

1972

100  
N 5



# ЗНАНИЕ — СИЛА

Ежемесячный научно-популярный журнал для подростков

Адрес редакции: Москва, Новая площадь, 6 В Изд. „Молодая Гвардия“

Год издания 1-й

Декабрь 1926 г.

№ 12

## Привет юным моделистам-самоучкам!

Радуется почин журнала „Знание — Сила“, стремящегося помочь моделистам, поощрить их опыт, окружить юных товарищей общественным вниманием. Вот это как раз и нужно.

Нов-где пробиваются ростки полезной инициативы детворы в различных областях науки и знания. Задача всех нас заключается в том, чтобы развитию этих молодых побегов всемерно содействовать.

Работайте дальше, юные искатели! Вашему примеру будут следовать массы наших детей и прежде всего пионеры-ленинцы



И Херевской из Верхневудинск  
св своей динамо машинной

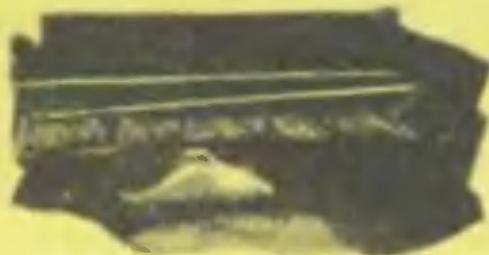
Секретарь ЦК ВЛКСМ А. Мильчаков

### НАШ ПРИВЕТ ЮНЫМ МОДЕЛИСТАМ

Желаем плодотворной работы в деле развития нашей технической изобретения, так необходимыми нашей техниче-

ски индустриальной стране.

Телеграф Морав  
В Старинцев из  
Свердловска



Модель моста: сделана В. Федоровым  
и И. Калининским из Атырау

Книжки, книги и машинки, плодотворный труд и такой работой есть лучший вклад в нашу социалистическую строительство и наши подрастающего поколения.

Еще раз хотим всячески приветствовать и вашей плодотворной работе и учить.

Секретарь МК ВЛКСМ  
Сотников

### ПРИВЕТ ЮНЫМ МОДЕЛИСТАМ!

В нашей Советской стране свою творческую инициативу проявляют не только взрослые, но и дети.

Вы своей творческой работой помогаете строить социализм. В этом сила Советского Союза, в этом сила нашей общей работы, что даже дети в отдаленных глухих уголках страны думают и строят на общую пользу. Следующие годы на 80 моделей в сотни, тысячи.

Вся пионерская организация, в которой — остальные дети, должны работать над получением технических навыков, должны бороться с технической тупостью и безграмотностью в нашей стране.

Председатель Ц. Б. Ю. П.  
О. Манаско



## В НОМЕРЕ:

Главный редактор  
**С. В. ЧУМАКОВ**

Редакционная  
коллегия:

**О. М. Белоцерковский,**  
**Б. Б. Буховцев,**  
**А. А. Дорохов,**  
**Л. А. Евсеев**  
(зав. отделом  
науки и техники),

**В. В. Ермилов,**  
**Б. Н. Назарько,**  
**В. В. Носова**  
(зам. главного  
редактора),

**В. В. Пургалис,**  
**Е. Т. Смык,**  
**Б. И. Черемисинов**  
(отв. секретарь).

Художественный  
редактор  
**С. М. Пивоваров**

Технический  
редактор  
**Е. М. Брауде**

Адрес редакции: 103104,  
Москва, К-104, Спири-  
доньевский пер., 5. Те-  
лефон 290-31-68.

Издательство ЦК ВЛКСМ  
«Молодая гвардия».

Рукописи  
не возвращаются

### 50 ЛЕТ ПИОНЕРИИ:

Спустя полвека . . . . .	4
<b>И. ДОБРЫНИН</b> — Первая выставка . . . . .	10
<b>Т. КЕДРИНА</b> — Дело на всю жизнь . . . . .	14
<b>В. ГРАНДОВА</b> — Быть первым . . . . .	15
<b>В. НИКОЛАЕВ</b> — Твой пионерский значок . . . . .	18
<b>В КАДРЕ — НАУКА И ТЕХНИКА</b> . . . . .	21
<b>М. ВАСИЛЬЕВ</b> — В поисках острова сверхэлементов . . . . .	22
<b>Магнитные монополи — реальность или миф?</b> . . . . .	24
<b>О. МИЛЮКОВ</b> — Воздух-кузнец . . . . .	26
<b>Будут ли машины совершеннее нашего мозга</b> . . . . .	30
<b>В. СМИРНОВ</b> — Многоликий винт . . . . .	34
<b>К. БУЛЫЧЕВ</b> — Разум в плену [Фантастический рассказ. Окончание] . . . . .	38
<b>ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ</b> . . . . .	43
<b>ПАТЕНТНОЕ БЮРО</b> . . . . .	44
<b>НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ</b> . . . . .	50
<b>А. МАРКУША</b> — Я — крановщица . . . . .	54
<b>КЛУБ «XYZ»</b> . . . . .	57
<b>В. ТКАЧЕНКО</b> — Голография . . . . .	68
<b>ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ</b> . . . . .	72
<b>Л. РУСАКОВА</b> — Батик . . . . .	77
<b>А. ПАВЛОВ</b> — Аэромобиль . . . . .	80

На 1-й странице обложки рисунок **Б. КЫШТЫМОВА**, на 2-й странице обложки титульный лист журнала „Знание — сила“ 1926 года, посвященный Первой выставке юных техников.



От имени моряков и научных работников рады приветствовать юных читателей журнала. Многие из нас в детстве работали в технических кружках, что помогало расширять кругозор, воспитывать любовь к большой науке и технике.

Мы уверены, что сегодняшние читатели ЮТа приобщатся к современной технике и верно выберут дорогу жизни.

Капитан научно-исследовательского корабля «Космонавт Владимир Комаров»  
**А. ШЕВЧЕНКО,**  
начальник экспедиции  
**Ю. ДУЛИН**

**19 мая 1972 г. исполняется 50 лет Всесоюзной пионерской организации имени В. И. Ленина. Полувековой юбилей пионерии — знаменательная дата в развитии детского коммунистического движения в нашей стране, большое событие в жизни пионеров, комсомола и школы, всех советских людей.**

*(Из постановления Центрального Комитета КПСС о 50-летию Всесоюзной пионерской организации имени В. И. Ленина)*

Сегодня, в день юбилея пионерской организации, я вспоминаю школьников сорок первого года. На смену ушедшим в Красную Армию на наш завод, делавший пушки, пришли женщины, подростки. Совсем небольшого роста ребята, они без специального помоста у станка не могли дотянуться к приводам управления. Жизнь показала — не рост главное, а энтузиазм.

Вспоминаю: эти мальчишки использовали не только руки, ноги, но даже зубы. Не дотягиваясь до ручек управления, они тросы, связывающие приводы станков, приматывали к ногам, брали их в зубы и так управляли станками. Велико было их стремление дать больше пушек фронту.

Вечная им слава, юным героям тыла!

Герой Социалистического Труда  
генерал-полковник  
**В. ГРАБИН**

Сегодняшним пионерам желаю: всесторонне овладевать наукой, использовать, как учил В. И. Ленин, богатства знаний, накопленных человечеством;

видеть взаимосвязь различных по своему характеру явлений



действительности, уметь отличать случайное от необходимого;

впитывать в себя героику труда первых пятилеток;

читать боевые традиции Советских Вооруженных Сил, учиться патриотизму, стойкости и мужеству;

воспитывать в себе целеустремленность, умение не отступать перед неудачами, а во что бы то ни стало добиваться успеха.

**Г. Т. БЕРЕГОВОЙ,**  
летчик-космонавт СССР



*Дорогие юные техники!*

Коллектив Всесоюзной ударной комсомольской стройки Кольской АЭС поздравляет вас с 50-летним юбилеем пионерской организации имени В. И. Ленина!

Мы очень рады, что 50-летний возраст не состарил и никогда не состарит юных ленинцев, на счету которых с каждым годом все больше хороших дел.

Мы можем доложить, что пионеры Кольской атомной добились больших успехов в развитии клуба «Картинг», в кружках токарном и художественной сварки.

Счастья вам и успехов, юные техники.

От имени строителей, в душе все еще пионеров:

**В. КУРГАНОВ,**  
главный инженер строительства Кольской АЭС;

**А. МИХАЙЛОВ,**  
секретарь парткома;

**В. КАСАТКИН,**  
председатель объединенного  
постройкома строительства



Эти сердечные приветствия обращены к тем, кто сегодня носит красный галстук. Переверните страницу — о делах юных техников рассказывает наш журнал.

# СПУСТЯ ПОЛВЕКА

«Сначала я думал сделать модель пишущего телеграфа Морзе, но потом решил сделать просто телеграф-клопфер. Сказано — сделано. Приступил к работе и начал подбирать для модели материал: обрезки патронов, катушки из-под ниток, стальные пружинки, жесть... Пила, топор, рубанок и ножик служили мне инструментами, и через два дня модель была готова. Осталось только покрыть ее лаком и испытать, работает ли она...»

Эти строки написал Олег Бужиков, участник 1-й выставки юных техников в 1926 году. Мы вспомнили о них, посетив павильон ВДНХ «Юные техники».

Миниатюрная копия лаборатории «Луна-16», повинуюсь нажатию кнопки, жужжа, выпускает «щупальца»-буры, стремясь взять пробы лунного грунта. Электронные приборы, радиолы-комбайны, телевизоры, модели и опять приборы... И все это ребячьи самоделки.

Чем играли ребята полвека назад? Стреляными гильзами, старыми бронзовыми пуговицами, жестяными коробками. Мальчишки, смастерившие самокат, считались почти волшебниками. Хорошо летающий змей казался последним достижением техники. А сейчас в двух залах павильона, кажется, собраны самые последние достижения отечественной науки и техники в миниатюре.

На стендах, под потолком и в стеклянных шкафах теснятся макеты космических ракет, блестят модели самолетов и вертолетов, кораблей, автомобилей, могучих станков с полной автоматикой. Это приметы времени и мира большой тех-







ники, отражающие славный путь страны, совершенствующей свою промышленность и сельское хозяйство на основе науки. На таких моделях оттачивается мастерство: ребята учатся пилить, строгать, точить



детали, шпаклевать, красить и полировать. А тем временем незаметно для себя учатся ценить красоту хорошо продуманной машины, которая не нуждается в украшениях. Заметим, что и многоопытные конструкторы подчас принимают и отвергают варианты решений, исходя из смутного ощущения красоты или уродства: некрасиво — значит, в чем-то недодумано, ненадежно, может отказать в решительный момент... Нам понравились вездеходы, выставленные школьниками из Рязани: в них воплотилось желание увидеть и испытать еще не существующие машины, найти собственное решение проблем, над которыми думают взрослые. Другие участники вы-



ставки демонстрируют умение с блеском воспроизвести то, что уже летает, плавает, бежит и немножко уже устарело...

Мы не ошибемся, если скажем, что клубы и станции юных техников все ближе подходят к переднему краю науки. Помните, еще несколько лет назад, когда лазеры были последней новостью науки, здесь, в этом зале, уже стоял неприметный с виду черный ящик. «Лазер! — переспрашивали недоверчиво посетители. — Наверное, модель!» И тогда создатели его,



два мальчишки из Новосибирска, включили прибор и демонстрировали его в действии.

В наше время заводские механизмы обрастают автоматическими устройствами, контрольными приборами. Технологическими процессами управляют вычислительные машины. Поэтому раздел электроники на выставке, пожалуй, самый большой. И здесь юные техники оказались почти в одном ряду со взрослыми инженерами. Вот электронные приборы, созданные ребятами из Дома юных техников Магнитогорского металлургического комбината. Они стоят на стенде под стеклом, но каждый из них хоть сейчас можно установить на производстве, например прибор для опреде-

ления степени освещенности в цехах и прибор, регистрирующий уровень вредных шумов. Три года назад в журнале «Юный техник» были опубликованы описания «электронного доктора» и «электронного сторожа», сделанных юными магнитогорцами. И до сих пор идет в эту лабораторию поток писем от взрослых и сверстников с просьбой помочь им советами в создании подобных приборов.

И на поля вывести электронику помогают юные техники. Вот электронный прибор — «помощник агронома», который сделали ребята из Ужгородской станции юных техников. Прибор определяет температуру и влажность почвы, измеряет глубину вспашки.



Заметьте, лишь недавно такие приборы вышли из заводских цехов. А тут школьники.

Вы, наверное, не раз видели, как пятилетний мальчик сам заряжает батарейками и гоняет по полу космический вездеход. Ребята постарше клеят из пластмассы реактивные лайнеры и собирают транзисторы на небывалый радиокомбайн.

Ребята идут в ногу со временем. И иногда даже впереди: в фантастических макетах видно горячее желание ребят сделать далекое будущее зримым, реальным, понятным.



Техническая игрушка — станция юных техников — завод — институт — КБ: вот путь многих наших инженеров и конструкторов.

...Когда-то, полвека назад, на первых соревнованиях юных авиамоделлистов победителем стал московский школьник — Саша Яковлев. А сейчас комфортабельные, надежные и стремительные ЯКи конструктора А. С. Яковлева летают на всех авиалиниях страны.

Кто-то из нынешних участников юбилейной выставки поднимет в воздух через десяток

лет свою первую «взрослую» машину!..

На цветных снимках:

Страницы 6—7. Робот «Южик». Его сделали юные железнодорожники Свердловска. Модель аэросаней — коллективная работа юных техников Магнитогорска. Модели новых электровозов построили Алексей Демянов и Вячеслав Гуглаев из Новочеркасска. Модель мостового крана юных техников г. Рыбинска. «Луна-16», авторы — юные техники из Белгорода.

Страницы 8—9. Аппарат для закаливания деталей. Построен в клубе школьников при Уралмашзаводе, г. Свердловск. Машины будущего юных техников г. Рязани.

# „Если не нам строить, то кому“

Шел 1926 год. Центральное бюро юных пионеров и только что созданный журнал «Знание — сила» решили провести среди школьников конкурс на лучшие технические, физические, сельскохозяйственные и другие самоделки.

Среди участников конкурса был и Ваня Добрынин. Сейчас Иван Филимонович Добрынин — опытный инженер, автор интересных рационализаторских предложений и популярных книг о технике.

## ПЕРВАЯ ВЫСТАВКА

Небольшими группами, с котомками и корзинками в руках, мы пробирались к Арбату, с любопытством и удивлением разглядывая столицу. Кто посмелее, спрашивал прохожих:

— Где здесь Спасопесковский переулочек?

Четырнадцатилетняя Нина Ничунаева, приехавшая из далекого села Уни, вздрагивала при звуках проходивших трамваев и сокрушенно твердила:

— Я же говорила, что заблужусь в Москве. Я же говорила...

Нас, маленьких гостей столицы, приветливо встретили в стареньком флигеле экскурсионной базы Народного комиссариата просвещения.

— Устраивайтесь, отдыхайте.

Но нам не до отдыха. Развязали мы свои узелочки, открыли котомки, корзинки. Показываем друг другу, какие сокровища привезли в Москву. У одного — самолет из щепочек, у другого — водяная турбина в банке из-под леденцов, у третьего — модель микроскопа, сделанная из ружейных патронов. Все столы, тумбочки, подоконники заставили мы своими самоделками.

Даже Нина Ничунаева понемногу освоилась. Извлекла из

своей корзинки какое-то хитрое приспособление, установила его на столе и поясняет:

— У нас в Вятской губернии скот кормят так: накидают сена в ясли — и ешь. А скотина не столько съест, сколько затопчет. Я вот кормушку сделала, тут ни одна травинка не пропадет. За нее мне и дали бесплатный билет в Москву.

Каждый из ребят, собравшихся в тот день на экскурсионной базе Наркомпроса, спешил рассказать о своем. Дошла и до меня очередь. Я поведал о моей самоделке. Это была электростатическая машина, сконструированная из бутылки, шарика от кровати и куска старого голенища. Как и всем участникам выставки, редакция журнала «Знание — сила» предоставила мне возможность приехать в Москву бесплатно.

На открытии выставки выступила Анна Ильинична Ульянова-Елизарова. Она сказала, что осмотрела модели с огромной радостью и что в нашей стране, бедной машинами, зависимой от заграницы, особенно ценно это начинание... Если в стране есть маленькие изобретатели, можно быть уверенными, что мы пойдем вперед.

Тысячи пионеров и школьников посетили в те дни Центральную детскую техническую станцию, где экспонировались наши работы. Многим запали тогда в сердце слова девиза юных изобретателей: «Если не нам строить, то кому же? Если не сейчас, то когда же?»

Всего 80 работ экспонировалось на первой выставке. «Гвоздем» ее была действующая модель трамвая, которая эффектно описывала круги по рельсам. Самыми совершенными признали модель самолета марки «Фоккер» и единственный радиоприемник — детекторный...

Многие участники той вы-

# „Если не сейчас, то когда же“

ставки потом серьезно подружись с техникой. Например, Миша Козлов после окончания машиностроительного техникума был командирован на Уралмашзавод. Там он участвовал в создании шагающего экскаватора, гигантской цементной мельницы и мощной буровой установки. Несколько его конструкций признаны изобре-

тениями. Нина Ничунаева стала строителем автомобильных дорог.

Зимой минувшего года в Москве, в Центральном выставочном зале, была открыта грандиозная Всесоюзная выставка «Творчество юных». Как не похожа она была на ту первую маленькую выставку!

**И. ДОБРЫНИН**

## Работы участников первой выставки:

1. Н. Компанцев, Б. и А. Широкины со своей моделью самолета «фоккер».
2. Модель самолета.
3. Микроскоп.
4. Электромотор.
5. Электрический катер.
6. Паровая машина.
7. Аэросанн.
8. А. Матвеев со своей паровой машиной.
9. Динамо-машинна.



*Сердечно поздравляем всех советских детей и редакцию журнала «Юный техник» с 50-летием пионерской организации имени В. И. Ленина. Уверены в дальнейшем укреплении дружбы и сотрудничества юных техников наших стран.*

Редакция журнала «АБЦ  
юных техников  
и натуралистов»,  
Прага

С большим удовлетворением наблюдаю, что в науке и технике многое делают молодые, а то и совсем юные. Наверное, это закономерно: в наше время ребята приобщаются к технике с самого раннего детства.

Но я хотел бы пожелать читателям «Юного техника», будущим рационализаторам, инженерам, ученым, при всей их преданности науке и технике не забывать, что в мире существуют литература, живопись, театр — словом, жить духовно богатой, интересной жизнью, как подобает советскому человеку.

А. И. БЕРГ,  
академик

Сердечно поздравляю юных друзей с 50-летием пионерской организации.

Б. В. ВОЛЫНОВ,  
летчик-космонавт СССР

*Дорогие советские друзья!*

*Нам очень приятно поздравить вас с 50-летним юбилеем славной пионерской организации имени В. И. Ленина. Болгарские пионеры многое берут из богатого опыта советских друзей и знают, что в лице организации советских пионеров они имеют самых верных друзей!*



*Сердечно поздравляю юных друзей с 50-летием пионерской организации!*

# КОСМОС



Редакция журнала «Космос» желает вам, дорогие друзья, новых успехов в вашем благородном деле по коммунистическому воспитанию советских пионеров. Пусть традиционные связи между нашими братскими редакциями развиваются и крепнут во имя нашего общего интернационального дела.

*Сердцем с вами*

Главный редактор журнала  
«Космос»  
Стефан ДИЧЕВ,  
София

В наш век научно-технической революции от рабочих уже требуется умение обращаться со сложными станками, контролирующими приборами и аппаратами, знание технических расчетов и чертежей. Все виды производства автоматизируются, строятся предприятия-автоматы. Поэтому еще в школе научитесь пользоваться инструментами, обрабатывать основные промышленные материалы, изучите принципы устройства и действия наиболее распространенных двигателей, металлообрабатывающих станков. Это очень поможет вам в вашей дальнейшей жизни.

В. В. ЕРМИЛОВ,  
слесарь завода «Красный  
пролетарий», Герой Социалистического Труда

По случаю славного юбилея организации советских пионеров всем пионерам и юным техникам, а также редакции журнала наилучшие пожелания благополучия и многих, многих успехов в деятельности по развитию техники вместе с сердечными поздравлениями передает редакция журнала

«Млоды техник»,  
Варшава

*młody*  
**TECHNIK**



## ДЕЛО НА ВСЮ ЖИЗНЬ

Президент Академии наук Украинской ССР Б. Е. Патон (кстати, он тоже когда-то был юным техником) писал: «Помочь школьнику в выборе будущей профессии, дать ему возможность самому быстрее сориентироваться на какую-либо специальность — так сегодня ставится задача. И решать ее можно любыми доступными средствами».

Одно из таких средств — технический кружок. Сотни и тысячи верным выбором своего жизненного пути обязаны «техническому детству».

Мы на детской технической станции при заводе «Динамо». Есть здесь «Книга воспоминаний» — воспитанники станции, не порывающие с ней связи, оставляют в книге время от времени хотя бы несколько строчек.

Листаю книгу. Пишет Николай Руковский: «Я начал заниматься в авиамodelьном кружке со дня организации станции. Отсюда началась моя дорога в небо...» Это запись

1965 года. Есть и более поздние, свидетельствующие о том, что Николай Руковский идет по этой дороге уверенно. Три года спустя: «Стал мастером спорта по высшему пилотажу на самолете... Благодарю преподавателей ДТС за скромный, огромный труд, который дает нам возможность найти свое призва-

Один из организаторов и руководителей детской технической станции завода «Динамо» — Александр Ефимович Сливак.



ние, свое счастье». И последняя запись, из которой видно, что Николай стал командиром пассажирского лайнера.

В книге много записей тех, кто занимался в авиамodelьном кружке. И вот что любопытно — хотя веер специальностей и профессий бывших авиамodelистов весьма широк, почти все они так или иначе связаны с детскими увлечениями. Кто работает на предприятиях авиационной промышленности, кто стал профессиональным пилотом, кто поступил учиться в МАИ. Один пошел в Строгановское, на факультет художественного конструирования, но и тут цель: «Создавать самые лучшие в мире формы самолетов».

Возможно, такие кружки, как авиамodelьный, имеют более широкий, чем на первый взгляд, профиль — ведь они знакомят со многими видами обработки

материалов, приучают решать такие технические задачи, которые могут возникать не только в авиации.

Подтверждение этому — запись Ю. Юдакова: «Работаю техником на заводе «Динамо»... Часто задумываюсь над тем, что мне очень пригодились навыки и знания, которые я получил в ДТС». В. Сидорин (работавший тогда, когда делал запись, слесарем-сборщиком на том же «Динамо») считает, что здесь ему привили большой интерес к технике... Рядом пример не такой однозначный. Пишет студент экономико-статистического института. Подростком все свободное время он проводил за конструированием моделей. В этой области техники, однако, не увидел своего призвания. И все же... Все же он многим обязан технической станции — здесь его «научили целеустремленно работать, тер-

пеливо добиваться намеченных целей».

С некоторыми воспитанниками станции мне удалось поговорить. Вот Борис Гликин.

— Самолетостроение — это целая отрасль, здесь разные



Николай Руковский на планеродроме.

специальности нужны. Мне по душе была работа модельщика. Это литейное производство. А узнал я, что к чему в этом деле, опять же здесь, в авиамodelьном кружке. Конечно, чтобы хорошим модельщиком стать, нужны годы и годы. Ра-

## БЫТЬ ПЕРВЫМ

(Окончание.  
Начало в ЮТ № 4)



Дежурная по станции «Жовтень» Галя Волкова взмахнула зеленым флажком.

— Отправляться!

Машинист первого поезда Оля Федоренко дала пар, и состав тронулся. В пяти мягких вагонах сидели первые пассажиры — отличники учебы.

Малая пионерская железная дорога в 1600 м, построенная по последнему слову техники, вступила в строй! Было это в тридцатые годы.

Сейчас в нашей стране действуют 35 детских железных дорог.

Город Краснодар. Лето... Сотни краснодарцев спешили на аэродром аэроклуба. Здесь проходило Всесоюзное состязание юных авиамоде-



Анатолий Зайцев, бывший воспитанник станции, теперь сам ведет авиамодельный кружок.

бота эта сложная, точная. Но зато, когда я пришел на завод учеником, я не просто любил профессию свою будущую, я уже многое знал и умел. Ну, например, чертежи читал свободно. Инструмент держал уверенно. Слесарное дело быстро освоил. В армию ушел слесарем четвертого разряда. Вообще не в том только дело, что дорогу мне наша станция помогла найти, — мне кажется, что идти по этой дороге мне легче оттого что соображать здесь меня еще подростком научили, да и руки поняли рано, как с толком работать. Что нужно юным техникам? Кажется мне, пусть они сами больше думают, пробуют.

Конечно, коряво может получаться, но зато сами.

Коля Бокарев — десятиклассник, он еще занимается на станции в радиокружке. Делает модели, управляемые по радио. Получаю ответ и от него, от человека, только выбирающего дорогу: «Буду заниматься радиотехникой».

Т. НЕДРИНА

Сорок пять умельцев из Челябинского Дворца пионеров, выполняя просьбу Научно-исследовательского института по добыче полезных ископаемых открытым способом (НИИОГР), разрабатывают модели тракторов, приспособленных для работы в карьерах. Зимой они испытали маленькую машину, собранную с полным соблюдением параметров, заданных учеными. А сейчас юные техники достраивают почти настоящий трактор — в одну вторую натуральной величины. Испытывать его в действии на большом карьере будут сами ребята.

На снимке — момент испытаний первой модели.

Среди ребят сотрудники НИИОГР во главе с заведующим сектором технологического транспорта Л. Гроссовым и руководителем кружка А. Бибин.

листов: 150 ребят, будущих водителей стальных птиц, соревновались в мастерстве.

Пионеров приветствовал народный комиссар обороны Маршал Советского Союза Климент Ефремович Ворошилов:

«...От души радуюсь тому, что авиамоделизм стал популярнейшим спортом наших школьников и пионеров. Приобщая молодежь к авиационной технике и летному делу, он вместе с тем возбуждает в ней живой интерес и любовь к науке и учебе. Путь от модели к планеру и от планера к самолету — это наиболее верный путь к массовой подготовке искусных летных кадров, в совершенстве владеющих техникой, работающих над ней с юных лет...»

Каждый год на Всероссийские соревнования юных авиамodelистов съезжаются сборные команды всех республик и областей нашей страны.

Ленинград. 1937 год... Ребята получили подарок — Дворец пионеров и октябрят. Он размещен в лучшем здании города, в великолепном бывшем Аничковом дворце. В оборудовании лабораторий и кабинетов принимали участие почти все промышленные предприятия города. Сейчас этот старейший Дворец пионеров — один из лучших в нашей стране.



Апрель 1940 года. На пионерских сборах во всех уголках страны ребята говорили о строителях Большого Ферганского канала. Газеты писали о том, что Михаил Иванович Калинин вручил строителям ордена и медали. Среди награжденных были пионеры Ташлакской школы — Широюз Усманов и Исрам Исмаилов! Быть похожими на юных героев труда хотелось всем пионерам.

Но в жизнь советских ребят ворвались грозные раскаты 1941 года...  
...Рабочие фанерного комбината города Тюмени получили задание — немедленно наладить производство деревянных футляров для противотанковых мин. Об этом узнали юные техники 132-й школы. Они приходили после уроков на завод и работали у станков. «Школьному цеху» за отличную работу было вручено переходящее Красное знамя.

Послевоенные годы... Юные ленинцы Белоруссии отправили на целинные земли 100 тракторов, сделанных из собранного ребятами металлолома. На комсомольской домне в Донецкой области сверкает надпись: «Построена из металла, собранного пионерами и школьниками». 200 тыс. т металлического лома собрали пионеры для строительства таежной дороги Абакан — Тайшет. Теперь поезда возят по этой

# ТВОЙ ПИОНЕРСКИЙ ЗНАЧОК

Твой пионерский значок с изображением Владимира Ильича — это символ твоей принадлежности к пионерской организации. Как всякий символ, он содержит в себе глубокий смысл, воплощает главную идею твоей организации.

Каким был он прежде, пионерский значок? Многие считают, что первым был тот, который изображен на рисунках 2 и 3 (см. 4-ю стр. обложки). Дело в том, что несколько таких значков сохранилось до наших дней. И все-таки первым был другой значок, пока еще не найденный, хотя мне и довелось разговаривать с человеком, который видел его в металле.

Символика выражена здесь предельно четко и лаконично (рис. 1). Пять горящих поленьев — это пылающие сердца пионеров всего мира, детей рабочих пяти континентов, огонь их сердец — три языка пламени — тесное единство трех поколений: коммунистов, комсомольцев и пионеров.

Второй значок появился в конце

апреля 1923 года. Пионеры и комсомольцы Замоскворецкого района столицы решили изготовить его к первомайской демонстрации. За основу они взяли первый значок, но костер у них горел посреди развевающегося знамени — символа революции. Над костром серп, на его лезвии был начертан девиз пионеров 20-х годов: «Будь готов!» Ниже молот. Эти символы отражали верность пионеров делу рабочего класса и крестьянства.

Изображение серпа и молота имело и еще один смысл. Именно в 1923 году встала важная проблема: вовлечение в пионерскую организацию деревенских ребятшек. Городские пионеры ездили в сельскую местность не только отдыхать, но и «на смычку», как тогда говорили, с селом. И часто в селах раздавался веселый перестук молотков и стрекот машинки для стрижки волос: это работали передвижные пионерские сапожные, паяльные, столярные, парикмахерские мастерские. Ребята из города не только чинили, лудили, восстанавливали деревенские мосты, но и «смыкались» с деревенскими жителями одной идеей, одними заботами, распространяя свое пионерское влияние. Серп тоже не только символ, нарисованный для полноты идеи. Городские пионеры локоть к локтю

---

трассе пассажиров, продукты, машины, сырье для промышленности. И недаром называют Пионерским железнодорожный мост через Енисей. Он тоже из пионерского металла.

