

Стремителен рывок человечества в космос. То, что еще совсем недавно занимало умы ученых и экспериментаторов, сегодня стало достоянием мальчишек. Нетерпеливые, они подчас в своем воображении уносятся далеко вперед, в век грядущий. Это ярко продемонстрировала „космическая“ выставка в павильоне „Юные техники“ на ВДНХ. Один из экспонатов — макет космической станции будущего, отмеченный подписью космонавта В. Н. Кубасова, — вы видите на нашей обложке.

1973  
НОВО  
N 4





Академия наук СССР  
учредила в 1973 году  
Золотую медаль имени  
Д. К. Чернова за вы-  
дающиеся труды в об-  
ласти физико-химии ме-  
таллургических процес-  
сов и металловедения.  
О выдающемся рус-  
ском металлурге  
Д. К. Чернове читайте на  
страницах 26—31.

Главный редактор **С. В. ЧУМАКОВ**

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

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

Адрес редакции: 103104, Москва, К-104, Спиридоньевский пер., 5.  
Телефон 290-31-68.

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»  
Рукописи не возвращаются.

Популярный научно-технический журнал ЦК ВЛКСМ  
и Центрального Совета  
Всесоюзной пионерской организации  
имени В. И. Ленина  
Выходит один раз в месяц  
Год издания 17-й

## В НОМЕРЕ:



П. КОРОП — Машины уходят на Север . . . . .	4
<b>В КАДРЕ — НАУКА И ТЕХНИКА ПЯТИЛЕТКИ</b> . . . . .	9
Ю. СИМАКОВ — Как аукаются клетки . . . . .	10
Сверхбыстрый лед Медео . . . . .	15
Г. ЛОМАНОВ — Физика поваренной книги . . . . .	21
<b>ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ</b> . . . . .	32



Владимир КОСТРОВ — Мальчишки КамАЗа (Стихи) . . . . .	2
Дмитрий Константинович ЧЕРНОВ . . . . .	26
Курт ВОННЕГУТ — Олень на заводской территории (Рассказ) . . . . .	34
С. ГАЗАРЯН — «Пусть у нее глаза горят!» . . . . .	54



<b>ПАТЕНТНОЕ БЮРО «ЮТ»</b> . . . . .	48
--------------------------------------	----



<b>КЛУБ «XYZ»</b> . . . . .	58
-----------------------------	----



Как проверить Ньютона! . . . . .	63
Ю. МОХОВ, В. КОМАРДИН — Ионизатор воздуха . . . . .	66
Фестивальная мастерская: Узоры ткачества . . . . .	68
Н. ЩЕРБАКОВ — Регистратор — орнитологу . . . . .	72
А. ЕРМАКОВ — Скоростной, высотный... . . . .	80



<b>ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ</b> . . . . .	76
---	----

На 1-й странице обложки фото Ю. ЕГОРОВА

# МАЛЬЧИШКИ КамАЗа

КамАЗ — крупнейшая ударная комсомольская стройка пятилетки. О трудовом подвиге молодежи рассказывают радио, телевидение, снимаются фильмы, пишутся книги. Вот стихотворение из цикла о КамАЗе поэта Владимира Кострова.

О волнах многотонных  
за кромкою земли,  
о морях, где стонут  
и тонут корабли,  
о морских бандитах,  
несущих всем беду,  
о вантах и бушпритах  
я речь не поведу.  
О них ты много слышал.  
А я писать готов  
об яростных мальчишках  
рабочих городов.  
О видевших с рождения  
не травяную даль —  
Земли преображенье,



бетон,  
асфальт  
и сталь.  
Они встают с восходом,  
когда завод встает.  
Они растут с заводом,  
они идут с народом  
до заводских ворот.  
И знают без ошибки:  
не лес  
и не луга —  
движенье кривошипа,  
законы рычага.  
Они в тринадцать стали  
похожи на мужчин,



понятны им детали  
сложнейших машин.  
На севере,  
на юге,  
по всей родной земле  
они живут, как юнги  
на грозном корабле.  
Пусть вольно  
иль невольно  
запомнят на года  
они — совсем не школьный —  
живой урок труда.  
Смеясь и озуя,  
идут учиться в класс,  
и, небо озаряя,

вдали встает КамАЗ.  
Все,  
что ты не достроил,  
достроит до конца  
мальчишка с новостройки,  
похожий на отца.  
Поставив град навеки,  
он сам уйдет не зря  
за голубые реки,  
за синие моря.  
Он там построит снова  
и город и завод.  
Рабочая сноровка  
его не подведет.



## МАШИНЫ УХОДЯТ НА СЕВЕР

Освоение Севера — одно из магистральных направлений девятой пятилетки. Нефть и газ Тюмени, медь и никель Норильска, апатиты Кольского полуострова — вот какие сокровища находятся там. Но все они под неусыпным оком хозяина Севера — Морозавоеводы. Жестокие холода, ураганные ветры и большая влажность воздуха — три главных препятствия, которые он ставит на пути тех, кто посягает на его богатства.

На помощь людям приходят специальные машины, о них и рассказывается в статье.

### Первооткрыватели

...К холоду нельзя привыкнуть — можно лишь научиться его терпеть. Эта мысль знаменитого полярного путешественника Руала Амундсена красной нитью проходит через всю историю северных открытий, когда проникновение человека на Север напоминало рискованную рукопашную схватку с диким зверем и умение выстоять подчас решало судьбу экспедиции.

Землепроходцы, исследователи, ученые из века в век, из поколения в поколение шли в ледяные арктические пустыни, в бесконечную снежную тундру, в таежные дебри Сибири, сквозь ураганные ветры и шестидесятиградусный мороз. Шли — и таинственные «белые пятна» на карте сменялись изображениями рек, морей, островов. Шли и своей целеустремленностью, своей



Апатиты



Алмазы



Лес



Нефть



Нефтепереработка



Газ



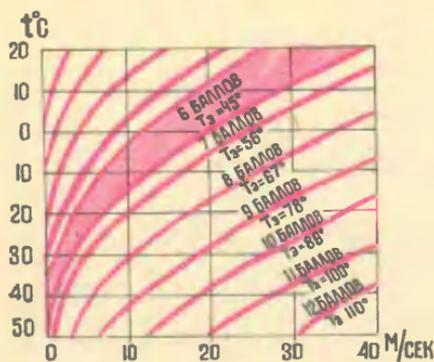
Гидроэнергия

великой стойкостью, своим подвигом приближали новую эпоху освоения Севера.

По следам первооткрывателей идут тоже первооткрыватели, открывающие другой Север — индустриальный. И каждая пятилетка оставляет на другой карте Севера — экономической — свои вехи, свои рубежи. Сначала появились Кировск, Игарка, Норильск; чуть позже Воркута и Ухта. Крупные промышленные центры и в то же время совсем небольшие островки индустрии среди бескрайних просторов Севера.

Нигде на Земле нет таких больших городов на Севере и таких масштабов его освоения. Север не только Арктика — зона низких температур и холодного климата занимает чуть ли не две трети территории СССР. Это не просто две трети страны, а главная наша сокровищница.

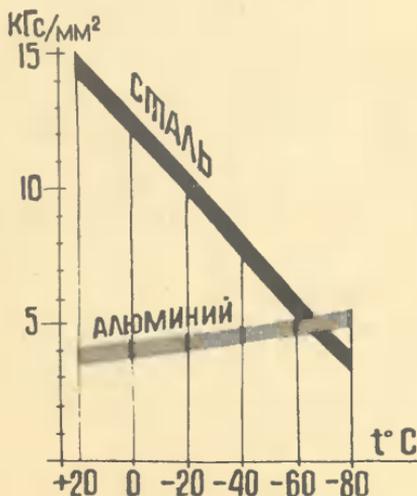
Сегодня речь идет уже не об отдельных городах, сегодня создаются и развиваются территориально-промышленные комплексы. Про них уже никак не скажешь «острова». Железные дороги, нефте- и газопроводы связывают их друг с другом и со всей страной, а линии электропередачи — с мощными энергосистемами. В Братском промышленном комплексе в девятой пятилетке завершается строительство алюминиевого завода и лесопромышленных предприятий с полным циклом переработки древесины. В Алданском районе создается промышленный комплекс на базе месторождений угля и железной руды. Начинается формирование Саянского территориально - промышленного комплекса, в который войдут Саянская ГЭС, алюминиевый и вагоностроительный заводы, крупный завод стального литья, пред-



Чтобы сказать, как холодно на Севере, строят кривые «жесткости погоды». По ним определяется эквивалентная температура, учитывающая совместное воздействие мороза и ветра. При жесткости погоды более 6,5 балла необходима специальная защита от ветра.



Ударная прочность некоторых сортов стали уменьшается с понижением температуры, а алюминия — наоборот, увеличивается.



приятия по переработке цветных металлов, электротехнические, легкой и пищевой промышленности.

Стремительными темпами развивается северная индустрия. Если, например, добыча нефти в стране возрастет за пятилетку в 1,4 раза, то на Севере — в 4 раза.

Но чем шире ведется освоение этих богатств, тем больше потребность в технике, специально созданной для Севера...

Показания термометра — еще не вся правда о холоде. Помимо низкой температуры, теплоотдачу увеличивают и ветер, и высокая относительная влажность воздуха. А на Севере есть и то, и другое, и третье. Шестидесятиградусные морозы, сильные — до ураганов — ветры и относительная влажность 80—90%. И если человек может «научиться терпеть» холод, то куда сложнее обстоит дело с техникой. Низкие температуры усиленно разрушают сталь, выводят из строя самые ответственные узлы и детали, резко снижают производительность и долговечность машин.

Но «три кита» холода действуют и порознь. При скорости ветра 10 м в секунду башенные краны могут работать только с половинной нагрузкой, а при 12 м в секунду вовсе останавливаются. А ведь ветер обычно приходит со снегом. И тогда человек бросает в бой специальные машины, которые расчищают дороги, строительные площадки, а краны и автомобили вынуждены простаивать. Прекращают движение автобусы и самолеты, ждут люди. В расчете на такие условия конструкторам приходится усиливать мачты электропередачи и радиостанций, фермы железнодорожных мостов и резервуары. Лишние средства, лишний металл.

Влажность оседает изморозью на столбах слоем толщиной до 1,5 м, а на каждый метр прово-

да ее налипает до 10 кг. Внезапная опасная нагрузка!

Холодом не исчерпывается арсенал коварства Севера. Твердый грунт, бездорожье, сложный горный рельеф. И в результате к технике предъявляются совершенно противоположные требования. Например, чем шире гусеницы трактора, чем больше опорная поверхность, тем выше проходимость, но тем ниже тяговые свойства. А трактор должен и по снегу идти, и тягачом работать. Вот почему тракторам выдается по два комплекта гусеничных цепей с различной шириной полотна — для снега и для скальных и мерзлых грунтов.

Чтобы повысить проходимость автомобилей и автоприцепов, их «обувают» в специальные арочные шины, которым не страшна снежная целина полуметровой глубины.

### Люди в кабинах

В каком бы суровом климате ни располагался город, дом надежно защищает человека от холода. Однако кабина все равно остается самым распространенным рабочим местом на карьерах, на приисках, на строительстве и прокладке трубопроводов. Кабина автомобиля, экскаватора, бульдозера, строительного крана.

Если машина обычная, водителю в кабине не только холодно — ему неудобно работать. Мешает громоздкая одежда, отвлекает кустарная печурка, на замёрзшем стекле — лишь крохотный прозрачный «островок», который надо то и дело протирать, иначе заледенеет. На сложных участках дороги — поворотах, разъездах — приходится открывать дверцу, чтобы хоть на недолго получить более широкий обзор. Столь частые на Севере метели и туманы рассеивают свет обычных фар — машина

слепнет. А все это, взятое вместе, приводит к тому, что человек быстрее устает, снижаются производительность труда и безопасность движения.

Машина в северном исполнении внешне ничем особо и не отличается. Но это только на первый взгляд. Вместо кустарной печки здесь надежный заводской отопитель, а то и два. Пол, стенки и двери кабины покрыты теплоизоляцией. Незамерзающее стекло покрыто прозрачной токопроводящей пленкой, которая равномерно распределяет тепло по всей поверхности. Противотуманная фара позволяет водителю не снижать скорость движения во время тумана средней плотности. А в самый густой туман и сильную пургу, когда с обычными фарами двигаться невозможно, такой автомобиль идет со скоростью до 20 км в час. При необходимости включается мощный прожектор-искатель, управляемый из кабины.

Все это оборудование — для человека, но и сама машина тоже нуждается в защите от холода.

### Железное сердце машины

Если автомобиль ночевал под открытым небом, запуск двигателя становится тяжелой и расточительной операцией. Чтобы не терять рабочего времени, водители его совсем не выключают. Он работает вхолостую, только для того, чтобы не замерзнуть.

Там, где работа ведется в три смены, двигатель и выключать не нужно. К сожалению, не везде и не всегда это возможно. Бывает, что из-за погоды останавливается вся техника. Лучшим средством от холода всегда был теплый гараж. Если стройка только-только начинается, то его нет. Как выход из положения применяют групповой подогрев. Каждой машине «выдают» по одно-

му подогревателю наподобие обычного кипятильника, а провода тянутся к общему источнику тока. Иногда используют и пар, и горячую воду, и воздух, нагретый в калориферных установках.

В общем довольно удобно, за исключением одного — вдали от стоянки двигатель опять становится беззащитным. Значит, дело за собственным, «персональным», подогревателем, который должен быть всегда рядом. Устройства, встроенные непосредственно в силовой агрегат, есть. Они различны по конструкции, но задача у них одна: сделать машину независимой от внешних источников тепла.

Вот как действует индивидуальный подогреватель автомобильных дизелей. Если вал двигателя не провернуть, включается свеча в горелке подогревателя и зажигает поступающее туда топливо. Из двигателя подается охлаждающая жидкость, нагревается и снова уходит к двигателю, отдавая ему свое тепло. Горячие газы, образующиеся при горении топлива, подогревают масло в картере. Когда температура в двигателе и в картере поднимется достаточно высоко, подача топлива в подогреватель прекращается. Мотор можно заводить.

В отличие от дизеля газотурбинный двигатель (ГТД) как бы создан для Севера. Он быстро запускается в холод и сразу же готов к полной нагрузке. И самое удивительное — в сильные морозы мощность ГТД увеличивается, удельный расход топлива снижается.

Он всеяден — ему подходит любое жидкое и газообразное топливо. При одной и той же мощности ГТД легче и меньше обычного двигателя внутреннего сгорания. И в любом случае проще. Работа над автомобилем с газотурбинным двигателем ведется; несомненно, что с его появлением многие проблемы Севера исчезнут сами собой.

## «Вакцина» против холода

Если можно защитить от мороза машину, то как защитить материалы, из которых она сделана? Прежде всего — сталь и резину. Холод ослабляет их, делает хрупкими и, в конце концов, разрушает.

А выход из строя жизненно важной для машины детали может обернуться аварией. Особенно чувствительна к холоду резина. На шестидесятиградусном морозе она полностью теряет эластичность, становится хрупкой, как стекло. Замерзший кусок шланга, брошенный на землю, разлетается на куски, а ведь резиновые детали входят в тормозную систему машины.

Закутать металл или резину так же нелегко, как надеть на человека стеклянный колпак, пытаясь его спасти от болезнетворных микробов. Людям в таких случаях вводят в организм вакцину, которая вырабатывает защитные свойства. В материал тоже вводят своеобразную «вакцину» против холода — алюминий. У него при охлаждении не только не снижается пластичность, а даже увеличивается. И если сталь при охлаждении до 60° мороза резко снижает ударную вязкость, то добавки алюминия существенно замедляют этот процесс. Критическая температура хрупкости отступает за рубеж стградусных морозов, которых на земле не бывает.

Разумеется, это не единственный способ. Есть и другие «вакцины», есть и особые методы обработки стали, повышающие ее ударную вязкость при низких температурах. Есть и специальные добавки для резины, обеспечивающие ей «работоспособность» в сильные морозы. Эти материалы как раз и предназначены для машин, которым предстоит работать на Севере.

*П. КОРОП*



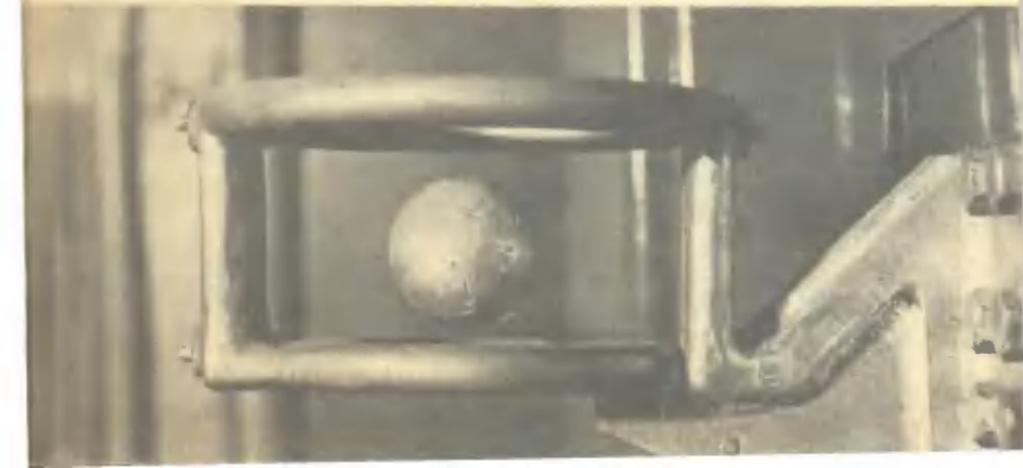
## В КАДРЕ — НАУКА И ТЕХНИКА ПЯТИЛЕТКИ

▲ — СЛУШАЙ ВЫЧИСЛИТЬ ЛЯМБДА ДИАМЕТР СТО ДЛИНА ЧЕТЫРНАДЦАТЬ РАСХОД НОЛЬ ШЕСТЬ ТЕМПЕРАТУРА ТРИСТА ПЕЧАТЬ... — диктует оператор в микрофон.

И машина в считанные секунды выдает оптимальное решение предложенной задачи. Так работает пока единственное в мире устройство, распознающее целые фразы человеческой речи. Создали его сотрудники Вычислительного центра и Института проблем передачи информации АН СССР. Научить машину понимать слова имеет огромное значение для широкого внедрения ЭВМ в промышленности. И уже сейчас отдельные ее отрасли могут с успехом применить достижение советских ученых.

Современная техника требует от науки простые и дешевые способы получения сверхчистых сплавов, причем в значительном количестве. В тигле такого уже не сварить! Как быть?

Сотрудники Ленинградского физико-технического института имени Иоффе предложили оригинальный способ получения сверхчистых сплавов. В специальном индукторе, помещенном в вакуум или инертную среду, создается мощное магнитное поле, которое удерживает механически соединенные куски металлов во взвешенном состоянии. Токи Фуко разогревают их и плавят... Естественно, что приготовленный в таких условиях сплав получается идеально чистым.



«Ау, ау!» — далеко разносятся по лесу эти протяжные сигналы тревоги. Потерявшиеся грибники пытаются собраться вместе. Здесь же, рядом, в прелых листьях и в муравьиных кучах совершенно неслышно для человеческого уха аукаются и находят друг друга микроорганизмы и насекомые. Как же перекликаются они между собой?



# Как аукаются

Однажды ученые посадили несколько муравьев в алюминиевые стаканчики и закопали в землю. Их собратья, оставшиеся на воле, вскоре «прибыли» на это место и стали откапывать терпящих бедствие. Как установили муравьи двустороннюю связь, до сих пор остается загадкой. Запахи через алюминий пройти не могли, радиоволны тоже. Остается только звук. Но ведь стаканчики находились под землей и далеко от муравейника. Не меньшую загадку представляет обычная травяная лягушка. Лишенная всех органов чувств, она все равно возвращается обратно на свое место, куда бы ее ни относили.

Еще более удивительные явления наблюдаются на клеточном уровне. Живые клетки очень подвижны, они делятся, перемещаются, а самое главное — узнают друг друга; причем узнают не только при непосредственном контакте, а и на расстоянии. И это не все, иногда живым клеткам приходится держать связь через толстые клеточные пласты. Трудно даже вообразить, насколько особенной должна быть такая связь, ведь все клетки, находящиеся между приемни-

ком и передатчиком, сами «разговаривают» между собой. Поскольку природа их связи очень близка, здесь уже слышатся не отдельные «радиопомехи», а сплошной гул сливающихся клеток. И все же каждая клетка выделяет из этого гула посланный ей сигнал. Ни один наш приемник не может пока работать в таких условиях.

А как узнать, что клетки связываются друг с другом и что их связь на расстоянии очень надежна? Поместить внутрь клеток

какие-то приборы не представляется возможным. И все-таки ученые нашли способ раскрыть сокровенные тайны биологической связи. Этот способ — таксисы — сложные процессы ориентации живых клеток или целых организмов в химических веществах и в полях различной природы. Таксис можно сравнить с наведением ракеты на цель. Приемник, принимая сигнал, движется навстречу передатчику и стыкуется с ним или же заведомо избегает его. Если таксис положительный, то приемник должен найти передатчик; и, куда бы ни отклонялся в определенных пределах передатчик, он будет найден клеткой или организмом, стремящимся к нему. При передвижении происходит корректировка траектории приемника, как и в случае с ракетой.

Существует много различных видов связи, один из них — хемотаксис, или химическая ориентация живого в пространстве. Лучше всего хемотаксис наблюдать на одноклеточных организмах — инфузориях и амебах. Очень интересно, как они убегают от одних химических веществ и с удовольствием плывут

в другие, как точно переходят из низкой концентрации в высокую или наоборот: ощущая самую незначительную разницу в содержании веществ. Исследования показывают, что они чуть ли не считают отдельные ионы, присутствующие в воде.

Кто бывал на море ночью, тот видел, как оно светится. Это светятся одноклеточные организмы — ночесветки. Стоит только стукнуть веслом по воде, вода в этом месте вспыхивает голубова-

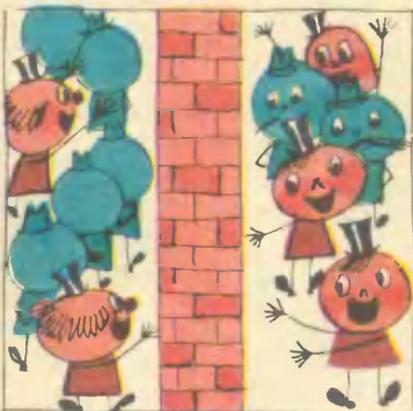


# Клетки

тым светом. Это ночесветки зажигают свои клетки-фонарики. Таким же свечением они отвечают на самое незначительное повышение ионов натрия или сахара в воде. Как-то один ученый хотел добавить раствор сахара в пробирку с ночесветками, но ошибся и капнул спирт. Концентрация получилась невысокая, и ночесветки внешне ничем не изменили своего поведения. Но зато потом ни соль, ни сахар не вызвали у них вспышек.

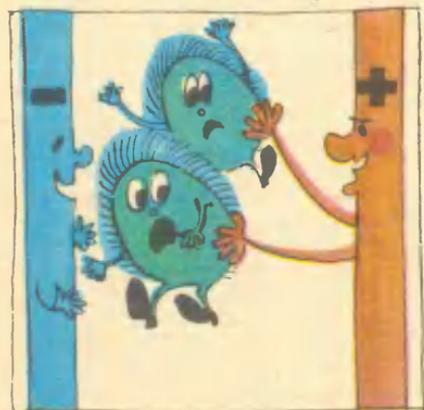
Опыты говорят об очень тонком механизме хемотаксиса, ведь вспышка ночесветок при введении в воду химических веществ — это перевод химической связи в электромагнитную — световую. Загоревшийся фонарик — сигнал соплеменникам о приближающейся опасности.

Насколько тонко настроены клетки на химическую связь, насколько ничтожное количество вещества-сигнала воспринимается отдельными клетками на значительном расстоянии, показывает пример с миксомицетом. Есть в природе такой маленький слизистый грибок. Пройдет мимо пня человек, наступит сапогом и



даже не заметит его. А грибок этот удивителен тем, что он может как бы рассыпаться на от-

дельные клетки и снова собраться в многоклеточный организм. Сначала его клетки, как самые обыкновенные амёбы, ползают по земле. Но есть среди ползающих амёб миксомицета, та, которая по еще неизвестным причинам подает химический сигнал собраться всем клеткам вместе, построить ножку гриба и похожий на лимон спорангий. Из сложного букета ароматов прелой почвы и запахов множества цветов амёбы выбирают посланный сигнал и движутся в точно требуемом направлении. Связь и ориентация клеток идет буквально по отдельным молекулам акразина — так назвали биологи вещество, с помощью которого скликаются клетки миксомицета.



Не менее интересно поведение и ориентация клеток в электрическом поле — гальванотаксис. Если посмотреть в микроскоп на каплю воды с инфузориями, то можно увидеть, как они движутся во всех направлениях с помощью покрывающих их тело ресничек. Стоит опустить в каплю два микроэлектрода: положительный и отрицательный — и приложить к ним напряжение, как что-то непонятное произойдет с инфузориями. Во-первых, они все направятся к положительному полюсу. Во-вторых, их движение будет очень странным на вид — задом наперед. Оказывается, электрическое поле приводит к тому, что биение ресничек инфузорий меняется на противоположное. Инфузории стремятся убежать от губительного положительного полюса, а в действительности приближаются к нему.

