знают, что в промышленных изделиях широко применяются различные пластмассы. А все ли знают, как изготавливаются пластмассовые детали? На первый взгляд очень просто. Исходный продукт в виде порошка, крошки, волокна или пластинчатых заготовок загружают в нагретую до определенной температуры пресс-форму. Разогретая под большим давлением до пластичного состояния, масса плотно заполняет рабочую полость пресс-формы, приобретая требуемую конфигурацию. Затем давление снимают, готовую деталь выталкивают из пресс-формы и после охлаждения и соответствующего контроля отправляют для использования по назначению. Представляете? Один нажим пресса — и деталь, пусть даже очень сложная, готова! А если мощность пресса и размеры детали позволяют, за один такой же цикл с помощью многоместной пресс-



формы можно получить несколько деталей.

На самом деле все это, конечно, значительно сложнее. Требуются глубокие теоретические знания и большой практический опыт (как, впрочем, и в любом серьезном деле). Надо хорошо знать физико-химические свойства пластмасс, уметь рассчитывать температурные режимы, определять рабочее давление, количество исходного продукта, надо уметь проектировать пресс-формы.

Разнообразие технологических процессов нет конца. В каждой отрасли промышленности есть своя специфика, свои технологические «секреты».

Логика производственной жизни приводит нас к чрезвычайно важному выводу: конструктор, разрабатывая новую машину или даже отдельный узел, обязан ясно представлять технологию изготовления своих конструкций. Какие детали проще в механической обработке, а какие — в штамповке; где целесообразно применить литье, а где — сварку; как обеспечить надежный электромотаж системы или, быть может, применить печатную схему; какую конфигурацию придать пластмассовой детали, чтобы она хорошо формовалась и не вызывала брака...

На всю эту бесконечную вереницу вопросов конструктор должен дать ответ своими чертежами. Если это ему удастся, тогда его конструкции будут действительно технологичными.



## ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Вспомните и пришлите нам какой-либо конструктивный элемент, который, по вашему мнению, наиболее технологичен или, наоборот, нетехнологичен. Обоснуйте ваш выбор.

# ДЕЛО ЕГО ЖИЗНИ

Юрий ХАЗАНОВ,  
писатель

Осенью 1933 года высокий молодой человек впервые переступил порог 1-й школы города Баку. Молодой человек был в радужном настроении: он давно мечтал работать в школе, мечтал учить своей любимой физике длинноколых девчонок и вихрастых мальчишек (впрочем, и коротко остриженных тоже), мечтал не только рассказывать им о законах и возможностях физики, но и проводить как можно больше интересных поучительных опытов, чтобы его ученики усвоили науку не как отвлеченный предмет школьной программы, а как интереснейшую область знаний, имеющую колоссальное влияние на жизнь во всех ее проявлениях.

Увы, нашего молодого человека постигло разочарование, как только он открыл дверь физического кабинета: в шкафах стояло несколько случайно подобранных приборов, да и то добрая половина из них никуда не годилась.

Начало учебного года было на носу, оборудовать заново кабинет все равно бы не удалось, и молодой учитель решил: чтобы не выходить перед классом с пустыми руками, начать сейчас же, собственными силами, ремонтировать приборы. А начав ремон-

тировать, понял, что многие приборы вообще можно сделать самим.

Так зародилась мысль о создании в школе кружка по изготовлению физических приборов...

В свою сороковую годовщину бакинский Клуб юных физиков (КЮФ), которым все годы беспрерывно руководит заслуженный учитель Азербайджана, преподаватель физики Николай Николаевич Шишкин, получил поздравления от 42 организаций из 24 городов и от 153 бывших членов клуба.

«Поздравляю сорокалетием старейшее в стране объединение юных радиофизиков и его талантливого руководителя. Так держать».

Герой Социалистического Труда академик А. И. Берг».

«Горячо поздравляю физиков юбилеем... Ваш руководитель и мой учитель, дорогой Николай Николаевич Шишкин, привил мне любовь к физике, определив мою судьбу. Желаю Николаю Николаевичу здоровья, дальнейших творческих успехов. Вам, юные физики, принадлежит будущее...»

Выпускник 1937 года 1-й бакинской школы, лауреат Ленинской премии, член-корреспондент Академии наук СССР Валерий Субботин».

А всего за сорок лет существования, сначала при 1-й школе, а затем (уже больше 25 лет) при школе № 6 города Бану, из Клуба юных физиков вышло:

членов-корреспондентов Академии наук	1
докторов и кандидатов наук	74
инженеров и техников	1200
учителей	50
квалифицированных рабочих	250

И еще несколько интересных цифр.

За те же годы члены клуба изготовили и отремонтировали около 12 тысяч физических приборов (и качество их вполне профессио-

нальное), из них — для других школ Азербайджана городских, а также сельских — около 3,5 тысячи. Дважды получал КЮФ награды на ВДНХ, а всего он отмечен 58 дипломами, призами и другими наградами.

Все эти впечатляющие итоги, все эти значительные результаты возникли и развивались из того поистине «чудного мгновения», когда молодой энергичный учитель физики задумал создать школьный кружок по изготовлению физических приборов.

Теперьшний КЮФ давно уж, конечно, перерос свои прежние задачи. Теперь он не столько ремонтирует или восполняет недостачу, сколько создает, конструирует новые физические приборы и установки. Уже набралось 168 изобретений, принадлежащих, как бы выразились о писателе, «перу» Н. Н. Шишкина, а 34 прибора сконструированы его бывшим учеником, ныне ближайшим помощником, тоже учителем физики и энтузиастом КЮФа А. Е. Бросалиным.

\* \* \*

Представьте себе, что вы входите в одну из комнат КЮФа.

Далеко не все приборы, стоящие тут на столах и полках, знакомы вам.

«А это что?» — все время спрашиваете вы. И получаете точный, квалифицированный ответ кого-то из дежурных.

Вот установка для демонстрации принципов радиопеленгации; работает она в дециметровом диапазоне и дает возможность запеленговать в пределах комнаты положение передающей станции.

«А вот это?»

Этот невзрачный с виду прибор дает четкое представление о принципах звукового кино и телевидения.

Видели вы, как фигурист вращается на коньках вокруг своей вертикальной оси? Конечно, видели, и не раз. И конечно, замечали, что, если он поднимает руки над головой или складывает их на животе, число оборотов его тела резко увеличивается.

И уж конечно, вы знаете, что вертолет с одним главным винтом (например, Ми-4) обязательно имеет на хвосте еще один, небольшой винт и что оси этих винтов направлены в разные стороны. Если бы этого не было, сам вертолет начал бы вращаться в сторону, обратную вращению главного винта. А например, у вертолетов конструкции Камова, двухвинтовых, винты вращаются в разные стороны, хотя и имеют общую ось вращения.

Так вот, все эти явления называются «сохранением момента импульса», и прибор, который мы увидели в кабинете, носит то же название и демонстрирует это явление.

...А вот там перед нами еще один интересный прибор: «для демонстрации разложения сил в строительных конструкциях». Эти конструкции, например мосты, подъемные краны, которые окружают нас повсюду, представляют собой фермы, составленные из стержней и рам. И любая такая ферма подвергается действию сложных сил, а силы эти, действуя вдоль стержней или сторон рам, сжимают или растягивают их.

Возьмите висячий Крымский мост в Москве. Это, как и наш прибор, наглядный пример такого разложения сил. Он покоится на четырех опорах, через которые переброшены массивные цепи. Цепи поддерживают мост с помощью растяжек. Опоры подвергаются постоянному сжатию, цепи — растяжению...

\* \* \*

Николай Николаевич Шишкин рассказывает, что в молодости был он краснодеревщиком, слесарем-инструментальщиком; вообще любил разную работу, но больше всего технику.

А учителем, как он говорит, стал случайно: шел по улице, встретил приятеля. «Колька, преподавать физику хочешь в вечерней школе? — спросил приятель. — Только имей в виду, народ там своеобразный, двух учителей уже уйти заставили».

Николай Николаевич (а был он в ту пору еще студентом) не испугался...

Было это в конце 20-х годов. И вот уж почти полвека Николай Николаевич непрерывно работает в средней школе, учит ребят физике; руководит Клубом юных физиков. Впрочем, перерыв был: с первых дней Великой Отечественной войны, когда он ушел на флот добровольцем, и до самого конца войны. А потом — и до сегодняшнего дня — бакинская школа № 6 и снова Клуб юных физиков...

\* \* \*

Нет, не прав Николай Николаевич, говоря, что учителем он сделался случайно! Не случайно, а потому, что был готов к этому — возможно, сам в то время не вполне осознавая это делом всей своей жизни. И не хочется даже думать о том, чего бы лишились несколько поколений его учеников, не войди он когда-то в школу со всем своим талантом, доброй душой и отзывчивым сердцем.

# ЗМЕЙ-РАКЕТА

Оказывается, ракету можно запускать не только с помощью двигателей. Всем вам известный змей тоже может превратиться в ракету. Сегодня мы расскажем, как это сделать.

Простейший способ — несколько видоизменить обычный змей (см. рис. 1). Вам потребуются две сосновые рейки  $3 \times 3$  мм длиной 220 мм и плотная бумага. Рейки можно взять из авиамodelьного набора или просто сделать самим. Смочите водой концы реек, сложите эти рейки вместе и согните над горячей плиткой, спиртовкой или паяльником. Высушите их, закрепив в изогнутом положении. Теперь наклейте эти рейки на обыкновенный змей. На нижние концы реек прикрепите стабилизаторы, на верхние приклейте бумажные

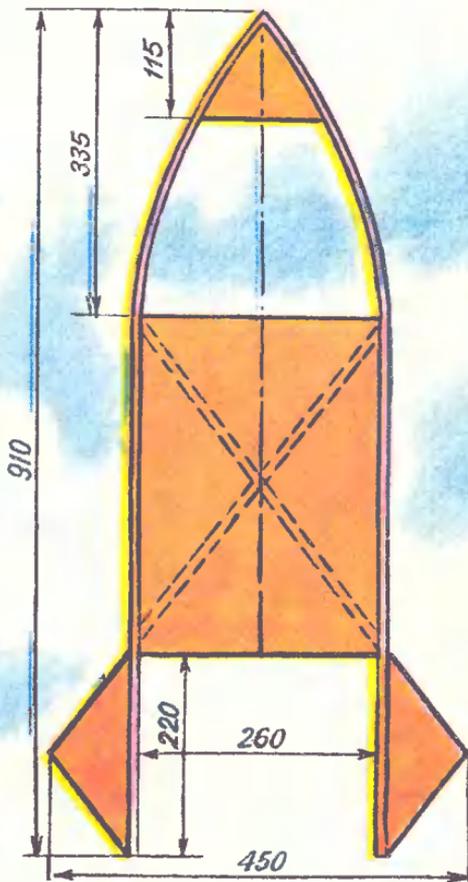


Рис. 1.

трубочки или обмотайте эти концы нитками. Каркас готов. Для прочности места склейки реек с дранками или шпоном из углов змея обмотайте суровой ниткой. Обклеив, как показано на рисунке, верхнюю часть змея, получите кок ракеты. Вырежьте из той же плотной бумаги два квадрата со стороной, равной 200 мм, согните их по диагонали и прикрепите к рейкам. Склеив эти квадраты между собой, получите два стабилизатора. «Ракета» готова. Она имеет высоту 910 мм, ширину 260 мм, разнес стабилизаторов 450 мм.