Два года навстречу полувековому юбилею пионерской организации шагали отряды в марше «Всегда готов!». Путь отрядов проходил по нескольким маршрутам. Один из них — «Пионерстрой». Здесь главная забота отряда о том, чтобы у каждого пионера в труде закалялись руки.

Каждому хочется сделать родной школе подарок. Придумали да и подарили... кабинет электротехники! Стенды, наглядные пособия — все было сделано руками ребят школы № 12 города Красноярска.

Ребята с Кагульской станции юных техников долго мастерили что-то в школьной мастерской. И однажды проехали по улице на собственном автомобиле.

Технический кружок 532-й школы города Уральска соорудил управ-

со своими сельскими сверстниками и взрослыми частенько им жали хлеб на полях бедных крестьян, а затем и в кооперативах.

Между прочим, этот значок необычен не только тем, что он одноцветен — сплав алюминия и бронзы не успели раскрасить, но и тем, что он полностью изготовлен на общественных началах работниками штамповочного завода «Автопринадлежность» на улице Шаболовка, где делали пуговицы для красноармейских гимнастеров. Один из лучших граверов завода в свободное от работы время изготовил печатную форму, а комсомольцы после окончания рабочего дня отштамповали тысячу значков. Бывший в то время председателем Замоскворецкого бюро пионеров Николай Сергеевич Дмитриевский, как говорится, из-под штампа унес всю партию значков, чтобы успеть раздать их в отряды.

В июле 1925 года ЦК комсомола объявил конкурс на новый значок. Ведь пионерская организация получила имя В. И. Ленина! Подводя итоги конкурса, в декабре 1925 года ЦК комсомола утвердил эскиз нового значка (рис. 4). Заметьте, в декабре... Приближалась вторая годовщина смерти В. И. Ленина. Вот почему в рисунок нового значка было включено изображение Мавзолея. Над Мав-

золеем горит пионерский костер, как бы свидетельствуя, что пионеры продолжают дело Ленина.

В 1927 году вместо значка вводится зажим для галстука (рис. 5). Он заменил не только значок, но и узел, которым завязывался галстук. Зажим представлял собой вогнутый металлический эллипс, на котором изображены пионерский костер, серп, молот и пионерский девиз: «Будь готов!». К эллипсу прикреплен двигающийся язычок-зажим.

Обратите внимание, на зажиме выпуска после 1929 года уже другие слова пионерского девиза. Накануне I Всесоюзного слета все пионерские отряды страны рапортовали о своей готовности бороться за дело рабочего класса и Коммунистической партии. Свои рапорты слету о своем участии в строительстве социализма пионеры Советского Союза заканчивали девизом: «Всегда готов!». Ответ пионеров с тех пор и помещается на пионерских значках.

В годы Великой Отечественной войны пионерский значок опять изменился, он стал отражать суровое военное время, участие пионеров в борьбе советского народа с фашистскими захватчиками. Основой значка стала красная пя-

*(Окончание на стр. 76.)*

---

ляемую по радио модель электровоза ВИЛ-100 с очень интересной ходовой частью, а технический кружок 5-й средней школы города Клина — школьную автоматическую гидрометеостанцию.

Наш журнал уже рассказывал читателям о том, что юные техники Курского Дворца пионеров создали и установили в медицинском институте и нескольких больницах города телеустановки, позволяющие демонстрировать студентам в аудитории ход операций. Эти же ребята собрали и передали одному из трестов города переговорную систему на десять абонентов «Мечта». Ребята с Геленджикской станции юных техников сделали и подарили детскому санаторию усовершенствованный аппарат для ингаляции и установку для лабораторных исследований.

Растут ряды юных техников. Старшие товарищи наблюдают за их работой и гордятся сменой.

**В. ГРАНДОВА**

# tehničke novine

От имени юных техников Социалистической Федеративной Республики Югославии дружелюбно поздравляем всех пионеров, юных техников, читателей журнала «Юный техник» со славным 50-летним юбилеем пионерской организации имени В. И. Ленина. Пусть дальнейшее укрепление наших творческих отношений служит на пользу юным поколениям, развитию наших социалистических стран.

Редакция журнала  
«Техниче новине»,  
Белград

## technikus

Дорогие товарищи и друзья!  
В связи с 50-летием пионерской организации имени В. И. Ленина читатели и сотрудники журнала «Техникус» передают вам и вашим читателям сердечный и братский боевой привет!

Пятидесятилетняя борьба юных ленинцев за лучшую жизнь, за социализм широко известна в нашей стране по многочисленным фактам прошлого и настоящего и служит нашим пионерам, пионерам-тельманцам, зримым примером в строительстве и развитии нашей детской организации.

Мы, научно-популярный журнал пионерской организации ГДР, желаем вам и впредь успехов в изучении естественных наук в школе, в работе над сложной техникой в кружках, в освоении знаний, которые будут служить в будущем вам, специалистам, инженерам, ученым, в осуществлении научно-технической революции, в строительстве коммунизма.

Решение ВФДМ провести в 1973 году в ГДР X Международный фестиваль молодежи и студентов ставит перед нами задачу дальнейшего сплочения с авангардом передовой молодежи мира, с советской молодежью.

Поэтому мы хотели бы, чтобы советские пионеры, участники технических и естественно-научных кружков, шире обменивались опытом с юными пионерами-тельманцами наших кружков, наших станций техников и натуралистов.

Поделимся тем, как старшие товарищи с предприятий, комбинатов и научно-исследовательских институтов координируют наши исследования и работу, как они стремятся к тому, чтобы начинающие специалисты активно включались с первых шагов в строительство социалистического общества.

Ваш большой праздник обязывает нас еще больше укреплять наши деловые связи, умножать наши усилия в достижении общих целей.

Желаем вашей организации на многие годы всего самого лучшего. Привет от ФДЮ и пионеров.

Дружба!  
Будь готов!

Читатели и сотрудники  
редакции «Техникус»,  
Г. П. ШУЛЬЦЕ,  
главный редактор,  
Берлин



## ВИХРЕВОЙ СТАН

Паровые котлы, атомные реакторы, нефтеперегонные заводы, химические комбинаты — вот ненасытные потребители труб высокого качества. Такие трубы катают на трубопрокатных станках. Взад-вперед ездит многотонная клеть, обжимая каждый раз небольшой участок трубы. Заставить машину метаться быстрее почти невозможно: инерционные удары разобьют любую конструкцию.

Профессор Уральского политехнического института В. И. Соколовский изобрел невиданный в мировой технике стан. Клеть вместе с валками больше не прыгает взад-вперед, а стремительно вертится вокруг горизонтальной оси и в своем вихревом движении то и дело подхватывает трубу. Скорость прокатки, а значит, и производительность утраиваются. Первый такой опытно-промышленный стан уже работает на Первоуральском новотрубном заводе.



# В ПОИСКАХ ОСТРОВА СВЕРХЭЛЕМЕНТОВ

В 1872 году великий русский ученый Д. И. Менделеев писал: «Убежденный в том, что исследование урана, начиная с его природных источников, приведет еще ко многим новым открытиям, я смело рекомендую тем, кто ищет предмета для новых исследований, особо тщательно заниматься урановыми соединениями».

Убежденность великого ученого была вещей. За последующие сто лет ученые сумели сказать нам много удивительного и о самом уране, и о его окружении. Отметим, что именно в заурановую область протянулся ряд искусственно созданных элементов. Анализируя историю их открытий, можно отметить: чем дальше, тем реже выпадает счастье первооткрывателям. Чем это вызвано?

В общем-то, объективными трудностями. Дело в том, что чем дальше уходили исследователи урана в область неисследованных элементов, тем короче оказывался срок жизни их ядер. Так, период полураспада урана составляет около 5 млрд. лет. Значит, на нашей планете сохранилась, примерно, половина атомов урана, вошедших в ее состав при образовании из газопылевого облака. Но уже период полураспада самого долгоживущего изотопа следующего элемента, нептуния, всего 2200 тыс. лет. Этот срок кажется гигантским по сравнению с жизнью людей, но он очень мал, если его сравнивать с жизнью планеты. В ее недрах, конечно же, не осталось атомов нептуния, полученных при образовании планеты. И те жалкие крохи этого элемента, которые все-таки обнаруживают методами сверхточных анализов, образовались позже при радиоактивном распаде урана.

Период полураспада плутония — 76 млн. лет, америция — 8800 лет, калифорний «живет» 400 лет, эйнштейний — 2 года. Это уже совсем мало даже по сравнению с жизнью человека. Но это отнюдь не предел. Так, фермий живет несколько дней, менделевий около получаса, а nobelий несколько минут. Нелегко обнаружить и определить свойства элемента, атомы которого существуют в нашем мире всего несколько минут. Да и много ли атомов? Элемент № 101 — менделевий был открыт всего по 17 атомам, полученным искусственным путем.

Еще короче срок жизни трех последних известных людям «трансуранов» — элементов № 103, 104 и 105.

Ну а дальше? Или путь дальше закрыт еще меньшей «жизнью» элемента? Если период полураспада и дальше будет сокращаться, элементы будут жить микросекунды, их ядра распадутся раньше, чем удастся что-либо о них узнать.

Значит ли это, что периодическая таблица обрывается, не преодолев второго десятка заурановых атомов?! На этот вопрос есть два взгляда.

Первый. Да, действительно, чем дальше за уран, тем короче жизнь атомов элементов. И очень скоро она сравняется со временем ядерной реакции, то есть ядра образующегося элемента будут распадаться в самый момент образования.

Вторая точка зрения диаметрально противоположна первой. Ученые полагают, что за группой короткоживущих элементов следует группа относительно долгоживущих, возможно, таких же, как уран и радий.

— Позвольте, — говорят сторонники первой точки зрения, — если у этих элементов столь устойчивые ядра, то они должны существовать в природе, как там существует с первых дней творения Земли уран. Почему же этих элементов мы не знаем?

— Но ведь мы их и не искали, — отвечают сторонники второй точки зрения. — Ведь в течение последнего столетия ученые были заняты тщательными поисками элементов для пустующих клеток периодической системы. И четырех элементов так и не сумели найти! Их открыли в природе после того, как изготовили искусственно. Между прочим, некоторые указания на то, что тяжелые «трансураны» есть в природе, существуют.

Известный английский физик С. Ф. Пауэлл демонстрировал советским ученым фотопластинки, побывавшие в стратосфере, на 40-километровой высоте. На этих пластинках остались следы ударов разнообразных частиц, входящих в состав космических лучей. Там были следы ионов железа, более мощные следы частиц с зарядом около 90 и были еще более жирные следы, которые Пауэлл приписывал частицам с зарядом не меньше 106, то есть ядрам неизвестных заурановых элементов.

Ученые считают, что такие тяжелые частицы поступают в состав космических лучей при взрывах сверхновых звезд. Но ближайšie сверхновые находятся от нас на расстоянии миллионов световых лет. Значит, уже миллионы лет в пути эти ядра и не взорвались! Значит, принадлежат они к долгоживущим заурановым элементам! Каким? Это сказать трудно: может быть, 106-му, а может быть, и 112-му номерам.

Впрочем, есть и другие соображения в пользу предположения

о существовании «острова» долгоживущих сверхэлементов. Их дали физики-теоретики разных стран.

Уже сравнительно давно замечено, что устойчивость ядер периодически изменяется в зависимости от количества входящих в их состав протонов и нейтронов. Среди физиков популярна теория оболочечного строения атомных ядер. По этой теории особой устойчивостью отличаются ядра с полностью заполненными оболочками. Такие оболочки имеют по 2, 8, 20, 50 и 82 нейтрона или протона. Эти числа называют «магическими». Ядра с таким числом частиц обладают повышенной стабильностью. Следующие магические числа — 126 и 184. Такие оболочки могут быть у элементов под номерами 110 и 114. Первый является аналогом платины, второй — свинца. Чрезвычайно интересным может оказаться элемент номер 126, особенно тот его изотоп, который также будет содержать 184 нейтрона. Он будет как бы дважды магическим. У него будет магическое число протонов (126) и нейтронов (184).

Ученые уверенно движутся к острову стабильных сверхэлементов. Но сколько еще лет отделяет нас от дня, когда мы начнем исследования первых атомов элемента под номером 126? Ведь за последние десять лет ученые прибавили к числу известных всего три элемента.

И все же ждать, видимо, придется не слишком долго. Так, член-корреспондент АН СССР В. И. Гольданский считает, что следующим после 105-го номера может быть и номер 106-й, и 114-й, и 126-й... Дело в том, что ученые и в нашей стране, и за рубежом предполагают применить новую методику получения сверхэлементов. Суть ее в том, что тяжелые ядра урана обстреливаются ускоренными тяжелыми иона-

## МАГНИТНЫЕ МОНОПОЛИ — РЕАЛЬНОСТЬ ИЛИ МИФ?

Хорошо известно, что разделить северный и южный полюса магнита невозможно — любая его часть будет иметь оба полюса. В результате наблюдается явная несимметрия между электрическими и магнитными явлениями. Для симметрии не хватает магнитных зарядов, то есть точечных источников магнитного поля.

В 1931 году Поль Дирак, а затем и другие ученые теоретически доказали, что установленные законы природы не запрещают существование частиц, обладающих магнитным зарядом. Такие частицы (монополи Дирака) в отличие от электрически заряженных частиц будут ускоряться в магнитном поле. Поэтому свободные монополи не могут долго находиться в атмосфере Земли, воде океанов и в большинстве пород, а дрейфуют по силовым линиям магнитного поля Земли.

К настоящему времени поставлено много опытов по поиску монополей Дирака. Монополи

как новемдецильон ( $1+60$  нулей)? Тогда один миллион ( $1+6$  нулей) кажется мизерной величиной. В самом деле, всего лишь три четверти миллиона дней прошло со времени правления Юлия Цезаря. Попробуйте пересчитать — предлагает Казнер — один миллион кредитных билетов по одному доллару со скоростью 60 кредиток в минуту в течение полного 8-часового дня при пятидневной рабочей неделе. Это займет у вас около 7 недель.

Один биллион — это 1000 миллионов, а пачка однодолларовых бумажек на сумму в 1 биллион, положенных стопкой одна на другую, поднимется вверх на

ми урана. При столкновении двух урановых ядер на мгновение возникает гигантское ядро, которое тут же распадается на два осколка. Среди этих осколков могут быть ядра различных элементов, в том числе и тех, что мы ожидаем,—под номерами 110, 114, 126.

Какими удивительными свойствами будут обладать долгоживущие сверхэлементы? Этого никто сейчас сказать не сможет. Конечно, некоторые их свойства предсказывает Периодическая таблица элементов. Но вот ученые получили в свое время плутоний. И оказалось, что у него поистине уникальные свойства. Судите сами.

Почти все металлы при нагревании расширяются, плутоний сжимается. Он единственный из металлов, имеющий 6 различных кристаллических модификаций, он проходит через 6 перекристаллизаций при изменении температуры от комнатной до  $600-700^\circ$ , резко изменяя свой объем и плотность. А главное — этот искусственный элемент стал для атомной энергетики более важным, чем сам уран.

Какие чудеса таят элементы зауранового острова относительной стабильности — еще не знает никто. Но нет сомнения, мы это скоро узнаем.

**М. ВАСИЛЬЕВ**

## Что такое „гуголь“?

10 000 000 000 000 000 000 000 000 000  
000 000 000 000 000 000 000 000 000 000  
000 000 000 000 000 000 000 000 000 000  
000 000 000 000 000 000 000 000.

Вот что такое гуголь! Это слово придумал американский математик доктор Эдвард Казнер для обозначения числа, состоящего из цифры 1 и 100 нулей. Больше этого числа будет гугольплекс — это цифра 1, сопровождаемая гугольным количеством нулей. Один ученый вычислил, что со дня сотворения мира на землю упал всего лишь один гуголь дождевых капель.

Но зачем тревожиться относительно гуголей и нонильонов ( $1+30$  нулей) или о таком числе,



МАГНИТ УСКОРИТЕЛЯ

искали в атмосфере Земли, на дне океанов, в метеоритах и даже в лунном веществе. Недавно был проведен эксперимент по поиску монополя на самом большом в мире Серпуховском ускорителе (см. схему опыта). Предполагалось, что протоны, ускоренные до большой энергии, при взаимодействии с мишенью рожают монополи. Под действием магнитного поля ускорителя монополи одного знака будут отклоняться вверх, а другого — вниз. Если под мишенью ускорителя разместить ферромагнитную фольгу, то можно ожидать, что в процессе работы ускорителя монополи определенного знака будут накапливаться в ней.

После облучения на ускорителе фольгу помещали в центре импульсного магнитного соленоида, в котором создавалось магнитное



поле величиной более 200 тыс. эрстед. На расстоянии 1,5 см от фольги располагали слой фотоэмульсии. В таком сильном магнитном поле монополи должны были бы покидать фольгу, ускоряться на пути до фотоэмульсии и оставлять в ней черные следы.

Однако при просмотре эмульсии с помощью микроскопа не удалось обнаружить ни одного следа частицы с магнитным зарядом.

Таким образом, и в этом эксперименте, как и во всех других, монополь Дирака не обнаружили. Но это не означает, что магнитных зарядов не существует и их дальнейшие поиски будут прекращены. Ученые считают, что охота за монополями позволила установить новые границы для реальных условий их образования и существования в природе.

125 миль. Пропеллеру самолета, летящего со скоростью 300 миль в час, при 2400 оборотов в минуту потребовалось бы более одного года, чтобы сделать 1 миллион оборотов при непрерывном вращении в течение 7 суток в неделю. Теперь попробуем ощутить размер триллиона. Один триллион — это 1000 миллиардов. Пачка бумажек на сумму в 1 триллион, положенных одна на другую, займет половину расстояния от Земли до Луны.

Тысяча триллионов — это один квадрильон, который выглядит следующим образом:

1000 000 000 000 000.

Теперь возьмем октильон (1 +

+ 27 нулей) или вигинтильон (1 + 63 нуля). Но зачем забираться в такие дебри? Слишком трудно удерживать в памяти миллионы, миллиарды и триллионы без помощи счетно-вычислительных машин.

Один совет: последовать философии южноафриканских готтентотов. В их словаре нет числительных выше цифры три. Спросите у готтентота, сколько у него пальцев, и он ответит: «Много». Жизнь идет гораздо проще, если не надо беспокоиться о гуголях.

Журнал „Сайенс Дайджест“,  
X, 1971.

«При исследовании сплавов цинка с алюминием было обнаружено, что некоторые из этих сплавов при нагреве до температур 150—300° после предварительной закалки делаются настолько пластичными, что спрессовываются под действием слабых пружинок... Это обстоятельство непонятно...»

Академик А. Бочвар. «Известия АН СССР», 1945 г.

«Спустя 20 лет после открытия академиком А. А. Бочваром «эффекта сверхпластичности» теоретическое объяснение его не найдено».

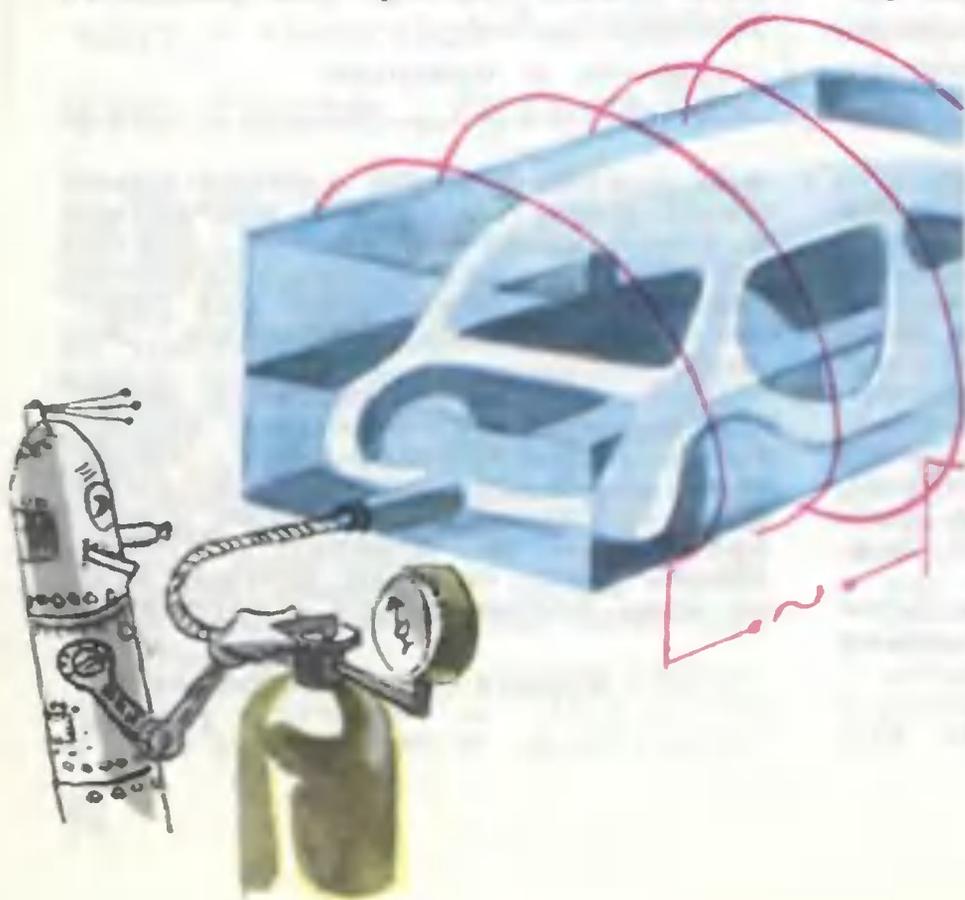
Доктор технических наук Я. Охрименко, кандидат наук О. Смирнов, «О феноменологии механизма сверхпластичности», 1968 г.

# ВОЗДУХ-КУЗНЕЦ

Толстый стальной прут взяли в руки и начали тянуть. Вот он растянулся в два раза, в три, в десять...

Абсурд! Такого не бывает, руками медную проволоку и то не растянуть. Существовали силачи, завязывающие узлом кочергу. Но в десять раз вытянуть ту же кочергу! Сказки! Однако я видел эту сказку собственными глазами. Правда, при испытаниях металл руками не тянут, но усилия, прикладываемые к нему в машине, даже меньше усилия рук.

Шесть тысячелетий люди работают с металлом: отливают, куют, обрабатывают резанием. Но из всех методов формообразования технологи лучшим считают все-таки обработку давлением. Как современная авиация неудержимо стремится к скорости, так кузнечно-штамповочное производство — к мощи. Всегда кузнецы вызывали уважение размахом плеч и игрой мышц. Усилия современных прессов и молотов восхищают количеством цифр перед словом «тонн». Уже не



---

Вместо тысяч тонн — килограммы. Такого давления достаточно, чтобы сделать из листа металла автомобильный кузов. Но загадка состояния, в котором металл становится податливее пластилина, окончательно не решена.

---

предел мощности приводов, а предел прочности штампуемого материала становится барьером. Многие металлы не выдерживают давлений больше 200—250 кг на квадратный сантиметр. А при меньших не штампуются.

И вот оказывается, что всего этого не нужно. Ни мощных прессов, ни многотонных усилий. А нужно лишь особое состояние металла и давление... один килограмм на квадратный сантиметр — одна атмосфера. Лист металла будет послушно изгибаться, превращаясь в кузов автомобиля, в сферическое днище котла, в шар...

Я не мог сдержать удивления, когда мне показали выдавленную из металла деталь в форме яичной скорлупы, потому что знаю — штамповкой этого сделать невозможно. Абсолютно невозможно!

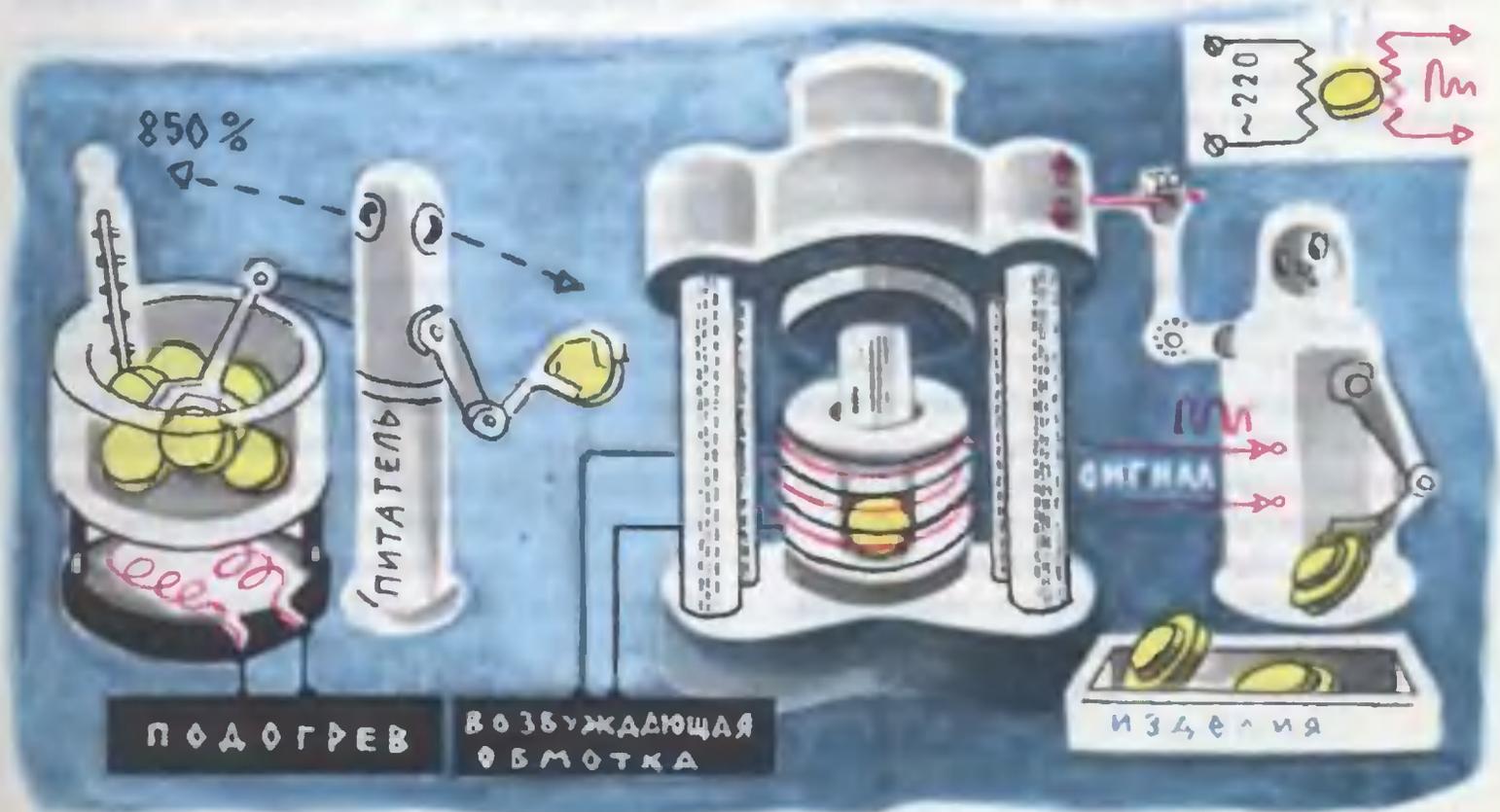
Прежде чем ковать металл, кузнец нагревал его, чтобы он стал пластичнее. Холодными ковались только мягкие металлы — медь, золото, бронза. Прессы могут деформировать металл и в холодном состоянии. Горячая обработка требует значительно меньших усилий, но зато дает худшее качество: нагреваясь, металл покрывается окалиной, остывая, меняет форму и разме-

ры. Изобрели теплую штамповку, но, кроме достоинств, ей присущи недостатки обоих процессов.

Итак, холодная, теплая, горячая. Где-то между ними — область так называемого фазового превращения металла. Холодный металл состоит из кристаллов определенной формы. При нагревании его кристаллическая структура меняется. Это и есть фазовое превращение. Явлению этому никто особого внимания не придавал, знали только, что в тот момент, когда в куске металла начинается внутренний хаос, его трогать нельзя — разрушится.

И вот в 1945 году академик А. Бочвар обнаружил новое явление. Он вторгся в неизведанную зону — момент фазового превращения металла. Оказалось, что не все металлы и сплавы разрушаются в этом критическом состоянии. Ученый наблюдал «сверхпластичность» сплава цинка с алюминием. Другие исследователи вскоре обнаружили подобные свойства у сплавов магния, меди, титана, ниобия, циркония. Была замечена и сверхпластичность некоторых сталей.

Исследователи всего мира стали искать причину этого явления. Но теория, хорошо объяснявшая сверхпластичность одного сплава,



## МАГНИТНАЯ КАРТА ОРГАНИЗМА

Магнитные поля живых объектов практически не изучены. Да и существуют ли они? Оказывается, да. У некоторых животных их удалось зарегистрировать. Больше всех «повезло» лягушке: теперь известны магнитные поля ее сердца и пучка волокон спинного мозга.

Совсем недавно у нас в стране и за рубежом были проведены эксперименты по регистрации магнитных полей сердца. Поскольку «живые» магнитные поля чрезвычайно слабы, эксперименты велись в специальных магнитоэкранирующих помещениях. Пока это лишь первые шаги. Для дальнейшего изучения нужны экранирующие устройства с высокой степенью защиты от внешних магнитных воздействий. Они позволят точнее изучить и картографировать магнитные поля различных органов и выявить их роль в жизни организма.

не подтверждалась на другом. Приходилось и для него искать свою теорию, а она, в свою очередь, не подходила к сталям...

Может быть, лучше всего объясняет природу сверхпластичности такая гипотеза. Кусок металла состоит из целых кристаллов и их обломков. Эти обломки как смазка — они позволяют целым кристаллам двигаться друг относительно друга. В момент фазового превращения, когда кристаллы меняют форму, возможность скольжения значительно облегчается. Отсюда следует теоретический вывод, хорошо согласующийся с практикой: чем мельче кристаллы, чем большее место занимают обломки, тем пластичнее металл. Поэтому для достижения эффекта сверхпластичности металл термической обработкой переводят в мелкоструктурное состояние.

