

Нейтрино — золотая рыбка микромира. Ученые надеются поймать ее в глубинах Байкала.

1984  
N 5





Андрей ПОГОДИН, г. Череповец **Фотоконкурс «ЮТ»**  
**БОЛЕЛЬЩИЦЫ**

**Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ**

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

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

Адрес редакции: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская ул., 5а  
Телефон 285-80-81  
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»



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

# Юный ТЕХНИК

Выходит один раз в месяц  
Издается с сентября 1956 года

№ 5 май 1984

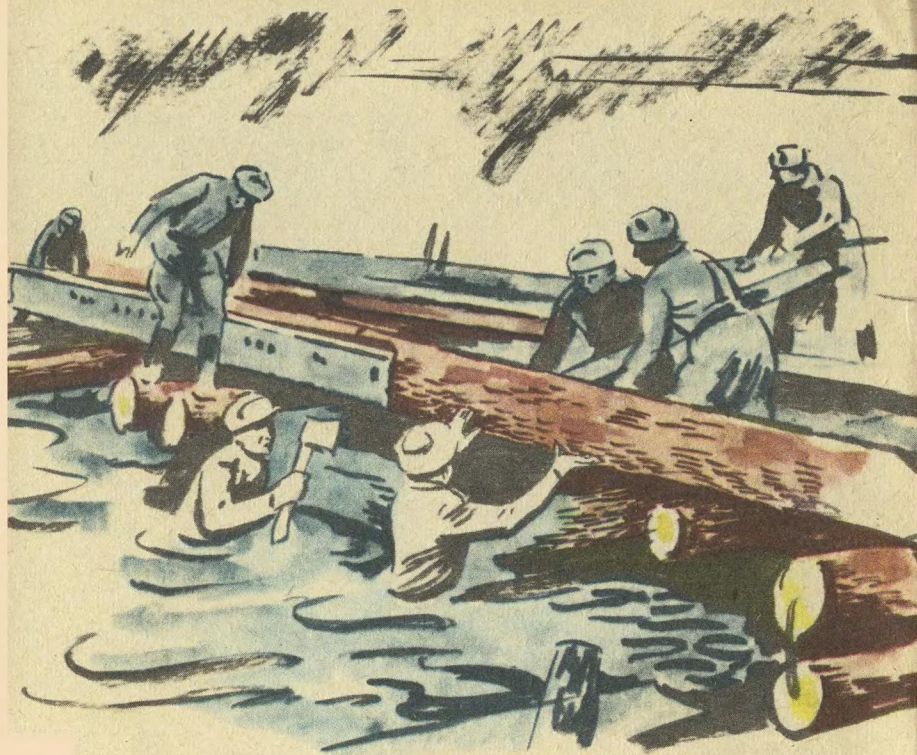
## В НОМЕРЕ:

К. Лесин — Переправы к победе . . . . .	2
Т. Елина — Тамрико изобретает . . . . .	7
А. Массович — Когда вырывают песочные часы . . . . .	9
В. Белов — Охота за нейтрино . . . . .	14
П. Редькин — Флот строит газопровод . . . . .	19
И. Пустыльник — Дублер Солнца? . . . . .	22
Информация . . . . .	25
Актный зал . . . . .	26
Наша консультация . . . . .	34
Вести с пяти материков . . . . .	40
Владимир Михановский — Аполлон (продолжение) . . . . .	43
Коллекция эрудита . . . . .	49
Патентное бюро ЮТ . . . . .	50
Г. Федотов — Художественнаяковка . . . . .	56
Они были первыми . . . . .	63
Н. Козлов — Реактивный движитель для модели . . . . .	65
Ателье «ЮТ» . . . . .	68
Уроки мастерства . . . . .	72
Заочная школа радиоэлектроники . . . . .	74
Ф. Никулин — Очень нужная ненужная древесина . . . . .	78

На первой странице обложки рисунок **О. Тарасенко**

Для среднего и старшего возраста

Сдано в набор 01.03.84. Подписано к печати 09.04.84. А00683. Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>32</sub>. Печать офсетная. Усл. печ. п. 4,2. Усл. кр.-отт. 15,12. Уч.-изд. п. 5,7. Тираж 2 024 500 экз. Заказ 392. Цена 25 коп.  
Типография ордена Трудового Красного Знамени издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 103030, Москва, К-30, ГСП-4, Суцневская, 21.



*Летопись Великой Отечественной*

## ПЕРЕПРАВЫ К ПОБЕДЕ

Когда говорят о Великой Отечественной войне, то чаще всего вспоминают умелые действия пехоты, стремительные танковые атаки, мастерство артиллерийских расчетов...

Но рядом с ними, а нередко и впереди шли военные строители.

Мы публикуем воспоминания бывшего начальника 7-го фронтового управления оборонительного строительства 1-го Белорусского фронта полковника-инженера в отставке Константина Корнеевича Лесина.

Нас, саперов, часто называли чернорабочими войны. Что ж, это, пожалуй, так и есть. Нам нечасто приходилось ходить в штыковые атаки, мы не врывались первыми в окопы против-

ника... На нашу долю выпала другая работа.

Мы строили оборонительные рубежи, опорные пункты, огневые позиции, прокладывали дороги, проделывали проходы



в минных полях, уничтожали полевые фортификационные сооружения противника и, конечно же, очищали от мин освобожденную от врага территорию.

А переправы? И в дождь, и в снег, и в жару, и в холод, под огнем противника и по горло в ледяной воде саперы полковых подразделений, дивизионных батальонов, понтонных полков и бригад возводили мосты и переправы.

Трудно сосчитать, сколько их было. Трудно выделить, какие из них были самыми важными. И все же один эпизод тех военных лет мне особенно запомнился.

Конец 1944 года. Полным ходом шла подготовка к Висло-Одерской операции. Армия генерала В. И. Чуйкова, преодолевая ожесточенное сопротивление противника, с ходу форсировала Вислу и захватила небольшой плацдарм в районе польского города Магнушева. Армия генерала В. Я. Колпакчи остановилась у другого города — Пулавы.

С этих пока еще небольших плацдармов войска 1-го Белорусского фронта должны были нанести мощные удары в направлении Познани, Радома, Лодзи. А потом выйти к Одеру.

Но чтобы начать эту операцию, нужно было срочно подтянуть главные силы. А на пути река Висла. Нужно наводить мосты.

Первый мост длиной более километра был возведен под обстрелом артиллерии и минометов противника всего за семь дней!

Но особенно тяжелые испытания выпали при строительстве

второго моста. По нему должны были пройти свежие войска, танковые соединения.

Мы получили приказ, собрались было обсудить план действий, тут мне докладывают:

— Рокоссовский приехал! — Он в ту пору командовал 1-м Белорусским фронтом.

— Мне нужен мост под тяжелые грузы, причем срочно, — сказал он, — даю пять суток. И ни дня больше!

Пять дней на строительство такого моста! А работы на месяц! Но приказ есть приказ.

По правде говоря, народу у нас для строительства такого большого сооружения было, как говорится, небогато. На помощь пришел саперный батальон Войска Польского.

Но, кроме рабочих рук, в любом строительстве, как известно, нужны еще и материалы, а тылы в те дни не поспевали за стремительно наступавшими войсками. Со стройматериалами у нас было туго. Пришлось самим подвозить их, заготавливать...

Что же касается так называемых средств строительства — топоров, пил, скоб и т. д., — саперы, наученные войной, давно поняли, что лучше их всегда иметь при себе. Каждому бойцу полагалось носить с собой пять скоб, пять-шесть ершей, шанцевый инструмент. На отделение две двуручных пилы, два лома и другой инструмент. В автомобиле или в обозе, которые следовали за саперной ротой, всегда имелось 40—50 подготовленных свай и необходимое для их забивки оборудование.

Для того чтобы выиграть время, мы стали мост возводить



одновременно в трех точках: на правом и левом берегу Вислы работали две роты военно-строительного отряда, а в фарватере — бойцы мостостроительного батальона. В то же время третья рота военно-строительного отряда строила дорогу из бревен в левобережной пойме Вислы, а также возводила мосты через протоки реки.

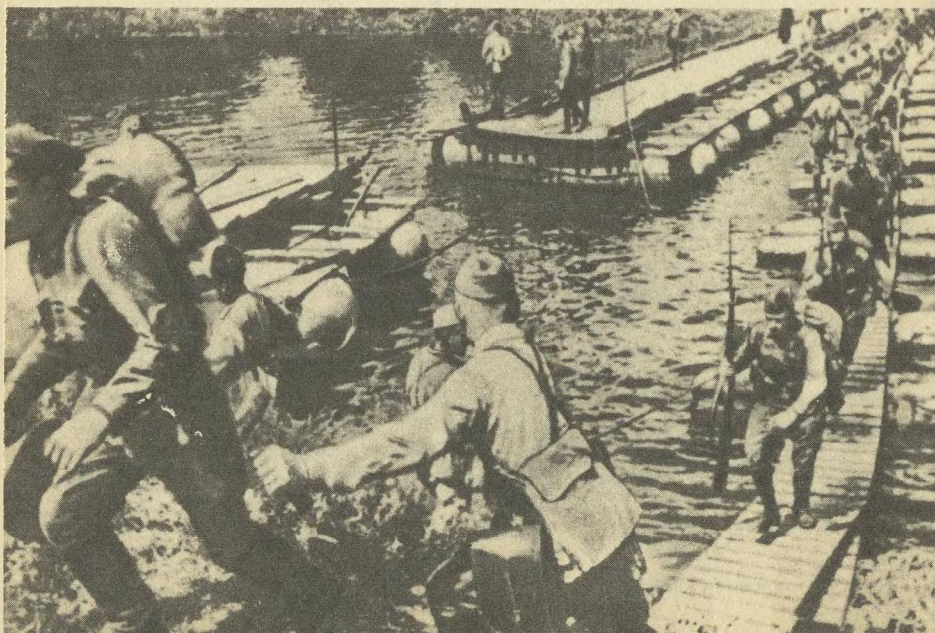
Конечно же, враг знал о том, что через Вислу возводится мощный мост. Работали мы под непрерывными бомбежками и артобстрелом.

От взрывов сваи у нас выдавливали из грунта. Они выстреливали как пробка из бутылки. Происходило это из-за гидрогеологических особенностей реки. Хотя Висла и не горная река, но во многом схожа с ней: течение быстрое, в фарватере дно состоит из прослоек песка (в том числе пlyingунов) и глины.

**По наведенной переправе — в бой.**

Поэтому дно из-за неоднородности от взрыва бомбы деформировалось, если можно так сказать, пружинило. Мы точно знали: если перед налетом фашистской авиации или артобстрелом не успеем забить сваи до нужной отметки и не положим на них опору, пропадут наши труды, да и сваи уплывут. И тогда применили хитрость: под каждую опору стали забивать по шесть свай и сразу же скреплять их между собой. В этом случае при взрыве нагрузка распределяется на соседние сваи, и все они остаются на месте. А опоры стали ставить чаще — через каждые четыре метра. Это было маленькое солдатское изобретение в строительстве переправ. Новшество наше стали использовать и на других фронтах.

К сроку, назначенному К. К. Рокоссовским, мост был готов. Мы не только построили мост длиной 1350 метров, но и выстлали бревнами подходы





к нему. Кроме того, пришлось делать еще и ответвления от них, чтобы переправляющиеся войска могли быстро рассредоточиться при выходе с моста.

Налеты авиации противника участились. На ремонте приходилось постоянно держать две-три роты саперов. К тому же начался ледоход, пошла шуга, навалилась мощной стеной на мост. Пришлось разрушать лед взрывами. Вот так несли мы свою службу.

Надо сказать, что умение находить быстрые, правильные решения часто выручало нас. Подчас они казались парадоксальными...

...Это был завершающий этап войны — бои на подступах к Берлину. Надо было переправиться через реку Шпрее.

В районе Фюрстенвальде противник вел настолько плотный заградительный огонь, что на первый взгляд организовать переправу было невозможно.

Как быть? И снова выручила солдатская смекалка.

На химическом предприятии в Фюрстенвальде обнаружили пятисотлитровые емкости. На этом же заводе был и стальной трос. Чем не материал для строительства переправы?

На берегу разложили емкости, скрепили их тросом, положили на них деревянный настил — получились так называемые боны. К крайним емкостям прикрепили тросы и спустили боны к реке, расположив вдоль берега, немного выше того места, где должна быть переправа. На лодке переплыли реку, перетаскивали конец троса, закрепили его на противоположном берегу. Потом багра-



**Подполковник Константин Корнеевич Лесин. Снимок 1945 года.**

ми оттолкнули боны от берега и, удерживая их тросами, пустили связку по течению — вода сама развернула боны поперек реки. Тогда тягачами и лебедками натянули тросы.

Через мост пошли войска.

Оперативное строительство временной переправы на бонах способствовало быстрому продвижению наших войск и окружению крупной немецкой группировки.

...А потом были бои за Берлин, когда под пулями противника приходилось прокладывать проходы через разрушенные дома.

Пришла Победа... Советские солдаты возвращались в родные дома. А мы — чернорабочие войны — еще долго оставались в своих частях. Теперь мы строили мирные мосты, причалы, дома, поднимали из руин предприятия.

**Записал А. КОСТИН  
Рисунок В. ИВАНОВА**



В зале ЦК ВЛКСМ включены яркие прожектора, работают телевизионные и кинокамеры. Яркое событие снимают они — с разных концов страны приехали пионеры, имена которых занесены в книгу Почета Всесоюзной пионерской организации имени В. И. Ленина. Они приехали со своими родителями. Ведь в первую очередь это их заслуга в том, что сыновья и дочери растут такими хорошими людьми. Ребят поздравили всеми любимым поэт Сергей Михалков, Герой Советского Союза Алексей Маресьев, сын Аркадия Гайдара, контр-адмирал, журналист и писатель Тимур Гайдар. Имена пятнадцати пионеров занесены в книгу Почета. За что же такая честь, например, тем, кто на нашем снимке!

Андрей Корнилов из города Фрунзе разработал оригинальный агрегат для очистки зерна. Мама его, Валентина Петровна, — телеграфистка. Женя Сонин из Курска дважды лауреат премии ВДНХ за успехи в техническом творчестве. Мама его, Надежда Ефимовна, — инспектор Госстраха. А о Тамрико Лобжанидзе и ее папе мы рассказываем на следующей странице.



# Тамрико изобретает

Тамрико Лобжанидзе живет в Кутаиси, учится в средней школе № 18, редактирует стенную газету «Айси», занимается музыкой. А еще шестиклассница из солнечной Грузии пишет стихи и... изобретает станки для деревообрабатывающей промышленности. Правда, здесь нужно сразу оговориться: изобретает вместе со своим папой и его друзьями.

Много лет в доме инженера Эдуарда Ираклиевича Лобжанидзе собираются по субботам и воскресеньям друзья-рационализаторы. Тогда Тамрико забывает про свои игрушки и слушает, как спорят взрослые солидные дяди, что-то доказывая друг другу. А потом радуются, когда у них что-то вдруг получилось, «изобрелось», как она говорит...

Как-то осталась Тамрико дома одна, решила поиграть в куклы. Примерила кукле новое платье. Потом нашла деревянные бусы, недавно купленные мамой, решила и их примерить. Нитка, на которую они были нанизаны, перекрутилась, Тамрико стала ее распутывать, и вдруг разноцветные бусинки раскатились по комнате. Девочка собрала их, взяла иголку, вдела суровую нить и хотела нанизать бусины. Но отверстия в них оказались разные, и ожерелье не собиралось...

Первым с работы пришел папа. Но и у него ничего не получилось: пытаясь просунуть иголку в бусину, он раскалывал ее на две половинки.

— Папа, разве нельзя бусины вытачивать целиком, а не склеивать из двух половинок? — спросила Тамрико. — И чтобы отверстия у всех были одинаковые.

— Нельзя, дочка. Резец ходит вокруг бруска древесины, зажатого в станок. Вот так, — Эдуард Ираклиевич нарисовал на листке бумаги прямоугольник, острый резец и еще долго объяснял девочке, почему нельзя.

— А если обтачивать двумя резцами и дырку сразу сверлить? — предложила девочка.

— Интересное предложение. Как это я сам не додумался! Вот в субботу придут мои друзья-изобретатели, давай твою идею обсудим, — подытожил Эдуард Ираклиевич.





СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

### АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 967811

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР, Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий выдал настоящее авторское свидетельство на изобретение:  
"Станок для двухстороннего нарезания шаров из древесины"

Автор (авторы): Лобжанидзе Эдуард Дракляевич, Лобжанидзе Тамрико Эдуардовна, Готуа Георгий Константинович и Сваян Карен Арменакович

Заявитель: ГРУЗИНСКОЕ РЕПУБЛИКАНСКОЕ ПРАВИТЕЛЬСТВО НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА И НАУЧНО-ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ "ДРЕВНИПРОКЛМБЕЛЬ"

Заявка № 2976110 Приоритет изобретения 25августа 1980г

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений СССР  
22 июля 1982г.

Действие авторского свидетельства распространяется на всю территорию Союза ССР

Принципальная Коммуна

Инициалы автора

как обычно, спать в девять часов. И в следующую субботу, и через субботу...

Много вечеров провели изобретатели за проработкой идеи, предложенной Тамрико. И через несколько месяцев идея превратилась в станок, которого еще не выдвигали на деревообрабатывающих комбинатах страны. Производительность и экономичность его были просто великолепными. Два резца, расположенные по обеим сторонам заготовки, по очереди стали вытачивать каждый свою полусферу да еще сразу просверливать отверстия (сверло закреплено в центре сферического резца). В результате получался шарик с дырочкой. Новая технология позволила использовать отходы древесины.

Сейчас станок, подсказанный шестиклассницей Тамрико Лобжанидзе, уже работает на Тбилисском деревообрабатывающем комбинате. Экономический эффект от его применения составил 15 тысяч рублей. На станок составили заявку и отправили в Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий.

И вот недавно из Москвы пришел пакет с авторским свидетельством № 967811. Среди авторов изобретения была и школьница из Кутаиси Тамрико Лобжанидзе.

Сегодня она уже почти на равных участвует в изобретательских заседаниях в доме Лобжанидзе. Спорит, предлагает, ошибается — в общем, с удовольствием занимается изобретательской работой.

В субботу, когда дядя Карен, дядя Георгий, Борис Иванович и папа сели за стол, и приготовив бумагу и карандаши, Тамрико еще раз высказала идею о двух резцах.

— Начертить сможешь? — спросил дядя Карен.

— Чертить я не умею, могу нарисовать.

Когда Георгий Константинович Готуа рассмотрел рисунок, то, обращаясь к папе, сказал:

— Толковая у тебя, Эдуард, дочка растет! Представляешь, сколько древесины будет экономиться, если использовать ее предложение! Причем таким способом можно будет делать не только бусы, но и другие изделия из шариков.

В тот вечер Тамрико Лобжанидзе впервые не отправили,

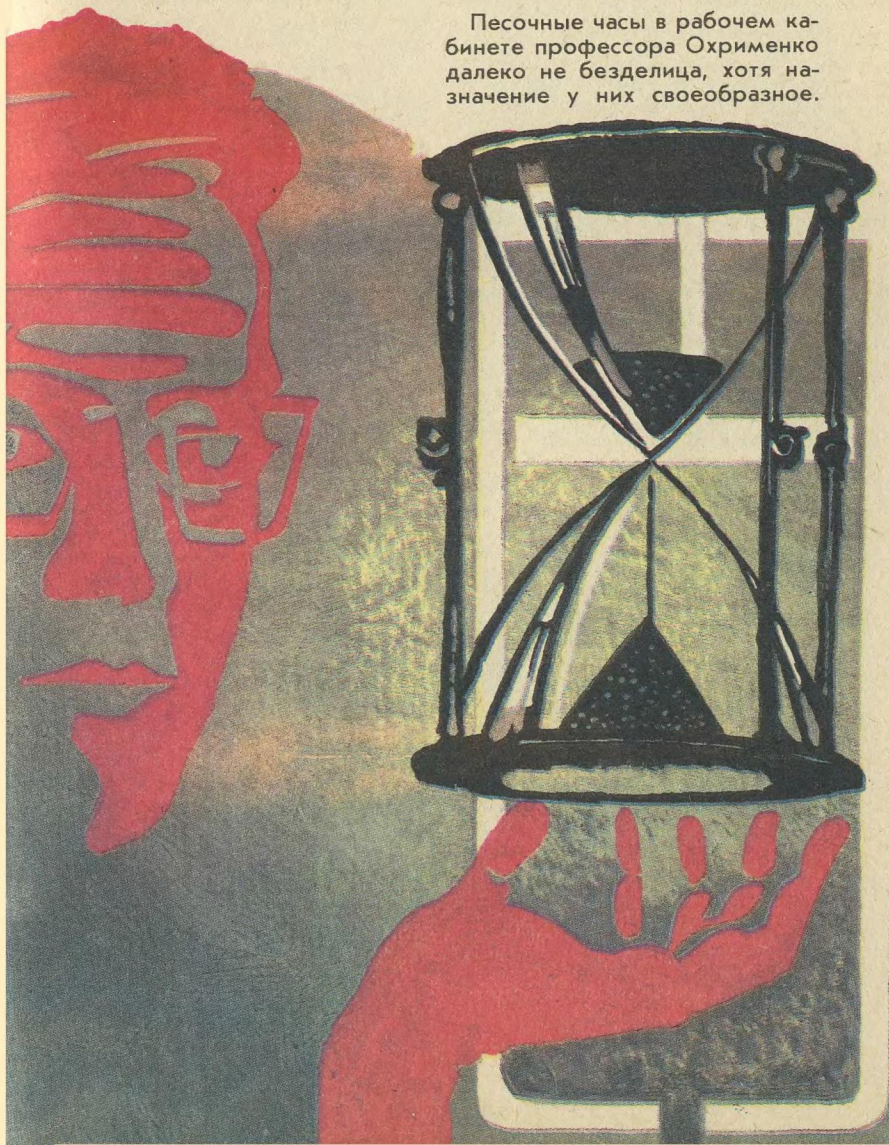
Т. ЕЛИНА  
Фото Ю. ЕГОРОВА



# Когда выручают песочные часы

*Наука  
и техника  
пятилетки*

Песочные часы в рабочем кабинете профессора Охрименко далеко не безделица, хотя назначение у них своеобразное.





Яков Михайлович любит пере-  
ворачивать прозрачные колбоч-  
ки и смотреть на тонкую струйку  
рыжеватого песка, когда надо  
снять напряжение трудного дня,  
успокоиться, привести в поряд-  
док возникшие за день мысли.

В тот памятный день все было  
как всегда. Профессор «завел»  
часы. Медленный бег песка  
сквозь тонкую воронку привыч-  
но переключал мысль с докуч-  
ливых хлопот на любимые темы.  
И вдруг...

Внешне как будто ничего не  
случилось. Взгляд ученого по-  
прежнему был устремлен на  
стеклянные колбочки часов. И  
никто в целом мире не смог бы  
догадаться, что на месте этого  
почти невесомого, игрушечного  
приборчика Якову Михайловичу  
уже рисовалась в своих главней-  
ших деталях... стотонная сталь-  
ная машина пресса! Нового,  
принципиально нового пресса!  
(Забегая немного вперед, ска-  
жем, что на международных  
симпозиумах и конференциях  
зарубежные специалисты назо-  
вут его «чудо-прессом».)

Так профессор Охрименко  
«увидел» решение задачи, над  
которой не одно десятилетие  
бились ученые и инженеры, над  
которой и он сам ломал голову  
еще со студенческих лет.

Какая может быть связь меж-  
ду забавной игрушкой и сталь-  
ной громадиной пресса?! Чем  
замечательна найденная столь  
необычным образом конструк-  
ция?

Вначале придется вкратце на-  
помнить историю и главные  
проблемы конструирования  
прессов.

