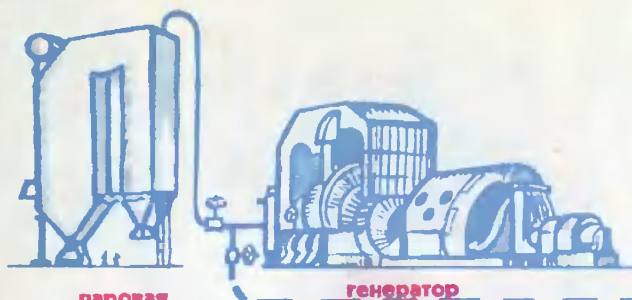




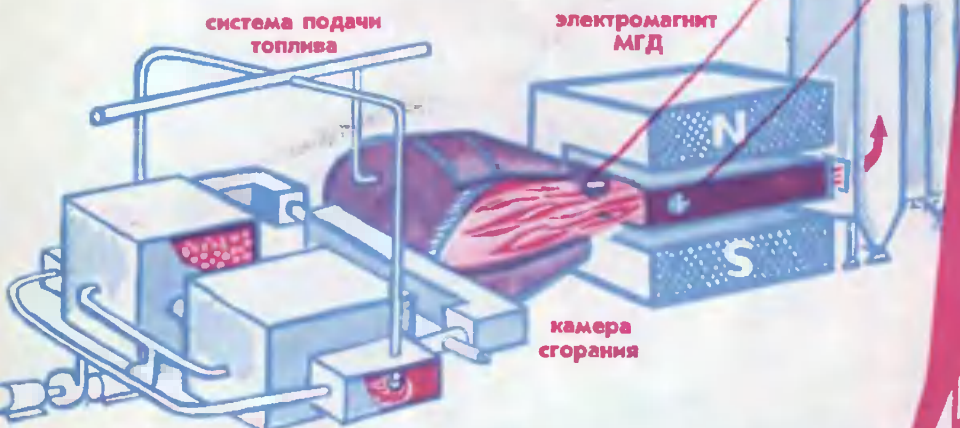
**HT**  
N 8  
1968



**паровая турбина**

**генератор**

**парогенератор**



**система подачи топлива**

**электромагнит МГД**

**камера сгорания**

**высокотемпературный воздухоподогреватель**

Эта модель плазменного генератора построена в конструкторском кружке Измайловской СЮТ Григорием Терещенко и Александром Дужкиным. Руководитель М. В. Иванов.



**Рис. М. САПОЖНИКОВА**

# ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ БУДУЩЕГО

# Юный ТЕХНИК

Сегодня наиболее перспективным методом прямого преобразования тепловой энергии в электрическую физику считают магнитогидродинамический метод с использованием МГД-генераторов.

В отличие от существующих электрогенераторов здесь нет турбины, вращающей ротор, да и самого ротора нет. Между полюсами электромагнита (см. рис. на 2-й стр. обложки) с большой скоростью движется ионизированный газ — плазма с температурой 2500—3000°. Это и есть рабочее тело МГД-генератора.

Плазма отдает положительно и отрицательно заряженные ионы на электроды, выведенные прямо в канал. В цепи возбуждается электрический ток.

Кпд у такого генератора на 15—20 процентов выше, чем у тех, что работают на современных тепловых электростанциях.

Электростанций с МГД-генератором в мире еще нет. У нас в Советском Союзе создавая только экспериментальная энергетическая установка с таким генератором. Прежде чем ввести в строй электростанцию нового типа, ученым предстоит решить ряд довольно сложных проблем: улучшить конструкцию токосъемных электродов и электроизоляционных стенок МГД-генератора, создать мощные и высокоэкономичные электромагниты с обмоткой из сверхпроводниковых материалов.

Измаяльские школьники построили модель плазменного генератора. Это хорошо. Построить даже модель такой сложной машины, как плазменный генератор, нельзя, не изучив основных принципов и законов, по которым она работает. Ребята оказались смелыми — «перешагнули» через школьный учебник физики.

Молодцы, держайте и дальше! Не останавливайтесь перед трудностями. Советской науке нужны умные, смелые экспериментаторы.

**С. ПИЩИКОВ,**

найдит техникских наук,

Популярный  
научно-технический журнал  
ЦК ВЛКСМ  
и Центрального Совета  
пионерской организации имени  
В. И. Ленина  
Выходит один раз в месяц  
Год издания 12-й  
1968 август № 8

## В НОМЕРЕ:

Электростанции будущего	
Н. РЫКАЛИН — Во власти меж- атомных сил . . . . .	2
<b>В КАДРЕ — НАУКА И ТЕХНИКА</b>	
Э. СОРКИН — Бутерброд отдает электрон . . . . .	8
1968. Техника сервиса . . . . .	10
ПАТЕНТНОЕ БЮРО «Юта» . . . . .	12
Ю. НОВОСЕЛЬЦЕВ — Летящий подземный кран . . . . .	18
Г. САВЧЕНКО — В небо — голу- бое и широкое! . . . . .	21
И. ШАФРАНОВСКИЙ — Необыч- ное в обычном . . . . .	24
Г. РАЗУМОВ — Соленый пот земли . . . . .	27
Г. ЕРШОВ — «Черномор» . . . . .	31
Г. ГУКОВ — Кино без экрана — ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ . . . . .	36
Э. МУРАВЬЕВ — Перед выходом в море . . . . .	38
На «весах» — мастерство . . . . .	41
<b>ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕК- ТРОНИКИ . . . . .</b>	44
А. БОГДАНОВ — ...И стрела летит в цель . . . . .	47
В. НОСОВА — В новой Венгрии	50
Т. ГНЕДИНА — «Беглец с чужим временем» . . . . .	53
<b>ПО ТУ СТОРОНУ ФОКУСА . . . . .</b>	56
М. ТИМОФЕЕВА — Знания рож- дают смелость . . . . .	59
О. ЗАМОТИН — «Москвич-408»	62
<b>А если неудача! . . . . .</b>	64

На 1-й стр. обложки рис. Р. Авотина  
и ст. „Летающий подземный кран“,  
на 4-й стр. обложки рис. О. ДОБРЮ-  
ЛОВОЙ и ст. „Кино без экрана“.



# ВО ВЛАСТИ МЕЖАТОМ

Любой кусок металла тверд и прочен своими межатомными связями. Значит, если два куска металла сблизить настолько, что атомы отдельных частей начнут взаимодействовать, то металлы накрепко соединятся. Этого можно достичь двумя путями: или расплавить металлы, или сблизить их очень сильным давлением. Отсюда два метода сварки: сварка в жидкой фазе и сварка в твердой фазе. Правда, четких границ между этими методами нет — они могут применяться и одновременно, дополняя друг друга.

Лет 20—30 назад мы знали только два метода сварки в жидкой фазе — электро- и газосварку и один метод сварки в твердой фазе — кузнечным молотом. И в то время мы могли обходиться только этими методами. Ведь 20—30 лет назад практически не существовали многие привычные сейчас области науки и техники: космонавтика, радиоэлектроника, реактивная авиация, атомная энергетика. Тот скачок в науке и технике, который принес нам эти новые отрасли, принес нам и новые материалы, не выходявшие раньше из стен лабораторий. Для этих материалов характерна приставка «сверх»: сверхтвердые, сверхжаростойкие, сверхчистые, сверхстойкие и еще много других «сверхсвойств». Из них нас больше всего волновало одно — их было сверхтрудно обрабатывать и соединять.

Попробуем поставить себе несколько задач, а себя поставить на место сварщика или инженера в области металлообработки 1940 года. Подумаем, какими методами и инструментами могли бы мы проделать следующие операции: приварить к кремниевому элементу золотую проволоку толщиной 0,05 мм; покрыть изделие из стали тонким и ровным защитным слоем из вольфрама; приварить к меди деталь из тантала; просверлить отверстие диаметром 1 мк в алмазе; соединить между собой большие листы стали и меди. Чтобы вы лучше поняли сложность этих заданий, напомню, что проволо-



ка толщиной пять сотых миллиметра едва различима невооруженным глазом, вольфрам плавится при температуре выше пламени газовой горелки, тантал окисляется на воздухе при нагревании свыше 300°, а сверлить алмаз можно лишь алмазом, но попробуйте сделать сверло диаметром 1 микрон!

Подобных задач можно поставить тысячи. Их и ставила техника, ставили ее новые отрасли. Без ответа на эти вопросы прогресс науки и техники был невозможен.

К счастью, прогресс техники и науки не только требовал от нас, но и давал нам в руки новые методы сварки и обработки.

Вам приходилось слышать о низкотемпературной или холодной плазме? Холодной она называется условно — ее температура 10—15 тыс. градусов.

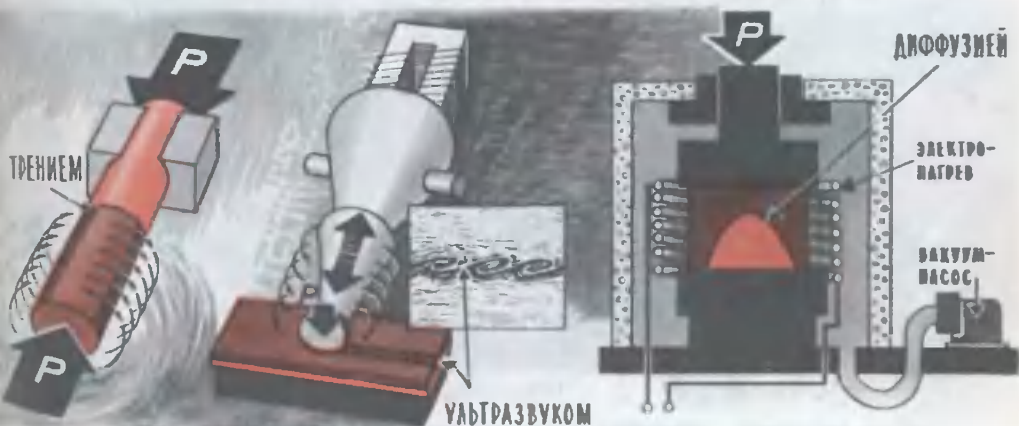
Получить низкотемпературную плазму сравнительно несложно. У нас

в стране разработано несколько конструкций плазменных головок. Устройство одной из них таково: в канале, охлаждаемом водой, между электродом и вольфрамовым соплом возбуждается дуговой разряд. Вдоль дуги по каналу пропускается струя газа: аргона, гелия, азота, водорода. Этот газ обжимает столб дугового разряда, повышает его мощность и температуру. При соударении с электронами газ ионизируется, и из сопла вырывается ярко светящаяся струя раскаленной плазмы. Для этой струи нет преград: она режет толстые листы высоколегированной стали, цветные металлы, сплавы.

Этой струей плазмы можно сваривать толстые листы металла, например, стальные листы толщиной 25 мм. Но возможности плазменной струи велики. Она может не только резать и сваривать металл. Помните одну из наших задач: покрыть изделие тонким слоем вольфрама? Именно плазма может это сделать. В струю вносят проволоку или порошок из вольфрама. В этом «земном Солнце» он мгновенно плавится и испаряется. Если эту струю с брызгами расплавленного металла и пара направить на изделие, она покроет его, как покрывает бумагу слой краски из пульверизатора. Чтобы не расплавилось само изделие, процесс проводится очень быстро.

И еще одну операцию можно проделать в плазменной струе. Если внести в струю плазмы порошок любого металла, а потом сконденсировать пары, то можно получить монокристаллы этого металла, обладающие замечательными свойствами: твердостью, прочностью, стойкостью.

Не только поток раскаленных ионов научились использовать сварщики. Мы заставили работать и электронный луч, тот самый, след которого вы ежедневно можете видеть на экране телевизора. Он сваривает металлы, режет самые твердые сплавы, сверлит тончайшие отверстия. Для этого, конечно, пришлось во много раз увеличить мощность электронного луча.



Установка для электронно-лучевой сварки и обработки состоит из электронной пушки и вакуумной камеры. В пушке из нагретого до  $2500^{\circ}$  вольфрамового катода вырываются электроны. Разность потенциалов между катодом и анодом, достигающая иногда до 150 тыс. в, заставляет электроны с громадной скоростью — 100—150 тыс. км/сек лететь к аноду. По пути электромагнитные линзы сжимают пучок, диафрагмы выделяют только самую мощную, центральную его часть. В результате он падает на изделие крохотным пятнышком — всего 0,001 см в диаметре. Но в этой точке сосредоточена громадная энергия. Температура в лунке бомбардировки мгновенно поднимается до нескольких тысяч градусов. Очень важно, что электроны проникают в глубь металла, поэтому металл нагревается сразу по всей глубине. Луч входит в металл, как нож в масло. Такое про-

плавление называют кинжальным. Поэтому электронным лучом можно получать узкие прорезы, отверстия небольшого диаметра. Им можно даже сварить одновременно 4—5 деталей, положенных друг на друга.

Электронным лучом можно работать только в вакууме, поэтому появляется возможность сваривать и обрабатывать материалы, окисляющиеся при нагревании на воздухе. Им можно сваривать сверхчистые металлы, например, полупроводники. Ведь чистота среды в камере достигает 99,999987%.

Физика дала нам и еще один мощный и точный инструмент — оптический квантовый генератор — лазер. Мощность лазерного луча очень велика. Узкий луч позволяет достичь удельной мощности  $10^8$  вт/см<sup>2</sup>. Много ли это? Очень. Вы знаете, что, концентрируя солнечные лучи громадными зеркалами гелиоустановок, можно даже плавить металлы. А удельная мощность солнечных лучей в таких установках всего 500 вт/см<sup>2</sup>, то есть в 200 тыс. раз меньше, чем у лазера! Не удивительно, что за несколько микросекунд лазерный луч успевает расплавить и частично испарить любой самый твердый и тугоплавкий металл, просверлить любое отверстие. Именно лазерным лучом удалось приварить тончайшую золотую проволоку (вспомните наше задание в начале статьи) к кремниевому элементу и просверлить микронное отверстие в алмазе.

В отличие от электронного луча лазерный может работать в любой среде, прозрачной для света. Им можно сваривать детали, находящиеся в закрытых камерах, например, в камерах с высокой радиацией, куда человеку войти опасно. А лазер сваривает детали в этих камерах через иллюминатор. С помощью системы зеркал луч лазера можно направить в любое место детали.

Еще во время войны ученые обратили внимание на любопытный факт — пули, попадая в броню танка, накрепко приваривались к ней. Не так давно ученые столкнулись с еще более удивительным явлением:



детали спутников, вернувшихся из космоса, оказывались сваренными, хотя сварочного аппарата в космос никто не посылал. Это явление едва не погубило американских космонавтов, выходящих в открытый космос: они открыли люк корабля, а закрыть не смогли. Лишь после долгих усилий удалось сдвинуть с места неподатливый люк. Оказалось, он тоже приварился к одной из деталей корабля. Объяснение просто — вступала в действие холодная сварка. При ударе пули о броню два эти предмета могли сблизиться настолько, что успевали сработать атомные силы взаимодействия и навсегда удержат пулю в броне. А причина соединения деталей в космосе другая, но в принципе близкая первой, — соприкасающиеся поверхности деталей в сверхглубоком вакууме космоса очищались от окислов, и атомы очищенных поверхностей могли взаимодействовать друг с другом.

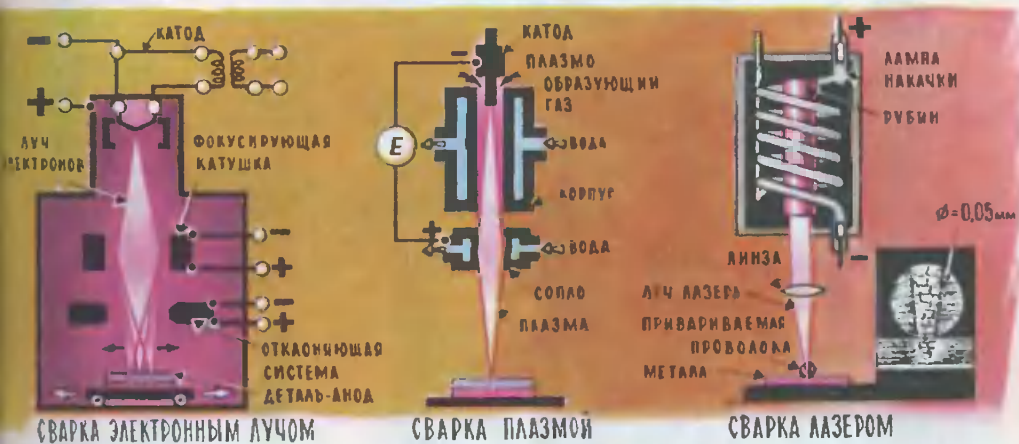


Ученые смогли на основе этих явлений создать новые способы холодной сварки. В Институте гидродинамики Сибирского отделения АН СССР разработан метод сварки деталей силой взрыва. Он очень прост, дешев и эффективен. Им можно сваривать большие по площади и толстые листы металла. Для сварки взрывом два листа металла помещают под углом друг к другу. Сверху кладется заряд взрывчатки, а в вершине угла — детонатор. Взрыв! Верхняя пластина с громадной силой и скоростью до 2 км/сек летит на нижнюю. Но летит не плашмя, а под углом. Поэтому вершина угла как бы перемещается по пластинам и в движении своем удаляет все загрязнения, окисные пленки, и два листа оказываются накрепко соединенными. За время взрыва в металле не успевают произойти никакие химические изменения, поэтому шов получается очень прочным. Этим методом соединяют листы различных металлов для химической и других отраслей промышленности.

Многие методы сварки в твердой фазе появились недавно. И оказалось, что здесь немало возможностей. Даже обычное трение, известное еще нашим предкам, которые добывали с его помощью огонь, может быть методом сварки. При трении детали нагреваются. А значит, если вращать две детали одну относительно другой до разогревания, а потом быстро и сильно сжать их, они окажутся сваренными.

Соединение металлов в вакууме тоже используется для сварки. Детали помещают в вакуумную камеру, сдавливают и нагревают до невысокой температуры. Несколько минут (иногда несколько часов), и детали оказываются сваренными. Этот метод называется диффузионным.

К методам сварки в твердой фазе относится и замечательный метод сварки ультразвуком. Замечательный потому, что ультразвук — очень точный и деликатный инструмент. Небольшое давление, местный разогрев не успевают произвести изменения в металле, поэтому шов получается проч-



ным и точным. Ультразвуком можно приваривать тончайшую фольгу к металлу, можно сваривать пластмассы.

У вас не возник вопрос — зачем так много методов сварки, если каждый из них позволяет сделать очень много?

Многое, это верно, но не все. Каждый новый метод добавляет что-то свое, соединяет еще какую-то пару металлов, раньше считавшихся несоединимой. Каждый из них обладает своим преимуществом: один — мощностью, другой — точностью, силой, минимальным воздействием на металлы. Но всем им присуща одна отличительная особенность — они управляемы. В новых методах мы можем очень точно рассчитывать и давление, и температуру в рабочей зоне, и время соединения.

Записал О. МИЛЮНОВ



**Эталон силы тока. Когда сквозь подвешенную к плечу катушку пропускают ток, она «меняет вес». С помощью таких весов удается установить силу тока в 1 а с точностью до миллионных долей.**





**В КАДРЕ-  
НАУКА И  
ТЕХНИКА**



Специалисты Северо-Восточного отделения АН СССР измеряют рассеянную солнечную радиацию. Зачем? Чтобы знать, как образуется вечная мерзлота, научиться бороться с ней: ведь нет у строителей и золотискателей Чукотки врага более коварного.

Грозное вооружение машины рекордсмена. Оно позволяет угольному комбайну К7/15 проходить выработки сечением от 3 до 15 кв. м со скоростью 3 км в месяц. Такой производительности мир еще не знал.





# БУТЕРБРОД ОТДАЕТ ЭЛЕКТРОНЫ

Э. СОРКИН

Лаборатория биоорганической химии при МГУ — университетский научный центр. Руководит им академик А. Н. Белозерский. В лаборатории работают преимущественно молодые ученые. Многие из них, начав свой путь в науку, еще будучи студентами, теперь ведут и преподавательскую работу на факультетах. Это очень хорошая идея: ученые пестуют способных ребят чуть ли не с первого курса.

По асфальту глухо цокали лошадиные копыта.

Почему-то было приятно увидеть здесь, на территории МГУ на Ленинских горах, представителя вымирающего гужевого транспорта. Лошадь выглядела довольно естественно на фоне монументальных стен здания биолого-почвенного факультета, во всяком случае гораздо естественнее тархатящего мотороллера с прицепом. Повозка скрылась за углом соседнего шестиэтажного корпуса с широкими окнами и застекленным входом в современном архитектурном стиле.

Именно тут, в межфакультетской лаборатории биоорганической химии, у меня была назначена встреча с кандидатом биологических наук, лауреатом премии Ленинского комсомола Владимиром Петровичем Скулачевым.

Поднимаясь в лифте, я мысленно прикидывал, о чем можно было бы расспросить молодого ученого. Но первый вопрос задал мне он:

— Знаете ли вы, каким образом в нас появляется энергия? Почему, например, наши мышцы могут совершать механическую работу или, скажем, нервные клетки — электрическую?

Мне вспомнилась какая-то таблица с цифрами, показывающими калорийность разных продуктов питания.

— Тут все, насколько я помню, зависит от калорий... Пища в организме расщепляется на составляющие, сгорает, так сказать, при этом выделяется тепло, энергия...

— Что ж, если говорить в общем, то это правильно. Но каким образом энергия, заключенная в пище, переходит в наши мышцы, что является носителем энергии?

Мой собеседник взял лист бумаги и начал рисовать схему. Разумеется, не так-то просто объяснить человеку, далекому от биохимии, суть научного открытия, за которое в 1967 году присуждена премия Ленинского комсомола. Но тут, наверно, сказалась педагогическая практика Владимира Петровича (он читает лекции на биофаке), и, как говорится, в общем и целом постановка проблемы стала ясной.

Когда вы отрезаете ломоть свежего душистого хлеба, намазываете его янтарным маслом и кладете сверху кусок колбасы, то, вполне понятно, считаете, что сделали себе бутерброд. И, как правило, вы не задумываетесь над тем, что сейчас вы «введете» в свой организм питательные вещества — белки, жиры и углеводы. Но представим себе бутерброд как некоторое количество различных сложно построенных крупных молекул биополимеров. В пищеварительном тракте все они расщепляются на более простые составляющие — мономеры. Мономе-

ры — это аминокислоты, глицерин, глюкоза, жирные кислоты. По кровеносным и лимфатическим путям они доставляются к «кирпичикам», из которых мы «построены», — к клеткам. Здесь мономеры превращаются в еще более простые молекулы карбоновых кислот. Таких кислот десять.

Карбоновые кислоты проникают в мельчайшие, размером около микрона, пузырьки — митохондрии, которые вкраплены в протоплазму клетки. Сюда же «транспортируется» и кислород из легких. А здесь происходит самое удивительное.

От карбоновых кислот «отщепляются» атомы водорода. Специальный биокатализатор «сдирает» с каждого атома водорода его единственный электрон, который затем «идет по рукам»: его сначала забирает себе молекула одного биокатализатора-фермента, потом другого, затем третьего.