В начале статьи я привел высказывание заведующего кафедрой Института стали и сплавов профессора Я. Охрименко и доцента О. Смирнова о том, что теоретического объяснения сверхпластичности не найдено. Это было сказано в 1968 году. Передо мной книга тех же авторов, вышедшая в 1971 году. Читаю там: «Несмотря на обилие экспериментальных данных, природа сверхпластичности еще остается не совсем ясной».

Науке известны сотни примеров, когда практики пользовались явлением, теоретически не объясненным. Подбирали опыт-

ным путем режимы и работали. В наше время работать таким методом вроде бы не пристало. Но иногда приходится. Во всяком случае, технологи, не дожидаясь теоретиков, начали использовать явление сверхпластичности.

С чем только не сравнивают металл в состоянии сверхпластичности — с воском, с варом, с пластилином, с глиной. Мне больше всего нравится сравнение со стеклом. Из нагретого стекла можно выдуть шар, можно вытянуть его в тончайшую нить, сформовать изделие любой формы. Такие же операции позволяет проделывать над собой и металл. Причем если стекло для этого нужно нагреть до  $600^{\circ}$ , то многие металлы значительно меньше. А недавно замечено явление сверхпластичности некоторых сталей в царстве холода — до минус  $200^{\circ}$ . При этом изделия получаются с идеально чистой поверхностью, которую невозможно достигнуть никакой механической обработкой. Ведь при любом нагреве, даже незначительном, на поверхности возникает слой окислов.

В лабораториях разных стран разрабатывается технология обработки сверхпластичных металлов. Сплав алюминия с цинком, у которого А. Бочвар впервые открыл сверхпластичность, оказалось, можно вытянуть в 256 раз! Из листа этого сплава стали делать коробчатые детали сложной формы, корпусные детали счетно-решающих машин.

## НКМ — ПОЖИРАТЕЛЬ ЛЬДА

Наледь на взлетных дорожках аэродрома так же опасна, как и на пешеходных: «поскользнувшись», самолет может съехать с бетона и... Однако ни песок, ни поваренная соль здесь не годятся: они разрушают бетон. Поэтому ледяную корку расплавляют горячими газами из сопла реактивного двигателя, установленного на автомобиле. Эта операция обходится очень дорого.

Институт общей и неорганической химии АН СССР создал, а Государственный институт азотной промышленности отработал технологию изготовления нового порошка — антиобледенителя. Его назвали НКМ. В него входят нитрат кальция и мочевины. Порошок прекрасно зарекомендовал себя на многих аэродромах с асфальто-бетонными покрытиями. Он уничтожает лед даже в 15-градусный мороз, и после этого дорожки остаются абсолютно чистыми еще двое суток.

Английская автомобильная фирма стала штамповать из этого сплава автомобильные кузова. Правда, он менее прочен, чем сталь, лист из него приходится делать на 40% толще, но зато усилие штамповки — всего 0,01 кгс/мм<sup>2</sup>. Напомним, что обычные усилия прессов от 20 до 100 кг на квадратный миллиметр. В тысячи раз больше. Именно в работе над этим сплавом кузнецом впервые стал воздух. Нужные формы деталей получают, выдувая сплав или втягивая его в форму вакуумом. Чистота и точность изделий поразительна. Однажды шутки ради в форму положили десятикопеечную монету. Лист металла облепил ее, словно пленка из полиэтилена.

Инженеры разрабатывают принципиально новый процесс получения тонких прутков, труб, проволоки: бесфильтрованное волочение. Для этого один конец заготовки зажимают в захвате, а другой захват вытягивает ее. Посередине ставится индуктор, нагревающий заготовку до состояния сверхпластичности. Точность получаемых изделий выдерживается до 0,01 мм.

Но все же отсутствие теории дает себя знать. Опытным путем приходится подбирать температуру для каждого сплава, а на нее влияет малейшее отклонение процентного состава, скорость нагрева и многое другое. Я. Охрименко и О. Смирнов нашли простой и оригинальный выход. В момент фазового пре-

ращения меняется не только структура металла, меняются его физические характеристики, в частности, магнитная проницаемость. Значит, если установить прибор, следящий за изменением какой-нибудь характеристики, то он сам автоматически даст сигнал о начале фазового превращения и пустит в ход штамп. Этот же прибор позволит поддерживать состояние сверхпластичности сколь угодно долго, регулируя работу нагревательных устройств.

Особенно важно, что явление сверхпластичности найдено у титановых и циркониевых сплавов — металлов современной авиации и атомной энергетики. До сих пор они поддавались штамповке с большим трудом.

Явление сверхпластичности не всегда желанно. Представьте себе, в процессе работы деталь нагревается до точки фазового перехода. Ее прочность уменьшается во много раз. Авария неминуема. Используя сверхпластичность, нужно, значит, находить защиту от нее. Вот один из путей. Перед обработкой, как обычно, добиваются мелкозернистой структуры металла, затем переводят его в сверхпластичное состояние, штампуют из него деталь, а когда деталь готова, термической обработкой снова укрупняют структуру. Тогда деталь уже начинает работать без разрушения в любых условиях.

О. МИЛЮКОВ

# БУДУТ ЛИ МАШИНЫ СОВЕРШЕННЕЕ НАШЕГО МОЗГА

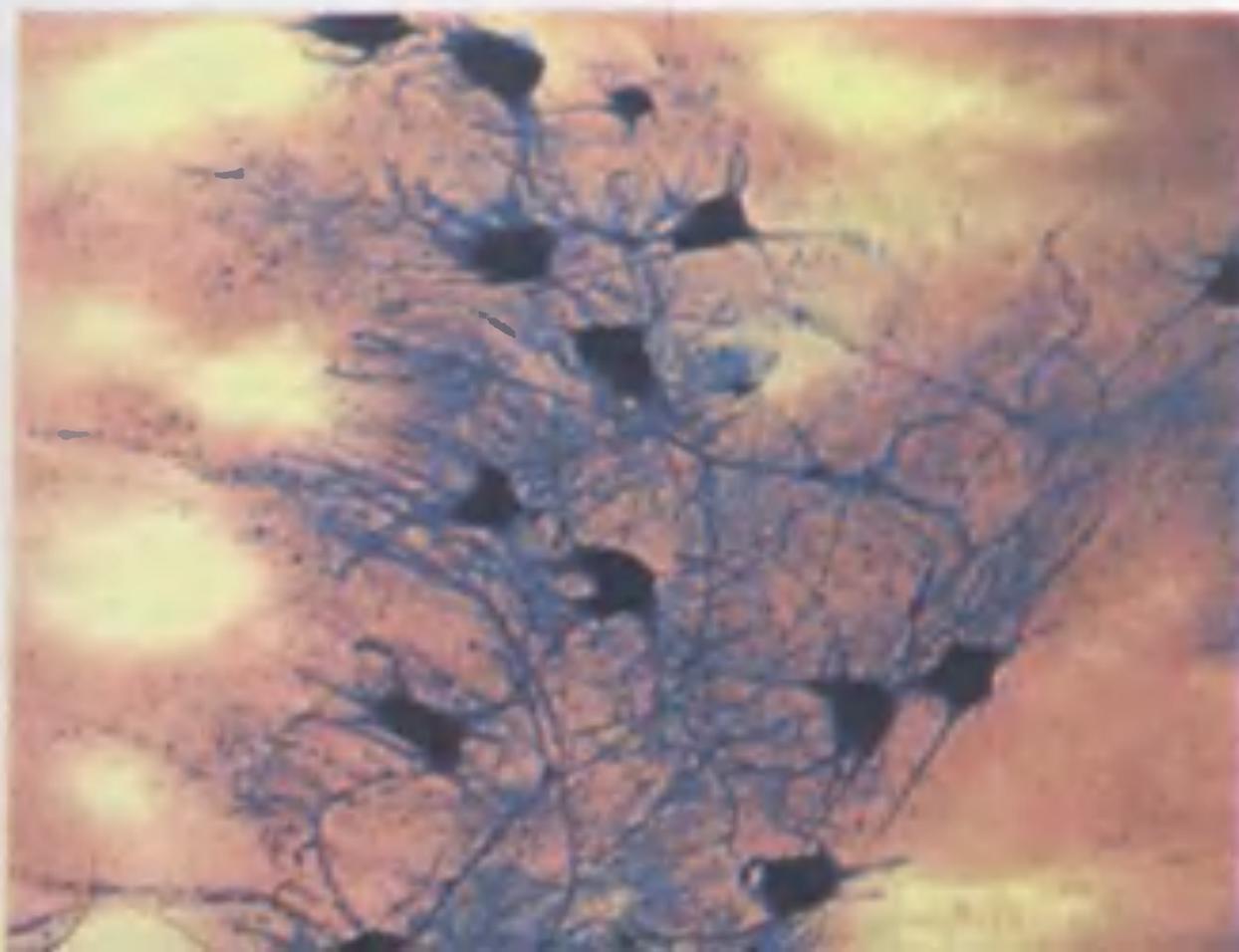
Эта планета с фантастическим пейзажем в действительности страна не менее загадочная и сложная, чем космос: человеческий мозг. Он ведаёт всей нашей деятельностью и мыслями. Его глубинные механизмы только начали познаваться. Вглядитесь в детали этого совершеннейшего создания природы и вспомните научно-фантастические рассказы, где рядом с человеком действует мозг механический, и подумайте о том пути, который ещё предстоит преодолеть кибернетике.





**Декарт в XVII веке считал эту часть мозга — гипофиз — передаточной станцией, что отсылает «душе» сигналы внешних возбуждений. Только сегодня истинные функции гипофиза становятся ясны ученым.**

**500 миллиардов нейронов, объединенные между собой синапсами, позволяют передавать информацию мозгу и его ответные команды.**

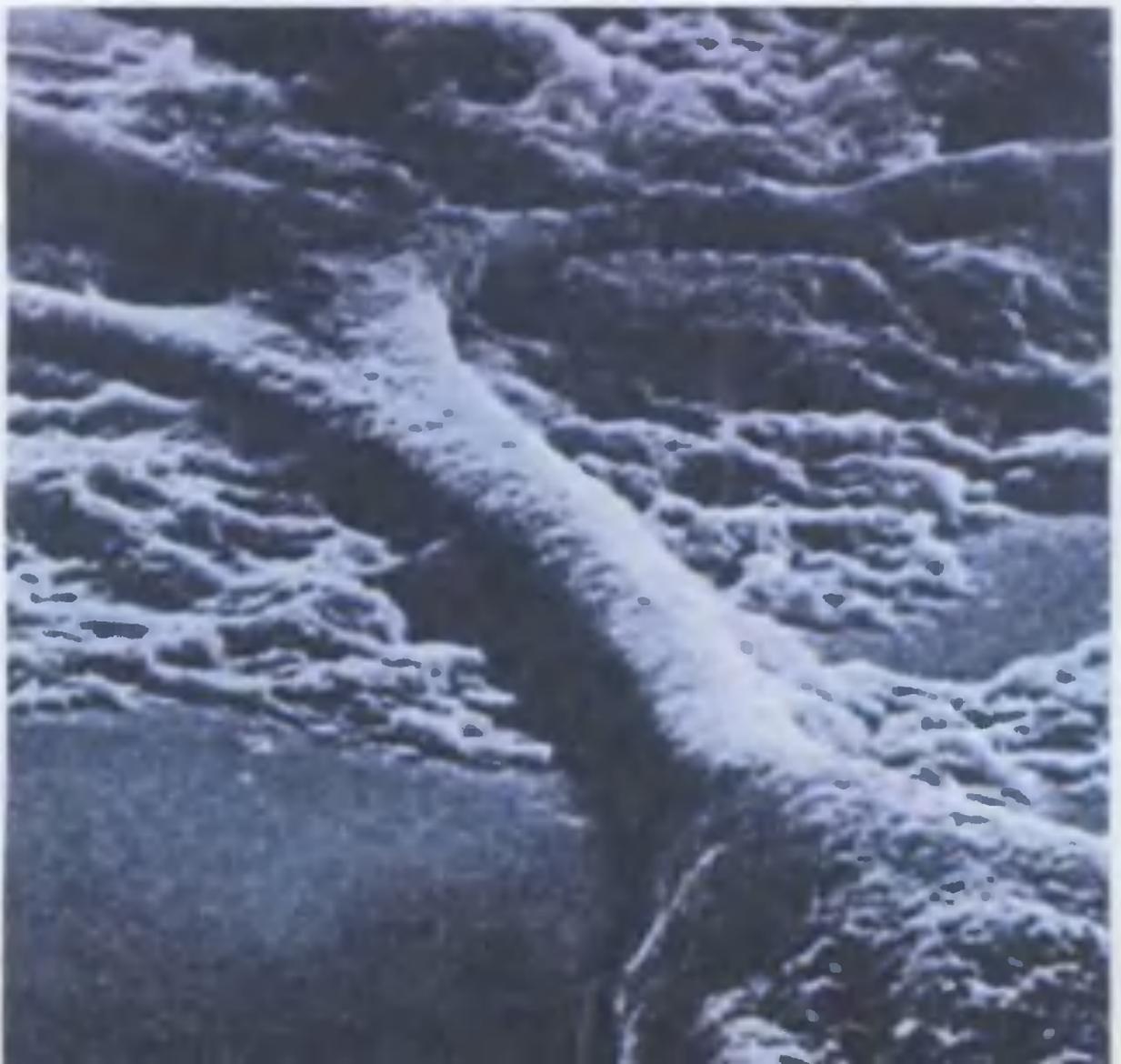




На рисунке — тайна передачи информации нейроном. Желтые пузырьки — химическое вещество, несущее импульс.

Этот портрет нервной клетки похож на корни дерева. Здесь сходятся тысячи противоречивых сигналов, здесь они оцениваются и выдается ответ.

Быть может, эти ткани нервной системы хранят секреты памяти. Неврологические клетки играют также главную роль в питании нейронов. В отличие от всех других клеток организма сами они не питаются от кровеносных сосудов.







Англичанину Френсису Смигу повезло — авария неожиданно обернулась для него изобретением. Когда в 1836 году он построил небольшое судно, то в качестве движителя применил винт Архимеда. Во время одного из испытаний судно ударило днищем о затонувший предмет, и вдруг совершенно неожиданно его скорость резко возросла. После осмотра судна на берегу оказалось, что часть спирали винта обломилась, лопасть стала уже. Тут-то и осенила Смита мысль, что в длинных винтах большая часть энергии тратится на закрутку воды, а не на создание движущей силы. Отсюда вывод — винты должны быть короткими.

Обогащенный опытом, Смит принимается за постройку нового винтового судна «Архимед». Слухи о его кипучей деятельности доходят до фабрикантов колесных пароходов. Боясь конкуренции, они навязывают Смигу поединок «Архимеда» с колесным пароходом «Вильям Густон». И вот многочисленные зрители, собравшиеся на берегу Темзы, становятся свидетелями необычного состязания. Корму «Архимеда» связывают тросом с кормой «Вильяма Густона». Раздается команда. Запускаются машины, и «Вильям Густон», развив мощность в 40 л. с., тянет за собой тщетно упирающегося «Архимеда», хотя стрелка указателя мощности его машины стояла против деления 50 л. с.

«Колесники» ликовали, но радость их была преждевременной. Уступив временно в тяге, винт по всем остальным статьям превосходил колесный движитель. Более крупные паровые машины порождали и более крупные гребные колеса. У океанского лайнера «Грейт Истерн»

диаметр колес достигал почти 16 м, а вес — 250 т. Но дело не только в размерах. Суда с гребными колесами хорошо ходили по рекам и оказывались совершенно беспомощными на океанской волне. И все потому, что колеса находятся на границе раздела воды и воздуха. При сильном волнении они полностью обнажались, а от ударов волн порой разлетались вдребезги.

У винта Смита была одна лопасть, у современных винтов от 2 до 8 лопастей, диаметр до 10 м, вес до 50 т, и передают они мощность до 70 тыс. л. с. К.п.д. гребных винтов около 73—82% вместо 30—50% у гребных колес.

Хотя изобретение гребного винта было крупным шагом в технике судостроения, по мере роста размеров и числа классов кораблей и судов начали более четко выявляться его недостатки. Сопротивление судна при движении изменяется в широких пределах и может превышать расчетное в 2—3 раза в зависимости от погоды, глубины фарватера, обрастания корпуса ракушками, ширины реки или канала и, конечно, от загрузки. Вес строящегося танкера «Мир» без груза 30 тыс. т, и груза он будет принимать 150 тыс. т. Винту не безразлично, толкать ли вес в 30 тыс. т или в 6 раз больший.

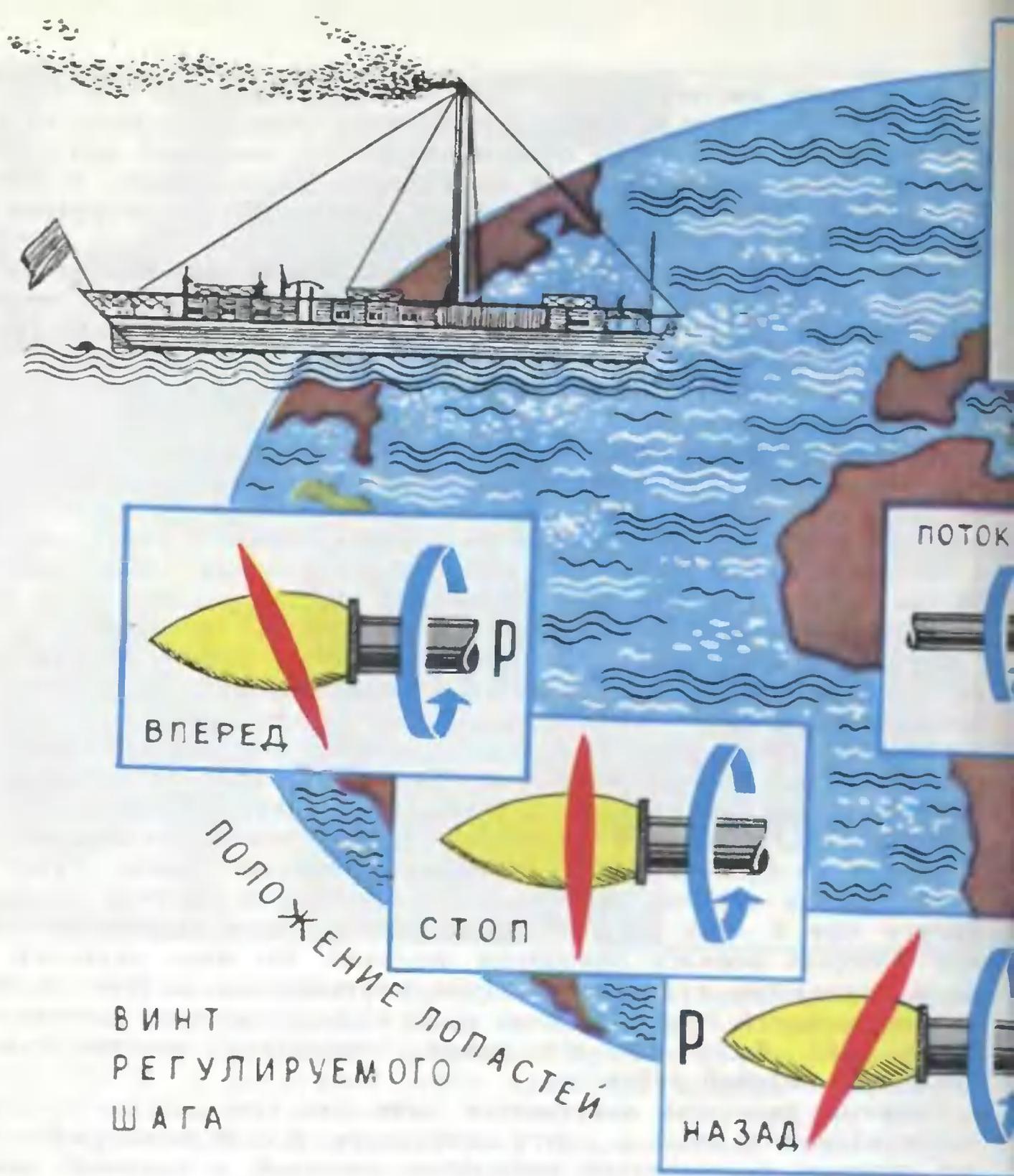
Когда танкер пойдет без груза, он быстро начнет разгоняться, и, чтобы двигатель не пошел вразнос, его выключает регулятор — ограничитель числа оборотов машины. Когда танкер пойдет с грузом, двигатель не сможет развить полных оборотов, а при уменьшенных оборотах не даст полной мощности. Получается заколдованный круг: и с грузом и без груза нельзя использовать полную мощность двигателя.

Неужто для каждой нагрузки судна нужен отдельный винт? А нельзя ли сделать винт с переменным шагом? Можно. Такой ответ дали русские моряки, приступая к постройке подводных лодок типа «Барс» еще в 1905 году. На этих лодках были установлены винты, шаг которых менялся поворотом лопастей. По мере развития техники и технологии судостроения совершенствовался и винт. Для перекладки лопастей теперь не надо вооружаться гаечными ключами и ломами, как было 65 лет назад, перекладка производится вахтенным из ходовой рубки.

Главный двигатель запускается один раз при выходе из порта и останавливается лишь в порту назначения. Все режимы работ, а также реверсы производятся поворотом лопастей, а главный двигатель выдает требуемую мощность. Стоянка на месте тоже обеспечивается при работающем главном двигателе и вращающемся винте — лопасти устанавливаются в положение нулевой тяги. Эти движители, они называются винтами регулируемого шага (ВРШ), оказались особенно полезными на рыбных траулерах, тральщиках и буксирах. Когда траулер тянет трал, ему нужен малый ход и большая мощность, а когда возвращается с уловом, нужна большая скорость. На обычном винте с постоянным шагом этого получить нельзя.

В технике ничего не дается даром. За свою историю гребной винт претерпел такие изменения, что теперь совершенно не похож на винт Смита, а тем более Архимеда. Из простой болванки он превратился в сложный механизм, а значит, стал менее надежен.

Так неужели после винта инженеры и изобретатели не придумали никакого другого движителя? Придумали! Если взять гребное колесо с поворотными лопастями и поставить его не вертикально, а горизонтально под кормой судна, то получится так называемый крыльчатый движитель. Он обладает очень интересными свойствами. По-разному поворачивая каждую лопасть за один оборот колеса, можно менять



не только величину тяги, но и ее направление, а это означает, что судном можно управлять без руля и рулевой машины. Кроме того, маневренность судна становится совершенно необычной — оно может ходить в любом направлении, даже бортом вперед. Такие движители устанавливаются на портовых буксирах, десантных кораблях и плавучих кранах.

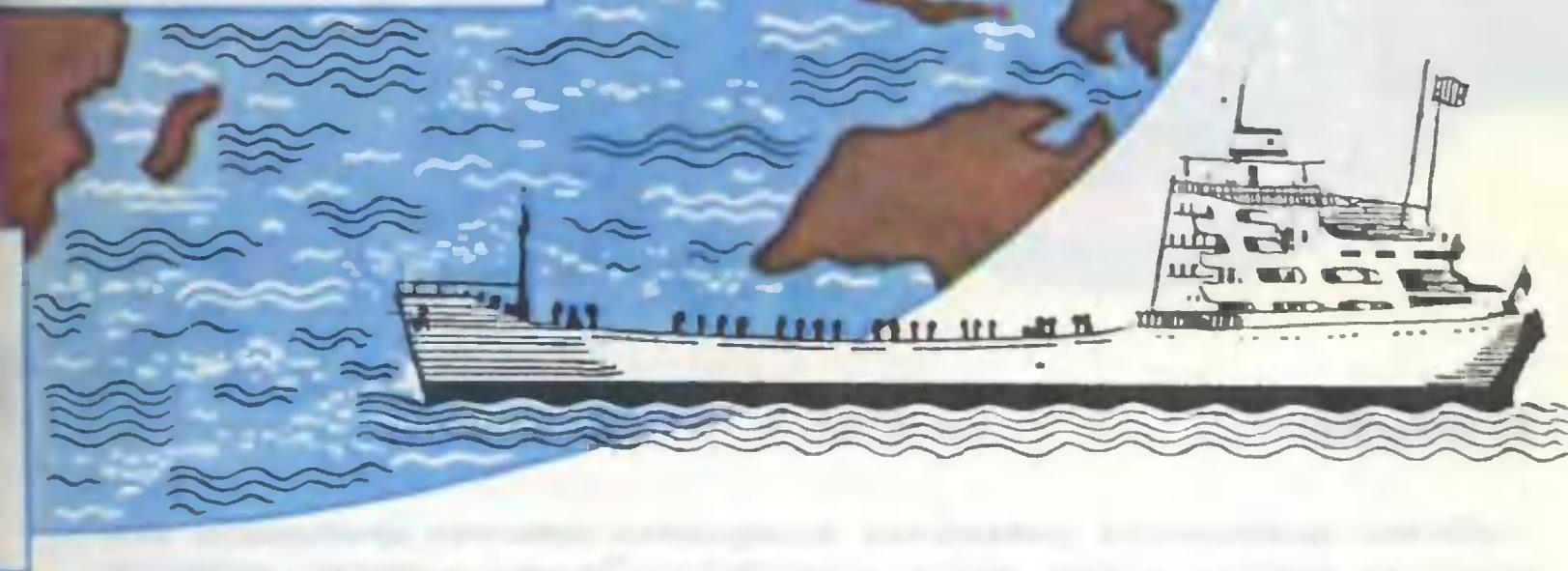
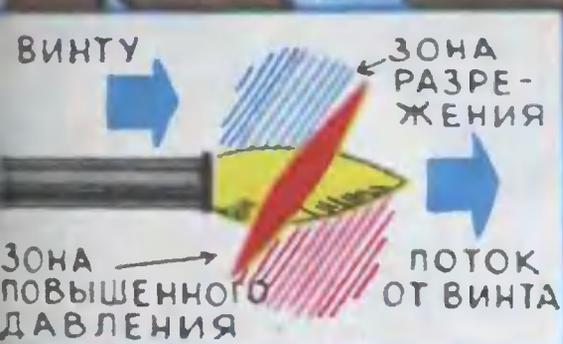
В Одесском порту швартуется к стенке океанское судно, рядом с ним борт о борт стоит буксир «Юг», и кажется, что он просто стоит, и все, а на самом деле — энергично прижимает судно к стенке. У буксира «Юг» крыльчатый движитель.

В последние два десятка лет инженеры вернулись к идее давно забытых водометных движителей. Во всем мире по ним выдано уже не менее 800 патентов. В свое время идея водометов была оставлена из-за низкой экономичности при малых скоростях судов. Ведь у каждого движителя есть диапазон скоростей судна, в котором он наиболее экономичен.

Для эффективной работы водомета скорость судна должна быть



ПЕРВЫЙ ВИНТ СМИТА



узлов 60—70. Это условие выполняется на судах с подводными крыльями. Когда их корпус поднят над волнами, сопротивление при той же мощности резко уменьшается, а скорость увеличивается. Вот тут-то водометный движитель и начинает конкурировать с гребным винтом.

На судно можно поставить и реактивные движители, те, что применяются на самолетах. Но они тоже будут эффективны лишь в том случае, если скорость судна будет близка к скорости истечения газов из сопла. Значит, нужно выполнить условие дальнейшего снижения сопротивления судна. Разрабатываются и кое-где применяются гидро-реактивные движители, в которых через сопло выбрасывается смесь газов и воды. Возможны движители, где вода разгоняется в сопле магнитным полем. Но они тоже требуют от судна своей скорости движения.

**В. СМЕРНОВ,**  
инженер-механик



**Н. БУЛЫЧЕВ**

**Фантастический рассказ**

«После длительного совещания и изучения каких-то фолиантов они принесли шест и ввели его в атмосферу. Первая попытка контакта. Я даже покраснел от приятной неожиданности. Моя застенчивость, вошедшая в поговорку среди моих коллег, и теперь сыграла надо мной шутку. Я взялся за конец шеста и три раза дернул за него. Шест был немедленно убран. Поняли или не поняли?»

— Изменил цвет на красный, — сказал Ложкин. — Все сходится. — Наверно, не новый вид, а просто урод. Как теленок с двумя головами.

Грубин ходил на кухню, вернулся с куском мяса. Кот бежал за ним, подпрыгивая, полагая, что мясо предназначается ему, верному другу.

Мясо полетело в аквариум.

— Вымыл мясо? — спросил Ложкин.

— Под холодной водой.

«Кусок отвратительной плоти, сочащейся кровью, упал на меня сверху. Что это? Провокация? Или попытка меня накормить? А есть хочется. Но не есть же мясо мне, убежденному вегетарианцу. Я взял кусок мяса и выбросил его из моей тюрьмы».



(Окончание. Начало см. в № 4 1972 г.)

Рис. А. СУХОВА

— Кривляется, — сказал Ложкин. — Значит, не голодный. В Бремсе ясно сказано — хищник. Ракушки любит, рыб и так далее.

Кот подобрал кусок мяса и рвал его, обкусывая на полу. Осьминог уставился на него своими бессмысленными глазами.

— За рыбой придется тебе сбегать, — сказал Ложкин Грубину.

— Сбегаем. Только сначала еще какие-нибудь опыты произведем.

«Я отстукивал последовательные числа по стенке моего дома. Они не реагировали на это. Тогда я стал показывать им мои конечности по очереди. Это тоже не произвело впечатления. Я подобрал камешек с полу и начал выстукивать им. Наконец, надеясь на то, что начала геометрии должны быть понятны любому живому разумному существу, я попытался нацарапать на твердой прозрачной стенке равнобедренный треугольник».

— Суется, — сказал Ложкин. — Несладко ему в неволе. Как и любому существу.

— Смотрите-ка, ему камешек в щупальце попал. Как бы он не повредил себе чего-нибудь.

— Не повредит, — ответил Ложкин. — Все-таки я полагаю, что живьем его довести трудно будет. Тем более что он от пищи отказывается. Придется усыпить.