Первые машины для прессо-  
вания металлических деталей  
появились еще в конце прошло-  
го века. За прошедшие десяти-  
летия этот вид техники достиг  
многого. Созданы, к примеру,

настоящие прессы-исполины,  
способные сдавливать материа-  
лы с такой же силой, с какой да-  
вят многокилометровые толщи  
горных пород на вещество в глу-  
бине земных недр. В таких уста-  
новках мягкий графит превра-  
щают в алмаз. На заводах рабо-  
тает техника поменьше. Тем не  
менее и здесь пресс открыл  
возможности прежде невидан-  
ные: получать практически гото-  
вое изделие сразу, всего за од-  
ну рабочую операцию.

Происходит это следующим  
образом (см. рис.). Металличе-  
скую заготовку — горячий или  
уже остывший слиток либо кус-  
ки проката — вставляют в кон-  
тейнер, сделанный в форме ци-  
линдра, и включают могучий  
гидравлический механизм. Он  
приводит в движение пресс-  
штемпель, который с силой в ты-  
сячи тонн давит на заготовку.  
С противоположной стороны  
контейнер закрыт так называе-  
мой матрицей — стальным дис-  
ком. В нем есть отверстие, в  
точности повторяющее по фор-  
ме профиль будущего изде-  
лия, — скажем, кольцевое, ког-  
да прессуют трубу, или напоми-  
нающее рельс, если делают,  
например, балку для потолоч-  
ного перекрытия. Под действи-  
ем громадного давления металл  
приобретает большую пластич-  
ность, становится текучим, слов-  
но очень вязкая жидкость, и вы-  
текает через отверстие матри-  
цы. Готовую трубу или балку  
подхватывает на выходе из мат-  
рицы транспортер. Не правда  
ли, замечательная технология!

Но и у этого заманчивого спо-  
соба обработки металла, точ-  
нее, у конструкций, этот способ  
воплощающих, есть существен-  
нейший недостаток. Рассказы-  
вая о прессовании, мы говори-  
ли: включают могучий гидрав-  
лический механизм. А на что

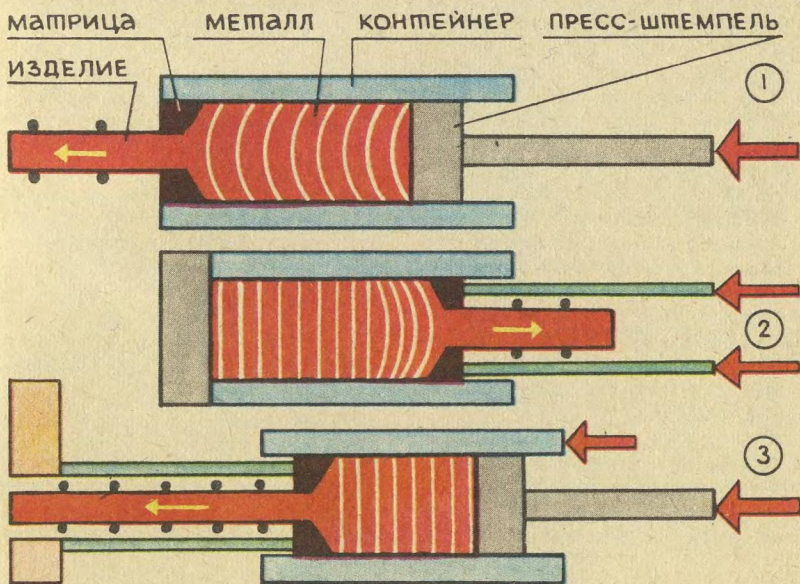


идут эти гигантские усилия? Конечно же, на деформирование металла, на то, чтобы сделать его пластичным, текучим и продавить сквозь отверстие в матрице. Если бы только на это — тогда никаких проблем, тогда прессование стало бы, вероятно, самой эффективной обработкой металлов. Увы, больше половины мощности пресс тратит впустую. От 50 до 70% ее уходит на преодоление трения металла заготовки о стенки контейнера.

Но это еще не все. Вспомним: мы говорили, что металл в контейнере становится текучим. Он и в самом деле подчинен в этот момент тем же законам, что и жидкость, текущая в трубе. Из школьной физики известно: при

движении по трубе скорость жидкости в центре потока больше, а ближе к стенкам, за счет трения о них, — меньше. Давление же согласно закону Бернулли распределено в обратном порядке: больше у стенок, меньше в центре. Теперь вернемся к металлу. Получается, что сквозь профильное отверстие в матрице течет наименее плотный, рыхлый металл центральной части заготовки, а наиболее плотный задерживается у стенок, как бы образуя воронку. В результате плотность изделий по сечению неравномерна. Наружный их слой может быть настолько некачественным, рыхлым, что его необходимо срезать. А это отходы металла, лишние операции.

1 — схема традиционного, прямого прессования. 2 — обратное прессование, когда подвижна сама матрица. 3 — схема нового способа прессования, при котором контейнер подвижен относительно металла и пресс-штемпля. Полосы на металле показывают примерное распределение скоростей. Хорошо видно, что новый метод способен дать равномерную структуру изделия.



Вся история конструирования прессов — борьба ученых и инженеров с трением и неравномерным течением металла. Самое вроде бы простое и очевидное средство в этой борьбе — смазка. И каких только смазок инженеры не перепробовали — графит, составы на основе слюды, жидкое стекло... Увы, все это помогает очень мало, зато забот прибавляет существенно. Чуть избыток смазки — на изделии появляются пузыри. Бывает, смазка просто выжимается из зоны деформации, разрушает уплотнения, выводит из строя пресс. Пробуют подавать в зону трения под большим давлением жидкость, создавая тем самым своего рода гидравлическую подушку. Но это сильно усложняет конструкцию прессы. Скажем, еще никто не знает, как не в лабораторной, а в настоящей установке поддерживать одинаковую температуру у нагнетаемой в контейнер жидкости и раскаленной заготовки.

Инженеры в борьбе с трением проявляют истинные образцы технического остроумия. Заготовку одевают в своеобразную рубашку из мягкого сплава и в таком виде прессуют. Другое решение: чтобы снизить неравномерность течения металла через калибровочное отверстие, используют так называемый последний разогрев заготовки. Внешний слой нагревают сильнее, и он становится более податливым. В результате периферийные слои металла меньше отстают от центральных, скорости их несколько выравниваются.

Но все эти хитрости обходятся недешево, заметно усложняют конструкцию и саму технологию. А главное, они не решают проблему в принципе.

Первым подступился было к самой сути проблемы американский изобретатель Р. Джендерс. Было это еще в 1924 году. Суть процесса инженер уловил верно. Трение возникает только тогда, когда металл проскальзывает, движется относительно контейнера. Как от этого избавиться? Изобретатель предложил: пусть не металл, подгоняемый пресс-штемпелем, движется навстречу матрице, а сама матрица с силой вдавливается в него (см. рис. 2). Трение в такой конструкции действительно устранено почти полностью. Оно сохраняется лишь на небольшом участке контейнера вблизи движущейся матрицы.

Победа?.. К сожалению, лишь частичная. Раньше трение заставляло затрачивать дополнительную работу. Зато металл при этом деформировался, разминался куда энергичней, структура его становилась более мелкой, а это делает металл прочнее. Теперь прессовать было легче. Но структура металла при этом почти не изменялась, а то и вовсе оставалась такой же, какой была у изначального слитка.

Вот с каким парадоксом столкнулись ученые и конструкторы. Получалось, что трение в прессе может быть не только врагом. Есть трение — плохо, нет его — тоже не лучше. Что же предпринять? Парадокс не удалось разрешить ни Р. Джендерсу, ни другим исследователям и инженерам. Хотя, сказать по правде, были многие из них всего-то на волосок от счастливой, заветной изобретательской мысли.

Теперь нам самое время вернуться к необычной догадке Якова Михайловича Охрименко, к которой подтолкнули его старинные песочные часы. Для



стороннего взгляда между этим приборчиком и громадиной прессы трудно приметить что-либо общее. Даже для изощренного ума оно может долго оставаться втуне. Ведь часы служили профессору не один год. Но приходит момент... В часах песок тоже подобен жидкости (ученые называют такое состояние твердых тел псевдожидким). Только здесь течение происходит под действием силы тяжести, а на металл давит пресс-штемпель, движимый гидравлическими силами. По стенкам из-за трения песок ссыпается медленнее, чем в центре. Легко заметить результат этого: на поверхности песка в верхней колбочке всегда образуется воронка. То же самое мы недавно говорили о прессовании. Коническая форма колбочки сути дела абсолютно не меняет.

Дальше логика мысли Якова Михайловича была примерно такой. Трение о стенки задерживает песчинки внешнего слоя. Но ведь то же трение может... ускорить их! Надо только сделать стенки подвижными и разгонять их в сторону течения. Тогда сила трения о стенки потащит песчинки вниз... А если сделать подвижными стенки контейнера?!

Взгляните на рисунок 3. В новой конструкции прессы, как видим, нет жестко связанных между собой частей. Контейнер здесь может двигаться (у него автономный привод) и вперед и назад. Когда его скорость равна скорости пресс-штемпеля, трения, разумеется, не возникает вовсе, поскольку нет движения металла относительно контейнера. Но контейнер может двигаться быстрее пресс-штемпеля. Сила трения начинает действовать. И как! Теперь

трение не враг, а союзник! Контейнер за счет трения тащит прессуемый материал, деформирует, уплотняет его. Скоростями течения внешних и центральных слоев теперь можно управлять. Можно сделать, например, прежде немислимое: заставить внешние слои течь скорее внутренних! По сути дела, новый пресс не только задает форму изделию, но еще по желанию технолога изменяет свойства материала, скажем, обеспечивает нужную прочность в любом месте изделия.

Такой пресс немудрено назвать «чудо-прессом». Он уже работает на Ступинском металлургическом комбинате. Это только первый шаг в большую технику, на котором необходимо провести всестороннюю проверку возможности принципиально новой машины. Первые производственные результаты таковы: в сравнении со своими предшественниками той же мощности новый пресс дает продукции в три-четыре раза больше.

Вот такая история про песочные часы и чудо-пресс. Над ней каждому, наверное, небесполезно поразмыслить. Тем более тем, кто хочет посвятить себя технике. Напомню одно: часы в кабинете профессора работали не один десяток лет, а чудо-машины ему начали сниться еще раньше.

**А. МАССОВИЧ, инженер**

**Рисунки Г. АЛЕКСЕЕВА  
и В. РОДИНА**



# Охота за нейтрино

Уважаемая редакция! Несколько лет назад в одном из выпусков клуба «XYZ» вы рассказывали о строительстве установки для регистрации нейтрино на Кавказе. А недавно по радио я услышал о том, что вскоре будет построена еще одна ловушка для нейтрино, теперь уже на озере Байкал. Для чего нужны такие ловушки! Как они устроены! Я думаю, что узнать это будет интересно не только мне, но и многим другим ребятам.

Вячеслав Шейнин,  
Новосибирская область

Такое, верно, с каждым случалось. Решаешь задачу, а она не получается. Почему? Первый вариант — сам ошибаешься. Вариант второй — уравнение составлено неправильно. И наконец, вариант третий. В школе с ним не встретишься, но в науке...

## Идея Паули

Вольфганг Паули не мог решить задачу. И добро бы он один!.. Коллеги молодого швейцарского физика в разных странах ломали головы над уравнением:

$$p \rightarrow p^+ + e^-$$

В переводе на обыденный язык оно значило: нейтрон атомного ядра распадается на протон и электрон. Такую реакцию наблюдали многие ученые, в ее достоверности сомневаться не приходилось. Но почему энергия нейтрона больше, чем у протона и электрона, вместе взятых? Ведь опыт человечества, воплощенный в одном из главных законов физики — за-

коне сохранения энергии, говорил о том, что чудес на свете не бывает, ничто бесследно не исчезает.

В конце концов Паули решил и... дописал в уравнение еще один член:

$$p \rightarrow p^+ + e^- + \nu$$

Ученый, таким образом, предположил, что «лишнюю» энергию уносит с собой некая не замеченная экспериментаторами частица.

С математикой теперь был порядок. Но как быть с физикой? Паули попытался представить, какими свойствами должна обладать изобретенная им частица. Поскольку потерь массы в реакции нет, значит, новая частица очень легка. Возможно даже, ее масса равна нулю! Паули это не смутило. Он знал, что в микромире энергия и масса взаимосвязаны. И если масса равна нулю, значит, вся она обратилась в энергию.

А вот энергии у новой частицы оказалось невероятное количество. Когда Паули подсчитал свободный пробег — путь, который частица может проде-





лать до вступления в следующую реакцию,— полученное число потрясло его. Он даже записал в своем дневнике: «Я сегодня сделал что-то ужасное. Физику-теоретику никогда не следует делать этого. Я предположил нечто, что никогда нельзя будет проверить экспериментально...» По расчетам получалось, что новая частица может проникнуть даже сквозь свинцовую стену толщиной в тысячу световых лет!!! Если бы пушинка пробила тоннель в огромной горе — это было бы менее удивительно. Расстояние от Земли до Солнца составляет всего 8 световых минут. Значит, родившись на Солнце, новая частица может проникнуть и сквозь Землю, и сквозь другие планеты и уйти за пределы солнечной системы прежде, чем ее обнаружат.

Как видите, Паули было от чего прийти в отчаяние. Тем не менее его идея понравилась многим физикам. Она снимала теоретические затруднения, сохраняла известные законы, позволяла создавать новые

теории... Ученые поняли: изучение нового феномена обещает самые важные и разнообразные сведения. Частицы несут информацию о глубинном строении материи, процессах в звездах и галактиках, могут послужить своеобразной «машиной времени»... Ведь нейтрино — вечные странники; многие из них блуждают в пространстве еще с той поры, когда вселенная была очень молода.

Известный итальянский физик Энрико Ферми предложил назвать новую частицу «нейтрино», что по-итальянски значит «нейтрончик». Было это в 1930 году.

### Сосуд с хлором

Любая теория, как известно, должна подтвердиться экспериментально. Частицу непременно надо было поймать, зарегистрировать, чтобы детально изучить ее свойства. Но как это сделать?

Одним из первых идею ловушки для нейтрино около

40 лет назад предложил академик Бруно Максимович Понтекорво. Внимательно изучив материалы многих экспериментов, он понял, что далеко не все нейтрино имеют одинаковую энергию. Некоторые из них время от времени могут попадать в ядра вещества, вызывать в них реакции, которые можно зарегистрировать. Так, например, если нейтрино с определенной энергией попадет в ядро хлора, то хлор превратится в изотоп аргона. Осуществить идею на практике оказалось вовсе не просто. Чтобы нейтрино оставило след, на его пути пришлось ставить множество баков с хлором — по крайней мере несколько тонн вещества. Сосуды с хлором необходимо защитить от воздействия других частиц, тоже вступающих в ядерные реакции, массивным металлическим или каким-нибудь другим экраном. Наконец, как уловить, зафиксировать момент превращения одного единственного атома среди миллионов других?..

Ученым все же удалось преодолеть эти трудности. Они экспериментально обнаружили нейтрино, излучаемые атомными реакторами и ускорителями. Существование частицы, которую, как казалось Паули, никак нельзя поймать, было доказано!

### Телескоп в недрах

Солнце, как и другие звезды, — мощный источник нейтрино. На Землю должен обрушиваться ежесекундно настоящий нейтринный ливень, миллиарды миллиардов частиц на каждый квадратный сантиметр!

Для поимки этих частиц начали строить солнечные нейтринные ловушки, или, как их еще называют, нейтринные телескопы. Обычно для размещения такого телескопа используют заброшенную шахту или, как это было у нас на Кавказе, специально прокладывают штольню. На глубине нескольких сот метров устанавливают баки с хлористыми соединениями — хлор-аргоновые детекторы. Горные породы служат экраном, защищающим детекторы от воздействия других частиц — в первую очередь от космических лучей. Фотоумножители — приборы, с помощью которых устанавливают факт образования изотопа аргона, — располагают таким образом, чтобы они реагировали на частицы, пришедшие от Солнца сквозь Землю. Так больше вероятность, что в ловушку попадут именно нейтрино, а не другие частицы.

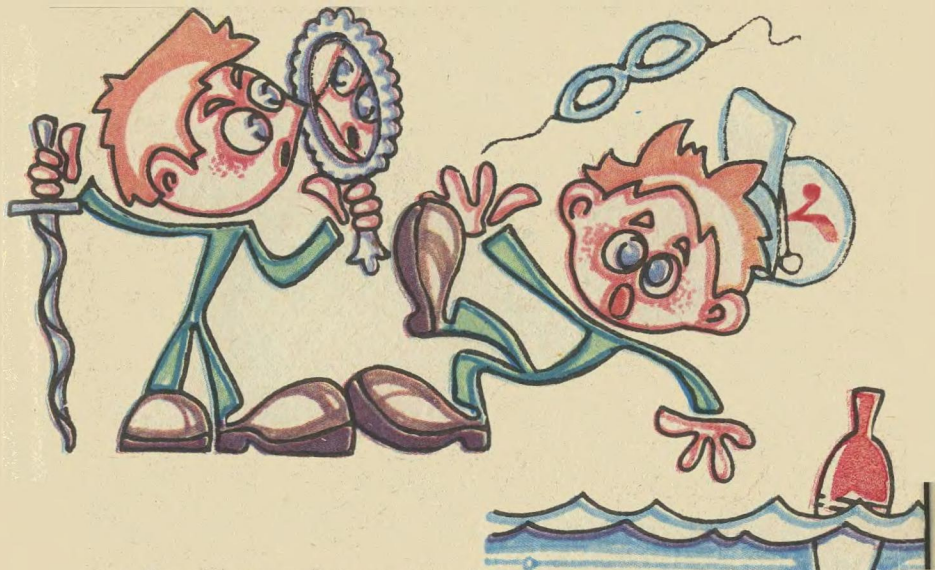
### «Маскарад» частиц

Расчеты ученых довольно скоро подтвердились. Нейтринные телескопы заработали, регистрируя частицы. Окончательная победа? В физике нельзя торопиться с выводами...

Когда ученые подсчитали количество обнаруженных нейтрино, их оказалось втрое меньше, чем должно быть. Суммарно на всех установках регистрировали 0,3—0,4 атома аргона в сутки вместо положенных 0,9. Почему математика вновь вступила в спор с физикой?

Было много предположений. Наиболее интересное высказал снова академик Б. М. Понтекорво.

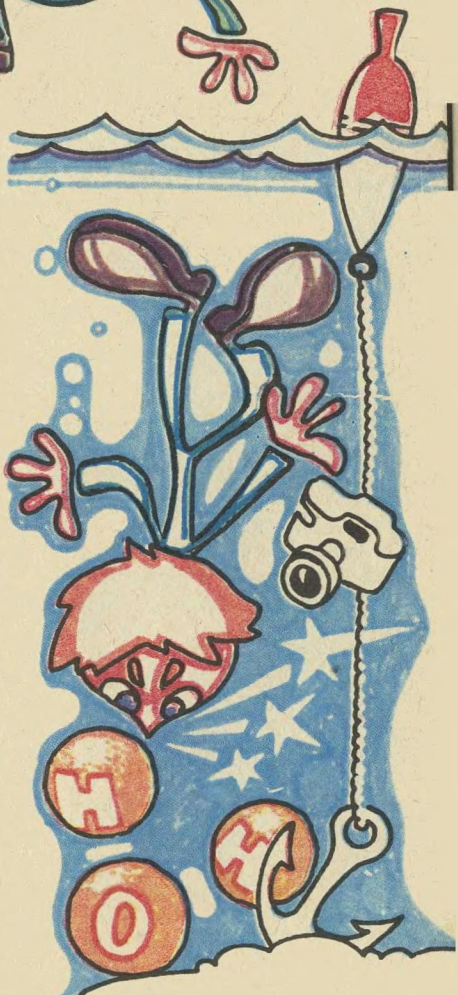




во. Солнечные нейтрино могут устраивать нечто вроде... маскарада с переодеванием. Из недр Солнца вылетают нейтрино одного типа — электронные. Но на пути к Земле, по неизвестным нам пока причинам, две трети из них превращаются в частицы других видов — мюонные и тау-нейтрино.

Рассчитали ученые и энергию, которой должны обладать эти частицы. Она оказалась меньше, чем у обычных электронных нейтрино. А раз так, ни мюонные, ни тау-нейтрино принципиально не могут быть зарегистрированы хлор-аргоновым детектором. Хлор в изотоп аргона они превратить не в силах.

Для продолжения исследований нужны были иные ловушки. Одну из таких ловушек строят по соседству с ныне действующей, под горой Андырчи на Кавказе. Вместо хлор-аргонового в ней будет использоваться германий-галлиевый детектор, потому что для превращения атома галлия в германий требуется меньше энергии,



чем для превращения хлора в аргон.

Однако для досконального изучения нейтрино нужны ловушки с объемом детекторов не менее миллиона кубометров! Это, конечно, не сверхстена из свинца, но все же... Только фантазия Жюль Верна и В. А. Обручева предположила существование в недрах Земли пустот таких гигантских объемов! Тогда ученые решили опустить нейтринные телескопы под воду. Ведь вода тоже может играть и роль экрана, и роль активного вещества. А ее миллиарды кубометров на Земле.

### Ловушки под водой

Работать детектор будет следующим образом. Глубоко под водой расположат сеть чувствительных светоприемников-фотоумножителей. Верхние слои воды предохранят датчики от воздействия космических лучей. А придонные будут играть роль детектора. Как только нейтрино столкнется с протоном — ядром атома водорода — или с протонами и нейтронами, входящими в состав атома кислорода, в подводной тьме мелькнет проблеск света. Источником его станут фотоны, которые образуются при взаимодействии нейтрино с атомами кислорода или водорода. Ихто — эти слабенькие вспышки света — и зафиксируют фотоумножители.

Полученная информация по кабелю будет передана из глубины на берег или на корабль и обработана с помощью ЭВМ. Оценив по расчетам интенсивность света, направление дви-

жения фотонов, ученые смогут определить, какой энергией обладали зарегистрированные нейтрино, откуда они к нам прилетели.

Местом для испытания опытных образцов аппаратуры — прототипов больших океанских детекторов — выбрано озеро Байкал. Это место удобно со многих точек зрения, считает один из руководителей новой программы, академик-секретарь отделения ядерной физики АН СССР М. А. Марков. Озеро глубоководно, причем большие глубины начинаются сразу же неподалеку от берега, а это облегчает связь с сушей. В нем чистая, пресная вода — поэтому меньше будет помех, создаваемых примесями и солями. На зиму озеро замерзает, значит, в нужный район аппаратуру можно доставить по льду...

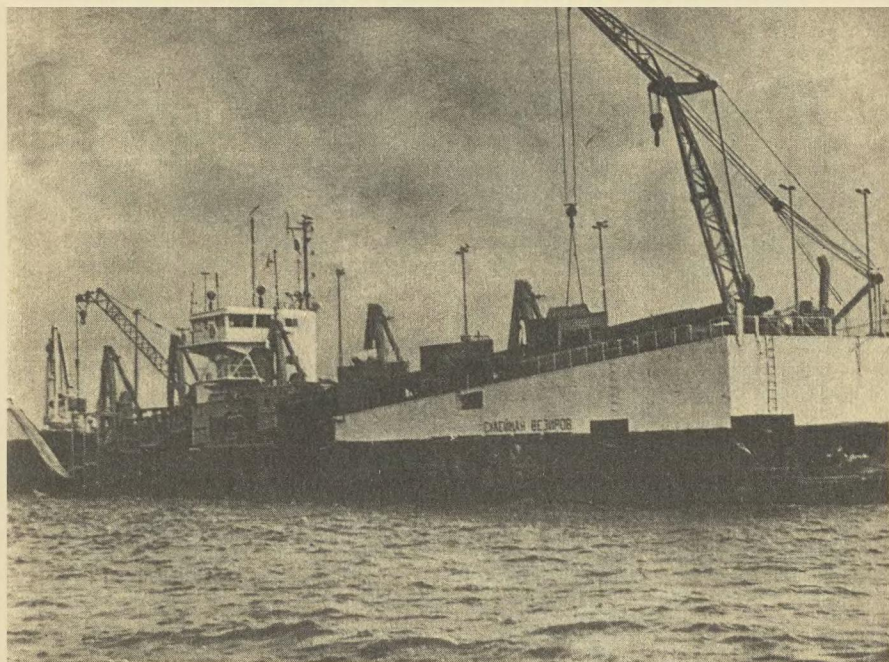
Учеными нашей страны уже созданы и испытаны на Байкале первые образцы глубоководных светоприемников.