Ферменты, отбирающие друг у друга электроны, стараются как можно крепче привязать его к себе, перетянуть его, как говорят ученые, на более устойчивый энергетический уровень. Электрон, «падая» с одного уровня на другой, выделяет энергию. Этот энергетический импульс объединяет двух «неуживчивых» соседей — молекулу аденозиндифосфорной кислоты (АДФ) и фосфорной кислоты. Неуживчивость молекулы вообще-то можно объяснить: кому охота терять свое лицо и превращаться в нечто совсем другое? Ведь молекулы АДФ и фосфорной кислоты, соединившись, образуют молекулу аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ). Но стремление к индивидуальности у объединенных молекул все же остается, поэтому их химическая связь довольно непрочна. Для того чтобы им распастся, нужно только одно: «запрос» от клетки на поставку энергии.

Скажем, получили мышечные клетки ноги футболиста «задание»: необходимо сократить мышцу для удара по мячу. И тут же молекулы АТФ в этих клетках распадаются, освобождая энергию, которая была получена через электроны от бутерброда. Энергия используется для механической работы.

Ну, а куда же деваются сами бедняги электроны, «обессиленные» ферментами? В конце пути их с нетерпением поджидают атомы кислорода. Они захватывают «в плен» по два электрона и, зарядившись отрицательно, подбирают вдобавок по два болтающихся без дела протона (протон — это «осиротевшее» ядро атома водорода, у которого биокатализатор отнял электрон). В результате образуется всем известная молекула  $H_2O$  — вода, которая выделяется из митохондрии наружу.

Значение соединений фосфорной кислоты как аккумулятора энергии было открыто в СССР академиком В. А. Энгельгардтом в 1930 году. Но до последнего времени оставался неясным важный вопрос: каким образом электрон «толкает» друг к другу молекулы АДФ и фосфорной кислоты, почему они объединяются в длинную цепочку? Предполагается, что они соединяются под влиянием некоего таинственного трансформатора энергии X, который энергию электрона превращает в энергию химической связи двух молекул. Но найти трансформатор X никто не смог.

О том, как это происходит, пока что можно строить только догадки. Рабочая гипотеза, которой придерживается Владимир Петрович, предполагает, что электрон изменяет электронную плотность определенных участков молекул биокатализатора. Механизм изменения плотности электронного «облака» молекулы как раз и изучается сейчас в отделе биоэнергетики, которым руководит В. Скулачев.

Но есть еще одна загадка, которая волнует биохимиков. Это «непорядочность» протонов. Оказывается, «бедные сиротки» иногда могут вести себя исключительно каверзно. Проскочив обманным путем сквозь оболочку митохондрии, протоны здесь уже перестают представляться овечками и устраивают ужасный дебош. Он приводит к тому, что чест-



ные электроны не могут отдать молекуле АТФ свою энергию и без толку рассеивают ее, превращая в тепло. Называется все это разобщением процесса освобождения и процесса аккумуляции энергии.

Для изучения такого разобщения используются сделанные из жироподобных веществ мембраны, которые имитируют оболочку митохондрий. Мембраны могут пропускать одни вещества и задерживать другие. Биохимиков интересует вопрос: какие вещества помогают переносу протонов туда, куда не следует, почему это происходит? Ведь от решения задачи зависит успех в борьбе с рядом серьезных заболеваний, вызываемых неполадками в работе энергетических машин — клеток.

— А можно ли увидеть молекулу биокатализатора? — поинтересовался я, выслушав подробные объяснения Владимира Петровича.

— Да. При увеличении с помощью электронного микроскопа в полмиллиона раз мы наблюдаем за отдельными молекулами белков — биокатализаторов. Для этого мы «дробим» митохондрии на отдельные «кусочки», а эти кусочки — на отдельные молекулы. К сожалению, изолированные молекулы только освобождают энергию, а накапливать ее никак не хотят.

— Где еще, кроме медицины, могут быть использованы результаты вашей работы?

— Например, в производстве продуктов питания. В принципе можно и без помощи живых клеток синтезировать белки, жиры и углеводы из простейших элементов — воды, углекислого газа и аммиака. Здесь можно пойти по пути, выбранному эволюцией, и воспроизвести клеточные биосинтезы на химическом предприятии. Для этого придется пользоваться изучаемыми нами катализаторами — ферментами, а энергию подавать в форме, доступной для них, — в форме АТФ.

Надо сказать, что решение проблем биоэнергетики становится важным даже для космонавтики.



*Автоматическая «рука» способна поднять человека на высоту 18 м. Управлять ею можно не только снизу, но и прямо из люльки.*

*О невзвешенном каблучке также позаботились инженеры.*



# 1968. ТЕХНИКА СЕРВИСА



*Трамвай «Урал» может перевозить 140 пассажиров со скоростью 65 км в час. Этот скоростной трамвай будет гроыхать куда меньше, чем нынешние.*

Поток машин уже давно прошумел, а пешеходы все еще стояли у перехода — светофор горел красный. Только дождавшись смены огня, люди отправились на ту сторону. Нелепо потеряны минуты. Сколько их вот так пропадает у переходов большого города!

Не удивительно, что многим людям доставляло удовольствие пощелкать кнопкой светофора-автомата, точнее говоря — универсального вызывного устройства. Нажмешь кнопку, появляется надпись «Ждите», потом вспыхивает желтый и за ним — зеленый. Послушный пешеходу светофор — один из 50 000 экспонатов международной выставки коммунального и бытового оборудования.

Сейчас у нас в стране в области индустрии сервиса работают более 60 научно-исследовательских и проектных институтов, специальных конструкторских бюро, множество заводов. Они представили для демонстрации самую большую коллекцию — 1400 экспонатов. Некоторые из них вы видите на снимках. Всего же в выставке участвовали 21 страна, 1100 фирм и предприятий.

*Без помощи человека выстирает, выгладит, рассортирует, упакует, завяжет в пакеты и разложит по полкам белье прачечная-автомат. Направлять действия ее механизмов будет телевизионная система.*





## Дверь в космос

Многие наши читатели предлагают различные типы шлюзов для космических кораблей. Такое устройство должно пропускать космонавта, не уменьшая давления в кабине. Обычно для этой цели используется специальная камера, воздух из которой откачивается при выходе космонавта и накачивается при его входе.

Михаил Мешков из Астрахани предложил другое решение задачи. Его устройство представляет собой два мягких цилиндра, которые плотно соприкасаются друг с другом на большой поверхности и поэтому не пропускают воздуха. Цилиндры изготовляются из резиновых камер (или из мягкого эластичного материала), заполненных газом при повышенном давлении, и приводятся во вращательное движение небольшим



## СЕГОДНЯ

### ОБСУЖДАЕМ ИДЕИ:

Михаила МЕШКОВА из Астрахани,  
 Виктора ПЕТРУШИНА из Братовки  
 Липецкой области,  
 Александра ШОХОВА из Уфы,  
 Алексея БОРОВИКА из Москвы.

мотором. Чтобы выйти из корабля, нужно включить двигатель, который начинает медленно вращать цилиндры навстречу друг другу. Достаточно космонавту приблизиться к цилиндрам, как он будет захвачен ими и вытолкнут наружу. Через такие «двери» удобно передавать необходимые инструменты, аппараты и предметы из космического корабля. Подобные цилиндры в будущем можно устанавливать и в обитаемых космических станциях-спутниках между отсеками.

Можно найти и «земное» применение герметичным дверям. Они с успехом могут разделять помещения с различным давлением на предприятиях или служить входом в «надувные» дома, стены и крыши которых поддерживаются избыточным давлением.

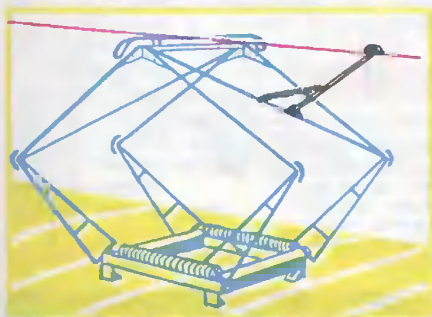
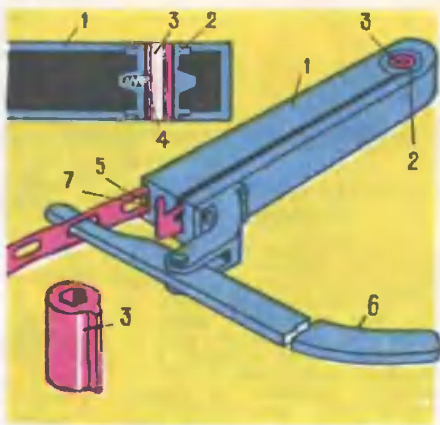
## Трамвай и радиопомехи

Много неприятностей доставляет трамвай радиослушателям, так как он является постоянным источником радиопомех. Помехи возникают в тот момент, когда токосъемное устройство трамвая (пантограф) отрывается от питающего провода, вызывая искрение. Как известно, провод держится на специальных подвесках и не образует строго горизонтальной линии. При движении трамвая провод и пантограф колеблются. Из-за разной частоты и амплитуды этих колебаний может произойти разрыв электрической



цепи, и образуется искра. Искрение вредно еще и из-за того, что оно вызывает выгорание токосъемных пластин пантографа.

Витя Петрушин из Братовки Липецкой области прислал нам проект «безыскрового» трамвая. Он предложил добавить к пантографу еще один токосъемник, но закрепить его не жестко, а, например, на пружине. Этот токосъемник будет иметь частоту колебаний, отличную от частоты колебаний пантографа, поэтому если контактная пластина пантографа оторвется от провода, то дополнительный токосъемник обеспечит непрерывность питания ведущего двигателя трамвая. Искрения не будет.



## Гаечный ключ

### с дистанционным управлением

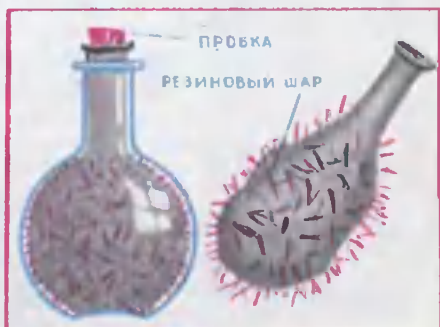
Саша Шохов из г. Уфы, разбирая старый приемник, немало помучился, отвинчивая гайки в труднодоступных местах. Это натолкнуло Сашу на мысль сконструировать специальный ключ.

Предлагаемый ключ состоит из корпуса (1), звездочки (2), в которую вставляется насадка (3) под определенный размер гайки или головки болта. Чтобы насадка не проворачивалась, в звездочке имеется шпоночная канавка, а в насадке — выступ (см. рис.) Насадка закрепляется в звездочке стопором (4), состоящим из пружины и шарика. Звездочка приводится в движение пластинчатой цепью (5) с помощью рычага (6), шарнирно закрепленного на корпусе. Рычаг вставляется в отверстия цепи и создает усилие,

необходимое для поворота звездочки. Один конец цепи снабжен ограничителем (7), который служит для возврата цепи в исходное положение и не дает возможности цепи выскочить из корпуса.

## Надувной «ежик»

Нелегко мыть колбы с узким горлом. Большие ершики не пролезают в горлышко, а маленькие не достают до стенок. Алексей Боровик из Москвы предлагает для этой цели использовать «щетинистый воздушный шарик». В надутом состоянии он будет похож на свернувшегося ежа. «Ежик», когда он без воздуха, легко вставляется в горлышко колбы, затем надувается — и приспособление для мытья колбы готово. Несколько вращательных движений — и колба чистая! Чтобы вынуть «ежик», нужно просто выпустить из него воздух.





## ПУЛЬВЕРИЗАТОР ДЛЯ ОГОРОДА

Толя Сидоров из Харьковской области сконструировал простую насадку для огородного шланга. Она позволяет одновременно с водой разбрызгивать по огороду и жидкие удобрения. По существу, насадка — это маленький эжекторный насос. Жидкие удобрения будут отсасываться из бачка под действием разрежения в струе воды и равномерно распределяться в ней.



## ЧЕМ ПРОТКНУТЬ БАНКУ?

Чтобы вылить сок из консервной банки, достаточно двух небольших отверстий. Протыкать их консервным ножом неудобно, а вскрывать всю банку не имеет смысла.

Коля Волков из Магадана расправляется с банкой за считанные се-



кунды с помощью сделанного им приспособления. Устройство ясно из рисунка. Легкое нажатие — и в банке появится аккуратное треугольное отверстие.

## НОЖ ДЛЯ ПРОДАВЦОВ

Нарезать колбасу или сыр ровными ломтиками не так просто, как кажется. Особенно продавцам, которым приходится заниматься этим делом целый день. Им предлагает свой нож с упором-ограничителем Саша Койфман из Костромы.

Упор — длинная пластинка, прикреплённая двумя пружинными подвесками к лезвию ножа. Вначале пружинки заставляют нижнюю кромку упора высунуться за лезвие. Выступающий упор точно определит размер ломтя. Теперь продавец может нажимать на ручку ножа — упор позволит отрезать ломоть до конца. Все ломтики будут получаться одинаковыми.



## ПАТЕНТЫ НЕ ВЫДАВАТЬ

### РАКЕТА БЕЗ ТРЕНИЯ

Сколько неприятностей доставляет людям трение! Приходится придумывать всевозможные подшипники, смазки, охлаждающие системы... Гена П. из Свердловска решил избавиться от этого всем мешающего трения хотя бы космические ракеты-носители. Идея у изобретателя такая: перенести сопло ракетного двигателя в носовую часть ракеты в специальный наконечник, имеющий больший диаметр, чем корпус. Сопло станет кольцевым, а вытекающие из него газы окружат ракету со всех сторон. Таким образом, по мнению Гены, можно исключить трение атмосферного воздуха о корпус. Но изобретатель не учел одной «мелочи» — трения самих вытекающих газов об обшивку ракеты.

### СТИРАЛЬНАЯ МАШИНА ИЗ... АВТОМОБИЛЯ

Узнав, что сжатым воздухом можно стирать белье, Костя В. из Москвы предлагает бак с бельем присоединить к выхлопной трубе автомобиля или мотоцикла. Выхлопные газы будут «пробулькивать» через воду и... стирать белье.

Но нам кажется, что белье будет не столько стираться, сколько краситься. Причем исключительно в грязные цвета — недогоревшего масла, черной сажи...



## АЭРОДРОМ-ПЕРИНА

Можно ли сделать так, чтоб самолеты приземлялись, не выпуская шасси?

Боря Лихарев из Могилева предлагает использовать перфорированную посадочную полосу, под которую нагнетается воздух. Следящие устройства смогут регулировать поток, направляя основную массу воздуха прямо под самолет, садящийся на воздушную подушку. Осуществить идею Бори, конечно, нелегко. Но кто знает, может, через несколько десятилетий техника справится и с такой задачей.



## НЕ ВЫНОСИТЕ СОР ИЗ КОМНАТЫ

Как хлопотно выметать пыль и сор из-под кровати и из-за шкафа! Вот было бы хорошо, если бы в один прекрасный день пыль в наших квартирах исчезла...

Петя Демченко из г. Дзержинска предлагает в домах будущего делать по периметру пола вдоль стен комнат щели. Каналы в стенах подсоединят все щели к вентилятору или компрессору, которые отсосут воздух вместе с пылью и сором. Благодаря такому централизованному пылесосу в комнатах всегда будет чисто. А если по другим трубам подавать в квартиры очищенный свежий воздух, то мы окончательно избавимся от пыли. Когда сор все же появится, достаточно будет смести его в ближайший угол.



## ПУЛЬСОМЕРЫ

В «ЮТе» № 8 за 1966 год была опубликована небольшая заметка, в которой предлагалось разработать прибор для быстрого и эффективного измерения пульса. В «Патентное бюро» пришло свыше 100 различных вариантов решения.

Интересный принцип для измерения пульса предложил использовать Андрей К. из Крюкова. Врач, нащупывая пульс, настраивает в резонанс с ним метроном. Способ, пожалуй, самый простой, но Андрей не учел, что при подстраивании метронома под режим сокращений сердечной мышцы может получиться обратный эффект: сердце начнет «подлаживаться» под стук метронома. Тут, конечно, имеется в виду не само сердце, а его «хозяин», который будет невольно реагировать на метроном.

Немало было предложено и электрических пульсометров. Но их электрические схемы очень сложны, а датчики громоздки.

Самое рациональное решение прислал ученик 6-го класса из Ленинграда Саша Алексеев.

Пульс измеряется обыкновенным гальванометром. Для этой цели Саша предлагает применить пьезоэлемент (или микрофон), который преобразует колебания стенок сосудов в электрические. Дальше сигналы идут на усилитель низкой частоты, затем в умножитель, где колебания тока возрастают в 1000 раз. Здесь Саша использует интересное свойство дросселя — пропускать ток различной силы в зависимости от его частоты.

Если теперь шкалу гальванометра проградуировать по метроному в ударах пульса, то получится искомый прибор. Саше выдается авторское свидетельство.

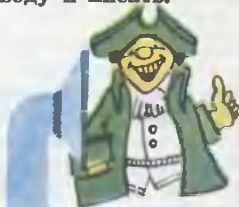




У современных автоматических ручек есть один крупный недостаток: их нужно периодически заправлять чернилами или пастой. Между тем еще в 30-х годах прошлого века предлагали рецепт изготовления специальной бумаги, на которой можно было писать вместо чернил водой. Лист бумаги окунали в слабый раствор чернильных орешков и высушивали в тени. Затем лист посыпали мелким порошком сернокислого железа, после чего бумага имела все составные части чернил за исключением воды. Осталось только обмакнуть перо в воду и писать.

### «СВЕРХМЕДЛЕННЫЙ» ТЕЛЕФОН

Междугородный телефонный разговор теперь для нас не проблема. Каждое слово, сказанное нами, передается со скоростью света по проводам на любое расстояние. А в 30-х годах прошлого века связь с другим городом выглядела совершенно иначе. Между Брюсселем и Антверпеном вместо телефонных проводов были уложены под землей... трубы. И называлось это все не телефоном, а «логофором». Звуки речи из одного города в другой доходили по трубам за 15 минут. Можно представить, как много времени уходило у разговаривающих, если нужно было переспросить несколько раз какое-нибудь слово.



Нужно отметить также оригинальное предложение Бориса Ельконовича, ученика 10-го класса Москвы. Запястье руки помещается между двумя катушками. Через одну катушку пропускается постоянный электрический ток, который образует магнитное поле, воздействующее на вторую катушку. Пульсирующий сосуд с кровью меняет проницаемость среды (объем крови между катушками периодически увеличивается), а это легко можно регистрировать с помощью второй катушки. Предложение тоже одобрено Экспертным советом.

Общим недостатком многих предложенных приборов является то, что ими измеряется интервал только между двумя колебаниями кровеносных сосудов, а для следующего замера систему необходимо приводить в исходное положение. Например, Борис Д. из Красноярска предложил использовать в качестве пульсомера обыкновенный секундомер, но со стрелкой, которая вращается в 30 раз быстрее обычной.

На циферблате секундомера нанесены деления с цифрами, обозначающими число ударов пульса в минуту. Нащупав пульс больного, врач в момент первого удара приводит в действие секундомер, при втором ударе — останавливает его. Если стрелка окажется против цифры 70,0, значит у пациента нормальный пульс — 70 ударов в минуту. Но это, конечно, только теоретически. На самом деле пульс у человека неодинаков при вдохе и выдохе, меняется в зависимости от того, на темный или светлый фон он смотрит и т. д. Поэтому судить о частоте пульса по одному замеренному интервалу нельзя.

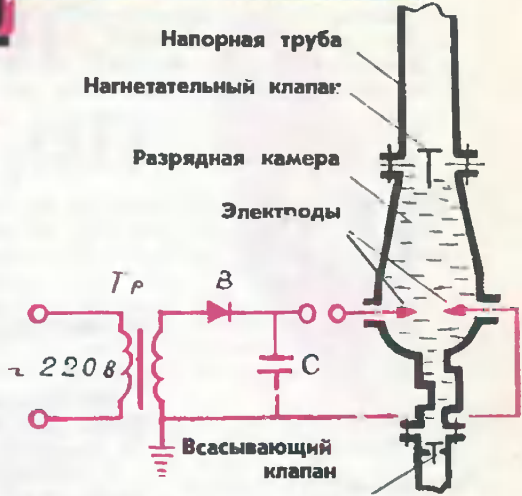
Патентное бюро благодарит всех ребят, принявших участие в решении поставленной задачи.

**Р. СУРОВЦЕВ,**  
член Экспертного совета

## МОЛНИИ ВМЕСТО НАСОСА

Представьте себе, что в стенке сосуда с водой вделаны друг против друга два электрода, между концами которых оставлено некоторое расстояние. Если разрядить подсоединенный к электродам конденсатор, то между концами электродов образуется на несколько микросекунд «молния», или, как говорят, канал разряда. Вода «вздрагивает» и выплескивается из сосуда. Значительная часть энергии высоковольтного разряда переходит в энергию ударной волны и расходящегося потока жидкости. А теперь сделаем сосуд закрытым, например в виде цилиндра. В нижнем основании сосуда поставим клапан, открывающийся внутрь, а в верхнем — наружу. Тогда вода при разряде будет «выплескиваться» через верхний клапан (нижний будет прижат ударной волной). Если мы наш сосуд — назовем его разрядной камерой — опустим в колодец или скважину и к верхнему клапану подсоединим трубу, то получим устройство для подъема воды: в промежутках между разрядами вода через нижний клапан будет поступать в камеру, при разряде — выталкиваться через трубу вверх (см. рис.).

Как будто все сравнительно просто, но между тем ученым Всесоюзного научно-исследовательского института электрификации сельского хозяйства немало пришлось потрудиться над решением многих технических проблем при создании лабораторной установки. Вот, скажем, вводы электродов через стенки камеры. Здесь нужна изоляция,



а из чего ее делать? Все самые лучшие диэлектрики, например вакуумная резина, уже после 180 разрядов разрушались!

Долго подыскивали для изоляции подходящий материал, пока не пришли к довольно неожиданному решению: между изоляцией и вводом необходим слой... воды. Результаты исследований показали, что прослойка воды толщиной 3 мм оставляет резину невредимой и после 600 тыс. разрядов.

Теперь разработана конструкция разрядной камеры, которая будет использоваться в трубчатых скважинах на глубине 80—100 м.

В камере имеется только один вертикальный электрод, вторым будет служить заземленный корпус. Коэффициент полезного действия установки пока невелик — 16—18%. Но это только начало. Предстоит еще изучить процессы, происходящие в закрытой камере после разряда, найти наилучшие соотношения между электрическими параметрами разрядной цепи.

## КИБЕРНЕТИЧЕСКИЙ ГРУЗЧИК

Создан московскими инженерами. У него нет кабины машиниста, вместо нее — механизм программно-дистанционного управления. Находясь за 200 м от крана — на этаже строящегося дома или на земле, крановщик может руководить пере-

мещениями стрелы. Поднять груз, отвести, положить — все послушно исполняется. За счет точности и даже аккуратности всех перестановок производительность крана-автомата выше на 30 процентов, чем у обычного.