— Жалко, — повторил свой единственный аргумент Грубин. — Все-таки живое существо.

— Живое, но безмозглое, — сказал категорически Ложкин. — Очень низкоорганизованное, в первом томе Брема помещен. Там, где простейшие. Даже беспозвоночные.

«Весь арсенал моих средств убеждения был исчерпан. Они не понимали. Почему-то мне никогда не приходило раньше в голову, что контакт может оказаться столь сложным процессом. Вот я, разумное существо, известный ученый, нахожусь перед глазами представителей другой разумной расы. Да, среда обитания у нас разная, да, мы отличаемся размерами, да, облик наш различен. Но почему же я понимаю, что они разумны, и стараюсь войти с ними в контакт. Они же упорствуют, не реагируют на мои знаки, кидают в меня кусками мяса, морят голодом».

Заглянула жена Удалова, Ксения, подивилась на уродца в банке и сказала:

— Я такого видала. В книге «Дары моря» показано, как их готовить.

Она ушла и вскоре вернулась с книгой. Там была картинка. На столе лежит кальмар, и его разделяют ножом.

— Почти такой же, — сказала она.

Грубин собрался в магазин за рыбой, подкормить пленника. Ксения Удалова поднесла картинку из «Даров моря» к аквариуму и сказала:

— Видал, как вашего брата? А?

— Убери, — сказал Грубин.

— Он все равно не понимает, — сказал Ложкин. — Такую картинку даже собаке покажи, собака и та не поймет.

«Мне удалось выцарапать на стенке равнобедренный треугольник. Они должны были его заметить. Я указал на треугольник конечно-стью. В ответ один из присутствовавших открыл громадную книгу и показал картинку с изображением существа, схожего со мной анатомически. Над этим существом был занесен нож.

Мне все стало ясно.

Я оказался не первым космическим путешественником, потерпевшим аварию над этими безжизненными плоскогорьями. Да и чего еще можно ожидать от существ, живущих в столь неприспособленных для жизни условиях, в безвоздушной среде. Нет, я не мог их укорять. Но не мог и не содрогаться при мысли об уготованной мне кончине.

Одно из этих чудовищ осталось меня сторожить. Остальные разошлись. Видно, готовились к пиру. Но я не мог так вот, без сопротивления, сдаться на милость победителя.

Неужели, если провалилась попытка к контактам, я не найду выхода? Это позорно для разумного существа!

Я задумался. Последний заряд в бластере я приберегу для себя. Их убить я не могу — выстрел мой в одного из них лишь причинил ему боль. И все. Но бластер может мне пригодиться. Причем надо спешить.

Я ощупал стенки и пол. Стенки были сделаны из хрупкого материала. Пол же был металлическим, и металл был мягким. Это внушало некоторые надежды.

Я включил бластер на полную мощность и направил его в пол. Воздух вскипел, обжигая меня. В полу образовалось отверстие. Не обращая внимания на боль от ожога, я заткнул отверстие одной из моих

десяти конечностей. Потом бросил взгляд на сторожа. Он спал. Очень хорошо. Пробуравил еще одно отверстие в полу. И также заткнул его конечностью. Я успел пробуравить шесть отверстий — этого было достаточно. Но тут в помещение вошел мой главный тюремщик. Он нес нечто, завернутое в белый материал. Когда он развернул его, там обнаружилась часть существа, подобного тому, что напало на меня столь недавно в злосчастной котловине. Тюремщик отодрал кусок и бросил мне».

— Не жрет, ну что ты будешь делать! — горевал Грубин.

Ложкин проснулся, сказал, что пойдет писать письмо в Академию наук, потом вернется.

— А мне надо сходить на работу, — сказал Грубин. — Постараюсь вернуться поскорее. Может, у реки ракушку найду.

— Бесполезно, — успокоил Ложкин. — Мы отвезем его в спирте.

«Я еле дождался того момента, когда все, кроме покрытого шерстью существа с острыми зубами, сожравшего мясо, ушли. Существо вроде бы не обращало на меня внимания. Просунув в отверстия шесть конечностей, четыремя оставшимися я придерживал верхние края открытого сверху прозрачного дома. Я был готов к нелегкому и, всего вернее, трагическому пути.

Конечности коснулись возвышения, на котором стояла моя тюрьма. Поднатужившись, я просунул их подальше и приподнял себя вместе с тюрьмой. Я вновь обрел подвижность и теперь мог подойти к самому краю. Далеко внизу находился пол комнаты. Придется прыгать — другого выхода нет.

Покрытое шерстью существо с острыми зубами приподнялось, заметив мои движения, и выгнуло спину. Я переложил бластер в одно из свободных щупалец. С этим зверем как-нибудь справлюсь.

Самый решительный момент! Я оттолкнулся шестью конечностями и прыгнул вниз, стараясь не нарушать равновесия. Конечности мои вошли в соприкосновение с твердым полом помещения. Меня пронзила жуткая боль. С трудом я удержался на ногах. Но, стиснув зубы, поборол дурноту и поспешил к выходу.

Страж, покрытый шерстью и вооруженный острыми зубами, поднял кверху пушистый хвост и в панике, издавая громкие звуки, бросился вон из помещения. Я внутренне ухмыльнулся. Жестокие твари всегда самые трусливые.

Весь мой расчет был на неожиданность и на мою хорошую память. Направление к котловине, к моему кораблю было известно. Только успеть!

Я прошел по длинному коридору и по ступеням, превышавшим меня ростом, спустился на равнину, окруженную со всех сторон жилищами чудовищ. В одном месте в жилищах был разрыв — туда и направил я свои шаги.

Но не прошел и половины пути через пыльную равнину, как громкий крик донесся до меня. Я обернулся. В одном из окон появилась голова того существа, которое показывало мне жестокую картинку в книге. Существо кричало, показывая на меня. Задыхаясь от напряжения, на подгибающихся от невероятной тяжести конечностях я припустился дальше».

— Ой, батюшки мои светы! — закричала Ксения не своим голосом. — Что же это творится! О! — голосила Ксения. — Оно бежит на шести ногах!

Удалов подошел к окну, выглянул наружу, и глазам его предстало невероятное зрелище. По двору, направляясь к воротам, бежал ак-

вариум. Из-под аквариума высовывались щупальца осьминога, остальными он придерживал края, чтобы не расплескать воду. Бежал осьминог со скоростью трехлетнего ребенка, и глаза его угрожающе поблескивали сквозь толщу воды.

Из окна сверху высунулся Ложкин, а из других окон прочие обитатели дома, и те, кто знал об осьминоге, и те, кто о нем и слыхом не слыхивал. Поднялся невероятный шум. Некоторые стали аквариум приободрять и подстегивать: «Давай, жми!» В воротах аквариум чуть не столкнулся с одним из жильцов дома. При виде бегущего аквариума тот подлетел кверху, схватился за перекладину ворот и повис, поджав ноги. Аквариум задержался на мгновение, один из щупальцев поднялся над стенками, и оттуда вылетела маленькая молния.

Аквариум выбежал из ворот и бросился вдоль улицы.

Прохожие на улице останавливались, жались к домам, ахали или смеялись, полагая, что это не осьминог, а детская проделка, шалость.

Аквариум чуть было не угодил под автобус, но автобус успел затормозить. Потом на пути его встал постовой милиционер Семенов, и аквариум попытался его обойти. Но не тут-то было. Семенов стоял как скала. Тогда аквариум, вернее осьминог, выстрелил в него молнией. Семенов выдержал и это нападение. Со всех сторон сбегалась толпа.

«Я понял, что погиб, тогда, когда на пути моем встал один из них, облаченный в серую одежду с блестящими пуговицами.

Я метнулся в сторону, разрядил в него бластер. Пути вперед не было. Все кончено. И самое ужасное, что бластер полностью разряжен. И я не могу пустить себе заряд в голову.

Массы чудовищ сбегались со всех сторон. Для них это оказалось развлечением. Для меня — трагедией.

Тогда я вытащил конечности из отверстий в полу домика, и воздух с журчанием потек наружу, темнела пыль вокруг меня. Но живым я им в руки решил не сдаваться».

Грубин подбежал к сбежавшему осьминогу, когда в аквариуме уже почти не осталось воды. Люди смотрели на это растерянно и не понимали, что осьминог собирается кончить жизнь самоубийством.

— Воды! — закричал Грубин. — Он погибнет без воды!

— Воды! — сказал постовой Семенов.

Осьминог безжизненной кучкой слизи лежал на мокром дырявом полу аквариума.

Кто-то принес кастрюлю, кто-то ведро, кто-то просто чашку. Грубин выбрал ведро почище, осторожно положил туда осьминога, потом взял в другую руку аквариум.

В этом виде его и сфотографировал подросший корреспондент местной газеты. И этот снимок обошел потом многие газеты мира.

«Я пишу эти строки специально сконструированной для меня ручкой на белых пластиковых листах. Пишу крупно, чтобы академик Полосов, милейший старик, мог разобрать мои записки без микроскопа.

Сейчас, когда кончится моя содержательная беседа с Полосовым и Машенькой — нашей секретаршей, придет Ксения Удалова, принесет мне вишен. Чудесные вишни растут в городе Великий Гусляр, даже не представляю себе, как я обойдусь без вишен в Москве, а тем более в ЮНЕСКО. Но Саша Грубин, мой старый друг и спаситель, поклялся, что возьмет с собой в Москву килограмма два. И я ему верю, он тоже милейший человек. Не так учен, как академик Полосов, но ведь Грубин не имеет такого образования. Но что-то, а докторскую степень я помогу ему получить. Хотя бы за открытие меня».



## ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ

**ПРОЩАЙ, ПЛУТОН!**  
Астрономы открыли сенсационную вещь: по непонятным причинам Плутон, самая удаленная планета солнечной системы, катастрофически быстро теряет свою массу. Если в 1938 году он был равен Земле, то сейчас — почти в 10 раз меньше. Если так пойдет и дальше, к 1990 году от Плутона ничего не останется! (Франция).

**ПАСТА ВМЕСТО ШТУКАТУРКИ.** Мирча Анделеску и Драгомир Констанинеску из Бухарестского научно-исследовательского института строительства и строительной экономики разработали специальную пасту для отделки и обработки бетонных и асбоцементных поверхностей. Нанесенная на стену слоем до 1 мм, паста заменяет и штукатурку и побелку. Время, затрачиваемое на отделочные работы, значительно снижается.

**ИЗОТОП - КОНТРОЛЕР.** Работники Лодзинского института текстильной промышленности и специалисты по ядерной технике из объединения «Полена» сконструировали изотопный браковщик тканей. Этот аппарат быстро и безошибочно обнаруживает неравномерность окраски или отбели ткани и выдает сигнал (Польша).

**«ПЛАСТМАССОВЫЙ» БЕТОН** на полиэфирной основе выпускается в Англии. Он не боится химических воздействий, почти не поглощает воду и значительно легче бетона из цемента. «Пластмассовый» бетон уже применяется для изготовления дренажных труб, стеновых панелей, оконных рам и дорожных столбов.

**ОКНО В ТУМАНЕ** над аэропортом можно создать горячими газами реактивного двигателя, установленного у взлетно-посадочной полосы. Такой эксперимент проведен в парижском аэропорту Орли. Работа двигателя в течение одной минуты создает окно, достаточное, чтобы приземлить самолет с помощью приборов. А всего у взлетной полосы установлено восемь таких двигателей.

**«ПОДУШКА»** в 250 т. Самый тяжелый в мире прицеп на воздушной подушке построен и прошел успешные испытания в Канаде. Он предназначен для работы поисковых экспедиций в полном отрыве от населенных пунктов в течение года. Широкогусеничный трактор-болотоход способен перетаскать этот прицеп-город через тундру, торфяники и болотную топь. А установить его можно и на прибрежном льду и даже на открытой воде.



# ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮОП



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК  
КОМИТЕТ ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ  
при СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

## АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 38778

На основании полиманий, предоставленных Правительством СССР,  
Комитет по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР  
выдал настоящее свидетельство

Редакции журнала "Огонь техники"

на изобретение "Устройство для фиксации тракторной  
движущегося тела"

по заявке № I405174 с приоритетом от 17 февраля 1970 г.  
автор изобретения. АЛИШОН Виктор Алексеевич

Зарегистрировано в Государственном реестре  
изобретений Союза ССР

8 февраля 1972 г.

Действие авторского свидетельства распро-  
страняется на всю территорию Союза ССР

Приниматель  
Судебный

Начальник отдела

*Самарин*  
*Тришин*

# ПРЫЖОК НА СВЕТОВОМ ТАБЛО

Комитет по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР признал предложение Виктора Алешкина новым, полезным и выдал ему авторское свидетельство на изобретение.

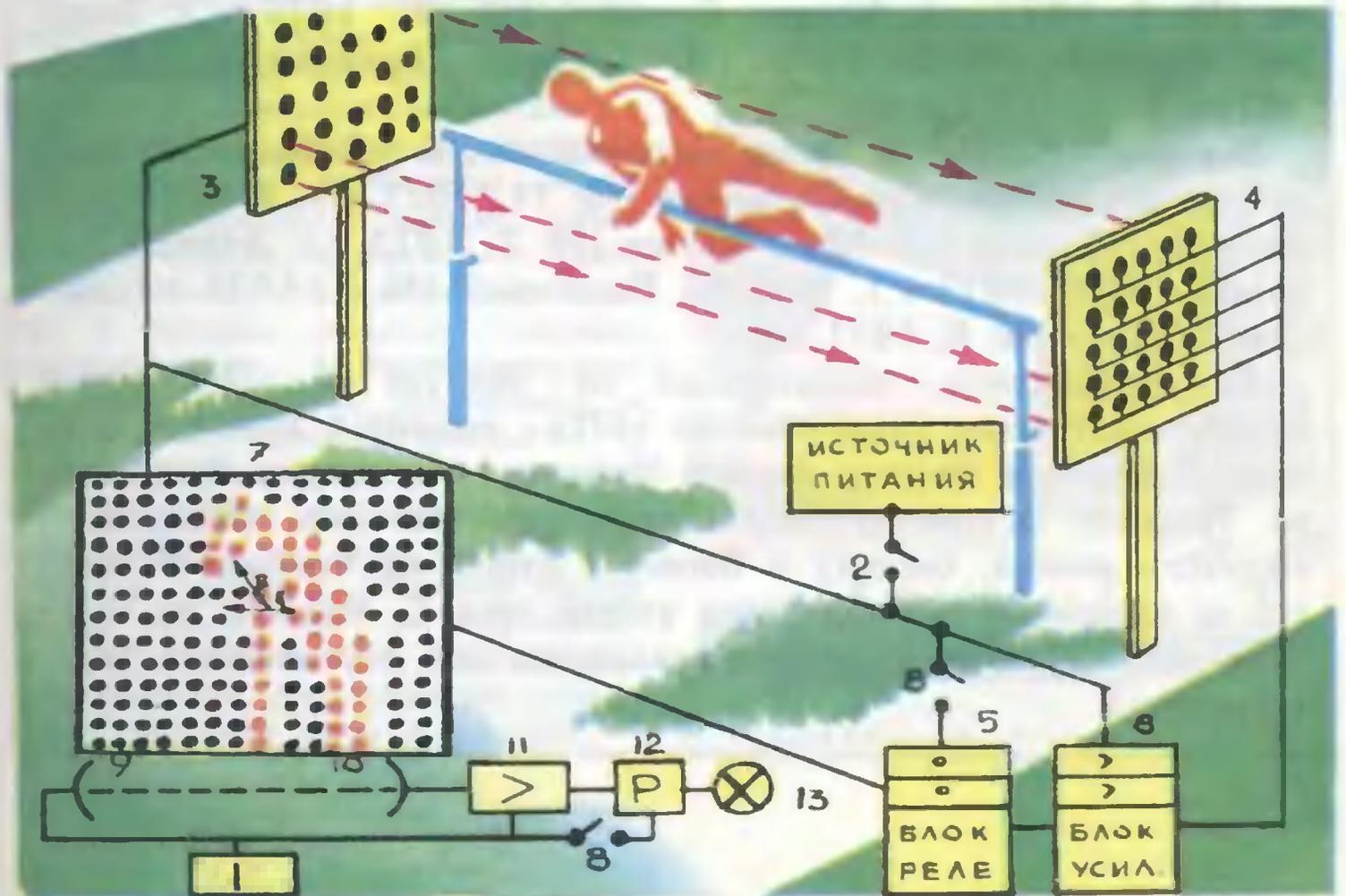


Специалисты заинтересовались изобретением. Заведующий лабораторией тренировки спортсменов высших разрядов доктор педагогических наук профессор В. М. Дьячков считает, что оно «представляет большой интерес в тренировочной работе спортсменов по прыжкам в высоту и будет хорошим подспорьем и спортсмену и тренеру».

Доцент кафедры легкой атлетики Государственного ордена Ленина института физической культуры кандидат педагогических наук Н. Г. Левицкий отметил, что точная информация о траектории спортсмена во вре-

мя прыжка позволит связать биомеханические закономерности с индивидуальными способностями и возможностями спортсмена. Кроме того, быстрота получения информации позволит вносить коррективы в последующие попытки.

Суть изобретения состоит в следующем. При изучении прыжков устройство создает поток параллельных каналов фоторегистрации, который может быть невидимым. Каждый канал включает источник излучения, фотоэлемент, усилитель, переключатель и электрическую лампочку на световом табло. Так как таких



лучей (каналов) — сплошной поток, то на световом табло появится полоса загоревшихся лампочек, соответствующая траектории тела спортсмена, которая заключает в себе информацию об ошибках, допущенных спортсменом во время прыжка.

Устройство срочной регистрации в виде светового табло дает возможность спортсмену и тренеру изучать и корректировать каждую попытку, после чего стирать изображение. Если же по-

дать сигналы с выходов усилителей на электронную машину, то она, накопив статистический материал о траектории тела спортсмена, сама и более точно, чем человек, будет выдавать информацию о возможностях, ошибках спортсмена и оптимальном выполнении прыжка. В этом случае прыжок, который сейчас является искусством, приблизится к точному, рассчитанному движению, что неизбежно приведет к более высоким результатам.

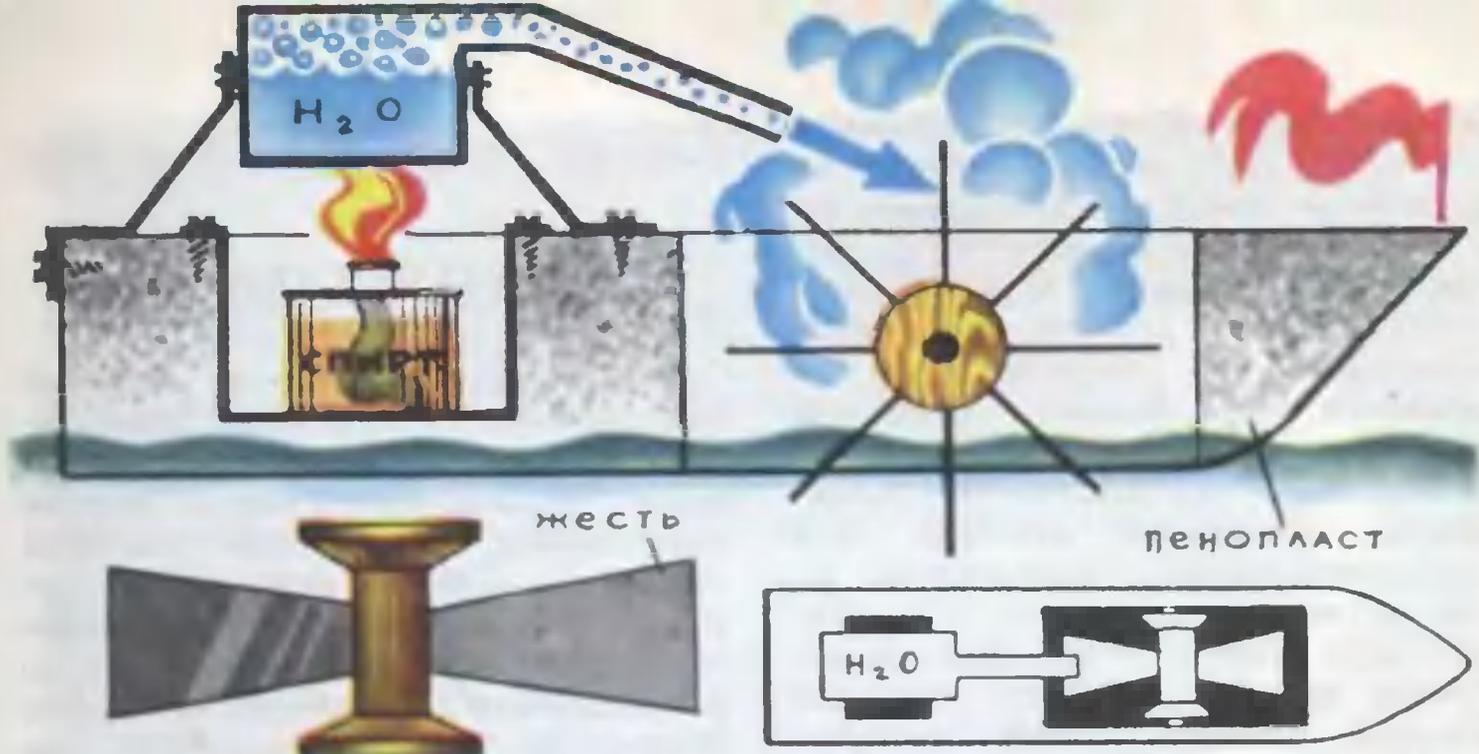
Два года назад газета «Пионерская правда», журналы «Юный техник», «Моделист-конструктор», Центральный Совет Всесоюзного общества изобретателей и рационализаторов, Всесоюзный Совет научно-технических обществ СССР, павильон «Юные натуралисты и техники» ВДНХ СССР, Центральная станция юных техников РСФСР объявили конкурс «Твори, выдумывай, пробуй!» («Т-В-П»), посвященный юбилею пионерской организации.

Из предложений, поступивших в журнал «Юный техник», памятной медалью, значком «Т-В-П», а также грамотой газеты «Пионерская правда» и ценным подарком награждаются Виктор Алешкин (№ 5, 1972 г.) и Валерий Балувев (№ 9, 1971 г.).

Памятной медалью, значком «Т-В-П», а также грамотой газеты «Пионерская правда» награждаются Сергей Черняев (№ 5, 1971 г.), Екатерина Годлевская (№ 1, 1972 г.), Владимир Харенко (№ 8, 1971 г.), Махаил Опендак (№ 7, 1971 г.), Валерий Корзунин (№ 3, 1972 г.), Генрикас Блажевичюс (№ 4, 1972 г.).

Значком «Т-В-П», а также грамотой газеты «Пионерская правда» награждаются Сергей Маруков (№ 11, 1971 г.), Алексей Шулипа (№ 5, 1972 г.), Иван Маслич (№ 7, 1971 г.), Алексей Курицын (№ 1, 1971 г.), Василий Полянский (№ 7, 1971 г.), Виталий Ольков (№ 8, 1971 г.).

За предложения, поступившие на конкурс в «Пионерскую правду», авторские свидетельства «ЮТа» выдаются Николаю Бликову, Владимиру Ильину, Андрею Макарову и Геннадию Филиппову из Тулы за разработку портативного прибора для определения жирности молока, Богдану и Василию Душко из Херсонской области за разработку сигнализатора утечки газа, С. Михееву из Тульской области за конструкцию бульдозера для перемещения груза в сторону.



## КАТЕР С ТЕПЛОВЫМ ДВИГАТЕЛЕМ

«Я придумал очень простую самоходную модель катера. Надеюсь, что многие ребята смогут ее построить без особых трудностей».

Игорь Плетнев,  
г. Энгельс, Саратовская область

Самоходный катер Игоря интересен не только как простая по конструкции и исполнению модель. Он замечателен еще и тем, что наглядно демонстрирует очень многие виды преобразования энергии, которые встречаются и в реальных машинах.

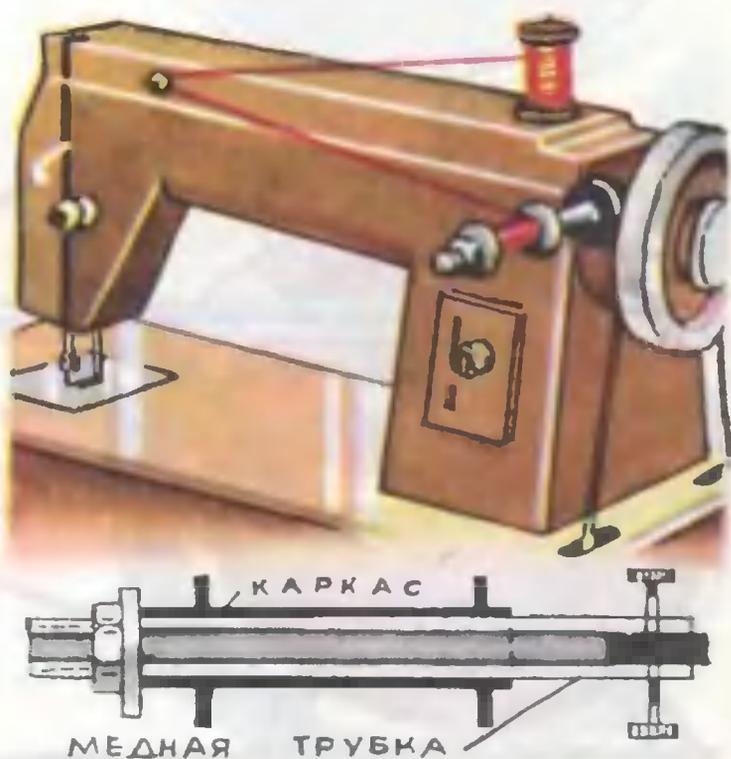
Двигатель Игоря обладает очень ценным свойством — он многотопливный и может работать на спирте, керосине и даже на обыкновенной свечке. В баке или в «котле» энергия топлива превращается в потенциальную энергию пара под давлением, а в сопле на кончике трубки — в кинетическую энергию парового потока. Поток, расширяясь, вращает колесо — все как в настоящей турбине. Поэтому катер Игоря пригодится и в физическом кабинете для демонстрации законов превращения энергии из одного вида в другой.

## ШВЕЙНАЯ МАШИНА РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

«Предлагаю в качестве намоточного станка использовать швейную машину. Многие мои друзья уже сделали себе такое приспособление и очень довольны».

Алексей Шулипа,  
г. Лабинск, Краснодарский край

Намотка катушек и трансформаторов — одна из самых трудоемких работ радиолюбителя.



## БУДИЛЬНИК-АВТОМАТ

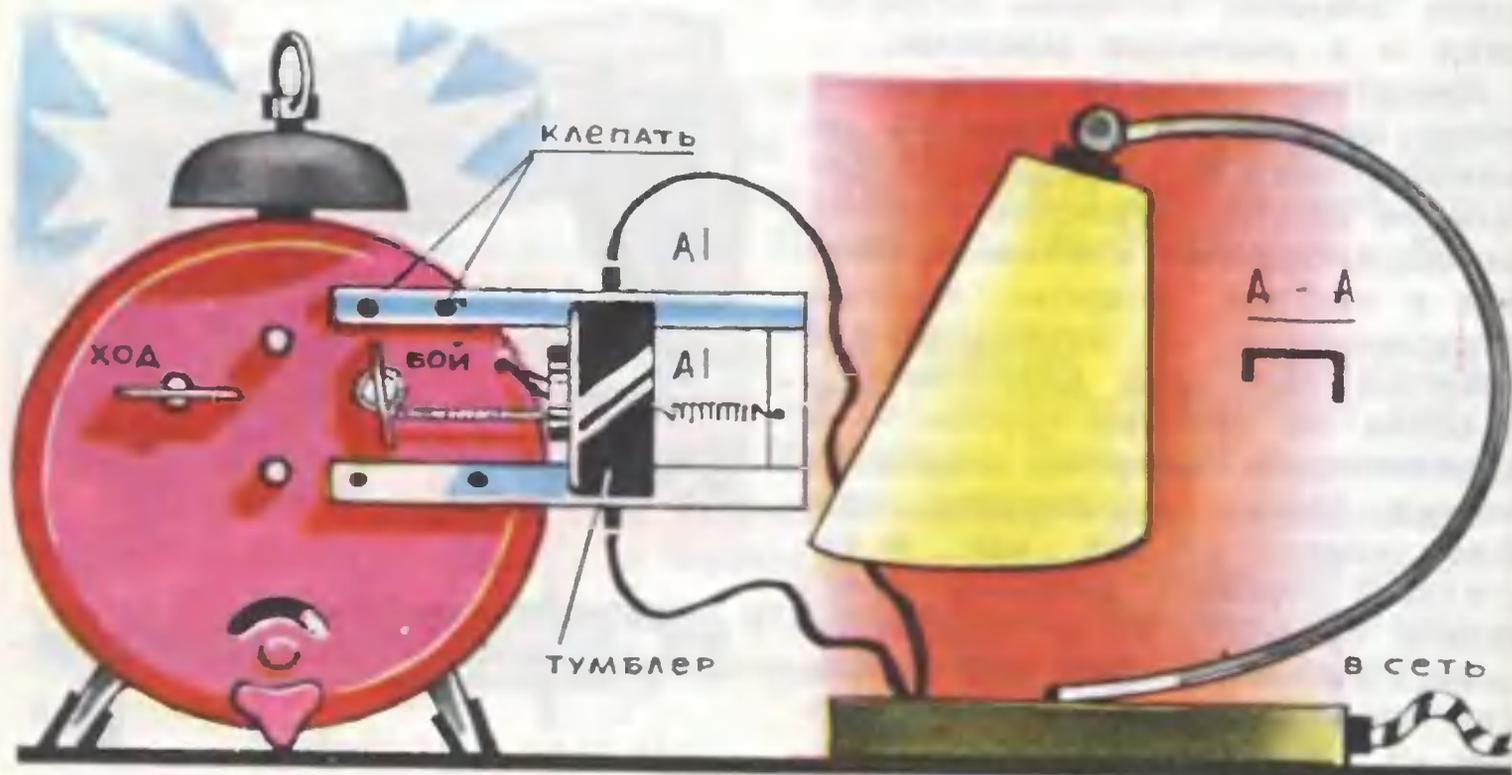
Обычно приходится укладывать вручную одну сотню витков за другой — времени затрачивается много, а качество не очень высокое. Изготовить специальный намоточный станок — дело хлопотное и трудное, да и нужен-то он бывает довольно редко.