**...Вот, оказывается, к каким последствиям в науке может привести всего один знак  $\nu$ , поставленный полвека назад в уравнение ученым, потому что иначе оно не решалось. Он заставил вести поиск, который будет продолжаться, видимо, еще не одно десятилетие. Сегодня на наших глазах разворачивается новый этап исследований удивительной частицы, которую образно можно назвать «золотой рыбкой микромира» — столь замечательные возможности для науки она в себе таит.**

**В. БЕЛОВ**

**Рисунки В. МИХЕЕВА**





# ФЛОТ строит газопровод

Все новые и новые магистрали газопроводов и нефтепроводов идут по стране. Строители преодолевают тундру, болота и топи, а кроме того, водные преграды... О переправе и пойдет речь.

Обычная механика переправы такова. На берегу трубы сваривают в длинные плети и перетаскивают на противоположный берег. Так можно проложить трубопровод через реку. Ну а если на пути трубопровода крупное водохранилище?

Вот несколько цифр, показывающих сложность задачи, вставшей перед строителями

газопровода, на трассе которого лежало Куйбышевское море: его глубина достигает 40 метров, а ширина — 5,5 километра. Тащить трубы обычным способом? Для этого, как вы знаете, нужно сварить плеть, чтобы ее длины хватило от берега до берега. При протяжке из-за трения о дно в этой тяжелой плети возникнут огромные напряжения, — могут появиться и микротрещины, которые снизят надежность трубопровода.

Вести трассу в обход? Для этого пришлось бы дополнительно проложить сто километров труб!

И Куйбышевское море решили форсировать с помощью строительного флота.

Флагман флота — трубоукладочное судно «Сулейман Везиров». Это единственное в стране судно способно прокладывать трубы нефте- и газопроводов через водные преграды. И судно, конечно, уникальное. Это и корабль и завод, на борту которого готовят трубы к сварке, сваривают и тщательно контролируют качество шва.

Прежде чем сваренные и изолированные трубы спустить в воду с рольгангов — направляющих, установленных на корме судна, предстояло подготовить дно моря.

Обычно это делают так: водолазы с гидромониторами опускаются под воду и мощными струями воды промывают в грунте канавы, одновременно сглаживая неровности. Но на Куйбышевском море такой спо-

соб не подходил — работать на глубине 40 метров тяжело. И для подготовки дна решили использовать земснаряд. А для того, чтобы его черпаки, поднимающие грунт, доставали до дна в любом месте водохранилища, черпаковую раму удлиннили. В траншее, прорытые земснарядом, «Сулейман Везиров» начал укладывать трубы.

Укладка — процесс непростой. Сначала, закрепив судно на грунте с помощью четырех якорей, нитку газопровода удлиняют, приваривая очередную трубу. Затем, чтобы уложить готовую плетть на дно, судну дают малый ход вперед, одновременно стравливая цепи кормовых якорей. После того как нужное расстояние пройдено, судно ставят на носовые якоря, а кормовые осторожно подтягивают. Снова судно, словно на растяжках, придающих ему устойчивость, закреплено на якорях. И так цикл за циклом, до тех пор, пока трубоукладчик не приблизится к берегу.

Вплотную к берегу трубоукладчик подойти не может — мешает мелководье. Поэтому последнюю плетть, забитую с двух сторон заглушками, чтобы внутрь не попала вода, опускают за борт. Один конец трубы мощные тягачи вытаскивают на берег, а второй поднимают на понтоны судна и приваривают к предыдущей плетти, над водой.

Дальнейшую работу ведет грунтоукладчик. Это небольшое судно размеренно курсирует между берегом и фарватером газопровода, присыпает песком

**Земснаряд прокладывает траншею для труб.**





Перед укладкой труб стык тщательно изолируют на стенде «Сулеймана Везирова».

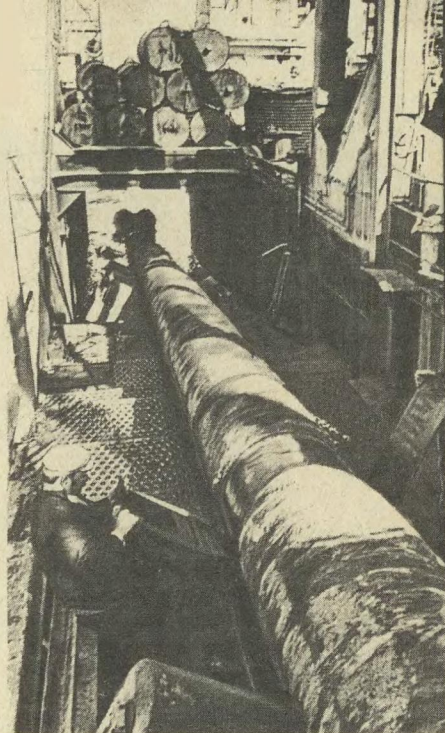
Переправа идет к концу. Последняя плеть приближается к берегу.

уложенные нитки труб. Казалось бы, работа несложная, но здесь строителям пришлось проявить немало смекалки. Уложить песок в нужное место не просто: большую его часть сносит течением. Можно, конечно, учесть возможные потери и высыпать больше песка, но строители думали не только об экономии.

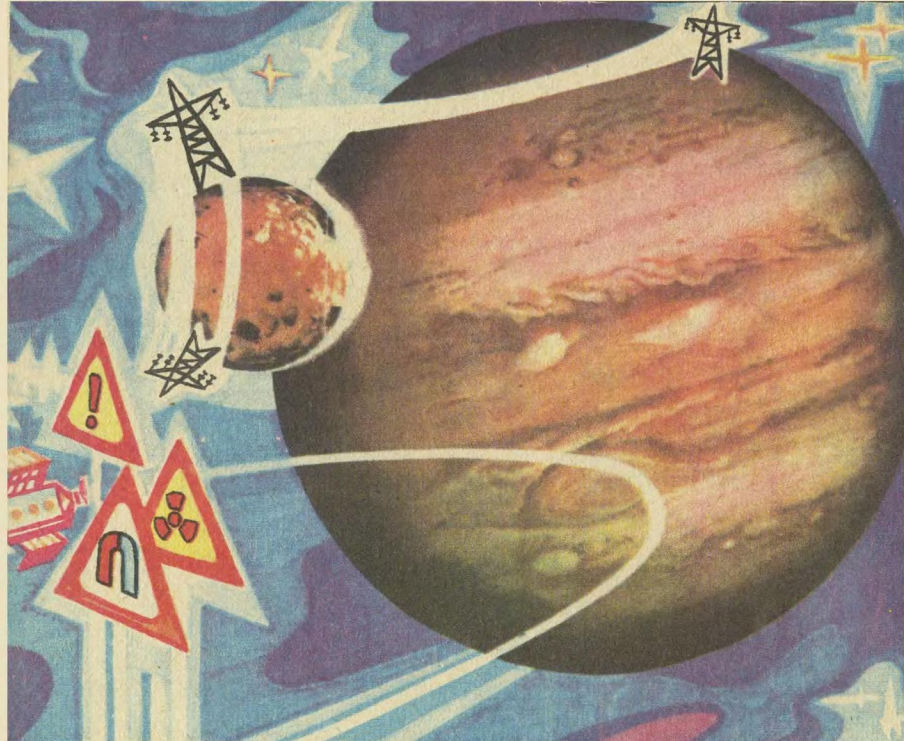
Даже сотня кубометров песка, разнесенного по водоему течением, оставляет в воде долго не оседающую муть. А ведь море не только преграда на пути газопровода. Это среда, в которой живут растения, рыбы... Чем больше песка попадет точно на линию трассы, тем меньше вреда принесет им строительство.

И ради этой цели строители не пожалели времени: подводную часть судна-грунтоукладчика нарастили по бортам на пять метров. В этом, конечно, был расчет. Как установили, течения в море проходят на глубинах до 3—4 метров. Глубже их уже почти нет. Поэтому в спокойной воде песок стал оседать на дно точно в нужном месте, а не разноситься по водоему.

Строительный флот помог завершить строительство газопровода намного быстрее, с меньшими затратами.



**П. РЕДЬКИН**



## ДУБЛЕР СОЛНЦА?

Юпитер — особая планета. Если при полетах на Луну, Марс, Венеру или Меркурий люди еще в какой-то мере могут воспользоваться земным опытом, то на Юпитере, по всей вероятности, такой опыт окажется непригодным. Одна из причин — чудовищное тяготение Юпитера, масса которого в 300 раз больше земной. А о другой причине стоит поговорить подробнее...

Астрономы много лет назад поняли, что Юпитер не просто одна из планет, в ряду других

вращающаяся вокруг Солнца. Известно, например, что период обращения этого гиганта вокруг Солнца удивительно совпадает с циклом появления и исчезновения солнечных пятен. Что это, просто совпадение?..

Едва вступил в строй крупнейший в мире советский радиотелескоп РАТАН-600, как с его помощью было сделано новое открытие. Оказалось, что Юпитер и его спутники являются источниками сильнейшего радиоизлучения. Они излучают вдвое большее количество энергии, чем получают от Солн-



ца. Причем наибольшей активностью отличается ближайший к Юпитеру спутник Ио. Откуда берется «лишняя» энергия?

Пытаясь объяснить это, ученые выдвигают различные предположения. Согласно одной из гипотез весь комплекс из 13 (а может, их и 14 — астрономы еще спорят по этому поводу) спутников Юпитера и его самого можно рассматривать как планетную систему в миниатюре. И закономерность расположения планет-спутников, и строение самого Юпитера, подобно Солнцу состоящего в основном из водорода и гелия,— все говорит об этом.

Конечно, гигант среди планет Юпитер выглядит не таким уж большим по сравнению с Солнцем; он примерно в 10 раз меньше по диаметру и уступает по объему нашему светилу в 1000 раз. И температура в центре Юпитера не так уж велика: «всего-навсего» 200 тысяч градусов; этого явно недостаточно, чтобы разжечь термоядерную топку, подобную той, которая вот уже миллиарды лет работает в недрах Солнца. Однако некоторые ученые, в том числе, например, сотрудник Ростовского государственного университета, доктор физико-математических наук А. Сучков, предполагают, что в центре Юпитера все-таки работают термоядерные реакторы! Впрочем, и реакторы и реакции, которые в них идут, не совсем обычные. Пока гамма-кванты — носители энергии — продвигаются от центра Юпитера к его поверхности, сама энергия переходит из одного вида в другой. В итоге на поверхности мы и фиксируем то самое радио-

излучение, которое поначалу столь удивило ученых.

Ростовский ученый также вычислил время, в течение которого должны были бы протекать такие реакции, исходя из общих законов физики. Оказалось, что они должны идти уже тысячу миллиардов лет! То есть в 100 раз больше возраста Юпитера и других планет солнечной системы, исчисленного по современным данным. Отсюда ученый сделал вывод: поскольку реакции не могут идти большее время, чем существует планета-звезда, значит, процессы идут с переменной скоростью. То есть, говоря другими словами, интенсивность их возрастает, Юпитер постепенно разогревается, медленно, но верно превращается в настоящую звезду.

Сучкова в этом предположении поддерживает другой советский ученый, сотрудник Института космических исследований и аэронавтики Якутского филиала Сибирского отделения АН СССР Р. Салимзибаров. Он сумел объяснить, каким образом Юпитер может из планеты превратиться в звезду.

Известно, что Солнце каждую секунду посылает в мировое пространство огромное количество не только световой энергии, но и вещества. В виде солнечного ветра — потока электронов и протонов — это вещество рассеивается по солнечной системе и в значительной мере в силу огромного поля тяготения «присваивается» Юпитером. Захватывая эти частицы, Юпитер одновременно и наращивает свою массу, и накапливает запасы энергии.

Согласно этой гипотезе при-

мерно через 3 миллиарда лет масса Солнца сравняется с массой Юпитера. Что при этом произойдет? Конкретно установить, конечно, сегодня это трудно. Может быть, наша планетная система превратится в двойную звезду, в которой какое-то время одинаковую роль будут играть и старая и новая звезды, и Солнце и Юпитер. При этом, понятно, в строении бывшей солнечной системы произойдут значительные перемены. Изменяются траектории движения планет. Некоторые из них, например Венера и Земля, в разные периоды своего обращения будут тяготеть то к Солнцу, то к Юпитеру. Марс, ближайший сосед Юпитера, возможно, полностью перейдет под влияние новой звезды, начнет вращаться вокруг нее. Наконец, не исключен вариант, когда все планеты будут вращаться вокруг некоего общего центра тяжести или вообще произойдет распад нашей планетной системы на две самостоятельные, каждая со своим центром-светилом.

А возможно, все будет вовсе и не так. Ведь люди еще только копят сведения об окружающем нас мире, еще только учатся переделывать вселенную по своему усмотрению. И каждый день приносит нам новые, все более удивительные открытия.

Так, например, в свое время радиоастрономам пришлось немало поломать голову над расшифровкой капризных особенностей идущих из системы Юпитера радиосигналов. Оказалось, что интенсивность радиоизлучения как бы управляется Ио: сигналы, принимаемые на Земле, в немалой степени зависели от того, какое положение Ио

занимает на орбите вокруг Юпитера. Объяснить этот парадокс удастся лишь в том случае, если принять, что ионосфера Ио образует с магнитосферой Юпитера замкнутую электрическую цепь, по которой текут токи с силой в сто тысяч ампер!

Это предположение было подтверждено в начале полета космических зондов «Вояджер-1» и «Вояджер-2». А спустя несколько месяцев на Землю поступило новое известие: на Ио обнаружены действующие вулканы! А вулканы, как это известно, скажем, по исследованиям советского вулканолога, доктора геолого-минералогических наук Е. Мархинина, могут послужить источником жизни. И ученые сегодня срочно пересматривают свою прежнюю точку зрения, согласно которой источником жизни в нашей планетной системе является только Земля. «Если жизнь и могла еще где-то зародиться в солнечной системе,— говорят они,— то этим местом должны быть горячие точки на поверхности Ио...»

Исследования продолжаются. А значит, каждый день мы можем ждать известий о новых открытиях.

**И. ПУСТЫЛЬНИК,**  
кандидат физико-  
математических наук,  
астрофизик

**Рисунок В. МИХЕЕВА**





## ИНФОРМАЦИЯ

### СЮРПРИЗЫ ВОДЫ.

Что такое бетон, наверное, знает каждый. Для многих не секрет и состав этого самого распространенного строительного материала — цемент, песок, щебень или гравий, кое-какие специальные добавки и, конечно же, вода. Так вот: обыкновенная, знакомая всем вода считалась — и в этом нет ничего удивительного — самым хорошо изученным компонентом бетонной смеси. Недавние исследования, проведенные в Харьковском автомобильно-дорожном институте, показали, что и наша старая знакомая скрывает еще



немало тайн, разгадка которых дает, скажем, новые возможности для экономного изготовления бетона. Установлено, например, что если удалить из воды растворенные в ней газы, то цемента в бетон можно добавлять на 10 процентов меньше. Прочность изготавливаемого материала при этом несколько не уменьшится. Харьковчане создали для обработки воды особую установку, в ко-

торой газы из воды удаляются с помощью ультразвука. Внедрение ее даст громадную экономию цемента.

**ДОГОНИ СНЕЖНУЮ КОРОЛЕВУ!** Санки, но на лыжах. Лыжи, но с сиденьем, тормозом и рулем. Это и есть снежокат «Чук и Гек» — современный гибрид лыж и санок. Вместо полозьев у снежоката — лыжи, и не две, а три: передняя, управляемая рулем, на концах боковых — ножные тормоза, которые помогают маневрировать при спуске. Ехать на снежокате удобно: сиденье мягкое, кожаное. Снежокаты завоевывают популярность во всем мире. Кататься на них и удовольствие и польза: ведь с их помощью можно получить первые навыки управления настоящим транспортным средством. И это в 10 лет! Советские снежокаты запатентованы в Канаде, Австрии, ФРГ, Швеции, Финляндии. Они экспортируются во многие страны, приносят радость вашим сверстникам. На зарубежных выставках наши снежокаты много раз удостоивались высоких призов.



*Актный зал*

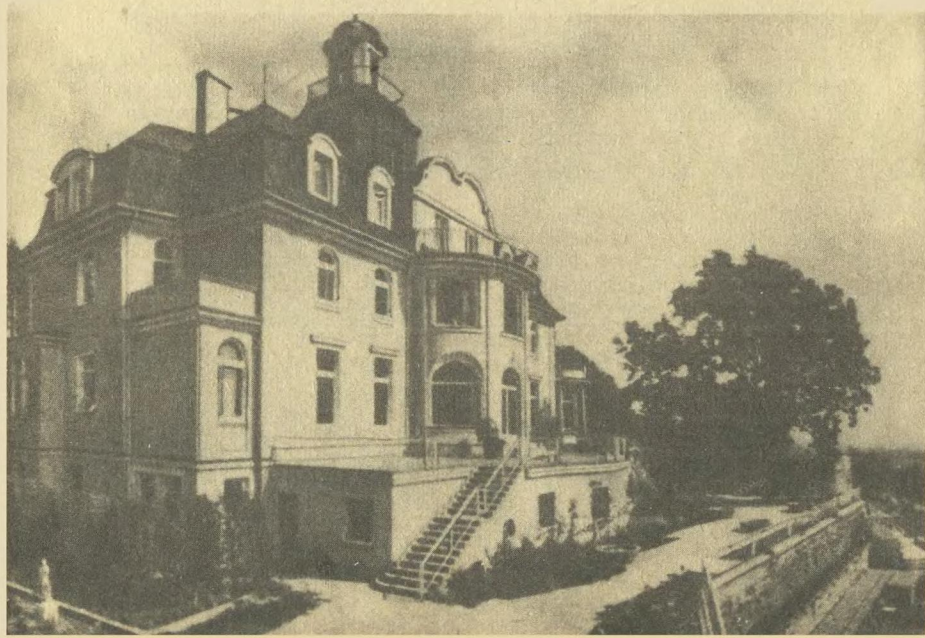
ВСТРЕЧА СЕМНАДЦАТАЯ:  
Немецкий ученый  
и изобретатель  
Манфред фон Арденне

# В институте над Эльбой

Сегодня наш «Актный зал» — в Дрездене. Старинный особняк на высоком берегу Эльбы... Отсюда, из пригорода, который называется Белый Олень, виден город. Он был разрушен, сожжен американскими и английскими бомбардировщиками в феврале 1945 года и возрожден трудящимися ГДР. Видна знаменитая Дрезденская галерея, спасенная Советской Армией. Мы в исследовательском институте Манфреда фон Арденне,

лауреата Национальных премий ГДР и Государственных премий СССР, профессора, почетного члена исследовательского совета страны, члена международной космической академии в Париже, депутата Народного собрания ГДР...

В центре просторного зала мраморный стол, за которым проходят и чинные заседания ученого совета, и жаркие споры ученых. На стенах картины старых мастеров, а между ними





фотографии известных ученых, таких, например, как Эйнштейн и Курчатов. У стены концертный рояль. Ноты раскрыты: концерт Бетховена. А рядом матово поблескивает хромированными деталями... электронный микроскоп. Необычное сочетание. Манфред фон Арденне замечает недоумение, скользнувшее по моему лицу.

— Здесь мы исследований не проводим. Микроскоп — страница истории физики и биографии физика. С его помощью, например, Макс Планк впервые увидел молекулу.

Я пытаюсь прикинуть в уме, когда это могло быть. Ведь Макс Планк, член еще Петербургской академии наук, почетный член АН СССР, на грани веков, в 1900 году, вывел основные законы квантовой теории, чем и обесмертил свое имя. Сказал товарищу Арденне об этом.

— А увидел великий теоретик микрокосмос лишь в 1940 году, вскоре после того, как я изобрел этот микроскоп.

Когда знаешь, что предстоит встреча с крупным ученым, естественно, заранее готовишься к ней. В Москве, в фондах Государственной библиотеки имени В. И. Ленина, есть переводы на русский язык трудов Манфреда фон Арденне, например по радио: «Техника измерения усилителей», написанная им в 1929 году. В предисловии такие слова: «Книга представляет собой перевод труда одного из наиболее выдающихся авторитетов в этой области и рекомендуется в качестве учебного пособия...» Вряд ли знали тогда студенты, что «выдающийся авторитет» — вольнослушатель

Берлинского университета, что автор учебного пособия сам прилежно конспектирует лекции.

...Еще один пятисотстраничный том — об электронно-лучевых трубках и перспективах их использования. Год издания — 1933-й, автору 26 лет. В то время еще не было ни телевизоров, ни осциллографов, техника только нащупывала возможности, где можно применить электронно-лучевые трубки. А ныне, пожалуй, нет области науки и техники, где бы не использовались приборы, в которых обязательный элемент — светящийся экран. Третья книга — «Прием телевидения». Автору 28 лет, но он уже в течение пяти лет наряду с учеными СССР, США ведет работы по передаче и приему изображения на расстоянии. Пока четкость «картинки» всего 180 строк, но не забудем — это ведь начало тридцатых годов.

Я напоминаю Манфреду фон Арденне об этих изданиях. Он уточняет:

— Первое изобретение, а это была конструкция трехнитевой радиолампы, сделал в 16 лет. Потом последовало еще 500 изобретений и открытий. А первую книгу по радиотехнике написал в 17 лет. Просто потому, что по радио тогда почти не было литературы, — усмехается он и добавляет серьезно: — Я прожил счастливую жизнь в науке и технике...

— Но теперь, с высоты лет, опыта, известности, вы могли бы определить, что помогло так рано стать на путь, по которому следуете шесть десятилетий?

— Жизненные принципы.



Они сделали таким мой путь и теперь помогают отдавать все силы социализму. (Заметим в скобках, что автор этих слов — сын немецкого барона, кайзеровского офицера.) Я часто обращаю мысли и слова к молодежи ГДР, потому что по своим детям вижу: хороший совет, доброе напутствие особенно нужны, когда опыт лишь формируется. Я убеждаю молодежь: «Слишком большое количество свободного времени в юности — это слишком дорогая цена для всей последующей жизни...» «Чем раньше вы начнете серьезно относиться к книге, к искусству, к технике, к мастерству, эксперименту, тем раньше найдете самих себя...» «Всегда стремитесь поступать так, чтобы ни вам, ни окружающим не было стыдно за ваши поступки...» Вот некоторые из этих принципов, ко-

торые формировались с далекого детства.

А как им следовал Манфред? Однажды отец забыл на столе увеличительное стекло. Мальчик его подобрал. Можно, конечно, было направить линзу на солнце и посмотреть, как вспыхивает лист бумаги от яркой точки. Но он нацелил лупу на гусеницу. Захотел увидеть то, что еще мельче. Ему купили микроскоп.

От взгляда в окуляр оптического микроскопа до изобретения электронного — почти двадцать лет...

Но это изобретение вряд ли бы состоялось, если бы к увлечению оптикой не добавилось радио. Он непрерывно улучшал сначала детекторный, потом ламповый приемник, не забывая при этом записывать ход работ, наблюдений, придумок. Он ловил радиостанции на Яве и в Латинской Америке.

— После многих мук и ошибок я услышал в наушниках передачу французской оперы. Это был великий миг! Родители спали, но я их разбудил. И теперь они поняли, что мои эксперименты не пустое... Ведь итогом усилий был патент на изобретение № 427342 с приоритетом от 14 октября 1923 года. И вот мне 17 лет. Передо мною открыли двери серьезные лаборатории. Гимназию я оставил и стал практикантом в исследовательских мастерских. Получил массу практических навыков, но вскоре понял: чтобы найти что-то свое, по-настоящему серьезное, нужно не только много работать, но и много учиться, — говорит Манфред фон Арденне.

И тут на его жизненном пути





тали лекции такие выдающиеся ученые, как Альберт Эйнштейн, Макс Планк, Макс фон Лауэ, Вальтер Нернст. И в последующие годы я не раз садился на студенческую скамью, прослушивал специальные курсы. Этот метод «непрерывного учения» я сохранил до сих пор. Он необходим в век стремительного научно-технического прогресса. Весь комплекс знаний пригодился для работ в области электроники, оптики, физики плазмы, вакуумной физики, биологии, медицины, информатики.