# ЛЕТАЮЩИЙ ПОДЪЕМНЫЙ КРАН

Ю. НОВОСЕЛЬЦЕВ, инженер

Рис. Р. АВОТИНА

Это дирижабль, который в новой роли окажется во многом лучше вертолетов, уже давно работающих на строительных площадках.

В зависимости от веса конструкции и деталей, которые нужно доставить через тайгу, болота, непроходимые горные завалы, понадобятся дирижабли разной грузоподъемности: малой — до 3 т, средней — до 10 т и большой — до 20 т. Нетрудно определить необходимый объем воздушного «крана», его внутренних баллонов и отсеков. Для очень тяжелых грузов — скажем, в 20 т — понадобится заполнить газом около 40 тыс. куб. м, а объем «трехтонки» составит всего 6 тыс. куб. м. Это с учетом веса двигателей, механизмов и аппаратуры, обеспечивающих самостоятельные полеты.

Но есть трудность, с которой не так легко справиться проектировщикам. Представим себе, что дирижабль с помощью воздушных винтов и рулей летит на участок, откуда нужно брать детали или конструкции. На земле подхватили спущенный с него грузовой крюк и зацепили им деталь. Как бы ни старался пилот, дирижабль не взлетит с грузом. Ведь при запасе грузоподъемности в несколько тонн, необходимой для подъема детали, он не смог бы снизиться над площадкой (даже используя горизонтальные рули!).

Выходит, что перед полетом на склад необходимо взять балласт такого же веса, как и деталь, назначенная к перевозке. После того как дирижабль «причалит» (его будут удерживать тросы), балласт выбрасывают. Для этого не нужно использовать песок, как это делали когда-то, лучше — обычная вода.

Итак, за грузом дирижабль летит с водяным балластом и при застропке выливает ее через клапаны балластных цистерн. Приняв груз, летающий кран легко поднимается с помощью горизонтальных рулей и направляется к монтажной площадке. Вот деталь повисла над тем местом, где ее надо опустить. Использовать сейчас лебедку, оставляя дирижабль на неизменной высоте, нет смысла. Слишком мощная нужна лебедка, она чересчур утяжелит систему. Нельзя также отпускать дирижабль после того, как деталь установлена: он тут же взвевается на огромную высоту.



Необходимо сначала «приземлить» шланг и принять балласт из подвешенной автодистерии или временного водопровода. Вода, взятая на борт, должна быть равна по весу доставленной детали. Если же этого не проделать, то вновь опустить дирижабль удалось бы, лишь выпустив наружу немалую часть дорогого газа.

Конечно, вариант с периодической приемкой и сливанием балласта не самое лучшее решение. Уже есть способ обойтись без такой «водяной процедуры».

Дирижабль идет за грузом, газом заполнена только часть его внутренних отсеков. Вот груз зацеплен, и нужно быстро увеличить подъемную силу летающего крана. Для этого отсеки заполняются газом из батарей стальных или стеклопластиковых баллонов, находящихся в гондоле. Полезный объем дирижабля увеличивается, а вместе с ним и подъемная сила. Корабль поднимается и летит к монтажной площадке. Груз доставлен и принят. Но перед тем как отцепить грузовой крюк, моторы дирижабля перестают вращать воздушные винты. Они приводят в движение компрессоры, которые отсасывают газ из отсеков, сжимают его и нагнетают в баллоны.

Весьма интересно, что водород или гелий, которые при атмосферном давлении создавали в оболочке подъемную силу, после их сжатия становятся во много раз тяжелее воздуха и служат балластом.

Можно значительно упростить систему, тогда газ не придется сжимать каждый раз до нескольких десятков атмосфер. Не понадобятся тогда и стальные баллоны. В дирижабле делают мягкую камеру с оболочкой, способной выдержать давление в 5—6 атм. Такие оболочки делают из полимерных пленок, надежно армированных сверхпрочными волокнами из лавсана, нейлона или капролона. В этом случае перекачка газа происходит значительно быстрее.

Суровые критики считают, что на изменение подъемной силы все равно уйдет много времени. И предлагают еще один — наиболее маневренный вариант.

Этот вариант уже не статический, а динамический и немного роднит дирижабль-кран с вертолетом. От гондолы двигателей вправо и влево выступают легкие фермы-кронштейны, в которых вращаются длинные промежуточные валы. На концах кронштейнов находятся большие воздушные винты, снабженные поворотными головками.

Эти шарнирные головки позволяют поворачивать пропеллеры как для горизонтальной, так и для вертикальной тяги со всеми промежуточными положениями. У трехтонного дирижабля, например, статическая подъемная сила не должна превышать полторы тонны, недостающие полторы тонны «добавят» винты, развернутые в «вертолетное» положение.

Когда груз благополучно доставлен по воздуху на верхушку какого-либо сооружения, пилот останавливает вращение пропеллеров: грузоподъемность дирижабля снижается до полутора тонн. Трос все еще натянут, и крюк отцеплять пока нельзя. Но пилот-краиовщик заставляет воздушные винты вращаться в обратную сторону. Возникает отрицательная подъемная сила в полторы тонны. Теперь дирижабль уравновешен в воздухе. Чуть изменив наклон осей пропеллеров, пилот создает горизонтальную тягу, достаточную для полета к месту новой погрузки.

Во всех вариантах, о которых мы рассказали, управление дирижаблем-краном производится из его гондолы и груз может доставляться на расстояние от нескольких сотен метров до десятков километров. Но бывает и так, что монтаж производится на площадке, к которой есть достаточно хорошие наземные или водные пути. В таких условиях летающие краны нужны только для того, чтобы поднимать детали на несколько десятков метров без дальнего перемещения в горизонтальном направлении. Нужно ли в таком случае управлять летающим краном из его гондолы с помощью воздушных винтов или рулей? Конечно, нет! Дирижабль, висящий над одной точкой, окажется значительно неудобней и дороже самого обыкновенного авростата.

...По краям монтажной площадки установлены три или четыре электрические лебедки. Тросы от них закреплены в нижней части привязного сигарообразного авростата. Кроме этих маневровых лебедек, поближе к монтажной точке

## УЛЬТРАЗВУКИ, ГАММА-ЛУЧИ И ДОРОГИ

Что такое дорога? Загляните в словарь русского языка, там сказано: «Полоса земли, предназначенная для передвижения». Но такое определение годится теперь только для проселочной дороги. А современное автомобильное шоссе — сложное инженерное сооружение, для которого нужна не «полоса земли», а специальное основание — земляное полотно. Перед тем как укладывать дорожное покрытие (асфальт, бетон), земляное полотно тщательно уплотняют с помощью, например, катков. От качества уплотнения зависит очень многое: достаточно произойти небольшой просадке — и на дороге появилась выбоина.

Традиционный метод проверки степени уплотнения — нахождение объемного веса скелета грунта. Для этого образец грунта с ненарушенной структурой тщательно высушивают (остается «скелет») и взвешивают. Чем больше объемный вес — тем плотнее грунт. Правда, для того чтобы полнее судить о прочности грунта, лучше исследовать его в естественном состоянии, вместе с водой. Но как это сделать?

Издавна люди используют простукивание для того, чтобы «заглянуть» внутрь материала. С помощью простукивания стен находят замурованные клады. Тем же спо-

собом пользуются и врачи. А в Дорожном научно-исследовательском институте — СОЮЗДОРНИИ — ученые решили использовать «звуковой метод» для определения плотности грунта. Сквозь образцы грунта пропускают ультразвуковые импульсы. Скорость их прохождения фиксируется специальным электронным прибором. Чем быстрее распространяется звук в грунте, тем плотнее утрамбована земля.

Но плотность грунта можно определить и прямо «на месте», находясь на земляном полотне. Для этого грунт «просвечивают» гамма-лучами. В Казахском филиале СОЮЗДОРНИИ создана передвижная радиозотонная установка ПРУ-5, с помощью которой примерно за час можно проконтролировать качество уплотнения земляного полотна до глубины 1,5 метра.

Установка — начиненный электронной аппаратурой автомобиль ГАЗ-69, сзади которого укреплен электромеханический бур. С его помощью в грунте бурят на расстоянии 40 см друг от друга строго параллельные скважины, в одну из которых опускают источник гамма-излучения (радиоактивный изотоп), а в другую — датчик. Датчик регистрирует уменьшение интенсивности излучения. А она зависит от плотности грунта.

установлена еще одна — грузовая электролебедка. Трос от нее с крюком на конце перекинут через блок, закрепленный под аэростатом. Летящий кран неизменной грузоподъемности удерживается на нужном месте маневровыми лебедками. Подбирая и потравливая их тросы, его легко перемещать в горизонтальной плоскости над монтажным участком.

Управлять такой системой, как обычно, нельзя: получится «много крику, мало толку». Ведь расстояние между маневровыми лебедками может быть больше ста метров. Конечно, управление придется сводить на один радиопульт, с которого оператор сможет управлять всеми операциями.

Опыты с аэростатами-кранами на растяжках проводятся в нашей стране успешно. Крановщик выбирает удобное для себя место не только на земле, но и на верхних площадках, рядом с монтажниками. Им не приходится ни кричать, ни махать руками — команды можно давать вполголоса. Монтажные и строительные работы значительно облегчаются и ускоряются.

Аэростатный способ монтажа, конечно, значительно практичнее, чем работа с помощью вертолетов. Вертолеты потребляют много горючего, джиржабли — раз в пять меньше. А краны-аэростаты вообще «питаются» дешевой электроэнергией.

# В НЕБО — ГОЛУБОЕ И ШИРОКОЕ!



Георгий САВЧЕННО

Из-за гор, далеких, синих, внезапно встало солнце, залило светом равнину.

От самолетов, словно от зеркал, побежали по полю солнечные зайчики. У аэровокзала дремали двукрылые АН-2, «Пчелки», вертолеты, санитарные самолеты.

На траве среди аккуратных бензозаправщиков и юрких «газиков» техобслуживания стоял АН-10. Словно гигантский белый кит, выброшенный на сушу, он замер, ожидая, когда прилив снова унесет его в родную стихию.

Возле воздушного гиганта хлопотали ребята. Они в последний раз проверяли все узлы и крепления и, закрыв наглухо дверцы всех малых и больших люков, спешили отрапортовать взрослым авиаторам о готовности самолета. Те внимательно слушали, а потом сами снова открывали все люки, проверяли готовность. И если что-то оказывалось чуть-чуть не так, предлагали школьникам докончить работу. Потому что это самое «чуть-чуть» в авиации иногда решает все.

Солнце поднималось выше. Засияла кристаллом многогранная башенка аэровокзала, в которой расположен мозг аэропорта — диспетчерская, откуда дают указания всем прилетающим и стартующим самолетам. Ребята сидели у пультов, прижав руками и без того плотно прилежавшие наушники.

— Принято сообщение о готовности АН-10! — сообщил один из них.

И тогда Михаил Куприянович Соколов, начальник клуба юных авиаторов, оторвал взгляд от циферблата часов, выпрямился. Улыбка пробежала по лицу, когда он взглянул на девочку с двумя рыжими тонкими косичками, что сидела у микрофона вся в напряжении в ожидании волнующей минуты. И Соколов сказал:





— Маша, объявляй посадку...

Из всех репродукторов аэровокзала разнесся тоненький голосок. Заспанные транзитные пассажиры удивленно крутили головами и моргали глазами, сясь понять, в чем тут дело.

— Повторяю, — все уверенней звучал в репродукторе голос девочки, — члены клуба юных авиаторов приглашаются на посадку в самолет, следующий специальным рейсом для сдачи экзаменов...

Небо открылось сразу, как только огромный АН-10 оторвался от земли, став птицей, и круто понесся вверх, навстречу солнцу. Открылось вдруг то, что с земли ребята никогда не видели, — горы, заснеженные вершины Главного Кавказского хребта. И родной город теперь с овчинку.

В пилотской кабине опытные летчики принимали экзамены у будущих пилотов и штурманов, механиков и радистов... Ребята, как всякие школьники, выходя от экзаменаторов, трепетали: «Что поставят?»

— Никитина! Тебе «пять»!

Бросилась обнимать подруг, а потом откинулась на спинку кресла и счастливо смеялась. Это она командир эскадрильи девочек. Третий год состоит в клубе. И вот долгожданный полет, в котором она получила оценку своему упорству, умению, мужеству.

Потом снова будет земля. Будет родной аэропорт. Он встретит ребят широкими ладонями локаторов в любую погоду — в дождь, в снег, в бурю и туман.

...Мы сидели в кабинете, на дверях которого висела табличка: «Начальник отдела перевозок». Такова официальная должность Михаила Куприяновича, опытного авиатора.

— Как вы полагаете, с чего начинается путь в небо? — спросил меня Михаил Куприянович.

— Путь в небо? Наверно, как и любой путь — с мечты о нем...

— Давайте говорить точно, как любят у нас в авиации. Так вот. Путь в небо для каждого начинается с аэропорта. Вот отсюда, с аэровокзала. И для тех, кто останется только пассажиром. И для тех, кто будет летчиком.

Эту мысль внушает авиаторам их руководитель, как только они приходят к нему с просьбой о вступлении в клуб. Не обязательно каждый будет летать, водить в поднебесье самолеты. Не менее интересна, важна и романтическая работа на земле — в огромном «хозяйстве», именуемом аэропортом.

— У нас занимаются школьниками старших классов. Готовим будущих авиаторов. Наши ребята, окончив школу, пойдут в летные училища, в институты, станут штурманами, механиками, радистами, инженерами, работниками аэропортов, а может быть, изобретателями...

Мысль о создании клуба для школьников города у комсомольцев аэропорта возникла давно. Тогда комсоргом здесь был Николай Овчаренко — молодой летчик и техник.

— Вот о чем думаю я, товарищи, — говорил он. — Ведь сидят где-то по домам мальчишки, знаете, такие техники-фантазеры, «изобретатели» невиданных самолетов и ракет. Все свободное время чертят они разные схемы, мечтают стать космонавтами... А ведь не знают даже, что такое обыкновенный аэродром!..

И комсомольцы решили собрать вот этих юных мечтателей-фантазеров, чтобы чему-то обучить, уже теперь хоть немножко приблизить их мечты к реальности. Ребят было тогда немного, занятия проводились нерегулярно. Два года назад руководство принял Михаил Куприянович. Он сказал ребятам:

— Дисциплина в летном деле — основа всего. И организованность...

Ребята составляют пять эскадрилий. Каждая эскадрилья делится на три звена. Есть у них командиры — из своих же, школьников. Стать членом клуба не так-то просто: для этого надо прежде всего хорошо учиться, быть настойчивым, упорным и обязательно аккуратным.

Теперь заведено так: один раз в неделю, в воскресенье, ребята приходят на аэродром. И каждый заранее знает, где сегодня будет работать, чему будет учиться. Я видел ребят в специально оборудованных в аэропорту классах. Они изучали теорию воздухоплавания, историю летного дела, различные типы гражданских самолетов, авиационный двигатель, разбирались в схемах радиоустановок, передатчиков и приемников.

Мы много ходили по территории аэродрома. Я вглядывался в лица ребят. Чумазы, перепачканные в машинном масле, они копались в старых моторах и были счастливы от того, что еще какая-то техническая задача решена, еще яснее стал сложный механизм современного авиационного двигателя.

А летом — лагерь, как и у многих школьников. Лагерь свой, аэропортовский. Расположен в подшефном колхозе. Здесь юные авиаторы отдыхают, закаляются.

— Лучше всего спорт, — сказал мне секретарь комсомольской организации аэропорта, начальник летнего лагеря юных авиаторов Геннадий Жариков. — Это знает каждый на примере подготовки космонавтов. У нас есть перворазрядники. А наши футболисты и волейболисты побеждают даже именитые городские команды...

— Значит, не скучают в лагере ребята?

— Веселая у нас там жизнь, а, скажу честно, скучают! — Геннадий замолчал, прислушиваясь. — Слышите?! Где-то высоко гудит... Так всегда здесь. А там проснешься утром — тихо. Днем тихо. Вечером тихо... Нет привычного гула рассекающего воздух самолета... Знаете, какая это любовь — аэродром!..





# НЕОБЫЧНОЕ В ОБЫЧНОМ

Профессор И. ШАФРАНОВСКИЙ

Кварц! В виде мелких зерен его видел каждый из вас, строя домики из песка, разминая кусок глины или удивляясь плотности осколка гранита. Современная техника также не обходится без этого материала. Кварцевые пластины — вибраторы, резонаторы и т. д. делаются из зерен кварца. Но не из мелких, а из хорошо образованных и достаточно крупных кристаллов кварца. Месторождения же таких кристаллов встречаются не часто. Вот почему издавна ученые стремились научиться выращивать нужные кристаллы в лабораторных условиях.

Кварцевые кристаллы внешне напоминают обычные отточенные карандаши. Такая форма кристалла продиктована преобладающим развитием граней вытянутой шестигульной призмы (на природных кристаллах эти грани покрыты поперечными бороздками). На концах кристаллы всегда имеют пирамидальную «шапочку» из шести треугольных граней. С одного конца «карандашики» часто обломаны. Если кристаллы росли с обоих концов, мы видим «карандаши», отточенные с двух сторон. «Шапочки» кварца издавна привлекали внимание рудокопов. Помните сказочных карликов — гномов, которые будто бы добывают и грядят драгоценные камни в земных глубинах. Разве остроконечные колпачки и остроконечные бороды этих забав-

ных уродцев не напоминают пирамидальные верхушки кварцевых кристаллов? Некоторые исследователи даже утверждали, что само название «кварц» ведет начало от искоженного немецкого «дверг», то есть «карлик».

Остроконечность кристаллов кварца — характерная особенность этого минерала. Она-то и заинтересовала ученых — кристаллографов и минералогов. Вспомните кристаллы нарядного и ценного берилла, апатита — «камня плодородия» и других. Они имеют на концах притупляющие грани в виде площадок, совсем как новенькие, неотточенные карандаши. Две грани, притупляющие с концов такие кристаллы, ученые назвали «пинакондом», от греческого слова «пинакс» — доска. А есть ли в природе кристаллы кварца с «пинакондом»? Кристаллографы отвечали: «Мы не встречали». Правда, торговцы минералами пытались перехитрить природу. Они пришлифовывали искусственные площадки на кварцевых образцах, чтобы сбыть доверчивым любителям за высокие цены «уникальные» кристаллы кварца «с пинакондом». В коллекции кафедр минералогии Ленинградского государственного университета до сих пор хранится купленный в прошлом столетии экземпляр горюго хрусталя с искусственно пришлифованной площадкой.

Нет, не встречалась ученым кварц с пинакондом. Но, возражали они сами себе, это противоречит теоретическим представлениям о строении кристаллов! Самыми важными должны быть грани, наиболее густо покрытые элементарными частями (атомами, ионами). Расчеты



Схема расположения атомов в плоскости пинакоида:

А) по старым теоретическим предположениям,

Б) по структурным данным.

Схема автоклава для выращивания кварца.

Кристаллы апатита и берилла с пинакоидом (П).

Кристалл искусственного кварца с шлифованным пинакоидом.

утверждали, что именно пинакоид кварца принадлежит к таким наиболее плотно усаженным частицами граням. Именно он должен занимать первое место среди граней кварца. А на деле? Он не желает вовсе появляться на реальных кристаллах!

И лишь сравнительно недавно наука отгадала эту «загадку». С помощью рентгеновых лучей удалось нащупать атомы внутри кристаллов и выявить их пространственное расположение в кристаллическом теле. Оказалось, что атомы кремния и кислорода внутри структуры кварца располагаются по сложным винтовым линиям, о которых и не подозревали прежние исследователи. Наличие таких узоров и вызвана чрезвычайно малая плотность кварцевого пинакоида.

Посмотрите на рисунок. Атомы, группировавшиеся согласно прежним теоретическим представлениям в одной плоскости пинакоида (как бы в одном этаже), оказались в действительности размещенными по трем плоскостям внутри структуры, то есть как бы расселились по трем этажам. Ясно, что воображаемая плоскость пинакоида по старой схеме была втрое богаче атомами, чем соответственная плоскость реальной структуры. Этим и объясняется отсутствие пинакоида на кварцевых кристаллах.



Разгаданная тайна кварца оказалась не только победой науки. Она подсказала промышленности пути выращивания искусственного кварца.

На заводах и в лабораториях кварц выращивают в особых стальных сосудах — автоклавах, способных выдерживать давление до 200 атм. при температуре в несколько сот градусов. В нижнюю часть такого автоклава, нагревающуюся сильнее, чем верхняя, засыпают кварцевые обломки. Сильно нагретый и находящийся под высоким давлением водный щелочной раствор растворяет внизу кварц и устремляется в верхнюю, более холодную, часть автоклава, где висят специальные «затравки» — пластинки из чистого, бездефектного кварца. Охладившись, раствор становится пересыщенным и откладывает на затравках избыток кремнезема. Хороводообразный круговорот раствора, повторяющийся много раз, приводит к образованию однородных чистых кристаллов кварца. Но как заставить кристаллы расти быстрее? Нужна наиболее выгодная форма «затравок», именно она ускоряет отложение свежих слоев кварца. Здесь-то и вспомнилась история с пинакоидом. Кварц не терпит появления гранок, притупляющих вершины его кристаллов? Зна-

чит, он будет всеми силами сопротивляться их появлению. Пришлифуем на пластинках-заготовках по возможности большие площадки пинакоида, решили инженеры. Растущий кварц будет особенно энергично залечивать эти необычные для него срезы, откладывая именно на них как можно больше вещества. Догадка подтвердилась: неприемлемые для кварца искусственные плоскости помогают во много раз ускорять рост кристаллов. В дальнейшем в процессе роста пинакоида быстро покрываются множеством круглых бугорков, а с течением времени и вовсе исчезают под обычной для кварца шестигранной пирамидальной шапкой.

Так, казалось бы, никому не нужный пинакоид, которого никто никогда не видел на природных кварцевых формах и существовавший только в теоретических рассуждениях старых ученых, нынче сказал свое слово в промышленном процессе выращивания кристаллов искусственного кварца.

Мой совет вам, юные друзья: никогда не пренебрегайте мелкими, с первого взгляда маловажными, но не совсем обычными фактами. Они могут обернуться неожиданно интересными, значительными и полезными.

## Со стола исследователя

● За Полярным кругом в верховьях реки Мархи (приток Вилюя) якутские ученые обнаружили вечную мерзлоту на глубине полтора километра. До этого считалось, что граница ее распространения — 600—650 м. Объяснение этому неожиданному явлению дали сотрудники Якутского института мерзловедения. Изучив геологию района, они установили, что глубинные породы замораживают холодные природные рассолы, идущие вниз с поверхности. Они имеют отрицательную температуру.

● Открытием ученых тут же воспользовались геологи-практики. Они обнаружили на полторакилометровой глубине нефть. Однако извлечь ее оттуда не удастся: при отрицательных температурах нефть

становится вязкой. Надо искать ее в более глубоких и теплых горизонтах.

● Используя явление сверхпроводимости, удастся создать сверхсильные магниты. Они будут работать в плазменных двигателях и в гигантских ускорителях, участвовать в исследованиях по управляемому термоядерному синтезу. Появление таких магнитов преобразит современную исследовательскую технику. Если с их помощью, например, получить магнитное поле в 100 тыс. эрстед, то размеры ускорителя элементарных частиц уменьшатся в пять раз. Вспомните величину Серпуховского ускорителя, и вы поймете, как много сулит появление сверхпроводящего магнита.