Электрическое поле играет немалую роль в развивающихся организмах. Ведь для развития мало одного деления и умножения клеток, нужны их перестройки и группировки. Вот когда клеткам больше всего надо связываться между собой и ориентироваться относительно друг друга. Живые клетки по каким-то причинам предпочитают двигаться к отрицательному полюсу. Инфузории-туфельки тоже стремятся к нему, но в данном случае их подводят реснички. Зато клетки типа амёбы, которые передвигаются путем переливания своего тела в ложноножки, уже никогда не поплывут к положительному полюсу. В развивающемся многоклеточном организме клетки перемещаются амёбоидным движением. Растущие структуры, как оказалось, заряжены отрицательным электричеством. Поэтому к ним устремляется поток клеток, заряженных положительно, и они принимают участие в строительстве того или иного органа. В некоторых случаях клеткам нужно связаться через длин-

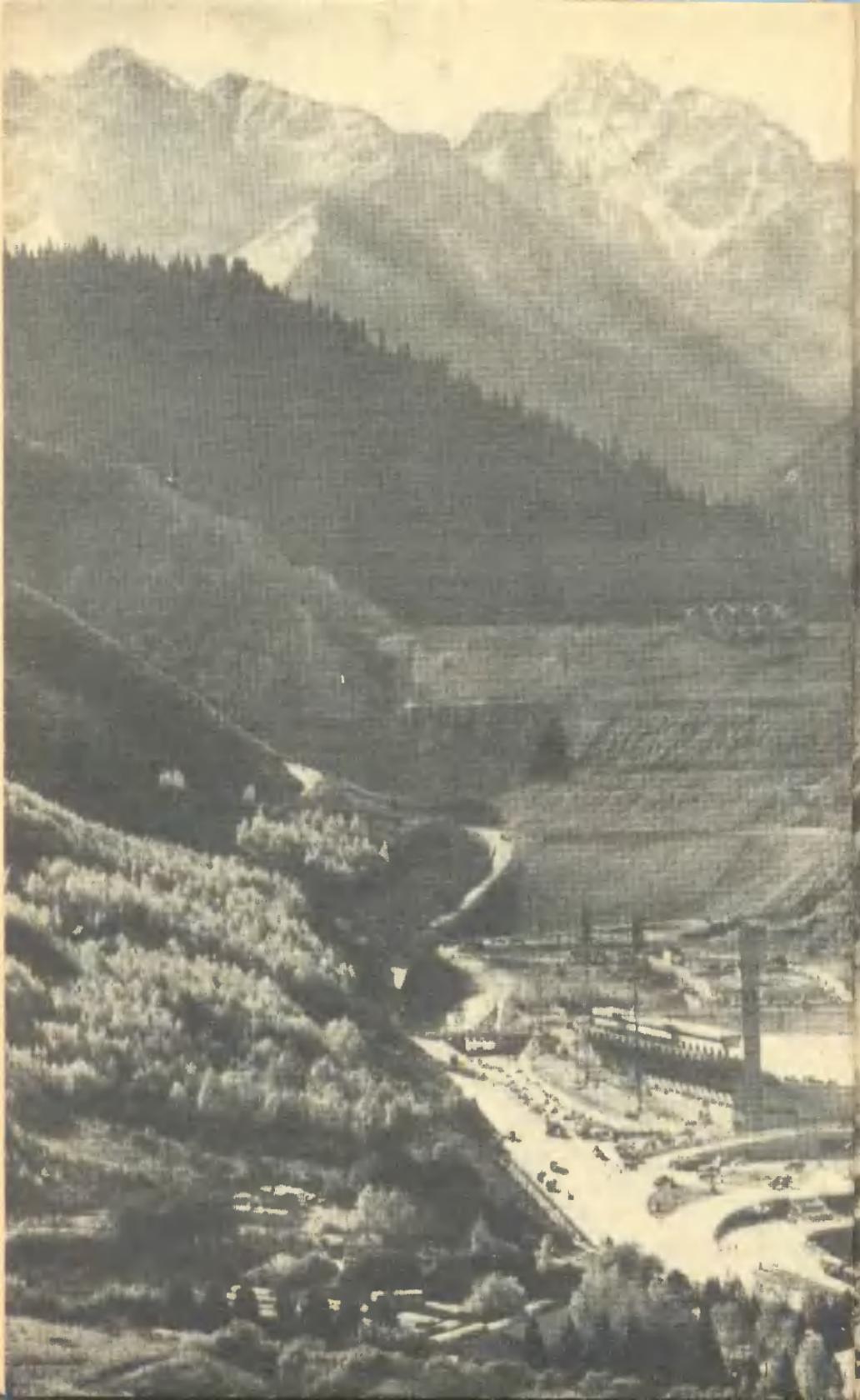
ные отростки. Вот строится конечность у эмбриона человека, и нужно, чтобы в нее вошли нервы от спинного мозга. Клетки спинного мозга посылают отростки, которые точно попадают в развивающуюся конечность. А может быть, для растущих нервных волокон уже заготовлен путь в виде трубочек, по которым они должны подрасти к конечности? Опыты на животных показывают, что это не так. Если взять и пересадить зачаток конечности в другое место, то нервные отростки, предназначенные для этой конечности, все равно найдут ее в новом месте и вырастут в нее. Ученые предполагают, что нерв растет вдоль силовых линий электрического поля, которое существует между спинным мозгом и конечностью. Итак, электрические поля направляют и ориентируют клетки, участвуют в строительстве тех или других органов. Но живые клетки пользуются не только статическим электрическим полем. Они ведут разговор друг с другом и с помощью электромагнитного поля.

Живые существа ориентируются и по свету — видимому спектру электромагнитных волн. Речь идет о фототаксисе. Правда, почему-то клетки животных и растений часто избирают невидимые нашим глазом ультрафиолетовые лучи и обмениваются информацией в этом диапазоне. Совсем недавно советские ученые В. Казначеев, С. Шурин и Л. Михайлова сделали открытие необычайного явления — клетки, разделенные тонкой кварцевой пластинкой, могут обмениваться сигналами в диапазоне ультрафиолетовых лучей. Когда на культуру клеток действовали различными ядами или заражали вирусами, то изменения происходили не только в подопытной культуре, но и в тех клетках, которые находились по другую сторону пластинки и могли воспринимать только излучения поврежденных клеток.



Работы, проделанные учеными в области связи в микромире живых организмов, дают основание говорить о существовании особого биологического поля, которым также пользуются живые клетки для ориентации. Что же подразумевается под биологическим полем? Это может быть либо поле неизвестной до сих пор природы, либо уже известное, но настолько слабое по величине, что существующие приборы не в состоянии его зарегистрировать. И в том и в другом случае предстоит сделать еще очень много, прежде чем природа приоткроет свои новые тайны.

**Ю. СИМАНОВ,**  
кандидат биологических наук



# СВЕРХБЫСТРЫЙ ЛЕД МЕДЕО

Медео известно всему спортивному миру. На льду этого катка установлено более сорока мировых рекордов. Но несколько последних лет мы не слышали о Медео — на месте старого катка строился новый. И не просто каток, а ледовый стадион. Стройка была объявлена республиканской ударной комсомольской.

Мы знаем, что ударными стройками объявляются самые важные объекты: заводы, фабрики, электростанции. Значит, если строительство стадиона объявили ударной стройкой, он был очень нужен стране, нужен советскому спорту. А зачем?

Этот вопрос мы задали одному из первых создателей Медео, выдающемуся советскому спортсмену, заслуженному тренеру СССР В. Кудрявцеву. Вот что он рассказал.

## ЛАБОРАТОРИЯ В ГОРАХ

Когда в 1949 году мы залили площадку в урочище Медео под Алма-Атой, соорудили каток и я впервые встал на его лед, то почувствовал, что ноги будто сами несут меня — таким скользким был лед.

Всякому известно, что лед может быть жестким и мягким. Коньки хорошо скользят только по мягкому льду. Во время движения спортсмена под коньком



Укладка труб на поле — на фото сверху. **ОСНОВАНИЕ КАТКА:** 1. Грунт. 2. Гравий. 3. Бетонная плита. 4. Армоцементная стяжка. 5. Гидрозащита. 6. Пенопласт. 7. Гидрозащита. 8. Армоцементные стяжки. 9. Слой смазки. 10. Бетонная плита с охлаждающими трубами. 11. Лед. **Фото справа — машины холода. МОРОЗИЛЬНАЯ СИСТЕМА:** 1. Турбокомпрессорные холодильные машины. 2. Поршневые холодильные машины. 3, 4. Насосы.

лед тает, тонкая водяная прослойка становится смазкой. Чем ниже температура воздуха, тем жестче лед, потому что меньше смазки образуется под коньком. Идеальные условия для конькобежца создаются тогда, когда температура воздуха чуть выше нуля. Лед чуть-чуть подтаивает, и коньки скользят великолепно.

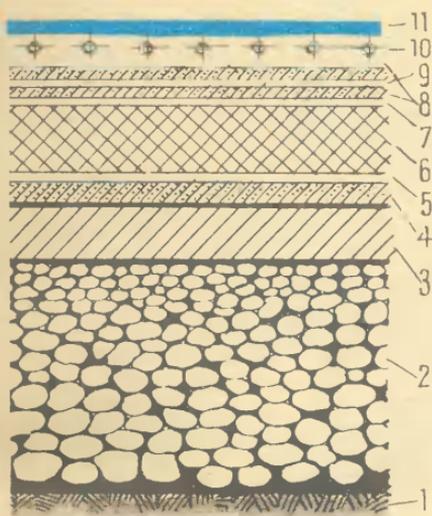
Такие условия чаще всего бывают в горах. Холодной ночью земля промерзает, запасает холод, лед становится крепким. Утреннее солнце оплавляет его поверхность, и когда температура воздуха поднимается до 2—3° тепла, лед готов для рекордов. Очень важно еще, что в горах воздух разрежен, он оказывает спортсмену меньше сопротивления. Но такого катка у нас в стране не было.

Еще до войны я мечтал о высокогорном катке, но взяться за его создание смог лишь в 1949 году. Начали мы искать место для катка, объездили Кавказ, Памир, Урал. Но найти подходящее место было не просто — слишком много требований к нему. Сначала мы думали остановиться на Бакуриани. Но там очень снежные зимы — зна-

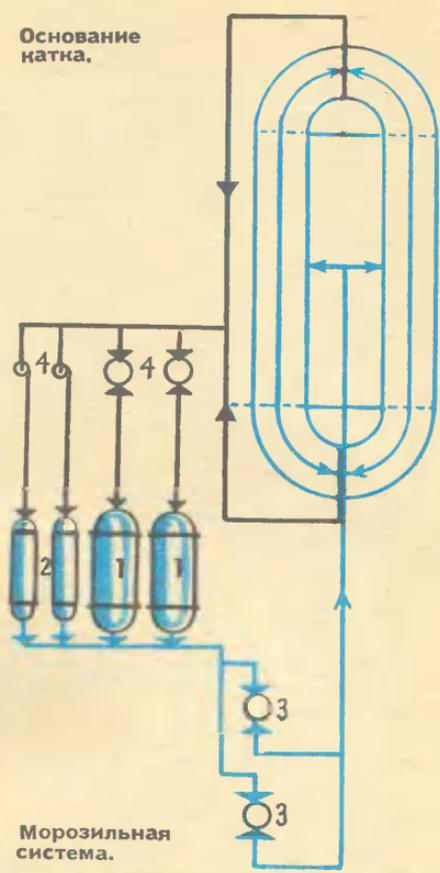
чит, придется каток постоянно расчищать от снега. Лучше других подошло урочище Медео под Алма-Атой. Защищенная от ветра площадка, великолепный микроклимат, очень удачное расположение гор — такое, что на лед светит лишь утреннее солнце, потом оно скрывается за горой. В ущелье протекала горная речка Малая Алмаатинка с удивительно чистой и мягкой водой.

В 1949 году трудно было даже достать одну поливальную машину и бульдозер. Но все же каток построили. На его льду совершенствовали свою технику все наши ведущие конькобежцы.

Что давал им лед Медео? В конькобежном спорте каждая сброшенная десятая доля секунды — это победа над собой, требующая максимального напряжения и моральных и физических сил. К высокой скорости надо привыкнуть. К ней должны приспособиться организм, привыкнуть психика. Спортсмену часто трудно превзойти свой результат не из-за недостатка физических возможностей, а из-за привычки организма работать в каком-то определенном режиме, из-за так



Основание  
натки.

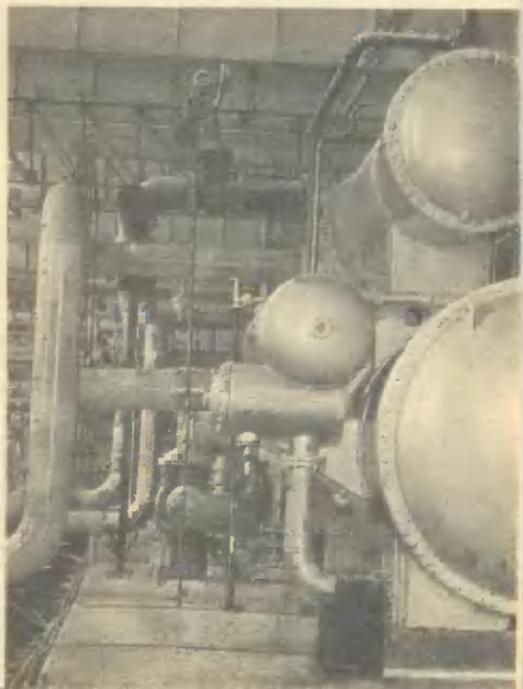


Морозильная  
система.

называемого динамического стереотипа. Если конькобежец проходит дистанцию за 39,66 сек., то его организм приспосабливается к этой скорости, автоматически устанавливает режим работы: включает определенные мышцы, находит нужный наклон корпуса, частоту движения ног и так далее. Перебороть этот автоматизм очень сложно, для этого нужны сотни тренировок, помощь опытного тренера.

Известно, что плавать легче всего научиться в морской воде — она более плотная. Точно так же приучить себя к скорости можно на высокогорном катке, когда при тех же затрачиваемых усилиях скорость будет значительно выше. Тут-то и ломается стереотип, человеку приходится поневоле быстрее работать ногами, менять наклон корпуса, вырабатывать новый стереотип для большей скорости. А потом, попав в обычные условия, спортсмен продолжает работать в новом режиме и показывает лучшие результаты.

Но тренироваться только на сверхскользящем катке нельзя — тепличные, идеальные условия



снижают физические нагрузки, организм слабеет. Поэтому приходилось чередовать обычный лед со льдом Медео, на одном отрабатывать силу, на другом — скорость. Сейчас, в новом Медео, появится возможность делать это на одном и том же катке. Ведь новый каток — искусственный, на нем можно менять температуру льда и делать разный лед — и мягкий и жесткий. Лучшая температура льда —  $-2-3^{\circ}\text{C}$ . Отполированный, лед становится сверхскользящим. Если снизить температуру, на поверхности льда будут конденсироваться пары воды, он покроется инеем и станет значительно менее скользким. Значит, можно будет варьировать тренировки. Но удивительное дело — все-таки больше 20 дней непрерывно в Медео тренироваться невозможно. Спортсмен устает от... красоты! Яркое небо, ослепительное солнце, белоснежные шапки гор, голубые Тянь-шаньские ели — казалось, что может быть лучше. Но этот праздник красоты так эмоционально сильно воздействует на человека, что уже через 3—4 недели его начинает тянуть вниз, на равнину.

Сейчас мы ищем оптимальные условия тренировок, лучшие режимы работы, нужное чередование нагрузок. И надеемся, что, получив в свое распоряжение такую уникальную лабораторию в горах, такой великолепный стадион, добьемся успеха.

О том, как строили этот стадион, рассказывают его проектировщики — кандидат технических наук Э. Лихтенштейн и инженер В. Вдовиченко.

### ЛУЧШИЙ В МИРЕ

Спортсмены поставили перед нами задачу, которая внешне формулировалась просто: используя уникальные природные условия Медео, сделать каток,

на котором можно будет тренироваться и проводить соревнования месяцев восемь-девять в году. А в Алма-Ате холода держатся месяца два, да и то в это время часты оттепели. Ясно, что каток должен быть искусственным. Но опыта проектирования и строительства таких катков у нас в стране не было. Проблемы Медео занялись крупнейшие институты нашей страны.

Каким же мы запроектировали каток? Основа его — сплошная бетонная плита, в которой проходят трубы с охлаждающим раствором хлористого кальция. На этой плите, размером с футбольное поле, намораживается лед. В центре катка — поле для игры в хоккей или соревнований фигуристов, а вокруг поля пять беговых дорожек для скоростного бега на коньках.

Рядом с катком — машинная станция с холодильным оборудованием и котельной. Холод создают две турбокомпрессорные установки большой мощности и две небольшие поршневые машины. Они включаются в зависимости от погоды. Под жаркими пучами южного апрельского солнца лед на плите могут поддерживать только турبوустановки, каждая из которых могла бы заменить домашние холодильники в большом городе. А зимой, в оттепель, создавать лед смогут поршневые машины. В холодные дни машины вообще будут выключаться.

Для охлаждения рабочих узлов машин нужна вода. Она берется из Малой Алмаатинки и выходит настолько теплой, что рядом с катком мы сделали бассейн, где и зимой можно будет купаться под открытым небом.

Вода для заливки катка нагревается в котельной. Мы поставили в ней электродоты — они не дымят, а дым очень вреден для льда — частички угля, попав на лед, сразу же испортят его. В зале машинной станции

установлены мощные насосы, которые по трубам, диаметром больше полуметра, гонят охлаждающий раствор к плите и подают его в тонкие трубы, замурованные в бетоне плиты. Сама плита имеет сложную «начинку». В ней 170 км труб и сотни километров арматуры. При строительстве катка сначала укладывались арматура и трубы, а потом эта металлическая начинка заливалась бетоном. Особенно тщательно нужно было уложить трубы: они должны находиться по всей площади плиты на одинаковом расстоянии от ее поверхности и на строго одинаковом расстоянии друг от друга. Шаг труб мы выбрали 7,5 см — это обеспечивает равномерную температуру по всему катку. Если нужно, мы можем с пульта управления выключить ту или иную секцию — скажем, наморозить лед только на беговых дорожках или на поле.

Очень сложно было добиться, чтобы бетон и металл образовали монолит, который не разрушался бы при температурных сжатиях и расширениях плиты. Эту проблему нам помогли решить специалисты Московского института бетона и железобетона, которые под руководством профессора В. В. Михайлова создали цемент, который расширяется при затвердевании. Застывая, он растягивает арматуру, и эта нагрузка как бы выравнивает коэффициенты расширения металла и бетона.

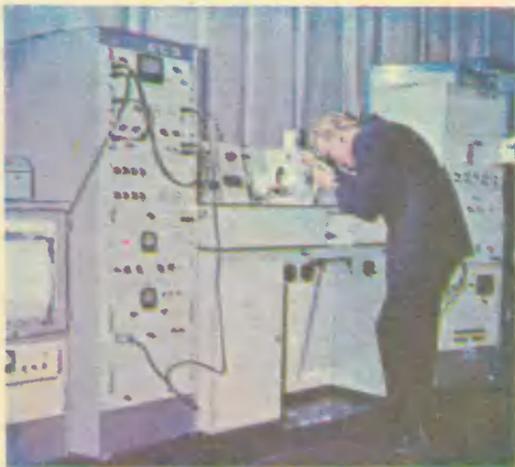
Один из сложнейших вопросов, с которым мы столкнулись, — взаимодействие охлажденной бетонной плиты с грунтом. Зимой, когда весь грунт одинаково холодный, проблемы никакой нет. Но весной в оттаившем грунте останется участок вечной мерзлоты. Он будет деформироваться — местами оседать, местами вспучиваться. Значит, нужно надежно изолировать плиту от грунта. Пришлось класть ее на

многослойное основание толщиной 2,3 м. В нем 13 различных материалов. У основания три функции. Первая — защитить грунт от промерзания. Для этого на грунт насыпан гравий, а под бетонную плиту подложен толстый слой пенопласта. Вторая задача — защитить плиту от грунтовых вод. Вода, попав под нее, замерзнет, расширится и может взломать бетон. Поэтому в основании несколько гидроизолирующих слоев. И третья функция основания — дать возможность плите скользить при тепловом расширении. Летом плита будет нагреваться до  $+30^{\circ}\text{C}$ , зимой — охлаждаться до  $-25^{\circ}\text{C}$ . Летом она будет на 10 см больше, чем зимой. И если уложить ее без смазки, то она сможет покоробиться. Смазку мы сделали из графита и синтетических материалов.

Немало сложностей возникло и в ходе самого строительства. Особенно нас подвела погода. Лето 1972 года было на редкость дождливым для Алма-Аты. А нам нужно было не замочить основание катка. Поэтому пенопласт пришлось укладывать в полиэтиленовых мешках. А во время бетонирования пришлось сооружать временную кровлю и бетонировать частями.

Стадион Медео построен. По отзывам специалистов, знающих все искусственные катки мира, такого нет нигде. Мы постарались создать все удобства для спортсменов. Под трибунами — бассейны и бани, тренировочные и лекционные залы, поликлиника и комнаты отдыха. 34 комментатора смогут одновременно вести передачи для разных стран. Вечером каток осветят 1600 прожекторов. А результаты забегов будут объявляться на автоматическом табло площадью 260 м<sup>2</sup>.

Но Медео не только стадион для чемпионов. В обычные дни туда смогут приезжать все любители покататься на коньках.



**ИЗ ЧЕГО СОСТОИТ МИКРОН.** Если для механических испытаний вещества нужны граммы, то химический анализ можно провести, имея всего доли миллиграмм. Вот этот прибор дает возможность узнать состав вещества объемом один кубический микрон. Называется он рентгеновский микроанализатор MAP-2 и предназначен для изучения химического состава сплавов, руд, минералов. В этом приборе мощный электронный пучок диаметром около 2 микрон попадает на поверхность образца, в результате чего возникает рентгеновское излучение. Это излучение анализируется в спектрографе с помощью кварцевого кристалла. По характеру излучения можно определить, атомы какого элемента находятся в данной точке поверхности тщательно отшлифованного образца. Если образец медленно передвигать, то самописец прибора запишет кривую, характеризующую расположение одного из элементов вдоль

линии передвижения электронного пучка. Можно получить и полную картину распределения каждого элемента на площади до  $200 \times 200$  микронов. Эту картину вы можете увидеть на экране небольшого телевизора, вмонтированного в прибор, или запечатлеть на фотопленке. Микроанализатор позволяет исследовать расположение атомов всех элементов от бора до урана, за исключением кислорода и фтора. Этот прибор был использован для анализа образцов лунного грунта, доставленных на Землю космической станцией «Луна-16».

## НАСОСЫ В КАЛОШАХ

Бобруйский машиностроительный завод начал серийный выпуск насосов, все рабочие части которых покрыты резиной. Она предохраняет металл от износа, и насос служит 10 лет. Если же резину периодически менять, то насос может проработать и 15—20 лет.



Паровая машина появилась раньше, чем паровые котлеты. Это, конечно, шутка, но, если говорить серьезно, очень долгое время в поварском арсенале особенных новинок не появлялось. Мясо и сейчас жарят почти так же, как тысячелетия назад. И только в последние четверть века новейшие достижения науки и техники стали сначала робко, а теперь все увереннее и шире применяться при обработке пищевых продуктов.

В проводнике, по которому течет электрический ток, выделяется тепло, количество которого пропорционально квадрату силы тока, — это известный закон. Пищевики применили принцип прямого преобразования электрической энергии в тепловую для изготовления колбасных изделий — ведь влажный мясной фарш тоже проводник. В металлической трубке, облицованной изнутри тефлоном, два поршня сжимают сырой фарш. На них подается ток — и через минуту один из поршней выталкивает готовую сосиску. Теперь представьте револьверный барабан, который заряжается не патронами, а сосисками (да и зарядов здесь побольше), — вот вам и прообраз автомата для производства сосисок без оболочки. Готовые сосиски слегка подрумяниваются, пропитываются ароматным дымком в специальной камере, а потом по три-пять штук упаковываются в полимерный пакетик.

Ну а почему для проварки не годятся другие способы нагрева? Раскалите сковородку докрасна — вы все равно не поджарите котлеты быстрее. Разве что сверху они подгорят, а внутри останутся сырыми. Чтобы приготовить мясное изделие, нужно центр продукта нагреть примерно до  $70^{\circ}$ , поэтому время варки или жарения зависит от толщины и теплопроводности, а она весьма низкая. Сосиски-то еще ничего, они тоненькие, а вот колбасы приходится проваривать

Сосиски по...  
Джоулю —  
Ленцу



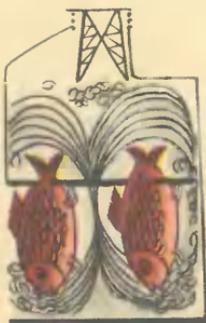
по полтора-два часа. А при электроконтактном способе тепло выделяется сразу по всему объему. Электротермии безразлична толщина — она справляется за считанные минуты.

### «Школьный» опыт в масштабах завода



Подсоединим к разным полюсам аккумулятора два электрода и опустим их в колбу с водой. Вверх побегут пузырьки — под действием постоянного тока вода разлагается на кислород и водород. Электролиз применяется в пищевой промышленности для осветления фруктовых соков. Из-под давилного пресса выходит сок, в котором много мякоти. Чтобы сок стал прозрачным, раньше его пропускали под давлением через фильтры из специальной ткани — это и долго и дорого. А теперь в большой электролизной ванне струящиеся вверх мельчайшие пузырьки захватывают взвешенные в соке частички клетчатки и вместе с ними всплывают к поверхности. Это явление в технике называется флотацией. Остается только убрать с поверхности пену и разлить по бутылкам прозрачный сок. Однако химик сразу укажет на погрешность в описанной схеме: ведь кислород — сильный окислитель, не испортится ли наш сок еще до разлива? Нет, ванна разделена на две камеры — в нижней идет электролиз обычной воды, а от камеры с соком она отделена специальной мембраной, которая задерживает кислород и пропускает водород. Кстати, его флотирующая способность выше — ведь он в 16 раз легче кислорода.

### Рыбу копят ионы



Копченая рыба — отменный деликатес, но, к сожалению, копчение длится часами, а то и сутками. Чтобы увеличить выпуск вкусной продукции, нужно либо расширять производственные площади, строить новые печи, либо «ужимать» время технологического цикла. И тут выручает электрический ток. В копильную камеру, заполненную дымом, помещают электрод, на который подается напряжение порядка 50 тыс. в. В электростатическом поле частички дыма заряжаются, приобретают строгий порядок и активно оседают на поверхности продукта. Теперь буквально за минуты рыба приобретает золотистый цвет и неповторимый аромат. Однако этого еще недостаточно — во время копчения в продуктах происходят сложные биохимические процессы «созревания». И, намного ускорив один элемент цикла, мы еще не получили готового изделия. Поэтому на помощь инженерам пришли химики — они разработали специальный фермент, который сокращает сроки созревания в 10—12 раз. Электростатика применяется не только для копчения. Перед обжаркой рыбу и мясо панируют.