Вот сколько ветвей у научных интересов вырастает, когда, по словам ученого, «техника из увлечения, из хобби превращается в страсть, в жизненную потребность к исследованиям». Новое, удивительное есть в каждой науке, в каждом труде, в любом серьезном деле. Для себя новое, удивительное Манфред нашел сначала в оптике, потом в радиоэлектронике. Об этом он говорит так:

— Каждая наука проходит романтическую стадию. У каждой науки, отрасли техники есть своя юность, когда открывается столько путей и возможностей! Счастливы пионеры, которые оказываются на гребне волны и работают на этом этапе. Они совершают открытия, создают новые конструкции, ищут им новые, порой неожиданные применения. Они открывают новые пути. И у меня в разные годы были незабываемые мгновения.

...Когда 14 декабря 1930 года я впервые получил телевизионную картинку с помощью изобретенной мною электронно-лучевой трубки. И неважно, что

расстояние от камеры до экрана было длиной всего в лабораторию.

...Когда в 1934 году с помощью электронно-оптического преобразователя в полной темноте на экране я увидел мир в инфракрасных лучах.

...В 1938 году из рисунков, набросков схем, догадок, скорописи текстов родилась конструкция растрового электронного микроскопа. И я увидел увеличенное во сто тысяч крат изображение неповторимо красивого узора скорлупок микроводорослей, из которых состоит порода диатомит.

...Зимой 1940 года с помощью электронного стереомикроскопа увидел объемным неведомый мир микрокосмоса.

...В 1958 году с помощью масс-спектрального (тоже электронного) анализа получил своеобразные портреты органических молекул.

А теперь физика, электроника помогают вести успешные исследования, борьбу с одной из самых опасных болезней — раковыми опухолями. Медицине я отдал последние двадцать лет жизни. Считаю и говорю молодежи, что самые большие перспективы сегодня у самой гуманной науки — у медицины.

Ученый увидел «гребень новой волны» в одной из древнейших наук. И здесь он стремится быть пионером. А на замечание о том, что любого из перчисленных направлений техники, в которых он работал и работает, иному ученому хватило бы на всю жизнь, товарищ Арденне ответил:

— Один из моих принципов — примерно через каждые десять лет менять направление



исследований. Ученому надо иметь мужество менять направление своих работ. Поэтому мне, наверное, и повезло так с изобретениями. Это метод работы.

— Но к такому методу можно прийти, наверное, лишь выполняя всю жизнь принцип непрерывного учения?

— Да. Учиться не грешно и в семьдесят семь лет. И это касается не только новых знаний, которые дают выдающиеся умы. Я старался понять биографии, жизненные позиции Эйнштейна, Планка, а позднее советских физиков Иоффе, Курчатова. Они помогли прийти к выводу о том, что ученый должен иметь мужество браться за самые сложные проблемы своего времени, что обязан выработать гражданскую позицию.

И Манфред фон Арденне вернулся снова к 1940 году. Шла вторая мировая война. Фашистская Германия оккупировала Польшу, напала на Францию. А стен лаборатории в берлинском предместье Лихтерфельде, где работал фон Арденне, казалось, не задевают грозные события, происходящие в мире. Ученый занят новым циклом исследований: его увлекли проблемы разделения изотопов радиоактивных элементов, использования метода меченых атомов в исследованиях.

— В феврале 1940 года лабораторию посетил Макс Планк, 82-летний старик... Его взгляд просветлел, когда он увидел увеличенное во сто тысяч крат воспроизведение химической молекулы. Потом я предложил довести его до дома. В машине

мы были одни, никаких «лишних ушей». Короткая поездка имела огромное значение для всей моей последующей жизни. У Планка в руках была газета. Там сообщалось о налетах воздушной армады Геринга на Англию. Я спросил: «Что будет дальше?» Макс Планк ответил: «Трезво мыслящие ученые не должны обманываться теперешними военными успехами. Нам придется разочаровываться — и чем дальше, тем больше». Тогда я задал еще один вопрос: «Вы слышали об открытии Отто Ганом деления ядер урана под действием нейтронов? Какие могут быть у этого последствия?» — «Последствия трудно себе представить. — У Планка выражение лица стало замкнутым, как бы сам себе он сказал: — Если эта сила попадет не в те руки...» И замолк. Я немного подождал, а потом сказал: «Это неисчерпаемый природный источник энергии». — «Да, — заметил Планк, — и мы, ученые, должны поставить его на службу человечеству. — Снова помолчал и потом произнес фразу, которую я никогда не забуду: — Но все может произойти иначе».

Мне было тогда всего 33 года — Планк на полвека старше! Он понимал, что такое «третий рейх», лучше меня. И именно Макс Планк помог мне понять еще в 1940 году, что Гитлер ведет безнадежную войну, которая приведет Германию к катастрофе. И заставил задуматься о своей гражданской позиции.

...В мае 45-го, в разрушенном, поверженном Берлине, через несколько дней после победы над фашистской Германией, ла-

бораторию в Лихтерфельде посетили советские офицеры, ученые.

— Они говорили со мною о научных работах, об электронном микроскопе, который особенно интересовал «отца русских физиков» Абрама Федоровича Иоффе. Позднее академик Лев Андреевич Арцимович, ставший моим большим другом, сказал, что попал тогда ко мне как на дружественный островок среди берлинского хаоса. Завенягин Авраамий Павлович, первостроитель Магнитогорска и Норильска, крупный организатор советской промышленности и науки, в той сложной ситуации убеждал немецких специалистов принять участие в возрождении новой Германии. Его отличали ум, такт, человечность. Он предложил мне немедленно заняться снова тонкими структурами (а это электронная микроскопия, методы микроанализа), проблемами радиоактивных и стабильных изотопов, то есть продолжить все основные исследования, которые вел. Ни секунды не сомневаясь, я принял это, признаюсь, потрясшее меня предложение.

Так Манфред фон Арденне почти сорок лет назад сделал окончательный выбор в пользу сотрудничества с советскими учеными, в пользу будущего своей родины — ГДР.

— Я еще раз вспомнил о прощальных словах Планка в августе сорок пятого, когда американцы взорвали атомные бомбы над Хиросимой и Нагасаки. И это утвердило меня в правильности выбора.

Манфред фон Арденне стал одним из авторов обращения

к немецким ученым, в котором призывал поставить свои знания и опыт на службу будущему. В содружестве с советскими физиками он вел работы по разделению изотопов тяжелых элементов. В 1947 году стал лауреатом Государственной премии СССР за новые работы в области электронной микроскопии. В 1955 году создал исследовательский институт в Дрездене. Круг работ его сорудников так же широк, как и диапазон интересов самого Арденне. Одним из первых дел института была разработка (всего за год!) печи, в которой электронным лучом в вакууме выплавляется металл особой чистоты и точно заданных свойств.

— Мои дети, а их четверо, тоже стали физиками и работают со мною. Старший сын Александр много лет пробыл в Институте сварки у моего друга Патона в Киеве. Александр хорошо знает русский язык. Все мои дети говорят по-русски.

...Мы вышли на веранду старого особняка. (В нем и библиотека, и лаборатории, и жилье семьи Арденне.) Внизу растянулся город. Светлые кварталы домов, выросшие на месте руин. Черные силуэты дворцов и соборов, сожженных американскими бомбами и еще не восстановленных. Дрезден, за которым в ГДР прочно закрепилась слава города художников, ученых, мастеров.

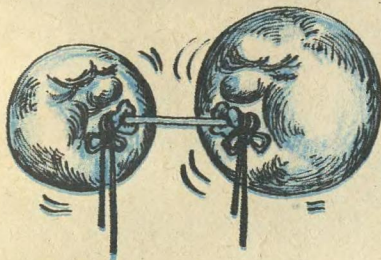
**Встречу,  
организованную редакцией  
журнала «Техникус» (ГДР),  
вел С. ЧУМАКОВ**



# ФИЗИЧЕСКИЙ ФЕЙЕРВЕРК

## КТО КОГО?

Что будет, если два резино-вых шарика, один из которых надут сильнее, соединить тру-бочкой? Кто кого надует?



## А ЕСЛИ БЕЗ НЕГО?

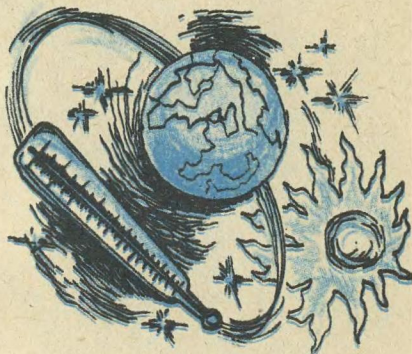
Как известно, в центре купола парашюта почти всегда есть отверстие. Без него пло-щадь купола была бы боль-



ше, и спуск, по-видимому, происходил бы медленнее. И все же отверстие делают. За-чем?

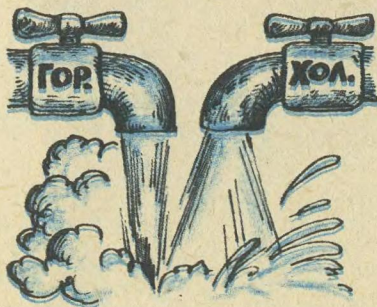
## ХОЛОДНО ЛИ В КОСМОСЕ?

Представьте, что вы поки-нули космический корабль и в открытый космос взяли с собой термометр. Что он по-кажет?



## ВОТ КАПРИЗНАЯ ВОДА!

Почему после того, как вы откроете кран с горячей во-дой, ее напор постепенно уменьшается? С холодной во-дой такого не происходит!





## НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Беседы с теми,  
кто выбирает профессию

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

# ДОКЕРЫ

Много ли мы знаем о том, как работает портовый грузчик?

«А чего тут знать! Подумаешь, взвалил мешок на плечи да и тащи — вот и вся премудрость. Сила есть — ума не надо...» Тот, кто скажет так, просто-напросто отстал от жизни. Ведь современный порт мало напоминает древнегреческую или финикийскую гавань. Сегодня почти все на причалах и в трюмах делается не вручную, а с помощью кранов, авто- и электропогрузчиков. Например, во Владивостокском торговом порту механизировано подавляющее большинство погрузочно-разгрузочных операций — 82%. Так что и старинное слово «грузчик» сегодня стало не совсем уместным. Теперь этих людей называют докерами, а самых опытных, самых умелых из них — докерами-механизаторами. О них пойдет наш рассказ.

### КАК ИМИ СТАНОВЯТСЯ

Сергей Чунаев родился и вырос во Владивостоке. Конечно

же, Сережа, как и многие его сверстники, мечтал тоже плавать по морям. Но вскоре стало ясно, что мечте этой не сбыться. В девятом классе у него обнаружилась близорукость. Пришлось надеть очки, а тех, кто в очках, на флот не берут. Так что, окончив десятилетку, Сережа нашел себе вполне сухопутное занятие — стал электро-монтажником на стройке. Потом армия, где Чунаев освоил специальность радиотелеграфиста. Как видите, пока ровно ничего «портового»...

Демобилизовался, стал думать: как жить дальше? Мама мечтала, чтобы сын поступил в университет. Сергей вначале было согласился, а потом подумал: ведь пять лет студенчества — это еще пять лет несамостоятельной жизни, а дома еще младший брат-школьник. Нет, надо работать, решил Сергей, а ученье не уйдет. И здесь впервые подумал о порте.

— Но почему же именно порт? — спрашиваю я.

— Заработки там хорошие, — смущенно улыбнувшись, отвечает Чунаев.



Его смущение понятно. Персонажи газетных и журнальных материалов чаще всего выбирают себе дело «по велению сердца», идут туда, куда «надо», «где труднее». Будем надеяться, что в большинстве случаев это говорится искренне. А тут человек честно признается: в работе его привлек прежде всего заработок! Где же другие мотивы? Подумав, Чунаев сказал, что о них излишне и упоми-

нать. Ведь на Дальнем Востоке «надо» везде, будь то строительство, связь (где он мог бы найти работу по специальности), будь то транспорт, завод, порт, наконец. «По велению сердца» профессию докера вряд ли выбирают — во всяком случае, такого Сергей еще ни от кого не слышал. «Где труднее», правда, имеется в порту в полном объеме. Но об этой стороне дела Чунаев узнал





позже. И понял, что платят здесь «не за так».

Проучившись две недели в учебно-курсовом комбинате и получив удостоверение стропальщика, Сергей еще с двумя парнями был направлен на причал. По старой традиции, которая жива и сегодня, новичка ставят на самую тяжелую работу. Это жесткий, но верный способ определить, что за человек пришел в бригаду, получится из него настоящий докер или нет. А самые тяжелые работы на рампе. Там вручную разгружают вагоны. С тех пор Сергей хорошо запомнил, что мешок муки весит 70 кг, сахара — 50, ящик с солью — 60 кг, с мылом — 70... Потому что с этими килограммами приходилось «сражаться» один на один. И если в первый час еще многое вокруг было ему любопытно, то потом он думал только об одном: когда же конец смены?..

Больше всего почему-то уставали не руки и не спина, а ноги. Старые приятели по вечерам звали Сергея на пляж, на танцы, а он мечтал после работы лишь об одном: добраться домой и лечь... Как-то незаметно исчезли из бригады те два паренька, что пришли с Чунаевым из учебного комбината. А ведь комплекцией оба превосходили его! Да и у него самого иногда шевелилось сомнение: «Сколько можно горбиться?» Зарботки, кстати говоря, были пока ниже, чем он рассчитывал. Но Сергей упрямо продолжал носить мешки и ящики из вагонов на склад, ворочать грузы в трюмах. Тогда, лет пять назад, еще плавало немало судов старой постройки. От края люка до

борта у них было метров семь-восемь. В эти глубокие «забои» кран не доставал, и приходилось все, что подавалось с причала, растаскивать вручную. Попробуй-ка повозись с тяжеленными мешками или ящиками в полутемном душном трюме! Новая профессия экзаменовала Чунаева сурово. Оказалось, что докером не стать без упорства, выносливости, выдержки. И пожалуй, еще без одного важного качества: мужской гордости. Даже в минуты полного изнеможения она не позволяла Сергею оставить начатое, дать обессиленному телу поблажку. «Другие вон трудятся всю смену — и ничего. Чем я хуже?» Он чувствовал, что главное — не поддаться слабости. Надо еще потерпеть — и должно стать легче...

И месяца через три, как-то постепенно, Сергей стал замечать, что справляется. И начал понимать, что дело-то не в одной силе. Нужна и голова.

Как, например, переносят мешки? На талии докера свободно висит широкий брезентовый пояс — такой же надевают монтажники-высотники. Передняя его часть (там, где пряжки) вывернута и образует нечто вроде лотка. На него и ставится груз. Сергей, чуть присев, рывком подбрасывает мешок к животу, на «лоток», и, придерживая груз одной рукой, бежит с ним на склад. Да, с грузом докеры не ходят — бегают! Так удобнее, и меньше устаешь.

Уже позже, освоив этот прием, Чунаев попытался разобраться, почему так. В голове всплыла схема из школьного курса физики, где вектор силы



раскладывается на составляющие. Действительно, чем круче наклонен груз, тем больше он тянет докера вперед, а составляющая силы, давящая на поясницу докера, при этом уменьшается. Вот тебе и «ума не надо»!

## ЛЮДИ И МАШИНЫ

Разгружен очередной вагон. Можно перевести дух. Наступает короткая пауза, традиционно называемая перекуром, хотя в пятерке, работающей на рампе (Чунаев — старший), никто не курит. Сергей глубоко и часто дышит, лицо его и шея покрылись испариной. На куртке, каске, ресницах и бровях осела серая пыль (в мешках комбикорм).

Я знаю, что Чунаев до армии всерьез занимался вольной и классической борьбой, имел первый разряд. Правда, в его внешности нет ничего от облика борца — впрочем, как и докера, каким его обычно представляют: ни мощной шеи, ни широченных плеч. Сергей высок, худощав, строен.

— Все у нас... худые,— глубоко дыша, медленно говорит он.— Лишняя вода... не задерживается.

— Но занятия спортом помогают, наверное, справляться с нагрузкой?

— Конечно... Хотя со спортом здесь мало общего... Всю смену — в напряжении... Не расслабишься.

«Перекур» окончен. Ждет очередная партия мешков...

У читателя может возникнуть вполне резонный вопрос: а где же те 82% механизации,

о которых было сказано вначале? Ведь монтажный пояс к средствам, заменяющим ручной труд, никак не отнесешь!

Разнообразной техники на причалах Владивостокского порта немало. Подъемные краны переносят грузы с берега на суда, между штабелями ящиков, досок, мешков снуют юркие желтые автопогрузчики. К примеру, на контейнерном терминале, где вручную делается лишь две операции — прицепил и отцепил,— уровень механизации приближается к 100%.

Чунаев же работает в бригаде, обслуживающей суда камчатской линии. Они везут так называемый генеральный груз, включающий полный набор всего необходимого для жизни и работы людей на далеком полуострове.

Генеральный груз состоит из бесчисленного множества различных мешков, ящиков, контейнеров, пакетов. Докерам приходится иногда по нескольку раз в час менять стропы для захвата груза, прикидывать, как его взять, как закрепить в трюме или на палубе. Разумеется, генеральный груз перемещается с причала в трюмы не на спинах докеров и не на их руках. Львиную долю работ при этом выполняют механизмы. Докер потому и зовется еще и механизатором, что управляет всей этой техникой.

Вот на судно грузят комбикорм. Несколько человек накладывают мешки на платформу автопогрузчика. Сегодня за его рычагами Чунаев. Он ловко разворачивает машину в тесноте склада и направляет ее к причалу. Водитель должен повторяться: у стенки — там,

где возвышается над причалом черный борт корабля,— его ждут товарищи. Они прицепят мешки на крюк крана и отправят их в трюм. А тем временем на складе уже ждут автопогрузчик, чтобы загрузить его новой порцией комбикорма. Весь этот погрузочный конвейер должен работать без пауз. И Чунаев, надвинув каску на лоб, поблескивая очками, гоняет без передышки свою машину от склада к причалу и обратно. Восемь часов за рулем — совсем как профессиональный шофер.

...А через несколько дней Сергей сел в кабину подъемного крана, чтобы подавать грузы в трюм. Эта работа требует особого опыта и чутья. Ведь крановщик не видит, что делается там, в чреве корабля. Он определяет, точно ли идет груз, по жестам сигнальщика. Наблюдая за работой Чунаева, я видел, как он раз за разом попадает «в цель», что называется, с первой попытки.

— Чувствуешь себя баскетболистом,— смеется Чунаев.— Хорошо груз лег — все равно как мячом в корзину попал. Два очка!..

Иначе работать здесь и нельзя. Попадание «в цель» с первого раза экономит секунды, а то и минуты при каждом подъеме груза. А слаженная работа без сбоев и унылых пауз дает не только хороший заработок. Поверьте, что она превращает нелегкий труд портового грузчика в привлекательное, интересное дело, от которого люди испытывают настоящее душевное удовлетворение. А если так — что же еще человеку нужно?..

— Какие у нас основные точки на погрузке? — поясняет Чунаев.— Рампа — застропка — кран или автопогрузчик — трюм — сигнальщик. Каждый из нас проходит по этому кругу, как на волейбольной площадке. Месяца по два на каждом «номере».

А еще говорил, что со спортом мало общего! То баскетбол, то волейбол... И везде докер должен действовать сноровисто и энергично, чтобы не портить игру всей «команды».

Для этого нужно обладать так называемым чувством пространства. В один трюм, бывает, идет и металл, и стекло, и чай, и хлопок, и десятки всяких иных товаров: громоздких, хрупких, специфически пахнущих, боящихся влаги, с надписями на упаковке «не бросать», «не кантовать»... Все это надо разместить без ущерба для грузов и без пустот между ними — корабль не должен перевозить воздух. Выходит, что загрузка очередного ставшего у стенки судна — каждый раз решение новой задачи, ни разу не повторяющейся. Всему этому, конечно же, сразу не научишься. И бригада, если человек в ней освоился, показал, что может быть докером, посылает своего товарища сперва, допустим, на курсы водителей автопогрузчика, потом, через год-другой, — на курсы крановщиков. Все это, оказывается, надо еще заслужить. Чунаеву, например, потребовалось для этого три года.

Вот так, в коллективе, докер осваивает все многочисленные стороны своей профессии. Но в



бригадном деле профессиональное учение — это еще не все. Ведь бок о бок в бригаде действуют не машины, а живые люди — каждый со своими пристрастиями, слабостями, собственным достоинством. А каждый докер, как правило, человек с независимым характером, с высокой самооценкой.

— У нас ребята резкие, — говорит Чунаев. — К ним особый подход нужен.

— А коллектив и не должен состоять из нулей, — поддерживает его бригадир Салават Сабирьянов. — Пусть парень немного даже вредный, но со стержнем. Такой работает лучше.

Однако этот «вредный» человек, если хочет быть докером, трудиться в бригаде, должен сдерживать свою «вредность». Ведь без чувства локтя, без взаимопомощи на причале многого не добьешься. И бывали случаи, когда на бригадных собраниях докеры отказывали кое-кому в своем доверии, советовали уйти из бригады, а то и вовсе сменить профессию.

И вот бригада из 36 самостоятельных, знающих себе цену молодых мужчин, даже разделенная на небольшие группы, действует слаженно и целеустремленно. Любой докер в любой момент уверен, что его товарищи на другом участке выкладываются полностью, и потому сам не жалеет своих сил. В итоге бригада Сабирьянова, в которой работает Чунаев, почти ежемесячно перевыполняет план на 40%. А это, конечно, сказывается на заработке. Если в среднем докер во Владивостокском порту получает 432 рубля в месяц, то в бригаде Сабирья-

янова выходит по 500 и более. Разумеется, не у всех, а лишь у тех, кто уже стал настоящим мастером своего дела, как Чунаев.

Сергей — докер-механизатор 1-го класса, профессионал высшей квалификации. За трудовые успехи в 1982 году ему присуждена премия Ленинского комсомола. Хватает у него сил и на большую общественную работу. Вот уже несколько лет Чунаев — группкомсорг бригады. А на XIX съезде ВЛКСМ его избрали в состав Центральной ревизионной комиссии.

Я стою на палубе сухогруза «Алишер Навои». В его глубоких трюмах можно разместить пятиэтажный дом. Далеко внизу, на самом днище корабля, уложены громоздкие железобетонные трубы и рулоны стальной проволоки. Вижу Чунаева. Он принимает опускаемые краном тяжелые строп-пакеты — связки мешков с комбикормом. Догадываюсь, как нелегко ему сейчас. Отсюда, сверху, его фигура кажется маленькой и хрупкой. Но кран раз за разом подает строп-пакеты, и скоро мешки плотно покрывают дно трюма. Через пять дней, когда загруженный доверху корабль осядет по ватерлинию, он медленно отвалит от стенки и возьмет курс на Петропавловск, а его место займет новое судно. И вновь Сергей Чунаев и его товарищи примутся за работу.

**Н. СВАРОВСКИЙ**

**Рисунок А. АННО**



**СКЛАДНОЙ ЦИРКУЛЬ.**  
Чехословацкие инженеры на международной выставке в Брно получили золотую медаль за усовершенствование всем известного чертежного инструмента. При собственной высоте 120 мм новым циркулем можно делать окружности диаметром до 600 мм, причем очень точно. Инструмент снабжен для этого системой удлиняющих рычагов с винтовыми головками для их закрепления.

**РАДИОПРИЕМНИК ПИТАЕТСЯ ОТ СОЛНЦА.** Он представляет собой наушники, у которых сверху прикреплены миниатюрные солнечные батареи. Угол наклона их можно изменить в зависимости от положения светила. А в помещении приемник способен работать от света электрической лампочки (я по- н и я).