Основным для постройки змея-ракеты можно считать второй спо-

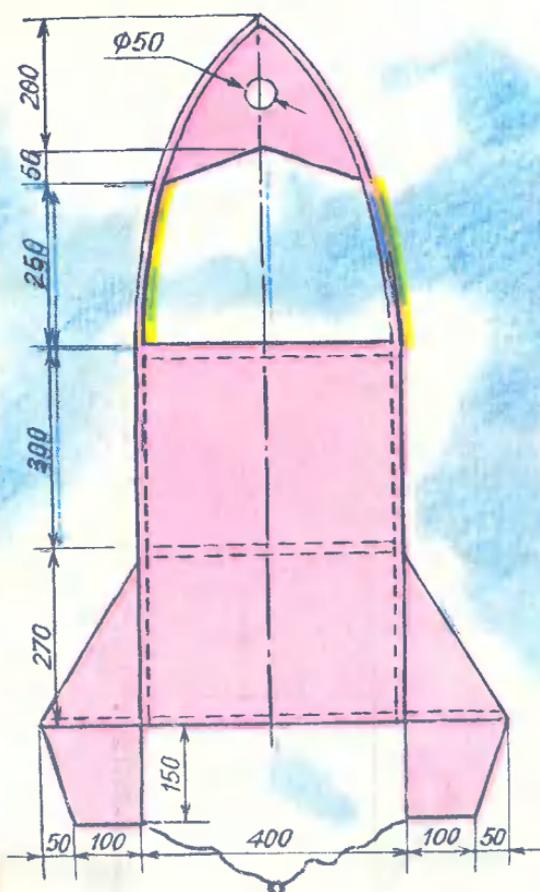


Рис. 2.

соб (рис. 2). Вам потребуются деревянные рейки, плотная бумага, нитки и клей. Заготовьте для каркаса рейки сечением  $3 \times 3$  мм: две длиной 1070 мм, 700 мм; две длиной 400 мм и одну рейку сечением  $3 \times 10$  мм той же длины.

Соберите каркас змея по чертежу, в местах соединения рейки смажьте клеем и туго свяжите нитками. Вырежьте из плотной бумаги прямоугольник размером  $570 \times 400$  мм и наклейте на каркас корпуса. Кок обтекателя имеет иллюминатор, в нем можно поместить фигурку «космонавта» из бумаги. Четыре бумажных стабилизатора размером  $420 \times 150$  мм наклеивают с двух

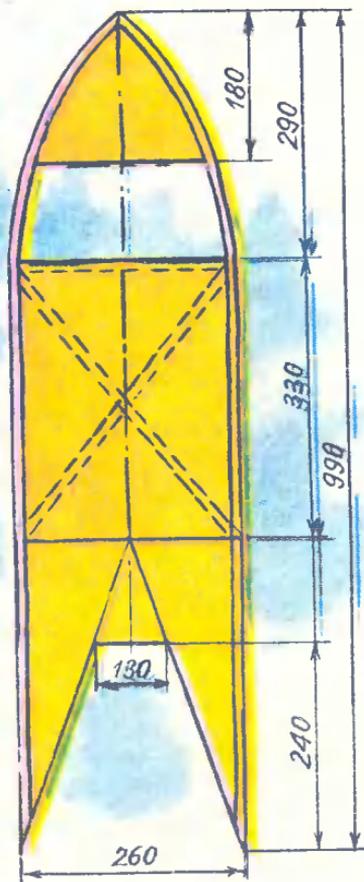


Рис. 3.

сторон на рейку длиной 700 мм. К ним привязывается или приклеивается хвост.

На рисунке 3 изображен другой вариант.

Каркас состоит из пяти реек: две рейки сечением  $3 \times 3$  мм, длиной 1000 мм, две рейки сечением  $8 \times 1,5$  мм, длиной 350 мм и одна сечением  $8 \times 2$  мм, длиной 270 мм. Две длинные рейки изогните уже описанным способом. Две рейки длиной 350 мм сложите, на верхние концы наложите пятую рейку. В местах соединения рейки смажьте клеем и крепко свяжите нитками. На каркас наклейте обтяжку — лист достаточно прочной бумаги. После то-

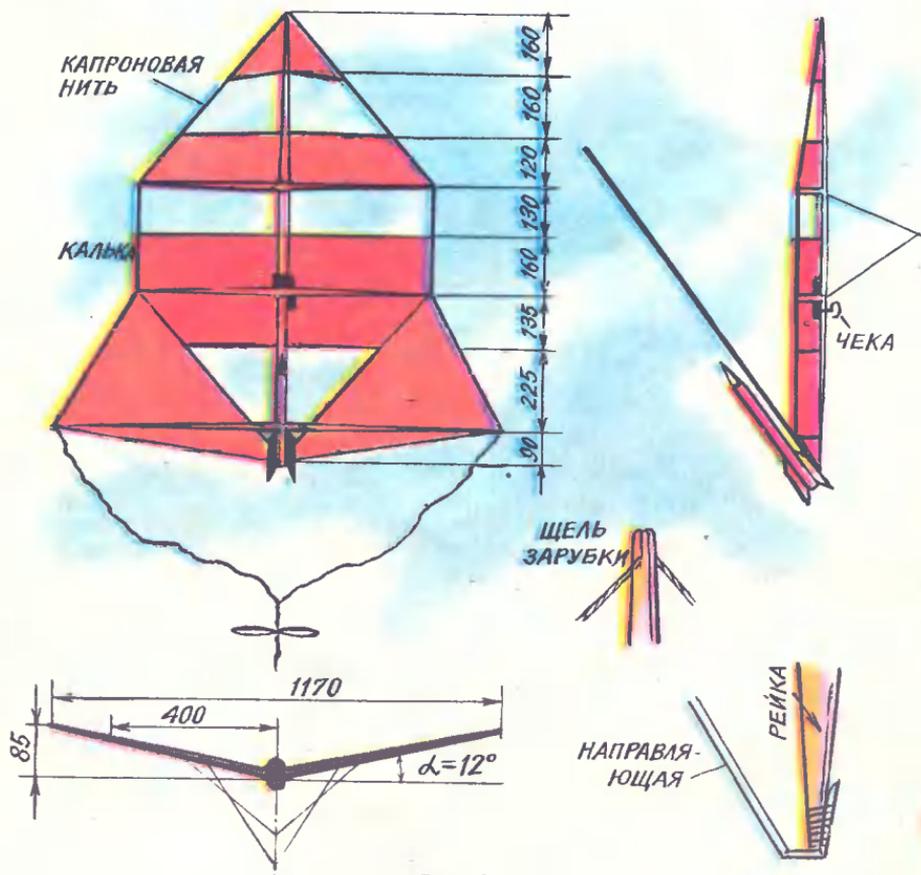


Рис. 4.

го как клей высохнет, пятую рейку следует несколько стянуть крепкой ниткой, наподобие лука. Это придаст змею большую устойчивость в полете. К стабилизаторам привяжите хвост — мочальный или из ниток с кусочками бумаги длиной 2—2,5 м. Уздечка делается из трех ниток. Верхние нитки уложите точно по диагонали: вершина уздечки должна совпадать с центром «ракеты». Длина нижней нити равна расстоянию от центра до середины пятой рейки змея.

При изготовлении старайтесь добиться, чтобы правая и левая половины модели были строго

симметричны. Для этого планки нужно заготавливать одновременно для правой и левой стороны. Это делается так. Возьмите прямоугольную сосновую рейку, распарьте в горячей воде или на пламени спиртовки и изогните между гвоздями. После того как согнутая часть высохнет и затвердеет, примет нужную форму, рейку распилите вдоль на две половины.

Для каркаса можно использовать ивовые прутья, тростник или камыш.

Если вы хотите сделать змей-ракетносец, выстрогайте четыре рейки: две длиной 800 мм, одну

длиною 1170 мм и одну длиною 1180 мм. Сечение реек посередине —  $8 \times 8$  мм, с краев —  $4 \times 4$  мм.

Три горизонтальные рейки согните посередине под углом  $12^\circ$  и усильте бамбуковыми угольниками (подкладками). Привяжите их к четвертой вертикальной рейке, как показано на рисунке 4, и каркас корпуса готов.

Обтяните свою «ракету» калькой или легкой тканью. Швы подшиваются так, чтобы в них можно было свободно вставить горизонтальные и вертикальные рейки. На тонких концах реек сделайте ножовкой щели-зарубки, чтобы пропустить через них шнур или капроновую нить (см. рис. 4).

После этого натяните окантовочный шнур, пропустив его в зарубки двух горизонтальных реек длиной 800 мм и одной вертикальной. Туго завяжите его на конце вертикальной рейки, где с помощью проволочного угольника крепится направляющая. Стабилизаторы соберите таким же способом.

Уздечку из крепкого шнура в виде двух петель (верхняя длиной 500 мм, нижняя длиной 700 мм) привяжите к двум рейкам длиной 800 мм. Укорачивая или удлиняя пути уздечки, можно изменять углы парения ракеты в воздухе.

Для запуска змея вам понадобится леер. Он должен быть тонким, легким и прочным. Подойдут обычные лески от 0,5 до 0,1 мм, а также нитки типа «макей» или «летчик». Леер удобнее всего держать намотанным на специальную рогульку или палочку.

В сухую погоду, когда ветер дует со скоростью более 5 м/с, змей можно запускать только на открытом месте, где нет воздушных линий, телеграфной и телефонной связи, радиоантенн, деревьев и высоких зданий.

Если скорость ветра 5 м/с, то змей запускают так: помощники аккуратно относят его на 30—

40 м от «пилота» — запускающего, поднимают как можно выше, натягивают леер и по сигналу легким толчком вверх выпускают из рук. «Пилот» быстро бежит против ветра с леером в руке, постепенно распуская его на 80—100 метров.

На небольшой высоте ветер неравномерен и порывист, поэтому старайтесь, чтобы ваша ракета как можно быстрее набрала первые 40—50 м.

Этот змей, несмотря на свои размеры, имеет небольшой вес. Поэтому он легко взлетает даже при слабом ветре.

Одноступенчатая ракета стартует со змея через три минуты с момента запуска. Часовой механизм замыкает цепь, в которую входит обычная батарейка от карманного фонарика, соединительные провода и 20 мм нихромовой проволоки от паяльника, превращенной в спираль на обычной иголке. Собранная схема крепится к каркасу, как показано на рисунке 4.

А. ЗВЕРИК,  
инженер

Рис. С. ПИВОВАРОВА

## ЧЬЯ РАКЕТА ВЫШЕ

Запустите одновременно все сделанные змеи. Определите по секундомеру, чья ракета набрала высоту раньше других. Победитель получает 5 очков.

А чья поднялась выше? Это лучше определять, имея несложный прибор — угломер. Высоту стояния ракеты вам придется вычислить (найти величину одного из катетов треугольника по гипотенузе — длине леера — и углам).

Пипот, чья ракета поднялась выше всех, получает 10 очков.

# ГОНЧАРНЫЙ КРУГ



В восьмом номере нашего журнала за 1975 год мы напечатали статью о технологии керамики. В частности, речь шла о том, как вручную лепить простейшие сосуды. Выполняя просьбу читателей, сегодня мы рассказываем о гончарном круге — с его помощью работа над керамическими сосудами пойдет быстрее.

В глубокой древности человек просто выскребал сосуды из целого куска глины или же лепил их вручную. Затем он изобрел гончарный круг. Первое упоминание о нем относится к концу четвертого тысячелетия до новой эры.

История гончарного ремесла знает два основных типа гончарных кругов — ручной и ножной. И тот и другой работают благодаря инерции вращения.

Наиболее древний круг — ручной. Рабочий диск у него гораздо массивней, чем у ножного, так как он одновременно служит и маховиком. Гончар левой рукой раскручивал круг, а чтобы поддерживать во время работы равномерное вращение, постоянно подкручивал его. Правой рукой мастер формовал сосуд, накладывая спиралью заранее заготовлен-

ные глиняные жгуты. На таком круге трудно лепить сосуды сложной формы, поэтому в Древнем Египте и Греции при формовке сложных сосудов мастер поручал вращать гончарный круг своему подмастерью.

Ножной гончарный круг появился гораздо позже. Обладая целым рядом преимуществ, он быстро вытеснил ручной круг. Благодаря тому, что круг приводится в движение ногой, мастер может формовать сосуды сразу двумя руками. Повышенная мощность станка позволяет изготавливать крупные и сложные сосуды, к тому же из целого куска глины.

Ножной круг состоит из деревянной станины, вертикальной

В заголовке: глиняная игрушка — работа на гончарном круге.

металлической оси и двух деревянных дисков. В верхней части оси укреплен небольшой диск, на котором мастер формирует изделие, а в нижней — маховик в виде большого деревянного круга. Нижним концом ось упирается в упорный подшипник. Гончар вращает маховик правой ногой, периодически подталкивая его, не давая угаснуть равномерному вращательному движению.