Дома нетрудно обвалить в муке пяток бифштексов, но на пищекомбинате их десятки тысяч. Электростатическое поле быстро покрывает полуфабрикаты тончайшим и ровным слоем муки. Различная степень электризации частичек в электростатическом поле облегчает их разделение — на этом принципе основаны самые различные типы электросепараторов: для разделения муки, очистки ядер подсолнечника от шелухи и т. п. Методы электростатики имеют два бесспорных преимущества — простота конструкции сочетается с ничтожно малым расходом электроэнергии.

Во время второй мировой войны дотошные авиационные техники разогревали себе консервы в... радиолокаторах. «Сердце» радиолокатора — магнетрон — генерирует электромагнитное поле с частотой порядка 2,6 млрд. колебаний в секунду. При такой частоте энергия поля практически полностью поглощается водой, а ее в пищевых продуктах, как известно, 70—80%. И одновременно с появлением мощных источников СВЧ-поля, разработанных для целей радиолокации, возникла идея использовать их в пищевой промышленности. Возникла не случайно — у СВЧ-установок просто сказочные возможности.

Чтобы сварить в сверхвысокочастотной печи курицу, достаточно двух-трех минут. В кастрюле это займет часа полтора. Рыба или мясо в поле СВЧ размораживается в 25 раз быстрее, чем в воде, и в 50 раз быстрее, чем в воздухе. Установки экономичны — расход энергии пропорционален количеству воды в продукте: чем ближе момент готовности, тем меньше воды и ниже энергозатраты. Подгорание исключается, витамины сохраняются лучше, чем при обычных способах приготовления. Аппарат всегда готов к работе: через полминуты после включения в СВЧ-шкаф можно ставить полуфабрикаты, а обычная электропечь выходит на рабочий режим почти час. И наконец, среди немаловажных достоинств — компактность; «электронная» кухня ресторана занимает в 2—3 раза меньше места, чем обычная.

СВЧ-печи под силу практически любая тепловая обработка продуктов — пастеризация и стерилизация, сушка бобов кофе и какао, выпечка хлеба. Главный ее конек — приготовление вторых блюд из замороженных полуфабрикатов — за считанные минуты в шкафу СВЧ они разморозятся и разогреются до полной готовности. Вот она, настоящая «чудо-печь», а не та алюминиевая кастрюля с дыркой посередине, которой в свое время так гордились хозяйки.

Чтобы приготовить меню для такой печи, мало быть хорошим поваром, надо иметь незаурядный

## Рекордсмены скорости



инженерный талант. Состав блюд подбирается с учетом не только гастрономических, но и электрофизических качеств продуктов, иначе может получиться, что мясо будет сварено, а гарнир сыроват. Конечно, никто не станет в СВЧ-печи готовить званый обед по торжественному случаю. Но в небольших кафе и школьных буфетах, вагонах-ресторанах и самолетах, в автофургонах на выставках и праздничных гуляньях — одним словом, всюду, где нужно быстро накормить большое количество людей, где дорога компактность установки, там СВЧ — незаменимый работник.

**Как сварить яйцо в куске льда?**



Тот, кто лечился в кабинете физиотерапии, наверняка заметил, что равномерное тепло от УВЧ-установки струится как бы изнутри разогреваемого места. Это происходит из-за уже упоминавшейся особенности электромагнитной энергии превращаться в тепло сразу по всему объему тела. По сравнению с СВЧ у токов высокой частоты — ТВЧ период колебания на три порядка ниже. К сожалению, то же самое можно сказать и о возможностях их применения. Действуют на ткани ТВЧ по-разному: при одних частотах ткани разогреваются, при других остаются холодными. И можно, подобрав частоту, сварить вкрутую замороженное в куске льда яйцо. Эта особенность — избирательность, дающая возможность демонстрировать эффективные опыты, мешает их широкому внедрению в промышленность. Сегодня на комбинат поступило мясо, чуть жирнее вчерашнего: не будешь же постоянно «настраивать» установку, промышленный процесс должен быть надежен и стабилен. Поэтому пока ТВЧ хорошо зарекомендовали себя только при стерилизации однородных продуктов — молока, различных консервов.

**Сто профессий ультразвука**

Чтобы заварить полиэтиленовый пакетик, домашнему мастеру нужен только разогретый паяльник. Но если в пакетик упакованы пищевые продукты, дело усложняется: обычно в них содержится жир, а если пленка покрыта хотя бы тончайшим жировым слоем, шов получается ненадежным. На пищевых производствах эту задачу помогает решить ультразвук: под действием колебаний высокой частоты жир выдавливается по линии шва, пакетик заваривается абсолютно герметично.

Смешайте для салата уксус и подсолнечное масло и оставьте стакан — очень скоро масло опять окажется наверху, а уксус внизу. «Ультразвуковая» взбивалка дает удивительно стойкие эмульсии, которые никак иначе получить нельзя.

Ультразвуковая волна высокой интенсивности во время фазы разрезания создает в жидкости

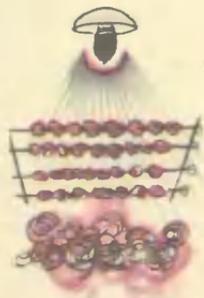
мельчайшие каверны, пузырьки, возникающие под действием растягивающих усилий. А в фазе сжатия под действием силы поверхностного натяжения пузырек захлопывается. В этот момент возникает ударная гидравлическая волна — правда, в микроскопическом объеме, но очень сильная — в сотни атмосфер. Это явление называется кавитацией, и с ним связаны интересные особенности ультразвука — он изменяет в жидкости скорость диффузии, кристаллизации и растворения, активизирует реакции, убивает микроорганизмы. Такое обилие ценных качеств пищевики, конечно, не могли оставить без внимания. Бактерицидные свойства ультразвука позволяют использовать его для пастеризации молока, фруктовых вод, стерилизации консервов. Нагрев при этом не нужен, и продукты полностью сохраняют первоначальный вкус, цвет и запах. Обработанное ультразвуком и тотчас замороженное молоко можно хранить в холодильнике больше года. Кавитационные ударные микроволны начисто отдирают любую грязь, поэтому ультразвук хорошо моет посуду, оборудование, независимо от формы и конфигурации. Обработанный ультразвуком сыр созревает за шесть недель вместо обычных четырех-пяти месяцев. Быстрее поднимается дрожжевое тесто. У только что приготовленного ликера после ультразвуковой обработки появляется букет, как после многолетней выдержки. Сварщик и мойщик, кондитер и винодел — ультразвук работник поистине универсальный.



Даже в знойной Африке промышленники предпочитают сушить фрукты не под даровыми солнечными лучами, а в свете инфракрасных ламп. Парадокс? Нет, азбука экономики: конструкция сушильных камер проста и дешева, а качество продукции намного выше.

Нас вполне устраивает яркий свет электроламп, а физики сравнивают ее с паровозом — слишком низкий к.п.д., всего 3%. Остальные 97% — невидимое инфракрасное излучение — для светотехников чистые потери. Зато для пищевиков «черный» свет — настоящая находка. Он почти целиком поглощается продуктами — значит, вся энергия идет в дело. Конструкторов привлекает простота установок, производителей — их высокая рентабельность. У работника-невидимки масса очевидных достоинств — неудивительно, что промышленность выпускает сейчас десятки типов различных инфракрасных излучателей. «Невидимка» жарит шашлык и варит каши, сушит фрукты и выпекает хлеб, пастеризует молоко и печет блины.

### Кулинар-невидимка



Г. ЛОМАНОВ

Петербург 1890-х годов. Фото  
Д. К. Чернова.



## Дмитрий Константинович ЧЕРНОВ

«Д. К. Чернов является величайшим, гениальным ученым, который своими замечательными исследованиями произвел в металлургии полную революцию. Значение Д. К. Чернова для металлургии можно сравнить со значением Д. И. Менделеева для химии. Подобно тому как химия в своем дальнейшем развитии будет идти по пути, указанному Д. И. Менделеевым, так и металлургия стали будет развиваться в том направлении, которое было указано Д. К. Черновым».

*Академик А. А. БИЙНОВ*

— Считаю своим долгом открыто и публично заявить в присутствии стольких знатоков и специалистов, что наши заводы и все сталелитейное дело обязано своим настоящим развитием и успеху в значительной мере тру-

дам и исследованиям русского инженера Чернова, и приглашаю вас выразить ему нашу искреннюю признательность и благодарность от имени всей металлургической промышленности!

Эти слова принадлежат директору крупнейшего металлургического завода Франции Монгольфье. И сказал он их на торжественной церемонии открытия в Париже Всемирной выставки 1900 года.

Дмитрий Константинович Чернов завоевал мировую известность уже первым своим открытием в 1866 году. В то время он работал на Обуховском оружейном заводе, начавшем производство стальных пушек вместо бронзовых. Шло очень много брака. Молодому инженеру пришлось решать вопрос, почему при одинаковой технологии одни пушки выдерживают сотни и тысячи выстрелов, а другие разбиваются на первом же десятке?

Чернов стал исследовать изломы качественных и бракованных орудий, применив для этой цели микроскоп и определяя температуру нагреваемой стали «на глаз», по меняющемуся цвету металла. Приборов для измерения высоких температур тогда еще не было.

В течение двух лет молодой инженер долгие часы проводил в закопченных цехах завода и в конце концов нашел две температурные точки, при которых в металле происходят внутренние превращения, меняющие свойства стали. Открытие этих «критических точек» произвело полный переворот в практике термической обработки стали не только на Обуховском заводе, но и на сталелитейных заводах всего мира.

Как инженер, Чернов вынес из первого опыта самостоятельной работы глубокое убеждение в том, что решение новой технической задачи должно начинаться с научного исследования. Поступая таким образом, он раз-



Как ценную реликвию хранят эту медаль внуки Чернова.



(Окончание на стр. 30)





Большая дружная семья Черновых сложилась гостеприимством. В доме на Лесочной улице частыми гостями были коллеги и студенты Дмитрия Константиновича.

Много времени Чернов проводил за чтением. Энциклопедист-ученый он охотно делился знаниями со своими коллегами и слушателями артиллерийской академии.



(Окончание. Начало на стр. 26)

решил ряд других инженерных проблем. Но директор завода считал, что главный инженер слишком много тратит денег на научные цели.

— Завод не для науки! — решительно заявил он.

— А без науки нет и завода! — ответил Чернов.

Ученый-металлург разработал новую перспективную методику отечественного производства стальных орудий. Но непонимание директором завода деятельности Чернова вынудило ученого покинуть завод и, как говорили тогда, «взять» кафедру металлургии в Михайловской артиллерийской академии.

Часто выступая в Русском техническом обществе с докладами, Чернов был неисчерпаемо разнообразен в своих технических идеях. Начиная каждую новую проблему с глубокого научного ее исследования, он блестяще решал практические задачи и «О приготвлении бронепробивающих снарядов», и «О наступлении возможности механического воздухоплавания без помощи баллона», и «О прямом получении литого железа и стали в доменной печи», и «О построении музыкальных смычковых инструментов».

Он лично создал для целого оркестра серию скрипок, причем на сравнительном испытании с итальянскими в Петербургской консерватории судьбы не могли отличить их от знаменитых скрипок Амати и Страдивариуса.

Не случайно ученики Чернова ставили своего учителя по широте интересов и мастерству решения самых различных задач вровень с Леонардо да Винчи и другими великими учеными и художниками.

## Из воспоминаний о Д. К. Чернове

В 1922 году, в первую годовщину смерти великого русского металлурга, в Петроградском Доме ученых ученики Чернова выступили с воспоминаниями о своем учителе.

«Начиная с первых годов ХХ века мне пришлось войти в общение с металлургическим миром России, и это общение длилось около восемнадцати лет. И вот, где бы ни собрались металлурги, будь то заседание Металлографической комиссии Русского технического общества, будь то собрание основанного в 1910 году Русского металлургического общества, будь то съезд машиностроителей и металлургов или просто заводское торжество по случаю введения какого-нибудь нового металлургического процесса вроде, например, первой плавки электрической печи на Обуховском заводе — везде я видел эту импозантную фигуру высокого старца с энергичным лицом, с красиво убеленной сединами головой. Он то показывал гигантские стальные кристаллы, привезенные для него из Англии слушателем Михайловской академии, то исправлял кажущиеся отклонения в истолковании его критических точек или излагал в ряде бесед свои основные взгляды на металлургические вопросы, или с юношеским пылом развивал свою теорию разгара артиллерийских орудий. Он председательствовал на съездах, на торжественных собраниях в парадных актовых залах родных ему заведений — Технологического института и Михайловской артиллерийской академии, или в созданном им вместе с Менделеевым и Поповым новым рассаднике метал-

лургических знаний — Петроградском политехническом институте. Ему шел уже восьмой десяток, но бодрое, живое слово, ясная мысль все еще были характерны для этого титана науки и техники».

**В. А. ЯКОВЛЕВ**

«Д. К. Чернов выступал с докладами о своих работах на заседаниях научных и технических обществ, на съездах, в высших учебных заведениях. Доклады его производили исключительно сильное впечатление на слушателей, они характеризовались простотой и ясностью изложения, силой и яркостью выражений и захватывали аудиторию глубиной проникновения в существо излагаемого вопроса. Неизгладимое воспоминание о докладах Д. К. Чернова сохранялось у всех, кому приходилось их слышать. Особенно замечательны были его доклады о кристаллизации стали, когда он демонстрировал свой большой «Кристалл Чернова» в 1901 году, «О выгорании каналов в стальных орудиях»<sup>1</sup> в 1912 году и «О точке «b» Чернова» в 1913 году, на II Всероссийском съезде деятелей по горному делу, металлургии и машиностроению. Доклад этот явился настоящим триумфом Д. К. Чернова, и бурными, долго не смолкавшими овациями многочисленных участники съезда встретили появление на кафедре своего великого соотечественника, знаменитого, всемирно известного ученого-металлурга».

**А. А. БАЙКОВ**

«До самых последних дней своей жизни Дмитрий Константинович не переставал работать. В крайне тяжелой материальной обстановке, находясь в Ялте, без книг, без пособий, при отсутствии необходимого питания, даже теплого платья, он не терял бодрости духа и отдавал все свои силы науке: читал лекции о стали, лекции в техникуме, а также много работал над разрешением некоторых математических проблем, результатом чего был прочитанный им в марте 1920 года доклад под заглавием «Невозможное» о трисекции угла, выпрямлении окружности и квадратуре круга».

**Н. И. БЕЛЯЕВ**

«Насколько Дмитрий Константинович любил Россию и верил в ее мощь и великие судьбы, можно судить по тому, что, когда больному Чернову в Крыму англичане предлагали в его распоряжение миноносец, который благополучно доставил бы его в Англию и дал бы ему возможность оправиться от тяжелого недуга, русский великий человек Д. К. Чернов заявил, что он не может покинуть Родину, порвать связи с семьей, и остался, чтобы умереть на родной земле».

**И. А. КРЫЛОВ**

<sup>1</sup> То есть о выгорании при стрельбе от пороховых газов, имеющих очень высокую температуру — свыше 1000°.

**ЯКОВЛЕВ В. А.** — инженер, начальник лаборатории Обуховского завода.

**БАЙКОВ А. А.** — металлург, академик.

**БЕЛЯЕВ Н. И.** — инженер, последователь Д. К. Чернова и продолжатель его идей в металлургии.

**КРЫЛОВ И. А.** — металлург, профессор Горного института.



## ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ

**РАКЕТЫ-ОГНЕТУШИТЕЛИ.** Самолет, потерпевший аварию при взлете, нужно потушить через две минуты — иначе не выдержит фюзеляж. Но топлива в только что взлетевшем самолете в 100 раз больше, чем можно потушить обычной пожарной машиной. Американские инженеры предлагают использовать для тушения самолетов ракеты. По тревожному сигналу оператор вводит в ЭВМ координаты горящего самолета. Через секунды ЭВМ передает расчет траектории полета исполнителем механизмам ракеты. Еще через несколько секунд ракета уже над самолетом и

сбрасывает на него баллоны с огнегасящим веществом. Опыты показали, что пожар можно ликвидировать за 97 сек.

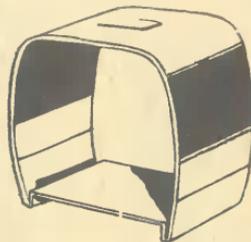
**ПОДВОДНЫЙ ЧИСТИЛЬЩИК.** За шесть часов, не ставя корабль в сухой док, его можно очистить от водорослей и ракушек специальной телескопической щеткой. Кронштейны с нейлоновыми щетками могут выдвигаться на 14 м. На снимке — подводный чистильщик во французском порту Гавре.



**КАЖДАЯ КРУПИНКА — В ПАКЕТИКЕ.** В Англии разработан метод заключения в герметичную оболочку крупы, муки и других продуктов. Что же тут удивительного? То, что в оболочку из водорастворимых полимеров заключаются не полкилограммовые или килограммовые порции, а частички величиной в 20—50 микрон, то есть отдельные крупинки. Эта оболочка предохраняет продукты от порчи. А при погружении в воду — безразлично холодную или горячую — она полностью растворяется.

**АВТОБУС ИЗ КУБИКОВ.** Американская фирма «Дженерал моторс» выпускает автобусы, собранные из отдельных секций. Длина каждой секции — 130 см, а длина автобуса зависит от количества секций в нем. Такие же секции можно использовать при строительстве железнодорожных вагонов.

**КАК СОХРАНИТЬ КРОВЬ?** Ученые Варшавского института гематологии решили проверить, можно ли хранить кровь при температуре  $-196^{\circ}\text{C}$ . При обычной температуре хранения ( $-80^{\circ}\text{C}$ ) кровь хоть медленно, но все же разлагается. Один из врачей несколько раз переливал себе кровь, хранившуюся в контейнерах, охлаждаемых жидким азотом больше полугода. Эксперименты доказали — кровь при сверхнизких температурах сохраняется дольше и не теряет своих свойств.



**ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ ЧТЕНИЯ ПО НОЧАМ** создано оригинальное устройство «Веджлайт». Оно чрезвычайно просто. К пластине из оргстекла крепятся сбоку четыре лампы, питающиеся от батарейки. Пластина освещается, и, положив ее на страницу, можно спокойно читать, не беспокоя светом соседей по комнате.

**САНКИ ЛЕТОМ.** И летом, и в бесснежную зиму в одном немецком городке работает эта санная дорога. Дети с удовольствием мчались на санках среди цветов.



**УДОБНЫЙ ПРОЕКТОР.** Фирма «Лейтц», создательница знаменитого фотоаппарата «Лейка», выпускает проектор «Диаскриптор». Фотография наглядно показывает его преимущества. Лектору не надо подходить к экрану, чтобы отметить то или иное место на схеме. Все это он делает, сидя за столом (ФРГ).

**ГОЛОГРАФИЯ И ШИНЫ.** Даже с помощью рентгена нельзя увидеть в шине крохотные дефекты — внутренние напряжения, деформации, пузырьки воздуха. В Австрии разработан метод контроля качества автомобильных шин с помощью голографии. Она

позволяет определить дефекты размером в тысячную долю миллиметра.

**ГВОЗДИ ИЗ СТЕКЛА.** Стекланные гвозди не ржавеют, а прочность их ничуть не меньше, чем у железных, они сделаны из специального стекла, и их можно забивать обычным молотком. Разработаны они английскими инженерами.

**ФОТОГРАФИИ НАШИХ ПРАДЕДОВ.** Восстановить старую, выцветшую фотографию не просто. А сделать это очень часто необходимо и историкам и криминалистам. Все существующие способы — химические, связанные с растворами, в которых бесценный снимок можно и потерять. Ученые Вашингтонского университета разработали физический способ восстановления снимков, основанный на нейтронном облучении. Облучение длится 15 мин. Чтобы избавиться от радиоактивности, фотографию выдерживают восемь дней. Пластинка темнеет. Получается негатив, с которого можно получить хорошие отпечатки.

**ПАРОВОЙ УСКОРИТЕЛЬ.** За 3 секунды разогнать самолет до скорости 100 км/ч позволяет паровая ракета. Ракета заряжается водой и топливом. При зажигании горючего через несколько секунд вода нагревается до 230° С. Пар вылетает из сопла, и самолет получает мощный импульс тяги. После взлета ракета отделяется, сбрасывается на парашюте и может быть снова использована (Швейцария).

## Техника страха

**ДЕНЬГИ ПО ТЕЛЕВИЗОРУ.** Чтобы хоть как-то спастись от грабителей, владельцы американских банков вынуждены обращаться за помощью к инженерам. Одна из последних технических новинок — телевизоры в банке. Посетители видят кассиров, сидящих в закрытых помещениях, лишь на экране телевизора. Все операции совершаются с помощью кнопок. Телевизору-то не скажешь: «Руки вверх!», но кто гарантирует, что грабители на этом успокоятся?



Нурм ВОННЕГУТ

# ОЛЕНЬ НА ЗАВОДСКОЙ ТЕРРИТОРИИ

Рассказ



Рис. А. СУКОВА

Гигантские черные трубы Айлиумских заводов Федеральной корпорации окутывали едким дымом и копотью мужчин и женщин, выстроившихся в длинную очередь перед красным кирпичным корпусом управления по найму рабочей силы. Стояло лето. Заводы Айлиума, второе по величине промышленное предприятие в Америке, увеличивали штат на одну треть в связи с новыми заказами на вооружение. Каждые десять минут полисмен из службы охраны компании открывал дверь управления, выпуская из кондиционированного помещения струю прохладного воздуха и впуская внутрь трех новых кандидатов.

— Следующие трое, — объявил полисмен.

После четырехчасового ожидания в комнату был допущен и человек лет под тридцать, среднего роста, с удивительно юным лицом, которое он пытался замаскировать с помощью очков и усов.

— Сверловщик, мэ, — определил свою специальность первый.

— Пройдите к мистеру Кормоди, кабина семь, — сказала секретарша.

— Пластическая прессовка, мисс, — назвалась второй.

— Пройдите к мистеру Хойту, кабина два, — ответила она.

— Специальность? — обратилась она к вежливому молодому человеку в помятом костюме. — Фрезеровка? Сборка?

— Писание, — ответил он. — Все виды писания.

— Вы имеете в виду рекламу и информацию?

— Да, я имею в виду это.

Она поглядела на него с сомнением.

— М-м, не знаю. Мы не объявляли о найме на эту специальность. Ведь вы не можете работать за станком, не так ли?

— За пишущей машинкой, — шутиво ответил он.

Секретарша была серьезной молодой женщиной.

— Компания не нанимает стенографистов мужского пола, — сказала она без тени юмора. — Пройдите к мистеру Диллингу, кабина двадцать шесть. Возможно, он знает о какой-нибудь вакансии в отделе рекламы и информации.

Он поправил галстук, одернул пиджак. Он выдавил из себя улыбку, подразумевавшую, что он интересуется работой на заводах от нечего делать. Он проследовал в кабину двадцать шесть и протянул руку мистеру Диллингу — по виду его ровеснику.

— Мистер Диллинг, меня зовут Дэвис Поттер. Я хотел бы узнать, что у вас имеется по части рекламы и информации.

Мистер Диллинг, стреляный воробей во всем, что касалось молодых людей, пытавшихся скрыть за внешним безразличием горячее желание получить работу, был вежлив, но непроницаем.

— Ну, боюсь, что вы выбрали неудачное время, мистер Поттер. В этой области, как вам, вероятно, известно, очень жесткая конкуренция, и в данный момент мы едва ли можем что-либо предложить.

Дэвид кивнул.

— Понимаю.

У него совсем не было опыта по части того, как добиваются работы в большой организации.

— Но садитесь, мистер Поттер.

— Благодарю вас. — Он посмотрел на часы. — Мне вскоре придется вернуться в газету.

— Вы работаете в газете в этих местах?

— Да. Я издаю еженедельный выпуск в Дорсете, в десяти милях от Айлиума.

— У вас семья? — любезно осведомился мистер Диллинг.

— Да. Жена, два мальчика и две девочки.

— Какая славная, большая, хо-

рошо уравновешенная семья, — сказал мистер Диллинг. — И при этом вы так молоды.

— Мне двадцать девять, — ответил Дэвид. Он улыбнулся. — Мы как-то не планировали ее такой большой. Они близнецы. Сначала мальчики, а затем, несколько дней тому назад, появились две девочки.

— Что вы говорите! — изумился мистер Диллинг. Он подмигнул: — С такой семьей поневоле задумаешься о спокойном, обеспеченном будущем, а?

Эта реплика прозвучала как бы мимоходом.

— Вообще-то говоря, — заметил Дэвид, — мы довольны. Что же касается обеспеченности — может быть, я себе и льщу, но мне кажется, что тот административный и журналистский опыт, который я приобрел, издавая газету, может кое-чего стоить в глазах соответствующих людей, если с газетой что-нибудь произойдет.

— Один из больших недостатков в этой стране, — философским тоном изрек Диллинг, сосредоточенно зажигая сигарету, — это недостаток в людях, умеющих вести дела, готовых взять на себя ответственность и добиваться их осуществления. Можно лишь пожелать, чтобы у нас в отделе рекламы и информации были более широкие возможности, нежели те, что мы имеем. Заметьте, там важная, интересная работа, но я не знаю, что бы вы сказали о начальном окладе.

— Ну я просто хотел бы узнать, чем это пахнет, как обстоят дела. Понятия не имею, какой оклад могла бы назначить компания человеку вроде меня, с моим опытом.

— Вопрос, который обычно задают люди вроде вас, заключается в следующем: как высоко и как быстро я могу подняться? А ответить на него можно так: предел для человека с волей и

творческой жилкой — небеса. Подниматься такой человек может быстро или медленно в зависимости от того, как он готов работать и что способен вложить в работу. С человеком вроде вас мы могли бы начать, ну, скажем, с сотни долларов в неделю.

— Я думаю, человек мог бы содержать на это семью, пока не получит повышения, — сказал Дэвид.