**ЗЕРКАЛА ДЛЯ ГЕЛИОУСТАНОВОК** профессор из ФРГ Н. Клейнхехтер предлагает делать не из стекла или металла, как обычно, а из металлизированной пластиковой пленки. Из такой пленки делают своеобразный чехол, который затем натягивают на проволочный каркас нужных размеров. Как только из-под герметически закрытого чехла через клапан откачают воздух, под действием

атмосферного давления пленка примет форму параболического зеркала. Такие зеркала просты в изготовлении, намного легче и дешевле обычных. По проекту профессора уже сделаны два экспериментальных зеркала — 3 и 10 м в диаметре.

**МИКРОСКОП НА ЧЕТЫРЕ ГЛАЗА.** Этим микроскопом могут пользоваться сразу два человека.

**Зачем это нужно!** Например, инструктор на заводе микроэлектронных изделий может демонстрировать ученику прием сборки или просто наблюдать за его работой, указывая на ошибки при помощи световой стрелки. Такой метод экономит время и повышает надежность обучения. Подобные микроскопы могут также использоваться в своей работе медики и биологи.



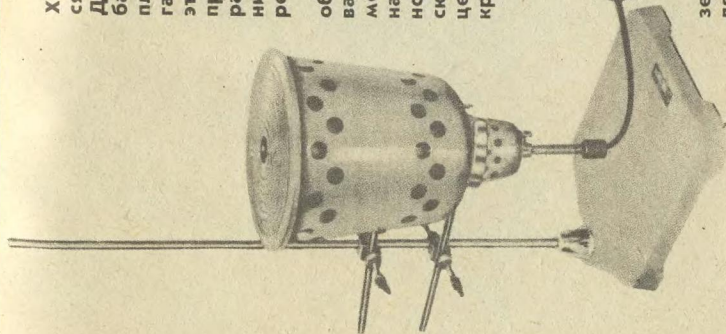


### ПЕЧЬ ДЛЯ ПРОБИРКИ.

Химикам часто приходится выпаривать растворы. Делают это обычно в колбах или пробирках над пламенем спиртовки или газовой горелки. Способ этот не очень надежен: пробирка может лопнуть, раствор может загореться не полностью горевшими газами.

Но ведь всем известно: обычная лампочка накаливания около 90% своей мощности тратит именно на тепловое, инфракрасное излучение. Венгерские специалисты сконцентрировали эти инфракрасные лучи с помощью

зеркального отрагателя — вот и печь для пробирки.



144 — СТОЛЬКО КОЛЕС нужно грузовозу, чтобы за один рейс перевезти 1800 тонн. Эта платформа предназначена для транспортировки химических реакторов, строительных конструкций и другого технологического оборудования. Приводят ее в движение дизели общей мощностью 1500 киловатт (И т а л и я).

**ЭЛЕКТРОННАЯ УДАРНАЯ УСТАНОВКА.** Вместо традиционных барабанов здесь вибродиски, смонтированные на небольшой панели. Когда к ним прилагаются палочками, чувствительные элементы мгновенно реагируют на каждый контакт и вырабатывают электрические импульсы. Величина такого импульса зависит от силы прикосновения, а тон — от настройки диска «барабана». Специальная электронная приставка преоб-

разует электрические импульсы в звуки, которые можно услышать либо через рез динамика, либо через наушники. Последнее особенно удобно для репетиций: ударник разучивает свою партию, совершенно не беспокоя окружающих (ФРГ).







# АПОЛЛОН

## Фантастическая повесть

*Сколько тайн, на формулах распятых,  
Нам откроют завтрашние дни!  
Знать путь — поэзии сродни.  
Это значит — в мировых раскатах,  
Где берут космический разгон  
И мезоны, и Медведиц туши,  
Угадать незыблемый закон,  
Уловить планет живые души...*

## ГЛАВА ВТОРАЯ. ТАЙНА

— Папа, а что ты знаешь об Аполлоне? — спросил Коля вечером.

— Видишь ли, Аполлон — в некотором роде историческая реликвия, — начал отец, усаживаясь поудобнее. — Он, можно сказать, родоначальник всего современного поколения белковых. Да, этому несуразному и неуклюжему роботу мы в значительной мере обязаны тем, что нынешние белковые стали самыми верными и разумными помощниками человека.

— А как ты считаешь... Он еще долго будет жить?

— Да, он может существовать еще достаточно долго, хоть столетие. Ведь его белковая основа отличается особой прочностью. Но полноценным роботом его уже не назовешь. Мне кажется, что разум сейчас в чем-то сродни разуму малого ребенка.

— Папа, — спросил Коля, — а как он мог узнать мою фамилию? Днем я встретил его в порту, он назвал меня по фамилии.

— Не знаю, — пожал плечами отец. — Скорее всего он ее услышал от кого-то из ребят, когда вы шли по улице.

Коля покачал головой.

— Может быть... А откуда у нас вообще такая фамилия — Искра?

— Происхождение фамилии всегда очень сложный вопрос, — усмехнулся отец. — Правда, что касается нашей, тут у меня есть собственная гипотеза. Говорят, был у нас в роду предок, который совершил подвиг. Не знаю подробностей, только слышал, что этот человек, рискуя собственной жизнью, спас какую-то необычайно ценную биосистему, выращенную в Зеленом городке.

— Когда это было?

— В начале XXI века.

— Ого, три столетия прошло! — воскликнул Коля, произведя в уме несложный подсчет. — А как его звали?

— Говорят, как и тебя. Николай. Спасая биосистему, он серьезно повредил себе позвоночник и еле выжил. Детали, повторяю, до

нас не дошли. Но я подумал: его жизнь тогда тлела словно искра. Отсюда и могла возникнуть наша фамилия.

— А может, наша фамилия оттого, что его смелый поступок был как искра в ночи? — сонным уже голосом проговорил Коля.

Память робота отлична от памяти человека.

Человек, как известно, лучше всего запоминает впечатления детства, причем самого раннего. С годами память слабеет, и подчас пожилому человеку вспомнить то, что было вчера, труднее, чем то, что случилось с ним давно, десятки лет назад.

У Аполлона все было иначе.

Он лучше запоминал недавние события. Наоборот, то, что происходило давно, понемногу как бы выветривалось из его памяти, исчезало, таяло, и сознание этого было невыносимо.

Робот чувствовал, что его внезапный интерес к маленькому Искре был связан с каким-то очень давним, изначальным событием, память о котором была погребена под толщей столетий.

И Аполлон решил любым усилием воли, пусть самым невероятным, восстановить этот участок своей памяти.

Однажды он увидел, как из двери одного из домов вышел старший Искра. Значит, Коля тоже жил здесь! Робот стал ждать. И дождался — Коля тоже вышел из дома.

— Аполлон!.. — В голосе мальчика радость была смешана с тревогой.

Робот шагнул к нему.

— Как ты нашел дом, где я живу?

— Сам не знаю... Но разве это важно? Здравствуй, Искра! — пророкотал робот.

— Здравствуй.

Минуту они шли в молчании.

Коля с некоторой опаской поглядывал на робота.

— Почему ты меня преследуешь, Аполлон? — строго спросил Коля. — Дел у тебя, что ли, других нет?

— Не опасайся меня, Искра. Я твой друг.

С этими словами робот сделал шаг к Коле, но тот успел отскочить в сторону.

Теперь Аполлон показался ему грозным: кустик антенны на макушке, хотя и помятый, начал вращаться, щупальца-клешни протянулись в сторону мальчика.

Коля нырнул под щупальца, ловко вспрыгнул на движущуюся ленту и помчался в сторону гавани, не оглядываясь.

Несколько дней робот ему не встречался. Похоже, он не искал больше с ним встречи, не преследовал его.

— Папа, почему в мире существует такая несправедливость? — спросил однажды Коля у отца. — Белковые серии Аполлона могут существовать по 300—400 лет, а человек едва дотягивает до полуроста.

— Почему несправедливость? Вон бабочка-однодневка — та живет только сутки, и то не жалуется, — пошутил отец.

— Я серьезно.



— А серьезно, здесь нет никакой несправедливости. В старину говорили, что срок жизни каждой живой твари отмерен богом. Мы с тобой знаем, что это чепуха.

— Конечно, чепуха. Но у каждого живого существа имеется определенный срок жизни...

— И он определяется эволюцией, биологическими законами, которые так же объективны, как закон всемирного притяжения Ньютона. Каждое существо должно полностью реализовать то, что заложено в нем генетически, завершить свой цикл, свой круг бытия... Этим и определяется срок жизни. Я понятно говорю? — спохватился отец.

— Понятно.

— Об этом хорошо сказано в книге Карпоносова.

— Знаменитого конструктора-воспитателя биологических систем? Мы будем изучать ее в будущем году.

Отец покачал головой.

— Я имею в виду не учебник, а его книгу размышлений.

— Размышлений? О чем?

— О том, что волнует и тебя, и меня, и весь род человеческий. О жизни. О бесконечной спирали познания вселенной...— И, закрыв глаза, отец медленно прочел: — «На неторной тропе, на чужом перевале, на каком-то витке бесконечной спирали на мгновенье помедлю и, пот вытирая, мир окрестный окину от края до края. Неподкупные реют в тумане вершины, уступают уступы, сбегая в долины, где над чудом конструкций, раскинувшись ало, заурядный закат золотится устало. Не пришелец я здесь, безъязык и безвластен! Приручаемый космос, к тебе я причастен. И в полях пожелтелых, где ветер да птицы, есть и мой колосок чистопробной пшеницы. И уйду я в туман, не боясь, не печалюсь, отирая со лба вековую усталость, чтобы вынырнуть снова, прорезавши дали, на каком-то витке бесконечной спирали». Понимаешь, сын: бессмертие человека — в его делах,— добавил отец после паузы.

— Хотел бы я с ним встретиться и поговорить,— задумчиво произнес Коля.

— С кем? — не понял отец.

— С Иваном Михайловичем Карпоносовым.

Как-то, когда обычно ветры немного приутихли, ребята собрались в гавани, и Коля, признанный вожак, предложил пойти искупаться на дальний пляж. Предложение было охотно принято.

Идти на пляж решено было кратчайшим путем — через старую часть порта.

Погрузившись в свои мысли, Коля шел позади остальных. Внезапно, повинувшись необъяснимому импульсу, он обернулся: за ним ковылял Аполлон. Он двигался кратчайшим путем прямо к Коле, не обращая, как всегда, внимания на остальных.

— Искра... Искра,— явственно пророкотал Аполлон.

Услышав его голос, ребята остановились.

Посыпались шутки:

— Ископаемое пожаловало!

— Твой дружок, Колька!

— Эй, Аполлон, а где бананы?

Не реагируя на реплики, робот приближался к Коле. И мальчик испугался.

Неожиданно для себя Коля нагнулся, поднял голыш и швырнул его в Аполлона. Камень просвистел мимо, робот даже шаг не замедлил. Только выпуклые допотопные фотоэлементы блеснули на солнце.

Следующий бросок Коли оказался более метким: камень попал в чувствительное сплетение. Как бы защищаясь, Аполлон вскинул вверх клешневидные щупальца. Затем замедлил шаг и приостановился на месте.

Кто-то заметил:

— Зря ты это.

— Пусть не гоняется за мной! Что ему нужно? — выкрикнул Коля, и злые слезы навернулись на его глаза.

Притихшие ребята двинулись дальше, изредка оглядываясь на неподвижную фигуру, похожую на какую-то нелепую статую.

Аполлон замер на месте: внезапный удар камнем погрузил его в пучину воспоминаний.

...Первый его полет в открытый космос! Он юн, и мышцы его эластичны. Завязать узлом стальную двутавровую балку для Аполлона не составляет никакого труда.

Корабль в свободном полете. День за днем, месяц за месяцем трудятся с полной выкладкой фотонные дюзы, но рисунок окрестных созвездий почти не меняется. Вокруг одно и то же: безбрежная космическая пустота.

Конечно, не обладая Аполлон эмоциями, он переносил бы полет спокойно: разве жалуется машина на однообразную дорогу? Но Аполлона терзало чувство тоски по Земле, и это было мучительно. Хотелось действовать, дремлющие силы искали выхода.

Однажды, когда робот сверял звездную лоцию, прозвучал резкий удар гонга. Это был сигнал чрезвычайной опасности. Аполлон, как положено по инструкции, бросил взгляд на обзорный экран и ужаснулся: на внешней обшивке корабля то здесь, то там вспыхивали фонтанчики. Метеоритная бомбардировка!

Что ж, такая ситуация многократно проигрывалась его воспитателями еще там, в Зеленом. Выслушав капитана, Аполлон сделал все, что положено: проверил противометеоритную защиту, увеличил до предельной мощности экранирующие поля. Град, однако, не стихает. Может, это мальчишка кидает в него камни?..

Античастицы! Он бросается к внутреннему экрану. Здесь сводится воедино информация о множестве отсеков корабля — необходимо за считанные секунды скоординировать действия экипажа. С калейдоскопической быстротой на экране сменяются двигательный, астрофизический, оранжерейный, жилой и прочие отсеки. И тут же экран тускнеет, картины смазываются, отодвигаются, падают в тумане...

Работа мысли опустошила Аполлона. Когда он пришел в себя и огляделся, ребят и в помине не было, хотя красочные картины, промелькнувшие в памяти, заняли всего несколько минут.



*И давно ли кремнем мотыги  
У слияния синих рек  
Начертал предисловье книги  
Гордый именов Человек!..  
Нас не зря красой немгновенной  
Дальних звезд манят огоньки —  
Расширяющейся вселенной  
Вдаль бегущие маяки.*

### **ГЛАВА ТРЕТЬЯ. ТО БЫЛО РАННЕЮ ВЕСНОЙ...**

Камень, метко пущенный Колей, задел нейронную цепочку Аполлона, и боль долго не утихала. Всю ночь слабые вихревые токи вспыхивали то в одном, то в другом блоке робота. Разнородные ощущения захлестывали его, грозя затопить мозг. Такое состояние уже было у него когда-то, давным-давно...

Старому ионному мозгу приходилось работать с полным напря-



жением, чтобы сохранить жизнеспособность системы, и потому желанное забытие не приходило к Аполлону.

Ночь казалась бесконечной.

Аполлон поднялся и медленно подошел к двери ангара, в котором решил скоротать время до утра. Моря отсюда не видно — его заслоняют пристанские сооружения. Но каждой клеточкой он ощущает присутствие беспокойной стихии.

Когда в распахнутую дверь влетали порывы морского ветра, чуткие усики анализаторов робота подрагивали. Свежие запахи штормящего моря будоражили Аполлона, вызывали в нем неведомые чувства и будили старые, давно забытые.

Прямоугольник неба, четко очерченный дверью ангара, начинал постепенно светлеть: близилось утро. Рассвет!.. Вот так же прояснялось его сознание тогда, в самый первый раз... В те мгновения неведомые токи начали все быстрее циркулировать в его пробуждающемся теле, и Аполлон вдруг почувствовал, что окрестная тьма рассеивается и с глаз его начинает спадать пелена.

И он увидел себя стоящим на пологом возвышении посреди огромного круглого зала. Сначала ближние, а затем и дальние предметы выступали из мглы небытия.

— Здравствуй, Аполлон,— произнес Иван Михайлович.

— Здравствуй, конструктор-воспитатель.

— С днем рождения тебя!

Каждый новый шаг Аполлона был все более уверенным. Он медленно шел по залу биоцентра, залитому первыми солнечными лучами. Останавливался у приборов и установок, трогал их, узнавая. И каждое такое узнавание вызывало у робота вспышку эмоций.

Особый восторг, припомнил Аполлон, вызвал у него катодный осциллограф. Он долго глядел на змеящуюся синусоиду, неумоимо бегущую по экрану.

— Ручеек,— пророкотал Аполлон, с трудом отрываясь от захватывающего зрелища, и двинулся дальше, сопровождаемый воспитателем.

Иван Михайлович наблюдал, как движения робота становились все более быстрыми, порывистыми.

А сам он, Аполлон, в те мгновения не мог понять: какая сила потянула его вдруг неудержимо туда, за двери, в открытый мир?

— Я... я волнуюсь,— произнес наконец робот, подытоживая собственные ощущения. Это слово сформировалось в его сознании как-то само собой, оно не входило в его словарный запас.

«Я и сам, похоже, волнуюсь так, как никогда в жизни не волновался»,— подумал Иван Михайлович. Он уже с трудом попевал за широко шагающим Аполлоном. Давно бы следовало поехать в Москву, лечь в клинику и сменить сердце. Три сердца он износил — это будет четвертое. Только времени нет — теперь нужно доводить Аполлона. Много, правда, будет зависеть от результатов сегодняшних испытаний.

**Рисунки В. ОВЧИННИНСКОГО**

**Окончание следует**



## ЕЩЕ ОДНА ТЕОРИЯ?

Как птицы находят дорогу к дому, точно выдерживая курс на пути в тысячи километров? Есть теории, объясняющие эту способность птиц их чувствительностью к магнитному полю Земли. Есть и другие, утверждающие, что птицы находят путь по солнцу или по ориентирам на земле.

А недавно экспериментально подтверждено, что птицы ориентируются... по запаху.

Вот что показали опыты. Почтовые голуби легко находили дорогу к голубятне на расстоянии даже в 700 километров. Птицы же, которых пометили составом, отбивающим другие запахи, не возвратились к дому даже за полсотни километров от него.

Как относиться к ранее разработанным теориям?



Вряд ли стоит думать, что новые результаты перечеркивают их. Логичнее предположить, что «навигационные приборы» птиц сложнее, чем это предполагали раньше, и что птицы ориентируются и по солнцу, и по магнитному полю, и по запаху...

## МОЖНО ЛИ ВЕРИТЬ РЕКОРДАМ?

Далеко не всегда. К такому выводу пришли специалисты в области спорта, вспомнив о... физике.



Во многих видах спорта, где результат — время, победителя и побежденного зачастую разделяют всего лишь сотые доли секунды.

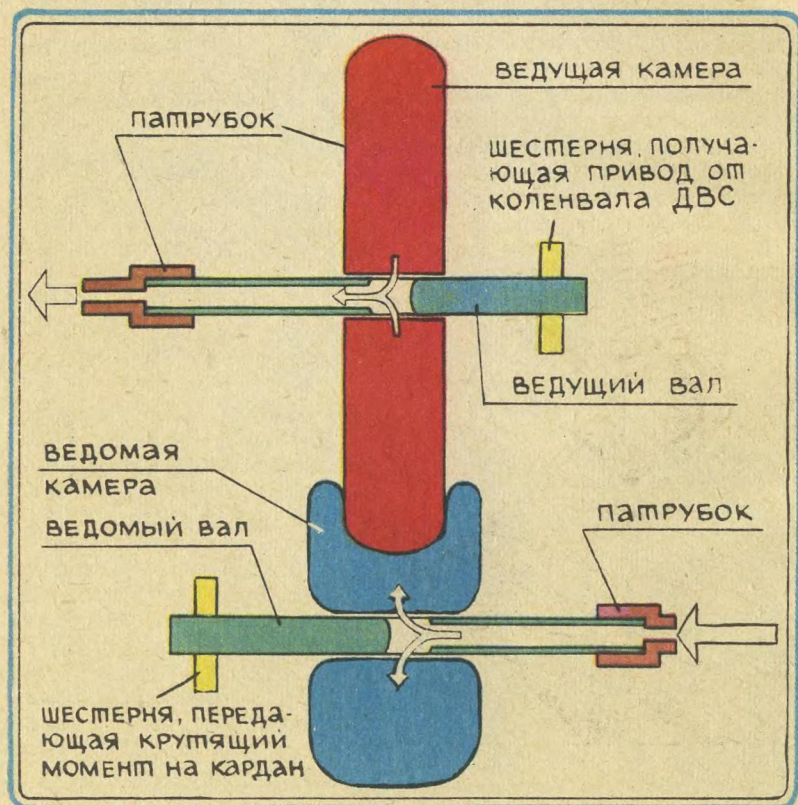
В этом и кроется причина недоверия: звук стартового сигнала, будь то гудок, свисток или выстрел, за сотую долю секунды успевает пройти всего-навсего три с небольшим метра. Получается, что чем ближе спортсмен к стартовому судье, тем больше у него шансов на победу.

# ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮШ

## ВАРИАТОР И ПНЕВМАТИКА

Используемые сейчас коробки передач имеют ряд недостатков: большую металлоемкость, необходимость высокой точности в изготовлении деталей, сложность в эксплуатации — ведь для замены какой-нибудь шестеренки приходится снимать весь блок. На мой взгляд, вариатор для переключения передач можно сделать... надувным.

Валерий Макаров,  
Башкирская АССР



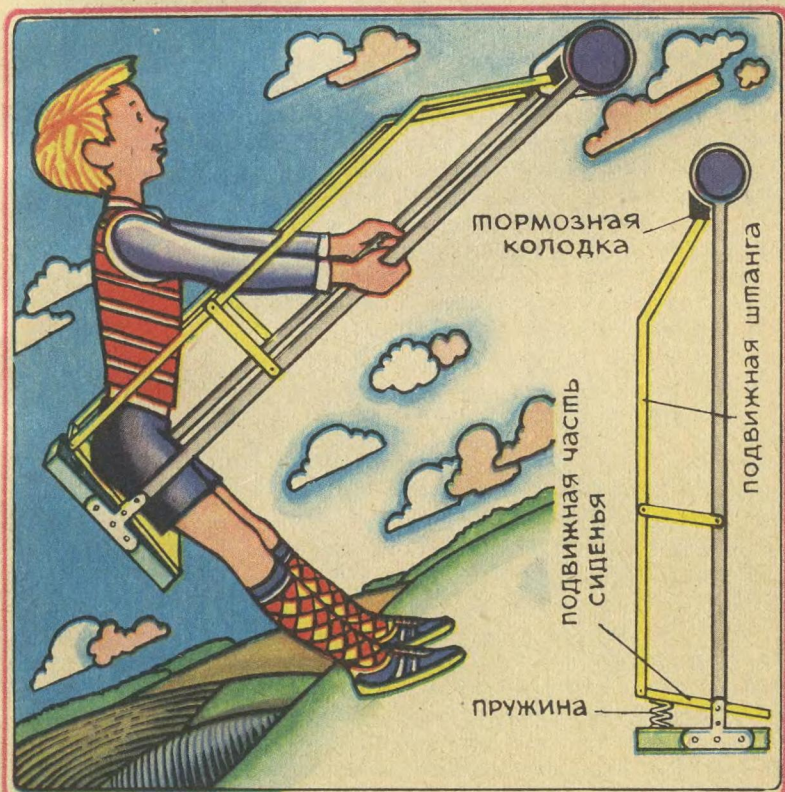


В сегодняшнем выпуске ПБ рассказывается о пневматическом вариаторе, качелях-автомате и других интересных предложениях. Работает «Инструментарий ПБ».

## БЕЗОПАСНЫЕ КАЧЕЛИ

Предлагаю оборудовать детские качели, установленные во многих городских дворах, автоматическим тормозом, который будет останавливать их в момент освобождения от груза. Такие качели безопасны даже для самых маленьких детей.

Виктор Атрашенко,  
г. Минск



## КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

Не правда ли, весьма необычную идею предложил Валерий Макаров из башкирского села Стерлибашева? Как известно, вариаторы используются там, где нужно плавно изменять скорость вращения валов. Чаще всего в вариаторе используется фрикционный механизм. Простейший из них — это металлический конус, укрепленный на ведущем валу; по боковой поверхности конуса, плотно прижимаясь к ней, может перемещаться диск, укрепленный на ведомом валу. Если диск находится на широкой части конуса, скорость вращения ведомого вала одна. Она может плавно меняться по мере того, как водитель или токарь перемещает диск к узкому концу конуса. Есть и более сложные, многоступенчатые конструкции фрикционных передач.

Недостатки существующих вариаторов Валерий назвал правильно. Но может ли надувной вариатор, предлагаемый им самим, решить проблему?

Посмотрите на рисунок. Ведущая пневматическая камера, жестко связанная с ведущим валом, передает крутящий момент ведомой камере. Ведомая камера жестко связана с ведомым валом. Меняется давление в камерах, — а вместе с ним и объем камер, — меняется и скорость вращения ведомого вала.

Как считает сам автор, такой вариатор будет простым в изготовлении, несложным в эксплуатации, бесшумным в работе. Он не потребует смазки и вместе с тем обеспечит плавное изменение скорости.