Теперь многие гончары работают на электрическом гончарном круге. Изготовить такой круг можно своими силами, используя вместо станины старый стол или столярный верстак. Устройство круга показано на рисунке. Электродвигатели могут быть самыми различными, но лучше взять двигатель от швейной машины — он снабжен ножной педалью для регулирования скорости вращения. Такие двигатели продаются в магазинах запчастей для швейных машин и стоят вместе с педалью около восьми рублей.

Диаметр рабочего круга — 25—30 см. Круг выточите из бронзы, алюминия или пластмассы. Можно изготовить круг из многослойной фанеры, доски или древесностружечной плиты, но тогда придется для придания влагоустойчивости пропитать его несколько раз горячей олифой.

Соотношение диаметров шкива электромотора и шкива круга рассчитайте так, чтобы круг вращался со скоростью 300—350 оборотов в минуту. Учтите, что вращение должно происходить против часовой стрелки.

Чтобы научиться работать на гончарном круге, нужно запастись терпением. Только после хорошей тренировки вы сможете изготавливать простейшие сосуды сравнительно небольших размеров.

Перед началом работы на круге приготовьте банку с водой для обрызгивания глины и смачивания рук. Понадобятся еще губка для удаления со дна сосуда лиш-



Ручной и ножной гончарные круги.  
Гончарный круг с электродвигателем.



ней воды, кронциркуль и проволока, к концам которой прикреплены деревянные ручки. Все эти приспособления показаны на рисунке. Глину нужно положить на круг строго по центру — гончары называют эту операцию центрированием. Придав куску глины руками форму, близкую шару, несильным, но резким движением бросьте его как можно точнее на середину круга. Кусок глины должен хорошо прилипнуть к кругу. Чтобы облегчить центрирование, можно нанести на круг концентрические окружности.



Кронциркуль, губка, проволока с ручками, шаблоны. Элементы глиняного сосуда.

Закрепив глиняную массу, включите мотор и, смочив руки водой, окончательно отцентрируйте глиняный шар, чтобы при вращении круга он казался неподвижным. Затем глину необходимо тщательно промять на вращающемся круге. Для этого ее то вытягивайте в высокий конус, то снова придавайте первоначальную сферическую форму. Эту операцию повторите несколько раз. Из промятой глины удалятся воздушные пузырьки, и она станет плотной и однородной.

Промежуточная форма при изготовлении большинства сосудов — цилиндр, поэтому прежде всего научитесь лепить именно его. В середине глиняной массы плавно нажмите большими пальцами и сделайте цилиндрическое углубление. Постепенно расширяйте его, доведя диаметр до требуемых размеров. Остальными пальцами формируйте внешнюю стенку цилиндра. Затем вытяните цилиндр. Крупные цилиндры вытягивают двумя руками, из которых одна находится внутри цилиндра, другая на внешней стороне боковой поверхности. Руки, между которыми должна находиться стенка цилиндра, переме-

щайте от дна вверх, добиваясь получения тонкой стенки постепенным сближением рук. Руки обращены ладонями к поверхностям цилиндра. Этот прием повторяйте до тех пор, пока не добьетесь нужной высоты цилиндра. Если вы делаете маленький цилиндр, можно работать одной рукой, постепенно сближая большой палец, скользящий по внутренней поверхности, с другими пальцами, скользящими по внешней поверхности. Чтобы руки хорошо скользили и не рвали глину, смачивайте их водой.

Из готового цилиндра формируйте задуманный сосуд. Вначале лепите основание. Затем, мягко надавливая пальцами на стенки цилиндра с внутренней стороны, постепенно расширяйте его. Рука внутри цилиндра и рука на внешней поверхности должны двигаться синхронно. В результате вы получите тулово кувшина. Точно так же, только теперь уже надавливая с внешней стороны, формируйте плечо и шейку. Завершайте изготовление кувшина лепкой венчика. Воду, скапливающуюся в сосуде, убирайте губкой, которую на проволочном крючке опускайте на дно.

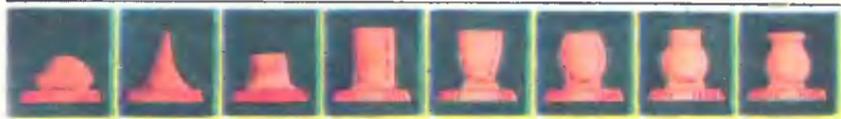
При выполнении нескольких одинаковых сосудов и при копировании применяйте различные шаблоны из дерева или пластмассы.

Готовый сосуд срежьте с оставленного круга проволокой с ручками.

Как сушить, обжигать и декорировать сосуд, было рассказано в статье «Керамика», напечатанной, как мы уже говорили, в восьмом номере за 1975 год.

**Г. ФЕДОТОВ**  
Рисунки автора

Последовательность формовки сосуда на гончарном круге.





## ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ  
„ЮНЫЙ ТЕХНИК“

**№ 5,  
1976 г.**

Сесть за руль мотоцикла и прокатиться хотят многие малыши. Для таких ребят на Вознесенской станции юных техников сконструирован и построен микромотоцикл «Чебурашка» с боковым прицепом. Конструкция хороша тем, что в ней использованы узлы, доступные юным техникам, исключены тонкие работы, сведены до минимума сварные узлы. С чертежами «Чебурашки» читателей знакомит этот номер приложения.

Здесь же начинающие моделисты найдут чертежи простой действующей модели прогулочного катера «Турист».

Моделисты, занимающиеся радиоуправлением, смогут продолжить свои работы.

В разделе «Рассказы о материалах» читателя ждет новая встреча с художником Г. Федотовым. Он ведет рассказ о сосне.

Девочкам Н. Коляева предлагает на выбор несколько блузок, за основу которых взята русская народная блузка.

О своей многолетней работе над фигурками воинов разных времен (их фотографии приведены на этой странице) рассказывает московский шнольщик Андрей Кузнецов.





## Клуб юных биоников

Лягушка, кенгуру, тушканчик... Живые существа подсказали ребятам идеи невиданных машин, разбору которых посвящен этот выпуск клуба.



# «ПРЫГ»- АВТОМОБИЛЬ

Совсем недавно в первом номере «Юта» мы объявили этот конкурс, а на столы редакции уже ложатся проекты удивительных прыгающих механизмов.

Автомобили-кенгуру, самоходь-лягушки, аппараты-кузнечики. Правда, пока читатели в основном ограничиваются изображением кинематической схемы, воплощающей основные элементы того или иного животного.

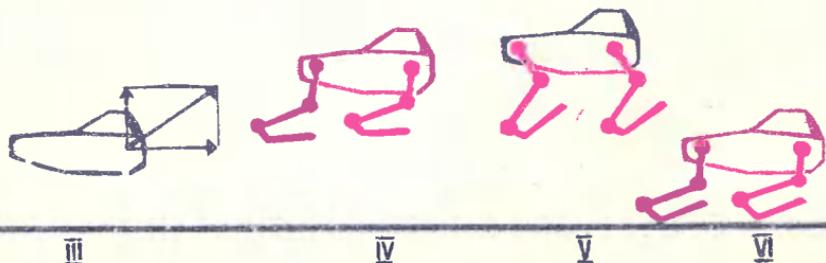
Поскольку у прыгающих животных — прототипов этих машин — основным силовым органом являются задние ноги, ребята пытаются перенести этот принцип в свои проекты. Это не совсем верно. Ведь создать столь же совершенные, как и у живых существ, органы равновесия — задача чрезвычайно сложная.

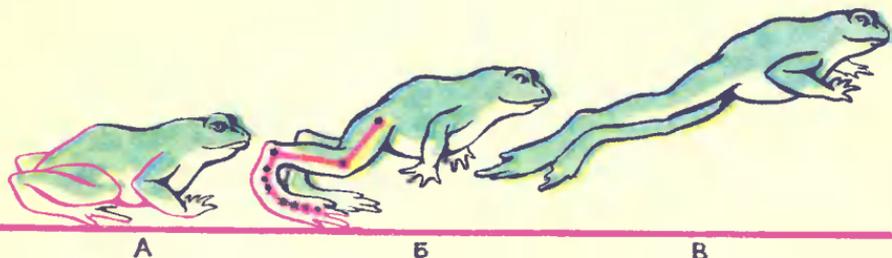
Поэтому рассмотрим проект москвича Вадима Атущенко, который, я бы сказал, смело оснастил своего «лягушонка» двумя парами одинаковых конечностей. При равенстве усилий, развиваемых конечностями, аппарат будет сохранять равновесие без особых вспомогательных средств. Это большое достоинство. Вадим ограничился изображением лишь общего вида. Поэтому нам пришлось доработать его проект, рассмотрев динамику движения экипажа (см. рис. на с. 62).

Конечности состоят из трех соединенных шарнирами звеньев: опорного 1, длинного 2 и короткого 3. Между звеньями (Вадим об этом не пишет) должны быть установлены устройства, способные создавать мощные импульсы силы. Поскольку мощный, а стало быть, как правило, и тяжелый, двигатель использовать нецелесообразно, надо попытаться создать устройство, подобное резилинну (см. «ЮТ» № 1, с. 66).

На рисунке римской цифрой I обозначено исходное положение «лягушонка». Все звенья прижаты друг к другу. В какой-то момент срабатывают силовые устройства между шарнирами 2 и 3 и резко бросают корпус вперед и несколько вверх. В точке, соответствующей максимальной высоте траектории (положение II), короткое звено 2 достигает упора, и их движение прекращается. Несколько раньше срабатывают силовые устройства между звеньями 1 и 2. Их перемещение также ограничивается упором (положение III). За счет перемещения звена 2 экипаж подбрасывается вверх и в результате сложения перемещений начинает полет по траектории, характерной для прыжка.

Если во время полета конечности оставить в положении IV, то, приземляясь, аппарат скорее всего перевернется. Поэтому целесообразно их наклонить вперед (положение V). Тогда при





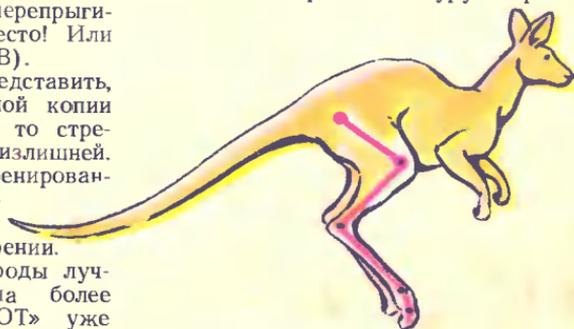
ударе о землю звенья 1 и 2 будут работать как амортизаторы и займут исходное состояние (положение VI). Однако звено 3 останется в невзведенном состоянии.

Придется после приземления подождать, пока устройство «взвода» вернет шарнирный механизм в первоначальное положение. Поэтому движения нашего экипажа будут напоминать скачки зайца, лениво перепрыгивающего с места на место! Или лягушки (см. рис. А, Б, В).

Впрочем, если представить, что в сильно увеличенной копии лягушки сидит человек, то стремительность будет излишней. Только специально тренированные люди способны переносить сильные перегрузки при резком ускорении.

При копировании природы лучше ориентироваться на более крупные прототипы. «ЮТ» уже называл кенгуру. Взгляните на рисунок. Устройство задних конечностей кенгуру очень напоминает лягушачье. Только техника прыжка несколько иная. Лягушка должна оттолкнуться перед прыжком передними лапами. Кенгуру этого не требуется. У него надежной опорой, а задно и средством равновесия в полете является мощный хвост. Иная и техника приземления. У лягушки средством «мягкой посадки» являются передние лапы. Посмотрите на рисунок, как звенья лапок соединены с амортизирующим мног шарнирным механизмом в туловище.

Для рукотворных прыгоходов механизм приземления не менее важен, чем механизм прыжка. Поэтому на него надо обратить особое внимание. Способность живых прыгунов гасить энергию приземляющегося (падающего) тела поразительна. Например, гигантский рыжий кенгуру способен прыгнуть в длину на 13 м, а его собрат — гигантский серый кенгуру — при



прыжке в высоту достигает отметки 3 м 20 см. Скорость, которую способен развить гигантский рыжий кенгуру при беге на расстояние около 200 м, равна 70 с лишним км в час! Только знаменитые бегуны — гепард и вилорогая антилопа способны двигаться быстрее.