Поэтому предложение Алексея — настоящая находка для радиолюбителей. Некоторые из них и не подозревали, что станок есть почти в каждом доме. Нужно лишь к обычной швейной машине сделать очень простое приспособление.

На ось, используемую для намотки ниток на шпульку, надевается трубка с резьбой и двумя отверстиями на конце тоже с резьбой. Винтами трубка крепится к оси. Каркас надевается на трубку и с обеих сторон стягивается гайками. Станок готов.

На швейных машинах с осью, перпендикулярной оси машины, можно мотать даже небольшие трансформаторы. Правда, трубку нужно изготовить из стали, а не из меди, как предлагает Алексей.

Чтобы будильник в нужный час замыкал какую-либо электрическую цепь, обычно устанавливают контактную пару внутри будильника, а на оси часовой стрелки — профилированный кулачок. Но такой путь превращения будильника в автомат связан с большими переделками. Саша Файерман из Симферополя нашел более простое решение, его автомат расположен вне будильника. Конструкция Саши понятна из рисунка. Тем, кто попытается ее повторить, он дает несколько советов. Точность прибора зависит от правильности выбора длины тросика и установки угольников — направляющих для движущегося тумблера. Пружина не должна быть очень сильной, лучше всего подойдет пружина от шариковой ручки. Ручка будильника «бой» к моменту нажима на тумблер должна быть в положении, указанном на рисунке.



## ПЕНА ВМЕСТО СНЕГА

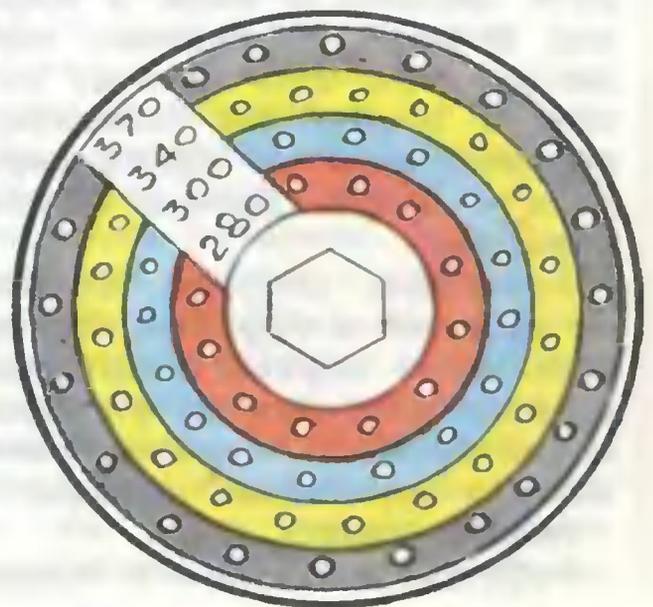
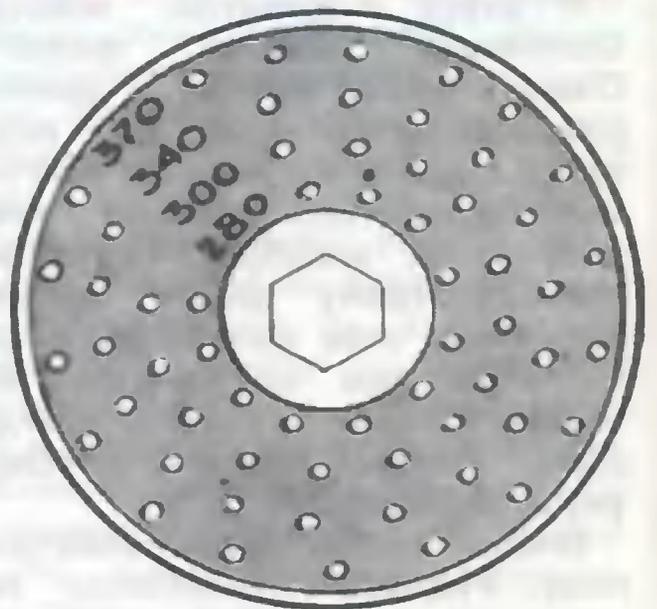
«У нас в Запорожье часто бывают морозные бесснежные зимы, — пишет Петя Теленев. — Сохранить урожай озимых в таких условиях нелегко. Я думаю, что снег можно заменить искусственной пеной, разбрасываемой с самолета. Пена должна застывать на морозе и быть растворимой в воде. Тогда первый же весенний ливень смоет ее с полей. А если в пену добавлять минеральные удобрения, то она будет служить и для подкормки растений».

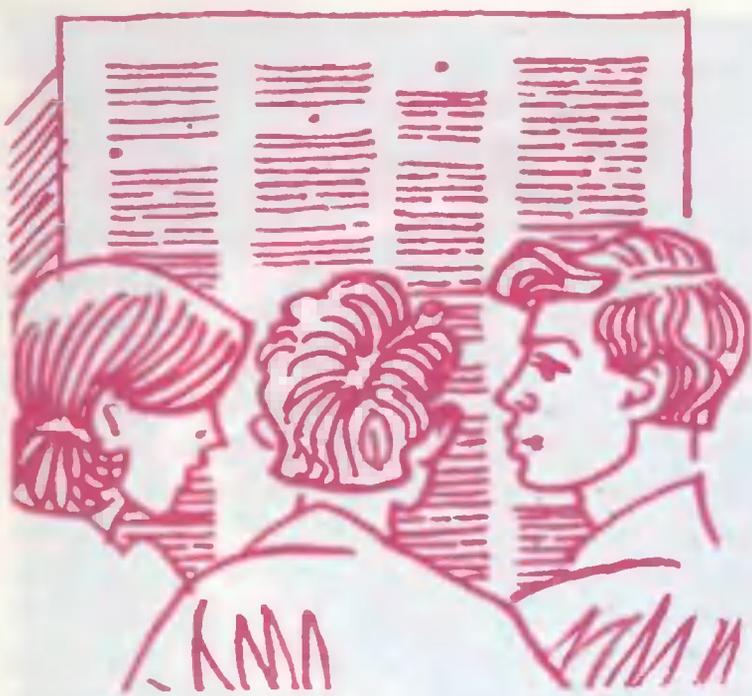


## ЦВЕТ И ФРЕЗЕРОВАНИЕ

«Я учусь в профессионально-техническом училище и скоро буду фрезеровщиком, — пишет Виктор Архипов из Тосненского района Ленинградской области. — Особенно много хлопот доставляет работа с делительными головками. На боковом делительном диске расположены концентрические окружности с сквозными отверстиями. Их количество обозначается соответствующими цифрами у каждой окружности. Отсчитать требуемое количество отверстий по заданной окружности при установке фрезы очень трудно, особенно в тех случаях, когда окружностей много. Для облегчения работы я предлагаю каждый круг окрасить в свой цвет. Прочетов будет меньше, а это повысит качество работы.

*Материалы этого номера ПБ готовили инженеры: М. ВОРОПАЕВ, И. КЛИМОВ, И. РАДЧЕНКО, В. СМИРНОВ*





## НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Дорогая редакция!

Я учусь в девятом классе. Особенно люблю физику. Очень нравятся мне химия, русская литература. Три года занимаюсь в физико-математическом кружке. Люблю геометрию и алгебру, хотя на алгебру трачу много времени — она мне дается труднее. По всем тем предметам, которые я назвал, у меня всегда были пятерки. Да и вообще учусь неплохо.

Очень люблю радиоэлектронику. Радиоловительством занимаюсь с четвертого класса.

Люблю читать книги, смотреть фильмы о море и моряках. Вообще до безумия люблю все, что хоть чуточку связано с морем. По телевизору не пропускаю ни одной передачи о море. Делаю модели кораблей.

Увлекаюсь спортом, особенно лыжами и борьбой. По лыжам имею первый спортивный разряд, выступал на районных и областных соревнованиях. Хожу в туристские походы.

Люблю писать стихи.

Ребятам, особенно в нашем

возрасте, нужен заводила, «капитан». Иногда такой чести удостоивают и меня. Но командовать, по правде говоря, не люблю.

У меня много хороших товарищей и друзей. А с Витей (он мой самый-самый) дружу с первого класса. Три года переписываюсь с Аней, она живет в Польше. В прошлом году ездил на экскурсию в эту страну, побывал у Ани.

Что я умею делать! Видите ли, я живу в деревне, а здесь каждый должен многое знать и уметь. Я умею кухарничать, гладить, вышивать, мыть пол, колоть дрова, ездить на велосипеде и на лошади, водить машину и трактор, ловить рыбу, играть на гитаре и балалайке, плавать, ремонтировать мотоцикл.

Ребята говорят иногда: «Ерунда все это — кухарничать, мыть пол, вышивать...» А ведь пригодится, честное слово, пригодится!

По словам других, я шумный в разговоре, в игре, а так просто, вне событий, я тихий. Даже слишком.

Родители мои — педагоги. Папа преподает русский и иностранный языки, мама ведет начальные классы. Дома у меня нет поводов к огорчениям, и настроение почти всегда хорошее.

Я мечтаю стать моряком, и я стану им. Ведь правда!

Игорь Дамедёнок,  
Витебская область,  
Глубокский район,  
деревня Загорье

«...И мозоли

на руках мальчишек  
говорят о мужестве мужчин».

Это строчки из твоих стихов, Игорь, которые ты прислал в редакцию вместе с письмом.

И письмо, и стихи нам очень понравились. И хотя ты уже выбрал себе профессию, мы все же решили напечатать твое письмо. Действительно, надо с детства многое знать и уметь. И не только в деревне — тут ты не совсем прав. Мужчина, умеющий готовить обед, мыть пол, гладить, водить машину и трактор, играть на гитаре, плавать, управлять парусом, ходить на лыжах, нужен везде, где бы он ни жил. Добавим — такому человеку всегда будет казаться, что он мало знает и умеет, он будет всю жизнь стараться научиться еще чему-нибудь.

Как видно из твоего письма, у тебя сложилось твердое решение стать моряком. Здесь и советовать тебе нечего. Разве что... Вот ты пишешь, что очень любишь радиоэлектронику и с четвертого класса занимаешься радиолюбительством. Почему бы тебе не подумать о профессии судового радиста? Когда человек совмещает в одной профессии несколько своих увлечений, из него, как правило, выходит отличный специалист.

Желаем успехов!



**Дорогая редакция!** Я мечтаю стать химиком, все равно каким: или техником, или инженером, или ученым. По химии у меня одни пятерки, я два раза делал доклады в кружке, занимаюсь на факультативе. Но я хотел бы все-таки узнать, какие качества характера нужны хорошему химику.

**Андрей Вьюрков,  
Челябинск**

Дорогой Андрей!

Прежде всего нужно подчеркнуть: сегодня химия — не отдельная область науки, сфера деятельности, а как бы сторо-

на почти любой науки, любого производства. Недаром химию изучают и врачи, и электротехники, и археологи, и механики, и текстильщики, и геологи.

Точно так же и с химическими профессиями: не следует думать, будто можно стать «химиком вообще». Между работой химика-аналитика и трудом оператора, управляющего на большом заводе химической установкой или реактором, — огромная психологическая разница. Между работой инженера, разрабатывающего новые технологические процессы, и деятельностью исследователя, раскрывающего свойства нового класса веществ, — тоже разница весьма существенная.

Поэтому нельзя говорить, что вы хотите стать «все равно каким химиком»: тут нужно предусмотреть точнее, конкретнее. Скажем, в химической лаборатории первейшие качества — аккуратность, собранность, терпение. Еще в прошлом веке было сказано: «Настоящий химик не станет работать в халате — если он способен разлить или плеснуть, он не химик! Настоящий химик должен работать в костюме и галстуке». Недаром на должности лаборантов предпочитают брать женщин, а не мужчин: первые лучше справляются с делом. Вот и прикиньте, как у вас с этими качествами — терпением, кропотливой точностью в движениях, опрятностью в одежде.

Дальше вы пишете: «по химии одни пятерки». А по математике? Каждому химику абсолютно необходимо умение вычислять, свободно обращаться с синусами и интегралами, а не только с «аш-два-эс-о-четыре». Что касается геометрии, то это без преувеличения сердцевина химического мыш-



ления. Если вы в скверных отношениях с кубами и сферами, тетраэдрами и октаэдрами, радианами и знаменитым числом «пи», химика из вас не выйдет. Планиметрия, стереометрия, тригонометрия — это пространственное воображение, «внутреннее кино», которое должно легко и свободно работать у любого химика. Уметь зримо представить себе, например, расположение атомов в молекулах — очень важно. Вот, скажем, многие не понимают, отчего взрыв домашнего газа так опасен. Ведь молекула метана (либо пропана, этана) соединяется с кислородом воздуха, образуются вода и углекислый газ. Значит, из двух объемов газа получается один, а вода идет в выпадение? Значит, объем реагентов больше объема продукта? За счет чего же взрыв, бешеное расширение? Что здесь надо увидеть во «внутреннем кино»?

Еще: невозможно запомнить все вещества и структуры их, но все-таки приличный химик должен держать в голове несколько тысяч главных веществ (простых и сложных) и помнить их свойства. Такой багаж не получишь с наскака, только перед экзаменами, а опять нужны упорство и систематичность, терпение и аккуратность, но уже не «ручные», в обращении с посудой и реактивами, а умственные. Учиться

каждый день, запоминать новое и повторять старое — каждый день, независимо от настроения.

Так вот, спросите себя: есть ли у вас все, что перечислено выше? Если есть — вы будете химиком. Если нет, значит, вами движет пока лишь мальчишеское любопытство к химии: вот что-то горит, пузырится, меняет цвет — забавные фокусы... Это еще не подлинный интерес к химии.

**Кем можно стать, если у меня после полиомиелита не работает правая рука?**

**Ю. З.,  
Харьков**

Здесь надо ставить вопрос так: если вы очень стремитесь в какую-нибудь область деятельности, то и парализованная рука не помеха. Все зависит от упорства, от характера, от самостоятельности. Например, вы можете стать токарем, если сумеете придумать для себя приспособления, помогающие действовать одной рукой. Ради любимой профессии стоит и бороться и не сдаваться.

Но люди скажут вам: стоит ли мучить себя и других, чтобы добиться мастерства, доступного для многих куда более легким путем? И если у вас нет заветной мечты и вы просто выбираете, кем стать, эти возражения будут справедливыми. Делайте то, что вы можете лучше других, а не заведомо хуже. Выбирайте умственную профессию, не требующую ручных навыков.

Мы бы посоветовали библиотечный техникум, и вот почему: кроме того, что вы получите отличную профессию, вы еще и познакомитесь с мето-

дикой умственной работы по книгам, будете знать, где искать ответы на вопросы любого рода. А значит, сможете самостоятельно учиться и впоследствии хорошо подготовиться в любой институт на вечернее или заочное отделение, если специальность библиотечного работника вас не увлечет.

**Дорогие товарищи!** Мне иногда даже страшно становится: пятнадцать лет, кончаю восьмой класс, а ничего еще, ну совершенно ничего для себя не выбрала. Вопрос «кем быть!» у меня из головы не выходит, но остановиться ни на чем не могу. Что делать!

**Н. Л.,  
г. Красногорск**

Дорогая Наташа! У вас впереди еще много времени. Много может измениться: и условия жизни, и ваши увлечения, а главное, могут измениться интересы и цели. Да они сейчас еще и не сложились по-настоящему: вы не можете выделить из общего круга занятий то, что вам больше всего нравится, чем вы можете заниматься с большим интересом. Заниматься с увлечением даже тогда, когда не самой захотелось, а вас заставили или «настойчиво попросили» это сделать. Кроме того, нет четкого представления о людях различных профессий, которые окружают вас. Все это придет со временем. Но, как говорится, на бога надейся, а сам не плошай! Нужен активный поиск, который бы вы вели до победного конца. И очень хорошо, что вы начали об этом думать сейчас, не откладывая.

Что же нужно делать?

Постарайтесь дать точную

оценку своим силам и возможностям.

Подумайте над тем, что именно больше всего интересует вас.

Обратитесь к литературе, описывающей людей разных профессий.

Побеседуйте с товарищами, с которыми вы можете поделиться самым сокровенным, с родителями, учителями и другими взрослыми людьми, достойными, по вашему мнению, доверия.

И, наконец, вопрос о выборе профессии можно вынести на обсуждение всего класса. Чем это не тема для общего собрания? Если застрельщиками будут сами ребята, если вы сумеете всех увлечь этой идеей, обсуждение может стать для ребят по-настоящему интересным. Только нужно учесть, что обсуждение будущих планов и различных профессий — дело деликатное, сводить его к формальному мероприятию не следует.

Еще одна рекомендация: ищите профессию, которая в наибольшей степени соответствует вашим интересам, способностям и возможностям: ту, в которой почувствуете себя способной внести свой вклад (пусть небольшой, но вклад) в общее дело людей, чтобы не оказаться среди них лишней.

Желаем успеха!

**Люда Савельева из Борисоглебска, Аня Томина из Суздаля, Ашот Севакян из Ленин-акана и другие наши читатели просят почаще рассказывать о представителях рабочих профессий. Выполняем вашу просьбу. В этом номере, на следующей странице, читайте очерк Анатолия Маркуши о крановщице.**

## Работа у нас такая

В прошлом номере «Юного техника» я рассказал о шофере Алексее Клеверове и, если помните, обещал написать о человеке, у которого никаких особых достижений нет — он просто работает.

...Я слушаю Галю не перебивая.

— Не знаю, в каждом или не в каждом человеке, когда он вырастает, остается что-то от детства. Вот девчонки жалуются: целый день сидим на верхотуре, словом перекинуться не с кем. Скучища! А я никогда не скучаю. Если перебой в работе, я вполне могу и с морем поговорить, и пароходы послушать...

(Мне очень хочется спросить у Гали, почему она выбрала себе такую работу. Довольна ли? И что собирается делать в жизни дальше? Но не спрашиваю.)

— Лет с восьми мама определила меня в музыкальную школу. Там нашли, что у меня есть слух, способности к пению и ритмике. На фортепьяно я выучилась, но, честно скажу, из-под палки. И сейчас когда играю, то больше для мамы. Пусть радуется: не зря заставляла. А вот танцевать я действительно люблю. И первым танцем на свете считаю вальс. Когда настроение хорошее и если груз позволяет, я даже работаю под вальс. Сама себе мотив напеваю и кружусь, и кружусь: та-ра-ра, та-ра-ра...

(Я не совсем понял, как можно работать под вальс, но ничего не спросил. Вопросы потом...)

— В средней школе я училась нормально. Именно — нормально.

## КТО ТЫ?

Двойками никого не мучила и букетами пятерок тоже никого не радовала. Кончила восемь классов, пошла в порт. А там в это время как раз научная комиссия таланты выявляла. Мне и говорят:



## Я — КРАНОВЩИЦА

«Сходи! Может, тебя сразу в капитаны дальнего плавания определят...»

(Интересно, о какой комиссии вспоминает Галя? Теперь на многих предприятиях работают специальные медико-психологические экспертизы, пытающиеся самыми современными способами научного анализа установить, к какой работе больше всего склонен данный человек.)

— Сначала мне дали разные задачки решать. Потом усадили за пульт и велели то гасить, то за-

жигать лампочки по разным командам и всяким хитрым сигналам. Длинная была процедура — часа на два. Пока я всеми этими делами занималась, врач, вроде между прочим, спросил:

«Вы где же музыке обучались?»

Очень это мне понравилось — узнал! И сразу я к их кнопкам доверием прониклась. И тоже спросила:

«А как вы определили?»

Он засмеялся и говорит:

«Это очень просто определить! У вас великолепно развито чувство ритма!»

— Постараюсь. Во-первых, на работе я сама себе хозяйка. Никто мной не распоряжается, никто под руку не говорит. Вот судно, вот площадка — действуй. Следи только за сигналами бригадира грузчиков. Во-вторых, работаешь — и сразу же видишь результат. В-третьих, работа все время разная. Сегодня один груз, завтра — другой, к каждому надо приспособиться. И бригады, конечно, тоже разные, с ними тоже надо контакт иметь. И еще мне рабочее место нравится. Вон как море в хорошую



В конце концов комиссия посоветовала мне учиться на крановщицу. Я стала думать: стоит или не стоит?

Работа на свежем воздухе. Хорошо! Зарботок обещают хороший. Живу я от порта близко, ходить пять минут... Хорошо. Чего же не идти? Пошла. Выучилась и не жалею...

Вот и все. Больше я не знаю, о чем рассказывать.

— А не могли бы вы пояснить, Галя, что именно вам нравится в вашей работе?

погоду видно, чуть не до самой Турции!..

— Еще вопрос. Вот вы отработали смену, сколько-то времени у вас отнимают домашние дела: стирка, уборка... А потом?

— Я пока не замужем, и дома, честно сказать, занимаюсь мало, надо бы больше... Кроме работы, живу музыкой, книгами и друзьями. Наверное, вас подробности интересуют?

— Интересуют.

— Люблю концерты, пластинки, музыкальные записи. Слушаю, ко-

гда могу и где могу. Записи покупаю постоянно. Пусть в сумке последний рубль будет, я хлеба не куплю, а уж пластинку возьму. Читать люблю. И много времени провожу с друзьями: в горы ходим, на лодках в море, а когда погоды нет, дома собираемся.

...Ранним утром, поднявшись на господствовавшую над городом высоту, я поглядел вниз, в сторону порта. Порт виделся отсюда большой темно-зеленой бухтой, четко рассеченной белыми стрелами мола на две неравные части. Пирсы казались маленькими, суда почти игрушечными, а краны и вовсе капельными. Я достал из футляра бинокль, подстроил и глянул вниз. Над судном замерла, схваченная стропами, автомашина.

С верхотуры даже в сильный морской бинокль я не мог разглядеть Гаю. Видел только кран — его стрела ушла в сторону, снова вернулась к палубе. И осторожно, бережно опустила в трюм очередную автомашину. Представились тонкие Галины пальцы, девичьи, не очень сильные руки. Чудеса! Такие руки и несут автомобиль, и вертят им как хотят, и могут его как угодно развернуть и опрокинуть...

Разве ж это не жизнь, когда у человека такие руки? Когда человек не скучает ни на работе, ни после работы, когда у него спокойные глаза и чистая совесть?

Жизнь! Вполне хорошая жизнь.



**МАШИНИСТ БАШЕННОГО КРАНА** должен уметь управлять краном при подъеме и опускании грузов, при передвижении и повороте крана, а также при монтаже зданий; обнаруживать и устранять небольшие неисправности в работе механизмов крана, производить его текущий ремонт, выполнять слесарные работы по среднему и капитальному ремонту, читать простейшие чертежи и кинематические схемы; хорошо знать устройство крана, назначение и принцип действия всех механизмов, устройство подкранного пути и правила его эксплуатации; знать название и назначение строительных деталей и изделий, способы их крепления грузовым канатом, способы подъема и опускания их на рабочее место. Машинист должен сдать экзамен на право управления краном.

# Клуб «XYZ»



X — знания,  
Y — труд,  
Z — смекалка

Клуб ведут преподаватели, аспиранты и старшекурсники МФТИ.

Начинается „сезон“ экзаменов. Вот почему в этом выпуске Клуба больше места отведено задачам. Для тех, кто еще не разрешил извечную проблему: „Куда пойти?“ — несколько слов о физтехе.

## НАШ ФИЗТЕХ

Вот уже шестой год на страницах нашего журнала действует «Клуб XYZ» — трибуна преподавателей, аспирантов и старшекурсников Московского ордена Трудового Красного Знамени физико-технического института.

В институте семь факультетов: аэрофизики и космических исследований, управления и прикладной математики, молекулярной и химической физики, общей и прикладной физики, радиотехники и кибернетики, физической и квантовой электроники, аэромеханики и летательной техники.

Независимо от факультетов абитуриенты должны сдать экзамены по математике (письменно и устно), физике (письменно и устно) и русскому языку (письменно). Это относится и к медалистам.

За время обучения студенты приобретают глубокие знания по избранной специальности. Это позволяет выпускникам сразу же включаться в исследовательскую работу.

Физика, как и математика, основной предмет, изучаемый в МФТИ. Программа вступительных экзаменов по этому предмету не выходит за рамки материала, изучаемого в средней школе. Конечно, приемную комиссию не удовлетворит механическое знание физических законов. Ей захочется выяснить, умеет ли абитуриент применять эти знания к реальным задачам, сможет ли он пойти чуть-чуть дальше того, что есть в школьном учебнике (может быть, по наводящему вопросу экзаменатора). — другими словами, умеет ли абитуриент размышлять, оставаясь в рамках знакомого ему материала средней школы.

Задачи, предлагаемые абитуриентам на экзамене, как правило, требуют понимания физики явления и умения провести расчет на основе известных физических законов (примеры задач см. «ЮТ» № 2, 3, 4, 5, 1972 г.)

*С. КОЗЕЛ,*  
доцент кафедры физики

# ОТ АТОМА

## К ЭЛЕКТРОСТАТИКЕ

Почти все мы, приехавшие из деревень и рабочих поселков, с завистью взирали на москвичей. Ведь в большом городе столько возможностей: библиотеки, лектории, подготовительные курсы...

Самым первым делом я постарался убедить себя в том, что меня ожидают в общем-то обыкновенные экзамены, их нужно обязательно сдать как можно лучше. И не надо нервничать. Это мне почти удалось.

Первые экзамены — письменные. На устных экзаменах дается возможность защищать свою письменную работу, это исключает сомнения в объективности оценки — она ставится при тебе.

Окончательное зачисление происходит после собеседования. Идет доброжелательная беседа. Большое значение уделяется характеристикам, с которыми ты пришел в институт. На собеседовании заметно оживают ребята из сельских школ и отдаленных районов. Несмотря на то, что баллы у них иногда несколько ниже, чем у городских, их часто все равно принимают в институт.

Разница в баллах понятна — ребята из центра могли заниматься в вечерних школах при институтах. И все-таки этого мало. Нужно еще желание работать, нужно любить физику. Это и выясняется на собеседовании, тут и выравниваются шансы на поступление. Такая система оправдывает себя. Со мной учится парень из Якутии, в свое время получивший 15 баллов, и учится не хуже тех, кто имел при поступлении более высокие оценки.

*Н. ШАЙХАТАРОВ,  
студент третьего курса*

В 1971 году многие абитуриенты не справились с некоторыми задачами из раздела «Электричество». Почему? «Атомную физику в школе почти не изучают». Но задачи-то по электричеству! А так ли важно, к какому разделу они отнесены? Впрочем, давайте посмотрим, о чем идет речь.

**Задача 1.** Резерфорд и Бор предложили модель атома водорода, в которой электрон вращается вокруг протона по круговой орбите. При переходе электрона с одной орбиты на другую, более близкую к ядру, атом испускает фотон. Какова энергия фотона, испущенного атомом водорода при переходе электрона с орбиты радиуса  $r_2$  на орбиту радиуса  $r_1$ ? Заряды электрона и протона —  $e$ .

Разберем условия подробнее. Электрон переходит с орбиты  $r_2$  на орбиту  $r_1$ , и при этом испускается фотон. Очевидно, энергия электрона уменьшилась (точнее, уменьшилась энергия атома, то есть системы «протон-электрон», но протон гораздо массивнее электрона, поэтому его движение можно не учитывать). Энергия фотона равна разности энергий электрона на этих двух орбитах. Скорость электрона на круговой орбите радиуса  $r$ , по которой он движется под действием кулоновской силы, найдем из второго закона Ньютона для равномерного движения материальной точки по окружности:

$$\frac{mv^2}{r} = \frac{e^2}{r^2} \quad (1)$$

Кинетическая энергия электрона

$$K = \frac{mv^2}{2} = \frac{e^2}{2r}. \quad (2)$$

Энергия фотона

$$\begin{aligned} E_{\phi} &= K_2 - K_1 = \frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2} = \\ &= \frac{e^2}{2} \left( \frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1} \right). \end{aligned}$$

Попробуем разобраться в результате. Так как

$$r_1 < r_2, \text{ а } \frac{1}{r_1} > \frac{1}{r_2},$$

то мы видим, что  $E_{\phi} < 0!$

В чем же дело? Ошибиться вроде бы негде. Ведь из первой формулы (1) или еще очевиднее из второй (2) следует, что скорость, а значит, и кинетическая энергия электрона возрастает при переходе на орбиту, более близкую к ядру. Это, конечно, так и есть. Но мы забыли о потенциальной энергии. Если потенциальную энергию электрона, бесконечно далекого от протона, принять, как обычно, равной нулю, то на расстоянии  $r$  от протона она равна:

$$\Pi = -\frac{e^2}{r}.$$

А энергия фотона равна изменению полной энергии электрона

$$\begin{aligned} E_{\phi} &= E_2 - E_1 = (K_2 + \Pi_2) - \\ &- (K_1 + \Pi_1) = \frac{e^2}{2} \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right). \end{aligned}$$

И конечно, мы получаем  $E_{\phi} > 0$ .

**Задача 2.** Определите радиус атома водорода в модели Резерфорда — Бора, если известно, что минимальная энергия, которую нужно дополнительно сообщить электрону для удаления его из атома (энергия ионизации), равна  $W$ .