— Работа в нашем отделе рекламы покажется вам почти такой же, как та, что вы делаете сейчас. У наших специалистов высокий уровень подготовки и редактирования материалов, а в газетах наши рекламные выпуски не бросают в мусорные корзины. Наши люди — профессионалы и пользуются заслуженным уважением как журналисты. — Он поднялся со стула. — У меня сейчас одно небольшое дельце — оно отнимет минут десять, не больше. Не могли бы вы подождать? И я охотно продолжу наш разговор.

Диллинг вернулся в свою кабину через три минуты.

— Только что звонил Лу Флэммер, начальник отдела рекламы. Ему требуется новый стенографист. Лу — это личность. Он здесь всех очаровал. Сам старый газетчик, он, наверно, там и приобрел это умение обходиться со всеми с такой легкостью. Просто чтобы провентилировать его настроение, я рассказал ему о вас. Нет, я вовсе не хотел вас к чему-либо обязывать — просто сказал, о чем мы с вами говорили, о том, что вы присматриваетесь. И угадайте, что сказал Лу?

— Когда завтра ты вернешься из больницы домой, — говорил по телефону жене Дэвид Поттер, — ты вернешься к состоя-

тельному гражданину, заколачивающему по сто десять долларов в неделю, подумай — каждую неделю! Я только что получил нагрудный знак и прошел медицинский осмотр.

— О? — отозвалась удивленная Нэн. — Это произошло ужасно быстро, не так ли? Я не думала, что ты бросишься в это с места в карьер.

— Через год мне будет тридцать, Нэн.

— Ну и что?

— Это слишком много, чтобы начинать карьеру в промышленности. Тут есть ребята в моем возрасте, проработавшие уже по десять лет. Здесь суровая конкуренция, а через год она будет еще страшнее. И кто знает, будет ли Джейсон через год еще интересоваться газетой? — Эд Джейсон был помощник Дэвида, недавно окончивший колледж, и его отец собирался приобрести для него газету. — И это место в отделе рекламы через год будет занято, Нэн. Нет, переходить надо теперь — сегодня.

Нэн вздохнула.

— Наверное. Но это непохоже на тебя. Для некоторых заводы — прекрасное место: они процветают в этой среде. Но ты всегда был таким независимым... И ты любишь свою газету.

— Люблю, — сказал Дэвид, — и мне до слез жаль расставаться с ней. Но теперь это ненадежно — детям нужно дать образование и все прочее.

— Но, милый, — возразила Нэн, — газета приносит деньги.

— Она может лопнуть вот так, — отозвался Дэвид, прищелкнув пальцами. — Может появиться ежедневная со вкладышем «Новости Дорсета», и тогда... А что будет через десять лет?

— А что будет через десять лет на заводах? Что вообще будет через десять лет где бы то ни было?

— Я охотнее поручусь, что за-

воды останутся на месте. Я не имею права больше рисковать, Нэн, теперь, когда на мне лежит ответственность за большую семью.

— Дорогой, семья не будет счастливой, если ты не сможешь заниматься, чем хочешь. Я все же хотела бы, чтобы ты дождался, пока маленькие и я будем дома и ты к ним чуть-чуть попривыкнешь. Я чувствую, что тебя вынуждает к этому страх.

— Да нет же, нет, Нэн. Поцелуй за меня покрепче маленьких. Мне пора идти представляться моему новому начальнику.

Дэвид прицепил нагрудный знак к лацкану пиджака, вышел из больничного корпуса и ступил на раскаленный асфальт заводской территории, огражденной от внешнего мира колючей проволокой. Из обступивших его цехов доносился глухой, монотонный грохот. От места, где он стоял, веером расходились четыре запруженные, уходящие в бесконечность улицы.

Он обратился к одному из прохожих, спешившему не так отчаянно, как другие:

— Не подскажете ли вы мне, как найти корпус тридцать один, кабинет мистера Флэммера?

Человек, которого он остановил, был стар; в глазах его светились радостные огоньки. Казалось, старик испытывал от лязга, удушливых запахов и нервной подвижности, царившей на территории, не меньшее наслаждение, чем Дэвид от ясного парижского апреля. Он покосился сначала на нагрудный знак Дэвида, затем на его лицо.

— Только приступаю, так ведь?

— Да, сэр. Мой первый день.

— Что вы об этом знаете? — Старик с немим удивлением покачал головой и подмигнул. —

Только приступаете... Корпус тридцать один? Ну, сэр, когда я впервые вышел на работу в 1899-м, корпус тридцать один был виден отсюда; между нами и им лежала только грязь, сплошные болота грязи. А теперь все застроено. Видите вон ту цистерну, за четверть мили отсюда? За ней начинается Семнадцатая авеню, вы проходите его почти до конца, затем переходите линию и... Только приступаете, а? Я ветеран. Пятьдесят лет на заводах, да, сэр, — заявил он с гордостью и повел Дэвида по нескончаемым проездам и авеню, через железнодорожные линии, по рельсам и туннелям, сквозь цехи, переполненные плюющими, хныкающими, скулящими, рычащими машинами, коридорами с зелеными стенами и черными рядами нумерованных дверей.

— Больше уже никто не может похвастать пятидесятилетним стажем, — с сожалением говорил старик. — В наши дни нельзя выходить на работу, пока тебе не исполнилось восемнадцать, а когда тебе стукнет шестьдесят пять, приходится уходить на пенсию.

Старик указал на дверь.

— Вот кабинет Флэммера. Не открывай рта, пока не разберешься, кто есть кто и что они думают. Желаю удачи!

Лу Флэммер оказался низкорослым толстым человеком чуть старше тридцати. Он лучезарно улыбнулся Дэвиду.

— Чем могу быть полезен?

— Я Дэвид Поттер, мистер Флэммер.

Рожественская благодать Флэммера моментально поблекла. Он откинулся назад, водрузил ноги на стол и засунул сигару, которую до этого прятал в кулаке, в свой огромный рот.

— Черт, я подумал, что вы шеф бойскаутов. — Он бросил взгляд на настольные часы, вмонтированные в миниатюру новейшей

автоматической посудомойки с фирменным знаком компании. — Сегодня у бойскаутов экскурсия на заводы. Должны были подойти сюда пятнадцать минут назад. Я должен рассказать им о движении бойскаутов и промышленности. Пятьдесят шесть процентов служащих федерального аппарата в детстве были бойскаутами.

Дэвид засмеялся, но тотчас обнаружил, что смеется он один, и замолчал.

— Внушительная цифра, — сказал он.

— Поистине, — назидательно заключил Флэммер. — Кое-что значит и для бойскаутов, и для промышленности. Теперь, прежде чем показать вам ваше рабочее место, я должен объяснить систему нормировочных сводок. Диллинг говорил вам об этом?

— Что-то не припомню. Сразу такая уйма информации...

— Ну в этом нет ничего трудного, — сказал Флэммер. — Каждый шесть месяцев на вас составляется нормировочная сводка для того, чтобы мы, да и вы сами, могли получить представление о достигнутом вами прогрессе. Три человека, имеющих непосредственное отношение к вашей работе, независимо друг от друга дают оценку вашей производственной деятельности; затем все данные суммируются в одну сводку — с копиями для вас, меня и отдела по найму и оригиналом для директора по рекламе и информации. Это в высшей степени полезно для всех, прежде всего для вас, если вы сумеете взглянуть на это правильно. — Он помахал нормировочной сводкой перед носом Дэвида. — Видите? Графы для внешнего вида, лояльности, исполнительности, инициативы и далее в таком роде. Вы тоже будете составлять нормировочные сводки на других сотрудников. Замечу, что дающий оценку остается анонимным.

— Понимаю. — Дэвид почувствовал, что краснеет от возмущения. Он пытался побороть это ощущение, внушая себе, что его реакция не более чем реакция отставшего от жизни провинциала и что ему следует научиться мыслить в категориях больших, эффективных рабочих групп.

— Теперь относительно оплаты, Поттер, — продолжал Флэммер, — с вашей стороны будет совершенно бессмысленно приходить ко мне и просить о повышении. Это делается на основе нормировочных сводок и кривой заработной платы. — Он порылся в ящиках и извлек оттуда график, который и разложил на столе. — Вам сколько лет?

— Двадцать девять, — ответил Дэвид, стремясь разглядеть размеры заработной платы, указанные на краю графика.

Флэммер заметил это и намеренно прикрыл эту сторону рукой.

— Угу. — Помусолив конец карандаша, он вывел на графике маленькое «х» по соседству с кривой. — Вот вы где.

Дэвид всмотрелся в отметку и затем проследовал взглядом по кривой, через маленькие бугорки, покатые склоны, вдоль пустынных плато, пока она внезапно не прервалась у черты, обозначившей предельный возраст шестьдесят пять лет. График не предусматривал нерешенных вопросов и был глух к апелляциям. Дэвид оторвал от него взгляд и обратился к человеку, с которым ему предстояло иметь дело.

— Мистер Флэммер, вы ведь когда-то издавали еженедельную газету?

Флэммер рассмеялся.

— В дни моей наивной молодости, Поттер, я был идеалистом: я печатал объявления, собирал сплетни, готовил набор и писал передовицы, которые должны были спасти мир — ни больше ни меньше, черт побери!

Дэвид понимающе улыбнулся. Задребезжал телефон.

— Да? — спросил Флэммер чарующе мягким голосом. — Да. Вы шутите? Где? В самом деле — это не утка? Ну хорошо, хорошо. Боже мой! И в самый неподходящий момент. У меня здесь никого нет, а я не могу отлучиться из-за этих чертовых бойскаутов. — Он положил трубку. — Поттер — вот ваше первое задание. По территории бродит олень!

— Олень?!

— Не знаю, как он сюда забрался, но он на территории. Сейчас его окружили около металлургической лаборатории. — Он встал и забарабил пальцами по столу. — Убийство! Эта история облетит всю страну, Поттер. Учтите фактор человеческого интереса! Первые полосы! И как на грех именно сегодня Элу Тэппину приспичило ехать на Аштанбульские заводы — снимать новый вискозиметр, который там собрали. Ну ладно, я вызову фотографа из города, и он найдет вас у металлургической лаборатории. Вы собираете факты и следите, чтобы он сделал соответствующие снимки — о'кэй?

Он вывел Дэвида в холл.

— Возвращайтесь тем же путем, что пришли, только у цеха фрикционных двигателей свернете не направо, а налево, и найдете через корпус гидротехники, затем сядете на одиннадцатый автобус, и он доставит вас прямо на место. Когда соберете факты и снимки, мы представим их на одобрение юридического отдела, службе безопасности компании, директору по рекламе и информации — и в типографию. Берите ноги в руки. Олень не на складе — он не станет вас дожидаться.

Еще не до конца опомнившись, Дэвид прошмыгнул через

холл, выскочил наружу и двинулся в путь, с трудом продираясь в густом встречном потоке. Он шел и шел, а в его голове сталкивалось, отскакивало, клубилось: Флэммер, корпус 31; олень, металлургическая лаборатория; фотограф Эл Тэппин. Нет. Эл Тэппин в Аштамбуле. Городской фотограф Флэнни. Нет. Мак-Кэммер. Нет, Мак-Кэммер — новый начальник. Пятьдесят шесть процентов скаутов. Олень у лаборатории вискозиметров. Нет. Вискозиметр в Аштамбуле. Позвонить новому начальнику Дэннеру и получить точные указания. Трехнедельный отпуск после пятнадцати лет работы. Новый начальник не Дэннер. Как бы то ни было, новый начальник в корпусе 319. Нет. Фэннер в корпусе 39981893319.

С трудом выбравшись из тупика, он остановил какого-то прохожего и спросил, не слышал ли тот об олене, пробравшемся на территорию заводов. Человек покачал головой и странно посмотрел на Дэвида.

— Мне сказали, что он рядом с лабораторией, — пояснил Дэвид более спокойным тоном.

— Рядом с какой лабораторией? — спросил человек.

— Вот этого я точно не знаю, — ответил Дэвид. — Их здесь несколько?

— Лаборатория испытания материалов? Красителей? Изоляции? Химическая? — подсказывал человек.

— Нет, ни с одной из тех, что вы назвали, — сказал Дэвид.

— Ну я мог бы весь день перечислять лаборатории и не называть ту, что вы ищете. Извините, мне надо бежать. Вы случайно не знаете, в каком корпусе помещается дифференциальный анализатор?

— Простите, не знаю, — сказал Дэвид.

Он остановил еще нескольких прохожих, и никто из них нико-

гда не слышал об олене. Мощный поток идущих увлекал Дэвида то вправо, то влево, относил назад, выбрасывал, втягивал обратно, цель его лихорадочного движения все больше и больше затуманивалась в его мозгу, замещаясь механическим рефлексом самосохранения.

Наугад выбрав какое-то здание, он зашел внутрь на мгновение передохнуть от изнуряющего летнего зноя и был тотчас же оглушен лязгом и скрежетом железных пластин, принимавших самые невероятные очертания под ударами гигантских молотов, таинственно опускавшихся откуда-то сверху, из дыма, пыли и копоти. У двери на деревянной скамье сидел волосатый, атлетического сложения человек, наблюдая за тем, как подъемный кран переворачивает в воздухе тяжелую стальную решетку.

Подойдя к нему вплотную, Дэвид постучал по плечу:

— Тут где-нибудь есть телефон? Рабочий кивнул. Приложив сложенные ладони к уху Дэвида, он прокричал:

— Вверх по... и сквозь... — Громыкнул опустившийся молот. — Затем налево и идите до... — Кран над головой сбросил груды стальных пластин. — ...будет прямо перед вами. Упретесь в нее.

Со звоном в ушах Дэвид вышел на улицу и попытал счастья у другой двери. За ней царил тишина и кондиционированный воздух. Он стоял в коридоре возле демонстрационного зала, где несколько человек рассматривали какой-то ящик со множеством дисков и переключателей, ярко освещенный и водруженный на вращающейся платформе.

— Извините, мисс, — обратился он к секретарше, — откуда я могу позвонить?

— Телефон за углом, сэр, — ответила она.

Закрывшись в телефонной будке, Дэвид открыл справочник.

— Кабинет мистера Флэммера, — отозвался женский голос.

— Пожалуйста, соедините меня с ним. Это говорит Дэвид Поттер.

— А, мистер Поттер. Мистера Флэммера сейчас нет, он где-то на территории, но он просил вам передать, что в истории с оленем появилась еще одна деталь. Когда его изловят, оленьина будет подана на пикник в Клубе Четверти Века.

— В Клубе Четверти Века? — машинально переспросил Дэвид.

— О, это великолепный клуб, мистер Поттер! Он учрежден для людей, проработавших в компании не меньше двадцати пяти лет. Бесплатные напитки, сигары, и притом самого лучшего качества. Там превосходно проводят время.

...На другой стороне улицы виднелось зеленое поле, окаймленное невысоким кустарником. С трудом продравшись сквозь колючие кусты, Дэвид обнаружил, что стоит на площадке для бейсбола. Он перешел ее напрямик, к трибунам, отбрасывавшим прямоугольник прохладной тени, и уселся на траву спиной к проволочной ограде, отделявшей территорию заводов от густого соснового леса. В нескольких метрах от него ограду прерывали наглухо закрытые ворота.

Дэвиду хотелось посидеть хоть несколько минут, отдышаться, собраться с мыслями. Пожалуй, он позвонит еще раз и попросит передать Флэммеру, что неожиданно заболел что в общем-то похоже на правду.

— Вот он! — послышался возбужденный крик с другой стороны поля. Затем донеслись ободрающие возгласы, отдаваемые кем-то приказы, приближающийся топот десятков ног.

Олень с изогнутыми рогами вынырнул из-под трибун, завидел

сидящего Дэвида и побежал вдоль проволочной ограды к открытому месту. На бегу он прихрамывал, на его красновато-бурой шкуре темнели полосы сажи и смазочного масла.

— Спокойно! Не спугните его! Стрелять только в сторону леса!

За трибунами Дэвид увидел широкий полукруг, образованный стоящими в несколько рядов людьми, медленно смыкавшийся вокруг места, возле которого остановился олень. В переднем ряду было с десяток полисменов компании с опущенными пистолетами; прочие вооружились палками, камнями и лассо, наскоро сплетенными из проволоки.

Олень ступил на траву, взбрыкнул копытом и, опустив голову, повел ветвистыми рогами в сторону толпы.

— Не двигаться! — раздался знакомый голос.

Черный лимузин компании, пробуксовав по бейсбольной площадке, приблизился к задним рядам. Из окна выснулась голова Лу Флэммера.

— Не стреляйте, пока мы не сфотографируем его живым! — властно скомандовал Флэммер. Он открыл дверь лимузина и вытолкнул вперед фотографа.

Фотограф выстрелил в воздух ослепительной вспышкой. Олень спокойно встрепнулся и побежал по траве в сторону Дэвида. Дэвид молниеносно скинул с замка проволочную петлю, оттянул язычок, широко распахнул ворота. Спустя секунду белый олений хвост прощально мелькнул среди деревьев — олень скрылся в зеленой чаще.

Воцарившуюся глубокую тишину нарушил сначала пронзительный свисток паровоза, потом — негромкий щелчок металлического замка. Дэвид ступил в лес, захлопнул за собой ворота. Он не оглянулся назад.

*Перевод с английского  
Н. ПАЛЬЦЕВА*

ДЛЯ  
УМЕЛЫХ  
РУК

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ  
"ЮНЫЙ ТЕХНИК"

№ 4  
1973 г.

В этом номере вы найдете описание и чертежи самодельной моторной лодки, разработанной и построенной москвичом Л. Вендровым.

О том, как сделать усилитель к телефону, позволяющий слышать телефонного собеседника одновременно большому числу людей, узнаете из статьи инженера Б. Иванова.

Искусствовед К. Степанова познакомит с древнерусским костюмом и его выкройками, по которым можно сшить старинные наряды для школьного концерта, спектакля или карнавала.

Художник В. Длугий предлагает «Кукольный конструктор» — набор самодельных деталей, которые легко превратить в самые различные куклы, чеканщик Б. Розанов посвятит в тайны микролитья, а архитектор В. Страшов расскажет, как сделать микродопады и микробассейны во дворе дома.

Начинающие сумеют построить к лету сушилку для грибов.

Кроме того, в приложении вы найдете много полезных советов.

## НЕ ОТРЫВАЯ РУКИ



В 1736 году знаменитый математик Л. Эйлер составил задачу о семи мостах через реку Прегель: можно ли одним непрерывным обходом пройти все семь мостов, не проходя дважды по одному и тому же месту? Эйлер в свое время доказал неразрешимость подобной задачи. Задача Эйлера положила начало зарождению новой ветви математики — топологии.

Задача, которую мы предлагаем вашему вниманию, не в пример эйлеровской, имеет решение, но единственное.

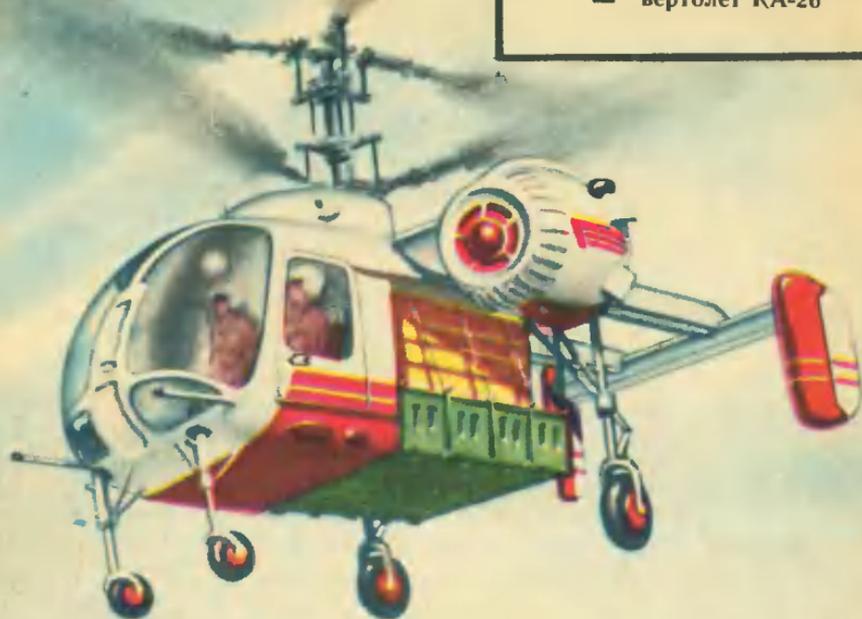
К трем условиям, обычным в подобных задачах (непрерывность линии, не повторения отрезков дважды, не пересечения линии) я добавил свои четыре условия; получилась более строгая система из семи условий, которая по-новому поставила вопрос о вычерчивании фигуры непрерывным движением. Вот эта задача:

Вычертите фигуру, соблюдая семь условий автора: 1) непрерывной линией; 2) не повторяя ее отрезков дважды; 3) не пересекая вычерчиваемую линию; 4) не пересекая фигуру; 5) симметрично относительно центра фигуры; 6) чтобы наибольшее число областей, иначе частей фигуры (через которые не проходит линия), вычерчивались непрерывно и 7) чтобы области фигуры с одной общей точкой не вычерчивались все непрерывно, а каждая область отдельно.

Обозначим точки фигуры числами, поэтому решение можно записывать не только графически, но и цепочкой чисел.

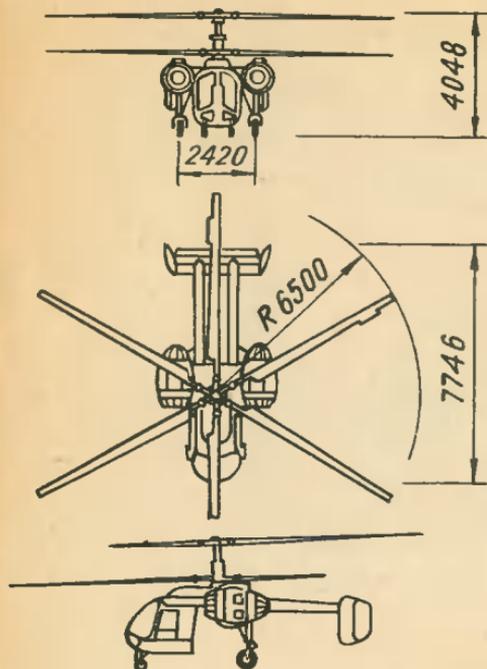
Н. ФУРЕГОВ,  
математик-инженер

**Т** воздушный  
вертолет КА-26



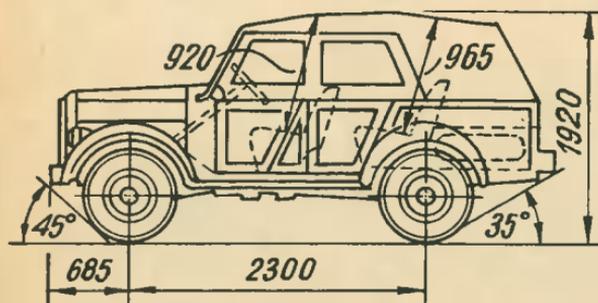
**Т** сухопутный  
автомобиль ГАЗ-69А  
(4×4)



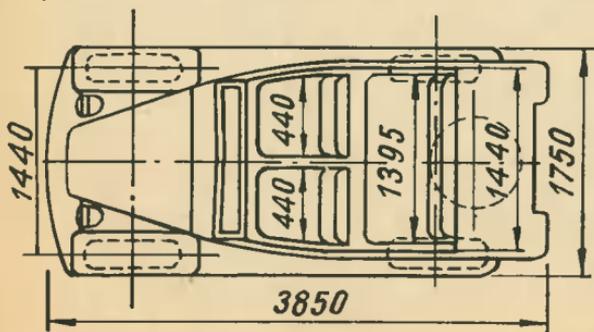


### ВЕРТОЛЕТ КА-26

Экипаж — 1 человек.  
 Количество пассажиров — 6—7 человек.  
 Максимальная скорость — 170 км/ч.  
 Полезная нагрузка — до 900 кг.  
 Дальность с дополнительными баками — 1200 км.  
 Практический потолок — 3000 м.  
 Мощность двигателей — 2×325 л. с.



### АВТОМОБИЛЬ ГАЗ-69А (4×4)



Автомобиль повышенной проходимости выпускает Ульяновский автомобильный завод с 1956 года (с 1952 по 1956 год выпускал Горьковский автомобильный завод).  
 Число мест — 5.  
 Полный вес — 1960 кг.  
 Максимальная скорость — 90 км/ч.  
 Двигатель — ГАЗ-69.  
 Максимальная мощность — 52 л. с.



## НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Уважаемая редакция! Я всегда восхищался архитектурными памятниками, в которых древние мастера использовали резьбу по камню. Нужны ли сейчас в строительстве резчики по камню? И если да, то где их обучают?

Ладо Кипиани,  
г. Зестафони Грузинской ССР

Дорогой «ЮТ», ответь, пожалуйста, где можно приобрести специальность ювелира!

С. Артеменко,  
г. Ломоносов Ленинградской области

Дорогая редакция! В шестом номере вашего журнала за прошлый год вы рассказали о резьбе по дереву. Я заинтересовался этим делом, и мне хотелось бы овладеть резьбой по дереву профессионально. Готовят ли где-нибудь таких специалистов?

В. Тупикин,  
Москва

Можно было бы ответить нашим читателям очень коротко, назвав ближайшие к их месту жительства училища: резчиков по камню готовят в городе Тбилиси, в художественном профессионально-техническом училище № 11 имени Тоидзе; специальность ювелира С. Артеменко может получить в Ленинграде, в художественном профтехучилище № 11; резчиков по дереву обучают в селе Богородском Московской области.

Но с просьбой рассказать о разных профессиях, связанных с художественно-прикладным искусством, обратились к нам и многие другие читатели. Поэтому мы перечисляем некоторые специальности, которые можно получить в художественных профессионально-технических училищах: мастер по художественной обработке керамики, обработчик хрустала, декоратор-оформитель, кружевница, вышивальщица, ковровщица, чеканщик, гравер, мастер художественного литья, разрисовщик ткани. Разумеется, список этот не полон: перечислить все профессии трудно.

Художественные профессионально-технические училища есть в Москве, Ленинграде, Вологде, Кунгуре, Баку, Ереване, Ленинкане, Федоскине, Торжке, Семенове Горьковской области, Дербенте и многих других городах, поселках и селах страны.