Так что создание прыгающих машин — задача заманчивая. Но при многих достоинствах этот вид движения имеет и недостатки. Он неэкономичен, так как центр тяжести перемещается по

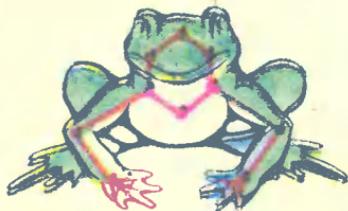


волнистой кривой, а следовательно, при каждом прыжке придется совершать работу на подъем тела на высоту, соответствующую положению центра тяжести в высшей точке траектории полета. Все звенья — суставы конечностей — при прыжках подвергаются перегрузкам, органы кровообращения тоже работают на пределе. Вот почему после забега на 200—300 м животное либо резко сбавляет темп, либо останавливается и переходит на другой вид движения.

Поэтому наше сегодняшнее задание такое: подумайте и напишите нам, какими еще способами мог бы перемещаться «лягушонок». Постарайтесь обдумать и изобразить пофазно (в разных положениях) наибольшее число вариантов.

Сообразите, как следует изменить кинематическую схему, чтобы при приземлении все звенья стремились занять исходное положение.

Ваши предложения, каким должен быть механизм движения, чтобы центр тяжести экипажа двигался по траектории, максимально близкой к горизонтальной?



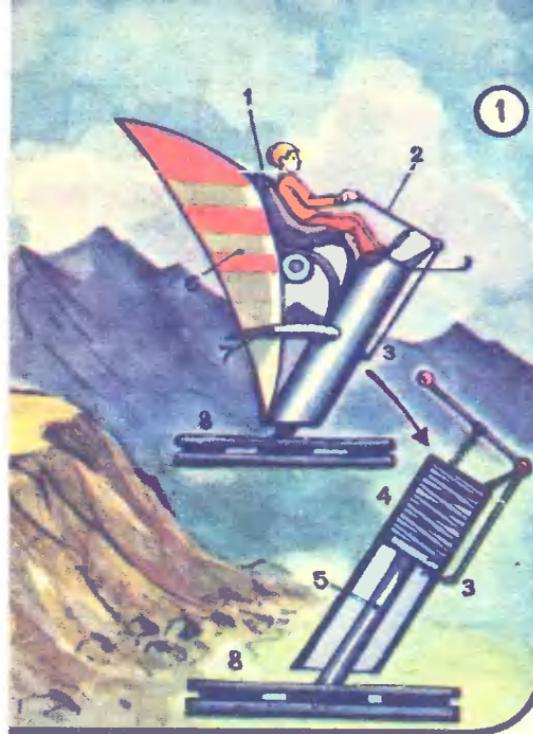
## «КАКИМ Я ЕГО ВИЖУ!»

Прыгающий автомобиль каждый из юных конструкторов представляет по-разному. И все-таки множество проектов можно разделить на группы по видам привода. Выбору привода и следующего, наиболее важного узла экипажа — двигателя — в письмах справедливо уделяется очень много внимания. Механический, пневматический, электрический, пневмоэлектрический или пневмомеханический, реактивный и гидравлический приводы — вот диапазон поиска членов клуба юных бionicов.

Немногочисленную, но, на мой взгляд, очень интересную группу составляют «механические» проекты. Например, Игорь Голощекин из города Колпашева Томской области пишет (рис. 1): «Мое прыгающее кресло не «живой двигатель», а механический. Но сходство с кенгурой есть. Двигается это кресло так: человек садится в кресло 1, выжимает на себя рычаг 2, крючок 3 срывается, и пружина 4 отталкивает рычаг 5. Чтобы кресло летело прямо, сзади находится хвост 6 и маленькие крылья 7. Когда кресло опустится на землю, то рычаг 5 сожмет пружины 4, и оно займет первоначальное положение. Чтобы водитель не трясло, на ступне 8 поставлены пружины».

Предложение Игоря заманчиво, однако в представленном варианте неосуществимо: это вечный двигатель, только прыгающий. А что, если установить еще один рычаг, которым водитель будет сжимать пружины? Тогда источником энергии станет его мускульная сила. Как это сделать, я думаю, нам сообщит и сам Игорь, и другие ребята.

А вот письмо Сережи Беспало-



ва из села Никольского Белозерского района Херсонской области.

«Мне одиннадцать лет. Пишу в журнал первый раз. Я решил прислать свой проект автомобиля-кенгуру. Прыгает автомобиль с помощью реактивных зарядов. В сгине ноги установлен резиновый шар с воздухом. Длина и высота прыжка зависят от подачи горючего. При повороте поворачивается камера сжигания».

Не правда ли, интересный проект? Реактивный двигатель периодического действия, несомненно, можно использовать для прыгающего экипажа. Ведь подобные предложения рассматривались конструкторами, когда проектировались луноходы. Изучение таких механизмов продолжается в связи с планами освоения других планет солнечной системы.

Пневматический амортизатор (шар с воздухом) — одно из самых эффективных устройств для гашения колебаний. Вспомните, как плавно двигаются современные автобусы львовского завода.

Этим они обязаны пневматической подвеске. Она может быть полезна и в данном случае. Однако использование энергии приземляющегося прыгохода у Сережи не предусмотрено. И в этом недостаток проекта.

Реактивный двигатель считает наиболее подходящим и Стас Рыбцов из села Ермаковское Красноярского края (рис. 2).

«Учусь я в 7-м классе. Я не рассчитал центр тяжести, чтобы «кенгуру» сохраняло равновесие. Двигатель работает редко, только при отталкивании. После такта сжатия подается искра. При приземлении шасси ударяются об амортизатор».

Стас правильно обращает внимание на важность расчета условий равновесия прыгохода. Положительно в его проекте и то, что часть энергии приземления может запасаться в амортизаторах.

Электрический экипаж придумал Саша Блинков из города Ужура Красноярского края (рис. 3).



«Правда, мой аппарат больше всего напоминает тушканчика, но у кенгуру и у тушканчика одинаковый принцип движения. А для движения такого аппарата нужен только мощный соленоид и сравнительно легкий вес. На кабину аппарата можно установить небольшие крылья. И тогда аппарат сможет совершать довольно большие прыжки».

Когда будут созданы легкие аккумуляторы, способные работать в импульсном режиме разряда, соленоидный привод может оказаться одним из наиболее приемлемых. А пока такой прыгоход мог бы получать энергию по кабелю.

Очень интересное письмо пришло из города Ажарска от пятиклассника Димы Евстигнеева. В его «блохе» между «лапами» и кабиной укреплена резина высших сортов с воздушными камерами в теле резины. Амортизаторами служат «лапы». Для этого в камеры накачивают воздух, а каналы выхода закрывают.

На ступнях «лап» должны быть датчики, сигнализирующие о прикосновении к грунту: в это время открываются выходные каналы. Машина мягко опускается. Приземляется машина на четыре «лапы». Внутри большой кабины находится меньшая кабина. Она плавает в слое жидкости. Чтобы кабина не сдвигалась, ее придерживают небольшие упоры, на концах которых есть резиновые мешочки с жидкостью. При приложении усилия жидкость спокойно выходит из мешочка в полость, окружающую кабину, — это дополнительный амортизатор.

В проекте Димы прежде всего привлекает продуманность систем амортизации. Ведь человек плохо переносит тряску, и сделать его пребывание в прыгоходе не опасным для здоровья — задача чрезвычайно важная.

Мощная система амортизации предусмотрена и в «пневматическом» проекте Володи Опоке из города Нового Раздола Львовской области (рис. 4).

«Этот автомобиль работает от компрессора. Когда поршень вытесняет из цилиндра воздух, автоматически поднимается крыло. Одновременно цилиндры амортизаторов отталкивают машину от земли».

А Виктор Лыко из города Саранска оснастил прыгоход системой поворота во время полета:

«Поворачивать машину можно струями воздуха, вытекающими через боковые сопла. Поворачивать надо медленно, а то автомобиль может перевернуться». Он же хорошо продумал и систему движения:

«Чтобы прыгнуть, машине понадобится резкий толчок вверх и вперед. Такой толчок способен сделать взрыв. Я предлагаю сделать такой двигатель, который похож на двигатель внутреннего сгорания, только с большим объемом и большей мощностью. Таких двигателей надо несколько: два — для движения вверх и два — для движения вперед. Если двигатели начнут работать попеременно и четко, то машина начнет двигаться».

Интересные проекты изложены и в письмах других ребят. Сергей Котляров из города Джанкоя изобразил прыгоход-виброход с инерционным двигателем, выполненным в виде вращающегося груза. Андрей Аксентьев из Свердловска начертил кривошипный инерционный механизм, воздействующий на лапу с резиновыми растяжками. Марат Амиров из города Оренбурга сконструировал пневматическую искусственную мышцу.

Рассмотреть все проекты на страницах журнала просто невозможно. Да и еще не все ребята успели прислать свои задумки. И тем, кто еще обдумывает детали конструкции, наш рассказ о поиске сверстников поможет сделать правильные выводы.

**К. ЧИРИКОВ, инженер**

**Рис. В. ОВЧИННИНСКОГО**

До сих пор вы проводили соревнования по кордовым авиамоделям, держа корду на пальце. Сегодня мы предлагаем вам сделать простой прибор, которым вы сможете пилотировать модель и который станет вашим самым первым пультом управления.

Сделайте или возьмите готовую деревянную табуретку (см. рис.), размеры ее выберите сами. Единственное условие — высота ее должна быть приблизительно 80 см. В центре сиденья просверлите отверстие диаметром 50 мм.

Возьмите кусок трубы длиной 30 см и внутренним диаметром 20—30 мм, на нижний конец трубы плотно насадите шарикоподшипник. Прикрепите его к сиденью табуретки проволочными шипами. Труба может вращаться вокруг своей оси, если хорошенько смазать шарикоподшипник.

Вверху к трубке приварите металлическую пластину размером  $2 \times 20 \times 250$  мм. Если вы не хоти-

## ВАШ САМЫЙ ПЕРВЫЙ ПУЛЬТ



те заниматься сваркой, можете посадить пластину на болты. На конце пластины крепится винтом с гайкой и контргайкой вторая пластина, такого же, как и первая, размера. Этот винт, который является осью вертлюга, не нужно сильно затягивать. Ролик блока прикреплен на лапах болтиками к пластине и смонтирован на трубе так, чтобы контактный ролик был расположен над центром трубы. Второй ролик смонтирован таким же образом у нижнего конца трубы. Этот ролик установлен на металлическом пруте между двумя деревянными или металлическими планками (как показано на рисунке), прикрепленными к ножкам скамьи.

Третий контактный ролик расположен между двумя ножками табурета на планке, как показано на рисунке, так, чтобы его центр был расположен на одной линии с центром второго ролика.

Если вы почувствуете, что ваша

конструкция легковата, советуем сделать между ножками скамейки полочку (на рисунке она заштрихована) и во время эксплуатации прибора класть на нее два-три тяжелых камня.

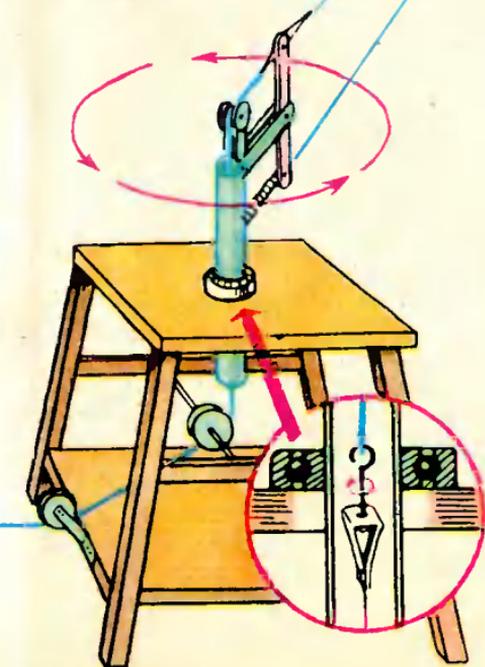
Табурет, на котором сидит оператор, является одновременно пультом управления. К одной из ножек табурета нужно прикрепить (так, чтобы она могла поворачиваться) ручку управления моделью.