Но давайте разберемся, всем ли хорош такой пневматический вариатор? Первое, что бросается в глаза, — это трудность подачи воздуха в камеру на вращающемся валу — ведь канал, по которому подается воздух, должен быть неподвижным. Как решить такую задачу, сам Валерий не подумал, хотя технически решить задачу возможно: например, использовать герметическую муфту, одна часть которой неподвижна, а другая вращается вместе с валом. Далее: для того чтобы получить достаточно большие передаточные отношения, камеры необходимо делать из профилированной резины, иначе на большой скорости вращения плохо будет обеспечиваться сцепление. К тому же камеры достаточно быстро будут изнашиваться. И наконец, для выбора режима движения и его поддержания необходимо соответствующим образом менять давление в камерах. Значит, нужен какой-то специальный контролирующий и исполнительный механизм — об этом сам автор предложения тоже не подумал...

Как мы видим, на пути внедрения интересной идеи в практику препятствий немало. И все-таки оригинальная и неожиданная идея, которую авторский совет отмечает авторским свидетельством, стоит внимания.



Советуем тем, кого заинтересует идея, попробовать сделать модель надувного вариатора.

Для предложения Виктора Атрашенка подробный комментарий не нужен. Суть автоматического тормоза, предложенного им, легко понять по рисунку. Приспособление состоит из подвижной штанги, соединенной с подвижной частью сиденья, пружины, работающей на растяжение, и тормозных колодок. Садясь на качели, ребенок своим весом сжимает пружину, и тормозные колодки отходят от верхней перекладины качелей, играющей роль тормозного барабана. В такой ситуации качели могут беспрепятственно раскачиваться. Если же убрать груз с сиденья — ребенок соскочил с качелей, — тормозные колодки прижмутся к барабану и тут же погасят колебания. Качели становятся безопасными — ведь теперь не так уж страшно даже упасть с качелей, опаснее получить удар свободно раскачивающейся доской сиденья. Быть может, многие ребята попробуют осуществить идею на практике?

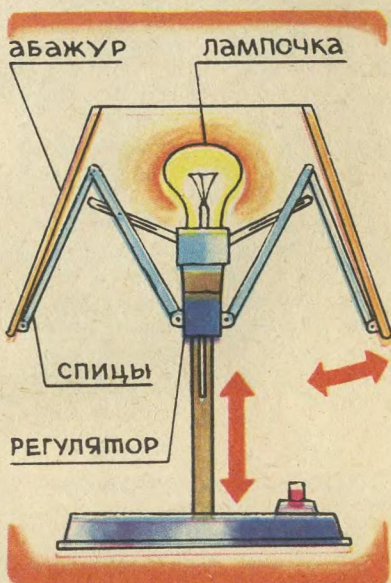
Здесь можно было бы поставить точку. Но вот что еще хочется сказать: предложение Виктора показывает, как много вокруг нас того, что еще можно улучшить, усовершенствовать — даже в самых простых и привычных всем вещах.

Члены экспертного совета  
**А. ДОБРОСЛАВСКИЙ**  
и **А. МАЗУРЕНКО**

## Рационализация

### НАСТОЛЬНЫЙ ЗОНТИК

Оказывается, зонтик может пригодиться не только тем, кто прячется под ним во время дождя. Так считает Олег Урбазав из бурятского поселка Золотой Ключ. С помощью зонтика-абажура можно регулировать освещенность в комнате. На рисунке



показана настольная лампа с колпаком-зонтиком. Открывая такой зонтик, можно осветить всю комнату, закрывая — направить свет на письменный стол и не мешать окружающим смотреть телевизор.

### ШТЕПСЕЛЬ-СВЕТЛЯЧОК

Каждому случалось искать в темноте штепсельную розетку, каждый знает, что это занятие



не только непростое, но и опасное. Простейший выход предлагает Яков Ермолаев из города Новоузенска Саратовской области: наносить на розетку по горизонтали или вертикали метки из фосфоресцирующего вещества. Наверное, особенно полезным такое предложение окажется для фото- и кинолюбителей.

### АВТОМАТИКА КУХОННОЙ ПЛИТЫ

Термометр на крышке духовки — полезная вещь. Включив духовку, хозяйка знает, когда надо уменьшить или увеличить нагрев. А нельзя ли соединить термометр непосредственно с регулятором нагрева — газовым краном или электрическим выключателем, — чтобы требуемая температура поддерживалась в духовке автоматически, как, например, специальные терморегуляторы поддерживают заданную температуру нагрева электрических утюгов?

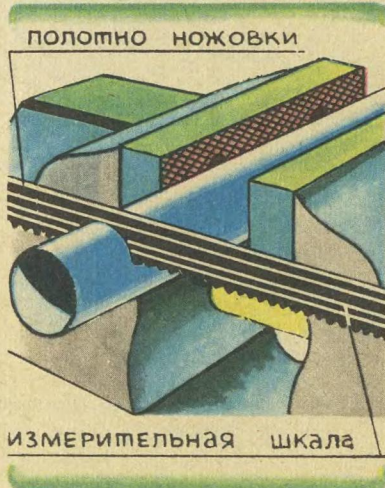
Интересное решение нашел

Александр Гофман из Москвы. Его конструкция очень проста и может быть установлена в духовке любой системы. Это биметаллическая пластина, разгибающаяся при нагреве; пластина укрепляется в верхней части духовки и соединяется раздвижной штангой с ее крышкой. Длина штанги регулируется в зависимости от требуемой температуры. Пока в духовке холоднее, чем нужно, ее крышка закрыта, но как только заданная температура достигнута или превышена, крышка приоткрывается, часть тепла уходит в кухню.

### Инструментарий ПБ

#### КАЛИБРОВАННАЯ НОЖОВКА

Чтобы пропилить паз необходимой глубины, нужно постоянно его измерять. А можно нанести измерительную шкалу прямо на полотно ножовки —

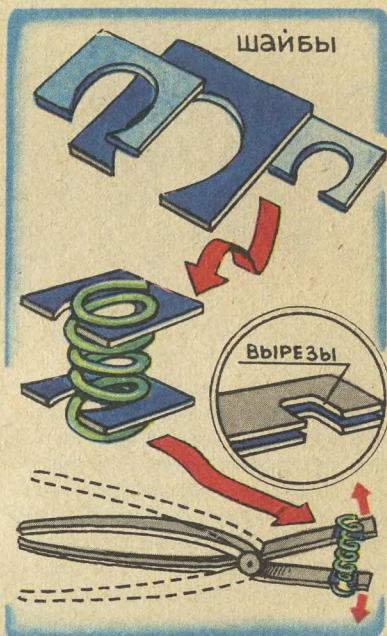




несколько прямых линий через определенные интервалы. Конечно, краска будет постепенно стираться, но работа пойдет быстрее, причем глубину паза легко контролировать по всей длине заготовки. Автор предложения — Намик Нагиров из Баку.

### ПЛОСКОГУБЦЫ НАОБОРОТ

«Очень часто мне приходилось растягивать пружины, — написал Александр Мизун из киргизского города Ош. — Руками растянуть их очень трудно, особенно тугие пружины...» С Сашей многие согласятся, например механики, устанавливающие стяжные пружины тормозных колодок автомобиля. И поблагодарят его за придуманное простейшее приспособление, показанное на рисунке, которое сам Саша назвал «плоскогубцы наоборот». Трудная операция становится простейшей: на пружины надевают специальные шайбы, подобранные



по диаметру пружины. Теперь остается только подвести под шайбы вырезы на рабочих концах плоскогубцев и нажать на ручки инструмента.

Экспертный совет отметил авторскими свидетельствами журнала предложения Валерия МАКАРОВА из Башкирской АССР и Виктора АТРАШЕНКА из Минска. Предложения Олега УРБАЗАЕВА из Бурятской АССР, Якова ЕРМОЛАЕВА из Саратовской области, Александра ГОФМАНА из Москвы, Намика НАГИРОВА из Баку и Александра МИЗУНА из Киргизской ССР отмечены почетными дипломами.



Во втором номере за этот год мы рассказали о том, какие инструменты нужны для занятий художественной ковкой, и дали описание нескольких кузнечных операций. Сегодня мы заканчиваем разговор о художественной ковке.

### ГИБКА

Заготовки изгибают на наковальне, в тисках или на специальной оправке. Чтобы согнуть заготовку под прямым углом, ее укладывают на наковальню, прижимают сверху кувалдой и загибают выступающий конец ударами подручника. Если нужно придать заготовке плавные изгибы, операцию выполняют на коническом роге наковальни. Например, на нем выгибают завитки и спирали. Очень удобно сгибать спирали на специальной оправке, которую вставляют в отверстие наковальни. Спирали из тонкого прутка или толстой проволоки сгибают в холодном состоянии в тисках, плотно укладывая виток к витку. Этот прием применяют при изготовлении декоративных деталей — так называемых шишек. Свернутые с двух

сторон спирали выколачивают на конической оправке, а затем совмещают основания полученных спиральных конусов.

### СКРУЧИВАНИЕ

В кузнечных изделиях старые мастера нередко применяли оригинальный способ декорирования — скручивание. Стержни толщиной не более 10 мм скручивали обычно в холодном состоянии, но предварительно их отжигали и постепенно охлаждали на воздухе или в древесной золе. Обычно скручиваемые стержни имеют прямоугольное или квадратное сечение. Перед началом скручивания один конец стержня зажимают в тисках и надевают на стержень металлическую трубку — она необходима для того, чтобы воображаемая ось стержня оставалась во время скручивания прямой. Скручивают стержень воротком, надетым на свободный конец. Скрученные детали будут более выразительными, если стержни предварительно насечь зубилом или же на противоположных гранях выбить продольные углубления.

### ПРОШИВКА

Отверстия в заготовках прошивают (пробивают) бородками — специальными кузнечными пробойниками, укрепленными на деревянных ручках. Бородки могут иметь круглое, овальное, квадратное или прямоугольное сечение. Пробивают отверстия в несколько приемов на пробойной плите, которую укрепляют в наковаль-



не. Вначале заготовку пробивают примерно на три четверти ее толщины. Затем, перевернув ее на  $180^\circ$ , окончательно пробивают сквозное отверстие. Если нужно увеличить диаметр отверстия, то в него вбивают оправку с соответствующим сечением. Примерно так же прошивают отверстие в узком бруске, но вместо пробойника используют зубило. Вначале зубилом пробивают продольное отверстие, которое затем расширяют оправками круглого или квадратного сечения. Так пробивают отверстия, необходимые при соединении деталей подсвечника, решеток и т. п.

### РАССЕКАНИЕ

Часто декоративными элементами кованого изделия служат всевозможные завитки. При этом заготовку зажимают в тисках и частично рассекают металл зубилом под острым углом к продольной оси заготовки. Полученный длинный клинообразный шип отгибают и затем на коническом роге наковальни скручивают в виде завитка.

Выразительные декоративные детали получают путем рассекания прямоугольного стержня посередине. Просеченное отверстие расширяют на роге наковальни, а затем поворачивают концы стержня по обе стороны отверстия на  $180^\circ$  или  $360^\circ$  относительно друг друга.

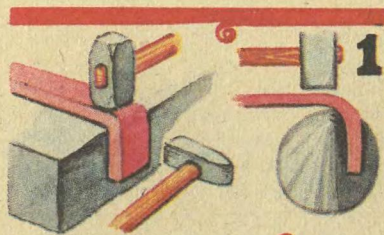
### КОВКА ВЕТКИ

Чтобы не портилась наковальня, под заготовку подкладывают лист железа. На плоской за-

готовке прорубают примерные контуры листьев и завитков. Затем вырубленные элементы разводят, вытягивают, придают листьям определенную форму и закручивают завитки. В заключение на листья наносятся условные изображения прожилок в виде продолговатых углублений.

### ХОЛОДНАЯ ОБРАБОТКА ДЕТАЛЕЙ

Кованные детали перед сборкой часто бывает необходимо обработать обычными слесарными инструментами. Напильниками с различными сечениями опиливают острые кромки и заусенцы, образующиеся при рубке и прошивке металла. Ими же растачивают и придают необходимую конфигурацию сквозным отверстиям. Если необходимо получить ровную и блестящую поверхность, ее выравнивают шаберами, а потом зачищают наждачной бумагой. Матовую поверхность создают с помощью чеканов — зернильников или канфарников (см. статью о чеканке в восьмом номере за 1982 г.). Ручную слесарную ножовку применяют не только для разрезания заготовок, но и для выполнения различных пропилов, отрезания лишнего металла. Некоторые детали, например листья, тарелочки для подсвечников, вырезаются из листового металла ручными или рычажными слесарными ножницами. Вырезанные из жести детали формуют в холодном состоянии на опорном выколочном инструменте, на свинцовой плите или на торце деревянной колоды вы-



1 — гибка заготовки на ребре и на роге наковальни.

2 — последовательность гибки декоративной шишки.

3 — гибка завитка на роге наковальни и оправке.

4 — скручивание стержней, имеющих различное сечение.

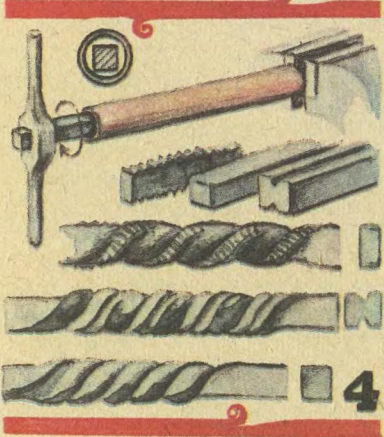


колоточным молотком или чеканом со сферическим бойком. Чтобы выколотить тарелочку для подсвечника, вырезанный жестяной кружок проковывают по спирали, начиная от центра и постепенно приближаясь к краям. Если глубина выколотки после первой проковки оказалась недостаточной, диск снова отжигают на огне до красного каления и в той же последовательности проковывают еще раз. Затем в центре прошивают или сверлят отверстие и оправкой с квадратным сечением формируют квадратное отверстие.



### СОЕДИНЕНИЕ КОВАННЫХ ДЕТАЛЕЙ

Соединять готовые детали можно скобами, обоймами и заклепками. Эти детали не только обеспечивают высокую прочность, но в то же время становятся выразительными декоративными элементами. Чтобы получить скобу, в заготовке зубилом пробивают два узких параллельных отверстия, затем выдавливают расположенную между ними полосу металла и оправкой придают ей форму полукольца или кольца. В образовавшуюся скобу при соединении вставляется стержень сопрягаемой детали.





Обоймы представляют собой узкие полоски металла, которыми обжимают соединяемые детали.

Заклепки куют из прутка с квадратным сечением. Соответственно заклепкам в соединяемых деталях пробиваются прямоугольные отверстия.

Освоив приемыковки, можно приступить к изготовлению небольшихкованых вещей, которые не только украсят современное жилище, но и будут полезными в быту. Кованые изделия отличаются выразительностью силуэта, простотой и целесообразностью конструкции. Кузнец-художник часто намеренно не сглаживает следы от кузнечных инструментов — они подчеркивают рукотворность поковки и пластичность металла.

## ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПОДСТАВКИ ДЛЯ КНИГ

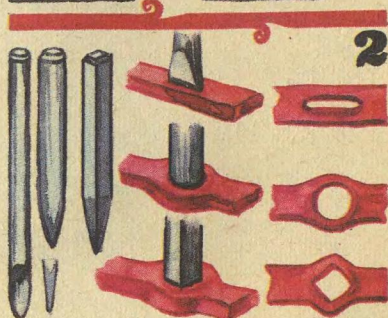
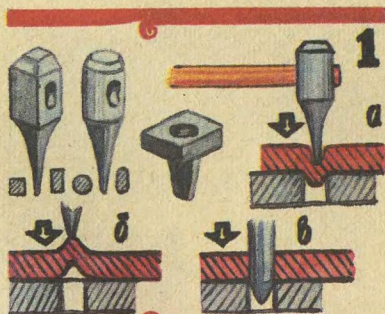
Подставка для книг относится к наиболее простым кованым изделиям и состоит всего из одной детали. Такую подставку обычно ставят на письменный стол. Она рассчитана на небольшое количество книг — тех, которые всегда нужны для

1 — последовательность прошивки заготовки пробойниками (бородками).

2 — прошивка отверстий зубилом и формовка круглой и четырехгранной оправками.

3 — рассечение металла зубилом и различные виды кованых завитков.

4 — рассечение заготовки и последовательность получения крученых шишек.





1 — последовательность изготовления кованой ветки.

2 — приемы формовки скобы и соединение деталей с ее помощью.

3 — примеры соединения деталей обоймами и заклепками.

4 — формовка деталей на выколочном опорном инструменте и молотком на свинцовой плите.



занятий. Это могут быть, например, учебники или справочники. Выполняют подставку из прямоугольной пластины, которую осаживают постепенным расковыриванием с двух противоположных концов. Затем пластину вырубают по контуру, рассекают и выгибают декоративные завитки. Потом сгибают так, чтобы образовались две боковые стенки.



## ДВЕРНАЯ РУЧКА С ЛИЧИНОЙ

Для дверной ручки также желательно подобрать заготовку в виде толстой пластины. Постепенно проковывая пластину, осаживают одну ее половину с таким расчетом, чтобы она стала в два раза тоньше. Затем заготовку вырубают по контуру и прошивают отверстия для заклепок и замочной скважины. Затем с одной стороны заготовку сгибают в виде скобы, а с другой — рассекают и формируют небольшой декоративный завиток. После охлаждения точно по размерам растачивают отверстие замочной скважины и опиливают острые ребра. Особенно тщательно нужно обработать скобу. На ней не должно быть заусенцев, острых углов и кромок, которые могут поранить руку.





## ПОДСВЕЧНИКИ

Наиболее распространены кованные подсвечники для одной и трех свечей, так называемые односвечники и трехсвечники. При их изготовлении можно применять самые разнообразные технические приемы: расщепление, гибку, скручивание, соединение обоймами, скобами и заклепками.

Наиболее простой односвечник состоит всего из двух деталей — подставки-треножника и тарелочки для стекания расплавленного воска. Чтобы изготовить подставку, один конец прутка с квадратным сечением проковывают до образования остроугольной вытянутой пирамиды. В середине прутки расщепляют, формируют шишку или же скручивают. Затем утолщенный конец прутка расщепляют на три части. Их проковывают так, чтобы они представляли собой усеченные пирамиды, и разводят в стороны, чтобы образовался устойчивый треножник. Сверху насаживается заранее выколотая тарелочка с квадратным отверстием в центре.

При изготовлении трехсвечника на подставку-треножник дополнительно насаживается

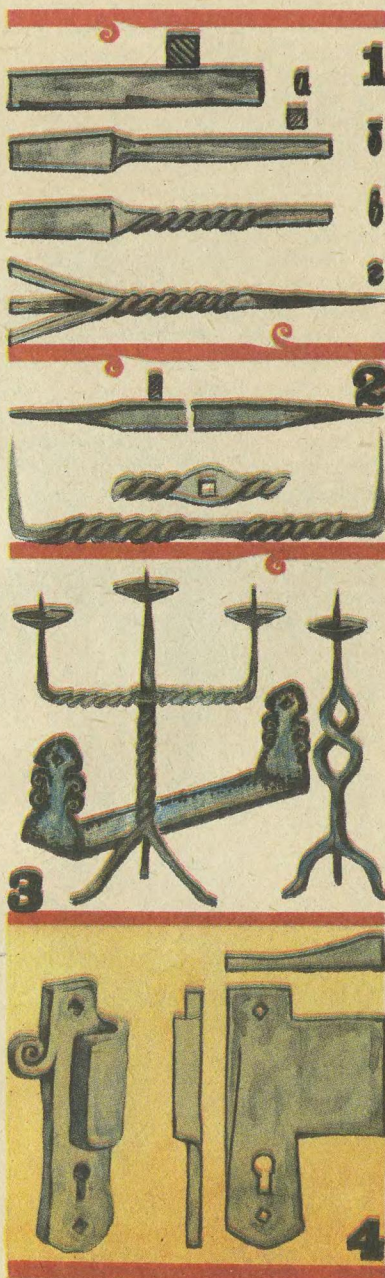
**Образцы кованных изделий.**

1 — последовательность изготовления стойки трехсвечника: а — заготовка; б — вытягивание части заготовки; в — скручивание средней части; г — расщепление заготовки и ковка наконечника.

2 — поперечная переключина трехсвечника.

3 — собранный трехсвечник, подсвечник и подставка для книг.

4 — замочная личина с ручкой и ее заготовка.



поперечник с острыми концами, согнутыми под прямым углом. На концы насаживаются тарелочки.

## ПАТИНИРОВАНИЕ

Кованое изделие после сборки, а иногда и до нее покрывают тонким защитным слоем патины, которая одновременно имеет декоративное значение. Темные тона патины подчеркивают пластику кованых деталей, зрительно усиливают весомость металлических конструкций.

Перед патинированием образовавшуюся на поверхности поковки окалину удаляют наждачной бумагой. Затем зачищают поверхность металлической щеткой и шлифуют пастой из пемзового порошка, разведенного водой.

Трехсвечник. Середина XVIII в.



Один из наиболее древних способов чернения железа заключается в том, что на детали поковки наносится тампоном тонкий слой льняного или любого растительного масла. Затем поковку устанавливают на асбестовую плиту или подставку из кирпичей и обжигают паяльной лампой, газовой или керосиновой горелкой. Обжигают поковку постепенно, нагревая до тех пор, пока на ее поверхности не появится глубокая темно-коричневая или черная окраска. Конечно же, работать с огнем нужно не в комнате, а во дворе, и чтобы поблизости не было легковоспламеняющихся материалов.

Патину почти любого цвета можно получить и другим способом — нагреванием поковки до появления нужного цвета побежалости — от соломенно-желтого до иссиня-черного. Тонкий слой патины следует закрепить восковой мастикой. Расплавленный на водной бане воск или парафин смешивают со скипидаром (на две части воска одну часть скипидара). Остывшую мастику наносят на поковку тряпичным тампоном и после высыхания натирают войлоком до появления мягкого блеска.

Г. ФЕДОТОВ

Рисунки автора



ОНИ БЫЛИ ПЕРВЫМИ



## СБ (АНТ-40)

В начале 30-х годов перед советскими конструкторами была поставлена задача: спроектировать хорошо вооруженный, скоростной фронтовой бомбардировщик, который в случае войны мог бы действовать совместно с сухопутными войсками и флотом.

Свой первый полет новый двухмоторный скоростной бомбардировщик СБ (АНТ-40), созданный в ЦАГИ под руководством А. А. Архангельского и А. Н. Туполева, совершил 7 октября 1934 года.

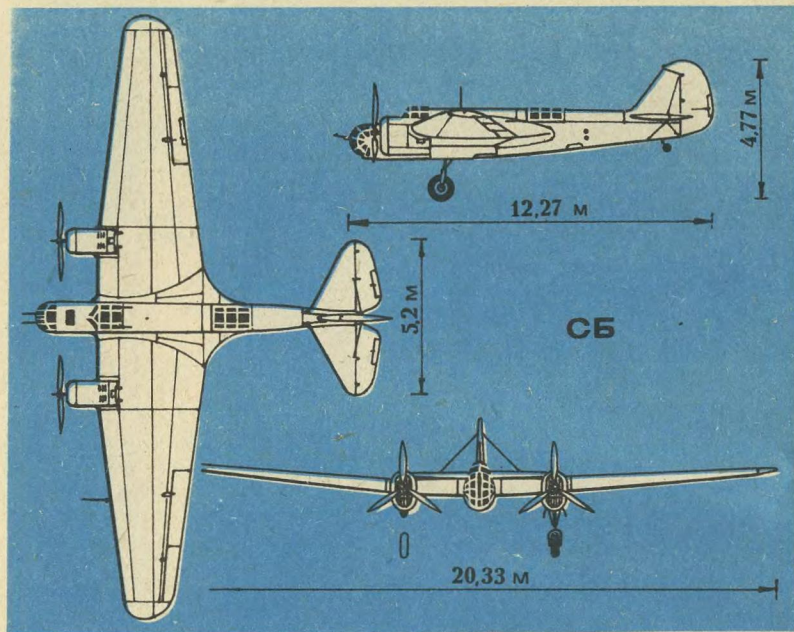
Это был цельнометаллический, с гладкой обшивкой самолет с обтекаемым фюзеляжем, полностью убираемым шасси.