Чтобы читатели яснее представили себе, что такое современное художественное профессионально-техническое училище, мы предлагаем сегодня репортаж нашего корреспондента Н. Гавриловой.





## СТОЛЯР ИЛИ ХУДОЖНИК?

У дома с вывеской «Художественное профессионально-техническое училище № 75» на большом белом щите крупно написано: «Объявляет прием...» и помельче «...по следующим специальностям: 1. Столяр по производству современной стильной мебели. 2. Чертежник архитектурно-конструкторского профиля. Срок обучения по первой специальности 2—3 года, по второй — 1,5 года».

Дальше условия приема, обычные для всех профессионально-технических училищ страны.

Вхожу. Приятно пахнет деревом. Иду по коридору, который напоминает небольшой зал художественной выставки: графика, акварель, масло, мозаика по дереву. Здесь можно увидеть тихую московскую улочку, какой она бывает в пасмурный день, памятники архитектуры, портреты, натюрморты.

Заместитель директора по учебно-производственной части Анатолий Васильевич Сухов рассказывает:

— Мы выпускаем столяров для предприятий Москвы, изготавливающих мебель высоко класса, и чертежников для проектных институтов, в которых здания проектируются с интерьером. Занимаются наши ученики так. У столяров — день теории и день практики

в течение двух лет. На третий год оставляются наиболее одаренные ребята. У чертежников — год теории и полгода практики в проектных учреждениях.

Звонит телефон, Анатолий Васильевич кому-то объясняет, что в училище принимают москвичи и живущие в Московской области. Тем временем я рассматриваю мебель — стулья с витыми спинками, письменный стол с резьбой. Под стеклом замечаю расписание: обществоведение, черчение, конструирование, спецтехнология, живопись, мозаика, эстетика...

— К выпускным экзаменам учащиеся выполняют дипломные работы, — продолжает Анатолий Васильевич. — Это могут быть рисунки, мозаичные панно, разнообразные столы с мозаикой, мягкие стулья, секционные шкафы. Государственная комиссия беседует с каждым учащимся (у нас нет экзаменационных билетов), оценивает дипломную работу, а потом, посоветовавшись, присваивает разряд, обычно довольно высокий — вплоть до пятого.

Еще во время обучения ребята выполняют заказы наших базовых предприятий — и очень часто по собственным эскизам. В самом училище все: инструменты, наглядные пособия (например, мебельные гарнитуры в масштабе 1 : 4), столы, верстаки ученики делают сами. Наверное, поэтому здесь мебель годами стоит как новая.

Поскольку вступительный экзамен по рисунку отменен (в свое время мне и несколькими преподавателям — бывшим выпускникам этого училища — его пришлось сдавать), мы принимаем всех желающих. Откровенно говоря, я бы ввел снова этот

экзамен. Ведь родители иногда приводят к нам ребят, склонности и способности которых далеки от профессии столяра или чертежника. Конечно, опытные педагоги это быстро выясняют, но время упущено, и парень только через год сможет поступить в другое училище.

Анатолий Васильевич ведет меня в преподавательскую. На стендах награды, призы, дипломы. Уже много лет училище — почетный участник Выставки достижений народного хозяйства СССР. В прошлом году дипломами ВДНХ награждены пять работ учащихся. Ларцы, шкатулки, портреты не раз были представлены на международных выставках в Польше, Болгарии, Чехословакии, Венгрии, Англии, Франции.

У окна — круглый стол. Светлая мозаика по темной полировке. В трапециях — изображения знакомых памятников: Марксу, Пушкину, Чайковскому, Юрию Долгорукому, Минину и Пожарскому. К центру стола тянутся шпилы высотных зданий Москвы.

— Этот стол в 1967 году получил серебряную медаль на Международной выставке в Монреале. Он интересен еще и тем, что ребята использовали для мозаики не открытки и фотографии, а собственные эскизы памятников в избранном ими самими ракурсе. Вообще в последние годы мы изменили методику обучения. Если раньше стремились привить только профессиональные навыки, то теперь к этому добавилось и другое — творчество. Скажем, обучая ребят мозаике, преподаватель просит их сделать свой рисунок, а не пользоваться репродукциями известных картин. Причем под словом «свой» понимается не

интерпретация виденного раньше, а создание фактически нового произведения. И прежде чем рисунок окончательно воплотится в дереве, учащийся — с помощью преподавателя, конечно, — может устранить композиционные и другие ошибки эскиза.

Из преподавательской мы переходим в кабинет наглядных пособий, или, как его здесь часто называют, музей.

— Дерево обладает поистине колоссальными возможностями, порой самыми неожиданными. Вот, например, эта картина. Она выполнена из одного куска дерева, без применения мозаики. Тем не менее вы видите тундру, солнце, прикрытое облаками. Сквозь снег пробиваются тонкие кустики. Секрет картины прост. Таким удивительным переплетением волокон наградила дерево природа. И хотя исполнение этой вещи само по себе несложно — выбрать формат и покрыть лаком, — мы очень ценим такие работы: ведь учащийся сумел увидеть картину еще тогда, когда перед ним был просто спил дерева...

Нет, слишком сухо звучит название специальности, которую приобретают здесь: «Столяр по производству современной стильной мебели». В этом училище можно стать настоящим художником — конечно, если сильно захотеть.

Выхожу на улицу. С большого белого щита у дома в глаза бросается последняя строка объявления: «Адрес училища: Москва, Вятская улица, дом 37».

---

*Письма в этот раздел журнала обязательно должны иметь на конверте пометку «Наша консультация».*

# ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮОП

В этом номере мы предлагаем вашему вниманию изобретения Сергея ВАНЕЦОВА, Юрия ДЕТКОВА и Виктора МАРЫСАЕВА, отмеченные авторскими свидетельствами, и несколько других интересных идей.



## ТЕЛЕЖКА-ВЕСЫ

*«В магазинах уходит много времени на взвешивание привезенных овощей. Овощи грузятся на тележку, подвозятся на весы, а затем снова грузятся на тележку*

## КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

Редко кому не приходилось наблюдать разгрузку и взвешивание овощей или картофеля, когда их привозят в магазин. Разгрузка и неоднократные перемещения с места на место требуют много времени, труда, отвлекают продавцов. А покупатели вынуждены ждать. Предложение Сергея снижает затраты труда и времени на эти операции примерно вдвое. Правда, тележка с весами будет тяжелее, но зато ее и возить придется в два раза меньше.

В крупных магазинах и овощехранилищах приходится взвешивать много различных грузов, там используются десятки тележек, и нет надобности оборудовать каждую из них весами.

Предложение Сергея Ванецова применимо для небольших магазинов, где есть одна-две тележки и вес грузов сравнительно невелик. Но внедрять его можно будет только после тщательной отработки. Во-первых, для точности взвешивания, что очень важно при взвешивании малых грузов, площадка весов должна быть строго горизонтальной — значит, в магазине должна быть специальная площадка. Во-вторых, у весов необходимо предусмотреть надежные стопоры, чтобы предохранить весовой механизм во время погрузки и пере-

и отвозятся в хранилище или к прилавку. Я предлагаю сделать тележку со смонтированными на ней весами. Это приведет к облегчению труда и экономии рабочего времени».

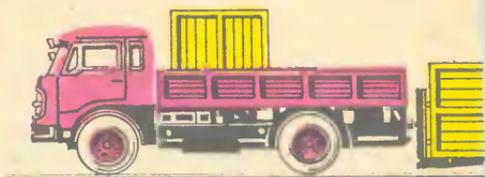
Сергей ВАНЕЦОВ,  
Москва



### САМОПОГРУЗЧИК

«Для погрузки и разгрузки грузов на автомашину часто требуется автопогрузчик или кран. Я предлагаю смонтировать простое устройство, которое заменяет автопогрузчик и кран. Привод может быть гидравлическим или от лебедки тросом».

Юрий ДЕТКОВ,  
г. Свердловск



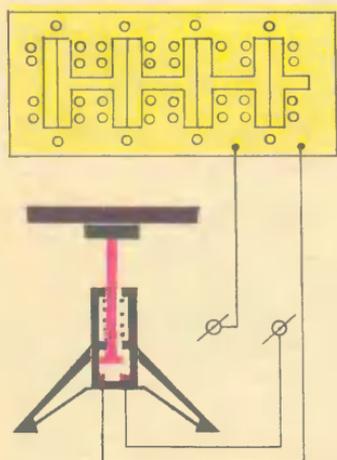
возки груза. И в-третьих, конструкторам нужно еще хорошо подумать, как сделать облегченную конструкцию тележки с весами.

Существование самых различных кранов, автопогрузчиков, подъемников и транспортеров, казалось бы, и не оставляет места, где можно было бы применить предложение Юры Деткова. Есть даже автомобили, у которых между кабиной и кузовом размещается свой кран со стрелой. Такой автомобиль и загрузится сам и разгрузится без посторонней помощи.

И все-таки большинство автомобилей никаких погрузочно-разгрузочных устройств не имеет. Как раз для них и предназначено изобретение Юрия. Небольшая лебедка с тросом или гидроцилиндр с насосом — вот и все, что нужно установить на грузовике. Спорить не приходится, — конечно, у крана больше возможностей. Во-первых, у него достаточно велико подкрановое пространство — погрузку и разгрузку можно производить на любую сторону. Во-вторых, грузы при этих операциях не переворачиваются, или, как говорят, не кантуются.

Устройство Юрия не используешь для погрузки контейнера с телевизорами или со стеклом. Но существует очень много различных грузов, которые не требуют деликатного обращения, — тюки с хлопком, мешки с картошкой и т. д. В этих случаях предложение Юрия позволит облегчить труд и ускорить погрузку сравнительно недорогими средствами. Кроме того, лебедка по сравнению с краном обладает и одним преимуществом — она занимает очень мало места.

## Стенд микроизобретений



**СТУЛ-АВТОМАТ.** «Я предлагаю конструкцию стула выключателя-сигнализатора. Когда человек схо-

дит с места, лампа автоматически гаснет. На производстве такой стул может сигнализировать диспетчеру об отсутствии оператора на особенно ответственных участках конвейера», — пишет Владислав Мишкевич из города Череповца.

Действительно такой стул для экономии электроэнергии может принести пользу. По крайней мере не надо будет предупреждать: «Уходя, гасите свет!» — да и на производстве он не будет лишним. Диспетчеру необходимо знать, все ли находятся на своих местах.

**НАСОС ИЗ ШЛАНГА.** «Я предлагаю конструкцию насоса, который может быть сделан из шланга. Он хорош тем, что жидкость или газ, перекачиваемые этим насосом, не соприкасаются со стен-

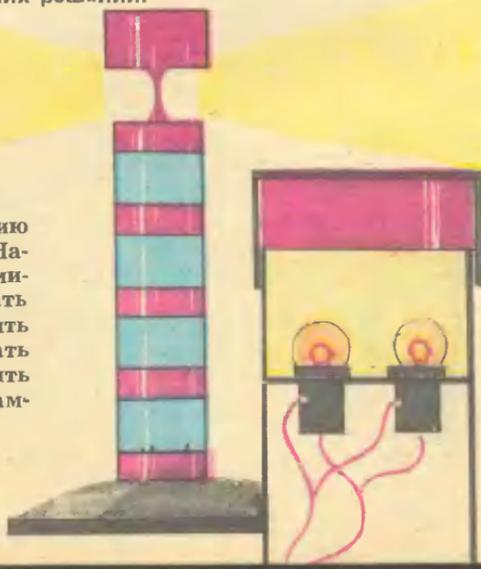
## Клуб художников-конструкторов

Несколько лет тому назад мир облетело слово «дизайнер», обозначающее в переводе с английского — художник-конструктор. Настало время, когда и промышленным изделиям стали предъявлять не только чисто технические требования, но и эстетические. Внешний вид машины или станка должен вызывать у человека, его обслуживающего, желание поработать.

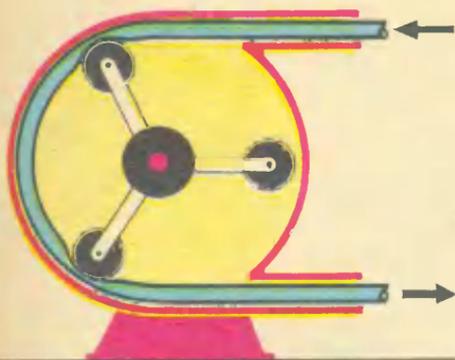
В ПБ вводится новая рубрика — «Клуб художников-конструкторов», в которой будут публиковаться предложения, отражающие эстетическую сторону технических решений.

### СВЕТИЛЬНИК-МАЯК

«Я предлагаю конструкцию ночного светильника-маяка. Надо взять перегоревшую люминесцентную лампу, отрезать один конец алмазом, отмыть внутри белый налет, вырезать картонный патрон и вставить в него последовательно 2 лам-



# АЭРОПОРТ АНАТОЛИЯ ЛЕБЕДЕВА



ками корпуса, — пишет С. Черных из города Томска. — На вал крестовины можно насадить ручку или мотор».

Такие насосы хотя и работоспособны, но обладают одним недостатком — резина быстро изнашивается. Нужен более износостойкий материал.

почки по 3,5 в и отражатель. Проводники от лампочек присоединить к маленькому трансформатору и, включив переключатель-кнопку, залить основание цементом с галькой. Затем покрасить лампу в черно-белую полосу. Получится «красивый ночник с мягким свечением», — пишет Виктор Марысаев из города Саратова.

Красивая, пропорционально сконструированная машина или станок всегда вызывает чувство уверенности. В конструкции лампы Виктора не заложено каких-либо новых принципиальных решений, но она красива. С нее мы начинаем движение за красоту конструкций.



«Я придумал схему аэропорта. Аэровокзал и все службы аэропорта размещаются под взлетно-посадочной полосой ВПП. Чтобы попасть в здание вокзала, пассажиры на эскалаторе спускаются в подземные сооружения, там находятся кассы, бюро регистрации, ресторан, гостиница, зал ожидания и другие службы.

ВПП выполнена в форме чаши, поэтому дождевая вода стекает к центру полосы, где находится система водозаборников. Для осмотра и ремонта самолеты спускаются вниз в специальные подземные боксы и ангары».

Анатолий Лебедев,  
пос. Полазна  
Пермской области

В идее Анатолия Лебедева есть рациональное зерно. Уже сейчас в сильно развитых индустриальных районах типа Донбасса и Рура, представляющих целые скопления крупных городов, в некоторых столицах государств, в горных областях проблема свободных территорий стоит очень остро. Разве легко разместить в городе международный аэропорт типа недавно построенного в Далласе (США), занимающего площадь 73 кв. км? Поэтому аэропорты выносятся на десятки, а то и сотни километров от центра столицы или густо заселенного района. Удаленность аэропортов от центра сводит на нет весь вы-

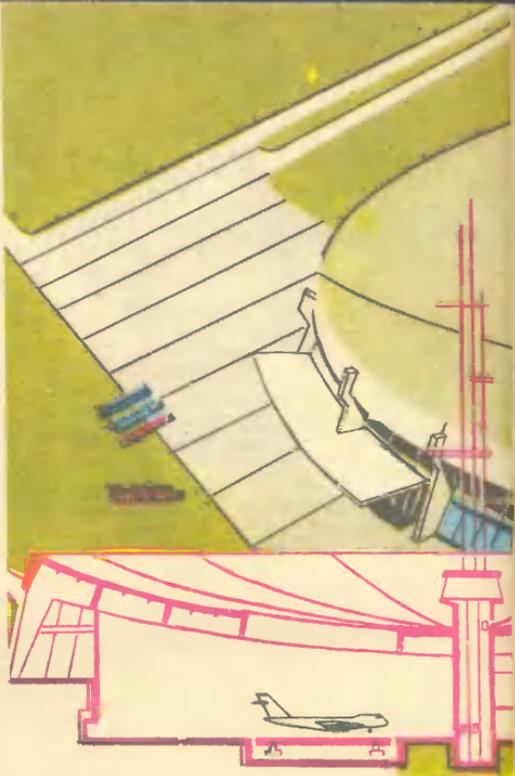
игрыш времени, который дает авиация.

Но дело не только в стремительном росте городов, а и в рациональном использовании земли. И здесь расточительность огромных ВПП скоро станет очевидной. Возникнет необходимость располагать под ними какие-то сооружения — склады, ангары, ремонтные мастерские и т. п. Такое размещение целесообразно и с точки зрения экономии строительных материалов и укорочения коммуникаций. Сколь труден поиск площадей для ВПП, можно судить хотя бы по тому, что уже сейчас создаются проекты сооружения ВПП на пирсах в море и плавучих понтонах на реках. Создан проект аэропорта на озере вблизи Чикаго: дамбы оградят выбранный район дна, и после откачки воды на отвоеванной у озера площади построят ВПП крупного аэропорта.

Будет ли аэропорт в виде гигантской чаши наиболее рациональным решением? Однозначный ответ дать невозможно. Можно представить себе и аэропорт, у которого ВПП прямая как стрела, и под ней не кольцами, а тоже по прямой размещены соответствующие службы.

Если под проектируемые сейчас аэропорты отводится почти идеально ровная местность, то для «совмещенного» пригодится достаточных размеров овраг или старое, высохшее русло реки — землев, которые не используются ни в сельском хозяйстве, ни под застройку.

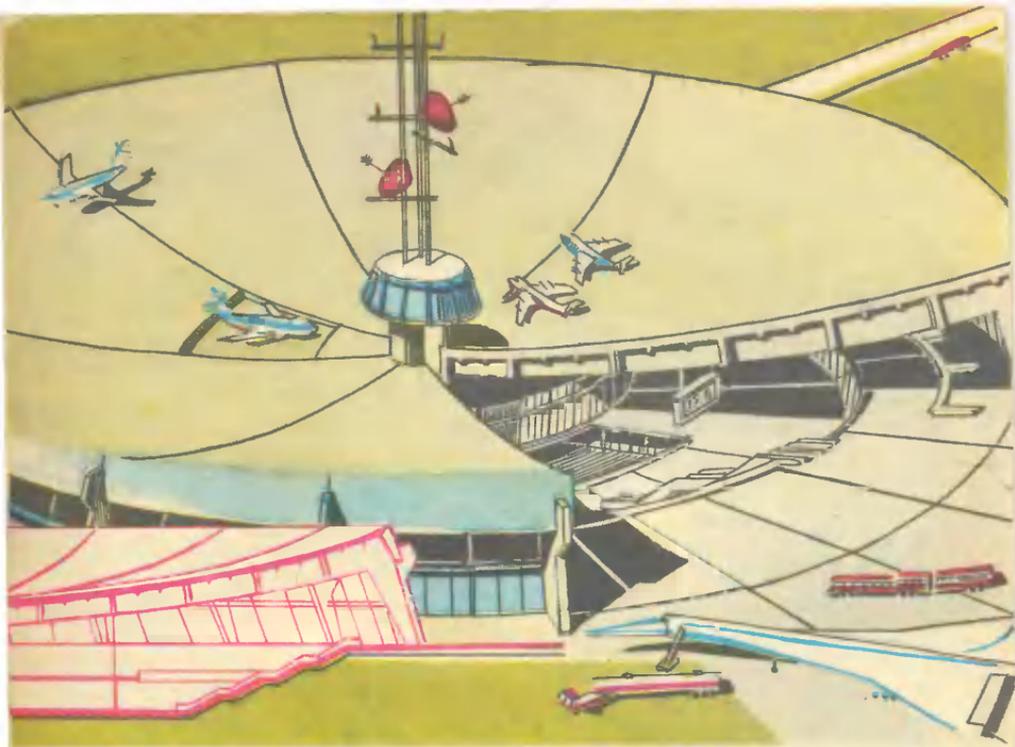
Решение о наиболее целесообразном варианте аэропорта в каждом конкретном случае под силу рассчитать разве только ЭВМ. Но уже сейчас логика подсказывает, что форма аэродрома определяется прежде всего рельефом местности и соответствующей застройкой района проектируемого аэропорта. Существенное влияние окажет сложившаяся сеть шоссейных, водных и железнодоро-



рных путей в выбранном районе. Из геометрической формы площади определится и форма ВПП. Ну а если местность такова, что позволяет построить аэропорт любой формы в плане?

Преимущество прямой ВПП — наибольшая простота и удобство взлета и посадки воздушных лайнеров. Основное преимущество чашеобразной — минимальная по размерам площадь. Однако посадка лайнеров здесь должна производиться по пространственной кривой. Это недостаток — садиться да и взлетать с виража намного сложнее, чем с прямой.

Каковы же должны быть исходные параметры чашеобразного аэропорта? Если принять линию разбега самолета длиной в 4 км, то его диаметр составит около двух километров. Площадь такого аэропорта примерно двенадцать с половиной квадратных километров, значительно меньше многих уже существующих аэропортов международного класса. Но если учесть силу давления са-



молета на полосу при посадке, ее толщина должна быть около 1 м, из них около половины придется на бетон. Значит, на возведение только одного покрытия чашеобразной ВПП потребуется более 6 млн. куб. м бетона! Столько бетона расходуется лишь на строительство самых крупных гидроэлектростанций, которые по справедливости считаются самыми грандиозными сооружениями мира.

А ведь, кроме ВПП, нужно еще множество подземных сооружений различных служб, коммуникаций... Потребуется огромное количество стальных конструкций и других материалов, не говоря уж об оборудовании. Воплотить идею Толи Лебедева будет под силу лишь строителям XXI века...

Все эти рассуждения верны, если в авиации не произойдет качественный скачок — если не появятся пассажирские лайнеры с вертикальным взлетом. Тогда потребуются коренной пересмотр существующей практики строитель-

ства аэропортов. Однако здесь вовсе не исключено что, во-первых, чашеобразные ВПП окажутся как раз самыми подходящими для самолетов вертикального взлета и, во-вторых, такие самолеты не закроют путь обычной авиации, обладающей своими преимуществами.

Как бы ни сложились пути прогресса авиационной техники, у чашеобразного аэропорта есть еще одна сильная сторона. Сферическая поверхность «чаши» отражает звуковые волны либо вверх, либо под большим углом к горизонту. Поэтому, окрестные жители будут в значительной степени избавлены от круглосуточно го рева взлетающих лайнеров.

**А. ИВОЛГИН, инженер**

*Патентное бюро журнала рассматривает только предложения молодежи в возрасте до 20 лет. Посылая письмо в редакцию, не забывайте ставить на конверте шифр „ПБ“.*



## «ПУСТЬ У НЕЕ ГЛАЗА ГОРЯТ!»

Ракетный автомобиль в считанные секунды развил бешеную скорость. Вдруг оглушительный взрыв, пламя... Водитель получил тяжелые ожоги. Но ни воя пожарных машин, ни тревожной sireны «скорой помощи». Автомобиль был величиной с детскую калошу,

а шофер — чуть побольше наперстка. Погибла всего-навсего экспериментальная модель. Сделали ее ребята из конструкторского кружка 44-й школы города Рязани.

Станислав Алексеевич Гуртовой, руководитель кружка, показывает

мне обгоревшие останки автомобиля:

— Огорчений у ребят было много. Я их понимаю: такая скорость — и неожиданная катастрофа. Но, наверное, нельзя, чтобы всегда все шло гладко. Неудачи тоже воспитывают, так как неизбежно ставят вопрос: почему? Докапываться до причин все равно придется, а это ничуть не вредно. Пусть помозгут.

В просторной мастерской, расположенной на первом этаже, идет урок. Станислав Алексеевич преподает в этой школе труд. Он уже объяснил задание, роздал инструмент, нарисовал на доске эскизы. Ребята склонились над тисками. Разговаривать приходится под скрежет ножовок и напильников.

Вечером в этой же мастерской соберется конструкторский кружок, на верстаках появятся модели, почти законченные и только что начатые. А пока мы беседуем со Станиславом Алексеевичем под аккомпанемент слесарного инструмента.

— Вы спрашиваете про идеи. Какие именно? Если вас интересует что-то сверхоригинальное — скажем, какие-нибудь разработки с начала и до конца наши собственные, отвечаю: таких у нас нет. Но если ребята, оттолкнувшись от чужой идеи, опубликованной в печати, сумели ее развить — это ведь тоже требует новых идей, предложений. Такое у нас есть. Больше того: это наш основной метод работы. Вот вы напечатали в прошлом году статью «Нет преград вездеходу». Дали подробное описание, привели рисунки, чертежи. А мои ребята усовершенствуют модель — они уже поделились со мной своими замыслами. Кстати, и забот подкинули: где достать им двенадцать пар конических шестерен.

— Вы говорите «развить чужую идею». Что это значит применительно к вашему кружку?

— Разное. Вот, например, есть у инженеров такое понятие — упростить. Конечно, не в ущерб качеству. Прочитали мы как-то описание модели автомобиля на «воздушной подушке», хорошенько изучили, заинтересовались. Но стоит ли в точности повторять модель, уже сделанную кем-то? Я думаю, нет: ведь кружок наш конструкторский как-никак. Значит, если братья, нужно сделать лучше. И что же — упростили: модель получилась меньше, легче, узлы расположены компактнее. Вот она, посмотрите.

Делали ребята транспустьнный лайнер — тоже вычитали где-то. Лайнер, по идее автора, должен быть снабжен несколькими парами широких пневматических колес. А зачем дорогая пневматика там, где удельная нагрузка на колесо настолько мала, что машину хорошо держит рыхлый песок? Поискали замену — и нашли. На модели установили сплошные шины из поролона, а в натуре может быть применена губчатая резина или другой похожий материал. И дешевле, и надежнее.

Обычно мы работаем с очень разными материалами: пусть ребята знают достоинства и недостатки дерева, пластмассы, картона, стеклоткани, различных металлов. Используем даже протакрил — он применяется в стоматологии. Врачи его списывают, если истекает срок хранения, и отдают нам, а мы из него формы любой сложности делаем. Но иногда при конструировании задаемся целью обойтись самыми простыми и доступными материалами. Вон в углу стоит электромобиль, наши ребята его сделали. Вообще-то, об электромобилях говорят и пишут давно, строят их тоже давно. Но пока все они сложны и очень дороги. Именно поэтому мы поставили перед собой задачу — упростить как можно больше. Наш электромобиль сделан в основном из дерева и фанеры, ме-

талла в нем очень немного. Аккумулятор — от «Запорожца», двигатель мощностью 400 ватт. Электроуслуги бывают мощнее. Но ходит наш электромобиль. Скорость, правда, не та, какая была бы желательна, и место в машине всего одно, и дорога нужна асфальтированная, без подъемов — но все-таки ходит! Мы, честно говоря, не очень довольны им, для нас эта простота — лишь трамплин, который поможет перейти к более сложной, зато и более совершенной конструкции.