Посмотрите внимательно на рисунок. Корда от модели через контактный ролик попадает в трубу. Здесь, чуть ниже шарикоподшипника, вы должны сделать устройство, показанное на рисунке. К полоске металла, согнутой треугольником, прикрепите крючок, свободно вращающийся в отверстии, специально для него просверленном. К низу треугольника, в его вершине, привязана стальная проволока, которая является продолжением корды. Она через ролики и идет к ручке пульта управления. Это устройство необходимо для того, чтобы корда не скручивалась.

Прибор действует так. Как только оператор отводит от себя ручку управления, корда натягивается и, проходя через все ролики, притягивает верхний конец планки, в то время как нижний ее конец амортизируется пружиной. Радиус полета модели уменьшается. Для того чтобы увеличить этот радиус, нужно потянуть ручку управления на себя.

А. ИВАНОВА

Рис. С. ПИВОВАРОВА



# Ателье

«ЮТ»



## БРЮКИ

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

Как правильно снимать мерки, мы рассказали в первом выпуске ателье (№ 3 за этот год).

Публикуемый расчет позволяет построить выкройку и мужских, и женских брюк. Расчет выполнен для расклешенных книзу брюк, или модно сейчас, но вы можете сделать их и прямыми, выбрав желаемую ширину по линии колена и линии низа.

Для построения чертежа выкройки необходимо снять следующие мерки в см:

Полуобхват талии	36
Полуобхват бедер	52
Длина брюк по боку	100
Длина брюк до колена	59
Полуобхват колена	18
Высота сидения	28

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

Построение чертежа выкройки передней половинки брюк (рис. 1).

С левой стороны листа бумаги проведите вертикальную линию, на которой отложите мерку длины брюк (100 см) и поставьте точки Т и Н. Через точки Т и Н вправо проведите горизонтальные линии.

Линия шага. От точки Т вниз по линии ТН отложите мерку высоты сидения (28 см) и поставьте точку Ш. Через точку Ш вправо проведите горизонтальную линию.

Линия колена. От точки Т вниз по линии ТН отложите мерку длины брюк до колена (59 см) и поставьте точку К. Через точку К вправо проведите горизонтальную линию.

Линия бедер. От точки Ш вверх по вертикальной линии отложите  $\frac{1}{2}$  мерки высоты сидения и поставьте точку Б (28 : 2 = 14 см).

Через точку Б вправо проведите горизонтальную линию.

Ширина по линии шага. От точки Ш вправо по горизонтальной линии отложите  $\frac{1}{2}$  мерии полуобхвата бедер плюс 5 см и поставьте точку Ш<sub>1</sub> ( $ШШ_1 = 52 : 2 + 5 = 31$  см).

Линия сгиба. Линию ШШ<sub>1</sub> поделите пополам, точку деления обозначьте Ш<sub>2</sub> ( $31 : 2 = 15,5$  см). Через точку Ш<sub>2</sub> проведите вертикальную линию. Точки пересечения с линиями талии, бедер, колена и низа обозначьте Т<sub>1</sub>, Б<sub>1</sub>, К<sub>1</sub>, Н<sub>1</sub>.

Линия переднего среза. От точки Ш<sub>1</sub> влево по горизонтальной линии отложите  $\frac{1}{10}$  мерии полуобхвата бедер плюс 0,3 см и поставьте точку Ш<sub>3</sub> ( $ШШ_3 = 52 : 10 + 0,3 = 5,5$  см). От точки Ш<sub>3</sub> проведите вверх вертикальную линию. Точки пересечения вертикали с линией талии и линией бедер обозначьте Т<sub>2</sub> и Б<sub>2</sub>. От точки Ш<sub>3</sub> вверх по линии Ш<sub>3</sub>Т<sub>2</sub> отложите  $\frac{1}{10}$  мерии полуобхвата бедер плюс 0,3 см и поставьте точку Ш<sub>4</sub>. Точки Ш<sub>4</sub> и Ш<sub>1</sub> соедините пунктирной линией. Пунктирную линию между точками Ш<sub>4</sub>Ш<sub>1</sub> поделите на три равные части. Из правой точки деления опустите перпендикуляр, на котором отложите 0,4 см. Полученную точку соедините плавной линией с точками Б<sub>2</sub> и Ш<sub>1</sub>. От точки Т<sub>2</sub> влево по линии Т<sub>2</sub>Т отложите 1 см и поставьте точку Ш<sub>5</sub>. Из точки Ш<sub>5</sub> вниз опустите перпендикуляр, на котором отложите 1 см и поставьте точку Т<sub>4</sub>. Точку Т<sub>4</sub> соедините прямой линией с точкой Б<sub>2</sub>.

Линия талии. От точки Т<sub>3</sub> влево по линии Т<sub>3</sub>Т отложите  $\frac{1}{2}$  мерии полуобхвата талии плюс 2 см и поставьте точку Т<sub>5</sub> ( $Т_3Т_5 = 36 : 2 + 2 = 20$  см). Т<sub>5</sub> и Т<sub>4</sub> соедините.

Линии вытачки. От точки Т<sub>1</sub> влево и вправо по линии талии отложите по 1 см и поставьте точки Т<sub>6</sub> и Т<sub>7</sub>. От точки Т<sub>1</sub> вниз по линии Т<sub>1</sub>Б<sub>1</sub> отложите 8—10 см и поставьте точку 10. Эту точку соедините с точками Т<sub>6</sub> и Т<sub>7</sub>.

Ширина брюк по линии колена. От точки К<sub>1</sub> влево и вправо по горизонтальной линии отложите по  $\frac{1}{2}$  мерии полуобхвата колена плюс 2 см и поставьте точки К<sub>2</sub> и К<sub>3</sub> ( $К_1К_2 = К_1К_3 = 18 : 2 + 2 = 11$  см). Через точки К<sub>2</sub> и К<sub>3</sub> вниз проведите вертикальные пунктирные линии. Точки пересечения с линией низа обозначьте Н<sub>2</sub> и Н<sub>3</sub>.

Расширение брюк по линии низа. От точек Н<sub>2</sub> и Н<sub>3</sub> влево и вправо отложите по желанию от 0,5 до 3 см и поставьте точки Н<sub>4</sub> и Н<sub>5</sub>. От точки Н<sub>1</sub> вверх отложите 0,5 см. Точку 0,5 соедините прямыми линиями с точками Н<sub>4</sub> и Н<sub>5</sub>.

Боковой срез. Точки Т<sub>5</sub>, Б, Ш, К<sub>2</sub> и Н<sub>4</sub> соедините плавной линией, как показано на чертеже.

Шаговый срез. Точки Ш<sub>1</sub>, К<sub>3</sub>, Н<sub>2</sub> тоже соедините плавной линией.

Построение чертежа выкройки задней половинки брюк (рис. 2).

С правой стороны листа бумаги, сантиметров на 6 от верхнего среза, проведите вертикальную линию, на которой отложите мерную длину брюк (100 см) и поставьте точки Т и Н. Через точки Т и Н влево проведите горизонтальные линии.

Линия шага. От точки Т вниз по линии ТН отложите мерную высоту сидения (28 см) и поставьте точку Ш. Через точку Ш влево проведите горизонтальную линию.

Линия колена. От точки Т вниз по вертикальной линии отложите мерную длину до колена (59 см) и поставьте точку К. Через точку К влево проведите горизонтальную линию.

Линия бедер. От точки Ш вверх по вертикальной линии отложите  $\frac{1}{3}$  мерии высоты сидения и поставьте точку Б ( $28 : 3 = 9,4$  см). Через точку Б влево проведите горизонтальную линию.

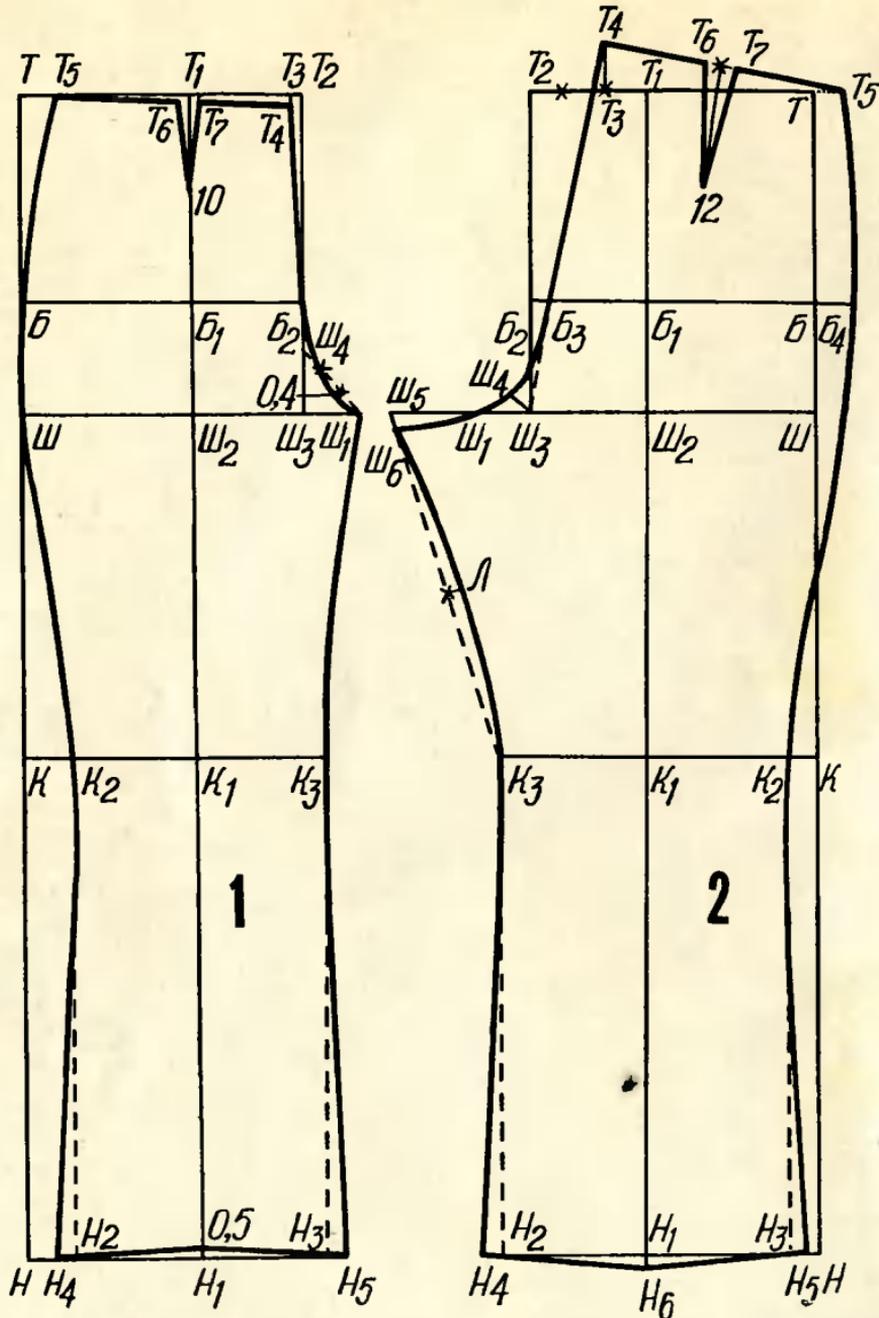
Ширина по линии шага. От точки Ш влево по горизонтальной линии отложите  $\frac{1}{2}$  мерии полуобхвата бедер плюс 5 см и поставьте точку Ш<sub>1</sub> ( $ШШ_1 = 52 : 2 + 5 = 31$  см).

Линия сгиба. Линию ШШ<sub>1</sub> поделите пополам, точку деления обозначьте Ш<sub>2</sub>. Через точку Ш<sub>2</sub> проведите вертикальную линию. Точки пересечения с линиями талии, бедер, колена и низа обозначьте Т<sub>1</sub>, Б<sub>1</sub>, К<sub>1</sub> и Н<sub>1</sub>.