# СОЛЕННЫЙ ПОТ ЗЕМЛИ

Г. РАЗУМОВ, кандидат технических наук

Южное лето... Целыми днями неумолимое солнце бьет в глаза прямой наводкой и вместе с ветром-сушуним вытравляет все краски в степи, оставляя только один цвет — серый. У него оттенки: красноватость потрескавшейся глины дорог, желтизна пожухлых трав, раздробленная зарослями черноватого кустистого карагача. И вдруг глаз спотыкается о большие белые пятна голой земли, как будто покрытой инеем. На них пусто — ни кустика, ни травинки.

## ПОЧЕМУ ЛЫСЕЮТ СТЕПИ

Если подойти ближе к степным проплешинам, то можно увидеть на земле мелкие белые кристаллы, слипшиеся в тонкую плотную корку. Это выступила на поверхность соль земли.

В глубоких подземных пластах текут многоводные реки и ручьи. Они размывают, выщелачивают встречающиеся на их пути горные породы, насыщаются солями, минерализуются. По извилистым узким каналам-порам поднимаются вверх водяные столбики. Их движут к поверхности земли капиллярные силы. Будто микроскопические насосики, заделанные в стенки грунтовых пор, тянутся мениски воды на многометровую высоту, к свету. Здесь, вблизи земной поверхности, горячее дыхание жаркого солнца, как мокрую тряпку, выжимает увлажнившуюся почву. Вода испаряется, оставляя на земле белые пятна соли — яд для растений.

От года к году накапливаются вредные кристаллы в верхнем слое почва, вытесняют полезные питательные вещества, необходимые для роста растений. Отдельные пролысины и белые пятна в степи растут, захватывая все новые и новые площади. Солончаки завоевывают большие территории, на них исчезает почти все живое, гибнут травы, кустарники, деревья, все дальше в поисках пищи убегают полевые животные, улетают птицы. Мертвая земля, прокаженная почва — вот что такое засоление.

С давних времен люди давали грустные названия этим местам. «Черные земли», — говорили калмыки. «Голодная степь!» — восклицали узбеки. Так и поныне значатся они на географических картах.

А что представляют собой обрабатываемые человеком южные земли, например, в плодородных оазисах Средней Азии или в долинах Закавказья? В этих районах много солнца, а это одно из главных условий выращивания высоких урожаев хлопка, винограда, фруктов и овощей. Но, кроме тепла, землям засушливого юга нужна вода, нужно искусственное орошение. Однако большинство оросительных каналов имеет пока невысокий коэффициент полезного действия — 0,5—0,7. Это значит, что треть или даже половина воды, начинающей свой бег в пустыню, теряется по дороге, утекает (фильтруется) в берега и дно каналов. Новая беда. И не только потому, что потеряны кубометры воды, — остались неполитыми гектары засушливых земель. Фильтрующаяся из оросительных каналов вода стекает вниз, к уровню грунтовых вод и повышает его. Например, вдоль новой реки пустыни — Каракумского канала в Туркмении происходит настоящее подтопление сельскохозяйственных земель. Вода вымыла из грунта соли, потащила их вместе с собой к почвенному слою — началось засоление. Десятки тысяч гектаров земель засолено, таким образом, в республиках Средней Азии и Закавказья. И вот парадокс: люди орошают землю, стараются превратить ее в цветущий сад, но вместо растений на почве нередко появляются уже известные нам белесоватые пятна. Это и есть хроническое, неизбежное пока заболевание орошаемых полей. Натруженная земля потеет.



## ЛЕЧЕНИЕ БОЛЬНЫХ ЗЕМЕЛЬ

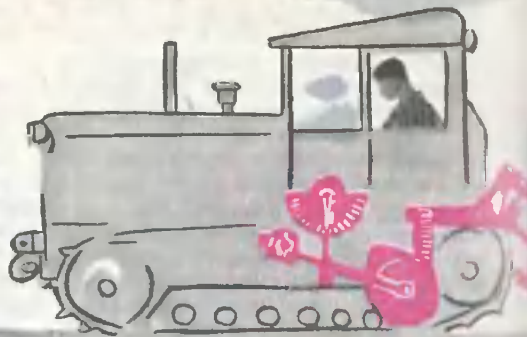
Давно уже люди заметили, что после дождя белые проплешины в степи блекнут, сереют, а то и вовсе исчезают. Но короток век дождевых ручьев, быстро стекают они в реки и овраги, не успев проникнуть глубоко в почву. Поэтому более или менее полноценного рассоления грунта атмосферные осадки не дают. Нужны более сильные средства — искусственные промывки.

Здесь мы сталкиваемся с новой ролью воды, противоположной той, о которой только что говорили. Поднимаясь снизу вверх, вода засоляла почвы. Подчиняясь воле человека-лекаря, двигаясь вниз, в землю, она, наоборот, рассоляет ее.

«Первую медицинскую помощь» больным землям оказывали еще в древнем Египте. В долине Нила засолялись плодородные почвы. Крестьяне пускали на них самотеком пресную речную воду, она растворяла соли, насыщалась ими и стекала обратно в реку. Такие же промывки, так называемые «ераты», делались и при обработке засоленных земель в дореволюционном Азербайджане. Однако для серьезного лечения почвы нужны соответствующие условия, строгий режим и специальные средства. Такими средствами служат дренажные системы. Вымываемые при промывке соли вместе с насыщенной ими водой должны быть вовремя удалены с рассоляемых полей. Это и делает дренаж. Что же он собой представляет?

Подойдите после дождя к детской песочнице во дворе и выберите на ней два самых сырых участка. На одном прокопайте две или три параллельные канавки. Очень скоро вы увидите, что песок на этом участке подсох. А другой участок так и остался мокрым. Потому что его вы не дренировали.

Итак, дренаж орошаемого участка — это система параллельных друг другу



## Со стола исследователя

● Сотрудники Свердловского института экологии растений и животных установили, что отрицательные условия существования благотворно влияют на развитие определенных видов животных. Это приводит к незаметным на первый взгляд эволюционным сдвигам, которые резко ускоряют развитие вида: процесс протекает в сотни раз быстрее, чем при естественном отборе.

● Нейрон — нервная клетка. Чем

крупнее она, тем лучше для ученых: гигантскую клетку легче наблюдать в микроскоп. До недавнего времени рекордным размером тела нейрона считались 800 микрон. Но совсем недавно сотрудники Московского института биологии развития открыли у дальневосточного моллюска нейроны, достигающие в поперечнике 1000 микрон. Они указывают, что в зрительных центрах тихоокеанского кальмарамальшки (15—20 см в длину) также обнаружены гигантские нейроны. Собратья «малютки» могут



глубоких каналов, по которым стекает за пределы орошаемой территории промывная вода.

В большинстве случаев дренаж строили (да и теперь еще строят) примерно так же, как мы делали это пальцем на малышейвой песочнице, то есть прокапывали канавы. Но такой дренаж изрезает на куски засеянное поле, мешает механизированной обработке почвы и проезду сельскохозяйственных машин. Поэтому все чаще стали применять так называемый закрытый дренаж. Его устраивают так. Отрывают траншеи, вручную укладывают в них одну за другой короткие дренажные трубки длиной до 30 см (керамические или асбоцементные) и засыпают их землей. Трудоемкая и дорогостоящая

работа! Особенно при протяженности дренажной сети в десятки километров.

XX век — век новых материалов — пластмасс. Чего только не делают из них: пуговицы и автомобили, тарелки и мосты. А дренаж?

...На подмосковном опытном поле Всесоюзного научно-исследовательского института гидротехники и мелиорации рычит диковинная машина — гибрид трактора и траншекопателя. Она медленно движется вперед, выбрасывая в стороны комья земли, а сзади из-под нее выползает синтетическая «змея» с дырками на «боках» и «животе». Что это такое?

Это дреноукладчик. В подвешенной к машине бухте полутораметрового диаметра свернута полистиленовая или полихлорвиниловая дырчатая трубка. Сматываясь с бухты, она сама ложится в траншею, которую отрывает шнекообразный механический крот. Только за один проход по полю машина укладывает почти полкилометра дренажных труб.

Больные, засоленные земли получают высококвалифицированную помощь.

## Со стола исследователя

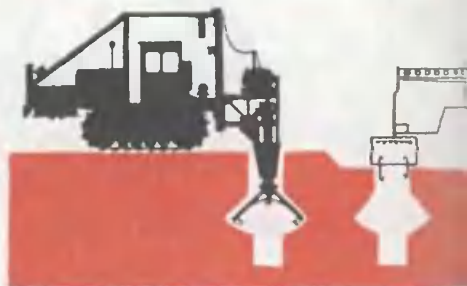
достигать в длину 18 м. Какой величины их нейроны?

● Деятельность вулканов играла главную роль в формировании земной коры, гидросферы и атмосферы — к такому выводу пришли в Институте вулканологии Сибирского отделения Академии наук СССР. Материя, например, сложены в основном из... вулканической пыли. Это не так фантастично, как может показаться. Вот простой и убедительный расчет. В 1961 году про-

изошло извержение вулкана Безымянный. Выброшенная им пыль покрыла 7000 км<sup>2</sup> слоем в несколько миллиметров. По мнению авторов гипотезы, ветер разносил пыль на тысячи километров окрест, она оседала на суше и морском дне. Если учесть, что в год все вулканы Земли поставляют 3 млрд. т пыли, то выяснится, что за 4,5 млрд. лет истории Земли накопилось 13,5 млрд. т вулканических продуктов, в основном пыли. Это сопоставимо с массой всех материков — 14,5×10<sup>21</sup> т.

## НА ЧТО СТАВИТЬ ДОМ?

Если говорить в общем — то на землю. А точнее — на фундамент. Но каким он должен быть? Специалисты из Главленинградстроя считают, что одно из самых лучших оснований — буронабивные сваи. Конструкцию их предложил лауреат Ленинской премии кандидат технических наук Л. Васильев.



Тот, кто заглядывает на строительную площадку, где возводит дома Ленинградский трест № 105, увидит вместо привычных железобетонных фундаментных блоков ряды отверстий в земле, в которые с помощью гусеничного крана подается бетонная смесь. Это делают буронабивные сваи.

Последовательность работ такая: сначала шнековая машина, используя принцип подачи мяса в мясорубке, бурит скважину, в которую затем опускают уширитель — две металлические клешни, сложенные вместе. В скважине они раздвигаются и начинают вращаться со скоростью 12 оборотов в минуту, образуя полость. После этого уширитель вынимают, шнеком удаляют грунт и скважину заполняют бетоном, который уплотняется вибратором. Буронабивная свая готова. Такие сваи в два раза уменьшают стоимость фундаментных работ и в два с половиной — осадку здания.



# «ЧЕРНОМОР»

Г. ЕРШОВ

Рис. Р. АВОТИНА



В Южное отделение Института океанологии АН СССР меня вез разговорчивый шофер. На одном из виражей, уже около Геленджикской бухты, он сообщил:

— Вот мы с вами едем, можно сказать, без осложнений. А когда «Черномора» здесь везли — то-то хлопот было — и не развернешься ведь толком.

— А что это за «Черномор»? — поинтересовался я.

— Так называется наш подводный дом. Он огромный, длиной в восемь метров да шириной почти три метра, высотой — около шести.

Утром я увидел «Черномора» — на берегу возвышалась большая, похожая на цистерну стальная гондола.

Здесь и произошло мое первое знакомство с замечательными людьми, отважными исследователями царства Нептуна: руководителем будущих работ Вячеславом Ястребовым, инженерами Павлом Зоровиковым, Николаем Гребцовым, механиком Владленом Ивановым и заведующим лабораторией подводных исследований Николаем Айбулатовым.

Я попал в самую горячую пору работы: они подводный дом готовили к спуску.

Влезаю в «чрево» «Черномора» через монтажный люк.

Большое помещение подводного дома залито солнцем, проникающим сюда через иллюминаторы.

Николай Николаевич Гребцов, как гостеприимный хозяин, знакомит меня с подводной лабораторией.

Дом условно разделен на три зоны: водолазную, с выходом для работы на дно моря, лабораторию с пультом управления и жилой отсек. Место для отдыха оснащено удобными постелями. Пять иллюминаторов, через которые сейчас видно голубое небо, скоро станут бойницами для подводных наблюдений... Я узнаю, что весит «Черномор» 30 т, а его водоизмещение — 62 т.

В лаборатории сосредоточено все управление жизнедеятельностью дома. Два пульта, за которыми будет неустанно следить оператор, щедро оснащены различными приборами.

Оператор контролирует и регулирует состав воздушной смеси в помещении, включает забортные светильники. Поддерживает телефонную связь с землей. Он же управляет всплытием «Черномора» на поверхность.

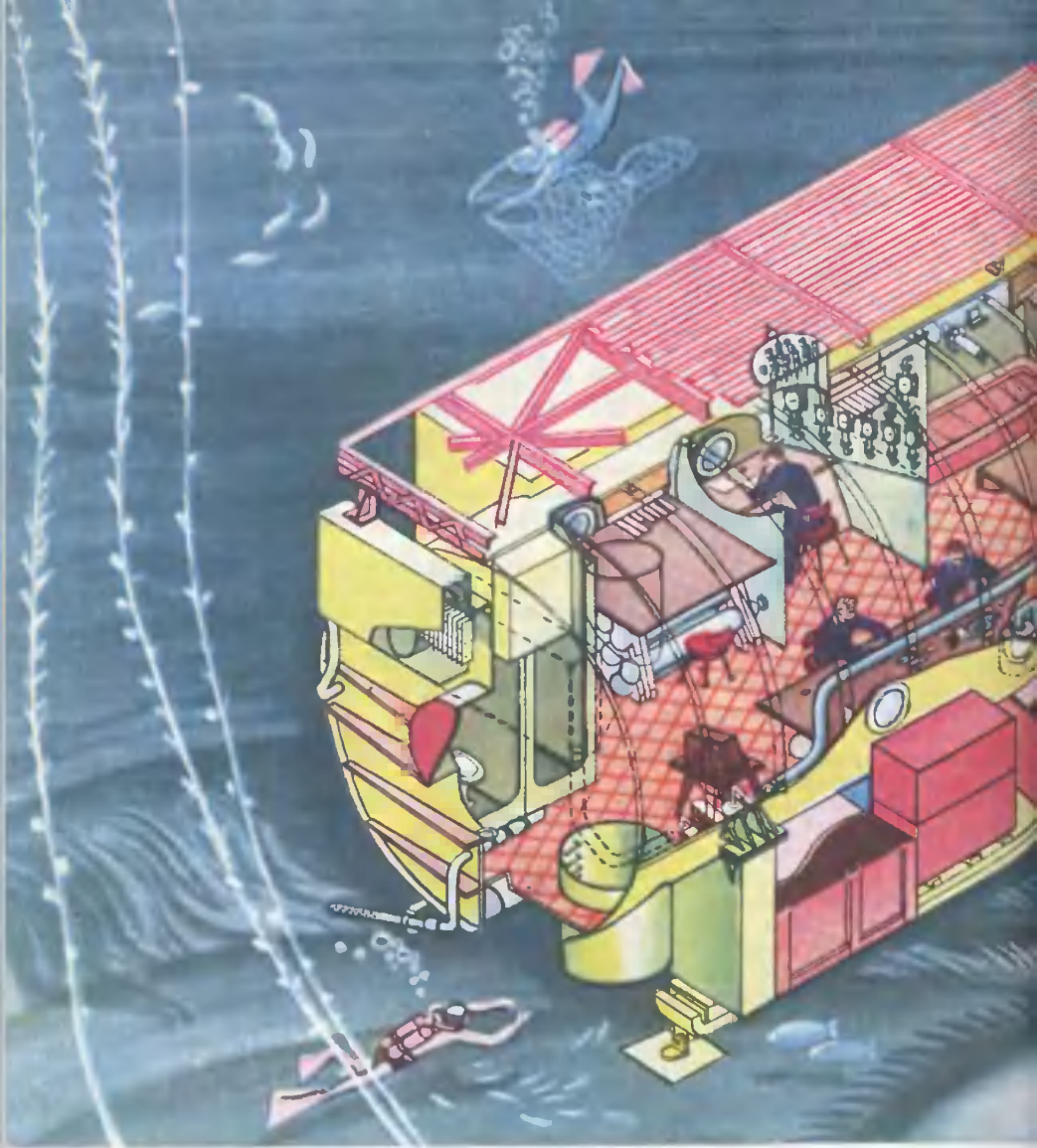
— Одному человеку с такой работой, пожалуй, не справиться, — замечаю я.

— Конечно. Дежурство у пультов будет поочередное. Каждый из экипажа должен досконально знать всю технику «Черномора», — ответил Гребцов и продолжил рассказ об устройстве дома.

Он сообщил, что воздух будет подаваться сюда с поверхности по шлангам. Когда же дом перейдет в автономный режим, кислород будет подаваться из баллонов, а специальные химические поглотители будут извлекать из воздуха углекислый газ.

В автономном режиме «Черномор» соединен с внешним миром лишь электрокабелями и линией связи. Если подача энергии вдруг почему-либо прекратится, выручат аккумуляторы.





...Сначала на дно опустят трехтонный балласт: он будет служить «Черномору» якорем. Затем заполнят водой одну из групп балластных цистерн и лебедкой, словно аэростат при посадке, притянут подводный дом к морскому дну. Здесь его поставят на специальные треноги, заполнят водой вторую группу цистерн, и дом плотно станет на дно.

С этого момента члены экипажа начнут работать под водой по заранее составленной программе.

Николай Гребцов скромно умолчал о том, что его товарищи перво-классные спортсмены и все прошли профессиональную практику водолазов. При подборе экипажа действовал железный принцип: хочешь быть исследователем — становись спортсменом. Неусыпный глаз телевизионной камеры будет следить за жизнью внутри дома. Другая камера установлена на дне около выхода из «Черномора».



Ученым не придется тратить силы и время для подъема на поверхность, бояться кессонной болезни. Они смогут без помех заняться исследованиями, многие из которых станут возможны только благодаря подводному дому.

Гидрооптики будут изучать рассеивание и поляризацию света под водой, геологи — наблюдать за перемещением донных наносов и процессом образования пляжной зоны, гидробиологи вплотную «войдут в контакт» с живыми существами, населяющими толщу вод. И море вынуждено будет открыть людям еще не одну свою тайну.

Когда писалась эта статья, «Черномор» спокойно стоял на берегу. А сейчас он надолго ушел под воду. Восемь экипажей по четыре человека, сменяя друг друга, ведут научную работу в морских глубинах.



# КИНО БЕЗ ЭКРАНА

Представьте себе, что вы входите в кинозал, в конце которого расположена небольшая эстрада, а за ней занавес из черного бархата. Вы садитесь на свое место и ждете начала сеанса. Звучит музыка и... Нет, ничего похожего на то, к чему мы привыкли в кинотеатрах, не происходит. Свет не гаснет, занавес не раздвигается. Но между тем вы отчетливо видите на фоне черного бархата титры нового кинофильма. Буквы как будто плавают над сценой. Затем на эстраде «ниоткуда» появляются люди, летают птицы, возникают и исчезают различные предметы...

Что это, цирковые фокусы? Или массовый гипноз? Ни то, ни другое: перед вами новая кинопроекторная система, названная «автоматической эстрадой». Изобрел ее ленинградский настройщик радиоаппаратуры Вячеслав Владимирович Сергель.

Еще в 1955 году Вячеслав Владимирович задумался над вопросом: а нельзя ли показывать кинофильмы в освещенном зале? Существовавшая тогда система «дневного кино» (кинопроектор находится с одной стороны экрана, а зритель — с другой) имела большие технические недостатки. Нужно было придумать что-то принципиально новое. И В. Сергель приходит к неожиданному выводу: кино должно быть безэкранным.

Безэкранным этот вид кино можно назвать условно: экран здесь все-таки имеется. Но если подходить к кино со старыми мерками (экран — это полотно на стене зала), то детищу Сергеля можно смело дать название: кино с «потайным» экраном. Зачем

же понадобилось прятать белое полотно от зрителей?

Все дело в том, что никакого белого полотна попросту нет. Вместо него под сценой установлен... вентилятор! Это, конечно, не обычный вентилятор для проветривания помещения. К валу электродвигателя крепятся не лопасти, а узкая длинная стальная полоска-лента, с одной стороны белая. На обоих концах ленты, находящихся на одинаковом расстоянии от оси двигателя, укреплены специальные грузы — антифлатеры. Когда электродвигатель включают, грузы начинают вращаться и натягивают ленту, образующую прозрачный круг, такой же, как при вращении винта самолета.

Электродвигатель устанавливается под сценой, имеющей прорез. Из этой прорези во время работы двигателя как бы выдвигается часть прозрачного круга вращения — сегмент, на который и проецируется изображение с киноплёнки.

Как же получается, что мы видим изображение предметов, ширина которых намного превосходит ширину ленты, да еще не выключая яркого освещения зала?

Весь секрет кроется в способности сетчатки нашего глаза сохранять некоторое время изображение объектов, которых уже перед нами нет. Именно на этом основан принцип кино: пока один кадр заменяется другим и объектив проектора затемнен специальной заслонкой — obturatorом, мы отчетливо видим уже исчезнувшие изображения. За секунду на экране меняется 24 кадра. Художники-мультипликаторы, используя свойство глаза «запоминать» изображение, рисуют, скажем, футбольный мяч в ряде последовательно расположенных точек на нескольких одинаковых картинках. А на экране зритель видит мяч летящим от ноги вратаря по плавной кривой к центру поля. Примерно то же самое происходит при вращении белой ленты, о которой мы рассказали. Осветите прозрачный сегмент лучом проектора, и вы увидите изображение не только в той точке,

где в данный момент находится лента, но и там, где ее уже нет.

Итак, невидимый экран перед нами. Но иметь такой экран — это еще полдела: нужно сделать изображение видимым при ярком освещении — только тогда имеет смысл заниматься беззвучным кино. И тут опять изобретатель В. Сергель вспомнил о глазной сетчатке. Что, если свет в зале то выключать, то включать? Появляется из прорези лента — свет потушен, скрылась лента опять под эстрадой — светильники в зале зажигаются. Остаётся только подобрать скорость вращения ленты и соответствующую ей частоту включения и выключения источников света. Ими, конечно, должны быть не обычные электрические лампочки накаливания, а импульсные безынерционные, наподобие ламп-вспышек, применяемых в фотографии. С помощью несложного устройства работа электродвигателя, источников света и кинопроектора синхронизируется.

Таким образом, сидя в зале, вы даже не подозреваете, что светильники над вашей головой периодически гаснут: кругом полнейшая темнота, а на сетчатке ваших глаз сохраняется изображение ярко освещенного зала. На это изображение накладывается второе — кинокадр, проецируемый (когда выключен свет) на ленту, которая описывает над сценой невидимый сегмент.