Полная энергия электрона на орбите радиуса  $r$ :

$$E = K_r + \Pi_r = \frac{e^2}{2r} - \frac{e^2}{r} = -\frac{e^2}{2r}.$$

Полная энергия при бесконечном удалении от протона  $E_{\infty}$  не может быть меньше нуля

$$/\Pi_{\infty} = 0, K_{\infty} \geq 0/$$

Значит, минимальная дополнительная энергия

$$W = E_{\infty} - E = \frac{e^2}{2r}.$$

$$\text{Отсюда } r = \frac{e^2}{2W}.$$

**Задача 3.** В разреженной смеси ионизированных газов водорода и гелия в некоторый момент образовалась система неподвижных частиц, состоящая из двух протонов и  $\alpha$ -частицы (см. рис.). Расстояние между соседними частицами  $a$ . Под действием электрических сил частицы разлетаются по прямой АВ. Какими будут скорости частиц к тому времени, когда они окажутся на большом расстоянии друг от друга? Заряд протона  $e$ , отношение заряда к мас-

$$\text{се для протона } \frac{e}{M} = K.$$

Часто встречаются примерно такие решения.

Потенциальная энергия одного из протонов в поле остальных двух частиц  $\Pi_0 = \frac{e^2}{2a} + \frac{2e^2}{a}$  (заряд  $\alpha$ -частицы равен  $2e$ ), кинетическая энергия в начальный момент отсутствует ( $K_0 = 0$ ). При большом удалении вся потенциальная энергия протона переходит в кинетическую. Следовательно,

$$\begin{aligned} K_{\infty} &= \Pi_0; \quad \frac{Mv_{\infty}^2}{2} = \frac{5e^2}{2a}; \\ v_{\infty} &= \sqrt{\frac{5eK}{a}}. \end{aligned}$$

Те же рассуждения справедливы и для второго протона.

Попробуем, однако, несколько видоизменить условия задачи. Представим себе, что  $\alpha$ -ча-

# МАТЕМАТИКА — БИЛЕТ ПЕРВЫЙ

## Задачи

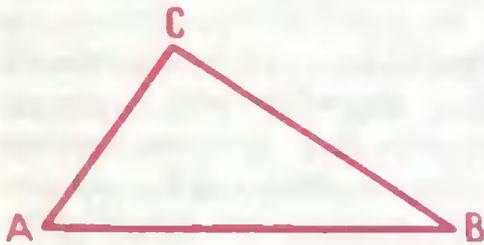
Приближаются школьные выпускные экзамены. И не за горами вступительные в институт. Предлагаем для пробы сил очередной билет по физике и первый билет по математике конкурсных экзаменов в МФТИ 1971 года. Краткие решения и ответы смотрите на последней странице журнала.

1. Решите уравнение

$$2 \log_2 x + \log_2 (1+x) = 2 + \log_2 (1-x^2)$$

2. Решите уравнение

$$\sin^2 x + \frac{\sqrt{3}}{2} \sin 2x = \sin \left( x + \frac{\pi}{3} \right) + \cos \left( x + \frac{\pi}{6} \right) + 1$$



3. Дан прямоугольный треугольник ABC с катетами AC=3 см и BC=4 см. Через точку C проведена прямая, лежащая вне треугольника и образующая с катетами углы, равные 45°. Найдите

стица и один из протонов закреплены на месте. Расчет, по видимому, не изменится, и результат (в данном случае, безусловно, правильный) получится тот же самый. А это говорит о том, что решение первоначального варианта задачи неверно. И вот почему.

Пусть в какой-то момент времени протон находится от  $\alpha$ -частицы (она в силу симметрии остается неподвижной) на расстоянии  $x > a$ . Его расстояние до другого протона зависит от того, неподвижен он или летит в противоположную сторону. Следовательно, сила, действующая на «наш» протон со стороны второго, в этих двух случаях различна, работа, совершаемая одним протоном над другим, тоже различна, значит, и конечная кинетическая энергия протонов должна получиться иной.

В чем же дело?

Когда мы говорим, что величина  $\frac{q_1 q_2}{r}$  есть потенциальная

энергия заряда  $q_1$  в поле заряда  $q_2$ , то предполагаем, что заряд  $q_2$  неподвижен. Действительно, как мы понимаем предыдущую фразу? Чтобы приблизить заряд  $q_1$  из бесконечно удаленной точки к заряду  $q_2$  (вот тут-то мы и подразумеваем, что заряд  $q_2$  неподвижен),

надо совершить работу  $\frac{q_1 q_2}{r}$ .

Если позволить заряду  $q_1$  двигаться под воздействием заряда  $q_2$  (неподвижного!), работа, запасенная в виде потенциальной энергии системы двух зарядов, перейдет в кинетическую энергию заряда  $q_1$ . А если будут двигаться оба заряда, то эта энергия как-то между ними распределится, но сумма кинетических энергий, конечно, должна быть равна энергии систе-

радиус окружности, проходящей через точки А, В и касающейся этой прямой.

4. Найдите все решения системы уравнений

$$\begin{cases} 2xz + y - 4xy = 1 \\ 4xz^2 + 4y^2 - 16xy^2 = 5 \\ 2xz^3 + 4y^3 - 16xy^3 = 7 \end{cases}$$

## Решения

5. Шар, вписанный в правильную пирамиду ABCD, касается грани ADC в точке К. Через сторону АВ основания ABC пирамиды и точку К проведено сечение. Найдите площадь этого сечения, если сторона основания пирамиды равна  $b$ , а высота равна  $b\sqrt{2}$

1. Потенцируя уравнение и сокращая полученное выражение на  $1+x$  (по смыслу задачи  $1+x > 0$ ), получим квадратное уравнение

$$x^2 + 4x - 4 = 0. \text{ Его корни } x_1 = -2 + 2\sqrt{2}$$

и  $x_2 = -2 - 2\sqrt{2}$ . Проверкой убеждаемся, что

исходному уравнению удовлетворяет только

$$x = 2\sqrt{2} - 2. \text{ Ответ: } 2\sqrt{2} - 2$$

2. Учитывая, что

мы. То есть, в конце концов, работе, затраченной на создание этой системы.

Расчет этой энергии можно производить по-разному, но — подчеркиваем еще раз — однозначный смысл имеет лишь энергия системы зарядов. А об энергии какой-либо отдельной ее части можно говорить лишь тогда, когда поведение остальных частей системы заранее предопределено.

В нашем случае для расчета энергии системы зарядов удобнее всего «закрепить»  $\alpha$ -частицу и приблизить к ней один из

протонов  $\left( P_1 = \frac{2e^2}{a} \right)$ , а затем к системе « $\alpha$ -частица + протон» приблизить второй

протон  $\left( P_2 = \frac{2e^2}{a} + \frac{e^2}{2a} \right)$ .

Энергия системы трех частиц

$$P = P_1 + P_2 = \frac{9e^2}{2a}.$$

При распаде системы эта энергия переходит в кинетическую энергию двух протонов:

$$2 \frac{mv^2}{2} = \frac{9e^2}{2a}.$$

Отсюда

$$v = \sqrt{\frac{9eK}{2a}}.$$

Итак, типичные ошибки в задачах «на атомную физику» не связаны со спецификой этого раздела. Как видно из примеров, знания по атомной физике нужны минимальные. По сути дела, все необходимые сведения из атомной физики приведены в условиях задач. А вот четкое понимание закона сохранения энергии, знание законов электростатики, внимательный критический разбор полученного результата совершенно необходимы.

## Решения

$$\sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right) + \cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right) = \sqrt{3} \cos x,$$

приведем уравнение к виду

$$\sqrt{3} \cos x + \cos^2 x - \sqrt{3} \sin x \cos x = 0,$$

или

$$\cos x (\sqrt{3} + \cos x - \sqrt{3} \sin x) = 0$$

$$\text{а) } \cos x = 0, \quad x = \frac{\pi}{2} + \pi n,$$

$$\text{б) } \sqrt{3} \sin x - \cos x = \sqrt{3},$$

что можно представить в виде

$$\sin\left(x - \frac{\pi}{6}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2},$$

$$\text{откуда } x = \frac{\pi}{6} + (-1)^n \frac{\pi}{3} + \pi n.$$

Ответ:

$$\frac{\pi}{2} + \pi n; \quad \frac{\pi}{6} + (-1)^n \frac{\pi}{3} + \pi n, \quad n = 0, \pm 1, \dots$$

3. Проведем  $AE$  и  $BF$  перпендикулярно прямой  $l$  (рис. 1), тогда

$$AE = \frac{3\sqrt{2}}{2} \quad \text{и} \quad BF = 2\sqrt{2}.$$

Пусть  $O$  — центр окружности, радиус которой обозначим через  $R$ . Эта окружность проходит через точки  $A$  и  $B$ , так что, если  $K$  — середина  $AB$ , то  $OK \perp AB$  и  $OB = R$ .

Из треугольника  $OBK$  находим

$$R^2 = OK^2 + \frac{25}{4} \quad (1)$$

Пусть  $N$  — точка касания окружности с прямой  $l$ , тогда  $ON \perp EF$  и  $ON = R$ . Проведем  $MK \perp ON$  и  $DK \parallel ON$ , очевидно, что  $ON = DK + OM$ . (2)  $DK$  — средняя линия трапеции  $AEFB$ , находим

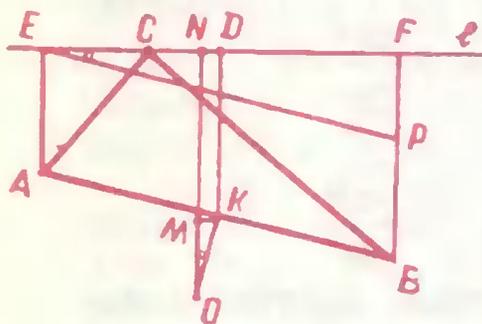
$$DK = \frac{7\sqrt{2}}{4}. \quad \text{Далее, если } EP \parallel AB, \text{ то } \angle FER =$$

$= \angle KOM$ , и прямоугольные треугольники  $FEP$  и

$$OMK \text{ подобны, откуда } \frac{OM}{OK} = \frac{EF}{EP} = \frac{7\sqrt{2}}{10}.$$

Учитывая это, из (2) получим

$$R = \frac{7\sqrt{2}}{4} + \frac{7\sqrt{2}}{10} OK. \quad (3)$$



Исключая ОК из (1) и (3), получим относительно R квадратное уравнение

$$2R^2 - 350\sqrt{2}R + 1225 = 0,$$

откуда находим R. Оба корня удовлетворяют условиям задачи (покажите).

Ответ:  $R = \frac{35}{2}(5\sqrt{2} \pm 4\sqrt{3}).$

4. Приведем уравнения системы к виду

$$2x(z - 2y) = 1 - y$$

$$2 \cdot 2x(z - 2y)(z + 2y) = 5 - 4y^2$$

$$2x(z - 2y)(z^2 + 2yz + 4y^2) = 7 - 4y^3.$$

Исключая x, относительно y и z получим систему, которая после преобразований будет иметь вид

$$\begin{cases} 2(z - zy + 2y) = 5 \\ z^2(1 - y) + 2y(z - zy + 2y) = 7 \end{cases}$$

или  $\begin{cases} 2(z - zy + 2y) = 5, \\ z^2(1 - y) + 5y = 7 \end{cases}$

Исключая y, получим относительно z квадратное уравнение  $z^2 - 4z + 3 = 0$ , корни которого  $z_1 = 3$  и  $z_2 = 1$ . Далее находим соответствующие значения

y и x:  $y_1 = \frac{1}{2}, y_2 = \frac{3}{2}, x_1 = x_2 = \frac{1}{8}.$

Ответ:  $(\frac{1}{8}, \frac{1}{2}, 3); (\frac{1}{8}, \frac{3}{2}, 3).$

5. Пусть DS — высота пирамиды, O — центр вписанного в нее шара (рис. 2). Пирамида правильная, поэтому вершина D проектируется в центр основания и точка O лежит на DS, KO = OS и KE = ES. Находим

$$ES = \frac{\sqrt{3}}{6}b, \quad DE = \frac{5\sqrt{3}}{6}b \quad \text{и} \quad \frac{DK}{EK} = 4.$$

В треугольнике ACD проведем EN || AM. Так как CE = EA, то CN = NM. Из подобия треугольников

NDE и MDK находим  $\frac{MD}{MN} = 4$ , тогда  $\frac{CM}{CD} = \frac{1}{3}.$

Далее проведем MF || DE. Из подобия треугольников CMF и CDE устанавливаем, что

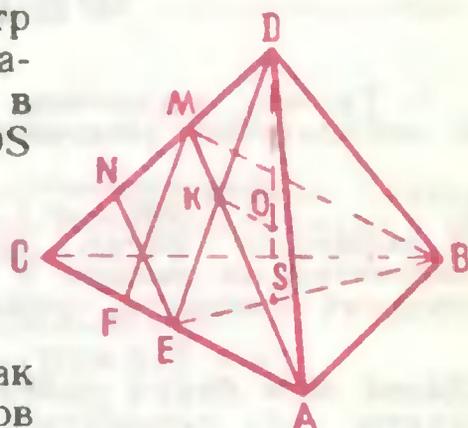
$$\frac{CF}{CE} = \frac{1}{3} \quad \text{и} \quad \frac{MF}{DE} = \frac{1}{3}.$$

Из прямоугольного треугольника AMF находим

$$AM = \frac{5\sqrt{3}}{9}b. \quad \text{Далее все просто.}$$

Ответ:  $S = \frac{\sqrt{73}}{12\sqrt{3}}b^2.$

## Решения



# ФИЗИКА — БИЛЕТ ТРЕТИЙ

## Задачи

1. На наклонную плоскость с углом наклона  $\alpha = 30^\circ$  помещена плоская плита массой  $m_2 = 10$  кг, а на нее — брусок массой  $m_1 = 5$  кг. Коэффициент трения между бруском и плитой  $k_1 = 0,15$ , а между плитой и плоскостью  $k_2 = 0,5$ . Определите ускорение обоих тел.

2. Шар-зонд, наполненный водородом, имеет герметичную оболочку постоянного объема  $V = 50$  м<sup>3</sup>. Масса шара вместе с водородом  $M = 5$  кг. Определите максимальную высоту подъема этого зонда, если известно, что атмосферное давление уменьшается в два раза через каждые  $h = 5$  км высоты. Температура в стратосфере  $t = -53^\circ$  С. Молекулярный вес воздуха  $\mu = 29$ .

3. Земля создает электрическое поле напряженностью вблизи поверхности  $E = 130$  вольт/метр. Определите электрический потенциал поверхности Земли. Радиус Земли  $R = 6400$  км.

4. Радиус кривизны вогнутого сферического зеркала  $R = 35$  см. На расстоянии  $L = 80$  см от него плоское зеркало. На оптической оси между зеркалами находится точечный источник света.

## ФИЗИКА — БИЛЕТ ВТОРОЙ. РЕШЕНИЯ

1. Грузы начинают двигаться с постоянным ускорением:

$$a = \frac{m}{2M + m} \cdot g.$$

К моменту, когда правый груз окажется на высоте  $h$ , грузы приобретут скорость, равную

$$v = \sqrt{2a(H-h)}.$$

Далее они будут двигаться равномерно со скоростью  $v$ . Время движения с постоянным ускорением

$$t_1 = \sqrt{\frac{2(H-h)}{a}}$$

Время движения на втором участке пути, где грузы двигались с постоянной скоростью,

$$t_2 = \frac{h}{v}.$$

Таким образом:

$$t = t_1 + t_2 = \sqrt{\frac{2(H-h) \cdot (2M+m)}{mg}} + h \sqrt{\frac{2M+m}{2mg(H-h)}}$$

$$= \sqrt{\frac{2M+m}{2mg(H-h)}} \cdot (2H-h) \approx 3 \text{ сек.}$$

2. Запишем условия равновесия для двух случаев:

$$\frac{M_1 \cdot g}{S_1} + \rho g h = \frac{M_2 \cdot g}{S_2};$$

$$\frac{M_1 \cdot g}{S_1} + \frac{mg}{S_1} = \frac{M_2 \cdot g}{S_2}.$$

Здесь через  $S_1$  и  $S_2$  обозначены сечения поршней. Учитывая, что  $m = 2M_1$  и  $M_2 = 2M_1$ , из этих соотношений получим:

$$S_2 = \frac{2}{3} S_1 \text{ и } \rho h = \frac{2M_1}{S_1}.$$

Теперь запишем условие равновесия для третьего случая:

$$\frac{M_1}{S_1} + \rho H = \frac{m + M_2}{S_2}.$$

Здесь  $H$  — искомая разность уровней воды в сосудах. Принимая во внимание полученные ранее выражения, можем записать:

$$\rho H = \frac{5M_1}{S_1} = \frac{5}{2} \rho h.$$

Таким образом,  $H = \frac{5}{2} h = 25$  см, то

Определите положение источника, если известно, что световые лучи, отразившись последовательно от обоих зеркал, возвращаются в точку, где расположен источник.

1. Обозначим:  $f_1$  и  $N_1$  — сила трения и сила нормального давления между бруском и плитой, а  $f_2$  и  $N_2$  — сила трения и сила нормального давления между плитой и наклонной плоскостью. Так как  $k_1 < \operatorname{tg} \alpha$ , брусок скользит по плите, и его ускорение определяется соотношением:  $a = g \sin \alpha - k_1 g \cos \alpha \approx 3,7 \text{ м/сек}^2$ . На плиту вдоль наклонной плоскости действует вниз сила  $f_1 + m_2 g \sin \alpha = k_1 m_1 g \cos \alpha + m_2 g \sin \alpha = 56,5 \text{ н}$ . Вверх по наклонной плоскости действует сила трения  $f_2 = k_2 N_2 = k_2 (m_1 + m_2) g \cos \alpha = 65 \text{ н}$ . Таким образом, сила трения  $f_2$  больше «скатывающей силы» и плита не будет двигаться. То есть сила трения не достигает своего максимального при данном коэффициенте трения  $k_2$  значения и будет точно компенсировать «скатывающую силу».

2. Условие равновесия шара на максимальной высоте подъема  $H$  есть:

$$Mg = \rho_H gV = M\rho_H \cdot gv/RT.$$

Здесь  $\rho_H$  и  $p_H$  — плотность и давление воздуха

## Решения

### (ЗАДАЧИ СМ. «ЮТ» № 4)

есть первый поршень расположен на 25 см выше второго.

3. Найдем энергию отдачи, то есть кинетическую энергию  $v$ -частиц, в момент максимального сближения. Запишем для этого закон сохранения количества движения:

$$2m_\alpha \cdot V = m_\alpha \cdot v;$$

отсюда  $V = \frac{v}{2}$ .

$$E \text{ отдачи} = \frac{2m_\alpha \cdot V^2}{2} = \frac{m_\alpha \cdot v^2}{2} = \frac{1}{2} E.$$

Таким образом, в потенциальную энергию превратилась половина кинетической энергии:

$$\frac{4e^2}{4\pi\epsilon_0 r} = \frac{1}{2} E_{\min} \quad \text{или} \quad E_{\min} = \frac{2e^2}{\pi\epsilon_0 r}$$

$$E_{\min} = \frac{2e^2}{\pi\epsilon_0 r} = \frac{2 \cdot 2,56 \cdot 10^{-38}}{3,14 \cdot 8,85 \cdot 4 \cdot 10^{-12} \cdot 10^{-13}}$$

$$= \frac{5,12}{111} \cdot 10^{-13} \approx 4,6 \cdot 10^{-15} \text{ Дж.}$$

4. Диаметр изображения Солнца в фокальной плоскости равен  $\alpha F$ . Следовательно,

$$E_0 D^2 = E (\alpha F)^2;$$

$$E_0 = \alpha^2 \left(\frac{F}{D}\right)^2 E = \frac{\alpha^2}{\gamma^2} \cdot E.$$

Здесь  $E$  — освещенность поверхности Земли, создаваемая прямыми солнечными лучами. Поглощаемая всей поверхностью Земли мощность солнечных лучей есть:

$$W = k \cdot E_0 \cdot \pi \cdot R_3^2 = \frac{k \cdot \alpha^2 \cdot \pi}{\gamma^2} R_3^2 \cdot E = \frac{0,9 \cdot 10^{-4} \cdot 3,14 \cdot 6,3 \cdot 6,3 \cdot 10^{10} \cdot 10^5}{10^{-2}} = 1,1 \cdot 10^{15} \text{ Вт.}$$

$$\frac{W}{p} = \frac{1,1 \cdot 10^{15}}{4,5 \cdot 10^9} \approx 2,5 \cdot 10^5.$$

на высоте  $H$ . При написании последнего соотношения использовано уравнение газового состояния. Таким образом,  $p_H = MRT/\mu v$ . Это соотношение удобно переписать в виде:

$$p_0/p_H = \mu p_0 v \cdot T_0 / MRT T_0 = \mu v T_0 / M v_0 T.$$

Здесь  $p_0$  — давление воздуха на поверхности Земли,  $T_0$  — нормальная температура ( $273^\circ\text{K}$ ).  $v_0 = RT_0/p_0 = 22,4$  л — объем одной грамм-молекулы при нормальных условиях. Числовой ответ для отношения  $p_0/p_H$  будет:

$$p_0/p_H = 29 \cdot 50 \cdot 10^3 \cdot 273^{3/5} \cdot 10^3 \cdot 22,4 \cdot 220 = 16.$$

Таким образом, давление на максимальной высоте в 16 раз меньше, чем давление на поверхности Земли. Поскольку через каждые 5 км подъема на высоте давление падает в 2 раза, максимальная высота подъема шара окажется равной 20 км.

3. По закону Кулона:  $E = Q/4\pi\epsilon_0 R^2$ , где  $Q$  — заряд Земли. Потенциал поля точечного заряда определяется выражением  $\phi = Q/4\pi\epsilon_0 R$ . Из этих выражений следует, что  $\phi = ER$ . Подстановка числовых значений дает:  $\phi = 130 \cdot 6,4 \cdot 10^6 = 8,3 \cdot 10^8$  в.

4. Пусть  $a$  — расстояние между источником  $S$  и вогнутым сферическим зеркалом. Применяя формулу для вогнутого сферического зеркала, получим:

$$1/a + 1/b = 2/R; \quad b = Ra/(2a - R).$$

Так как плоское зеркало находится на одинаковых расстояниях от источника  $S$  и изображения источника, имеем:

$$(a + b)_z = L; \quad a + Ra/(2a - R) = 2L.$$

Получаем квадратное уравнение для  $a$ :  $a^2 - 2La + LR = 0$ . По условию  $a < L$ , поэтому окончательно имеем:

$$a = L - \sqrt{L^2 - LR} = 80 - \sqrt{6400 - 80 \cdot 35} = 80 - 60 = 20 \text{ см.}$$

## ИСТОРИЯ ТЕХНИКИ

### В Иллюстрациях

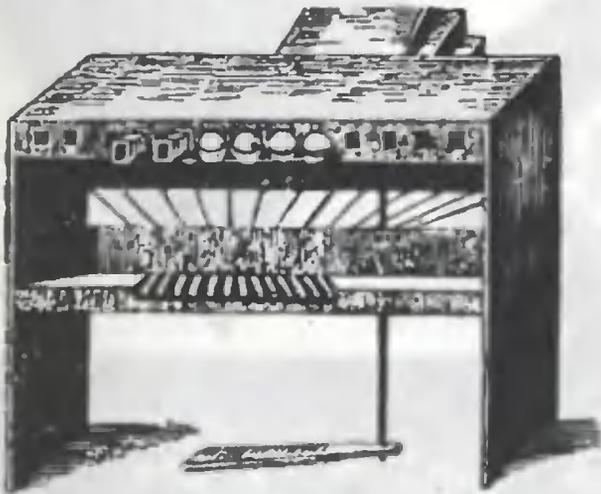
Глядя на этот предмет, трудно догадаться о его назначении. Современный человек мог бы предположить, что это какая-нибудь вычислительная машина, но никак уж не музыкальный инструмент. А между тем перед вами «говорящая машина». Королевский советник Кемпелен, немец по происхождению, изобрел ее в 1778 году. Кемпелен попытался снабдить машину своеобразными «губами». При нажатии на клавиши машина «произносила» определенный звук речи. «Играя» на этом инструменте, можно было заставить его произносить отдельные слова и даже целые фразы. Правда, настроить «пианино» было чрезвычайно трудно. Машина «говорила» очень невнятно и практического применения получить, разумеется, не могла.

С грохотом, высекая искры и давясь паром, по улицам Парижа неслась повозка. Вот она неудачно сманеврировала и ударилась в стену одного из домов. Изумленные прохожие были к тому же не на шутку перепуганы. Дело происходило в 1769 году, и машина, так напугавшая народ, была паровым автобусом. Первым в истории. Ее изобретатель, военный инженер Кюньо, предлагал использовать машину в артиллерии. Но после столь шумного испытания она вскоре была передана в музей. Так закончилась первая попытка создать паровой автомобиль. Первая, но не единственная. Патент

на движущуюся паровую повозку получил в 1786 году Джемс Уатт. Англичанин Мердок построил несколько изящных моделей паровых экипажей. Американец Оливер Ивенс построил на свои средства модель, похожую и на лодку и на повозку.

Но на дорогах по-прежнему держали первенства экипажи, запряженные лошадьми. «Очевидно, — писал Ивенс, — одно поколение может сделать только один шаг вперед, и не более».

И хотя «время, когда из города в город будут передвигаться на паро-



вых машинах с быстротой полета птиц», не пришло, мысль о постройке удобного парового экипажа не оставляла изобретателей. В 30-е годы прошлого века паровые экипажи уже стали пользоваться в Англии популярностью. В Лондоне их было около ста. Между Лондоном и Бирмингемом в 1832 году регулярно ходил паровой пассажирский автобус. Однако англичане, как и французы, не слишком доверяли громоздким экипажам. Парламент даже издал закон, препятствовавший дальнейшему развитию парового автобусного дела. Попытки наладить строительство не прекращались. Но судьба парового автомобиля уже была решена. На смену ему шли газовые автомобили, автомобили с двигателями внутреннего сгорания, вскоре завоевавшие весь мир. И уже в наши дни сторонники пара вновь воспрянули духом.



Только в XI веке Европа получила водяной двигатель. А знаменитые ветряные мельницы появились еще позже — в XV—XVI веках. Как же работали, когда не было ни того, ни другого? Поглядите на старинный рисунок. Вот такое ступенчатое колесо позволяло людям еще 2 тысячи лет назад обходиться без современного подъемного крана.





# ГОЛОГРАФИЯ

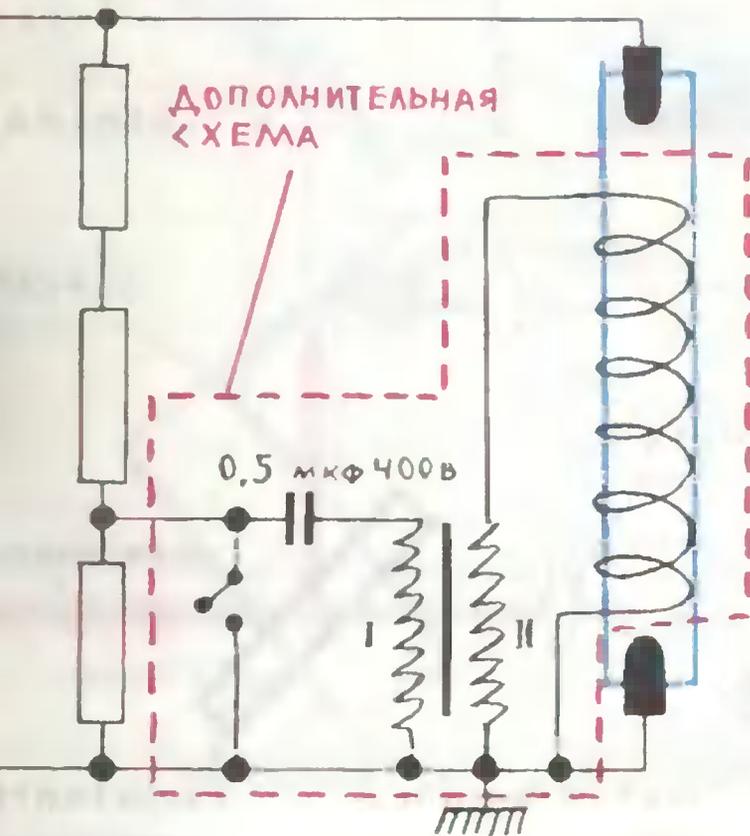
В 8-м и 10-м номерах «ЮТа» за 1971 год мы рассказали о самодельном лазере и опытах с ним. Сегодня мы предлагаем вам попробовать свои силы в голографии.

Голография — метод фиксации и воспроизведения объемного изображения с помощью лазера. Но прежде чем приступить к получению голограмм, нужно несколько переоборудовать лазер, чтобы он испускал непрерывный луч. На триггер наматываете 8—10 витков провода диаметром 0,3 мм в лаковой изоляции. Дополните схему лазера трансформатором, конденсатором и выключателем (рис. 1). Первичная обмотка трансформатора содержит 40 витков провода ПЭЛ 0,3, вторичная — 800 витков ПЭЛ 0,1.