Вспомогательные линии среза. От точки Ш<sub>1</sub> вправо отложите  $\frac{1}{10}$  мерии полуобхвата бедер плюс 0,3 см и поставьте точку Ш<sub>3</sub> ( $Ш_1Ш_3 = 52 : 10 + 0,3 = 5,5$  см). Из точки Ш<sub>3</sub> восстановите перпендикуляр к линии ШШ<sub>1</sub>. Точки пересечения с линиями талии и бедер обозначьте Т<sub>2</sub> и Б<sub>2</sub>. Отрезок Т<sub>2</sub>Т<sub>1</sub> поделите на три равные части, правую точку деления обозначьте Т<sub>3</sub>. Из точки Т<sub>3</sub> проведите вверх вертикальную линию, на которой от этой же точки отложите  $\frac{1}{10}$  мерии полуобхвата бедер минус 1,5 см и поставьте точку Т<sub>4</sub> ( $Т_3Т_4 = 52 : 10 - 1,5 = 3,7$  см). Точки Т<sub>4</sub> и Ш<sub>3</sub> соедините пунктирной линией. Точку пересечения этой линии с линией бедер обозначьте Б<sub>3</sub>. Угол Т<sub>2</sub>Ш<sub>2</sub>Ш<sub>1</sub> поделите пополам, от точки Ш<sub>2</sub> по линии деления угла отложите  $\frac{1}{20}$  мерии полуобхвата бедер минус 1 см и поставьте точку Ш<sub>4</sub> ( $Ш_2Ш_4 = 52 : 20 - 1 = 1,6$  см).

Расширение по линии шага. От точки Ш<sub>1</sub> влево по горизонтальной линии отложите  $\frac{1}{10}$  мерии полуобхвата бедер плюс 2 см и поставьте точку Ш<sub>5</sub> ( $Ш_1Ш_5 = 52 : 10 + 2 = 7,2$  см).

Линия талии. Линию Т<sub>2</sub>Т про-



должите вправо пунктирной линией. От точки  $T_1$  на пунктирной линии сделайте засечку на расстоянии равном  $\frac{1}{2}$  мерки полуобхвата талии плюс 3 см и поставьте точку  $T_5$  ( $T_1 T_5 = 36 : 2 + 3 = 21$  см).

Линии вытачки. Отрезок  $T_1 T_5$  поделите пополам, через точку деления под прямым углом к линии  $T_1 T_5$  проведите линию, на которой

отложите 12—14 см и поставьте точку 12. От точки деления влево и вправо по пунктирной линии отложите по 1,5 см, поставьте точки  $T_6$  и  $T_7$  и соедините их с точкой 12.

Ширина по линии бедер. К мерке полуобхвата бедер прибавьте 2 см на свободное облегание и вычтите ширину передней поло-

винни брюк по линии бедер между точками ББ<sub>2</sub>. Линию Б<sub>3</sub>Б продолжите вправо, от точки Б<sub>3</sub> отложите на ней получившийся результат и поставьте точку Б<sub>4</sub>.

Ширина брюк по линии колена. От точки К<sub>1</sub> влево и вправо отложите по 1/2 мерки полуобхвата колена плюс 3,5 см и поставьте точки К<sub>2</sub> и К<sub>3</sub>. ( $K_1K_2 = K_1K_3 = 18 : 2 + 3,5 = 12,5$  см.) Через точки К<sub>2</sub> и К<sub>3</sub> проведите вертикальные пунктирные линии до линии низа брюк. Точки пересечения этих линий с линией низа обозначьте Н<sub>2</sub> и Н<sub>3</sub>.

Расширение брюк по линии низа. От точек Н<sub>2</sub> и Н<sub>3</sub> влево и вправо отложите от 0,5 до 3 см (столько же, сколько вы отложили в этом месте на передней половине) и поставьте точки Н<sub>4</sub> и Н<sub>5</sub>.

Боковой срез. Точки Т<sub>5</sub>, Б<sub>4</sub>, К<sub>2</sub> и Н<sub>5</sub> соедините плавной линией.

Шаговый срез. Точки К<sub>3</sub> и Ш<sub>5</sub> соедините пунктирной линией. От точки К<sub>3</sub> вверх по пунктирной

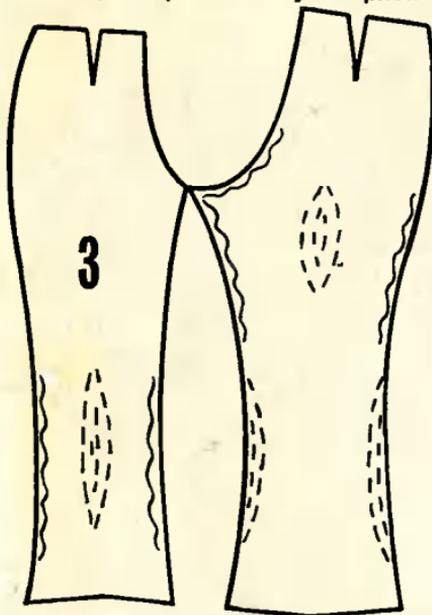
1 см и поставьте точку Н<sub>6</sub>. Точку Н<sub>6</sub> соедините прямыми линиями с точками Н<sub>5</sub> и Н<sub>4</sub>.

Раскладна выкройки и раскрой. Прежде чем кроить, еще раз тщательно проверьте, правильно ли вы выполнили все расчеты. Ткань для начала советуем взять недорогую. При расрое положите детали выкройки так, чтобы долевая нить тнани проходила по линии сгиба и передней и задней половиной брюк. На швы прибавьте по линии талии 1 см, по боковым и шаговым швам по 1,5 см, по линин низа 4—5 см. Если предусмотрены манжеты, прибавьте по линин низа двойную ширину манжеты.

Влажно-тепловая обработка. Чтобы брюки сидели хорошо, их детали необходимо до сметывания обработать утюгом. На рисунке 3 волнистой линией показаны места, где надо оттянуть ткань, а штриховыми линиями — где надо сутюжить.

Утюжить брюки рекомендуется через влажный проутюжильник — белую льняную или хлопчатобумажную ткань. Сначала слегка проведите по нему утюгом, чтобы увлажнилось то место детали, которое вы обрабатываете, затем утюжьте до полного высыхания тнани. Сутюживать нужно на более мягкой ткани, чем та, на которой утюжат обычно; оттягивать, наоборот, на более плотной.

Шитье. Сначала сметайте боювые и шаговые срезы, затем передний и задний (срезы банта и слонии), все вытачии. Если брюки женские, с левой стороны боювой шов оставьте незаметным до линии талии на 15—18 см для «молнии». В мужских брюках оставьте такое же расстояние спереди. Сделайте примерку. Если брюки сидят хорошо, приступайте и стачиванию срезов. Стачайте боювые и шаговые срезы, разутюжьте швы. Затем стачайте срезы банта и слонии, швы разутюжьте, стачайте вытачии, приутюжьте их и середине переда и спинии. Выкronte пояс — длина его равна мерке обхвата талии плюс 3—5 см на застежку. У женских брюк можно пояс не делать, а обработать верх подкройной обтачной. Втачайте «молнию». В женских брюках это просто, а чтобы шить потайную молнию в мужские, вам придется присмотреться, как это сделано в фабричных брюках. Отделку и расположение карманов выберите сами.



линии отложите отрезок, равный отрезку К<sub>3</sub>Ш<sub>5</sub> (с чертежа передней половинки брюк) минус 1 см и поставьте точку Ш<sub>6</sub>. Пунктирную линию между точками К<sub>3</sub> и Ш<sub>6</sub> поделите пополам, из точки деления вправо восставьте перпендикуляр и линии К<sub>3</sub>Ш<sub>6</sub>, на котором отложите 0,6 см и поставьте точку Л. Точки Ш<sub>6</sub>, Л, К<sub>3</sub>, Н<sub>4</sub> соедините плавной линией.

Средний срез. Точки Т<sub>4</sub> и Б<sub>3</sub> соедините прямой линией. Точки Б<sub>3</sub>, Ш<sub>6</sub>, Ш<sub>1</sub> и Ш<sub>6</sub> соедините плавной линией.

Линия низа. От точки Н<sub>1</sub> вниз по вертикальной линии отложите

Галина ВОЛЕВИЧ,  
конструктор-модельер

Рисунки А. СВЕРКИНА и автора



Сборка и налаживание этого стрелкового тренажера доступны лишь подготовленным радиолюбителям. Поэтому лучше всего строить электронный тир в радиотехническом кружке.

## ЭЛЕКТРОННЫЙ ТИР

Прежде чем сесть в кабину самолета, пилот работает на тренажере. И шофер, перед тем как впервые вывести автомобиль на улицы города, берется за рычаги тренажера. Так и наш электронный тир научит вас метко стрелять, не расходуя зря патроны. Роль пули в нем играет световой импульс, который при точной наводке оружия на цель воспринимается светочувствительным устройством как попадание.

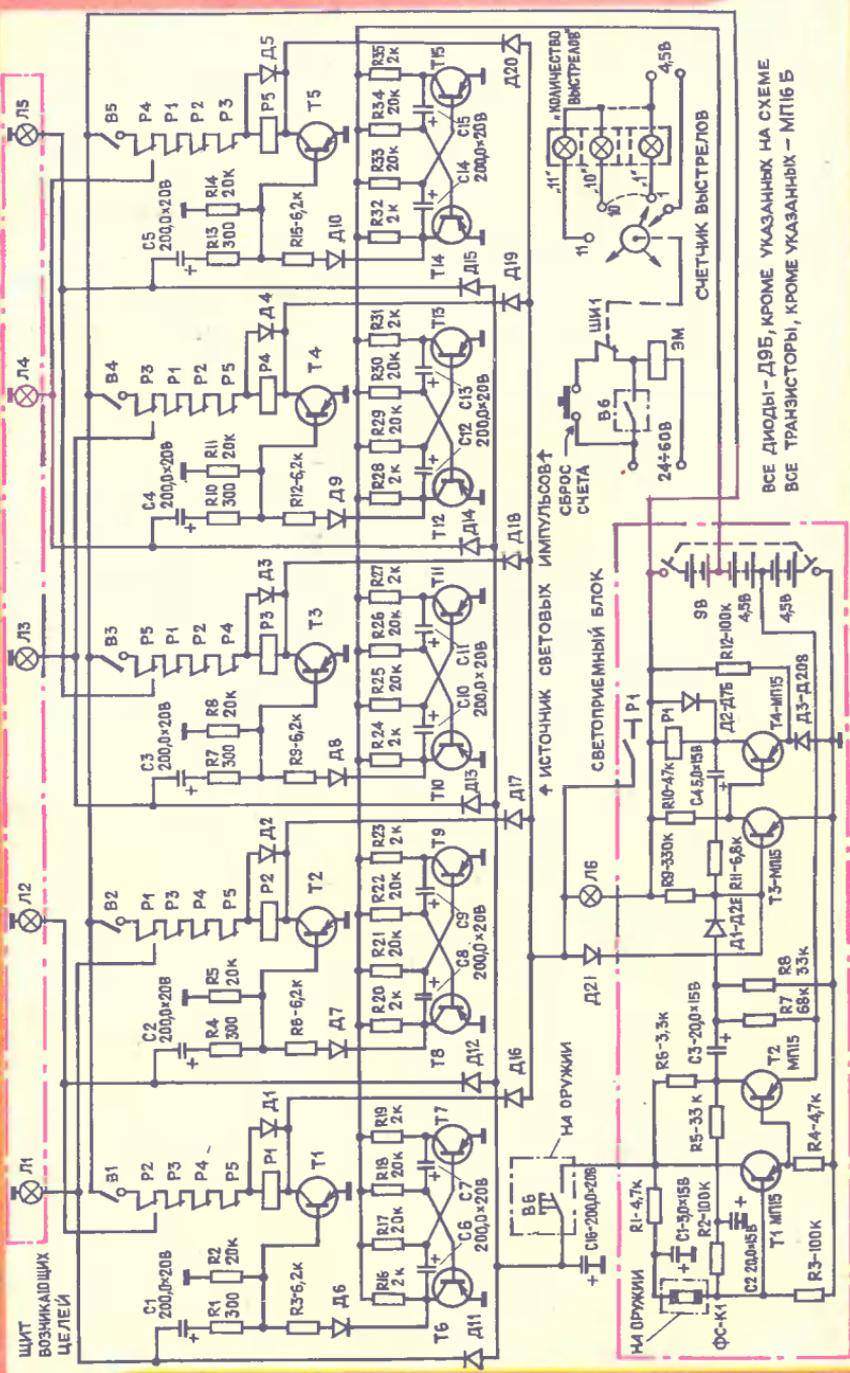
В отличие от известных тиров подобного рода наша конструкция оборудована целями, произвольно возникающими в разное время и в разных местах зоны обстрела. Тренировочная стрельба по подвижным целям помогает развивать быстроту реакции, вносит в игру дух спортивного соревнования.