Но мы не только упрощаем. Бывает, дополняем чей-то замысел. Читаем: два больших колеса, а между ними подвешен кузов с двигателем и кабиной водителя. По описанию колеса жестко сидят на одной оси, а мы сконструировали независимую подвеску: ведь когда модель запускается на корде по кругу, внешнее колесо вращается с большей скоростью, чем внутреннее.

И еще разновидность нашего творчества — воплощение в материале вычитанной идеи. То есть машины еще нет в природе, даже модели никто не строил, только промелькнуло в печати — иногда всего несколько строчек — сообщение об изобретении. Беремся строить.

Вот этот вездеход умеет передвигаться по вертикальной стене. Нет, центробежная сила здесь ни при чем. У вездехода особые гусеницы: каждый их элемент — маленький электромагнит, а всего их около сотни. Правда, недостаток у модели есть, и весьма существенный: она может ходить только по стальной стене, штукатурка ей не нравится. Так что настоящую машину на этом принципе не построишь — где найдешь железные скалы? Но ребята мои уже другой принцип разрабатывают — гусеницы будут состоять из пневматических присосок. Такая модель пойдет и по обочинной стене, а может, и на потолок взберется.

Еще пример. В каком-то журнале — сейчас уже не помню, в каком именно, — был опубликован материал, в котором говорилось, что в некоторых случаях роль гусеницы может гораздо лучше сыграть тонкая стальная лента: она намного легче, чем гусеница, состоящая из траков, дешевле, эластичнее. Если такую ленту подвесить на хорошо самортизированных роликах, передвижение машины по кочковатой местности не вызовет тряски — лента будет идеально вписываться в неровности почвы.

Ребята мои, конечно, такую идею не упустят никогда. Начали строить модель. На их долю тоже хватило чисто конструкторской работы: скажем, как передавать движение от мотора на ленту? С обычной гусеницей все понятно, там зубчатые колеса, а в траках пазы для зубцов. Но лента гладкая. Попробовали фрикцион — пробуксовывает. Тогда додумались вот до чего: по краям ленты сделали перфорацию, как на киноплёнке. Остальное элементарно — ролики с зубцами, соответствующими перфорации, хорошо тянут ленту.

В этой же модели применили еще одну собственную идею: кабину установили не над гусеницами, а между ними. Центр тяжести машины переместился вниз, и она теперь может ходить по довольно крутым склонам.

— Станислав Алексеевич, расскажите немного о ваших ребятах. Как вы учите их конструировать? Есть ли у вас собственные методы руководства кружком?

— Как вам сказать... Каких-то особо разработанных методов нет. Но некоторых неписаных правил я все же придерживаюсь. Какое из них главное, а какое второстепенное — не знаю, честно говоря. Все важны, по-моему.

Ну, начнем с того, что ребят я стараюсь заинтересовать техническим творчеством. Не тех, конечно, что по собственной инициати-

ве в кружок пришли, — тут и заинтересовывать не надо, сами тянутся. Нет, тех, которые мимо шкафов с моделями равнодушно проходят, даже взглядом не удостоют. Как вызвать интерес? Есть разные способы, но наиболее действенный, по-моему, — сочетать техническое творчество с игрой. Вот мы построили стенд для соревнований трассовых моделей автомобилей. Самых моделей скоро будет около шестидесяти. Представляете, шестьдесят участников соревнований! Другие посмотрят, азарт их заразит, давая свою модель строить, тем более что делать ее очень нетрудно. Кое-кто потом к более сложным моделям перекинется.

Приходят в кружок ребята разного возраста. Иногда даже из третьего класса. Никаких скидок на возраст не делаю. Кружок творческий — значит, от каждого требуется творчество. Пример? Пожалуйста. В вашем журнале рассказывалось, как сделать «Марсианку» — модель, похожую на большую гусеницу. Новичок один, когда начали строить модель, вдруг предложил: «А пусть у нее глаза горят!» С нашей взрослой точки зрения предложение вроде пустяковое — всего-то две лампочки поставить и с батарейкой соединить, а для него это уже творчество.

Никогда не разжевываю с кружковцами детали, не стою над душой. Руководитель, по-моему, должен дать первый толчок, начальный импульс, что ли. А дальше — сами. Причем старшие, более опытные, отанимавшиеся в кружке уже по два-три года, помогают новичкам.

Может быть, вам покажется это странным, но бывают случаи, когда автор модели не достраивает ее до конца. Дело вот в чем. У одних ребят ярко выражены конструкторские способности, им больше удается общий замысел. Другие склонны к детализировке, мелким усовершенствованиям.

У третьих, что называется, золотые руки. Поэтому я стремлюсь распределить работу так, чтобы она соответствовала способностям — и непременно желаниям — каждого. Вот и получается иногда, что модель доводит до конца другой — это ему больше нравится, — а автор уже разрабатывает новую конструкцию. Конечно, при таком распределении никто не должен почувствовать себя в чем-то ущемленным.

Вы, наверное, заметили, что я ни одной фамилии своих ребят не назвал. Стараюсь никогда никого не выделять. Кружок — это коллектив. Успехи общие, неудачи тоже делим на всех.

...После шумной мастерской заснеженная улица кажется очень тихой. Не забыть бы, вернувшись в Москву, посмотреть на ВДНХ три модели машин, отличающихся необычным способом передвижения. Конструкторский кружок Рязанской областной станции юных техников (тот самый, что расположен в 44-й школе) был удостоен за эти модели награды.

С. ГАЗАРЯН



# КЛУБ «XYZ»



X — знания,  
Y — труд,  
Z — смекалка.

Клуб ведут преподаватели,  
аспиранты и старшекурсники  
МФТИ.

Госэкзамен — это, как правило, испытание зрелости и глубины знаний студентов, заканчивающих институт. Только после его сдачи они получают право называться специалистами. А физтеховцы сдают этот экзамен на третьем курсе. И получают право... уже на студенческой скамье вести исследовательскую работу в институтах Академии наук.

О том, как проходит госэкзамен в МФТИ, вы узнаете из репортажа клуба.

А если есть желание поработать руками, предлагаем эксперимент, который легко можно поставить в школьном физическом кабинете.

Напоминаем, что все письма в Клуб обязательно должны иметь пометку на конверте „В Клуб XYZ“.

«На каком курсе студент МФТИ получает право называться настоящим физтеховцем?»

— После первой сданной сессии.

— После госэкзамена по физике на третьем курсе.

— Ответ дается формулой  $N+1$ , где  $N$  — курс, на котором учишься.

— После защиты диплома можно сказать с облегчением: «А ведь я был физтеховцем».

(Из студенческой газеты «За науку»)

Почему в зеркале правая и левая стороны человека меняются местами, а верх и низ нет? Какова скорость звука в вакууме?

Что это — КВН? Викторина?

## Здесь любят

Нет, эти вопросы я услышала на государственных экзаменах по физике в Московском физико-техническом институте. Хотя они и требуют от физтеховцев определенной находчивости, все же к настоящей физике имеют косвенное отношение. Их чаще всего задают, чтобы дать психологическую разрядку, чтобы студент пришел в себя, оправился от волнения от встречи с созвездием академиков, имена которых приводят его в священный трепет...

Мы привыкли представлять себе государственные экзамены примерно так: заканчивает студент институт и сдает экзамен комиссии, составленной деканатом из числа своих же профессоров и доцентов. Чаще всего госэкзамены проводятся весной. Иногда — зимой, как, например, в медицинском.

В физико-техническом государственном экзамен сдают не на шестом или пятом, а на третьем курсе. Этот экзамен — по общей

физике. После него студенты расходятся по институтам Академии наук СССР и там и получают основные знания по избранной специальности.

Физтеховские госэкзамены знамениты тем, что, по установившейся традиции, принимать экзамены сюда приезжают академики и члены-корреспонденты Академии наук. Как заметил однажды академик Р. З. Сагдеев, не всякая сессия Академии наук собирает столько интересных людей, сколько их собирается в МФТИ. А тем более — учебное заведение. Физтех — единственный, пожалуй, вуз в стране, где еще недавние школьники, ныне двадцатилетние сту-

дупить в этот институт невероятно сложно, а удержаться в нем еще сложнее. Поэтому никого не удивляет, если на втором-третьем курсе некоторые студенты не выдерживают и уходят в другие институты — полегче: в авиационный, энергетический, машиностроительный.

Вчерашний абитуриент, поступивший в физтех, становится не просто студентом. Он сделал первый шаг на пути к себе — будущему исследователю, ученому. Какой он будет ученый — хороший или плохой, — зависит только от него самого. Он не очень усердно посещает лекции? Ну и что ж, и так бывает. Главное, он старается научиться самостоя-

## «ЖАР ХОЛОДНЫХ ЧИСЛ»

денты, держат экзамен перед известными учеными.

Интересно, что и академики едут сюда не без тайной надежды услышать от третьекурсников нечто оригинальное: блистательно сформулированный ответ на вопрос, необычный ход рассуждений, свежую мысль. Не без надежды найти себе толковых учеников, достойную смену. И порой они не обманываются в ожиданиях.

...Жизнь студенческая представляется нам пестрым калейдоскопом лекций, семинаров, экзаменов, зачетов, каникул и баллов. И так до диплома. В общем-то, студенту и в сессию неплохо живется, если хоть мало-мальски работаешь в течение сессии.

Совсем иначе в физико-техническом.

Институт, по существу, четко ориентирован на будущее, на опережение нынешнего уровня науки и техники. Отсюда и его отличительные особенности. По-

тельно работать с обширной научной литературой. И уже одолел-таки многотомный, увесистый «Курс теоретической физики» Ландау и Лифшица. Он правильно видит научную проблему и творчески ставит пусть маленькую, но свою задачу, зная хотя бы начальные подходы к ее решению. Он любит «жар холодных чисел». Он нестандартно мыслит. Если это так, он настоящий физтеховец и будет хорошим исследователем.

А институт предоставляет ему для работы все возможности. Кроме одной, пожалуй... не дает засиживаться в библиотеках и лабораториях после полуночи. Раньше было лучше, можно было сидеть и до двух и до четырех ночи, а теперь хочешь не хочешь — иди домой спать: ровно в полночь институт погружается в кромешную тьму, нигде ни единого огонька, — и не проси. Вся атмосфера, царящая в институте, ставит студента в такие условия, что в нем, может быть,



Один конец тонкой стальной проволоки закрепили, а второй перекинули через блок и подвесили на него грузик. Проволока натянута. К ней подсоединили провода и включили ток. Прошло несколько секунд, и проволока нагрелась, засветилась все ярче и ярче. Ну и, конечно, нагревшись, она стала удлиняться, грузик пополз вниз. Но вдруг остановился и, хотя проволока продолжала нагреваться, сканнул вверх. Что случилось? Разве всем известный закон, что металлы

при нагревании расширяются, неверен? Нет, здесь дело в другом. В стальной проволоке произошел так называемый фазовый переход, и наш эксперимент позволил точно уловить этот момент. Разберемся, что же произошло в металле?

Металлы, в том числе и железо, имеют кристаллическую структуру. Но кристаллы бывают разные по форме. Поэтому и структуры бывают кубическими, гранецентрированными, гексагональными — типов структур не-

даже незаметно для него загорается творческий огонек.

У физтеха есть свои базы. Здесь студенты-старшекурсники и учатся, и ведут исследования, получив на первых курсах фундаментальную общетеоретическую подготовку по физике и математике (для сравнения: если в других технических вузах на эти дисциплины отведено 400—500 часов, то в МФТИ — более тысячи, а время для освоения одинаковое). На основе такой капитальной подготовки на базах и идет инженерно-научная специализация. Такая подготовка обеспечивает физтеху высокую мобильность. Он может быстро перестроиться и через каких-ни-

будь пару лет выпустить высококлассных специалистов любого профиля. Особенно это нужно сейчас, когда появилась нужда в специалистах на стыке наук.

Студентам здесь прививают вкус к глубоким знаниям и умение ориентироваться в смежных науках, быстро менять направление научных поисков, возникни в этом срочная необходимость. Ведь еще Фридрих Энгельс говорил, что «наука движется вперед пропорционально массе знаний, унаследованных ею от предшествующего поколения, следовательно, при самых обыкновенных условиях она также растет в геометрической прогрессии. А что невозможно для науки?» В са-

мало. Каждая структура обладает вполне определенной полной энергией — суммой потенциальной и кинетической энергии. Причем в природе существует закон, который заставляет все тела, в том числе и атомы, находиться в таком состоянии, при котором полная энергия будет наименьшей. Но вот мы нагрели металл, ввели в него энергию извне. Атомы получили возможность сильнее отталкиваться друг от друга, размах их колебаний стал больше, проволока удлинилась. Так солдаты, стоящие по стойке «мирно», занимают значительно меньше места, чем идущие тем же строем.

Но природа старается использовать каждую возможность, чтобы сохранить близкое расположение атомов. И поэтому, как только мы нагреем железо до определенной температуры (около  $+700^{\circ}\text{C}$ ), в нем произойдет изменение структуры, одни кристаллы сменяются другими, в которых атомы более плотно упакованы. Это и есть фазовый переход. Обычное железо:  $\alpha$ -железо, превратилось в необычное, модифицированное:  $\gamma$ -железо, занимающее меньший объем. В этот-то момент и подскочил вверх наш грузик. А потом он снова пошел вниз:  $\gamma$ -железо также подчиняется закону теплового расширения.

Ну а теперь о том, как поставить этот опыт. Схема его хоро-

шо понятна на рисунке. Тонкая стальная проволока должна иметь длину не меньше 2 м, а лучше — 3—4 м. Наблюдать скачок будет значительно удобнее, если мы не будем следить за грузиком, а на блоке укрепим легкую стрелку. Если же сделать шкалу, то опыт станет еще нагляднее.

Проволока нагревается током от обычного школьного регулятора напряжения. Только увеличивать напряжение, а значит, и нагрев, нужно очень медленно, чуть-чуть поворачивая рукоятку, иначе фазовый переход заметен не будет.

Можно посоветовать еще провести этот опыт в полутьме. Тогда мы заметим не только скачок у стрелки, но и резкую вспышку в проволоке при фазовом переходе. Это происходит потому, что при изменении структуры выделяется энергия. При медленном остывании проволока будет уменьшаться до момента фазового перехода из  $\gamma$ -железа в  $\alpha$ -железо, а в момент перекристаллизации резким скачком удлинится.

Когда будете ставить этот опыт, не забудьте, что с электричеством шутить нельзя, да и проволока, нагретая до  $+700^{\circ}\text{C}$ , не безопасна. Следите, чтобы она не коснулась ничего легковоспламеняющегося.

*Г. ФРЕЙБЕРГ, преподаватель МФТИ*

мом деле, наш век уже доказал, что ничего невозможного для науки нет. Но для дальнейшего ее развития нужны специалисты нового типа — такие, каких может подготовить МФТИ.

Но вернемся к госэкзаменам. Первые смельчаки уже в аудиториях. Сегодня экзамены принимают академики Г. Н. Флеров, Л. М. Бреховских, П. Л. Капица, Б. Б. Кадомцев и другие.

В коридорах, как и положено в экзаменационную страду, волнения, приглушенные споры, шуршание конспектов, бордюром выстроенные вдоль стен портфели, папки, сумки, нетерпеливое заглядывание в аудиторию: скоро ли моя очередь?

В одной из аудиторий экзаменационная комиссия интересуется: за что английский физик Комптон получил Нобелевскую премию? Ученый, отвечает студент, впервые открыл явление изменения длины волны рентгеновских лучей при рассеянии на свободной или слабо заряженной частице. На электроны, например. Явление названо эффектом Комптона. А будет ли он наблюдаться при отражении света от обыкновенного листа бумаги? Будет, но ничтожно маленький. Почему? Студент объясняет. Потом он обстоятельно растолковал, почему в тяжелых ядрах нейтронов больше, чем протонов, и что такое энергия связи ядра.

В соседней аудитории на доске рисунок: гантелька, насаженная на шпиль. Задача такая: с помощью подшипника гантельку раскрутили, а потом его убрали. Как будет вести себя гантелька дальше? Студент начал было осторожно отвечать. Запутался. Кто-то из экзаменаторов хотел ему помочь и тоже запутался. В комиссии разгорелся спор. Наконец общими усилиями, под смех и шутки, задачу решили.

Дальше разговор идет о... струнах. Студента спросили, играет ли он на гитаре? Да, играет. Ну тогда он легко ответит, как он, физик, определит добротность струны. Студент сперва растерялся: действительно, как? Потом начал соображать: добротность, добротность... А что это, собственно, такое? Очевидно, это имеет отношение к долготе звучания струны. Сколько примерно времени она звучит? Час, минуту? Выбрал — 10 секунд. А с какой частотой колеблется струна? Скажем, с частотой камертона, она известна — около 400 герц. Выходит, добротность струны — 400 герц на 10 секунд — 4 тысячи колебаний. Разумеется, к концу их амплитуда уменьшается, звук затухает.

Люблю себя на мысли, что мне, человеку, в общем-то малоподготовленному в этой науке, сидеть в аудитории, слушать, постигать все эти премудрости вовсе не в тягостно. Даже тогда, когда обсуждаются сугубо специальные, сложные проблемы. А как должно быть интересно непосредственным участникам экзамена! Весь секрет, наверно, в том, что вопрос здесь стараются наполнить ярким смысловым содержанием. Отсюда и нестандартность в ответах, в рассуждениях. А кроме того, в непринужденности атмосферы — если точно не знать, что идут экзамены. можно подумать, что находишься на обычном факультетском семинаре, где никто ничего не сдает и

не принимает. Следовательно, нечего бояться. Здесь беседуют. Во всяком случае, экзаменационных билетов я ни у кого не видел.

А вот и первые результаты. Студенты Боря Юрьев, Володя Баранов, Лида Никифорова, Саша Силин, Саша Кончаков только что получили зачетки. У всех пятерки и четверки. Сокурсники облепили своих товарищей и живо обсуждают вопросы, которые им задавали: какова скорость звука в вакууме? Что такое характеристическое рентгеновское излучение (объясните, говорят, на пальцах)? Почему в зеркале правая и левая стороны человека меняются местами, а верх и низ нет? И тут же с облегчением даются ответы: о скорости звука говорить нельзя — в вакууме нет вещества. Излучение? Это когда внешний электрон выбивает электрон с нижнего уровня в тяжелом атоме, на место выбитого приходит электрон с верхнего уровня, излучается гаммаквант. Третий вопрос, по сути дела, юмористический: изменений в отражении никаких нет, просто заранее определены понятия «лево — право, верх — низ».

По характеру задаваемых вопросов легко заметить, что в физтехе от студента требуют не зубрежку, а понимание сути явления, культуру мышления — качества, необходимые для самостоятельного творчества. Эта система уже оправдала себя, дав советской науке и технике много талантливых инженеров и ученых. И, может статься, пройдет немного времени, и нынешний студент, если кто спросит: «Куда пойти за мудростью?» — скажет: «Иди за мной, я покажу».

**А. ГАЛАЕВА**



Сделайте для школы

## КАК ПРОВЕРИТЬ НЬЮТОНА?

Прибор, помогающий изучать равномерное и равноускоренное движение и демонстрировать законы Ньютона, сконструировал учитель П. А. Бурченко.

По рельсам 1, сделанным из углового железа  $25 \times 25$ , катятся ролики 2 тележки. Длина рельсов — 180 см. Угольники кладутся на деревянные подкладки 3, в которых сделаны прорези для стеклянной полосы 4. Под стеклом проложена миллиметровая бумага 5. Все эти детали крепятся к доске 6 болтами 7. К болтам подводится пульсирующее напряжение, создается оно с помощью метронома. Схема видна на рисунке: маятник метронома периодически замыкает цепь.

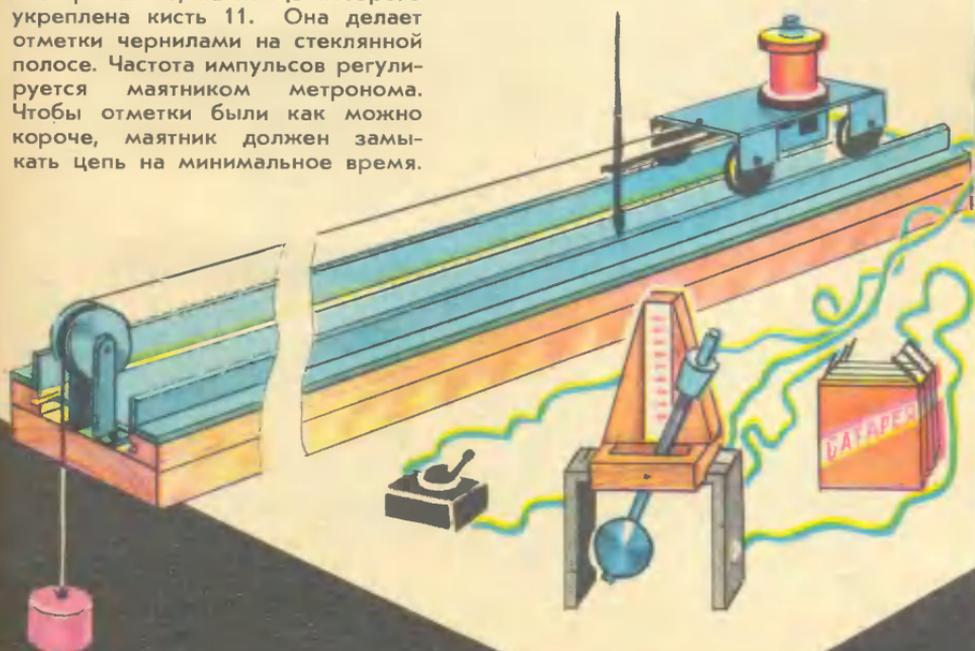
Напряжение с рельсов через ролики 2 и кронштейны 8 подается на обмотки электромагнита 9. Стержень электромагнита притягивает рычаг 10, на конце которого укреплена кисть 11. Она делает отметки чернилами на стеклянной полосе. Частота импульсов регулируется маятником метронома. Чтобы отметки были как можно короче, маятник должен замыкать цепь на минимальное время.

Если вы хотите, чтобы тележка катилась равномерно, поставьте дорогу под углом не больше  $9^\circ$ . В такт метроному кисточка оставит метки на одинаковом расстоянии друг от друга.

Неравномерного движения можно добиться, двигая тележку просто рукой. Средняя скорость вычисляется так. Измерьте расстояние между начальной и конечной метками, определите число колебаний метронома (то есть количество отрезков между всеми метками), помножьте число колебаний на время одного колебания маятника. Теперь вы знаете и путь и время.

$$V_{\text{cp}} = \frac{s}{t}.$$

Равноускоренное движение можно создать с помощью грузика весом 30—50 г. Он подвешивается



вается на нитке, которая перекидывается через блок и привязывается к тележке. Дорогу установите под углом в 9°.

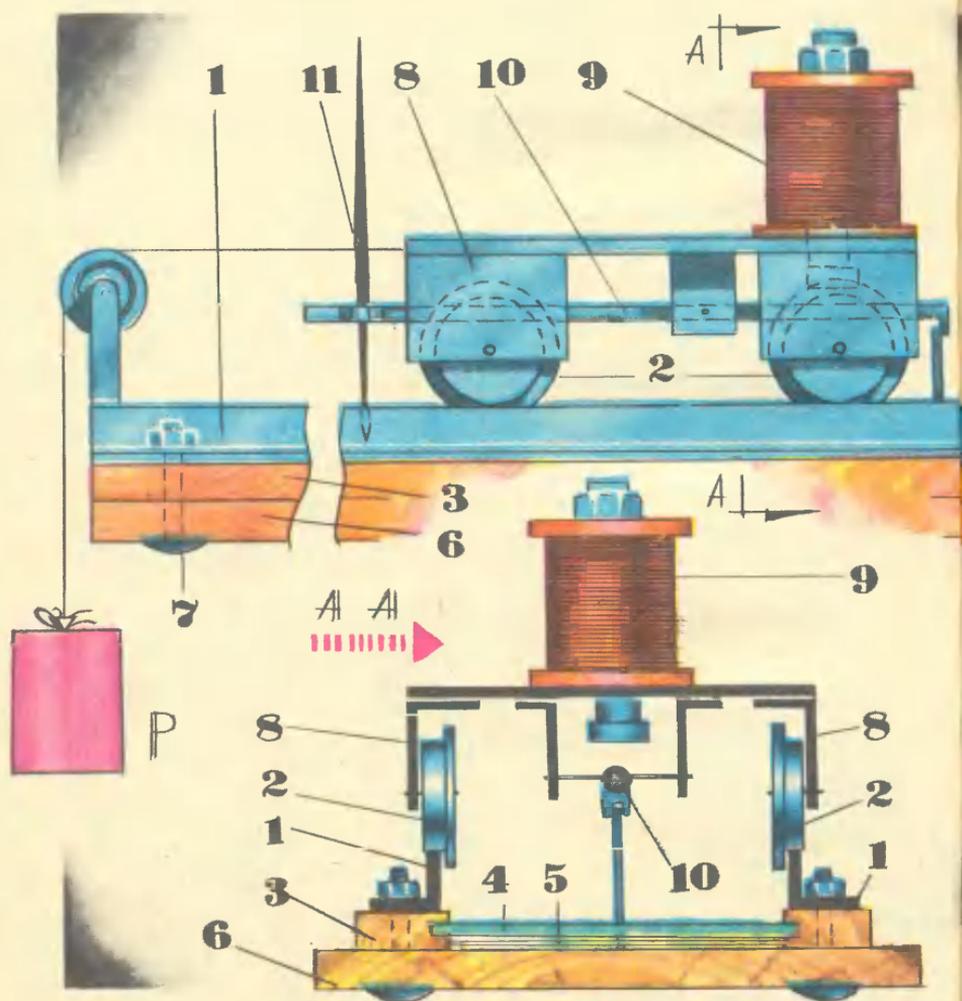
До начала опыта тележку удерживает фиксатор — его роль выполняет загнутый конец рычага, противоположный от кисточки. Когда вы включите тумблер Вк, первый импульс тока одновременно освободит фиксатор и сделает начальную отметку, которая

очень важна, так как упрощает расчеты.