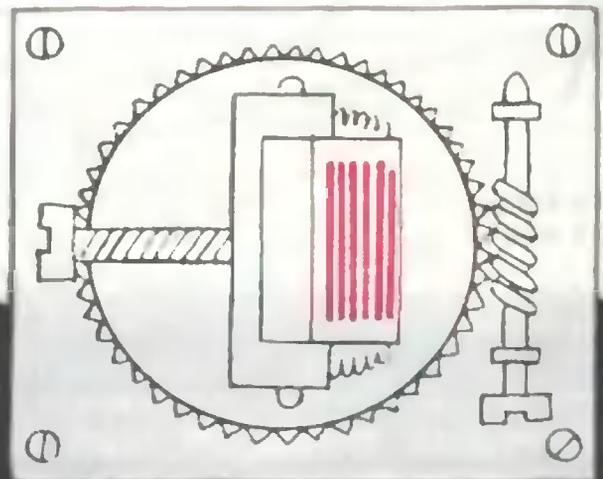
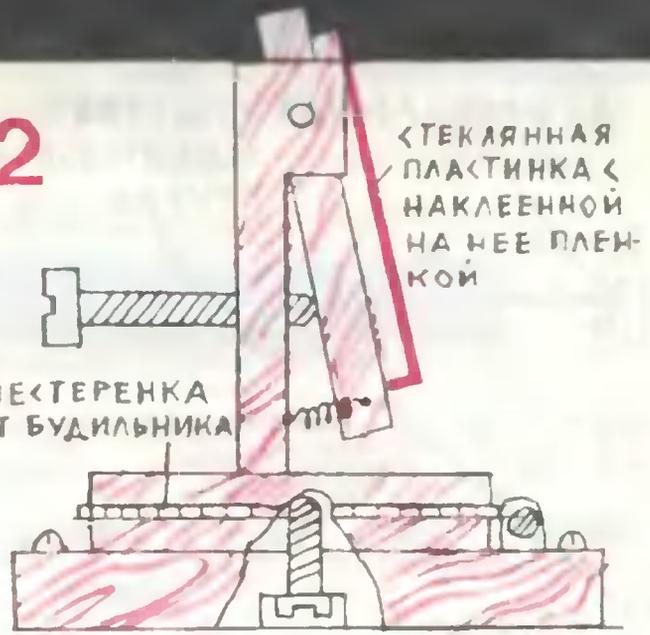
Не забудьте оставить заземление.

Включите основную схему и откачайте из триггера воздух, но с таким расчетом, чтобы давление в нем превышало давление пробоя приблизительно на 10 мм ртутного столба. Закройте герметично кран, через который откачивается воздух. Теперь включите дополнительную схему. Как только на обмотку триггерной лампы будет подано высокое напряжение, произойдет вспышка, так как воздух в лампе сильнее ионизируется и пробой произойдет при более высоком давлении воздуха. Частота лучеиспускания составит около 25 вспышек в секунду, а этого достаточно, чтобы ваш глаз воспри-

1



2

ШЕСТЕРЕНКА  
ОТ БУДИЛЬНИКАСТЕКЛЯННАЯ  
ПЛАСТИНКА  
НАКЛЕЕННОЙ  
НА НЕЕ ПЛЕН-  
КОЙ

нимал луч лазера как непрерывный.

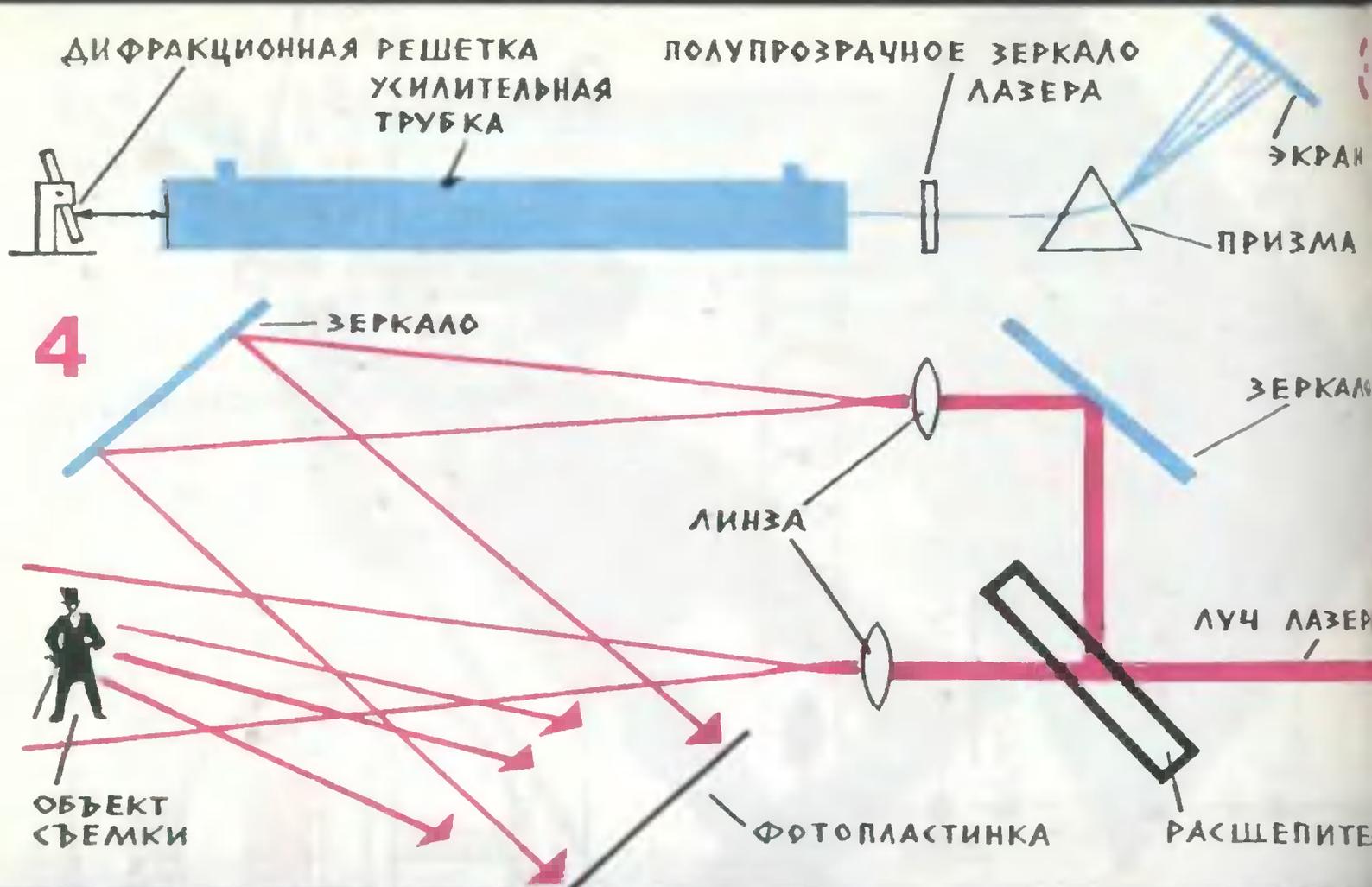
Обратите внимание: дополнительная схема вводится в действие при отключении тумблера.

Луч лазера должен быть монохроматическим — иметь строго определенную длину волны. Для этого необходимо заменить непрозрачное зеркало лазера дифракционной решеткой — она разлагает свет на составные цвета. В нашем случае дифракционная решетка будет служить фильтром, который возвратит в усилительную трубку только основную длину световой волны, а остальные отсеет. Дифракционную решетку высылает наложенным платежом Учколлектор № 1, его адрес: Москва, Новопесчаная, дом 23/7. Она представляет собой пленку с нанесенными на ней линиями (100 линий на 1 мм). Осторожно вскройте черную бумагу, разъедините стеклянные пластинки, между которыми размещена пленка, извлеките ее пинцетом и наклейте на небольшую [1×1 см] стеклянную пла-

стинку так, чтобы линии на пленке были с наружной стороны.

Пластинка крепится в держателе, конструкция которого показана на рисунке 2. Поворот держателя в горизонтальной плоскости осуществляется червячной парой: шестеренкой от старого будильника и винтом с аккуратно напаянной проволокой. Закрепляется система горизонтального поворота на основании небольшим винтом, причем затягивать его надо с таким расчетом, чтобы можно было поворачивать систему легким усилием отвертки на червяк. Поворот в вертикальной плоскости производится упорным винтом.

Линии на дифракционной решетке должны быть строго параллельны горизонтальной плос-



кости и перпендикулярны усилительной трубке. А сама решетка устанавливается под некоторым углом к трубке.

Как определить этот угол?

На пути лазерного луча установите призму (рис. 3). Она разложит свет луча на несколько оттенков — скажем, желтый, желто-зеленый, зеленый. Медленно меняйте угол установки дифракционной решетки, пока не получите только один оттенок — наиболее интенсивный. Теперь луч лазера монохроматичен, и можно приступать к голографии.

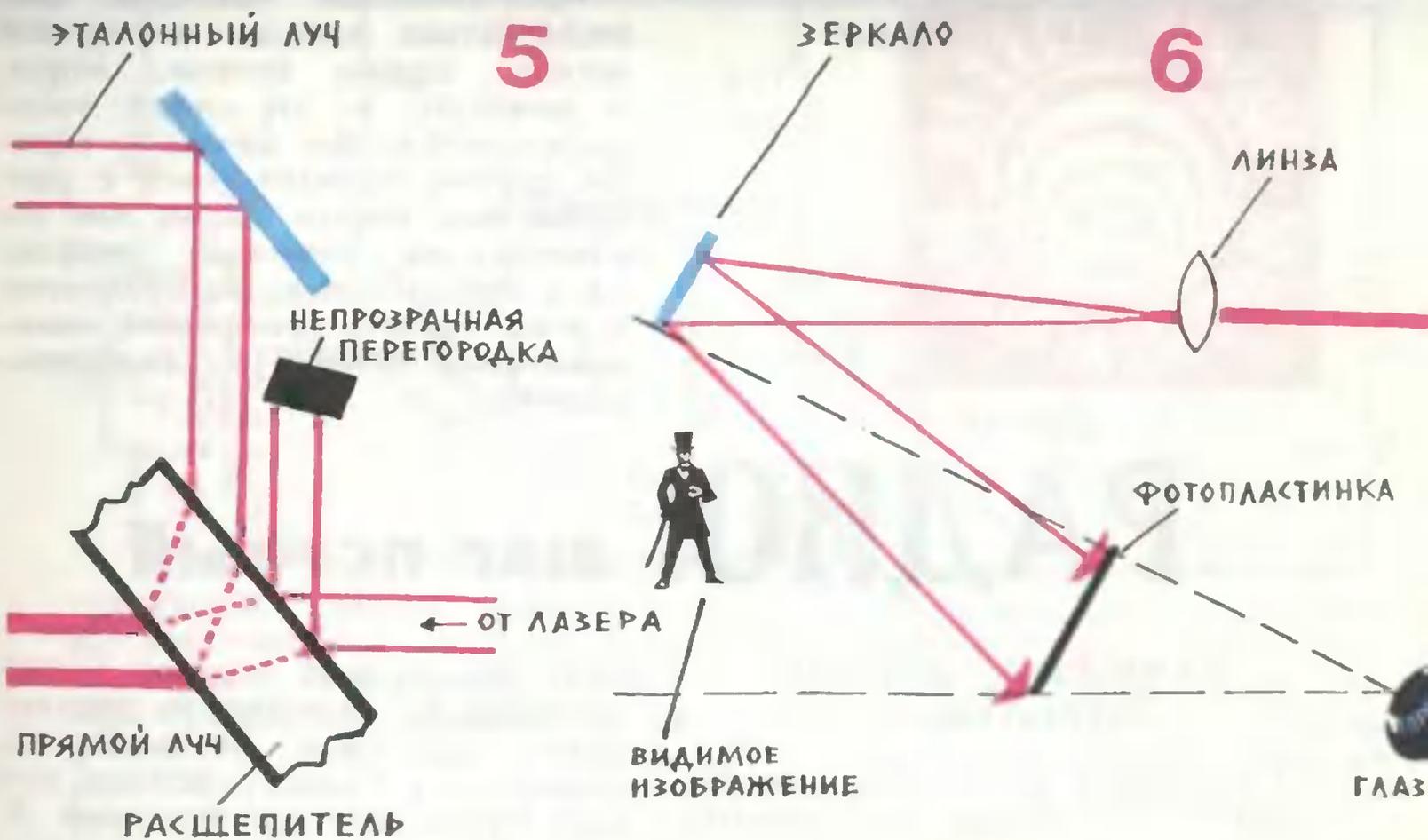
Оптическая система голографии показана на рисунке 4. Луч попадает на толстое стекло и расщепляется: основной идет в прежнем направлении, проходит через линзу, отражается от объекта съемки и падает на фотопластинку. Отклоненный луч — так называемый эталонный — отражается от зеркала, проходит через линзу, отражается от другого зеркала и тоже падает на фотопластинку. Рас-

щепитель отражает свет обеими своими поверхностями образуя два эталонных луча. Один из них нужно перегородить непрозрачным предметом. Как это сделать, показано на рисунке 5

Лазер должен находиться примерно в метре от расщепителя.

При установке и налаживании системы вместо пластинки пользуйтесь куском белого картона такого же размера. Когда на картон направлено два луча — отраженный объектом и эталонный — необходимо сделать так, чтобы свет от эталонного луча был в 2—3 раза сильнее, чем отраженный объектом. Это достигается незначительным перемещением линз. Кроме того, путь света от расщепителя через зеркала к фотопластинке должен быть примерно равным пути прямого луча от расщепителя до объекта и обратно к фотопластинке.

Большую роль играет разрешающая способность эмульсии фотопластинки. Чем выше разрешающая способность, тем лучше.



Можно пользоваться пластинками и с небольшой разрешающей способностью эмульсии, но тогда угол между лучами от объекта и от второго зеркала должен быть меньше  $30^\circ$  — и чем меньше, тем лучше.

Когда вы твердо убедились в том, что все сделано правильно, можно приступать к работе. В темноте картон заменяется фотопластинкой — эмульсией к объекту. Включается лазер на несколько секунд. Надо помнить, что малейшее сотрясение системы или какого-нибудь ее элемента во время экспозиции «смажет» голограмму.

После проявления пластинки вы не увидите на ней ничего. Но если хорошо просохшую пластинку поместить в отраженный луч лазера и смотреть сквозь нее, в поле зрения возникнет объемное изображение объекта.

Система воспроизведения голограммы показана на рисунке 6. Отраженный зеркалом свет лазера должен падать на фотопластинку под таким же углом, под

каким падал на нее эталонный луч во время экспозиции. Слегка поворачивайте пластинку, чтобы добиться наибольшей яркости изображения.

Если вам не удалось воспроизвести голограмму, значит что-то сдвинулось во время экспозиции. Другой причиной может быть недостаточная или, наоборот, чрезмерно длительная экспозиция. Повторите опыт, меняя время экспозиции. Примите более тщательные меры предосторожности против сотрясений.

В заключение немного об элементах системы. Фокусное расстояние линз 15—20 мм. Подойдут, например, линзы от дверных глазков. Расщепитель — стекло толщиной 25—30 мм. Зеркала должны быть с наружной отражающей поверхностью. Снимаемый объект лучше взять небольшой. Дифракционную решетку перед работой нужно протирать спиртом.

*В. ТНАЧЕНКО,*  
инженер



Приближаются каникулы. Впереди летние походы, пионерский лагерь, одним словом, отдых. И пожалуй, в эту пору, когда много свободного времени, хорошо глубже познакомиться с удивительным миром радио. Как бы отвечая на извечный вопрос: «А с чего начать?», мы публикуем в этом номере простейший измерительный прибор и радиоприемник.

# РАДИО. ШАГ ПЕРВЫЙ

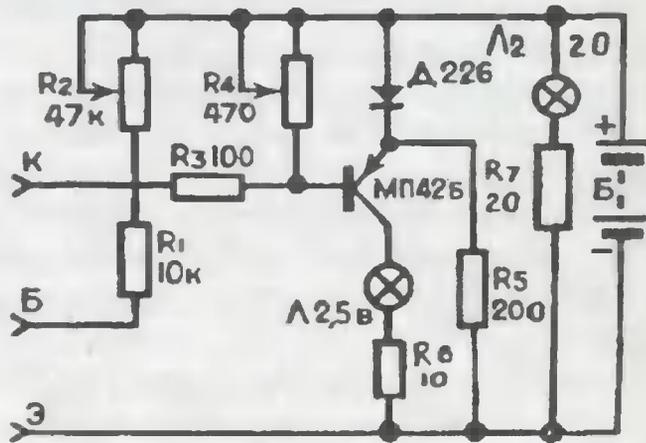
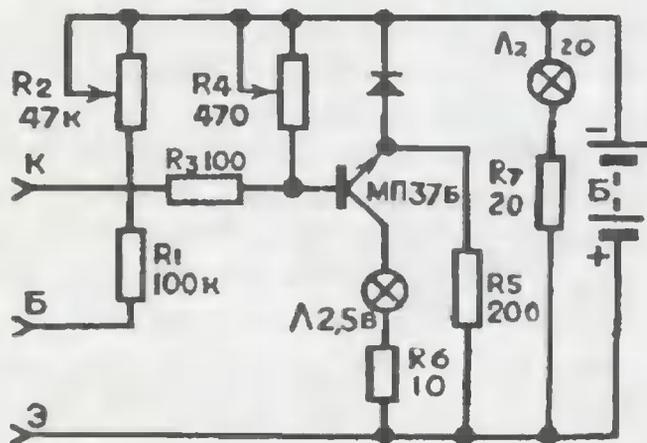
## ЛАМПОЧКА ВМЕСТО СТРЕЛКИ

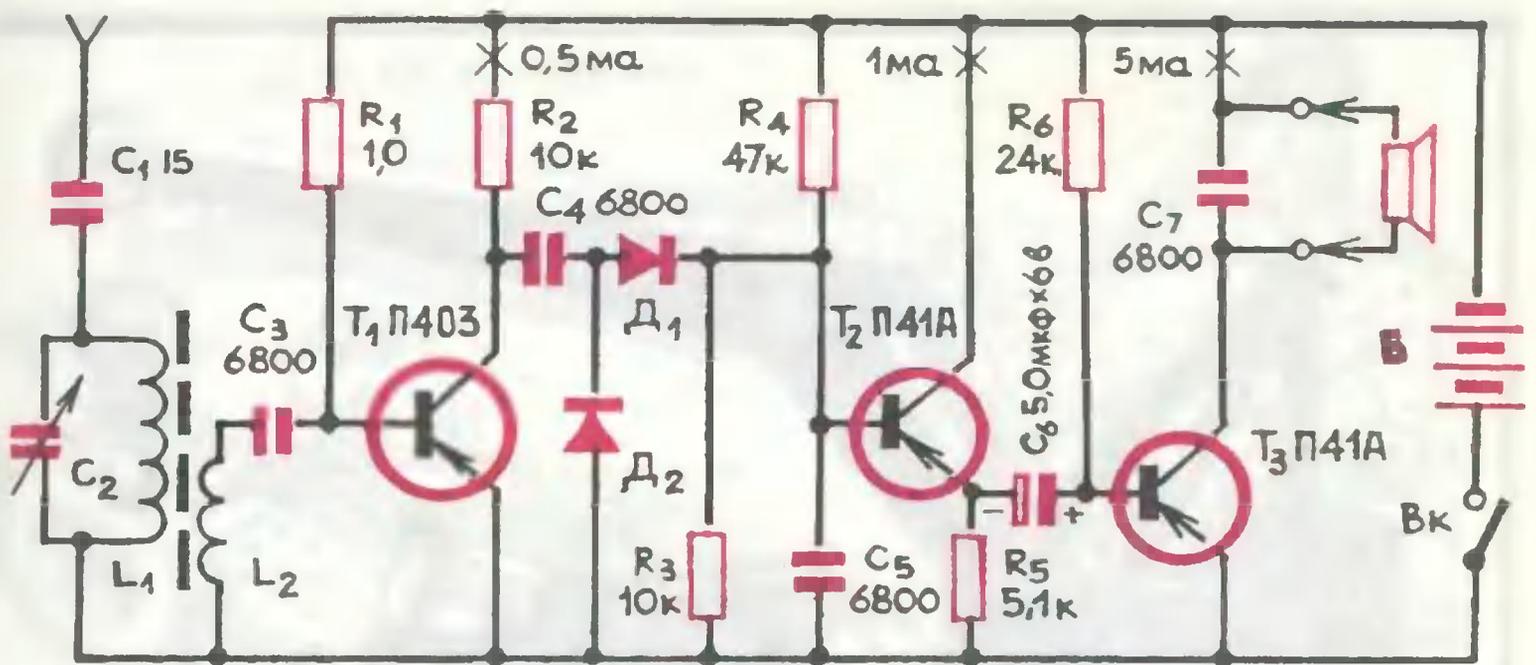
Существует множество измерительных приборов, на которых можно определить любые характеристики транзистора. Однако на практике чаще всего нужно знать лишь его коэффициент усиления. Как раз для этой цели и предназначен прибор (рис. 1, 2).

По схеме рисунка 1 можно проверять транзисторы п-р-п проводимости. В зажимы К, Б и Э, соответствующие наименованию выводов транзистора, вставляется испытуемый триод  $T_1$ . Ток, протекающий через резистор  $R_1$  и переход база — эмиттер  $T_1$ , усиливается во столько раз, каков его коэффициент усиления. Коллектор  $T_1$  через резистор  $R_3$  соединен с базой транзистора  $T_2$ . Чем больше ток коллектора  $T_1$ , а следовательно, и ток базы  $T_2$ , тем ярче светится лампа  $L_1$ . Рези-

стор  $R_5$  и диод задают режим усиления  $T_2$ , резистор  $R_2$  ограничивает ток базы  $T_1$ , а  $R_4$  защищает  $T_2$  от повреждения при случайном замыкании клемм К и Э. Лампа  $L_2$  служит в качестве эталона яркости, с которым сравнивается яркость лампы  $L_1$ .

Для наладки схемы необходимы несколько транзисторов с известными коэффициентами усиления. Сначала в зажимы вставляется транзистор с меньшим коэффициентом усиления. Ручка резистора  $R_1$ , равного нулю, находится в левом положении. Резистором  $R_3$  по прибору, включенному последовательно с лампой  $L_1$ , устанавливается ток 100 ма. Такой же ток задается и у лампы  $L_2$  подбором резистора  $R_7$ . При этом яркость свечения ламп одинакова. На шкале, укрепленной на оси  $R_1$ , наносится коэффициент усиления образцового транзистора. При последующей





градуировке шкалы каждый раз  $R_1$  увеличивается до максимума, в зажимы вставляется следующий транзистор с большим коэффициентом усиления. Резистором  $R_1$  снова устанавливается ток 100 ма, лампа светится с той же яркостью. На шкале наносится следующее значение коэффициента усиления. Таким образом градуируется вся шкала прибора.

При проверке транзисторов резистор  $R_1$  уменьшается до тех пор, пока яркость лампы  $L_1$  не будет равна яркости лампы  $L_2$ .

На шкале указывается значение коэффициента усиления транзистора по постоянному току. Естественно, при такой простой схеме нельзя ожидать высокую точность измерения, погрешность, смотря

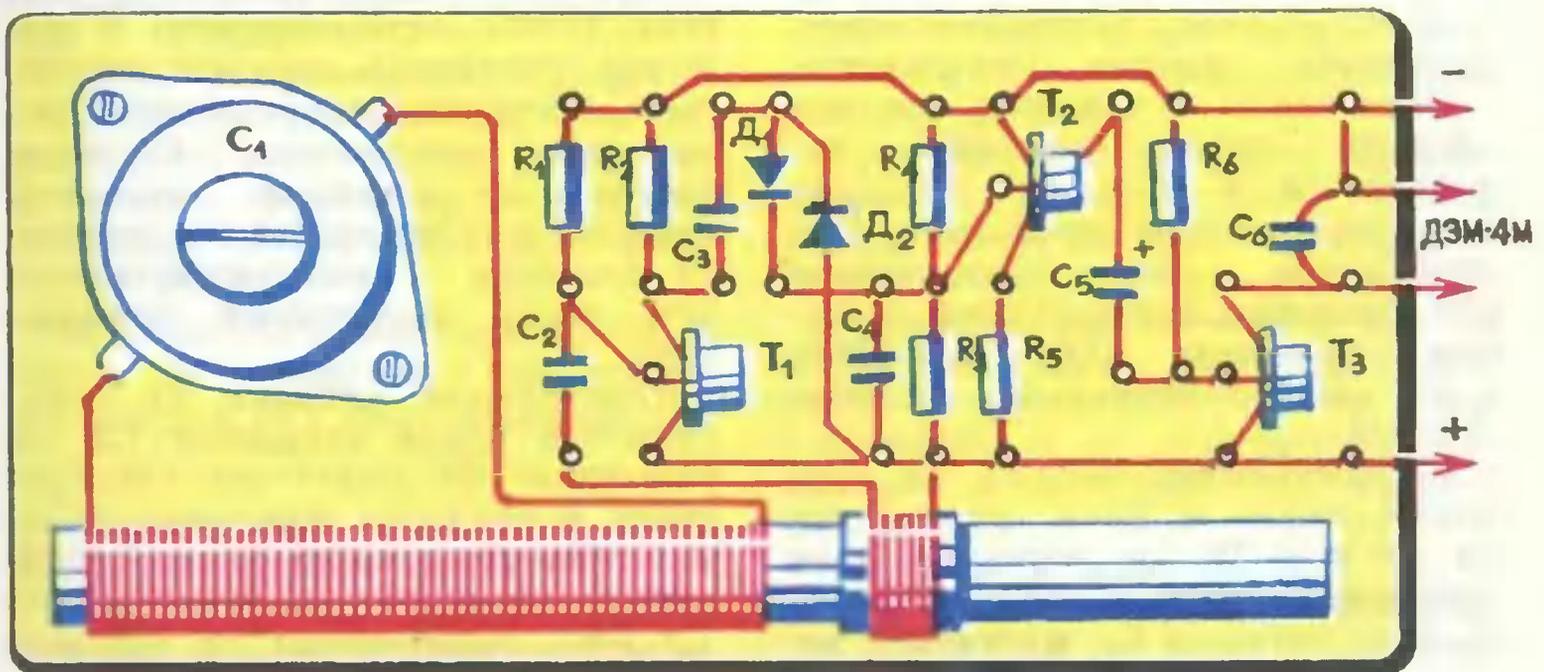
по опыту радиолюбителя, составляет около 5%. Для более точного определения коэффициента усиления лучше произвести несколько измерений с одним и тем же транзистором и вычислить среднее значение.

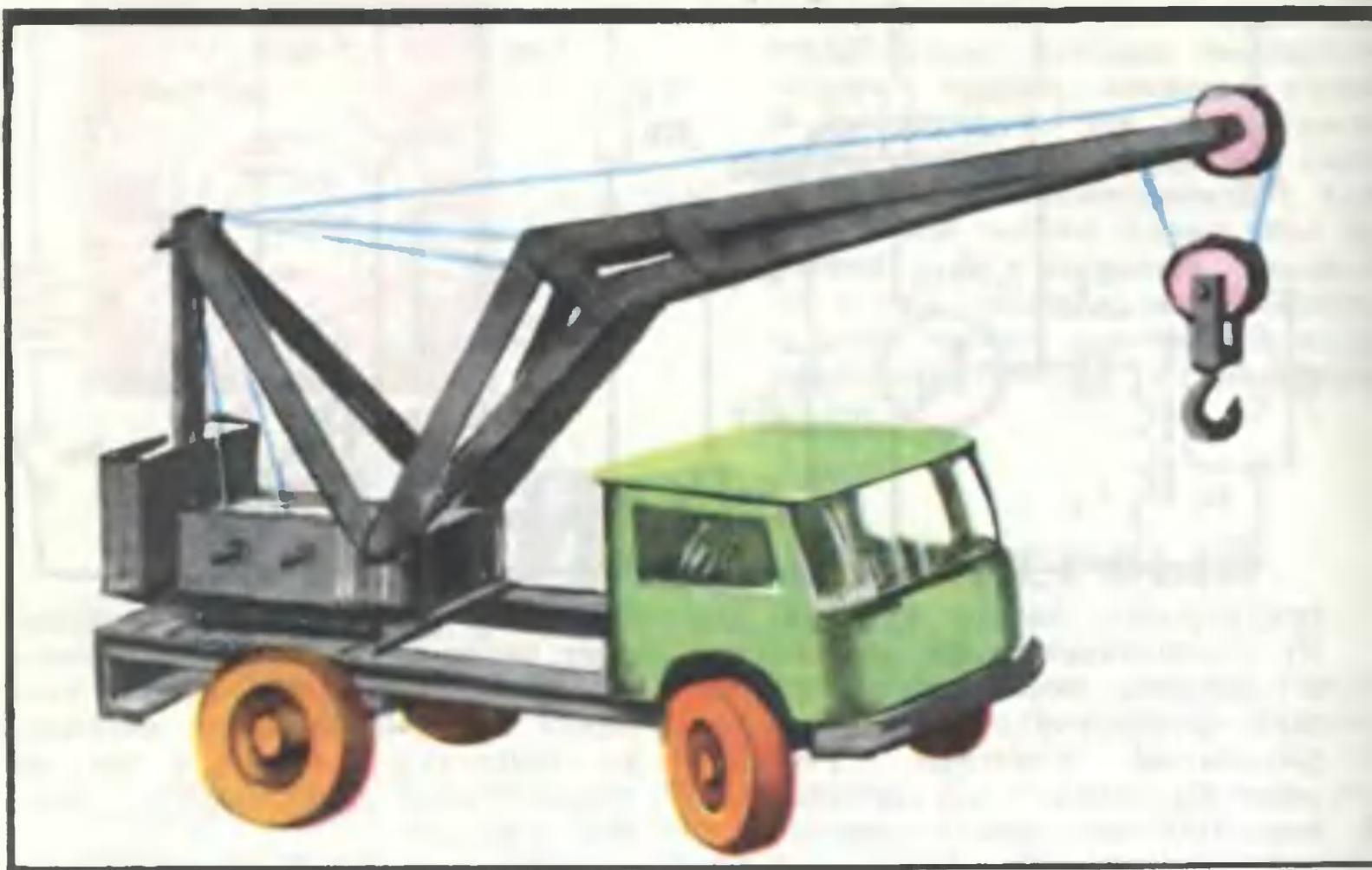
Схема рисунка 2 предназначена для измерения р-п-р транзисторов и работает таким же образом.

Усиление транзисторов  $T_2$  — 40—50. Лампы от карманного фонаря, ток 0,16 а. При указанных на схеме данных можно измерять коэффициенты усиления транзисторов от 20 до 120.

## РАДИОПРИЕМНИК «ШКОЛЬНИК»

Приемник (рис. 3) работает в диапазоне средних или длинных





## АВТОКРАН

Модель автомобильного крана мы предлагаем построить обладателям набора «Конструктор-школьник», выпускаемого Московским заводом механической игрушки. Не ищите эту модель в книжке, которая прилагается к «Конструктору», — ее там нет по очень простой причине: набор маленький и не рассчитан на такие модели. Но если объеди-

волн. Прием производится на внутреннюю магнитную антенну, но возможно подключение внешней антенны длиной в 1—1,5 м, в этом случае чувствительность приемника заметно повышается.