Цели появляются в виде световых вспышек длительностью 1,5—2,5 с. На макете оружия размещено светочувствительное устройство, которое под действием вспышек дает управляющие сигналы на регистратор попадания.

Рассмотрим схему. Щит с целями содержит группу ламп накаливания Л1—Л5, управляемых мультивибраторами на транзисторах Т6—Т15, к выходам которых подсоединены электронные ключи на транзисторах Т1—Т5 с исполнительными

электромагнитными реле Р1—Р5 в их коллекторных цепях. Размыкающие контакты каждого реле включены в цепи обмоток соседних реле.

Действуют возникающие цели так. При подаче питания начинают работать мультивибраторы, у которых транзисторы поочередно то открываются, то закрываются. Номиналы входящих в них деталей одинаковы, но благодаря отклонению действительных значений сопротивлений и емкостей в пределах допусков частота переключений мультивибраторов не будет одинаковой. Допустим, в некоторый момент раньше других закрылся транзистор Т6 левого по схеме мультивибратора. Появившееся на его коллекторе напряжение через разделительный диод Д6 и токоограничивающий резистор R3 поступает на базу транзистора Т1 и открывает его. При этом срабатывает реле Р1 и своими размыкающими контактами разрывает цепи обмоток остальных реле Р2—Р5, препятствуя их срабатыванию под влиянием собственных мультивибраторов. Одновременно работает замыкающий (переключающий) контакт Р1, находящийся в цепи Р2, и подает питание на лампу-цель Л1, на цепь С1, R1 временного самоудерживания ключа на транзисторе Т1 и реле Р1, а также через разделительный ди-



ВСЕ ДИОДЫ - Д19Б, КРОМЕ УКАЗАННЫХ НА СХЕМЕ  
 ВСЕ ТРАНЗИСТОРЫ, КРОМЕ УКАЗАННЫХ - МП16Б

ШИПТ  
 ВОЗНИКАЮЩИХ  
 ЦЕЛЕЙ

НА ОРУЖИИ  
 НА ОРУЖИИ

СБРОС  
 СЧЕТА

СЧЕТЧИК  
 ВЫСТРЕЛОВ

КОЛИЧЕСТВО  
 ВЫСТРЕЛОВ

од Д11 на конденсатор С16 и контакты В6 спускового крючка. Практически независимо от длительности нажатия на крючок конденсатор С16, разряжаясь, примерно на 0,5 с обеспечит питание светоприемной части, собранной на фотосопротивлении ФС — К1 с транзисторным усилителем Т1, Т2. Если стрелок успел навести оружие и метко «выстрелить», сигнал с ФС — К1 усилится транзисторным усилителем и заставит сработать выходной каскад и реле Р1. Это реле светоприемной схемы своим замыкающим контактом подаст через диод Д21 «нуль» на базу Т3, чем обеспечивается самоблокировка сработавшего выходного каскада. В то же время загорится сигнальная лампа Л6, указывающая на попадание. Лампу можно заменить электрическим звонком или другим сигнальным приспособлением. Потенциал «земли» появится и на обмотке реле Р1 источника световых импульсов, что заблокирует его и обеспечит непрерывное свечение Л1. Чтобы «изъять» пораженную цель и вернуть схему в исходное состояние, достаточно разомкнуть контакты тумблера В1. Сразу же отпадет якорь реле Р1 и разомкнутся все замыкающие контакты; восстановятся цепи реле всех оставшихся целей. То реле, на электронный ключ которого раньше всех придет запускающий импульс, сработает, и все описанное повторится. Развязывающие диоды Д6 — Д21 пропускают определенные команды в одном направлении, препятствуя нежелательному обратному влиянию элементов схемы.

Диоды Д1 — Д5 имеют защитную функцию, предохраняя транзисторы от пробоя при выключении токов их коллекторных цепей, содержащих индуктивность в виде обмотки реле.

Оборудование тира снабжено счетчиком выстрелов, основой

которого является шаговый искатель ШИ1. Электромагнит искателя Эм подключается к источнику питания вторым контактом кнопочного выключателя В6, связанного со спусковым крючком. При каждом «выстреле» ротор ШИ1 под действием электромагнита поворачивается, включая следующую контактную пару. Соответственно загорается лампа светового табло, показывающая счет сделанных выстрелов. Если после окончания стрельбы остается еще много не использованных положений ШИ1, для ускоренного сброса счета достаточно нажать кнопку «сброс».

Для нормальной работы тира необходимо, чтобы полупериоды работы мультивибраторов в источнике световых импульсов были больше времени задержки отпущения ключей и реле. В противном случае реле, сработав, не будут возвращаться в исходное состояние, и включаемая ими лампа-цель будет гореть непрерывно, даже если выстрел не будет сделан. Наладка управляющего устройства в основном сводится к обеспечению этого условия, что достигается соответствующим подбором номиналов RC-цепочек, определяющих время срабатывания.

Несколько советов по конструкции и оформлению тира. На оружии (макете винтовки или пистолета) размещается только фотосопротивление и спусковая кнопка. Фотосопротивление устанавливается в стволе в нескольких сантиметрах от дульного среза. Внутренность ствола полезно покрыть черным матовым лаком. Лампы Л1 — Л5 укрепляют сзади фанерных щитов у соответствующих отверстий. Чтобы цели были менее заметны, следует насверлить побольше ложных отверстий в разных местах щитов. Остальные элементы схемы лучше поместить в коробке-пульте, который может располагаться либо ря-

дом со стрелком, либо у судьи, ведущего соревнование. Пульт, оружие и щиты с целями соединяют проводники, собранные в жгуты.

Чтобы лампы-цели не слепили стрелка, на линии прицеливания оружия нужно укрепить светофильтр из пластмассовых стекол — противосолнечных насадок на очки.

Основные данные о деталях и источниках питания указаны на схеме. Не приводится точная величина напряжения, подаваемого на электромагнит ШИ1. Дело в том, что шаговые искатели выпускаются различных модификаций, с напряжением от 24 до 60 В. Таким образом, источник питания ШИ1 будет зависеть от марки использованного искателя.

Реле Р1 — Р5 устройства управления мишенью — например, типа РЭС-22, паспорт РФ4.500.131, реле Р1 светоприемного устройства — с сопротивлением обмотки до 700 Ом и током срабатывания порядка 20 мА (например, РЭС-10, паспорт РС4.524.302).

Наше устройство можно выполнить в другой модификации, если не удастся достать многоконтактных реле. При этом изменится и характер поведения целей — они будут появляться временами сразу несколько, а не поодиночке. В схеме понадобится произвести следующие изменения: удалить цепочки с диодами Д11 — Д15 и Д16 — Д20. Проводник от В6 и С16 вместо снятых Д11 — Д15 присоединяется непосредственно к минусу питания. В цепях Р1 — Р5 контакты соседних реле в новой схеме отсутствуют, а собственный замыкающий контакт предназначен только для включения своей лампы. Номиналы конденсаторов и резисторов в базовых цепях мультивибраторов будут несколько отличаться от первоначальных.

Модифицированная схема ра-

ботает следующим образом. Мультивибраторы независимо один от другого периодически включают свои лампы. При метком выстреле загорится лампа Л6, после чего стрелок отключает одним из тумблеров В1 — В5 пораженную цель.

При желании еще больше разнообразить программу тира обе схемы можно объединить на базе первоначальной и измененной схем, что совсем несложно. Потребуется лишь несколько дополнительных тумблеров. Один двухполюсный переключающий тумблер должен разрывать цепь между В6, С16 и Д11 — Д15, переключая первые на минус питания, и размыкать связь между Д21, Л6 и Д16 — Д20. И еще понадобятся включающие тумблеры по числу реле и целей для шунтирования последовательно соединенных контактов соседних реле в коллекторных цепях транзисторных ключей Т1 — Т5.

Таким образом, возможности схемы достаточно широки. Организовывая стрелковые соревнования, нужно договориться об условиях. Так, за поражение целей, появившихся на более короткое время, следует начислять больше очков. Успехи в стрельбе могут оцениваться различно. Например, по числу попаданий в течение отведенного времени, или по числу метких выстрелов при заданном общем их количестве, или же по скорости поражения всех или какой-то части целей.

**Ю. ПРОКОПЦЕВ,**  
инженер

**Рис. Ю. ЧЕСНОКОВА**



## САМОХОДНЫЙ ПЛОТ

И на маленьком озере, и на полноводной реке, и на пруду самоходный плот, о котором мы сегодня расскажем, будет не только забавой, но и полезной самоделкой.

На плоту вы можете загорать, прыгать с него в воду (так как перевернуть его практически нельзя). На нем же можно перевозить небольшие грузы, а также совершать плавания для осмотра садков с рыбой. Флотилия плотов позволит устроить увлекательные соревнования на скорость или по фигурному вождению, она же послужит отличным средством для небольшого турпохода.

Материалы для постройки не дефицитны и легко добываются. Практически не считая металлических деталей, нужна только 3-мм фанера и рейки сечением  $25 \times 25$  и  $25 \times 15$  мм, длиной по 3 м. Это главное достоинство и особенность нашего плота.

Фанеру лучше достать водостойкую. Если таковой не окажется, предпочтение следует отдать березовой, но, если и ее не будет, можно использовать еловую или осиновою.

Не удивляйтесь, что мы обращаем ваше внимание на выбор фанеры. От ее качества будет зависеть долголетие плота. И конечно, от вашей старательности, от тщательности отделки деталей и их соединений. Фанеру пропитайте разогретой натуральной олифой. Наносить олифу лучше в солнечный жаркий день широкой (маховой) кистью. Нагревать олифу

следует только в водяной бане — широкой посуде с кипящей водой. Естественно, при этом придется соблюдать особую осторожность — ожог горячей олифой очень болезненный. Операцию пропитки можно закончить, когда олифа перестанет впитываться древесиной. Обычно олифу наносят два-три раза с перерывом в несколько часов.

Понтоны плота изготавливаются из фанеры и реек. Начните со шпангоутов. Вырежьте из фанеры 12 заготовок размером  $320 \times 320$ , сбейте их тремя-четырьмя гвоздями и все вместе обработайте по контуру. Затем сделайте прорезы под рейки. Учтите, что рейки квадратные ( $25 \times 25$  мм), а прорезы должны иметь размеры  $25 \times 20$  мм. Для оставшихся 5 мм в рейках придется прорезать пазы такой же глубины. Все шесть реек лучше всего уложить рядом, закрепить и пилой выполнить прорезы сразу во всех. С краев они получатся чуть глубже, поэтому, чтобы средняя глубина была одинаковой, рейки во время прорезки пазов несколько раз поменяйте местами.

Перед тем как делать пазы, проверьте размеры фанерных листов. Если они меньше 1500 мм, придется соответственно размеру фанеры скорректировать место установки шпангоута 5 и поперечины 7.

К шести шпангоутам (1—6) сверху и с боков нужно прикрепить отрезки реек, а снизу кусочек доски. Прикрепить

следует очень прочно — лучше шурупами или винтами, так как в рейки будут забиваться гвозди, удерживающие фанеру.

Заготовив рейки: четыре длиной по 3 м, две по 1,9 м и четыре отрезка по 570—600 мм, можно приступить к сборке каркаса. Естественно, что две верхние рейки должны оказаться снизу, тогда шпангоуты легко займут свои места. Можно сразу же закрепить шурупами две поперечины 7, а затем положить килевую рейку и привинтить ее к шпангоутам 1, 5 и 6.

После этого каркас можно повернуть набок и закрепить к тем же шпангоутам верхние рейки. Теперь из доски толщиной 50 мм нужно вырезать носовую и кормовую бобышки (учтите, что они имеют конусообразную форму) и вставить их на место, стянув предварительно верхние рейки проволокой. Килевая рейка на кормовом и носовом свесах делается из обрезков.