Вычисления таковы. Измерьте путь, пройденный тележкой, определите время движения. Ускорение узнаем из формулы

$$a = \frac{2s}{t^2}.$$

Без формул не обойтись, но в данном случае они приобретают совсем другой смысл. Все состав-



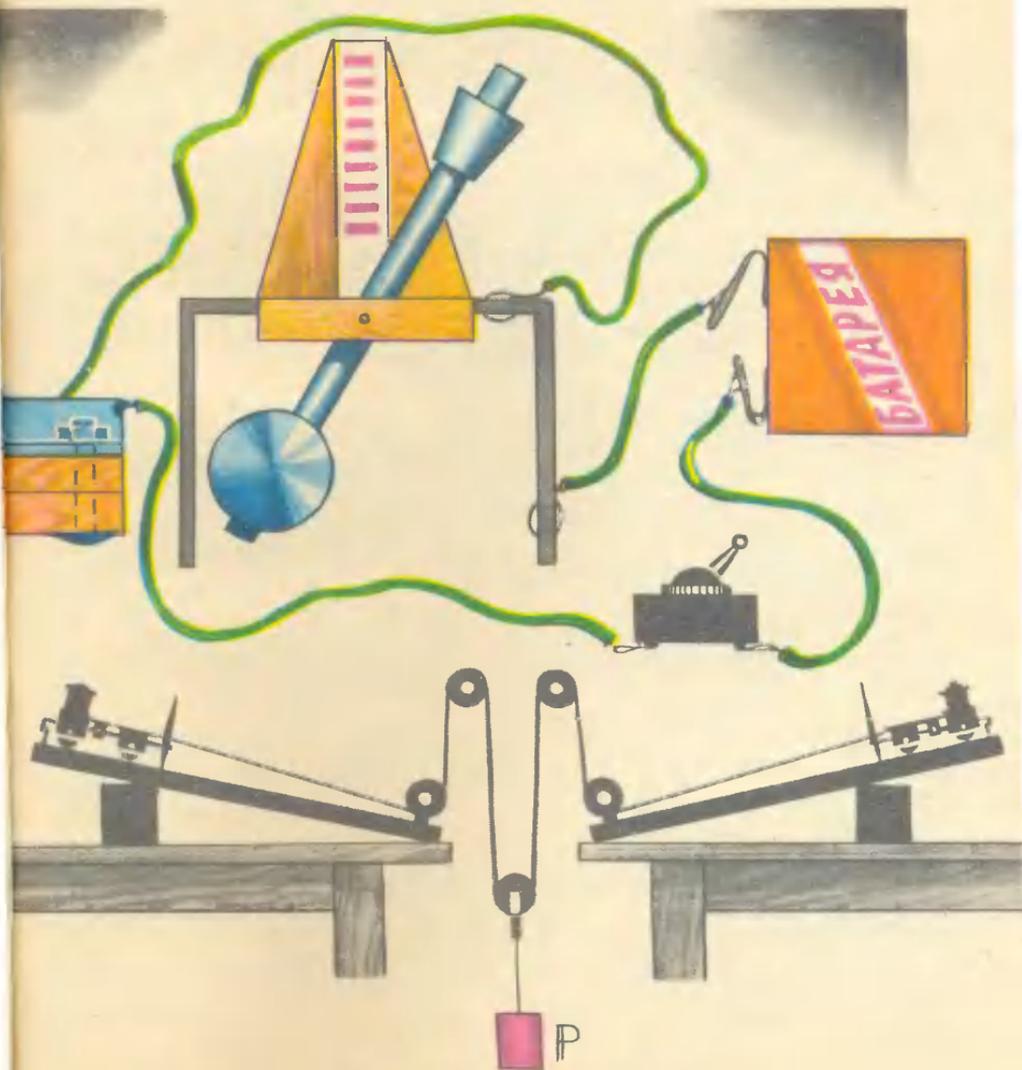
ляющие видны, они двигаются, да к тому же оставляют четкие следы.

Если вы построите два таких прибора, то сможете наглядно сравнивать массы тел в нужной системе единиц.

Груз Р создает одинаковое натяжение нитей. Если массы тележек одинаковы, то одинаковы и их ускорения. Если массы различны, то они обратно пропорцио-

нальны ускорениям. Массу каждой тележки можно изменять, устанавливая на нее гири.

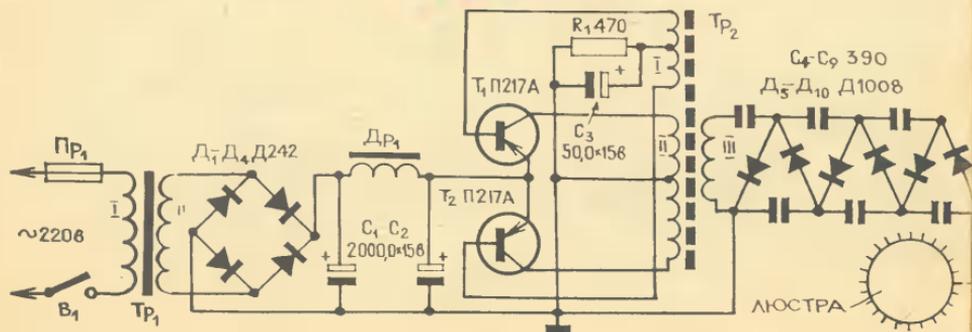
Движущую силу тоже можно увеличить в 2,3, ...п раз, утяжеляя груз Р. Увеличение движущей силы в п раз приводит к увеличению ускорения в п раз, а отношение  $M = \frac{F}{a}$  остается без изменений.





**ИОНИЗАТОР**

**ВОЗДУХА**



Эту люстру-ионизатор сделали ребята из горьковского клуба юных техников «Искатель». Такая люстра, подвешенная в аудитории, актовом или спортивном зале, мастерской или лаборатории, образует в воздухе отрицательные ионы, которые благотворно влияют на организм человека.

Основные узлы аэроионизатора — так называемая электроэффлювиальная люстра, преобразователь постоянного напряжения и выпрямитель.

Электроэффлювиальная люстра — это генератор отрицательных ионов. С каждого острия люстры с большой скоростью стекают электроны, которые потом «налипают» на молекулы кислорода. Возникающие таким образом аэроионы тоже обладают большой скоростью — этим объясняется их живучесть.

От конструкции люстры во многом зависит эффективность работы ионизатора. Верхнее и нижнее основания из органического стекла соединены общей монтажной платой. На ней расположены все элементы выпрямителя и преобразователя напряжения. К основаниям на винтах крепятся гибкие металлические стержни диаметром 2—3 мм, образующие сферу.

В стержнях сделайте отверстия диаметром 0,7—1 мм и укрепите в них острозаточенные канцелярские булавки с колечком. Булавки можно и припаять к стержням.

Люстра подвешивается к потолку на стойке из изоляционного материала. Расстояние от люстры до пола должно быть не меньше 2,5 м, а все металлические заземленные предметы — не ближе 2 м.

Сетевой трансформатор и дроссель выполнены на сердечнике из электротехнической стали Ш-16. Толщина набора — 25 мм.

Первичная обмотка трансформатора Тр1 содержит 2200 вит-

ков провода ПЭВ 0,27, а вторичная — 130 витков провода ПЭВ 0,9.

Дроссель имеет 200 витков провода ПЭВ 1,5. Его можно заменить резистором на 300—500 ом, рассчитанным на мощность не менее 2 вт.

Полупроводниковый преобразователь напряжения собран на транзисторах Т1 и Т2 типа П217А. Трансформатор Тр2 выполнен на ферритовом сердечнике от телевизионного строчного трансформатора любого типа. Первичная обмотка состоит из 6 витков провода ПЭВ 0,9 с отводом от середины. Вторичная обмотка, подключенная к коллекторным выводам транзисторов, имеет 14(7+7) витков такого же провода. С выходной обмотки III, имеющей 8000 витков провода ПЭЛШО 0,08, высокое напряжение подается на схему умножения, состоящую из высоковольтных полупроводниковых диодов Д5—Д10 и конденсаторов фильтра С5—С9 типа ПОВ или ПСО, рассчитанных на рабочее напряжение 10—15 кв.

Если схема ионизатора собрана правильно, при ее работе слышен тонкий писк трансформатора-преобразователя. Иногда приходится поменять местами выводы вторичной обмотки трансформатора Тр2.

Простейший индикатор работоспособности аэроионизатора — небольшой кусочек ваты. Он должен притягиваться к люстре с расстояния 50—60 см.

Когда ионизатор работает, в помещении не должно появляться никаких запахов. Если они все же будут ощущаться, значит, что-то сделано неверно и поэтому образуются вредные газы. Ионизатор нужно немедленно выключить.

Помните, что аэроионизатор — высоковольтная установка, поэтому будьте очень осторожны при его изготовлении, налаживании и эксплуатации.

*Ю. МОХОВ, В. КОМАРДИН*



В некоторых старых деревенских домах и сейчас еще можно увидеть нарядные узорные полотенца, которыми крестьяне украшают стены, «красный угол», зеркала, портреты. Тканями узорами отделявали женские передники, подола и рукава рубах, сарафаны, юбки. Особенно нарядную одежду надевали деревенские женщины на покос или весной на первый выгон скота. В такие дни зеленые луга словно расцветали ослепительно переливающимися красками узоров.

Узорчатými полотенцами в старину невеста одаривала жениха на свадьбе, на таком же богатом полотенце подносили хлеб-соль почетным гостям. Не менее нарядными были и скатерти, которыми покрывали стол в праздники.

Все эти вещи, как правило, ткали сами женщины на деревенских самодельных станках. Искусству узорного ткачества обучались с детства, навыки передавались из поколения в поколение.

Если вас заинтересует узорное ткачество, сделайте маленький настольный станочек, изображенный на рисунке.

Материалы Фестивальной мастерской смотрите в «ЮТ» № 1—9, 11 за 1972 г. и № 1—3 за 1973 г.

Валик 1, называемый навоем, служит для навивки на него нитей основы, валик 2 — для навивки готовой ткани. Оба валика установлены в боковинах станка и снабжены храповиками 3 и 4 с собачками.

Все нити основы между валиками 1 и 2 должны быть продеты в отверстия-глазки ремизок 5 и 6. Глазки образуются из нитяных петель, вдетых друг в друга. Нити для петель — катушечные № 10 или корд — тонкий шнурок. После ремизок нити основы должны быть пробраны в гребень 7 (его называют бердо), вставленный в раму, которая называется батаном. Бердо проще всего изготовить из отрезков стальной проволоки, укрепленных в батане на расстоянии 2 мм друг от друга. Батан крепится к боковинам свободно и поэтому может двигаться вперед и назад.

Ремизки скреплены между собой сверху и снизу тесьмой, перекинутой через валики 8 и 9. В одну ремизку пробираются четные нити основы, в другую — нечетные. При тканье одна ремизка поднимается, другая опускается. При этом половина нитей основы тоже поднимается, другая опускается. Между поднятыми и опущенными нитями образуется зев. Батан при этом

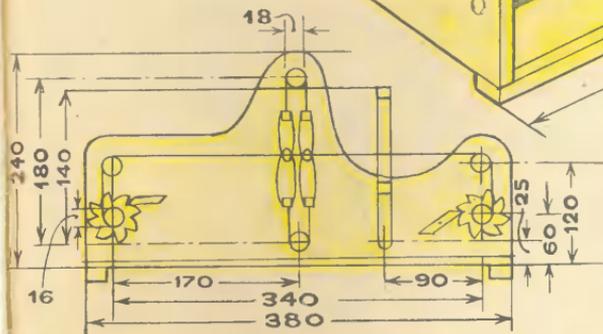
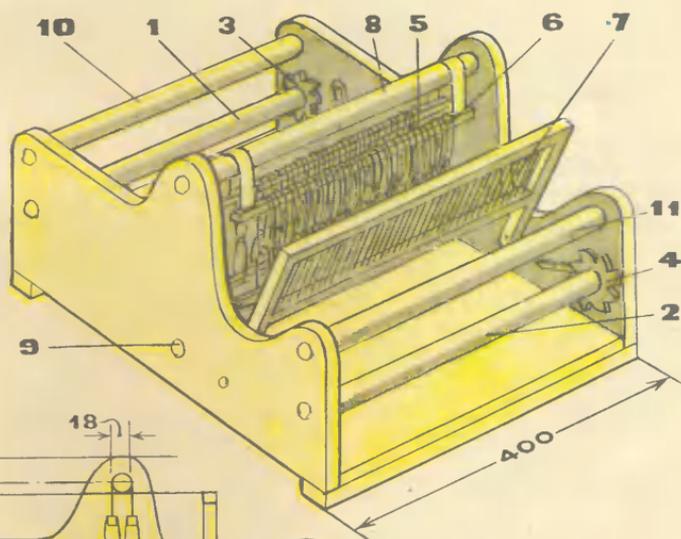
откинут к ремизкам. Через зев прокидывается челнок с уточной нитью. Затем эта нить прибивается батаном к краю ткани. Перед прокидкой следующей уточной нити положение ремизок меняется, а батан вновь откидывается к ремизкам. Когда наработанная ткань будет мешать движению батана, отпустите обе собачки, удерживающие храповики, наматывайте готовую ткань на валик, оставив лишь небольшую ее часть, закрепите сначала заднюю собачку, натяните основу и потом закрепите переднюю собачку. Теперь можно работать снова.

Валики 10 и 11 — вспомогательные. Через первый проходит основа, сходя с навоя, а через второй — готовая ткань, прежде чем попасть на вал 2.

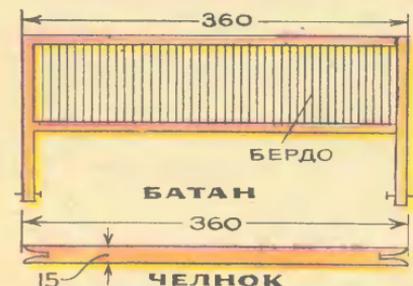
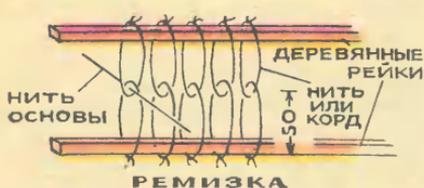
Челнок — узкая линейка чуть покороче ширины станочка, с

концами, вырезанными ласточкиным хвостом. Нить утка наматывается во всю длину челнока во много оборотов до отказа. Челноков нужно иметь несколько, по числу применяемых цветов утка.

Успех вашей работы во многом будет зависеть от правильной подготовки к ней. Прежде всего нужно насновать основу — для нее подойдет катушечная нить № 30, 20 или 10, можно взять и нитки крошѐ. Сделайте из дерева сновальную раму — она показана на рисунке. Нить завязывается узлом на первом кольшке, обходит соседний кольшек, ведется к другой стороне доски, обводится вокруг кольшка, затем снова в обратную сторону. Так доходим до последних двух кольшков, стоящих рядом, делаем вокруг них восьмерку, ведем нить обратно до



Узор, помещенный в заголовке, можно выткать на таком станочке.



первых двух колышков и в конце тоже делаем восьмерку. Так мы наснавали две нити основы. Продолжаем в том же порядке, пока не наснем нужное число нитей. После этого закрепляем последнюю нить там же, где была закреплена первая. Кончив сновку, вдвигаем в восьмерки толстый шнур и завязываем с обеих сторон узлом. Теперь можно осторожно снять основу с колышков и, чтобы не спутались нити, сразу же сделать из нее косу (так, как вяжут крючком петли «веревочки», но только руками). В таком виде основу можно хранить долго.

Навивать основу на валик-навой лучше всего вдвоем, а при недостаточном опыте даже втроем. Один держит косу, постепенно отпускает ее, равномерно натягивая основу, второй вращает валик, наматывая на него основу, третий держит редкий гребень-полубердо шириной с навой.

Еще до начала навивки нити должны быть разобраны по порядку. Для этого замените шнуры, проложенные в восьмерки, двумя тонкими отполированными лучинками. Основа должна быть туго натянута, тогда нити легко разберутся. Разделите их на пучки, каждый из них проденьте через зуб полуберда, распределяя основу равномерно по ширине. Потом петельки каждого пучка наденьте на тонкий металлический пруток, который закрепите на навое двумя очень маленькими гвоздиками — пруток должен поддерживаться ими с одной стороны. Только после этого можно начинать навивку. Навивать нужно очень медленно, стараясь, чтобы нити ложились на навой строго перпендикулярно ему, ровно, без бугров.

После этого уже пробирайте нити сначала в ремизки, потом в бердо. Делается это крючком типа вязального, но крупнее его, с остро направленной борожкой. Проборка ведется чаще всего

слева направо. Первая по счету слева нить пробирается в левый глазок первой от ткача ремизки. Остальные петельки с глазками отодвиньте вправо, чтобы не мешали. Вторая нить пробирается во вторую от ткача ремизку, тоже в левый глазок. Потом пробирается третья нить — в следующий глазок первой ремизки и так далее. Нити должны быть достаточно длинными, чтобы не выдергивались из глазков. Затем в таком же порядке и тем же крючком проводится проборка в бердо, но только здесь нужно пробирать по две нити сразу в один паз.

Когда проборка окончена, нити основы завяжите небольшими одинаковыми пучочками в узлы, потом проденьте в них тонкий металлический пруток, который закрепите на переднем валике двумя гвоздиками так же, как пруток на навое. При этом обязательно нужно добиться одинакового натяжения нитей.

Расчет количества нитей основы, петель на ремизках и пазов в берде таков. Допустим, ширина ткани 32 см, а плотность основы 10 нитей на сантиметр. Тогда количество нитей будет  $10 \times 32 = 320$ . Количество петель на каждой ремизке будет наполовину меньше, то есть 160. Количество пазов в берде при проборке по две нити в паз будет вдвое меньше, чем нитей, то есть 160.

Простейший узор, доступный любому начинающему, — это ткань в полоску или клетку («пестроткань» или «пестрядь»). При узоре горизонтальными полосками чередуют прокидки утка разных цветов в определенном порядке. Например: 10 желтых, 4 белых, 2 черных, 2 белых, 2 красных, 2 белых, 2 красных, 2 белых, 2 черных, 4 белых и 10 желтых. Такой узор может служить каймой небольшого изделия, а само изделие будет белым. Можно придумать множе-

ство вариантов рисунка в горизонтальную полоску.

Если хотите получить рисунок в клетку, и основу и уток наберите из разных цветов. Рисунок делается также по счету нитей. Например, расчет основы: 10 нитей синих, 4 белых, 10 синих, 10 красных, 4 белых, 4 красных, далее порядок нитей повторяется. Количество нитей в повторяющейся части узора называется раппортом рисунка, здесь он равен 36 нитям. В утке нужно брать те же цвета нитей в том же чередовании, тогда получится правильная клетка. Хотя можно сделать и такой узор, в котором цвета по основе и утку будут разные и ритм их будет другой.

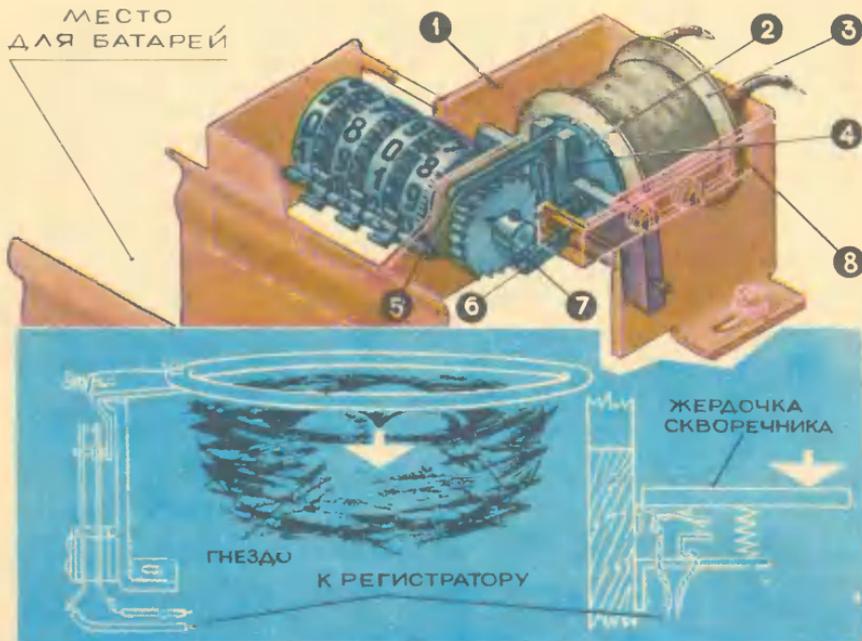
В заголовке мы привели тканый рисунок, изображающий стилизованных курочек. Такой узор делается браным способом.

Установите ремизки на одном уровне, чтобы четные и нечетные нити основы шли параллельно. Бердо откиньте к ремизкам. Линейку с плавно заостренным концом (ее размеры указаны на рисунке) пробирайте между нитями основы так, чтобы часть нитей ложилась поверх линейки, часть оставалась внизу. Когда вы проберете все нити основы, поверните линейку на ребро — образуется небольшой зев, сквозь который проведете челнок с нитью утка. Теперь можно вынуть линейку и прибить бердом проложенную нить. Уток ляжет точно так, как вы пробрали линейку, — часть его окажется сверху ткани, часть снизу. После каждой узорной прокидки утка сделайте одну-две промежуточные прокидки с помощью ремизок, как при обычном тканье. Нить узорного утка должна быть примерно втрое толще промежуточного и другого цвета.

Над расчетом нитей основы подумайте сами — он будет зависеть от задуманного вами узора.

*Л. КОЖЕВНИКОВА*

МЕСТО  
ДЛЯ БАТАРЕЙ



Если вы изучаете жизнь птиц, вам очень пригодится регистратор, который покажет, сколько раз птица прилетала в скворечник или на гнездо во время кормления птенцов, а значит, сколько она уничтожила различных вредителей полей, лесов, садов и огородов.

Набор дисков с цифрами возьмите от негодного электросчетчика, а все остальные детали можно изготовить в школьной мастерской.

Корпус 1 электромагнита делается из стали толщиной 2—3 мм. В корпусе высверливается отверстие, через которое винтом крепится сердечник 2 из стали. На сердечник надевается катушка 3, выточенная из текстолита, органического стекла или гетинакса. На катушку наматывается 60—70 витков провода ПЭЛ 0,6—0,7.

Планка 4 изготавливается из трехмиллиметровой стали и свободно устанавливается на оси в

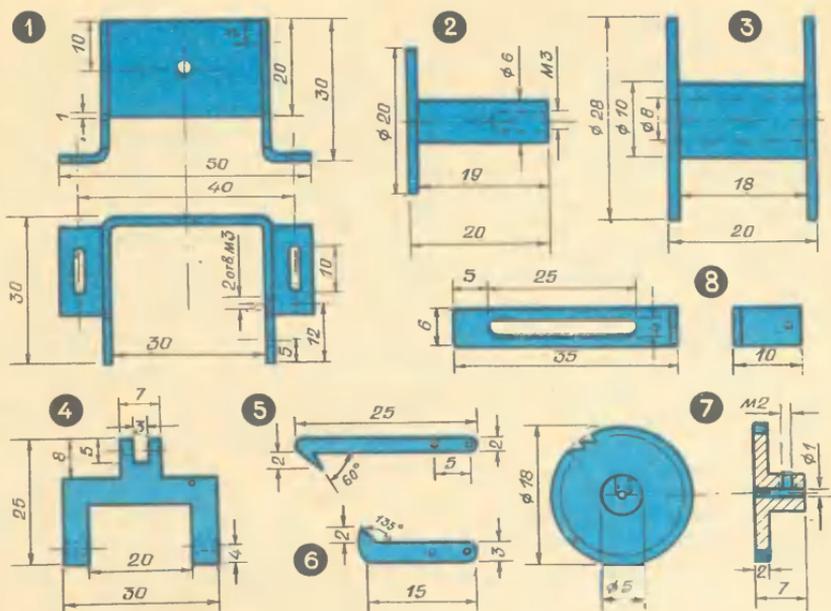
## РЕГИСТРАТОР —

корпусе 1. В пазу планки крепится толкатель 5, а на одной оси с планкой — толкатель 6. Между ними вставляется пружина, которая плотно прижимает толкатели к храповику.

Планка 4 имеет отверстие для возвратной пружины, которая другим концом закрепляется на кронштейне 8, привинченном к корпусу.

Храповик 7 изготавливается из стали. На нем нужно нарезать 38 зубцов. Наклон зубца — 30°. Закрепляется храповик стопорными винтами на оси дисков с цифрами.

Регистратор помещается в коробке, состоящей из основания и кожуха. Основание изготавливается из листового алюминия, размеры его — 150×115×2 мм.



## ОРНИТОЛОГУ

Кожух размерами  $125 \times 90 \times 60$  мм — из белой жести. Нижние кромки кожуха отгибаются, и в них сверлятся отверстия для крепления винтами к основанию. Кожух нужно покрасить для предохранения от ржавчины.

Детали регистратора крепятся к основанию на прокладке из тонкой резины — для бесшумной работы.

Когда регистратор будет собран, его нужно отрегулировать. При подаче тока на катушку электромагнита планка прижимается к сердечнику, толкатель 5 поворачивает храповик на один зубец. Когда ток прекращается, возвратная пружина оттягивает планку от сердечника, а толкатель 6 удерживает храповик.

Ток поступает от двух батарей

карманного фонаря, соединенных параллельно. Для батарей на основании коробки делается гнездо.

Внутри коробки нужно установить лампочку от карманного фонаря, освещающую диски с цифрами. Лампочка включается кнопкой, когда нужно снять показания. В кожухе прорежьте окошечко и закройте его изнутри оргстеклом. Окошечко должно помещаться как раз напротив дисков.