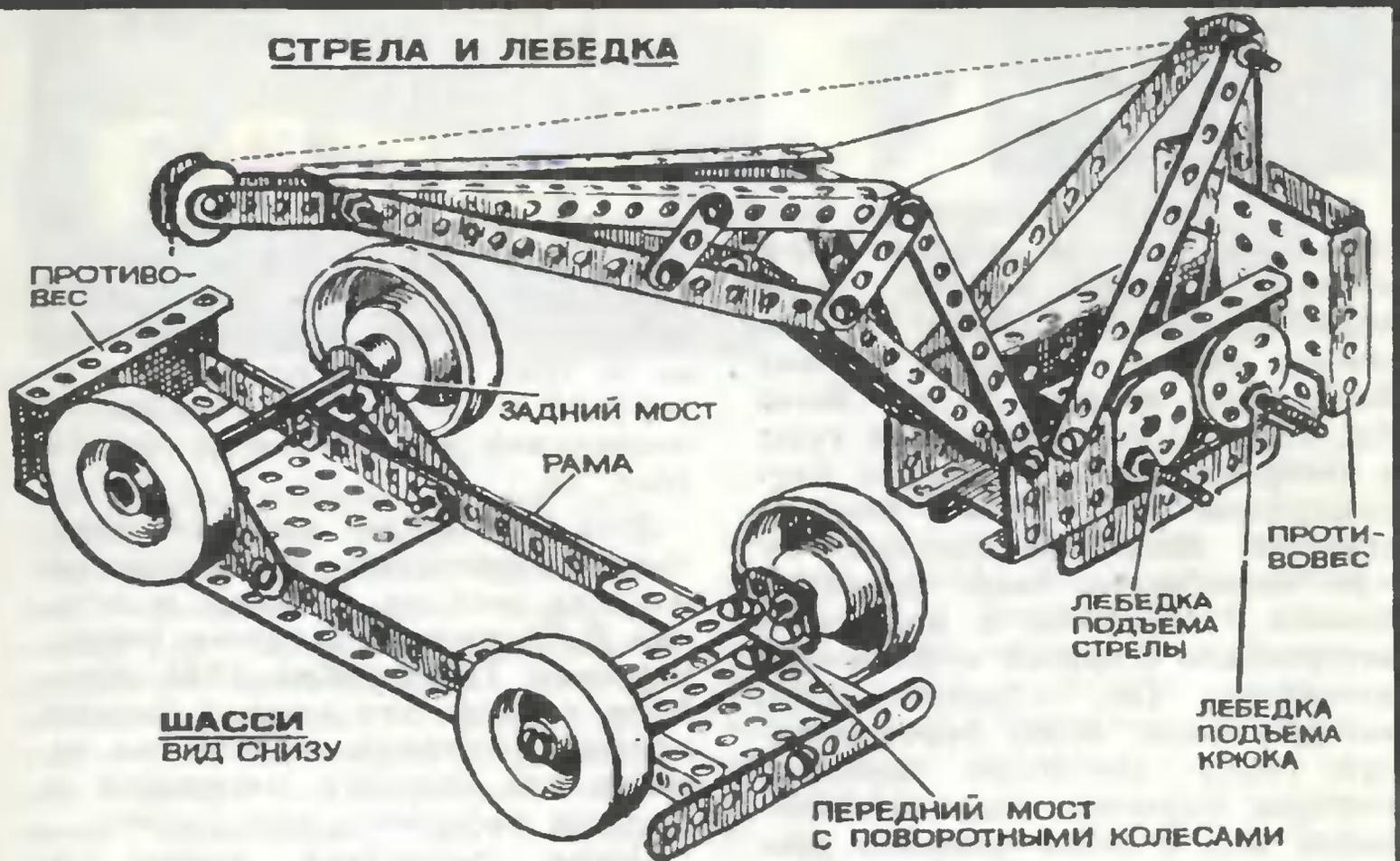
Источником питания может служить любая батарея с напряжением 4—9 в, с повышением напряжения громкость увеличивается. Для прослушивания программ используются головные телефоны ТОН-1, ТОН-2, или электромагнитный капсюль ДМ-4М.

Радиоприемник собран на трех транзисторах и двух диодах типа Д2 или Д9. Он содержит один настраиваемый контур, состоящий из катушки  $L_1$ , магнитной ан-

тенны и конденсатора переменной емкости  $C_2$ . Сигнал с выходного контура через катушку связи  $L_2$  поступает на базу транзистора  $T_1$  типа П-403, используемого в качестве усилителя высокой частоты. С нагрузочного резистора сигнал через конденсатор  $C_4$  передается на диодный детектор, который для согласования нагрузки соединен с выходным каскадом через эмиттерный повторитель.

Конструкция собрана на гетинаксовой плате толщиной 1,5 мм размером 60 × 130 мм. На рисунке 4 показана монтажная схема. Монтаж выполнен на штырьках из медной проволоки  $\varnothing 1,0$ —1,2 мм, укрепленных в заранее

## СТРЕЛА И ЛЕБЕДКА



нутся два владельца «Конструктора-школьника», им вполне хватит деталей для постройки автокрана.

Распределите работу так: один собирает шасси автомобиля с картонной кабиной, другой — лебедку со стрелой.

Конструкция крана хорошо видна на рисунках и дополнительных пояснений не требует.

**И. САХАРОВ**

просверленных отверстиях платы. Конденсатор переменной емкости стандартного типа 240—360 пф. Его можно заменить подстроечным конденсатором КПК-2 150 пф, но громкость приема в этом случае ухудшается. Магнитная антенна выполнена из прямоугольного ферритового стержня размером 4×15×125 мм марки Ф-400.

Катушка  $L_1$  намотана виток к витку и содержит 150 витков ПЭЛШО 0,12 для длинноволнового диапазона или 80 витков для средневолнового. Катушка связи намотана на подвижном бумажном каркасе и содержит 15 витков ПЭЛШО 0,2. При возбужде-

нии приемника нужно поменять концы катушки  $L_2$ .

Налаживание приемника заключается в установке указанных на схеме коллекторных токов транзисторов путем подбора резисторов  $R_2$ ,  $R_4$  и  $R_6$ .

Коэффициент усиления транзистора  $T_1$  должен быть 40—80, а  $T_2$ ,  $T_3$  — 30—60. Резисторы и конденсаторы любого типа.

Приемник может работать и на двух диапазонах волн. Для этого в схему нужно ввести переключатель, а от соответствующего витка катушки  $L_1$  сделать отвод.

**Е. СИВОКОВ,**  
инженер

## ТВОЙ ПИОНЕРСКИЙ ЗНАЧОК

(Начало на стр. 18.)

Если в книжке сказано, что Волга впадает в Каспийское море, наверно, так оно и есть; знать подобные факты полезно. К сожалению, нельзя спросить, почему Волга туда впадает и что было бы, если бы она впадала не туда; в географии такие вопросы бессмысленны. А в технике они составляют самую интересную, самую волнующую часть предмета. Книжка Г. Гуськова о двигателях внутреннего сгорания «Необычные двигатели» (М., «Знание», 1971) как раз такая: автор берет обычную схему двигателя: цилиндр, клапаны, поршень, шатун и коленчатый вал, а затем начинает двигать, выкидывать и заменять все подряд. Мы знакомимся с двигателями, где не только ходят взад-вперед поршни, но и вращаются сами цилиндры, где кривошип заменен иными замысловатыми передачами, а то и вовсе передача отсутствует.

Автор приводит решения, найденные в забытых патентах, и тут же вскрывает не только их преимущества, но и недостатки. Он учит думать над вещами, которые обычно принимаются на веру.

Надо сказать, что автор этой книги Гена Гуськов никогда не изучал двигатели в институте и никогда не работал на них — он только читал и размышлял. Он был маленьким школьником, когда заболел полиомиелитом; у него отнялись ноги и руки.

А вообще он веселый, энергичный и умный человек, отчаянный спорщик и выдумщик, изобретатель. Прочтите эту книгу — вы познакомитесь не только с удивительными схемами двигателей, но и с замечательным человеком — Геннадием Григорьевичем Гуськовым.

Л. ТЕПЛОВ

тиконечная звезда — символ воинской доблести и отваги нашего народа. В центре звезды — изображение костра из пяти поленьев и трех языков пламени, а в верхней и нижней части звезды — пионерский девиз: «Всегда готов!» (рис. 6).

Этот значок не изготавливался промышленностью — каждый грамм металла шел на снаряды и оружие. В Положении о значке, утвержденном 15 сентября 1942 года, было сказано, что каждый пионер должен изготовить значок сам из жести или красного материала, а рисунок раскрасить или вышить.

После окончания войны, в 1946 году, был выпущен значок, отражавший своим содержанием возвращение советского народа к мирному созидательному труду (рис. 7). Собственно, изменилась лишь конструкция значка, и в нем снова появились серп и молот.

Этот значок существовал долго. Правда, в 1958 году он был дополнен еще одним элементом. В этом году в пионерской организации были введены ступени юного пионера. Пионеру, перешедшему на очередную ступень, вручался значок с указанием его ступени на овале между нижними лучами звезды: для пионера I ступени — зеленого цвета, синего — для пионера II ступени и белого — III ступени (рис. 8, 9, 10).

Значок, который носят пионеры сейчас, появился в 1962 году, когда в связи с 40-летием и за большую работу по коммунистическому воспитанию детей пионерская организация была отмечена высшей наградой Родины — орденом Ленина. В связи с этим и был утвержден новый значок — с изображением В. И. Ленина (рис. 11).

В. НИКОЛАЕВ



Искусство росписи тканей, прошедшее через века, принесло миру кимоно Японии, сари Индии, сарафаны России. Столетия назад на островах Индонезии родился оригинальный способ росписи тканей — батик. Батик — это не только национальная одежда индонезийских женщин, дошедшая до наших дней, — это особый узор. Индонезийцы по орнаменту батика и сейчас узнают жителей разных областей страны, настолько своеобразен и традиционен узор ткани.

Из Индонезии, а затем Индии и Бирмы батик распространился во многие страны. Но Европа познакомилась с ним только в XX веке. А в нашей стране технику батика художники по тканям освоили только 30—40 лет назад.

Батик — ручной способ росписи тканей, к тому же он позволяет обходиться очень небольшим количеством материалов и инструментов, поэтому тот, кто им заинтересуется, может сразу браться за дело. Расписать можно эмблему пионерского лагеря, отряда, флаги, косынки, платки, отрез ткани на платье или рубашку.

Существует два вида батика — холодный и горячий. И в том и в другом случае применяется так называемый резервирующий состав — он защищает те места ткани, которые должны остаться неокрашенными.

Для холодного батика резервирующий состав, или просто резерв, таков: 200 г резинового клея, 250 г бензина, 20 г парафина. Клей растворите в бензине, положите в раствор парафин и грейте до получения однородной массы. Помните: греть раствор на открытом огне нельзя. Поставьте банку с резервирующим составом в сосуд с кипятком, этой температуры вполне достаточно.

Ткань возьмите хлопчатобумажную или вискозную. Растяните ее на деревянной раме и укрепите кнопками. Нарисуйте на бумаге эскиз в натуральную величину, подложите его под ткань и переведите на нее контуры мягким карандашом.





Пипеткой или стеклянной трубкой набирайте охлажденный раствор и наносите на ткань по линиям рисунка.

Теперь требуется подготовить краски. Помните, что нужно покупать красители для хлопчатобумажных тканей. Краску каждого цвета приготовьте так: 15 г анилинового порошка залейте 900 г горячей воды, прокипятите до полного растворения порошка и профильтруйте. В остывший состав добавьте 100 г спирта и полграмма соды.

Краска наносится на ткань ватным тампоном. Резерв не дает ей расплываться по ткани, поэтому в рисунке можно предусмотреть мелкие детали разных цветов, соседствующие друг с другом. Сами контуры рисунка, покрытые резервом, остаются белыми: на ткани резервирующий состав незаметен. Если хотите, можете сделать контуры цветными — для этого в резерв нужно добавить немного масляной краски.

На двух рисунках, изображающих пионерские эмблемы, даны образцы росписи, выполненные холодным способом.

Горячий способ требует иного резервирующего состава — это расплавленная смесь 250 г парафина, 230 г воска и 20 г вазелина. Наносится резерв мягкой кистью 8—10-го номера. Металлический патрон кисти оберните несколькими слоями марли, чтобы на кисть набиралось больше резервирующего состава и чтобы он дольше оставался горячим.

Контуры рисунка перенесите с эскиза на ткань. Горячим резервом покройте те участки ткани, которые должны остаться белыми. Теперь всю ткань окрасьте самым светлым тоном вашего рисунка — например, желтым. Когда краска высохнет, на желтом фоне покройте резервом те места, которые должны остаться желтыми, а остальную ткань окрасьте более темным тоном, который в сочетании с желтым даст, например, красный цвет. Затем снова покройте резервом те места, которые у вас останутся красными, и нанесите еще более темный тон — в сочетании с красным он даст коричневый цвет.

Можно оттенить рисунок контурами — наносятся они тонкой кистью, причем набирать на нее нужно очень немного краски, чтобы она не растекалась. Наносить контуры надо до того, как вы положите на этот участок резервирующий состав.

На рисунках показаны три этапа работы над оригинальным платком. Конечно, предварительно будет поэкспериментировать красками на куске ткани, чтобы не испортить работу.

Когда ткань окончательно просохнет, снимите ее с рамы, про-

гладьте через несколько слоев бумаги горячим утюгом, затем хорошенько протрите бензином — он удалит с ткани остатки резервирующего состава. Теперь изделие можно стирать.

Если вы всерьез займетесь батиком, вам понадобятся кое-какие инструменты.

Ровные линии резервирующего состава удобно наносить чертежным рейсфедером, между лезвиями которого зажат плотный комочек ваты. Рейсфедер лучше насадить на деревянную ручку.

Чтобы проводить широкие линии, зажмите между двумя медными или латунными полосками кусок фетра, а с другой стороны приспособьте деревянную ручку. Следите, чтобы полоски металла во время работы не царапали ткань.

Резервирующий состав можно наносить леечкой — это небольшой медный или латунный перевернутый конус с ручкой и маленьким отверстием внизу.

Повторяющиеся фигурки обычно наносятся штампом, смоченным резервирующим составом. Штамп вырежьте из листовой меди, прибейте к деревянной ручке и аккуратно обейте лоскутом рабочую часть. Можно вырезать штамп из фетра и прибить к деревянной колодке.

Все эти инструменты во время работы должны быть горячими. Грейте их прямо в резервирующем составе.

Не советуем расписывать шелковые или капроновые ткани: они требуют сложных красителей, которые в домашних условиях приготовить трудно.

*Л. РУСАКОВА*



# АЭРОМОБИЛЬ

Корпус модели изготовлен из стеклоткани толщиной 0,2—0,5 мм, пропитанной нитроклеем или эпоксидной смолой. Его можно также выклеить из бумажной массы или старых капроновых чулок. Толщина стенок корпуса 1,3—1,7 мм. Работать с эпоксидной смолой рекомендуем в присутствии руководителя. Не забудьте надеть при этом резиновые перчатки.

Для изготовления корпуса необходим макет. Его лучше всего сделать из пенопласта. Покройте макет несколькими слоями стеклоткани. Каждый слой пропитайте эпоксидной смолой. Образовавшуюся оболочку сушите около суток при комнатной температуре. Обработайте поверхность корпуса напильником и шкуркой, сняв все неровности. Затем вырежьте колесные ниши, оконные проемы. Через эти отверстия залейте внутрь корпуса ацетон (не забудьте о технике безопасности!). Он превратит пенопласт в жидкую клейкую массу. Удалите ее и вычистите внутреннюю поверхность корпуса. Напильником подправьте контуры оконных проемов и колесных ниш.

Стекла для лобового и заднего окон вырежьте из оргстекла толщиной 1,5—2 мм. По краям оставьте припуск шириной 10—15 мм. Нагрейте заготовки до 110—120°, придайте им профиль лобового и заднего стекол. Только после этого можно окончательно подогнать размеры стекол по контурам проемов.

Стекла дверей плоские.

Оси колес выгните из проволоки ОВС диаметром 2,5—3 мм. Конструкция осей позволяет им дополнительно выполнять функции амортизаторов. Колеса диаметром 80 мм изготовьте из пористой резины или подберите

готовые от старых игрушек.

Крыло можно сделать из бальзы или пенопласта, покрыв 1—2 слоями стеклоткани. Руль высоты вырежьте из бальзы или липы. Тройник-качалка системы управления делается из листового дюралюминия толщиной 2,5—3 мм и закрепляется болтом М3.

Модель снабжена компрессионным микродвигателем «Ритм». Двигатель устанавливается на фанерной мотораме толщиной 10—12 мм. Моторама крепится к шасси двумя пилонами.

Воздушный винт сделайте из бука или граба. Не забудьте, что он толкающий и отличается от обычных противоположной закруткой лопастей.

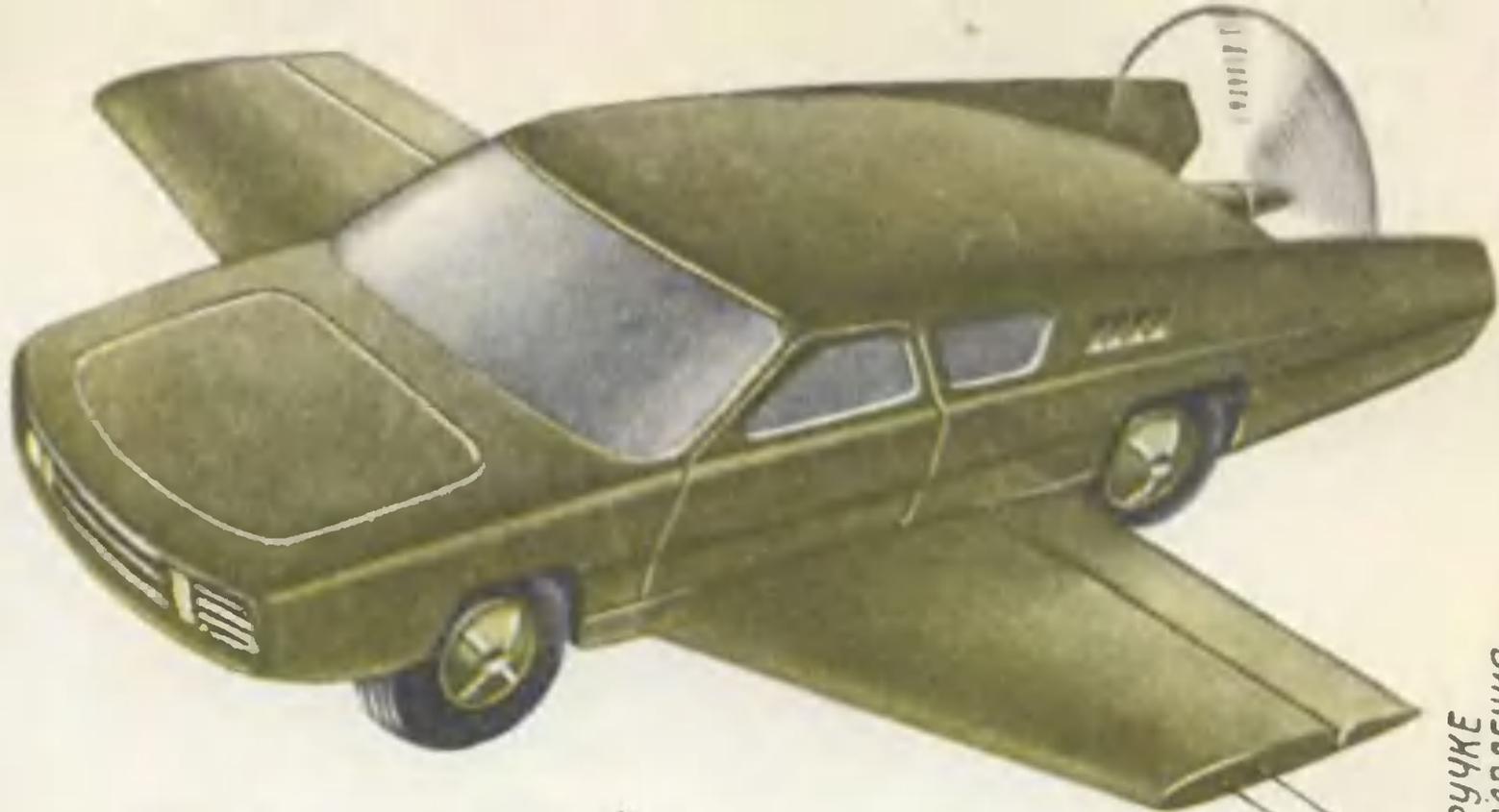
Корпус модели загрунтуйте, прошпаклюйте, ошкурьте и покрасьте. Вклейте стекла.

Длина корда должна быть 15—16 м, диаметр нитей — не менее 0,3 мм. Проверьте прочность всей системы управления, приложив к ней усилие 15—20 кг.

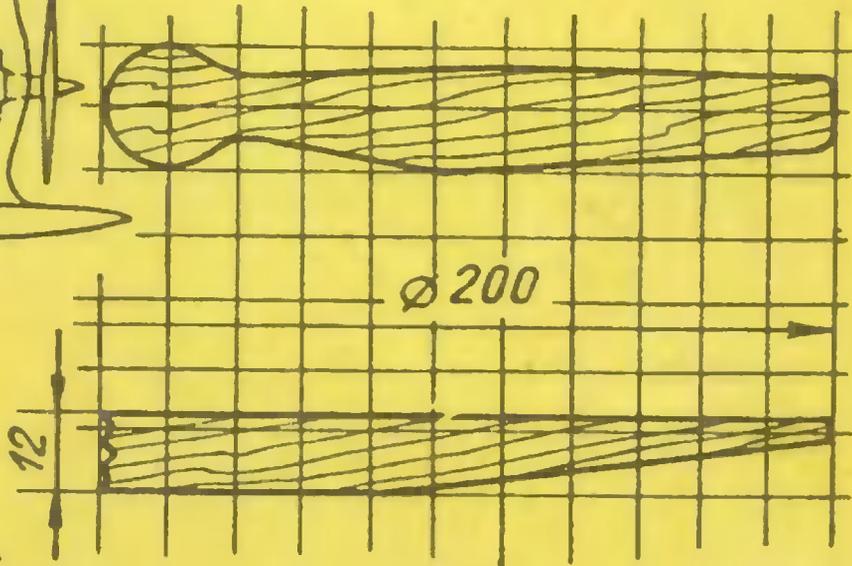
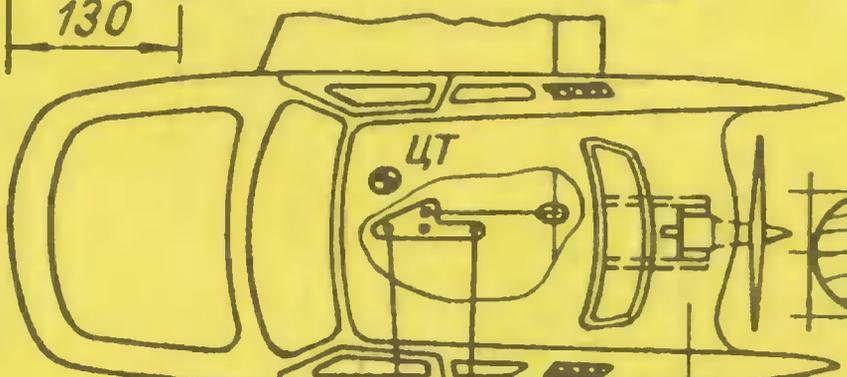
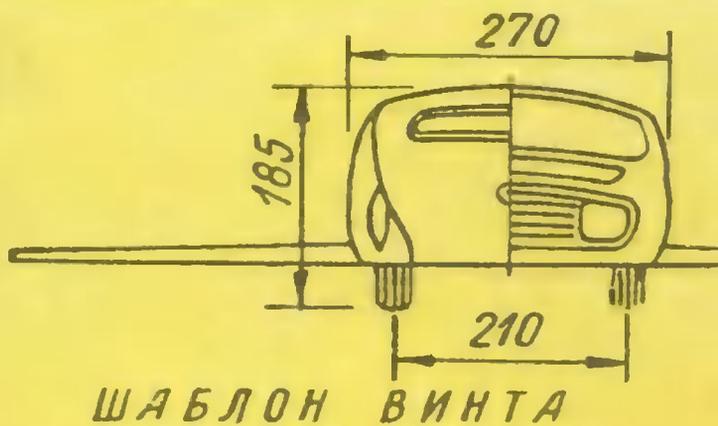
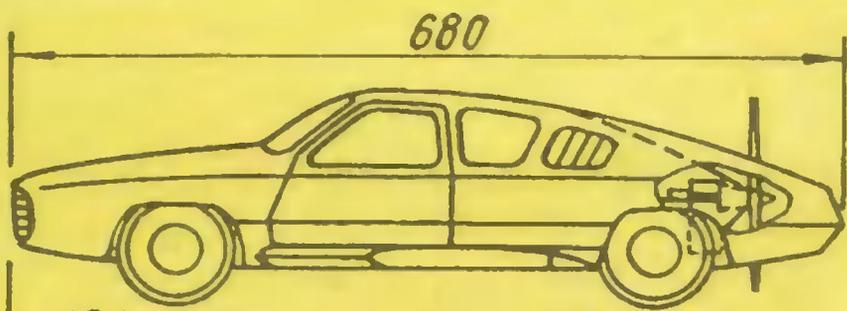
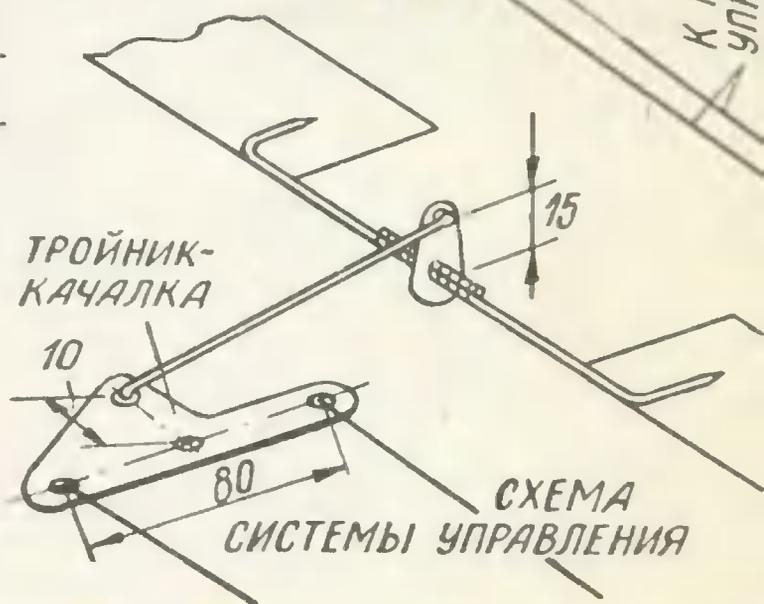
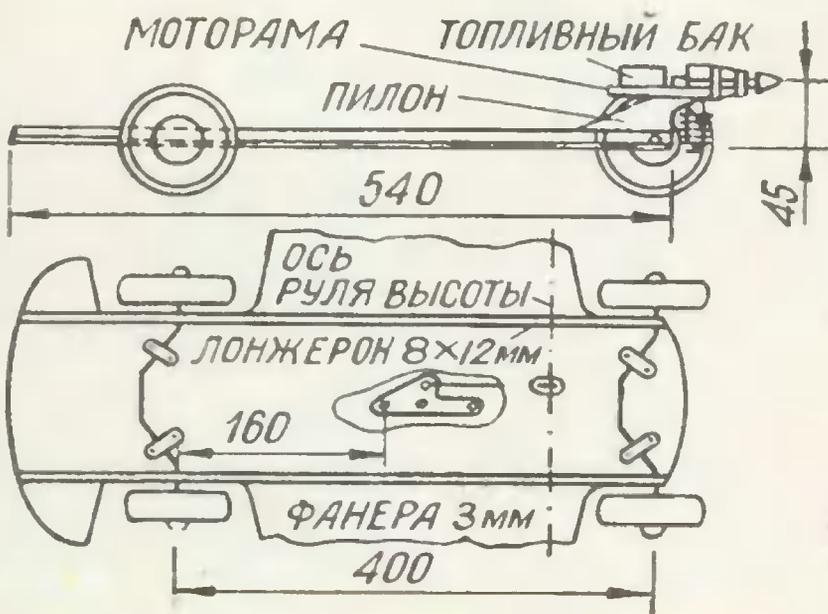
Для запуска модели нужна ровная площадка размером не менее 35×35 м. Отрегулируйте двигатель на малые обороты и испытайте ходовые качества модели, обратив внимание на то, чтобы при рулежке по земле она хорошо натягивала корд. После первой пробежки можно сделать полеты на высоту до 1 м. Освоив полет на малой высоте, постепенно увеличивайте ее.

Если вам удастся построить этот первый вариант модели, подумайте о ее усовершенствовании: можно сделать крылья убирающимися, когда модель работает в режиме «автомобиль». Механизм уборки-выпуска лучше изготовить по схеме: электродвигатель — редуктор — тяги. Убирать крылья можно различными способами: поворачивая консоли относительно вертикального шарнира или стягивая их навстречу друг другу.

А. ПАВЛОВ



К РУЧКЕ  
УПРАВЛЕНИЯ



К РУЧКЕ  
УПРАВЛЕНИЯ



Шли годы, менялась обстановка, усложнялись задачи пионерской организации, видоизменялась форма пионерского значка. Но неизменной остается главная идея организации юных ленинцев — верность делу Коммунистической партии, заветам В. И. Ленина.

Об истории пионерского значка читайте на странице 18.