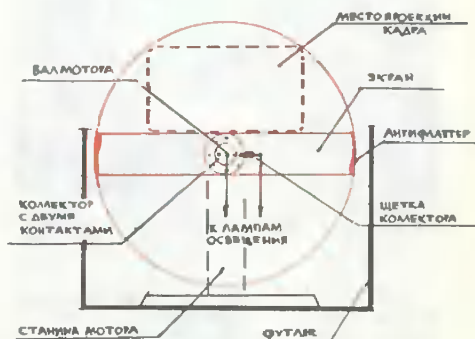
Показ фильма осуществляется в такой последовательности: свет в зале выключается, из прорези выскакивает белая лента, на ней появляется изображение кинокадра, находящегося перед объективом проектора; свет загорается, лента скрывается в прорези, объектив проектора перекрывает объектив киноплёнки передвигается на один кадр; свет снова выключается, и все повторяется в прежнем порядке. Но вы, разумеется, не замечаете ни мигания света, ни мелькания сменяющихся кадров: перед вами на сцене появляется неизвестно откуда взявшийся грозно рычащий тигр с разинутой пастью, и если вы сидите близко к эстраде да к тому же ничего не знаете о беззвучном

кино, то вам наверняка станет как-то неуютно...

Мы предлагаем читателям своими силами оборудовать в школе или училище кинозал без экрана. Для этого необходимо иметь: электромотор с числом оборотов 1500 в минуту; несколько безынерционных электроламп; стальную ленту толщиной 0,1 мм (одну сторону ленты нужно гальванически покрыть каким-нибудь белым веществом); кинопроектор; коммутатор — синхронизирующее устройство для согласования работы кинопроектора, экрана и источников света; сопротивлений, конденсаторы, полупроводниковые диоды, трансформатор; фанеру и доски.

Сделайте эстраду с прорезью под экран. Ширина сцены зависит от длины металлической ленты, которая определяется размером изображения. Общий внешний вид оборудования зала представлен на 4-й стр. обложки. В центре сцены монтируйте основание, на котором установите электродвигатель (см. рис). Ось двигателя нужно удлинить и на ней разместить управляющий источниками света коллектор с двумя контактами. От щетки коллектора и оси сделайте отводы к лампам. На обоих концах ленты укрепите грузы-антифлаттеры, они будут натягивать вращающуюся ленту и устранят вибрацию. Схема включения ламп освещения (один софит) показана на обложке. За сценой повесьте черный бархатный занавес.

Геннадий ГУКОВ





**«ВОЗДУШНОЕ СУДНО».** Изображенное на фото небольшое судно на воздушной подушке обладает интересной особенностью — оно надувное. Шестиметровое судно в сложенном виде образует панет размером  $1 \times 1 \times 0,6$  м (Англия).

**ПРАВИЛА УЛИЧНОГО ДВИЖЕНИЯ ДЛЯ ВСЕХ.** В детском возрасте гораздо легче запоминаются всякие правила, в том числе правила уличного движения. В Риме учли это обстоятельство. Для обучения детей используются микроавтомобильчики и микроулицы.



А в Гамбурге решили обучить правилам уличного движения... собак. Около тротуара ставят специальный автомобиль. Если собака попытается

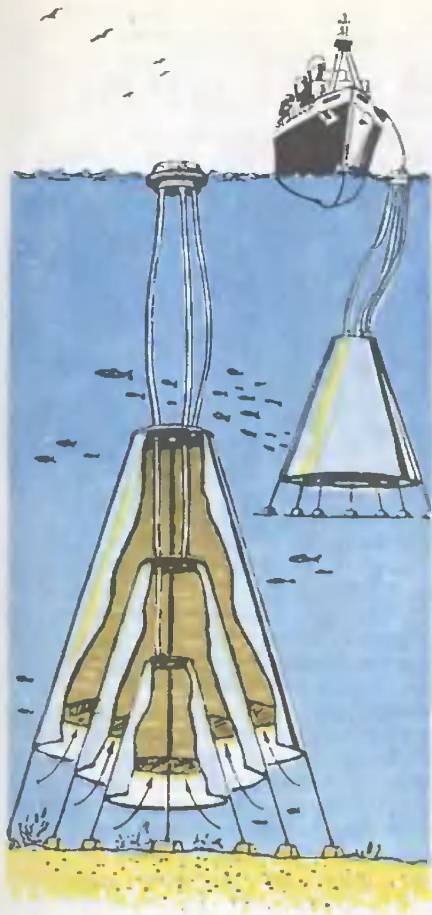
перебежать улицу перед его выключенными фарами, в нее ударит струйка холодной воды. Небольшая тренировка — и собака начинает пренебрежно разбираться в световых сигналах.

**ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ АТОМНЫЙ КОТЕЛ.** Авалангист, изображенный на снимке, держит алюминиевый контейнер с радиоактивным изотопом. Изотоп нагревает находящуюся в контейнере воду до  $45^\circ\text{C}$ . Отсюда вода поступает в тонкие трубки, пронизывающие костюм авалангиста. В таком костюме можно смело соперничать в «морозостойкости» с самым закаленным моржом («Попьюлар механикс»).



**УРОЖАЙ РИО-НЕГРО** В пойме реки Рио-Негро (приток Амазонки) никогда не бывает насекомых-паразитов, обычно оккупирующих все реки. Причина тому — воды Рио-Негро, в которых содержится вещество, смертельное для насекомых. Откуда они там? Ученые выяснили, что во время разлива река как бы собирает урожай химических элементов с растений, которые она затопливает. Эти вещества защищают растения от насекомых. Попав в Рио-Негро, они продолжают делать то же самое. Интересно, что по своему составу защитные вещества схожи с гормонами насекомых, которые помогают расти личинкам. Но, находясь в воде, эти вещества убийственны для них — они находятся в несоответствии с жизненным циклом личинки. Насекомые или чересчур быстро развиваются, или замедляют рост — в любом случае это смертельно.





ставляет собой полый металлический диск диаметром 50 см. Воздух, нагнетаемый компрессором под давлением в 6 атм., выходит из отверстий на нижней стороне диска и образует между ним и полом воздушную подушку. Груз весом 800 кг может легко перетаскивать на диске один человек.

**ГАЗЕТЫ — КОРОВАМ.** Куда девать старые газеты? Ученые из Пенсильванского университета (США) утверждают, что самое лучшее — кормить газетными листами скот. Корм готовится из измельченных газет, смешанных с патокой. Эксперимент, проведенный в течение 56 дней, показал, что телята, «откормленные» газетами, больше прибавляли в весе и меньше болели, чем телята, которые имели обычный рацион.

**ПОЕЗД НА МАГНИТНОЙ ПОДУШКЕ** Поезд, который предложили построить два американских ученых, должен иметь вместо обычных колес рамочные электрические контуры. Для них потребуются материал, обладающий сверхпроводимостью. Вместо рельсов на землю следует уложить специальную кабель. Если с помощью, например, турбовинтового двигателя сдвинуть поезд, стоящий на маленьких опорных колесах, с места, то электромагнитное поле вокруг контуров наведет в кабеле ток, который создаст «магнитную подушку», поднимающую поезд над поверхностью земли. Это позволит перевозить пассажиров со скоростью 480 км/час. Около станций поезд замедлит свое движение и плавно «приземлится» на опорные колеса.

**ЗРЕНИЕ, БЕЗ ГЛАЗ** В Мексике создан прибор, позволяющий видеть слепым. Фотоэлементы, улавливающие отраженный от предметов свет, преобразуют его в электрические сигналы и передают их прямо в мозг через проводники, укреплённые на голове слепого.

**НЕФТЬ В «МАТРЕШКАХ»** Пожарники хорошо знают, как трудно потушить горящие резервуары с нефтью. А что, если хранить нефть под водой? Конструкция таного нефтехранилища немного напоминает всем известную «матрешку» — это несколько разного размера пустотелых конусов (см. рис.). Из каждого конуса наверх выходит шланг, закрепляемый в плавучем буйе. По шлангам из подошедшего танкера в конусы закачиваются нефтепродукты. Они легче воды, поэтому надежно сохраняются в открытых снизу конусах.

Такие хранилища хороши и тем, что не требуют ни строительства специальной площадки, ни дорогостоящих причалов для танкеров («Попьюлар меканикс»).

**ГРУЗ ПАРИТ В ВОЗДУХЕ.** Не очень-то приятно таскать тяжелые грузы с одного места на другое. Польский инженер Магрьсь из города Жешув решил использовать для этого воздушную подушку и сконструировал специальное устройство. Оно пред-



## ПЕРЕД ВЫХОДОМ В МОРЕ



**Э. МУРАВЬЕВ**

**Рис. Б. МАЛЫШЕВА**

Берег Кольского залива... Если ехать от Мурманска, то после Колы дороги, перекинувшись мостом через реку Тулому, круто поднимается вверх, к мысу Притыка. Здесь любопытство вызывает странное сооружение, находящееся в центре вырытого на мысе котлована.

Серый железобетонный параллелепипед высотой метров двадцать не похож ни на дом, ни на заводской корпус. В торцах сооружения — закрытые дощатыми щитами проемы. Если бы вы поднялись по приставной башне-лестнице наверх, то еще больше удивились: площадка очень напоминает палубу судна — и своими ограждениями и установленными по углам кнехтами для швартовых тросов. Куда же собирается швартоваться так прочно стоящее на земле сооружение?

Неподалеку от котлована установлен щит, на котором написано: «Строительство опытной Кислогубской приливной электростанции». Губа Кислая — узкий залив на северном побережье Кольского полуострова. Если добираться туда катером от мыса Притыка, то наберется, пожалуй, километров сто. Но прежде чем выяснить, почему электростанция, довольно далеко расположенная от Кислой губы, именуется Кислогубской, вспомним, что такое морские приливы.

В той области земного шара, над которой в данный момент находится Луна, поверхность океана выгибается «горбом», образуется приливная волна. Самый большой водяной «горб» получается, когда Солнце, Луна и Земля оказываются примерно на одной прямой. Десятки миллионов киловатт энергии скрыты в приливных волнах. Неплохо было бы использовать эту даровую энергию!

Практичные люди, сообразившие это, уже тысячу лет назад стали использовать энергию прилива: они строили на морских побережьях водяные мельницы. Во время прилива в специальном бассейне запасалась вода, которая при отливе вращала мельничные жернова. Конечно, «морская» мельница — не конкурент современному мукомольному комбинату, поэтому в наше время подобных мельниц уже не встретишь. Ну, а если вместо мельничного колеса поставить турбину и вырабатывать электроэнергию? Идея действительно хорошая, но вот беда — электроэнергия получается в два раза дороже, чем от речных гидроэлектростанций. Ведь приливная электростанция (сокращенно ПЭС) работает не постоянно, а периодически. Поэтому до сих пор никто таких электростанций не строил.

А теперь вот начали строить. И делают это, разумеется, не потому,

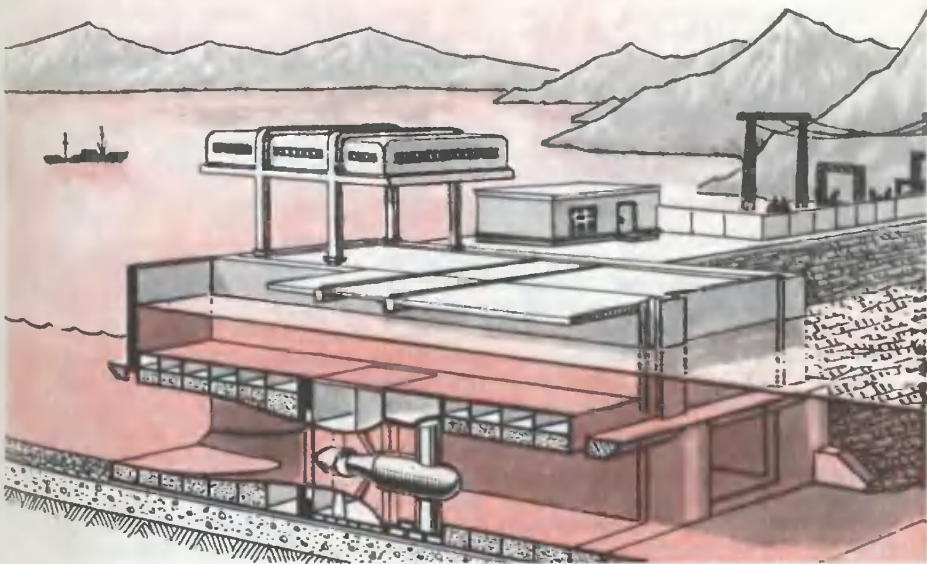
что приливы и отливы стали чаще чередоваться. Дело тут совсем в другом. Ученые пришли к выводу, что на ПЭС нужно ставить не турбины, а турбины-насосы, которые могут не только вырабатывать электроэнергию, но и... потреблять ее. Не подумайте, что здесь ошибка, именно «потреблять» электроэнергию должна ПЭС. Чтобы понять это странное положение, рассмотрим устройство и схему работы ПЭС.

Прежде всего для строительства ПЭС нужен подходящий залив, чтобы не выкапывать бассейн. Приливно-отливные колебания уровня воды в заливе должны быть не менее 3—4 м, только в этом случае имеет смысл сооружать ПЭС. Залив «отсекают» от моря дамбой, в которую встраивается само здание ПЭС, имеющее несложную конструкцию (два бычка-устья, перекрытые горизонтальной плитой). В образованной устоями и плитой проточной части — водоводе — монтируется гидроагрегат (турбина-насос), помещенный в обтекаемый кожух, который может отделяться и от залива и от моря затворами.

Если использовать принцип тысячелетней давности, то все выглядело бы очень просто. Начинается прилив — вода устремляется через водовод в залив и крутит лопасти турбины, которая вырабатывает электрический ток. Это длится примерно 4 часа. Затем уровень воды в заливе и море выравнивается, турбина перестает работать, наступает пауза, продолжающаяся 1—2 часа. Потом начинается отлив — вода уже течет через водовод из залива в море, снова турбина работает 4 часа и опять, когда уровни становятся одинаковыми, останавливается. Так как лунные сутки длиннее солнечных на 50 минут, то время наступления приливов и отливов все время смещается. На суточную неравномерность накладывается другая, месячная, которая зависит от положения Луны относительно Земли и Солнца. Эти неравномерности приводят к изменению высоты подъема воды каждые 14 дней. Луна и Солнце соблюдают пунктуальность только в одном — в средней высоте прилива для любого месяца в году и любого года.

Как же сделать работу капризной ПЭС более упорядоченной, не зависящей от времени приливов и отливов? Да и можно ли?

Можно. Необходимо только «впрячь в одну упряжку» ПЭС, речную и тепловую электростанции. А кучером, который будет подстегивать эту тройку, сделать потребителя электроэнергии.







Известно, что ночью, когда большинство людей спят, электроэнергию нужно меньше. В такое время тепловые электростанции работают не на полную мощность. Куда им девать электроэнергию? Электрический ток нужно подавать на ПЭС — вот что придумали ученые.

Предположим, в ночное время у побережья прилив и в заливе-бассейне уровень воды наивысший. Тогда остановившийся агрегат из турбины превращается в насос и подкачивает из моря в залив еще некоторый объем воды. Для этого нужно не так уж много электроэнергии — ведь уровень воды в море и заливе одинаковый. Но при отливе запасенный впрок слой воды оказывается как бы «приподнятым» над морем, и поэтому, если использовать дополнительный объем воды для вращения турбины, он дает электроэнергии гораздо больше того количества, которое было затрачено на подкачку. То же самое можно сделать и при отливе — откачать из залива побольше воды, чтобы во время прилива турбина работала дольше.

Дополнительный объем воды можно использовать и не дожидаясь полного отлива. Допустим, по телевидению передается интересное футбольное состязание. Занглись экраны миллионов телевизоров, возросло потребление электроэнергии. И тогда открываются затворы ПЭС, она начинает выдавать электрический ток в энергосистему.

А как сгладить месячную неравномерность работы ПЭС? Тут помогут речные ГЭС. Когда сила приливов ослабевает, начинают более интенсивно использовать воду из водохранилища. А если выпадает мало-малый месяц — гидростанциям помогают справиться с нагрузкой ПЭС.

Сооружение Кислогубской ПЭС заканчивается. Но почему же все-таки электростанция называется Кислогубской? Все объясняется просто: электростанцию строят в одном месте, а стоять она будет в другом.

Здание электростанции в виде железобетонного блока решили строить на мысе Притыка, так как сюда легче организовать подвоз строительных материалов, удобно было оборудовать строительную площадку. Блок, собранный из железобетонных плит, имеет два водовода, один из них пока запасной — для второго гидроагрегата. Когда отверстия водоводов закрыты затворами, блок приобретает плавучесть и его можно транспортировать по воде на дальние расстояния.

Из Кольского залива здание электростанции с помощью буксиров выведут в Баренцево море, а оттуда — в горло губы Кислой, где вододами заранее подготовлено подводное основание. Здесь специальные полости в корпусе заполнят балластом и сооружение навсегда опустится на «место постоянной прописки».

...Идут полным ходом отделочные работы. Маляры красят поручни, кнехты, стены внутренних помещений. Тщательно проверяют готовность блока к основному испытанию перед выходом в море — на водонепроницаемость. Испытания гидроагрегата уже успешно завершены. Проводились они, правда, без воды, на холостом режиме, но автоматика все же опробовали всю. Для этого к электронным датчикам напора подсоединили трубки, наполненные водой. Высоту столбиков жидкости меняли, что автоматически изменяло угол поворота лопастей гидроагрегата (от угла зависит режим работы). Таким образом проверили, насколько чутко гидроагрегат будет реагировать на изменение разности уровней в заливе и в море.

Когда последние испытания закончатся, в земляной перемычке, отделяющей котлован от залива, проруют канал и всплывшая электростанция выйдет в свое первое и последнее плавание.

# ПРИХОДИТЕ К НАМ РАБОТАТЬ И УЧИТЬСЯ!

## ТРЕБУЮТСЯ:

токари,  
фрезеровщики,  
слесари всех специальностей,  
шлифовщики,  
сверловщики,  
штамповщики,

токари-револьверщики,  
обмотчицы,  
прессовщицы пластмасс,  
контролеры,  
монтажницы.

Принимаются ученики по всем специальностям.

У нас имеются:

два филиала вечерних институтов,  
двухсменный техникум,  
двухсменные школы рабочей молодежи.

Все желающие могут совместить работу с учебой в одном из этих учебных заведений.

*Такие объявления вы встретите часто на стендах заводов ваших городов. Требуются рабочие многих специальностей... А какие они, эти специальности? О некоторых из них — наш репортаж с московского завода «Коммунар».*

## НА «ВЕСАХ» — МАСТЕРСТВО

Итак, суббота. 10.00. За столом старые кадровые рабочие, инженеры, представители комитета комсомола. Вокруг парни в рабочих спецовках и беретах. Они подходят к столу и берут конверты с заданиями. Как на экзамене. А потом к станкам, к своим рабочим местам. Сигнал — старт! И станки включены... Суббота? Но ведь это же выходной, скажете вы. Конечно. В этот день на заводе «Коммунар» комитет комсомола проводит соревнования молодых рабочих на звание лучшего металлиста: токаря, слесаря, фрезеровщика.

Паренек небольшого роста в темном комбинезоне нетерпеливо вскрывает конверт, достает чертеж, разглаживает его ладонью. Читает.

Задача понятна. Теперь за дело. Движения его быстры, уверенны, ритмичны. Может быть, и волнуется, и даже наверняка волнуется. Но выражается это волнение в особенной собранности и четкости.

Это Володя Соков. В шестнадцать лет он пришел на завод. Не мог не прийти. Ведь больше тридцати лет здесь трудится его отец, высококвалифицированный рабочий, слесарь 6-го разряда Георгий Николаевич Соков. Володя начал учиться рабочему мастерству в бригаде отца. То был настоящий увлекательный мир инструментов, металла, машин высокой точности.

Спрашиваем: чем нравятся работа?

— Разнообразием и сложностью. Мы не делаем двух одинаковых деталей. Новая деталь — это новое решение, новая головоломка. Интересно, даже увлекательно.

Володя пришел на «Коммунар» учеником и быстро пошел в рост. Он уже защитил 3-й рабочий разряд. Часто ему поручают и более сложную работу. Знают — парень он любознательный, читает много технических журналов и умеет пользоваться полученными знаниями. Его увлечение в свободное время — радиотехника. Нынешнему рабочему, имеющему дело со сложными механизмами, общее образование просто необходимо. И это хорошо понимают молодые ребята. Почти все участники сегодняшнего соревнования на звание лучшего в своей профессии учатся.

Обстановка в цехе торжественная. Члены жюри — старые кадровые рабочие, мастера — волнуются. Подходят то к одному станку, то к другому. Ревниво следят, как работают их ученики.

Первой после проверки ОТК на стол комиссии ложится деталь Володи Сокова. Она безукоризненна. Просто ювелирная работа. Это не было неожиданностью — в прошлом году на районных соревнованиях Володя получил 3-е место. Сегодня — он лучший. Володя рад премии — это признание его высоких профессиональных качеств. Кстати, все молодые ребята чувствуют себя настоящими мужчинами: их зарплата, которая колеблется от 110 до 170 рублей, — ощутимый вклад в общий бюджет семьи.

Разные пути привели парней на завод, но никто из них не жалеет, что стал рабочим. Юре Полякову всего семнадцать. Он фрезеровщик. Почему выбрал именно эту профессию? Ему рассказывали о ней друзья. Работа ему очень нравится. Мастера говорят, что у Юры есть способность «понимать» металл. Он работает на заводе всего полтора года, но имеет уже 3-й разряд, а работу приходится частенько делать и по 5—6-му. Главное — брака никогда не бывает.

Юра получил 2-ю премию. Немного поторопился, в одном месте деталь не совсем чисто отработана.



«Первое место среди фрезеровщиков!» — это было не легко. Владимир Шитиков очень старался.



Это не случайно: лучший слесарь завода Владимир Соков — потомственный рабочий.



А первое место среди фрезеровщиков занял двадцатилетний Володя Шитиков. Ему пришлось труднее всех, Володя не универсал, как Поляков и Соков, а так называемый серийщик. У этой группы рабочих более однообразный труд: они часто обрабатывают серию деталей — 1000 штук и больше. Понятно, у такого рабочего нет большого разнообразия навыков. А на конкурсе задание у всех было одинаковое.

Ребята иногда спорят о возможностях своих профессий. Юра Поляков, например, считает работу серийщиков скучной, однообразной. Но Володя Шитиков придерживается иного мнения. Он уверен, что именно в его специальности можно



*А их победа еще впереди. Придется еще подучиться, чтобы войти в тройку призеров.*



*Минута раздумья. Сейчас Виктор Чесноков приступит к заданию.*

достичь «вершин» в обработке деталей. Кстати, сам Володя блестяще это доказал — он завоевал первое место безукоризненной обработкой детали.

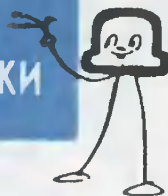
За честь серийщиков хорошо стоял и девятнадцатилетний Витя Чесноков — токарь. А Ваня Трубин — токарь по ремонту оборудования — завоевал 2-е место.

Когда подвели итоги, и ребята получили премии и дипломы, каждый из них первым делом подошел к своему мастеру. Руки учителя и ученика сливались в крепком пожатии.





# ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

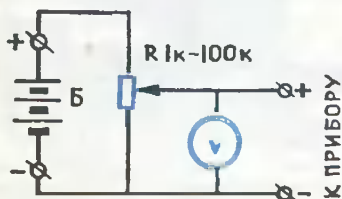


## ЛАМПОВЫЙ УНИВЕРСАЛ

В универсальном измерительном приборе, о котором мы сегодня рассказываем, нет дорогого стрелочного устройства. Вместо него используется оптический индикатор настройки. Прибор позволяет измерять напряжение переменного и постоянного тока от 0 до 1000 вольт, сопротивление — от 10 ом до 10 мегом. Основные части прибора: лампа Л<sub>2</sub> (6С1П), оптический индикатор Л<sub>3</sub> (6Е5С), для измерения переменного напряжения введен параллельный детектор, собранный на одном диоде Л<sub>1</sub> (6Х2П).

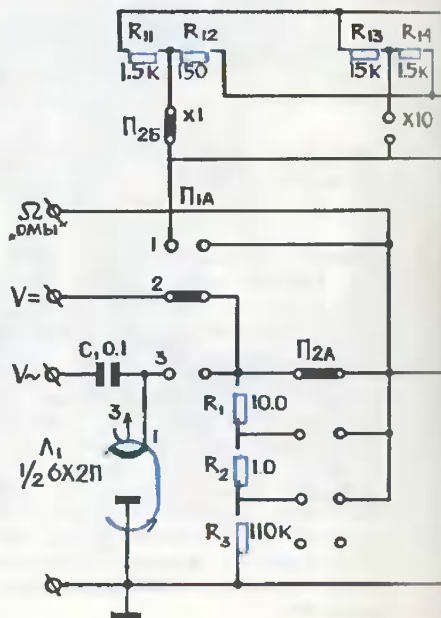
При определенном напряжении на экране индикатора и на управляющем электроде, соединенном с анодом, поверхность экрана начинает светиться зеленоватым светом (то же происходит при номинальном смещении на сетке лампы). Можно установить такое смещение, при котором вся поверхность экрана будет светиться, а тень экрана будет иметь вид тонкой линии. Это положение обычно принимается за условный нуль прибора.

Если теперь к управляющей сетке лампы подвести напряжение (плюс подать на сетку лампы), общее отрицательное смещение на сетке уменьшится, а ток в анодной цепи увеличится. На экране индикатора появится теневой сектор. Чем больше напряжение на сетке, тем шире он будет.



Потенциометрами R<sub>4</sub> и R<sub>9</sub> можно регулировать смещение на сетке лампы. Чем выше будет измеряемое напряжение, тем больше отрицательное напряжение, подаваемое с переменного резистора в цепь сетки. Отсчет можно производить в тот момент, когда тень на экране лампы превратится в тонкую линию (темный сектор занимает наименьшую площадь). Входное сопротивление лампового вольтметра подбирается выше 11 мегом, поэтому он пригоден для самых разнообразных измерений.

На оси потенциометра R<sub>4</sub> укрепляется ручка со стрелкой, по положению которой на шкале определяется величина измеряемого напряжения или сопротивления.



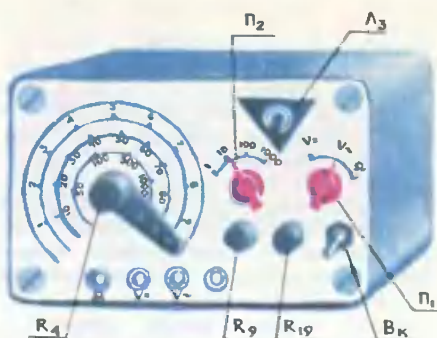
Перед началом измерения движок переменного резистора  $R_4$  поставьте в крайнее верхнее положение. При этом теневой сектор лампы 6E5C должен быть полностью закрыт. Точную «установку нуля» проведите с помощью потенциометра  $R_9$ .

Для измерения постоянного напряжения переключатель  $\Pi_1$  надо установить в положение 2, а напряжение подать на входные зажимы. Переключателем  $\Pi_2$  выберите пределы измерения (0—10 в, 0—100 в, 0—1000 в).

При измерении общего отрицательного напряжения на сетке  $L_3$  уменьшится, и теневой сектор откроется. После этого, перемещая движок  $R_4$  от «нуля» вниз, надо вновь добиться такого положения движка потенциометра, при котором тень на экране превратится в тонкую линию (теневой сектор закрыт).

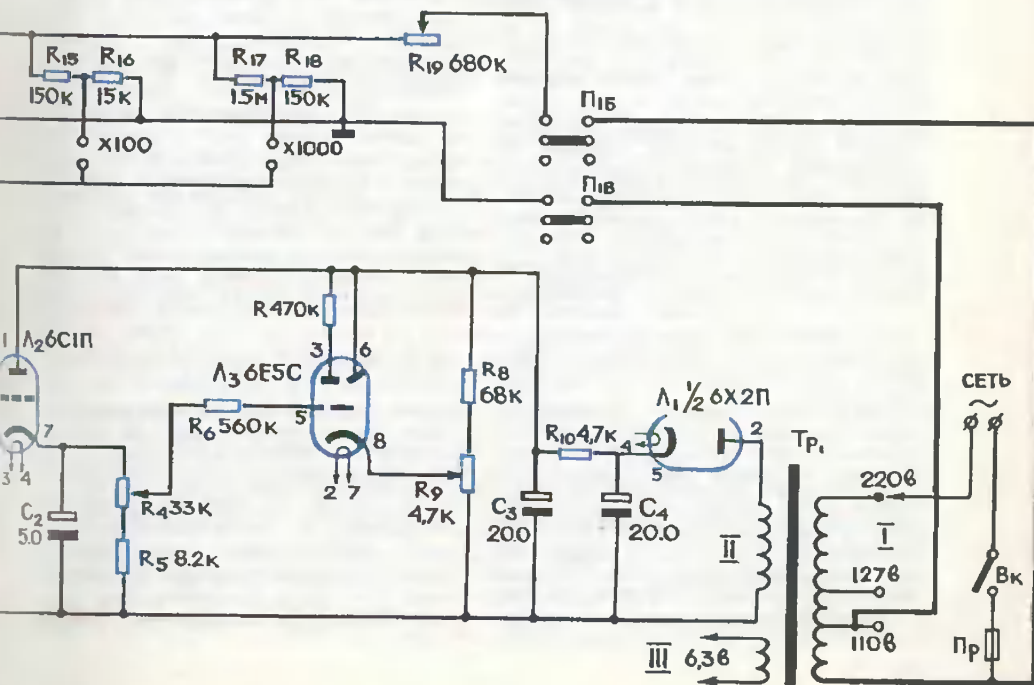
В этот момент производится отсчет по шкале, проградуированной в вольтах.

Чтобы измерить переменное напряжение, переключатель  $\Pi_1$  поставьте в положение 3. На входе вольтметра переменного напряжения включен параллельный детектор, собранный на лампе  $L_1$ . В каскаде детектора обычно используют диоды с малыми паразитными емкостями, например 6Х2П.



Наш универсальный прибор может работать и как омметр. Вначале устанавливаем условный «нуль» прибора. Переключатель рода работ  $\Pi_1$  переведем в положение «омы», а движок резистора  $R_4$  — в крайнее нижнее положение, соответствующее максимальному значению измеряемого напряжения. Переключатель  $\Pi_2$  подключают к цепи одного из четырех делителей, на которые через потенциометр  $R_{19}$  подается напряжение переменного тока.

Установка омметра на условный «нуль» производится резистором  $R_{19}$ . Теневой сектор лампы  $L_3$  должен быть полностью закрыт. В этом случае измеряемое сопротивление неизмеримо велико.





При конструировании прибора большие затруднения вызывают делители напряжения. Резисторы, используемые в этих цепях, должны быть высокого качества и соответствовать первому классу точности. Лучше, если вы выберете резисторы для делителя  $R_{11}-R_{18}$  типа УЛИ (Углеродистые Лакированные для Измерительной аппаратуры). Переменные резисторы —  $R_4$  и  $R_9$  типа СП-1.

Силовой трансформатор  $Tr1$  можно взять от любого сетевого радио-приемника или изготовить самим. Сердечник трансформатора набран из пластин Ш — 19, толщина набора 21 мм. Обмотка I содержит  $1100+170+930$  витков провода ПЭЛ 0,25, обмотка II — 2000 витков провода ПЭЛ 0,1, а обмотка III — 65 витков провода ПЭЛ 0,9. Так как в приборе применен двойной диод 6Х2П, а в детекторном каскаде работает только один, то другой можно использовать для выпрямления напряжения сети.

Готовый прибор поместите в футляр и приготовьте шнур для измерения напряжений.

Настройку вольтметра начинают с проверки работы переменного резистора  $R_9$  — с установки «нуля». Тонкая затемненная линия на экране лампы 6Е5С должна получаться при среднем положении ручки потенциометра.

На рисунке показана схема градуировки шкалы вольтметра. К анодной батарее или выпрямителю присоединяется цепочка, состоящая из потенциометра, эталонного вольтметра и испытуемого прибора. На шкале самодельного вольтметра отмечают значения измеряемого напряжения. Градуировку производят, имея в виду наименьшие пределы измерения. Все остальные кратны целым числам.

По эталонным резисторам производят градуировку шкалы омметра. При измерении величины сопротивления «землю» к корпусу прибора присоединять нельзя — может случиться короткое замыкание.

## СОВЕТЫ МАСТЕРА

Намагниченный диск, укрепленный на запястье левой руки с помощью ремешка от часов, пригодится вам при сборке различной аппаратуры. На него кладут мелкие винты, гайки и другие детали — здесь они на виду и всегда под рукой.

Потреснавшиеся резиновые трубки можно подновить: их моют в бензине и затем несколько раз смазывают резиновым клеем.

Два куска проволоки из разных металлов — вот и все, что нужно для проверки гальванометра или микроамперметра. Провода подключают к клеммам и дотрагиваются до их концов влажными руками. Образуется термопара. Разумеется, ток будет очень невелик, и вы его даже не почувствуете, но он вполне достаточен, чтобы стрелка прибора отклонилась.

Старый автомобильный клапан — хорошая наковальня в миниатюре. Вставьте его в отверстие, просверленное в столярном верстаке, — и вам уже не нужно будет отходить от верстак, чтобы выпрямить гвоздь или поставить заклепку. Клапан можно заменить крупным болтом с полукруглой головкой.

Пожалуй, самое трудное при выпиливании из оргстекла — не царапать его лобзиком. Но если обклеить пластмассу на время работы с обеих сторон бумагой, царапин не будет. Когда деталь готова, бумагу удаляют с помощью теплой воды.

Иногда пила заедает, несмотря на хорошую заточку. Смажьте ее полотно с боков мылом — и работа ускорится. Если же вы распиливаете заготовки из черных металлов, не мешайте смочить ножовку машинным маслом.

Чтобы лестница, приставленная к столбу, не соскальзывала с него, замените верхнюю перекладину куском прочной веревки или каната.

Забитая древесными опилками наждачная бумага еще годится для работы, если ее предельно тщательно почистить сапожной щеткой.

Нередко прохудившийся бидон или ведро трудно починить только потому, что плохо видно место течи. Положите в бидон зажженную электрическую лампочку — и сразу увидите, где протечка.

Толстую резину режут смазанным мыльной пастой ножом. Паста — мыло, разведенное в горячей воде до густоты киселя.

# ...И СТРЕЛА ЛЕТИТ В ЦЕЛЬ

Итак, готовы лук, стрелы, все необходимое оснащение лучника, и вы с нетерпением ждете момента, когда можно натянуть тетиву и выпустить первую стрелу. Но не спешите. В руках у вас не игрушка, а оружие. Решите, где можно стрелять, не подвергая опасности окружающих. Больше всего подойдет площадка в укромном месте школьного двора или стадиона. На рисунке 1 вы видите стрельбище, гарантирующее безопасность стрельбы. Все довольно просто. Чтобы стрелы, приземляясь, не ломались, дерн на земляном валу очистите от камней и других твердых предметов и уложите подобно тому, как укладывается кирпичная стенка.

Размеры площадки могут быть различными, в зависимости от материальных возможностей ваших луков и числа лучников. Вероятнее всего, ее длина будет 30 м. Рассчитывая же ширину площадки, выделите на каждого лучника не менее 1 м по фронту. Причем по одной мишени стреляют несколько человек, а найти каждому в мишени свои стрелы помогает их раскраска либо фамилии, написанные между оперениями стрел.

На севере целесообразнее тренироваться в спортивных залах, установив подвешенные на специальных треногах маты из рогожи или отходов синтетического волокна (см. рис. 2). Свободно подвешенное за матами полотно предохранит стены от повреждения. Изготовленные треноги, как видите сами, не вызовут больших затруднений. Не так уж сложно изготовить и мат: несколько слоев рогожи прошиваются пенковой бечевкой по всей площади. Чтобы стрелы задерживались в мате, слои рогожи должны плотно прилегать друг к другу во всех точках мата.

Мишень сделать еще проще. На плотной бумаге нанесите концентрические круги со следующими радиусами: для десятки — 4 мм; девятки — 8 мм; восьмерки — 12 мм и так до единицы, прибавляя каждый раз по 4 мм (рис. 5). Чтобы легче было прицеливаться и определять выносы точки прицеливания, круги десятки и девятки окрасьте в желтый цвет («золотое яблоко»); восьмерки и семерки — в красный; шес-

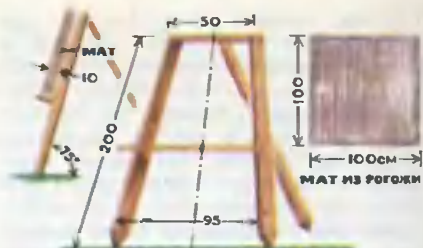
терки и пятерки — в синий; четверки и тройки — в черный. Двойка и единица имеют белый цвет.

Мишень прикалывается Г-образными заколками из проволоки на земляном валу или рогожном мате. Правилами соревнований стрельба по такой мишени предусмотрена на дистанции 20 м, 30 м и 50 м.

Но вот место для стрельбы подготовлено, висит разноцветная мишень. С замиранием сердца вы вставляете стрелу в тетиву, растягиваете лук, стреляете и... Ну, конечно, промах! Не отчаивайтесь. С неудач начинали почти все сильнейшие спортсмены-лучники. Постарайтесь точно следовать нашим советам, и таких промахов будет очень мало.

Начнем с того, что научимся правильно захватывать тетиву. Посмотрите на рис. 4 — тетива захватывается первыми фалангами трех пальцев правой руки (указательным, средним и безымянным). Возьмите лук в левую руку и, не растягивая его, разместите указанные пальцы правой руки на тетиве. Сделайте это, не вставляя пока стрелу в тетиву. Захватив тетиву, закрепите правую кисть в таком положении, вытяните левую руку в направлении воображаемой точки прицеливания так, чтобы между левой рукой и плоскостью груди был небольшой угол. Это достигается некоторым разворотом лица в сторону мишени (рис. 3).

Приняв правильную позу, начинайте растягивать лук правой рукой до тех пор, пока кисть ее не разместится плотно под нижней челюстью, а тетива не коснется середины подбородка и кончика носа. Растягивая лук, следите одновременно за тем, чтобы угол между левой рукой и плоскостью стрельбы оставался неизменным от первоначального положения. Всех, кто пренебрежет этой тонкостью, тетива накажет — больно ударит по руке.



Итак, правильной (рис. 3) можно считать подготовку к стрельбе в том случае, если корпус поставлен вертикально и без прогибов, ноги находятся на ширине плеч, левая рука полностью выпрямлена в локтевом суставе, между левой рукой и плоскостью груди зафиксирован угол, кисть правой руки размещена под нижней челюстью, тетива, касаясь, проходит через середину подбородка и кончика носа, локоть правой руки находится почти на уровне левой.

Потренируйтесь два-три дня в подготовке к стрельбе дома без стрелы перед большим зеркалом. Вот теперь пора попробовать свое умение на стрельбище или в спортивном зале. Повторите несколько раз подготовку к стрельбе со стрелой, не выпуская ее. Захват тетивы со стрелой имеет свои особенности. Чтобы не нарушить правильного выход стрелы из тетивы, старайтесь не зажимать стрелу пальцами. Палец лишь слабо касается заднего наконечника стрелы, а ближайший к стрельбе палец снизу удален от нее на 5 мм (см. рис. 3).

Техника прицеливания из лука очень проста. Закрыв левый глаз, прицеливайтесь правым, направив конец стрелы в центр мишени (в «золотое яблоко»). Возможно, что средняя точка попадания (СТП) не совпадет с центром мишени, то есть стрелы будут попадать в различные точки прицеливания и даже выходить за пределы мишени. Если средняя точка попадания удерживается в пределах мишени, то можно просто вынести точку прицеливания. Допустим, что все три стрелы (серия состоит из трех стрел) попали в нижнюю точку синей мишени. Вывод: нужно прицеливаться не в центр мишени, а в верхнюю точку синего круга. Точно так же осуществляется вынос точки прице-

ливания, если стрелы попадают слева или справа от центра мишени.

Ну, а если вам никак не удастся вообще попасть в мишень? Допустим, что в технике стрельбы погрешностей нет, а стрелы не долетают до мишени и ложатся на землю. В чем дело? Надо повысить траекторию полета стрелы (см. рис. 6 А-а, Б-б).

Когда вы убедились, что силы луза не хватает, чтобы добросить стрелу до мишени, попробуйте разместить правую кисть не под челюстью, а несколько ниже, установив ее на груди. Если и этого окажется недостаточным, тогда





опустите кисть руки еще ниже — до тех пор, пока не найдете необходимую высоту траектории (рис. 6, Б-Б).

Может случиться, что стрелы будут перелетать через мишень. Тогда необходимо опустить траекторию полета стрелы, но не перемещением правой кисти, как это предлагалось в предыдущем случае, а переносом точки прицеливания с мишени на землю. По величине отклонения стрелы определите, хотя бы приблизительно, необходимый вынос точки прицеливания перед мишенью на земле и вбейте в этом месте колышек с желтым кругом диаметром 16 см (габарит девятки). Затем в процессе стрельбы уточните место расположения точки прицеливания, приближая или удаляя ее от мишени. И чтобы не искать каждый раз место установки этой точки, после окончательной пристрелки замерьте расстояние между ней и мишенью.

А как поступить, если стрелы пролетают левее или правее мишени? Если левее, то вырежьте с левой стороны лука небольшое углубление, чтобы приблизить стрелу к оси лука. Но вырезать нужно в меру, чтобы лук не сломался в ослабленном месте.

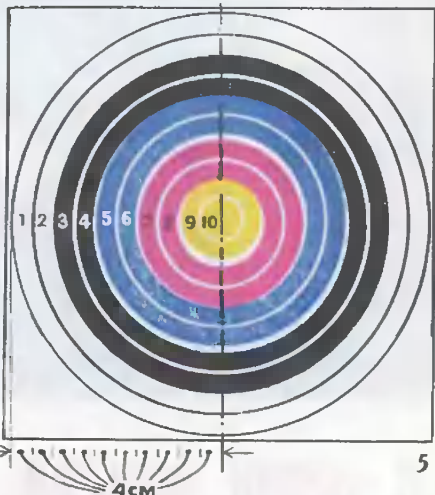
Когда стрелы пролегают справа от мишени, ищите погрешности в выпуске стрелы. После того как вы правильно изготовились к стрельбе и точно прицелились, ответственным моментом является выпуск наведенной стрелы. Оказывается, что выпустить стрелу совсем не просто.

Большинство начинающих лучников допускает одну и ту же ошибку: после прицеливания (а иногда и раньше!) стремятся резко отбросить правую руку от тетивы и этим сбивают направление ее полета. Выпускать стрелы нужно как можно мягче и осторожнее, чтобы не нарушить подготовку к стрельбе и не увести конец стрелы в сторону от точки (района) прицеливания. Это не сразу получится. «Мягкий» вы-



4

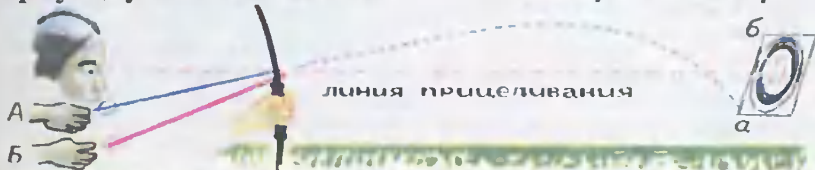
пуск отрабатывают постепенно. Встаньте от мишени метра на два-три, изготовьтесь к стрельбе и, растянув лук наполовину, остановитесь в этом положении. Закрепитесь (особенно закрепите правое плечо) и, ничего не изменяя, медленно отпустите тетиву. Она должна свободно толкнуть стрелу без вашей помощи. Повторяйте выпуск из по-



5

лу растянутого лука, не прицеливаясь, до тех пор, пока полностью не освоитесь с этим. Затем, растягивая лук до конца, попробуйте сделать несколько раз то же самое, только без прицеливания. И когда убедитесь, что медленный и спокойный выпуск удастся, переходите к стрельбе.

А. БОГДАНОВ,  
заслуженный мастер спорта



6



*Венгрия поставляет на международный рынок и большую технику. Монтаж турбогенератора на заводе ГАНЦ в Будапеште.*

в правой руке готовы встретить нападение гладиаторы. Возбужденно, нетерпеливо гудит толпа. Вздрагиваешь от нервного напряжения, слышишь отчаянный, почти детский, крик, в ужасе открываешь глаза и...

...И видишь: солнце склоняется к закату, сглаживая резкие очертания деревьев, крыш, овального поля, окаймленного каменной кладкой руин амфитеатра. Видишь из тех же камней нагроможденные ребятами ворота, обыкновенных подростков, которые азартно мечутся по полю, играя в обыкновенный футбол.

Город на Дунае очень красив. Его мосты, ничуть не похожие друг на друга, — образцы технического искусства венгерских инженеров. Буда с его замками и башнями — живая история мужественного и талантливого народа. Пешт, простирающийся вдоль извилистой ленты Дуныя свои серовато-коричневые массивы домов, — сделает честь любым градостроителям.

И все же самое интересное в стране, куда попадаешь впервые, — люди. Истина старая (здесь трудно быть оригинальной), но неоспоримая. «Отцы» и «дети» — как складываются их взаимоотношения в социалистической Венгрии?

В Буде — старой части города — есть просторный, заросший травой и кустарником двор. К небольшому двухэтажному дому ведет плотно утоптанная дорожка. С 12 дня и дотемна открыты двери Дома пионеров. Кстати, в Будапеште много домов пионеров. Здесь вы встретите и ребят поменьше, которые еще носят пионерские галстуки, и тех, кто уже говорит баском, вот-вот начнет бриться и старается держаться солидно — ведь он ученик последнего класса гимназии.

## В НОВОЙ ВЕНГРИИ

Когда-то на месте Будапешта, нынешней столицы Венгрии, был римский город Аквинкум. В центре его находился амфитеатр — так называлось у римлян здание вроде нашего цирка, но без крыши. Оно предназначалось для кровавых зрелищ — боя хищных зверей с людьми.