Вначале на СБ были установлены два звездообразных

двигателя воздушного охлаждения М-25 мощностью 730 л.с. С этими двигателями он развил скорость 325 км/ч. Взлетный вес СБ составил 5706 кг.

Но в период освоения СБ советскими конструкторами во главе с В. Я. Климовым был разработан двигатель с водяным охлаждением М-100. Он на 30 л. с. превышал мощность двигателя М-25. Решили проверить, как поведет себя новый двигатель на бомбардировщике.

Испытания дали отличные результаты: на высоте 4 тыс. м СБ развил скорость свыше 420 км/ч — больше, чем у зарубежных бомбардировщиков того же класса, и даже больше, чем у некоторых истребителей тех лет.



Позже на СБ устанавливали и более мощные двигатели, усиливалось и его бортовое вооружение.

К 1937 году это был боевой самолет с отличной скоростью (она выросла до 450 км/ч) и грузоподъемностью. Скоростной бомбардировщик, кроме того, мог далеко — до 1000 км — и высоко летать. В сентябре 1937 года летчик М. Ю. Алексеев на одном из модернизированных самолетов СБ-2 поднялся с грузом 1000 кг на высоту 12 246 м. Так высоко не поднимался ни один бомбардировщик в мире!

Выпускала наша авиационная промышленность и гражданские варианты СБ. Так, например, впервые летчики Аэрофлота стали летать на больших высотах на почтово-грузовом вари-

анте этого самолета, названном ПС-40.

Первый советский скоростной бомбардировщик остался в истории отечественного самолетостроения еще и как самолет, на котором впервые летчики столкнулись с флаттером — вибрацией крыла и элеронов.

Изучением этих вредных колебаний, способных разрушить самолет, занялась группа ученых ЦАГИ во главе с М. В. Келдышем, ставшим впоследствии президентом Академии наук СССР. Келдыш и его помощники разгадали причины этого явления. Разработанная учеными теория флаттера помогла конструкторам в проектировании последующих самолетов разных типов.

Рисунки М. ПЕТРОВСКОГО



# Реактивный движитель для модели

В школе вы изучаете физику и, конечно, знаете, что такое реактивная сила. В большой технике она широко используется при проектировании различных транспортных средств.

Используют реактивную силу и моделисты. Посмотрите на наши рисунки. Модели, показанные на них, плавают тоже за счет реактивной силы. Расскажем о них подробнее.

Сначала несколько слов о приводе. Им может быть пластмассовый или полиэтиленовый флакон из-под шампуня, наполненный водой. В крышке флакона проделано отверстие, в которое вставлен мягкий эластичный шланг диаметром 2,5—4 мм. Второй конец шланга соединен с водометным соплом модели.

Если полиэтиленовый флакон резко сжать, то вода устремится через шланг в сопло, а из него — наружу. И модель будет двигаться.

Можно использовать и другой привод. Плавающую в большой емкости (например, ванне) модель соединить трубкой с водопроводным краном.

Применяя эти приводы, нетрудно оживить забавного дельфина, заставить двигаться игрушечную подводную лодку или ракетный катер.

А теперь расскажем, как сделать игрушки.

**ДЕЛЬФИН** (рис. 1). Подготовьте для работы твердый пенопласт или липовый брусок для корпуса, кусок металлической или пластмассовой трубки диаметром 3—4 мм, наконечник от старого флюмастера, стальные или свинцовые пластины для груза, резиновый лист толщиной 0,5—1 мм для

плавников, шурупы и гвозди для крепления деталей, пластилин или шпаклевку для заделки стыков в пропилах и необходимый инструмент: острый нож, ножовочное полотно, наждачную бумагу, молоток.

Из бруска выпилите корпус 1, ножом придайте ему форму дельфина и зачистите наждачной бумагой. Ножовочным полотном прорежьте паз под хвостовой плавник 7, отпилите верхнюю половинку 3 хвоста. В нижней части хвоста по размерам трубки и наконечника 6 прорежьте канавку, затем сделайте в корпусе прорези под грудные плавники 8. В средней части брюшка проделайте выемку для пластин 10 (это балласт). Выберите паз под спинной плавник 2. Наконечник 6 прочистите, а потом рассверлите его переднюю часть до диаметра 2,5 мм. Если у вас не найдется подходящего наконечника от флюмастера, используйте переднюю часть от сломанной шариковой авторучки за 35 копеек.

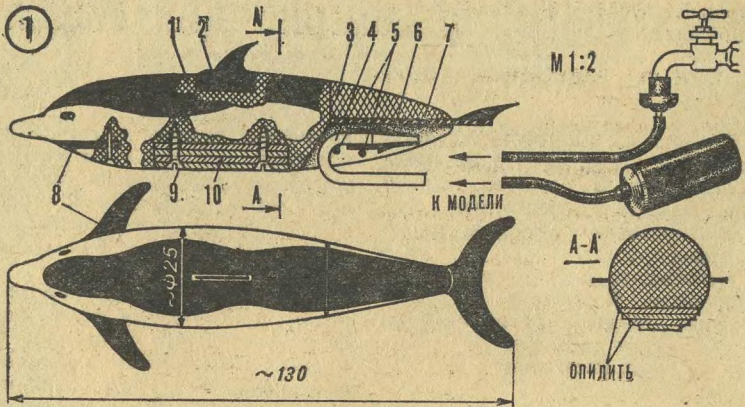
Согнутую, как показано на рисунке, трубку 4 прочно соедините с наконечником, затем вставьте в корпус и закрепите двумя гвоздиками 5.

Из резинового листа вырежьте ножницами плавники 2, 7 и 8, укрепите их клеем и гвоздиками в соответствующих пазах. Прибейте гвоздиками половинку 3.

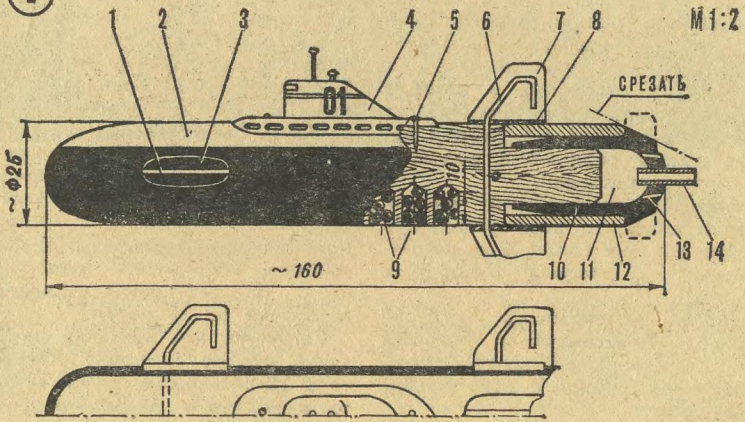
Снизу модели шурупами 9 закрепите пластины 10, предварительно просверлив в них отверстия. Пластилином зашпаклюйте трещины, пазы и дефекты поверхности корпуса.

Хорошо просушите модель, а потом окрасьте — брюшко в белый цвет, а спинку и плавники — в черный. Теперь к водометному соплу и баллончику (или крану)

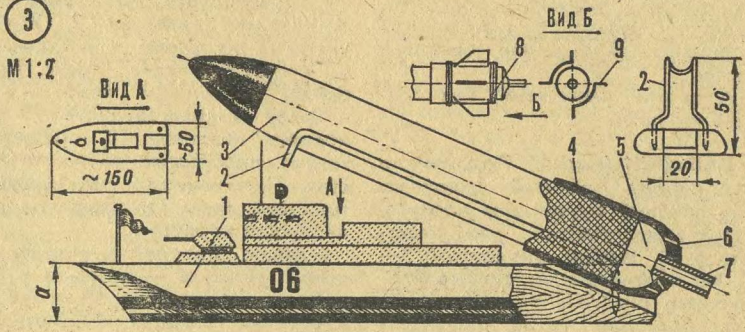
1



2



3





можно подсоединять эластичный шланг и пускать дельфина в плавню.

### МОДЕЛЬ ПОДВОДНОЙ ЛОДКИ

(рис. 2). Корпус 2 этой модели тоже вырезается из твердого пенопласта или дерева. Из пенопласта изготавливается и рубка 4, которая крепится к корпусу на клею и гвоздиках 5. Поворотные рули глубины 1 и направления 7 вырезаются из листовой пластмассы толщиной 1—2 мм и соединяются фигурными осями 6, согнутыми из проволоки диаметром 1 мм. Загнутые концы оси можно приклеить к рулям или, нагрев паяльником, вдавить в пластмассу.

Чтобы рули четко фиксировались на корпусе модели, в местах установки их наклейте резиновые прокладки 3 и 8. Чем плотнее рули прижаты к ним, тем надежнее они будут фиксироваться на корпусе.

Для балласта просверлите внизу корпуса несколько неглубоких отверстий 9 и заполните их кусочками металла. Чтобы кусочки металла не выпадали из отверстий, залепите их пластилином.

Водометная камера делается несколько иначе, чем в предыдущей модели. У готовой пластмассовой пробки 10, как показано на рисунке, срезается верх, остается цилиндр с доньшком, в центре которого сверлится отверстие чуть меньше наружного диаметра трубки 14. Кроме того, в доньшке нужно просверлить или прожечь четыре отверстия 13 диаметром 1,5—2 мм — через них будет выходить вода.

Затем из пенопласта или дерева по внешнему диаметру пробки 10 вырежьте втулку 12, вставьте в нее пробку и все это наденьте до упора на обработанную соответствующим образом хвостовую часть корпуса. Водометная камера 11 готова. Остается подсоединить трубку 14 к резиновому шлангу.

Скорость погружения модели регулируется поворотом рулей глубины, а осадка — величиной груза (балласта).

### МОДЕЛЬ РАКЕТНОГО КАТЕРА

(рис. 3). Эта модель состоит из двух самостоятельных частей — катера и ракеты. Водометная камера 5 размещается на ракете, поэтому катер движется, пока ракета не отделится от него. А это зависит от напора воды.

Корпус 1 катера можно сделать либо из дерева, либо из твердого пенопласта (для пенопласта размер «а» нужно увеличить до 20—25 мм).

Палубные надстройки могут быть любой конфигурации, по желанию моделиста. Направляющую 2 согните из проволоки диаметром 2 мм.

Ракету 3 выточите из твердого пенопласта. Водометная камера 5 изготавливается так же, как у предыдущей модели: из пробки 4 с отверстиями 6 и трубки 7. Для достоверности неплохо установить на ракете стабилизаторы 9. Сделать их можно из тонкой пластмассы или жести. Прикрепляются стабилизаторы нитками 8.

Готовую модель подсоедините к водопроводному крану и испытайте. При небольшом напоре воды катер легко передвигается по воде, но стоит увеличить напор, и ракета отделится от катера. Если запуска не происходит, немного опустите носовую часть направляющей 2. И наоборот, если ракета стартует преждевременно, приподнимите конец направляющей.

**Н. КОЗЛОВ**

**Рисунки автора  
и М. СИМАКОВА**

Ателье „ЮТ“

## К выпускному вечеру

Сегодня по вашим просьбам мы публикуем модели шести нарядных вечерних платьев для тех, кто заканчивает восьмой или десятый класс. Прежде чем приступить к моделированию любого из этих





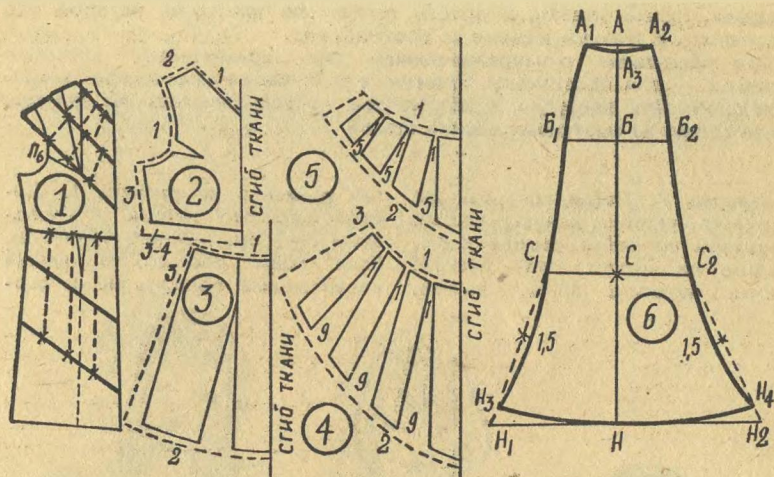
платьев, нужно сделать выкройку основы по описанию, которое мы напечатали в третьем номере за прошлый год.

Мы расскажем о моделировании двух сравнительно сложных платьев — они обозначены буквами А и Б. Остальные четыре платья смоделировать нетрудно, особенно тем из вас, кто хотя бы два-три года следит за выпусками нашего ателье.

Модель А. После того как вы сделаете чертеж основы платья, возьмите выкройку переда и обведите на чистом листе бумаги. Затем нанесите линии фасона,

как показано на рисунке 1. Ширина верхнего волана у горловины 7—9 см, нижнего 14—18 см. Если ткань плотная, то нижний волан можно пришить не от гор-





Выкройку по линии талии разрежьте. Верхнюю вытачку нужно перевести в линию проймы. Для этого конец нагрудной вытачки соедините с точкой  $P_6$  на линии проймы. От точки  $P_6$  к концу вытачки выкройку разрежьте и раздвиньте так, чтобы края верхней вытачки совместились. Сделайте припуски на швы — они показаны на рисунке 2.

Юбку вначале надо выкроить самую нижнюю. От конца вытачки по талии вниз проведите прямую линию, затем от низа юбки до вытачки эту линию разрежьте, а вытачку сколите булавками. На ткань выкройку положите так, как показано на рисунке 3.

Затем на выкройку юбки нанесите две линии воланов и разделите их по линиям талии и низа на четыре части, как показано на рисунке 1. Выкройку разрежьте по нижней линии волана, потом разрежьте на четыре части и разложите на ткани так, как показано на рисунке 4. Теперь разрежьте по верхней линии волана и разложите на ткани так, как показано на рисунке 5.

Воланы у горловины выкраиваются таким же образом. Анало-

гично передо делается моделирование на выкройке спинки.

Модель Б. Прежде чем выкроить кокетку, на ткани нужно застрочить маленькие складочки или защипы. Кокетка выкраивается с закрытой вытачкой, под кокеткой на полочке заложены вместо вытачки маленькие складочки. Рукав фонарик. Чтобы сделать такой рукав, его выкройку разрежьте пополам и раздвиньте сантиметров на 5—10.

Юбка у этого платья состоит из восьми сильно расклешенных клиньев. Для построения выкройки такого клина нужны мерки обхвата талии, обхвата бедер, длины юбки и длины спины до линии талии. Допустим, это будет соответственно 68, 100, 70 и 38 см. Для всех юбок, которые делаются из клиньев, обхват талии и бедер записывают не в половинном размере, а полностью.

Перед тем как приступить к построению чертежа выкройки клина, сделайте предварительный расчет ширины клина по линии талии и по линии бедер. Ширина клина по линии талии: обхват талии разделите на восемь ( $68 : 8 = 8,5$  см). Ширина клина по



линии бедер: к мерке обхвата бедер прибавьте 4 см на свободное облевание и разделите эту величину на восемь ( $100+4:8=13$  см).

Для построения чертежа выкройки клина (рис. 6) проведите вертикальную линию и отметьте на ней точку А. Влево и вправо от нее по горизонтальной линии отложите по  $\frac{1}{2}$  ширины клина по линии талии ( $8,5:2=4,3$  см) и поставьте точки  $A_1$  и  $A_2$ . От точки А вниз отложите 0,5 см и поставьте точку  $A_3$ . Точки  $A_1$ ,  $A_3$ ,  $A_2$  соедините плавной линией, как показано на рисунке.

От А вниз отложите  $\frac{1}{2}$  мерки длины спины до линии талии ( $38:2=19$  см) и поставьте точку Б. Влево и вправо от нее отложите по  $\frac{1}{2}$  ширины клина по линии бедер и поставьте точки  $B_1$  и  $B_2$  ( $13:2=6,5$  см).

От  $A_3$  вниз отложите длину юбки и поставьте точку Н. Расстояние между точками Б и Н разделите пополам и поставьте точку С. Влево и вправо от нее по горизонтали отложите величину отрезка  $BB_1$  (или  $BB_2$ , что все равно) плюс 5—8 см и поставьте точки  $C_1$  и  $C_2$ . От точки Н влево и вправо отложите величину отрезка  $CC_1$  плюс 8—12 см и по-

ставьте точки  $H_1$  и  $H_2$ . Точку  $H_1$  соедините пунктирной линией с  $C_1$ , а точку  $H_2$  с  $C_2$ .

От точки  $A_1$  через точки  $B_1$  и  $C_1$  отложите величину отрезка  $A_3H$  и поставьте точку  $H_3$ . То же самое сделайте по правому срезу клина и поставьте точку  $H_4$ .

Расстояние между точками  $C_1$  и  $H_3$  разделите пополам, от точки деления внутрь чертежа отложите 1,5 см. По точкам  $A_1$ ,  $B_1$ ,  $C_1$ , 1,5,  $H_3$  проведите плавную линию бокового среза клина, как показано на рисунке. Те же операции проделайте и с правой стороной клина.

Чтобы оформить линию низа, точки  $H_3$ , Н,  $H_4$  соедините плавной линией, как показано на рисунке.

При крое клина сделайте припуски на швы: по линии талии 1 см, по линии боковых срезов по 2—3 см, по линии низа 3 см.

Если хотите, чтобы по линии талии юбка платья была присобрана, к боковым срезам каждого клина прибавьте по желанию от 1 до 3 см.

Галина ВОЛЕВИЧ,  
конструктор-модельер

Рисунки автора



ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ  
«ЮНЫЙ ТЕХНИК»

№ 5  
1984

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

Сделать и запустить модель вертолета мечтают многие наши читатели. В этом номере приложения редакция публикует чертежи такой модели. Здесь же вы найдете чертежи простейших электромобилей, новые схемы «Электронного конструктора», узнаете, как сплести сетку для волейбола, тенниса, баскетбола. Юным художникам мы подскажем, как обжечь угли для рисования, сделать кисточки, изготовить мольберт, кассету для эскизов...

# Нарезаем резьбу

Винтовая нарезка, или резьба, — основа наиболее распространенного и удобного вида разъемного соединения.

Стандартная дюймовая резьба треугольного профиля сформировалась в Англии в середине прошлого столетия и довольно быстро внедрилась в промышленность других стран, в том числе и России. Метрическая резьба, как наиболее удобная и прогрессивная, в нашей стране введена в 1918 году.

Несмотря на то что более чем в 150 странах действует метрическая система мер, единого международного стандарта на резьбы пока нет. Даже в таких промышленно развитых странах, как Англия и США, и сейчас применяется дюймовая резьба. Это надо иметь в виду, потому что какой-нибудь запасенный вами винт английского или американского производства, на вид подходящего размера, не подойдет к нашим конструкциям, и наоборот. И диаметр резьбы окажется чуть-чуть не тот, и шаг резьбы немножко не такой, и даже треугольный профиль резьбы различный: в метрической системе угол при вершине 60°, а в дюймовой — 55°.

Как известно, резьбовое соединение состоит из двух элементов,

один из которых имеет резьбу наружную, на цилиндрической поверхности детали, а другой — внутреннюю, на стенках отверстия. Основной резьбой считается правая, винт заворачивается вращением по часовой стрелке. Но иногда по конструктивным соображениям применяют резьбу левую, заворачивание идет против часовой стрелки. Например, ось левой педали велосипеда крепится к шатуну левой резьбой, а правой педали — правой резьбой, чтобы при езде детали не отворачивались.

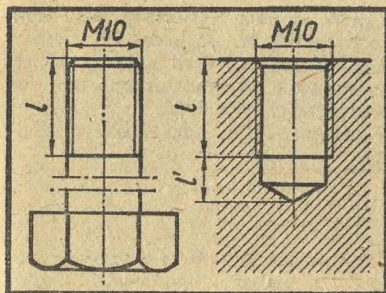
Резьбу характеризуют два основных размера: внешний диаметр и ее шаг (расстояние между витками). Эти размеры взаимосвязаны и стандартизированы. На чертежах внешние и внутренние резьбы образмериваются по диаметру стержня (см. рисунок). Если на чертеже размер М10 — это значит, что резьба метрическая, основная крепежная, правая, диаметр винта 10 мм, шаг резьбы 1,5 мм. Иногда из конструктивных соображений приходится отступать от некоторых размеров резьбы основного крепежа. Например, объектив крепится к фотокамере резьбой с внешним диаметром 42 мм. По стандарту основного крепежа должен быть огромный шаг резьбы — 4,5 мм. Зачем, спрашивается, изящному, хрупкому оптическому устройству резьбовое соединение, как у стопятидесятитонного самосвала? Для этого и других подобных случаев предусмотрены специальные стандарты на мелкие резьбы, по одному из которых шаг резьбы для крепления объектива равняется 1 мм (М42×1).

На крепежных деталях диаметром до 10 мм внешнюю и внут-

Таблица основных размеров некоторых крепежных резьб (в мм)

Наружный диаметр	Шаг резьбы	Диаметр отверстия под резьбу	Припуск
2,5	0,45	2,0	2,0
3,0	0,5	2,5	3,5
4,0	0,7	3,3	3,5
5,0	0,8	4,2	4,0
6,0	1,0	5,0	5,0
8,0	1,25	6,7	5,0
10,0	1,5	8,4	6,0





ренную резьбу можно нарезать в домашних условиях с помощью простейшего инструмента. Продаются различные наборы плашек для выполнения наружной резьбы и метчиков для нарезки внутренней.

Порядок нарезания наружной резьбы.

Заготовку — круглый стержень, диаметр которого равен диаметру требуемой резьбы, — зажимают в тисках вертикально, на ее кончике бархатным напильником или надфилем снимают небольшую фаску для захода плашки. Плашку требуемого размера укрепливают в гнезде специального воротка и надевают на конец заготовки, обильно смазанной машинным маслом. С небольшим нажимом плашку как бы навинчивают на стержень, следя за тем, чтобы не было перекосов. Сделав один-полтора оборота по часовой стрелке (если резьба правая), плашку поворачивают примерно на пол-оборота в обратном направлении, затем снова вперед-назад, и так до получения нарезки требуемой длины.

Порядок нарезания внутренней резьбы.

Эта операция начинается с засверливания отверстия и снятия фаски для захода метчика. Диаметр отверстия в зависимости от шага резьбы подбирается по справочнику (наиболее ходовые данные мы приводим в таблице). Резбовое отверстие может быть сквозным, то есть нарезанным на всю толщину материала, а может быть и глухим. Например, в толстой детали требуется внутренняя резьба на небольшую глубину. В этом случае отверстие засверливается не насквозь, но на глубину несколько большую, чем надо, с учетом конусности метчика в его нижней части. Припуски на глубину сверления мы тоже включили в таблицу.

Чтобы внутренняя резьба имела чистый (не рваный) и законченный профиль, каждый размер

комплектуются тремя метчиками. Первый предназначен для предварительного прохода, он помечен одной опоясывающей риской в верхней гладкой части метчика. Второй метчик, с двумя рисками, в основном завершает резьбу, а третий, с тремя рисками, окончательно отделяет ее. Так резьба последовательно дорабатывается, образуя четкий полноценный профиль. Для нарезки отверстий малого диаметра (3 мм и меньше) достаточно двух метчиков. Процесс нарезания такой же, как и при работе плашкой: повторные циклы вперед-назад с обильной смазкой. При нарезке глухих отверстий рекомендуется периодически выворачивать метчик полностью, удалять скопившиеся в его канавках опилки тряпчатой или старой зубной щеткой, затем снова смазывать и продолжать нарезку до ощутимого упора.

Несколько прантических рекомендаций.