Следующая операция — изготовление обшивки. Раскрой центральной части (ширина 823 мм) труда не составит. Несложно и изогнуть пропитанную фанеру по форме каркаса. Правда, тут не следует торопиться. Чтобы работать было легко, заготовки следует стянуть проволокой, веревками или еще чем-либо и оставить в таком положении на несколько дней. Крепить гвоздями фанеру нужно по густой масляной краске, то есть промазав предварительно рейки, шпангоуты и соответствующие места фанеры. Особенно старательно промажьте места стыков на шпангоутах!

Форму заготовок для свесов определите по картонному шаблону — получится нечто напоминающее развертку конуса. Технология установки та же. Заглушки 8 установите тоже на краску. Их контур уточните по готовой обшивке. На краску прибейте и рейки 9 (сечение 25×25 мм), 10 и

11 (сечение 10×25 мм). Затем сделайте раскрой палубы, обведя почти готовый понтон по контуру. Прибив палубу, завершите изготовление понтонов. При монтаже палубы понтонов краски также не жалейте.

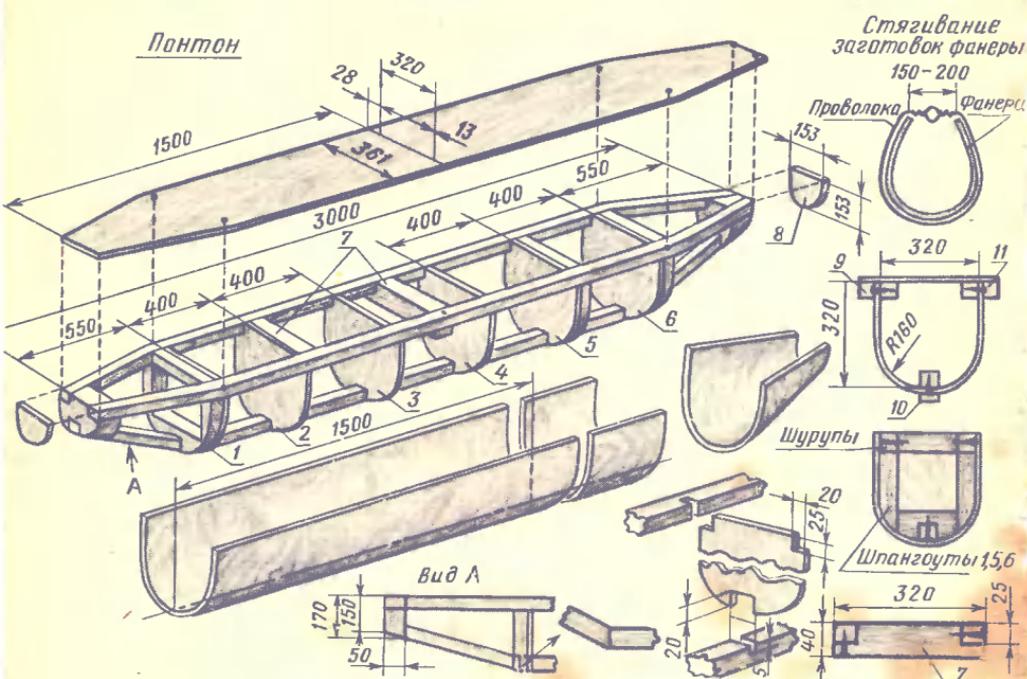
**Палубу** плота проще всего сделать из той же фанеры. Для прочности сверху (во всю ширину) и снизу (между понтонами) нужно прибить рейки с шагом 300—350 мм. Если фанера не покажется вам прочной, можно установить два листа ее, уложив их один на другой. В месте установки педалей шаг между рейками нужно скорректировать по раме велосипедов. Конечно, можно использовать для палубы и другие материалы, например тонкие доски, прибив их так, чтобы расстояние между понтонами было равно одному метру.

**Гребной привод** изготавливается из велосипедных деталей. Потребуются две рамы от выброшенных велосипедов с узлами каретки и педалями. Рамы обрезаются так, как показано на рисунке. Обрезанные концы рам сплющивают и шурупами прикрепляют к рейкам палубы. Между педалями устанавливают дистанционные втулки длиной 120—130 мм и соединяют педали общими длинными шпильками.

Гребные колеса изготавливают из велосипедных (лучше от детских трехколесных, диаметром 360 мм). Лопастей вырезают из резины толщиной 4—6 мм и прибивают к спицам проволокой. На одно колесо нужно установить пять-шесть лопастей. Их размеры показаны на рисунке. Ось колес длиной 640 мм изготавливают из прутка стали диаметром 12,5 мм. Концы оси протачивают по втулкам кронштейнов. Сами кронштейны нужно сварить из стальной полосы шириной 20—25 мм.

**Сиденье** делается из той же фанеры и реек сечением 25×25 мм. Все необходимые разме-

# Понтон



ры указаны на чертеже. К палубе сиденье прикрепляют после монтажа гребного привода так, чтобы натянутая цепь не касалась реек снизу. Крепить сиденье лучше шурупами, так как, возможно, потребуются регулировка его положения.

Рулевое управление изготавливается тоже из фанеры и реек. Размер рулей — 320×200 мм. К правому рулю с помощью реек прибивают фанерный кронштейн со сторонами 200×200 мм. От него идет тяга к рычагу. Рычаг устанавливается сбоку, рядом с сиденьем. Высота рычага — 350—400 мм. В качестве осей продольной и поперечной тяг можно использовать толстые гвозди. Отверстие под них нужно просверлить дрелью, иначе рейки (тяги) могут лопнуть.

**Сборка** плота трудностей не представит. Установив на ровном месте понтоны, положите на них палубу и наметьте места установки велосипедных рам с педалями, сиденья и гребного привода. Но не спешите закрепить все

эти узлы. Предварительно окрасьте деревянные части тремя слоями масляной краски. Поскольку каждый слой должен один-два дня сохнуть, на эту операцию уйдет около недели. Еще лучше после первого слоя краски на понтоны наложить (по свежей краске) слой любой материи, а когда высохнет, окрасить еще два-три раза. Тогда понтоны будут долговечнее.

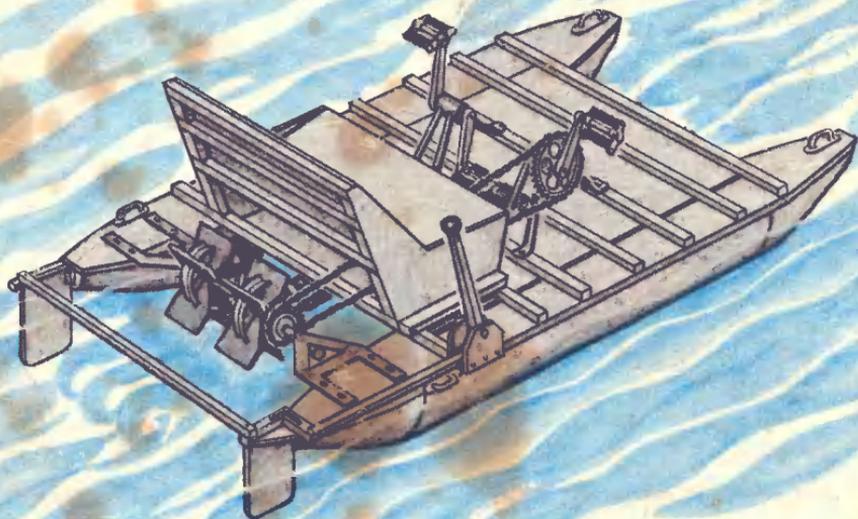
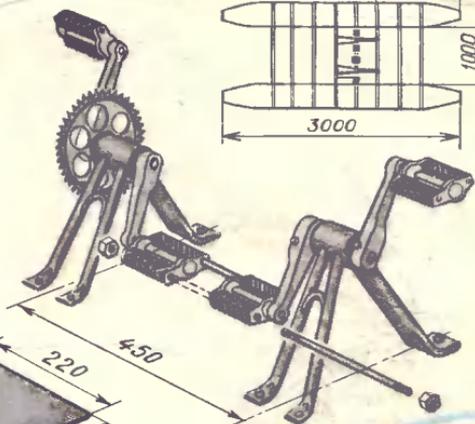
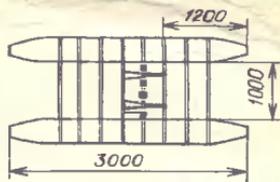
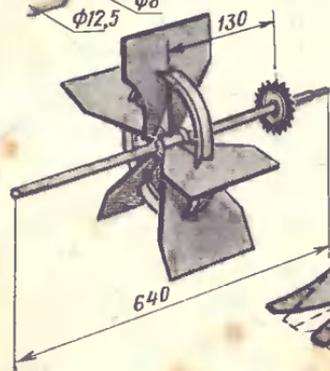
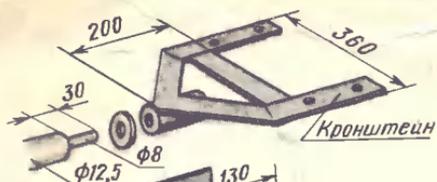
Когда окраска будет закончена, останется установить все узлы плота на свои места. В последнюю очередь монтируется сиденье. Его положение нужно отрегулировать так, чтобы при упоре в спинку середина ступни давила на педаль, находящуюся в крайнем дальнем положении.

Для привязывания плота к пристани и для переноски привинтите по краям четыре или шесть дверных ручек.

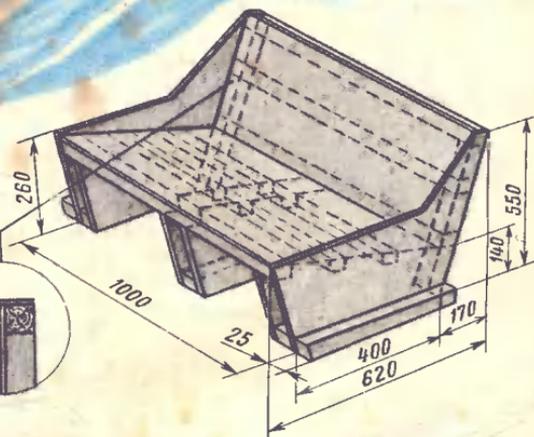
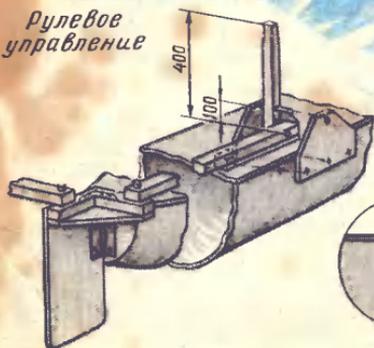
И счастливого плавания!

**К. КИРИЛЛОВ**

**Рис. А. СУХОВЕЦКОГО**

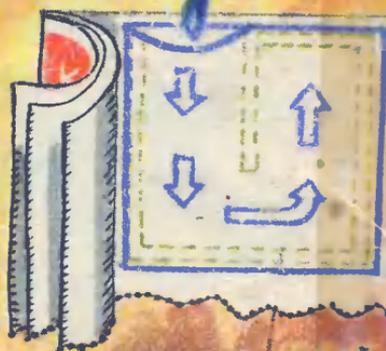


Рулевое управление



Цена 20 коп.  
Индекс 71122

По ту сторону фокуса



клей



Перелистайте несколько страниц журнала. Потом закройте его. Возьмите со стола стакан с водой и вылейте воду между страниц журнала. Снова перелистайте страницы журнала. Можете даже повернуть его на 360°. Куда же исчезла вода? Теперь закройте журнал и наклоните его — вода выливается в стакан.

Для демонстрации этого фокуса сначала приготовьте журнал. Небольшой полиэтиленовый мешочек выложите между двух страниц так, чтобы он не выходил за листы журнала. Тогда зрители его не увидят. Потом снимите эти страницы журнала. Мешочек снимите заранее. На рисунке пунктиром зеленого цвета отмечены места склейки. Когда вы поворачиваете журнал, вода уходит из одной части мешочка в другую. Вот, оказывается, почему она не выливается. Если вы повернете журнал в другую сторону, то вода через отверстие в мешочке выльется в стакан.

Рис. В. КАЩЕНКО

Эмиль КИО