В предвечернем свете стояшь и смотришь на позеленевшие от времени развалины. Где-то за аллеями цветущих акаций и каштанов утихает столичный шум. Присаживаешься на остаток каменной скамьи и начинаешь видеть... Разъяренные львы выпущены из клеток. Со щитом в левой и мечом

В Венгрии любимый вид технического спорта — авиамоделизм. Вероятно, век наш такой, когда не только смотрят на звезды, но пытаются приблизиться к ним.

Их много, юных и одержимых авиацией. А он один — Шандор Фюлет, руководитель авиамодельного кружка, о котором пойдет речь. Ему шестьдесят, но он, как и его ученики, предан авиации и готов до полуночи сидеть с ними, в сотый раз проверяя расчеты крыла или отработывая моторчик к модели. Старому рабочему есть чему поучить ребят: более тридцати лет проработал он механиком-электриком, многие годы занимался авиамоделизмом. Руки у него твердые и послушные, ум и глаз острые, а терпения и любви к делу хватает на всех учеников. Шандор Фюлет строгий учитель, сразу видит, кто случайно забрел в «конструкторы». Но ребята его очень любят. «Все умеет, и справедливый», — доверительно сказали они мне. «И неунывающий», — добавили тут же. «Мы часто участвуем в соревнованиях разных. И получаем призы. Ну, а споткнемся, Шандор Фюлет успокаивает: «Но разве там, на летном поле, вы не поймали свою ошибку? Живое исправляйте».

В другой лаборатории (так уважительно называли ребята узкую, тесную комнату, заставленную черными ящиками аппаратов с зелеными и красными мигающими глазками) я присутствовала при рождении... радиоприемника. Самого простейшего, правда, еще даже не одетого в ящик. Его творцом оказался маленький Жолт Гусар, очень эмоциональный мальчишка. Он до-



*Мост Ланцхид — сложное и изящное сооружение.*

бродушно обиделся на руководителя кружка, когда тот сказал мне, что Жолту всего десять лет.

— Вот-вот мне будет одиннадцать, а вы все считаете меня маленьким, — вежливо поправил он учителя.

*Перед отъездом на соревнования. Теперь Шандору Фюлету предстоит нелегкая роль «болельщика». Подведут или взлетят? А потом опять часы, дни, месяцы упорного труда, анализа, совершенствования.*





Когда я неосторожно взяла наушники Жолта, чтобы послушать «голос» его приемника, мальчик не скрывал своего нетерпения и повторял: «Мне, мне дайте, я же еще не наслушался». И со страхом в голосе обратился к руководителю: «А он не замолчит?»

Руководитель радиотехнического кружка — студент политехнического института. И вероятно потому, что он и ребята увлечены одним делом, успехи у них заметные.

И еще одна встреча со старшим и младшим поколениями. Город Секешфехервар — старый город, оставивший в истории не одну легенду о себе и своих королях. Сегодня это крупный промышленный центр, снабжающий Венгрию и соседние страны телевизорами, прокатом цветных металлов. Рабочий город славен в наши дни отличной продукцией и крепкими деловыми связями опытных рабочих с молодежью.

Первая встреча на заводе цветных металлов — с директором. Пока он говорит по телефону, советует, дает поручения людям, которые заходят в кабинет, успеваю отметить характерные руки металлурга (серебристая пыль надолго оставляет следы на пальцах, ладонях) и свежую элегантную рубашку с отложным воротничком. Чем не наглядный пример молодым?! Почти строгий взгляд и точные ответы выдают в нем человека дела. Узнаю, что на заводе 2500 специалистов, а



*«Конкурс» художников. В Венгрии учатся все. Свои успехи можно показать и вот так — прямо на улице.*

к 1970 году потребуется еще 2000. Предприятие борется за качество продукции, дорожит своей маркой. Как не отстать от требований международных стандартов? Ставку делают и на молодежь. Каждый год заводскую школу молодых специалистов кончают 250 юношей и девушек. Учителя — инженеры и бывалые рабочие своего же завода. Итог трехлетнего обучения — дипломные работы — показывает хорошую подготовку. Правда, ребятам приходится постараться, чтобы представительная комиссия: — директор, мастера-инженеры — одобрили работу экзаменуемого. Зато и радости у будущего токаря, когда комиссия скажет: «Наш, берем, не подведет!»

Вырастают новые заводские деки, все острее ощущается нужда в рабочих высокой квалификации. И завод обращается к школьникам: «Нужны токари, слесари, лекальщики. Молодые друзья! Приходите к нам учиться». Открываются при заводах профессиональные школы, техникумы, заочные институты. Растет, набирает новую силу рабочий класс социалистической Венгрии.



*Ура, ребята!*

*В. НОСОВА*

Повесть «Беглец с чужим временем», из которой мы печатаем одну главу, фантастична только наполовину. В ней описываются и такие события, которые действительно происходили в фашистском Берлине, когда пришедшие к власти нацисты запретили теорию относительности, а создав ее, Альберта Эйнштейна, приговорили заочно к смертной казни. В это время и начинаются приключения физика Трассена и художника Клемперта, которым пришлось бежать из «третьего рейха», спасаясь от преследований гестапо. Однако в дальнейшем дорога изгнания привела их в удивительный городок, где все эффекты теории относительности, предсказанные Эйнштейном, встречаются на каждом шагу: велосипедист, едущий по улице, сокращается; витрины магазинов кажутся ему узкими, как щели; масса пешехода не остается постоянной, а зависит от того, как быстро он идет; горячая кастрюля «весит» больше, чем холодная, и, наконец, само время перестает быть для всех одинаковым, и пассажиры, путешествующие в поездах, оказываются в состоянии «экономить» время и оказаться моложе, чем их городские знакомые.

Приключения героев повести продолжают. Бегство в «город относительности» не спасло их от борьбы с фашизмом. Чем окончится эта борьба! Как сложилась судьба Трассена и Клемперта! Вернулись ли они в прежний мир! Об этом вы узнаете, прочитав книгу «Беглец с чужим временем», автор — Т. Гнедина, издательство «Молодая гвардия», 1968 год.

## ТАММЕЛЕН

«Оппель», который увидел Веске за несколько секунд до взрыва, был пуст. Трассена в нем не было. Он покинул его по очень простой причине — в машине кончился бензин. Трассен шел через лес, испытывая такую же непривычную тяжесть, как и Веске, и размышлял о том, почему новенький «оппель» вдруг начал двигаться с черепашной скоростью и при этом так бешено пожирал бензин, что уже через десять минут не осталось ни капли? К счастью для Трассена, он не видел гнавшуюся за ним гоночную машину и брел по лесу в счастливом заблуждении, что ему удалось ускользнуть от черных щупалец нацистов. Хмель из него еще не выветрился, и он брел, слегка покачиваясь и обнимая на ходу светлеющие стволы деревьев. Наступало утро. Миновав поляну, густо поросшую розовым клевером, он подошел к сторожке, похожей на домик лесничего. Домик был пуст, и только ходики стучали над свежеструганным, вымытым столом.

Трассен заметил странную надпись на циферблате ходиков с кукушкой: «Доброе немецкое время только для тех, кто любит покой». Лео решил, что это одно из тех нравочений, которыми так щедро украшены немецкие кухни: «Мир и покой —

основа вкусного обеда». «Экономия тебя бережет», — предупреждала жильцов табличка около газовых счетчиков.

«Но время для тех, кто любит покой» — это странно». Трассен вышел из домика. Реденький лесок с пролысинами — полянами и разбегающимися тропинками привел его к дороге под гору, вдоль обрыва. Потом эта дорога круто свернула на узенькое шоссе, которое привело Трассена в город. Ровные одноэтажные строения с закрытыми ставнями, магазинчики с колокольчиком над дверью. Гномы и стеклянные посеребренные шары в палисадниках. Часовая мастерская. Ратуша. Еще одна часовая мастерская. «Как много часовых мастерских на одной улице...» Трассен шел все медленнее. Казалось, все тело его налилось свинцом и сопротивляется малейшему изменению скорости. Посидев немного на уличной тумбе, он снова пошел в сторону ратуши. Пробыло семь. По дороге к площади Трассен насчитал пять часовых мастерских. Похоже, что весь город населен часовщиками. Он вышел на площадь с маленьким пыльным сквером. На улице появились люди. Трассен сел на скамейку напротив увитой хмелем чопорной ратуши с двумя неболь-

шими башенками. Медленно прошла маленькая старушка с большим черным пуделем. Черный пудель, пожевывая, переступал лапами, а старушка держала в руках старомодный ридикюль, из которого почему-то выглядывал огромный будильник. Откуда-то появился толстый полицейский, который стал прохаживаться около бензоколонки, подозрительно поглядывая на Трассена. На полицейском была голубая форма, которая Трассену напоминала какие-то старинные фотографии. У самого Трассена был далеко не респектабельный вид: броки после долгих страстней обтрепались, и на обшлагах висела бахрома, плащ был забрызган, а лицо безнадежно небрито.

«Как называется этот городок? — думал Трассен. — Но не все ли равно? Жизнь запуталась, и пусть теперь работают случайности». Понеслась шум приближающегося автомобиля. Трассен повернул голову и... замер.

Перед ним двигалась необыкновенная колымага! Нет, не колымага, а какой-то удивительный автомобиль! Но может ли это быть? Трассен вскочил и ошеломленно впился в него глазами. Что с ним произошло? Окна его сузились, а кузов, казалось, стал выше — хотя нет, он вовсе не стал выше, а сплюснулся и поэтому казался высоким и узким. Фантастический экипаж, издевательски копирующий автомобиль, повернул к бензоколонке. Полицейский же, не обращая никакого внимания на все эти чудеса, неодобрительно поглядывал на ошалелого Трассена. Но тут Лео увидел такое, что его попросту доконало. В узком автомобильном окне показалась голова. Это была, несомненно, голова водителя. Более того, он готов был поклясться, что это была голова женщины. Но какая! Унылый лошадиный профиль. Отвратительная длинная шея. Непропорционально узкие плечи и удивительная переменчивость цвета волос: по мере того как автомобиль приближался, волосы становились то ярко-желтого, то ядовито-зеленого цвета, то вдруг совсем посинели, как будто на них вылили чернила. Тут Трассен не выдержал.

— Цирк! — заорал он.

В тот же момент раздался свисток. Блосувителься порядка решительно направился к Трассену.

— Бог мой! — простонал Трассен, не сводивший глаз с машины. — Она опять расширяется!

И действительно, при замедлении хода машина начала расширяться...

Ассистент кафедры теоретической физики, стоя посреди обыкновенного городского сквера, преследуемый нормальным немецким полицейским, не верил своим глазам, глазам честного немецкого естествоиспытателя. Наконец машина остановилась у бензоколонки и... приняла свои обычные размеры. Из-за бензоколонки вышел толстый парень и, лениво зевая, подтащил к автомобилю шланг. Все шло своим обычным порядком. Полицейский стоял рядом с Трассеном и внимательно за ним следил. Но теперь Лео ожидал потрясения совсем иного свойства. В рамке обычного автомобильного окна остановившейся машины он увидел совершенно другое женское лицо — девушку с золотистыми волосами, открытой мальчишеской улыбкой и абсолютно голубыми глазами. Она помахала из окна худенькой рукой, парень в комбинезоне свернул шланг, и машина отъехала от заправочной станции. Трассен, не мигая, смотрел ей вслед. Она опять сократилась. В этом не было никакого сомнения. Но самое ужасное было то, что красавица исчезла, а вместо нее в машине снова появилась уродина с длинной шеей и переливчатым цветом волос. Сузившись еще более и быстро сменив все возможные оттенки от синего до ярко-оранжевого, она уехала.

— Кто это? — вымолвил Трассен.

Тут он заметил, что давно уже стоит рука об руку с полицейским, который держит его за рукав, чтобы немедленно препроводить в ближайший вырезивитель.

— Кто это? — настойчиво повторил Трассен.

— Это фрейлейн Айкельсон, — ответил полицейский, — а вам-то зачем?

— А почему она то сокращается, то расширяется...

Полицейский еще крепче схватил Трассена.



— Ладно, ладно. Грамотные небось, еще в школе учили: то, что движется, сокращается, то, что остывает, сжимается, расширяется. А напиваться не надо...

Тут Трассен вырвал руку и с еще большим изумлением уставился на полицейского.

— Это в какой же школе так учат? — спросил он.

Но полицейский увидел на противоположной стороне сквера пуделя, ревнившегося на клумбе.

— Пошел! — крикнул он. Это отосилось и к Трассену.

Ошеломленный ассистент берлинского университета свернул в первый же переулок и быстро зашагал. Дойдя до угла, он огляделся. Его окружали странные, ультрасовременные дома. Фасады были отделаны листовым металлом, блестевшим на солнце до рези в глазах. На крышах высклились длинные трубы, в палисадниках лежали огромные колеса, заросшие маргаритками и анютиными глазками. У подъездов висели какие-то расчетные таблицы, а вместо входных калиток были подвешены скользящие двери от купейных вагонов. Все стремилось к какому-то железнодорожному стилю, используя для украшения даже рельсы. По-видимому, это был богатый центр города, и как только он кончился, начались обыкновенные дома с черепичными крышами. Металлическая облицовка появилась только один раз — на здании большого универмага. «Десять лет в вагоне» — так назывался этот магазин. Жалюзи были опущены, и витрины закрыты.

Трассен взглянул на свои часы. Ему показалось, что они стоят. Но нет! Они показывали всего лишь две минуты с тех пор как он отошел от бензоколонки, хотя он прошел большое расстояние. «Что это значит?» Он продолжал следить за стрелкой. Резво перескочив через минуту, она, как ни в чем не бывало, поползла дальше... Время изменяет свой ход? Трассен стоял, не отрывая глаз от циферблата. Минута... Две... Три... Время снова потекло «нормально». Итак.. Трассен сел на низенькую ограду и нацарапал на земле формулу.

«Уменьшившееся» время он обозначил буквой  $t'$ .

...«Если часы показали всего лишь две минуты вместо тех десяти, пока я шел мимо никелированных домов, то значит время хода моих часов оказалось в зависимости от скорости моего движения  $V$ .

И вместо десяти минут, которые показали бы часы, если бы я не двигался (время  $t$ ) часы показали время  $t'$ ... А это может произойти или в том случае, если моя скорость  $V$  очень велика (например, двести тысяч километров в секунду). Или... или... сама скорость света  $C$  здесь очень мала... Мала сама скорость света  $C$ ?»

— Эй ты, иногородний, слезай с забора, пока не позвали полицейского! — кричали сверху. Трассен поднял голову и увидел в окне второго этажа почтового служащего с форменными петлицами и блестящими пуговицами.

Трассен бросился в подъезд почты и побежал по лестнице. Своего врага он застал уже сидящим за полукруглым окошком с надписью «Продажа конвертов и марок».

— Два конверта, — отрывисто сказал Трассен.

— Деньги...

Трассен порывлся в карманах и выложил на окошко пять пфеннигов.

— Это не наши деньги, — медленно выговорил чиновник, пристально глядя на Трассена.

— Как так — не ваши деньги?

Но тут чиновник, высунувшись из окошка, неожиданно вцепился в монету.

— Фальшивая! — злорадно заржал он.

— Отдай, скотина. — Трассен разжал его руку. На прилавок скатилась алюминиевая монета германского «третьего рейха». — Какие тебе еще нужны деньги, почтовая крыса?

Чиновник вскочил.

— Вот сейчас позову начальника!

Но Трассен уже быстро спускался по лестнице. По дороге он успел все же прочесть на обратной стороне двери: «Наш почтовый адрес — город Гаммельн».

Так назывался город, в котором происходили загадочные физические явления...



## Фестиваль волшебников

Эстрада «Орфей» в городе Карловы Вары. Чешская девочка Дана Машкова показывает альбом с фотографиями. Потом посыпает листы конфетти. Перед нами тот же альбом, но листы его стали совсем чистыми.

Происходило это на 5-м Международном фестивале современной магии. Его участники собрались, чтобы продемонстрировать свои успехи и обменяться опытом. Около пятисот человек, посвятивших себя древнейшему виду искусств — иллюзионному, из Австрии, Болгарии, Венгрии, Голландии, Дании, Польши, ФРГ, Швеции приехали в Карловы Вары. Нашу страну представлял молодой иллюзионист Александр Василевский.

Несколько лет назад «ЮТ» рассказывал о любопытных приключениях мальчика Ила и девочки Люзии. Этих героев придумал Саша Василевский, тогда выпускник студии эстрадного искусства. И вот теперь он в Карловых Варах.

А через несколько дней на закрытии фестиваля мы услышали:

— Решением Международного жюри фестиваля первое место в категории иллюзии присуждается пану Василевскому Александру Николаевичу, СССР.

Саша рассказывал потом:

— Первый трюк — платок в воздухе. Все идет хорошо, платок замер и неподвижно стоит в полтора метра от пола. Зал аплодирует. Следующий номер «Прикуривание через стекло». Затем манипуляция с шариками, манипуляция с попугаями, а потом карты — это еще моя школьная работа. Как будто все чисто прошло. Переоделся и скорее в зал — очень хотелось побольше увидеть.

Понравилось многое.

На сцене механик приборостроительного завода из Чехословакии Мирослав Берка. Взял платок. Завязал узел. Узел упал на пол, а на платке появились два голубя.

Петер Гловицкий из Венгрии продемонстрировал отличную работу с шариками. Они облепили кисть его руки сверху и снизу. Сколько их? Наверное, пятнадцать.

Юрген Нетке забросал всю сцену цветами. Они появлялись и исчезали. А в финале номера откуда ни возьмись на сцене очутилась ваза с цветами высотой с человека. Очень эффектный номер.

Голландец Анверди показал фокусы с простыми предметами. Веревки, кольца, платки по его велению и хотению скрепляются в цепочку. На семинаре, который входил в программу фестиваля, Анверди раскрыл секреты этих фокусов. Смотрите, как все оказалось просто.



DIVADLO DIVŮ - EXPERIMENT MAGICO  
OD KARLOVY VARY - RYDÁŘE  
UDĚLUJE

# DIPLOM

VASILEVSKI MIKOLAJEVIČ

ZA 1. MÍSTO V KATEGORII ILLUZE

ČLÁST NA V FEKO

V MEZINARODNYM FESTIVALU MODERNI MAGIE  
KARLOVY VARY - ČESKOSLOVAKIA

PŘEDSEDA DIVOKO PIVO  
DR. JOA ELUDA  
KARLOVY VARY



## Со стола исследователя

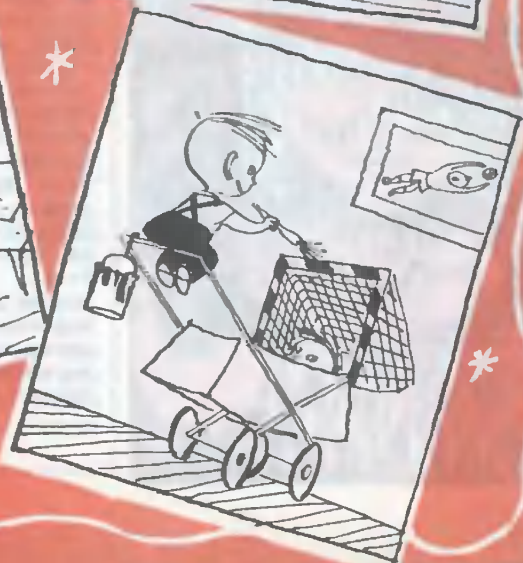
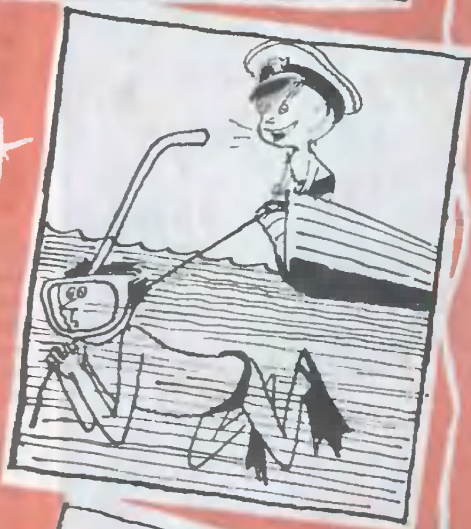
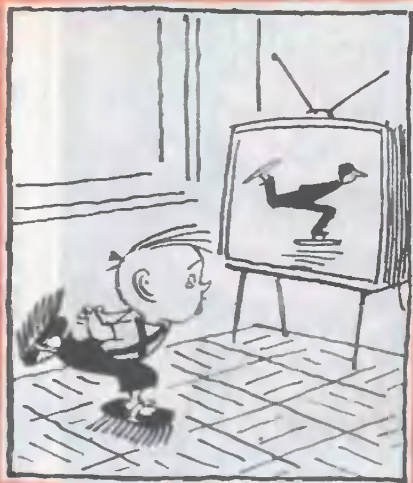
Определить места течи в ядерной энергетической установке нелегко. У этих агрегатов сложная конфигурация, да и слишком малы, буквально микроскопичны, отверстия, которые надо вовремя заметить. Поэтому ученые-атомники предложили специальную проверку для подозрительных участков. В полость, примыкающую к ним, заливается раствор с люминофорами. Через сутки начинается проверка: в ультрафиолетовом свете осматривают места возможных утечек. Если на поверхности засверкают желто-зеленые полосы или капли, значит тут неполадок.

К строительству плотин с помощью взрывов долгое время относились с опаской. Говорилось о том, что вода будет просачиваться сквозь завальную плотину и постепенно размывает ее. Ведь там внутри нет водонепроницаемого ядра из глины, которое обычно создается в центре насыпных сооружений. Но гидротехники все же пренебрегли сомнениями и заставили взрывать на ряде строек страны.

Их уверенность во многом была основана на тех примерах, которые уже давно демонстрировала природа. Сарезское озеро на Памире, озеро Сарыгилек в Казахстане, озеро Кюль в Азербайджане — все они образовались благодаря тому, что завалы перегородили русла рек. Сотрудники Института физики земли АН СССР отмечают только один случай, когда природная плотина была повреждена. Имеется в виду озеро Иссык, разрушенное в 1963 году. Плотина этого озера была «возведена» природой 8 тысяч лет назад. Искусственные гидросооружения существуют пока несколько десятков лет. У них большой запас времени. Кроме того, размыв плотины озера Иссык можно было легко приостановить.