Чтобы влага не попадала внутрь регистратора, швы кожуха пропаяйте, а между ним и основанием проложите резиновые прокладки.

Датчик регистратора — это контакты, которые замыкаются от веса птицы, севшей на жердочку скворечника или на кольцо из дюралевого трубки, установленное точно над краями гнезда.

**Н. ЩЕРБАКОВ,**

учитель 717-й московской школы



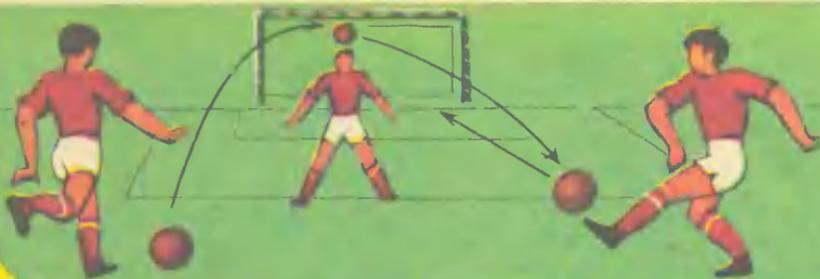
**ОТКРОЙ КРЫШКУ.** К стержню с устойчивым основанием наглухо прикреплен круг. К верхней части круга на петлях приделывается довольно тяжелая крышка. Изготовить ее можно из дерева или металла. Она не должна ломаться и гнуться при попадании в нее мячом.

Игрок становится против цели и ударами мяча с места старается попасть в крышку. Если удар не только точный, но и сильный, крышка приоткроется и мяч пролетит сквозь отверстие.

## СПОРТИВНАЯ ИГРЫ-ТРЕНИРОВКИ

За попадание в крышку дается одно очко. Если мяч пролетит в отверстие — два очка.

**ПОД УДАР ПАРТНЕРУ.** На линии штрафной площадки стоит игрок. Справа и слева от него, чуть позади, располагаются еще два футболиста. Левый направляет мяч игроку на штрафную площадку, тот откидывает мяч головой своему соседу справа. Этот последний набегает на мяч и с ходу бьет по воротам.





**ОТ СТЕНКИ.** Установите на футбольном поле деревянную щит-стенку. Игрок становится к ней лицом, а партнер или тренер из-за его спины бросает мяч в разные точки стенки. Игрок должен успеть отбить мяч, отлетевший от стенки, любым способом.

**ДВА МЯЧА.** В этом упражнении, предназначенном для вратаря, используются два мяча. После того как вратарь отбил или взял мяч, посланный одним из игроков, сразу же следует удар другого футболиста, причем в противоположный угол ворот.

# Перемена

## ФУТБОЛИСТОВ



**СОРЕВНОВАНИЕ ВРАТАРЕЙ.** В 30—40 шагах от линии штрафной площадки обозначьте квадрат со сторонами 10—12 шагов. Рядом наметьте еще один квадрат со сторонами 5—6 шагов.

Два или несколько вратарей соревнуются, кто точнее бросит мяч в квадраты — руками, ногой с рук, ногой с земли. Если, кроме точности, нужно отработать и силу броска, то за первыми квадратами можно начертить еще два таких же. За попадание в ближний большой квадрат — 1 очко; в ближний малый — 2 очка, в дальний большой — 3 очка, в дальний малый — 5 очков.





# УНИВЕРСАЛЬНЫЙ БЛОК ПИТАНИЯ

Малогабаритные карманные радиоприемники, да и переносные транзисторные радиолы питаются от сухих батарей или аккумуляторов. Емкости этих источников питания хватает не более чем на 10—15 часов непрерывной работы. Если во время прогулок и походов аппарата будет работать от батарей, а дома от сети переменного тока, срок службы источников питания увеличится по крайней мере в 2—3 раза.

Для этого нужно сделать и присоединить к приемнику простую приставку — стабилизированный выпрямитель, который может работать и с измерительными приборами. Им удобно пользоваться при настройке различных электронных самоделок.

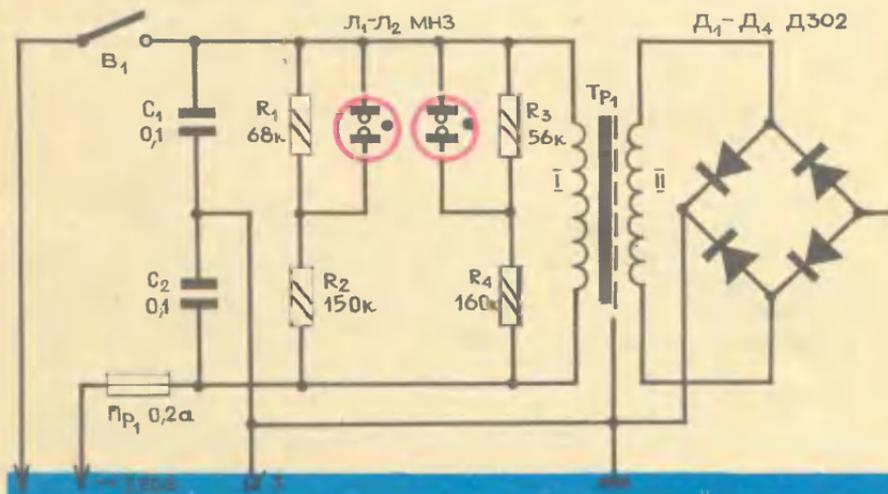
Блок питания обеспечивает постоянное регулируемое напряжение от 0 до 20 в при максимальном токе нагрузки до 1 а.

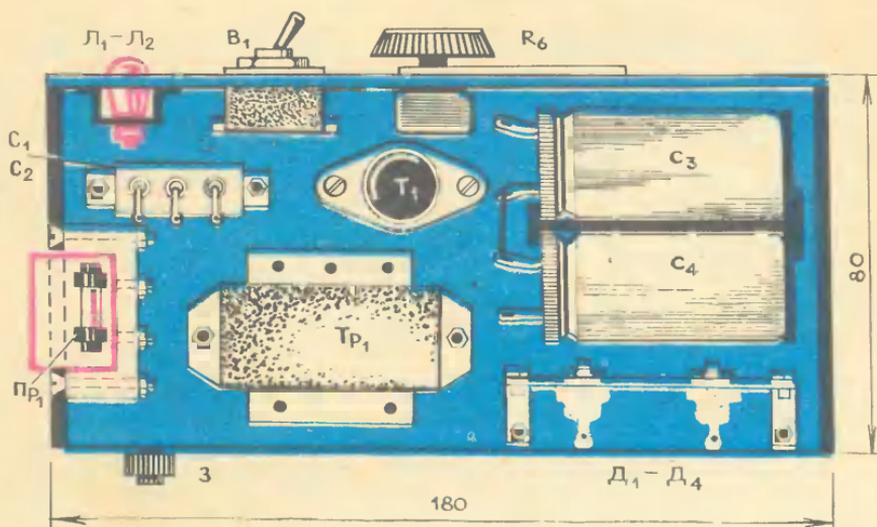
Напряжение сети через выключатель В1 и предохранитель Пр1 подается на первичную обмотку силового трансформатора Тр1.

Для контроля напряжения, поступающего на эту обмотку, включен индикатор на неоновых лампах Л1 и Л2.

Сопротивления резисторов R1 и R2 выбраны так, что «неонка» Л1 загорается только при напряжении сети не ниже 200 в.

Когда напряжение увеличивается до максимально допустимого предела (230 в), начинается светиться лампочка Л2. Работа обеих индикаторных ламп свидетель-





стует о завышенном напряжении, а отсутствие зажигания неоновых приборов соответствует недостаточному напряжению сети. В обоих случаях выпрямитель необходимо отключить.

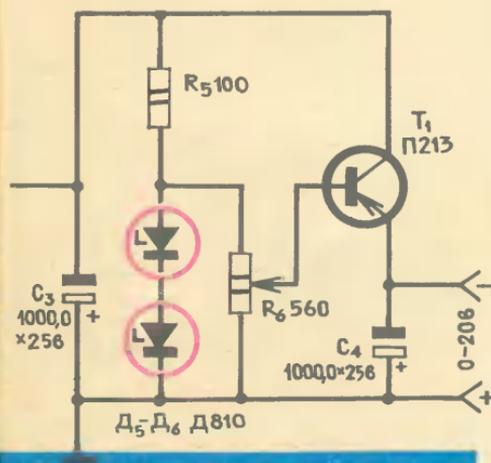
Чтобы ослабить помехи, проникающие из электросети, между первичной и вторичной обмотками трансформатора  $Tr_1$  имеется электростатический экран, а сетевая обмотка зашунтирована конденсаторами  $C_1$  и  $C_2$ .

Выпрямитель собран по двухпо-

лупериодной мостовой схеме на диодах  $D_1$ — $D_4$ . Электролитические конденсаторы  $C_3$  и  $C_4$  сглаживают пульсации выпрямленного напряжения.

Стабилизатор выполнен по обычной схеме на транзисторе  $T_1$ . Стабилизирующее действие такой схемы основано на том, что сопротивление участка эмиттер — коллектор триода постоянному току во много раз меньше, чем переменному. Следовательно, при неизменном смещении на базе транзистора, которое поддерживается стабилитронами  $D_5$  и  $D_6$ , величина тока в цепи коллектора не изменяется при изменениях напряжения между коллектором и эмиттером. Выходное напряжение выпрямителя устанавливается резистором  $R_2$ . Емкость конденсатора  $C_3$  брать меньшей, чем показано на схеме, не рекомендуется, так как снизится эффективность работы стабилизатора.

А теперь о деталях блока питания. Силовой трансформатор  $Tr_1$  — самодельный. Он собран на сердечнике из железа Ш-20, толщина набора 25 мм. Сетевая обмотка имеет 2500 витков провода ПЭВ 0,15—0,17. Вторичная обмотка состоит из 330 витков провода ПЭВ 0,7—0,8. Между се-



### ТРЕБУЕТСЯ... СУХОВЕЙ

У Марка Твена есть прекрасные фантастические строки о хитроумном рыцаре, который вышел в бой против извергающего пламя дракона... с огнетушителем в руках. Зверь, против которого были бессильны мечи, не устоял против пены. Отвечая на изумленные вопросы присутствующих, рыцарь ответил, что ему пришлось построить инкубатор, вывести маленьких драконов, а уж потом опытным путем он нашел против них подходящее оружие.

Конечно, никому не придет в голову пытаться воспроизвести в природе всамделишный суховей — этого дракона степей, иссушающего поля, «пожирающего» урожай. А вот смоделировать его в лабораторных условиях, чтобы испытать устойчивость к знойному ветру различных растений, необходимо. Как

раз для решения этой задачи и предложили свой климатотрон изобретатели Ф. Полимбетова, Б. Щепеткин, Ю. Стротик, А. Фисенко и Д. Исселиани (авторское свидетельство № 341445). Растения располагаются в камере искусственного климата на вращающемся столе. Солнце им заменяют лампы. Через сопла внутрь врывается искусственный суховей. Самое трудное было сделать так, чтобы ветер обдувал растения равномерно. Для этого пришлось поставить каждое растение на отдельную пло-



тевой и вторичной обмотками не забудьте проложить электростатический экран, представляющий один слой провода ПЭВ 0,15—0,17.

Выключатель В1 — любого типа, желательно тумблер. Постоянные резисторы R1—R4 типа ВС или МЛТ мощностью 0,25 вт. Резистор R5 должен быть рассчитан на мощность рассеяния не менее 2 вт. Переменный резистор R6 типа СПО-2, группы А.

Вместо стабилизаторов Д5, Д6 типа Д810 можно включить близкие им по напряжению стабилизации приборы Д814В—Д814Д или один кремниевый стабилизатор типа Д816А.

Транзистор электронного фильтра Т1 (П213) имеет статический коэффициент усиления по току не

менее 50. Его можно заменить мощными низкочастотными триодами П214—П216 с любым буквенным индексом.

Конденсаторы С1 и С2 типа МБГП рассчитаны на рабочее напряжение 400 в. Электролитические конденсаторы С3 и С4 типа К50-6 или ЭГЦ емкостью не менее 1000 мкф.

Когда все детали будут в сборе, приступайте к изготовлению шасси и корпуса прибора. Блок питания монтируется на дюралюминиевом шасси размером 180×80×20 мм (рис. 2). Конденсаторы С1 и С2, трансформатор Тр1 и транзистор Т1 укрепите непосредственно на шасси. Корпус транзистора должен иметь хороший контакт с металлическим шасси, которое служит ему ра-

щадку. Вращается стол, отдельно вращаются и площадки, а вместе с ними — и каждое растение вокруг своей оси. А сопла установлены так, чтобы ветер дул по касательной к окружности вращения растений.

## ХОЛОДНО? ХОРОШО!

Изобретатели заставили потрудиться и деда-мороза. А знаете ли вы, что благодаря ему мы можем, например, сбережечь тепло? Речь идет о хранилищах для сожженного газа. Поскольку в них всегда поддерживается низкая температура, то герметизирующий слой на стены хранилища попросту намораживают. А чтобы сквозь эту облицовку снаружи не просочилось тепло, предварительно на охлажденные стены хранилища разбрызгивают воду, смешанную с опилками. Рецепт этой шубы деда-мороза предложили Ю. Бобков, А. Пястолов, Б. Рачевский и Д. Семенко (авторское свидетельство № 343020).

Впрочем, на практике куда

чаще требуется шуба для защиты от деда-мороза. Одну из таких, по последней моде, предложили специалисты Ленинградского института водного транспорта (авторское свидетельство № 341906). Она предназначена для предохранения поверхности водоема от льда. Шуба существует в нескольких вариантах. Один из них — синтетический: на воду пускают плавать гранулы насыщенного воздухом полистирола. В другом случае используют керамику. Обе «модели» согревают водоем вполне надежно.



диатором. Электролитические конденсаторы и выпрямляющие диоды Д1—Д4 смонтируйте на гетинаксовых платах и прикрепите их к шасси металлическими уголками.

Лицевую панель прибора вырежьте из цветного или матового оргстекла. Два отверстия в верхней части панели предназначены для индикаторных неоновых ламп Л1 и Л2, показывающих величину напряжения сети. На передней панели установите также регулятор выходного напряжения, выключатель питания и гнездовые колодки.

Стрелку шкалы прибора сделайте из прозрачного органического стекла шириной 10—12 мм. Посредине стрелки нанесите риску, которую залейте черной

тушью. Стрелку укрепите на оси регулятора.

Перед включением тщательно проверьте монтаж блока питания по принципиальной схеме. Далее, подключив нагрузку, роль которой может выполнить резистор сопротивлением 5—6 ком, и питание, производят градуировку шкалы выпрямителя по образцовому вольтметру (тестеру или авометру).

Вращая ручку переменного резистора R6, на шкале карандашом сделайте отметки, соответствующие показаниям вольтметра.

После настройки шасси прибора вставьте в корпус, изготовленный из металла, фанеры или пластмассы.

**И. ЕФИМОВ,**  
инженер



# СКОРОСТНОЙ, ВЫСОТНЫЙ...

Шел 1939 год. В Европе разгоралась вторая мировая война. Советское правительство, укрепляя мощь наших Военно-Воздушных Сил, много внимания уделяло созданию новых боевых самолетов. Среди истребителей наиболее удачными оказались высотные самолеты МИГи, построенные конструкторским коллективом А. И. Микояна и М. И. Гуревича.

Истребитель МИГ строился для боевых действий на высотах свыше 6 тыс. м. На нем был установлен двигатель мощностью 1200 л. с. Значительный вес мотора увеличил и полетный вес самолета, поэтому МИГ был вооружен только пулеметами — одним калибра 12,7 мм и двумя калибра 7,62 мм.

Хвостовая часть фюзеляжа, киль и отъемные плоскости крыла были деревянными. Передняя часть фюзеляжа и моторная рама сваривались из стальных труб. Центроплан представлял собой цельнометаллическую конструкцию с дюралюминиевой обшивкой.

Проектирование и постройка самолета заняли всего четыре месяца. После государственных испытаний он сразу же был запущен в серийное производство.

Основные технические данные истребителя МИГ-3: размах крыла 10,3 м; длина 8,155 м; площадь крыла 17,45 кв. м; максимальная скорость 640 км/ч на высоте 7 тыс. м; дальность полета 1250 км.

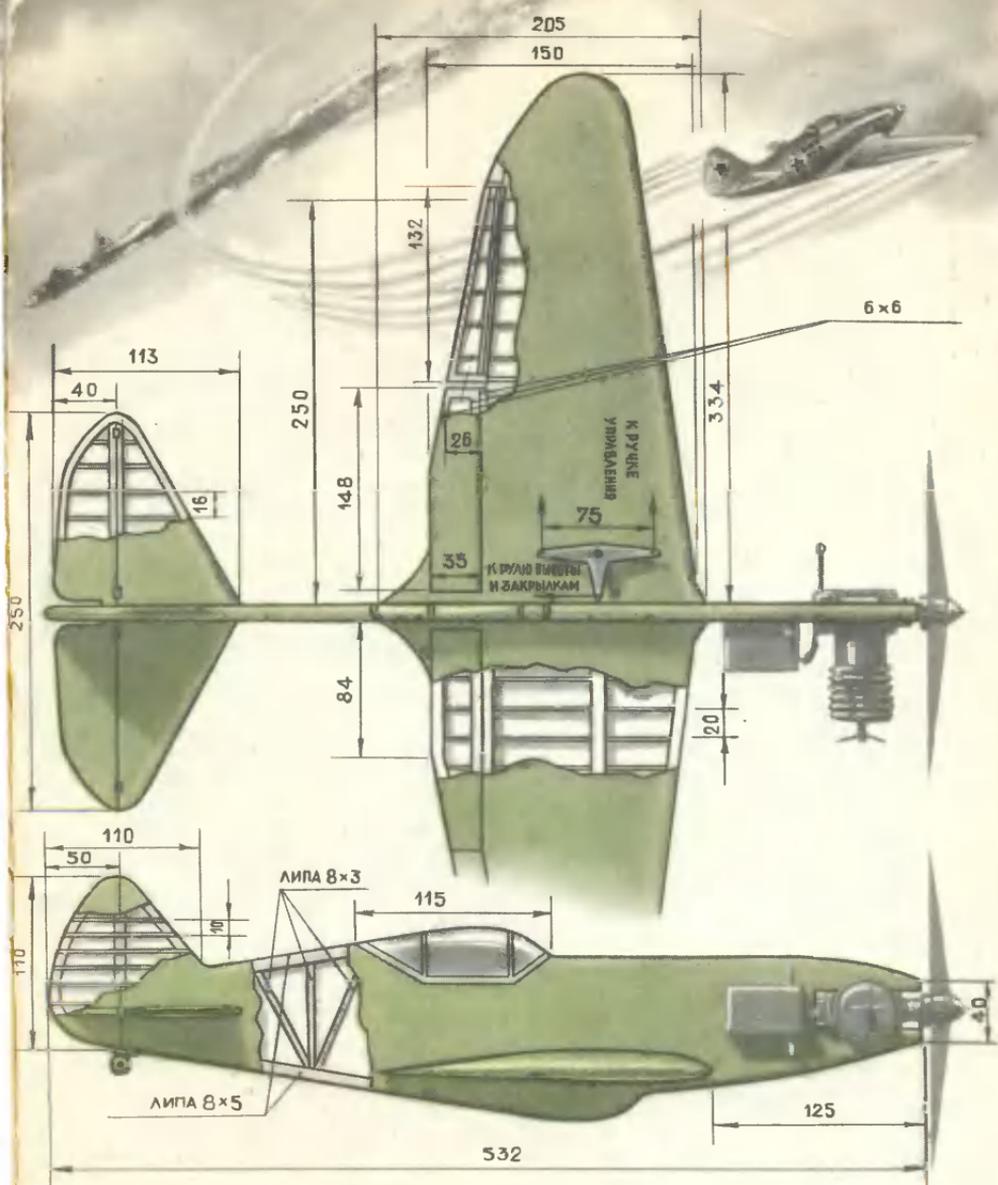
Истребители МИГ-3 по всему комплексу летно-тактических характеристик значительно превосходили в годы войны немецкие самолеты.

...С тех пор прошло тридцать с лишним лет. И снова в небе МИГи, и снова они ведут воздушные бои, только жертв в этих боях уже нет. На десятых юбилейных Всероссийских соревнованиях авиамodelистов-школьников, состоявшихся в городе Ижевске, демонстрировались различные модели-копии самолетов. Среди МИГов лучшей была признана модель, сделанная чемпионом Кабардино-Балкарии, учеником 8-го класса средней школы № 6 города Нальчика Владимиром Поповым (вы видите его портрет на этой странице). Модель предназначена для воздушного боя.

Свой МИГ Володя построил в авиамodelьной лаборатории республиканской станции юных техников под руководством опытного инструктора Е. С. Прудникова.

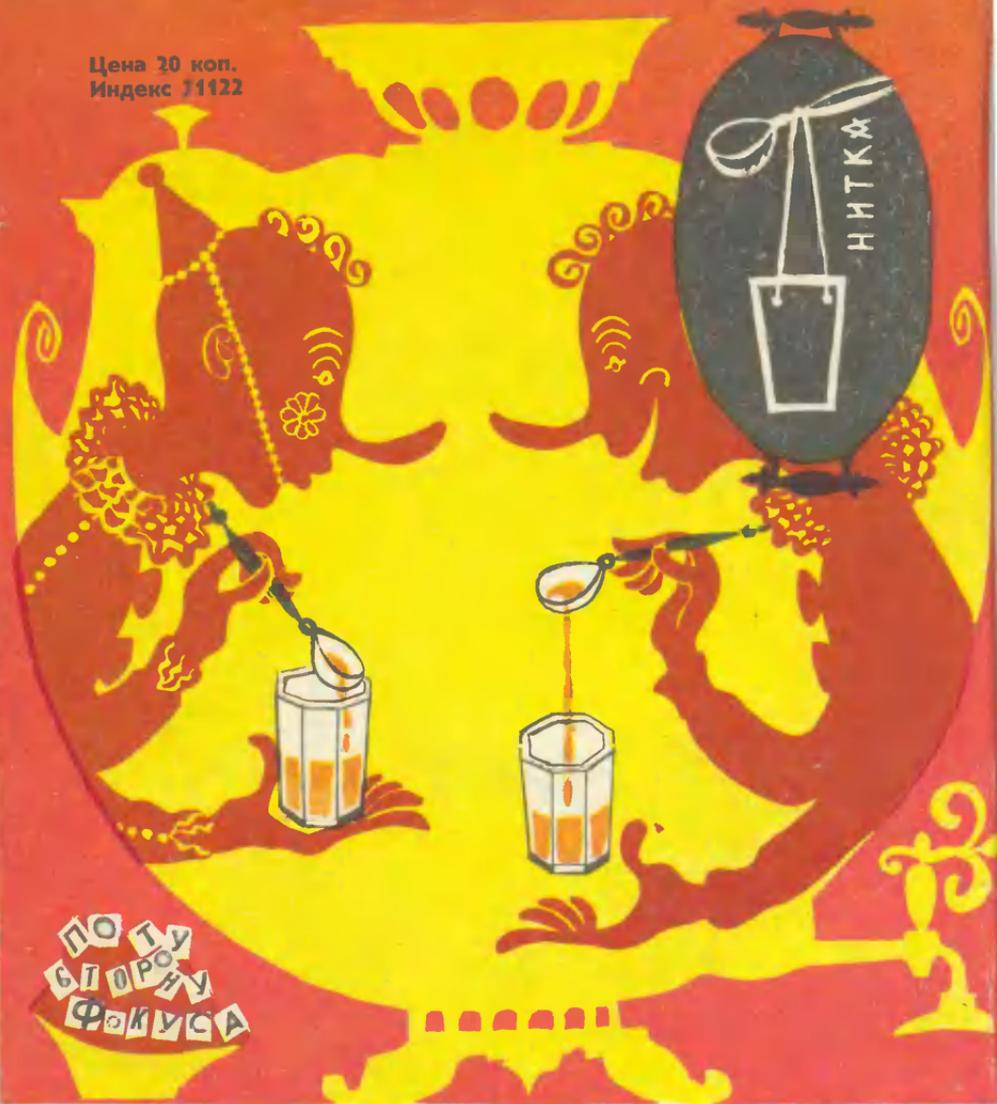
Сегодня мы предлагаем вам чертежи и краткое описание этой модели.

*А. ЕРМАКОВ, руководитель  
авиамodelьной лаборатории  
ЦСЮТ РСФСР*



Модель-копия МИГ-3 Володи Попова — контурная. Фюзеляж плоский, сборной конструкции. Носовая часть его выпилена из липовой пластинки толщиной 8 мм. Подмоторная часть усилена дюралюминиевой пластинкой толщиной 1 мм. Киль, крыло и стабилизатор наборные, обводы и нервюры из липы, кромки и лонжероны из сосновых реек. Законцовки крыла и стабилизатора выпилены из фанеры толщиной 1,5 мм. Для лучшей маневренности в воздушном бою модель снабжена закрылками, действующими синхронно с рулем высоты. Бачок спаян из тонкой латуни, запас топлива на 5 мин. полета. Вес готовой модели без двигателя и топлива — 230 г. На ней установлен серийный микродвигатель «Ритм». Можно использовать и дви-

Цена 20 коп.  
Индекс J1122



На столе стоит стакан с чаем и ложкой.левой рукой беру стакан, а правой помешиваю чай. Потом поднимаю ложку с чаем вверх и медленно выливаю чай обратно в стакан. Так проделываю несколько раз. Снова выливаю чай из ложки в стакан и в тот же момент отнимаю левую руку. Зрители видят, как стакан висит на струйке воды.

Конечно, это фокус. А у каждого фокуса есть секрет. Возьмите обыкновенный стакан. В верхней его части сделайте небольшие отверстия, противоположные друг другу. Привяжите к ним тонкую, но прочную капроновую нитку. Когда будете поднимать последний раз ложку незаметно накиньте на нее нитку. Теперь можете поднять ложку вверх: нитка натянется. Отнимите руку от стакана и медленно лейте чай из ложки в стакан. Зрителям кажется, что стакан висит на струйке воды.

Рис. В. КАЩЕНКО

В. КУЗНЕЦОВ