Если потребовалось укоротить винт, его зажимают в тисках горизонтально, навинчивают до упора гайку, затем отпиливают лишний кончик винта, место спила зачищают надфилем, снимая небольшую фаску (на глубину резьбы), и отворачивают гайку, которая своей резьбой сгладит микрозаусенцы.

Если надо удлинить нарезанную поверхность винта, следите, чтобы плашка легко пошла по уже имеющимся виткам и своими режущими кромками не испортила профиль резьбы.

Если вы случайно помяли резьбу, не спешите выбрасывать деталь. Зажмите ее в тисках и прогоните резьбу плашкой или метчиком, она еще поробует.

Чтобы предохранить резьбу от коррозии, при установке ее смазывают тавотом или техническим вазелином. Призываем велосипедистов, выезжающих из дома в любую погоду, обратить на это особое внимание.

Если с первых же витков при ввинчивании детали вы ощутили значительное сопротивление, остановитесь, отверните деталь, проверьте, не дюймовая ли резьба вам попала, тщательно протрите ее, смажьте и завинчивайте снова. Туго идущий винт может сорвать резьбу, а при завинчивании в вязкий материал, например в нержавеющую сталь или алюминиевый сплав, деталь может заклинить и даже сломаться. Плотную резьбу следует прогнать метчиком или плашкой, смотря по обстоятельствам, и после этого спокойно завинчивать.

Д. АЛИНКИН



Что нужно сделать, чтобы магнитофонная приставка стала магнитофоном? Можно ли самому собрать зарядное устройство для аккумулятора? Как проверить, исправен ли транзистор? Эти вопросы задаете вы в своих письмах.

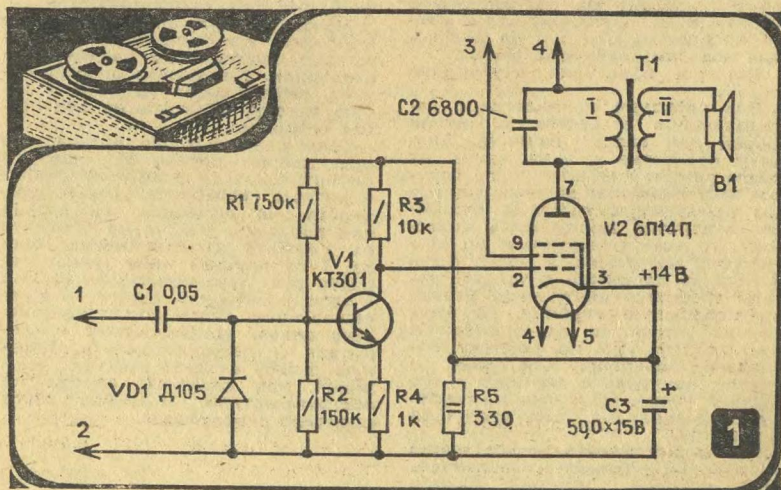
Сегодняшний выпуск ЗШР посвящен ответам на ваши вопросы.

## ПРИСТАВКА ДЛЯ ПРИСТАВКИ

У многих юных любителей музыки имеется простая и недорогая магнитофонная приставка «Нота-303». Для того чтобы называться магнитофоном, ей «недостает» окончного усилителя и громкоговорителя. Поэтому, чтобы превратить такой аппарат в настоящий магнитофон, придется собрать дополнительный усилитель и подключить акустическую систему.

Посмотрите на рисунок 1. Этот усилитель собирается по комбинированной схеме: на транзисторе и

лампе. На его вход подается сигнал с выхода приставки. Вывод 1 подключите к контакту 10 переключателя П1, а общую шину 2 — к контакту 16 того же переключателя. Каскад предварительного усиления выполнен на транзисторе V1. Он получает питание за счет падения напряжения на резисторе R5, включенном в катодную цепь выходной лампы. Каскад усиления мощности собран на выходном пентоде V2. Вывод 3 экранной сетки лампы подключается к конденсатору приставки C16, а вывод 4 — к конденсатору C17. Нить накала пентода соединяется с той обмоткой силового трансформатора, к которой подключена нить накала лампы 6Е1П в схеме «Ноты».





Транзистор — типа КТ301Ж. Допускается установка транзистора и с другим буквенным индексом — главное, чтобы его статический коэффициент передачи тока был не менее 50.

Выходной трансформатор Т1 собран на сердечнике из пластин Ш19, толщина набора 28 мм. Первичная обмотка I состоит из 2400 витков провода ПЭЛ-0,12, обмотка II содержит 72 витка провода ПЭЛ-0,62.

В усилителе могут быть применены резисторы и конденсаторы любого типа. Большое удобство предлагаемой схемы состоит еще и в том, что величины большинства резисторов и конденсаторов некритичны, то есть могут быть изменены в ту или другую сторону без заметного ухудшения параметров усилителя и его характеристик. Зато улучшить их вполне возможно. Для этого нужно провести тщательную настройку: подобрать такие величины сопротивлений и емкостей, при сочетании которых качество работы вашего магнитофона будет оптимальным.

Нагрузкой выходного каскада служат две параллельно соединенные динамические головки типа 1ГД-28 или 1ГД-36, а также одна головка типа 2ГД-35 или 3ГД-38.

Соединение схемы дополнительного усилителя с приставкой следует выполнить многожильным экранированным проводом. Динамические головки размещаются в отдельном корпусе, здесь же можно установить и монтажную плату усилителя мощности.

## КАК ЗАРЯДИТЬ АККУМУЛЯТОР

Многие из ваших моделей и радиоприборов получают электрическое питание от миниатюрных ак-

кумуляторов, например типа Д0,06; Д0,5 или 7Д-0,1. Это очень удобно: ведь аккумулятор в отличие от батареи можно периодически подзаряжать, в результате срок его службы увеличивается практически неограниченно. Предлагаем вашему вниманию несколько схем подзарядки аккумуляторов.

Зарядное устройство — это генератор тока, величина которого не зависит от величины подключенной нагрузки. Почему так важна стабильная величина тока? Если зарядный ток меньше номинального, увеличивается время зарядки, если же, напротив, больше, аккумулятор может попросту выйти из строя.

Простейшие устройства для зарядки маломощных аккумуляторов током до 0,2 А можно собрать по схемам, изображенным на рисунках 2а, б. Величина емкости конденсатора С1 определяется по формулам:

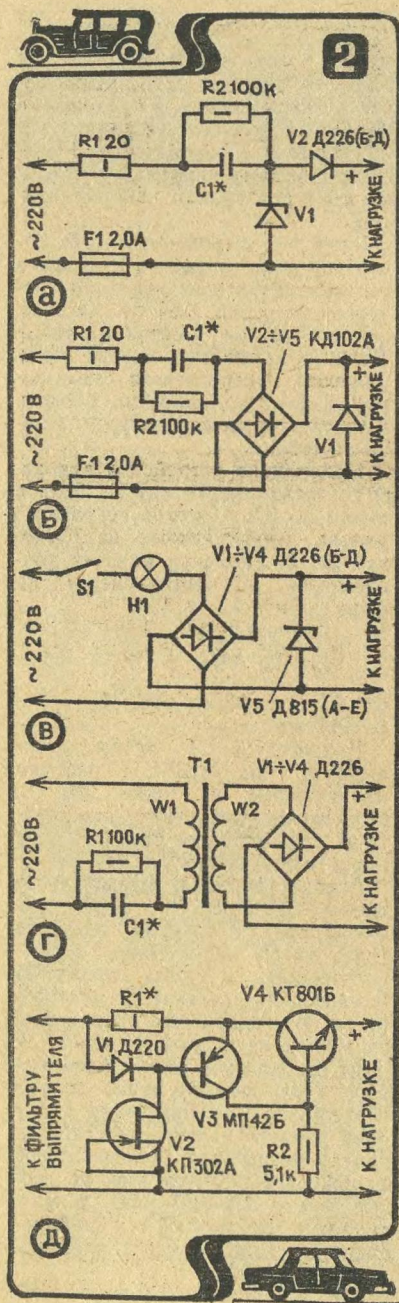
$$C_1 = \frac{I_3}{22} \text{ (а); } C_1 = \frac{I_3}{44} \text{ (б),}$$

где С1 — емкость, мкФ; I<sub>3</sub> — зарядный ток, мА.

Конденсатор С1 лучше всего выбрать типа МБГЧ, с рабочим напряжением не ниже 250 В. Можно использовать и конденсаторы других типов, но тогда этот порог поднимается до 600 В.

Стабилитрон VD1 предохраняет диоды VD2—VD5 от перенапряжения при отключении нагрузки (ведь диоды могут быть низковольтными), а также повышает безопасность работы с устройством: благодаря ему напряжение на выходе не превышает 16—17 В. Этот стабилитрон может быть любого типа. Важно лишь, чтобы напряжение стабилизации U<sub>ст</sub> (оно указано в паспорте стабилитрона) превышало максимальное напряжение аккумулятора не менее чем в 1,2—1,5 раза, а максимально допустимый ток стабилизации I<sub>ст</sub> был не менее величины зарядного тока.





Еще проще схема зарядного устройства на рисунке 2в. Здесь в качестве балластного сопротивления используется обычная лампа накаливания на напряжение 220—230 В. Благодаря токостабилизирующему действию лампы это устройство обеспечивает большее постоянство зарядного тока при колебаниях напряжения сети и изменении величины нагрузки. Подбирая лампы мощностью 16—100 Вт, можно изменять ток заряда в пределах 70—400 мА. Можно собрать это устройство в корпусе светильника, а клеммы для подключения нагрузки вывести наружу. Тогда при отключенной нагрузке лампа будет служить источником света.

Описанные три устройства имеют небольшой общий недостаток: в них нагрузка непосредственно связана с сетью (электротехники говорят: «отсутствует гальваническая развязка между сетью и нагрузкой»). Чтобы избежать этого, в схему следующего зарядного устройства (рис. 2г) введен разделительный трансформатор. При малых токах заряда (до 200 мА) можно использовать выходной трансформатор от приемников типа «Спидола». При больших токах необходимо соответственно увеличить сечение проводов первичной и вторичной обмоток трансформатора, а также использовать магнитопровод большего сечения. Емкость конденсатора С1 можно ориентировочно подсчитать по формуле:

$$C_1 \approx \frac{I_3 \cdot W_2}{44 \cdot W_1},$$

где  $I_3$  — зарядный ток, мА,  $W_1$ ,  $W_2$  — числа витков соответственно первичной и вторичной обмоток. Оптимальное значение емкости С1 подбирают экспериментально.

Если вы хотите, чтобы ваше зарядное устройство обладало минимальной нестабильностью величины зарядного тока (не более 1%) даже при значительных колеба-



ниях напряжения сети (до 20%), соберите схему, изображенную на рисунке 2д.

Величину зарядного тока можно регулировать, изменяя сопротивление резистора R1 в пределах 5,6—270 Ом, что соответствует максимальной величине зарядного тока, равной 200 мА, и минимальной — 4 мА. Если же вам необходимо, чтобы зарядный ток превышал 200 мА, транзистор V3 следует установить на радиатор с площадью поверхности 50—100 см<sup>2</sup> или применить более мощный транзистор, например КТ805 или КТ808.

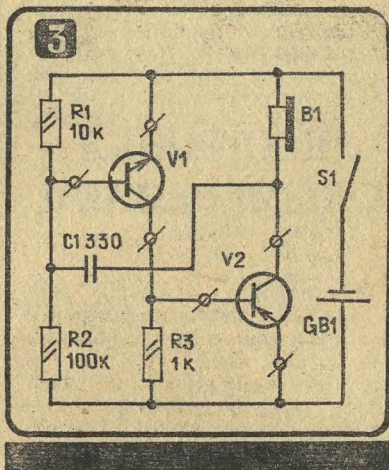
Это относительно сложное зарядное устройство имеет смысл собирать, если вам часто приходится заряжать одновременно большие количества аккумуляторов или целые аккумуляторные батареи. При этом необходимо, чтобы входное напряжение превышало суммарную ЭДС аккумуляторной батареи как минимум на 2—3 В.

Все эти устройства не требуют наладки и при исправных деталях начинают работать сразу после включения.

**Внимание!** Не забудьте о мерах безопасности. Зарядные приборы должны быть заключены в корпус из изолирующего материала. При открытом корпусе включать прибор категорически запрещается.

## ИСПЫТАТЕЛЬ ТРАНЗИСТОРОВ

Монтаж любой радиоконструкции начинается с проверки всех деталей, и в первую очередь самых капризных из них — транзисторов. Наш читатель из города Анжеро-Судженска Кемеровской области Ваня Кайгородов предложил использовать для этого



схему, изображенную на рисунке 3.

Прибор представляет собой мультивибратор, собранный на двух маломощных транзисторах разного типа проводимости (п-р-п и р-п-р). Эти транзисторы и подлежат проверке. Конечно, для того чтобы прибор сработал, необходимо подключить оба транзистора: и прямой проводимости, и обратной. Если транзисторы исправны, мультивибратор генерирует колебания, частота которых определяется подбором конденсатора C1. О наличии колебаний, то есть об исправности транзисторов V1 и V2, сигнализирует головной телефон B1.

В качестве телефона можно использовать электромагнитный капсюль типа ДЭМ-4 или другой, но обязательно с высоким внутренним сопротивлением. Источник питания — батарея 3336Л с напряжением 4,5 В.

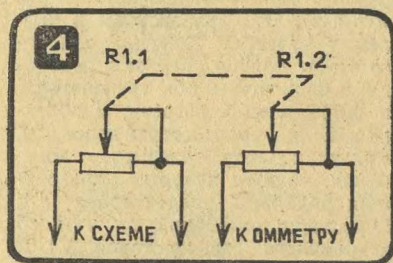
Схема может заработать и без наладки, но для более стабильной ее работы (в частности, если речь идет об испытании кремниевых транзисторов с малым коэффициентом передачи) советуем подобрать величину сопротивления R2. Кстати, это очень просто сделать,

если воспользоваться следующим предложением, присланным Андреем Синецким из Воронежа.

## НАСТРОЙКА С ИЗМЕРЕНИЕМ

Для подбора постоянных резисторов часто используют переменные резисторы с проградуированной шкалой. Беда лишь в том, что переменные резисторы подвержены старению («уплывают», как говорят радиотехники). Поэтому калибровку шкалы время от времени приходится повторять.

Андрей предлагает использовать для подбора сопротивлений сдвоенные переменные резисторы (рис. 4). Один из них подсоединяется к настраиваемой схеме, а другой подключается к омметру. Та-



ким образом, подбор сопротивления и настройка схемы происходят одновременно. Разброс сдвоенных резисторов обычно не превышает 20% — такой точности вполне достаточно для настройки подавляющего большинства любительских схем.

Выпуск ЗШР подготовили  
инженеры  
А. БЕЛОУСОВ, И. ЕФИМОВ,  
А. ФИН

# ОЧЕНЬ НУЖНАЯ НЕНУЖНАЯ ДРЕВЕСИНА

Испокон веков человек рубит деревья для своих нужд, но, к сожалению, при этом далеко не вся древесина идет в дело. Давайте подсчитаем: ствол составляет всего лишь 60—70% от общей массы дерева, с ветками и корой выбрасывается 20—25%, пень и корневище «съедают» еще 10—15%... Но, что обидно, и на этом потери древесины не кончаются: они продолжают при изготовлении деревянных изделий. Ученые разрабатывают новые прогрессивные способы экономии древесины и утилизации ее отходов. В статье «Вечное дерево» («ЮТ» № 4 за 1982 год) мы рассказывали вам о том, как, используя отходы древесины, получают материалы с особыми, подчас неожиданными свойствами. К этой работе можете подключиться и вы. Если в вашей школе есть столярная мастерская, а в Доме пионеров — кружок столярного дела, вам наверняка ежедневно придется собственноручно наполнять стружкой и опилками мусорный ящик. Неужели нельзя найти им применение? Оказывается, можно.

## ДРЕВОБЕТОН

Легкая, красивая, прочная мебель, облицованная пластиком,



нам уже давно привычна. Знаком и материал, из которого она сделана: древесностружечные плиты (ДСП). Прочность их, как известно, создается в результате физико-химического взаимодействия древесины со специальным клеем. Но, оказывается, клей можно заменить обыкновенным цементом. Получается прекрасный подделочный материал — древобетон — нечто среднее между ДСП и бетоном. Он обладает хорошими прочностными показателями: при толщине 8—10 мм и плотности 1,1—1,2 г/см<sup>3</sup> выдерживает изгибающее усилие в 100—130 кг/см<sup>2</sup>. Древобетонные плиты не гниют, хорошо удерживают штукатурку и краску. Для внутренних перегородок зданий лучшего звуко-теплоизолирующего материала желать трудно. А можно вымостить плитками из древобетона пол в школьной или домашней мастерской. Можно использовать их для изготовления стенов. А можно... впрочем, поищите-ка сами в своем хозяйстве применение этому дешевому и долговечному материалу. От того, каким оно будет, зависит размер и количество будущих плит.

Технология изготовления древобетонных плит несложна. Из досок собирается опалубка — раз-

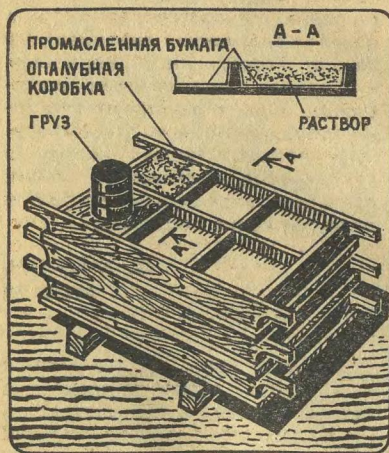
борная коробка со съемной крышкой. Размеры коробки, разумеется, зависят от нужного размера плит. Внутренние стенки коробки смазываются жиром, например соляровым маслом. Можно выстлать опалубку изнутри промасленной бумагой. В подготовленную таким образом форму засыпают смесь из трех объемных частей мелкой стружки и опилок, одной части песка, двух частей цемента и наливают эмульсию клея ПВА (1—2 чайные ложки, разведенные в 1 л воды). Стружка, опилки, песок — наполнители, цемент — связующее. Кристаллы сернокислого кальция, входящего в состав цемента, при поглощении влаги срстаются между собой в прочный монолит. Последний компонент — поливинилацетатная эмульсия (ПВА) — играет роль смачивающего компонента. Благодаря ему водная суспензия цемента глубже проникает в поры древесины.

Полученную смесь утрамбовывают, вставляют крышку и кладут сверху тяжелый груз. Его не снимают в течение 10—15 суток, пока не закончится процесс отвердения. (Чем выше температура и влажность воздуха, тем быстрее он завершится.)

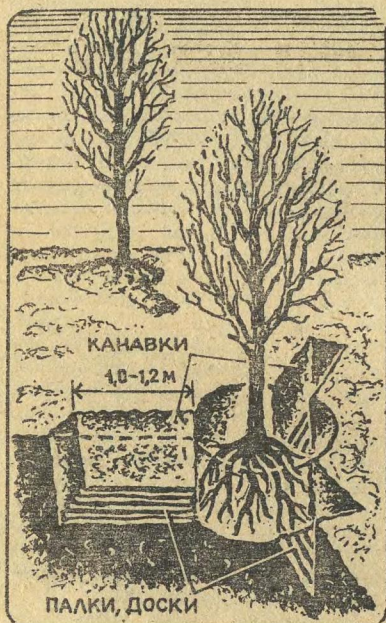
Можно за один раз получить сразу несколько плит. Для этого потребуется глубокая пресс-форма с несколькими крышками. Засыпав первый слой древесно-цементной смеси, на него кладут крышку, на нее вновь насыпают смесь, снова кладут крышку и так доверху.

## ДРЕВЕСИНА — УДОБРЕНИЕ

Уход за молодыми посадками — дело хлопотное, это знает любой садовод. Особенно много заботы с фруктовыми деревьями. Дело в том, что их развивающиеся корни быстро достигают стенок выкопанной ямки. Дальше грунт плотнее, питания меньше, и корень в поис-







ках лучших условий нередко меняет направление роста, располагаясь ближе к поверхности земли. А это нежелательно: деревья могут погибнуть от недостатка влаги, подмерзнуть в суровые зимы, да и при обработке приствольных кругов легко нанести молодому деревцу повреждения.

Как же заставить корень расти в нужном направлении? Воспользуемся его природной способностью развиваться в ту сторону, где в почве больше питательных веществ.

Выкопайте обычную круглую яму для посадки, а от нее в радиальных направлениях на такую же глубину прокопайте 3—4 канавки длиной 1—1,2 м и шириной в штык лопаты. О материале, необходимом для закладки канавы, следует позаботиться заранее. В дело пойдут твердые отходы дерева — ветки, палки, обрезки досок. Стружка и опилки на этот раз не годятся, так как дают слишком сильную усадку. Заго-

товленные отходы древесины пропитайте в растворе следующего состава: 12—15 г аммиачной селитры, 25—30 г суперфосфата, 12—15 г хлористого калия, 20—40 г сахара, 1 таблетка гетероауксина, 10—12 л воды. Все эти вещества (не считая, конечно, воды) можно приобрести в магазинах химических реактивов, хозяйственных и садоводческих товаров.

Поясним, почему именно эти вещества необходимы для пропитки. Первые четыре компонента обогащают клетчатку древесины недостающими элементами. А гетероауксин относится к обширному классу органических соединений — ауксинов. Они обладают высокой физиологической активностью и стимулируют развитие растений. Применяя гетероауксин, следует особенно точно выдерживать указанную дозировку.

Приготовленным раствором пропитывают древесные отходы в течение суток, затем подсушивают и наконец плотно укладывают в канавки так, чтобы они касались корней саженца. Остальные операции известны: корни направляют, засыпают землей, слегка утрамбовывая ее.

Под влиянием влаги, почвенных кислот, бактерий древесина постепенно становится рыхлой, и в почве образуются своеобразные каналы, заполненные перегноем и богатые питательными веществами. Туда-то и устремятся корни, образуя мощную разветвленную систему. Через несколько лет деревца, посаженные таким способом, значительно обгонят в развитии своих собратьев.

**Ф. НИКУЛИН,**  
инженер

А может быть, вы знаете, как еще можно обратить древесные отходы в доходы, как употребить их в полезном, нужном деле! Тогда обязательно напишите нам.





Электричество. Что знал о нем XVIII век! Вроде бы немного. Ведь не было тогда ни надежных источников тока, ни приборов, его измеряющих. Электроскоп, лейденская банка, электрофорная машина... Вот, пожалуй, и все. Можно только удивляться талантности ученых, ставивших опыт за опытом, чтобы познать природу явления. Рихман, Ломоносов, Франклин, Кулон, Гальвани, Вольт... Вот сколько славных имен, вошедших в учебники, дал XVIII век.

Присмотритесь к гравюре того времени, на которой запечатлен один из экспериментов. Через такие вот нехитро оборудованные лаборатории пролегла дорога в наш электрический век.



## ПО ТУ СТОРОНУ



# ФОКУСЫ

На столе стоит пустая прозрачная коробка и три стакана, наполненные конфетти: один — красным, другой — желтым, третий — зеленым. Фокусник высыпает в коробку конфетти из стаканов и перемешивает их палочкой. Потом спрашивает одного из зрителей, какого цвета конфетти он хотел бы получить. Зритель называет, например, красное. Иллюзионист опускает руку в коробку и вынимает горсть красного конфетти. Другой зритель просит желтое конфетти, третий — зеленое. И фокусник вынимает из коробки и желтое и зеленое!

Секрет фокуса заключается в устройстве коробки.

Из оргстекла сделайте шестигранную коробку, а внутри ее посередине поставьте поперечную перегородку из зеркала. Три грани коробки, которые находятся за зеркалом, двойные, расстояние между ними 1 см. В задней части коробки сделайте еще две перегородки, которые разделят ее на три сегмента. В каждый заранее положите конфетти разных цветов, а между двойных граней — конфетти перемешанное.

Коробка стоит на столе так, что в зеркало зрители видят, будто она пустая. Потом фокусник насыпает конфетти в свободную половину коробки и незаметно поворачивает ее. Зрители видят перемешанное конфетти. А достает фокусник конфетти определенного цвета из трех сегментов коробки.

Эмиль КИО

Рисунок А. ЗАХАРОВА