КОМОР



# ЗНАНИЯ РОЖДАЮТ СМЕЛОСТЬ

**М. ТИМОФЕЕВА**

Заседание экспертов «Патентного бюро» проходило необычно. Инженеры переходили от стенда к стенду выставки, которая разместилась в павильоне «Юные техники» на ВДНХ, включали приборы, тут же проверяли чертежи-стенды, спорили, обсуждали с посетителями павильона оригинальность конструкций и решали: «отлично» или «не ново». Подвели итоги. Здесь же, на ВДНХ, с трибуны конференции учащихся средних школ Российской Федерации, объявили:

**Выдать «Авторские свидетельства «ЮТа»:**

*физическому кружку средней школы № 5 г. Воронежа за создание оригинальных приборов по физике;*

*математическому кружку школы № 32 г. Таганрога — за оборудование кабинета по математике;*

*радиотехническому кружку школы № 113 г. Горького — за полную радиофикацию школы собственными силами;*

*техническому кружку Знаменской средней школы Калининградской области — за экспериментальную работу по физике и радиоэлектронике;*

*лаборатории автоматике и кибернетики СЮТ г. Комсомольска-на-Амуре — за создание ряда приборов по вычислительной технике;*

*юным чертежникам средней школы № 10 г. Ташкента — за помощь городским и сельским школам в изготовлении приборов по черчению;*

*юным радиотехникам средней школы № 1 г. Алушты Латвийской ССР — за оборудование класса программированного обучения;*

*физическому кружку средней школы № 19 г. Горького — за ряд приборов по физике;*

*химическому кружку РСЮТ Грузии — за разработку оригинальных приборов по химии;*

*коллективу школы № 241 Ленинграда — за прибор для определения массы электрона;*

*физическому кружку ленинградской школы № 272 — за ряд приборов по физике и детской технической станции 2-й жилищной конторы Калининского района Ленинграда — за приборы по математике.*

**Труд, творчество, воспитание технического мышления — из чего они складываются?**

Послушаем, что говорили на конференции и ребята и педагоги.

**Абдумалик ИСМАТОВ**, ученик 10-го класса СШ № 10 г. Ташкента:

Школа наша необычная: у нас готовят чертежников. Поэтому и техническое моделирование тесно связано с производственной подготовкой. Самым трудным для ребят оказывается переход от абстрактного плоского изображения к конкретным объемным формам деталей и узлов. Медленно, но и эта наука постигается. Сколько радости зато бывает, когда готовая модель впервые демонстрируется в классе на уроке! К нам часто приезжают ребята из сел — учиться делать модели. Дарим им и готовые модели, высылаем чертежи, сами ездим в школы, демонстрируем модели по телевидению.

**Павел ХАБАРОВ**, ученик 8-го класса СШ № 23 г. Комсомольска-на-Амуре:

Скажу откровенно, пока мы в своей лаборатории автоматике и кибернетики городской СЮТ строили емкостные реле, репетиторы, тренажеры, автоматы включения звонка, вычислительная техника оставалась для нас темным пятном. И как все прояснилось, когда мы сами выступили в роли конструкторов. «Электронный психолог», «Автомат для решения и составления алгебраических уравнений», «Электронная вычислительная машина» — наша гордость. В электронной вычислитель-

ной машине три блока: шифратор, сумматор, дешифратор. В шифраторе одноразрядное число из десятичной системы переводится в двоичную и поступает в блок памяти — сумматор. При вводе в машину следующего числа оно также кодируется в двоичную систему и тоже попадает в сумматор. Здесь оба числа складываются, и результат в двоичной системе поступает в дешифратор. На световом табло он выдает уже в десятичной системе.

Василий КИРСАНОВ, ученик 8-го класса Романовской восьмилетней школы Калининградской области:

Нашему техническому кружку пять лет. А сколько приборов за это время мы сделали?! Хотя бы для кабинета физики. Он полностью самодельными приборами оборудован. Но главное, по-моему, даже не в этом. Работа над приборами научила нас смелости мысли, дала споровку. Мы не испугались взяться за постройку настоящих аэросаней. Справились и с трактором. «Романовец», рожденный в кружке, стал нашим незаменимым помощником — на нем мы школьный участок обрабатываем, удобрения, уголь, дрова для школы возим, картофель убираем. Мечтаем о гоночном автомобиле «Вихрь» и вездеходе «Амфибия».

Михаил Романович ГОДОВИКОВ, учитель физики СШ № 5 г. Воронежа:

Когда меня спрашивают, сколько у меня кружковцев, я отвечаю — вся школа, все 1200 учащихся. Почему? Представьте себе, собирают ребята металлолом. Попалась им старая замысловатая конструкция. Они обязательно несут ко мне, в кабинет физики. Знают, если подойдет для приборов, — оставим у себя. Потом вместе думаем, где, в каком приборе можно использовать ее детали. Вот такие «находки» помогли нам создать коллекцию редких приборов, сэкономить немало средств и главное — подсказали ребятам, что значит «смотреть» на машину глазами инженера.

Юные физики воронежской средней школы № 5 привезли много своих работ. О некоторых мы расскажем вам.



Смотрите, как проста эта установка! Она очень легко собирается и быстро приводится в действие. Каждый ученик в своей рабочей тетради на чистом листе под копирку может записать траекторию полета тела, брошенного горизонтально, и убедиться, что такая траектория — парабола. А если он изменит скорость шара, время его падения — и траектория изменится.

Сравнительный стенд по механике можно изготовить из труб от ламп дневного света. Он хорош тем, что наглядно демонстрирует опыты по трем законам Ньютона по механике.





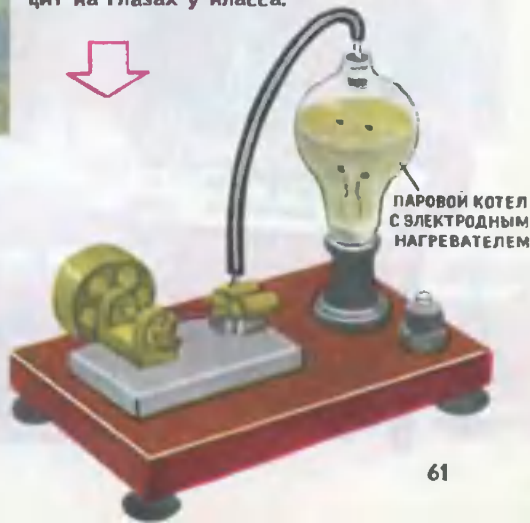


Модель фотонного звездолета. Не в ней ли синтезировались все новейшие достижения науки и техники? Взгляните, здесь все предусмотрено для сложных полетов в космических дальях. Есть камера аннигиляции, атомная электростанция; солнечные батареи, лазерные установки; радиоцентр, радиотелескоп с антеннами; кабины для обслуживающего персонала с иллюминаторами для визуального наблюдения и даже маленький ракетодром с ракетами. С их помощью можно покинуть борт корабля на непродолжительное время и совершать выходы в безвоздушное пространство. А две направленные антенны нужны для поддержания связи с Землей.

Создавали модель юные техники Мари Патент и Борис Боровин, ученики СШ № 24 г. Минска под руководством П. С. Каретникова.



У этой паросиловой установки необычайный котел — колба электрической лампы с электронным нагревателем. Чтобы привести эту паровую машину, нужно всего три-четыре минуты. Благодаря прозрачности котла весь процесс проходит на глазах у класса.



Вспомните, как нелегко осмыслить взаимную связь вращательного движения с колебательным! А если под руками вот такая установка?

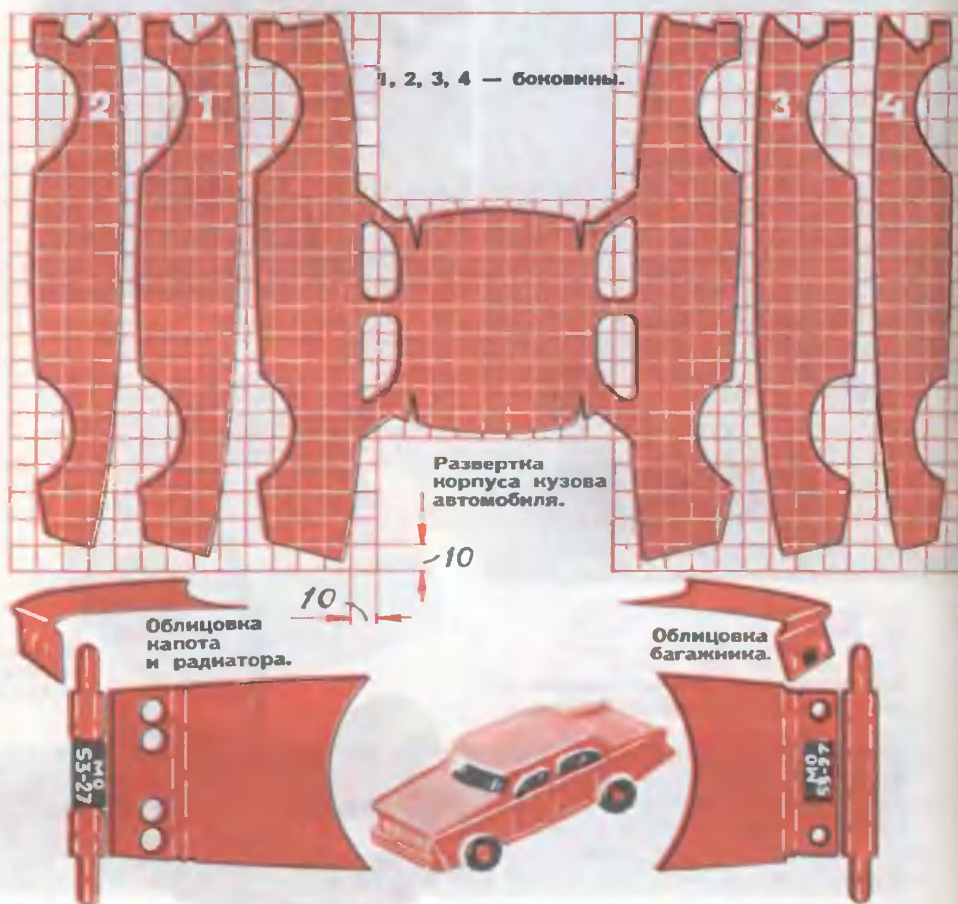
Вращается прибор от мотора, а скорость его регулируется реостатом.

Увеличивая или уменьшая длину нити верхнего шарнира, можно изучать явление резонанса.

# «МОСКВИЧ-408»

Изящный автомобиль новой марки «Москвич-408» уже полюбился жителям наших городов. И конечно, юные техники не могли остаться равнодушными к новой машине. Им хотелось повторить красивую легкую форму в своих моделях. Так в конструкторском кружке Московского дворца пионеров родилась модель «Москвич-408». (Чертежи ее вы видите здесь, на рисунках.) В этом кружке занимаются самые младшие школьники. Поэтому конструкторские особенности их модели упрощены. И тем не менее она вызывает большой интерес у всех ребят, которые ее видели. Наш совет вам, друзьям начинающих моделеров, — помогите им построить эту модель. И подскажите, как интереснее провести соревнование.

Заготовки для кузова модели вырезаются из полукартона. Боковины 1, 2, 3 и 4 последовательно по две наклеиваются на каждую из сторон развертки корпуса. Детали капота с радиатором и заднего сиденья с ба-



гажником приклеиваются к стенкам кузова. Готовый кузов крепится спереди к фанерной раме булавками, а задняя часть у него свободна. Ее можно поднимать и менять батареи или регулировать сцепление шкива мотора с колесом.

Колеса модели ( $\varnothing 34$  мм) вырезаются из 4-миллиметровой фанеры, а на место колпака ( $\varnothing 18$  мм) наклеивается плотная цветная бумага. Колеса насаживаются на ось и закрепляются шайбами из жести. Крепление «осей» к раме видно из рисунка.

Как отделяют готовый кузов? На него наклеивают детали оперения: облицовку капота и радиатора, фары (два стекла фар — белая бумага и два — желтая), задние фонари (из белой и красной бумаги).

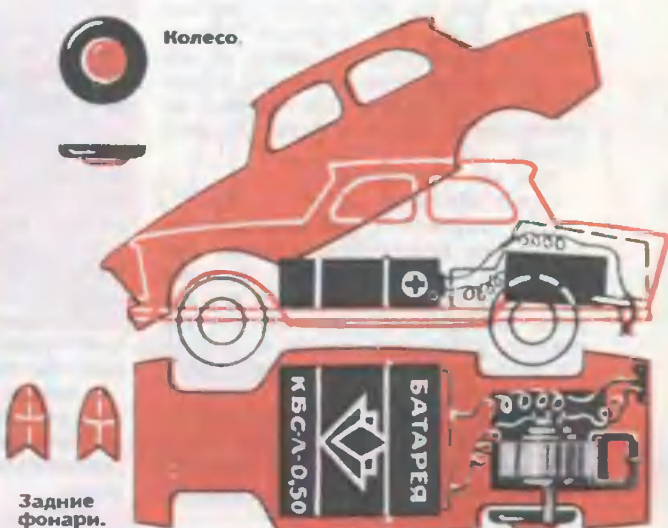
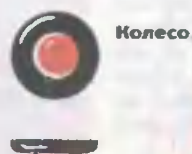
Когда клей высохнет, модель пропитывают олифой, а затем раскрашивают масляной краской и покрывают тонким слоем масляного лака. Если вы окрашиваете модель нитрокраской или нитроэмалью, то покрывать олифой ее не нужно. А если ваша модель сделана из цветного картона, то достаточно покрыть ее только масляным лаком.

### О. ЗАМОТИН

Задняя часть кузова.



Передняя часть кузова.



Задние фонари.

Установка микродвигателя и батареи на раму.



Рама — вид снизу.





# А если неудача?..

Судья, глядя на секундомер, взмахнул флажком, и модель, стартовавшая необычно, «с хвоста», взвилась в небо.

— В воздухе модель мастера спорта Рожкова, — объявил в микрофон главный судья.

— Вот это да! — услышал Алексей восхищенный шепот. — Вот это летит!

— Резина на моторе хорошая, вот и летит.

Алексей оглянулся: один из зрителей, пожилой мужчина в кепке, снисходительно похлопывал по плечу мальчишку.

— Дай тебе такую резину, и ты небось тоже полетишь...

Резина... Алексей мрачно вертел в руках свою модель. Да, конечно, и это важно. Но ведь не скажут же о спринтере: он бежал лучше всех, потому что имел хорошие шпильки... Что же случилось с его моделью? Ведь она неплохо летала дома, в Волгограде. А здесь, на поле, у подмосковного городка Электросталь, на первых Всесоюзных соревнованиях моделей типа «Зимний приз»...

Как все случилось?

Судья объявил:

«На старте — представитель города-героя Волгограда, ученик 9-го класса, второразрядник Алексей Соколов». Взмах флажка, и его модель, поднявшись метра на два над землей, уткнулась носом в землю. Он попросил тут же вторую попытку. И опять неудача.

Конечно, можно сделать скидку на то, что это новый класс моделей, что он готовил ее на станции юных техников всего два месяца,

что резина действительно важная. Но ведь полетела же модель Володи Халдеева, с которым он работал бок о бок в лаборатории! И выполнена его модель точно «по ГОСТУ» — по чертежам мастера спорта Рожкова, ее тщательно проверял Саша — руководитель кружка Александр Петрович Ломановский. В чем же дело?..

Алексей заставил себя внимательно наблюдать за запуском других моделей. Он видел — повезло далеко не всем.

— Нет уж, больше я за этот «Зимний приз» не возьмусь! — слышал Алексей разговоры ребят. — Что, других моделей нет, что ли? От этого «приза» не дождешься призов!

И опять Алексея охватили сомнения. Зачем осваивать этот новый тип моделей ему, Алексею? Второй спортивный разряд по бойцовым моделям — не так уж плохо для девятиклассника, будущего летчика. Впереди — Качинское летное училище. Все так просто и безоблачно. И все-таки...

Нет, дело, видно, не в конструкции. Он не отработал запуск.

Ведь что нужно было учесть? Направление ветра по отношению к полету. А он об этом не подумал. К тому же ветер дул, казалось, со всех сторон сразу. Потом он, кажется, не вовремя убрал от модели левую руку. Всего на каких-то несколько долей секунды. «Я держал модель вот так, а нужно было чуть прямее, и отпустить ее следовало на четыре секунды раньше...»

Алексей уже знал, что изучит именно этот класс моделей, будет рассчитывать, анализировать, экспериментировать, пока не придет успех.

---

Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ

Редакционная коллегия: В. Н. Болховитнов  
А. А. Дорохов, В. В. Ермилов, Б. Г. Кузнецов, В. В. Ноцова (зам. главного редактора), Е. А. Пермяк, М. В. Шпагин (зав. отделом науки и техники).

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

Адрес редакции: Москва, К-104, Спиридоньевский пер., 5  
Телефон 290-31-68 (для справок)

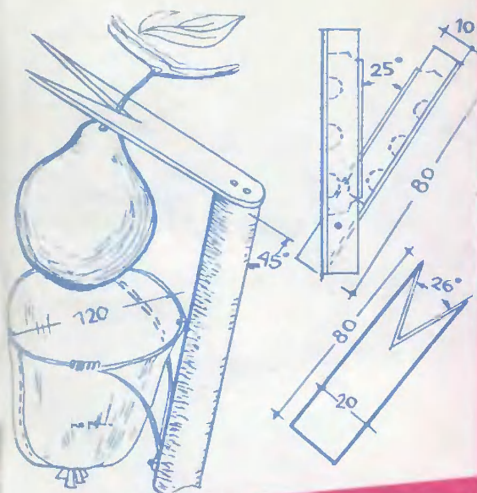
Рукописи не возвращаются  
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

---

Сдано в набор 21/VI 1968 г. Подп. к печ. 26/VII 1968 г. Т08087. Формат 60×90<sup>1/16</sup>. Печ. л. 4 (4). Уч.-изд. л. 5.5. Тираж 650 000 экз. Цена 20 коп. Заказ 1278. Типография изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Москва, А-30, Суццевская, 21.

# EZERMESTER

На этой странице даны советы из венгерского журнала «Ezermester». Помните, мы как-то рассказывали о нем? В переводе на русский «Ezermester» означает «мастер на все руки».



## ПРОСТОЙ ПЛОДОСНИМАТЕЛЬ

Это шест 2—2,5 м длиной, с прикрепленным на конце V-образным ножом. Для сбора черешни или вишни годится также нож, изготовленный из лезвия безопасной бритвы. Переломите лезвие вдоль, заклейте его между вырезанными из консервной банки пластинами и закрепите на конце шеста. Немного ниже ножа на шесте укрепите рамку с полотняным мешочком для падающих фруктов.

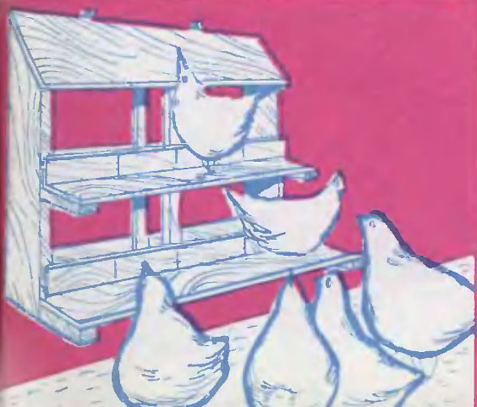
## СЪЕМНЫЕ РУЧКИ

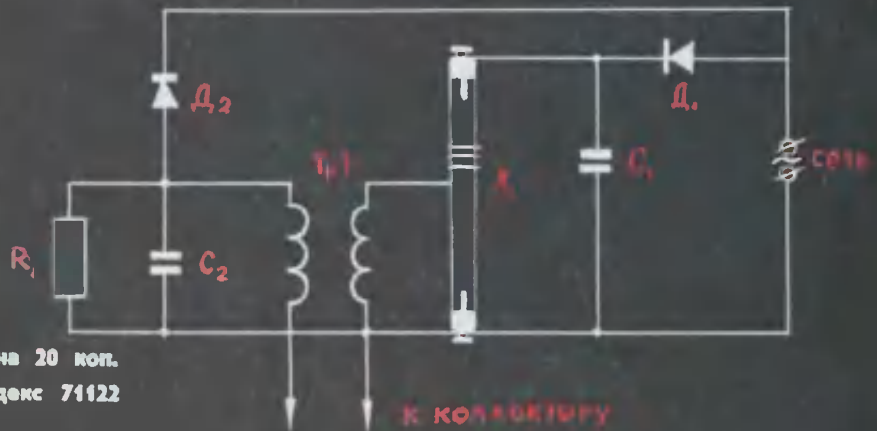
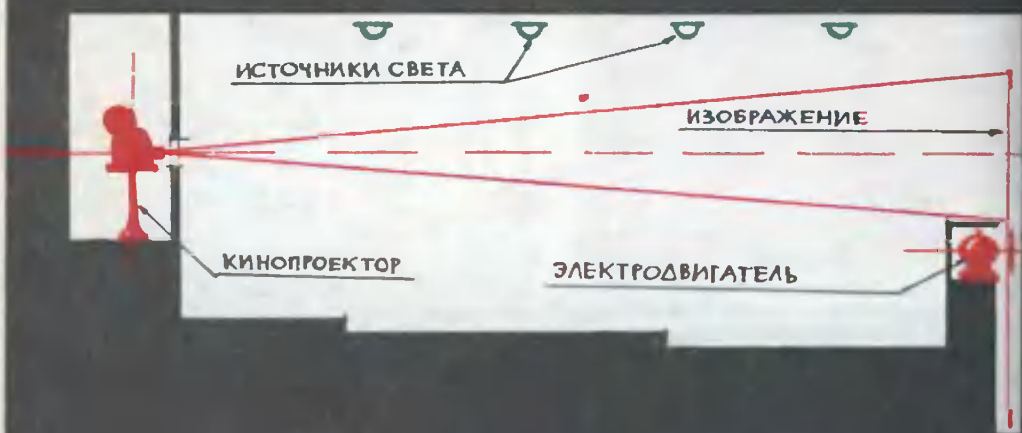
Переносить холодильник или стиральную машину — целая проблема. И вот выход — пара съемных ручек из круглой стали. Имея заготовки, отрежьте куски резинового шланга или пластмассовой трубки с толстой стенкой и наденьте их на сталь. Затем, отметив места изгиба и зажав материал в тиски, согните его — ручки готовы!



## КОМФОРТ В КУРЯТНИКЕ

Чтобы яйца попадали к нам чистыми, надо позаботиться о гнезде несушки. Наиболее целесообразно висящее гнездо (см. рисунок) — вся площадь курятника остается свободной. Оно рассчитано на 25 кур. Вешать гнезда следует подале и от двери и от окна: несушки любят покой и темный угол. Размеры: длина — 100 см, глубина — 40 см, высота уровней — 40 см, полная высота задней стенки — 110 см, дно гнезда на высоте 40 см от земли.





Цена 20 коп.  
Индекс 71122

К КОНТАКТУ



Мне всегда нравились старые, сильно потрёпанные книжки. Потрёпанность книги говорит о её высокой востребованности, а старость о вечно ценном содержании. Всё сказанное в большей степени касается именно технической литературы. Только техническая литература содержит в себе ту великую и полезную информацию, которая не подвластна ни политическим веяниям, ни моде, ни настроениям! Только техническая литература требует от своего автора по истине великих усилий и знаний. Порой требуется опыт целой жизни, чтобы написать небольшую и внешне невзрачную книгу.

К сожалению ни что не вечно в этом мире, книги треплются, разваливаются на отдельные листы, которые затем рвутся в клочья и уходят в никуда. Плюс ко всему орды варваров, которым без разницы, что бросить в костёр или чем вытереть свой зад. Именно их мы можем благодарить за сожженные и растоптанные библиотеки.

Если у Вас есть старая книга или журнал, то не дайте им умереть, отсканируйте их и пришлите мне. Совместными усилиями мы можем создать по истине уникальное и ценное собрание старых технических книг и журналов.

Сайт старой технической литературы:

<http://retrolib.narod.ru>

<http://retrolib.msevm.com>

С уважением,  
Архивариус