

Ю

Т

9

1961



★ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРЕДСЪЕЗДОВСКОГО РЕПОРТАЖА

★Союз НИИ и ШКОЛЫ

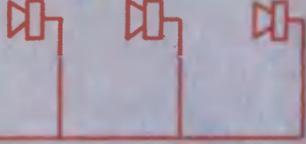
★ПЕРВОЕ ЗАНЯТИЕ РАДИОКРУЖКА ЮТа

★ПАРАД  
АВТОМОБИЛЕЙ  
СЕМЬДЕТНИ

★ФОТОЭМУЛЬСИЯ  
РАСКРЫВАЕТ  
ТАЙНЫ МИРОВОГО



Второй этаж



Спортзал

Актовый зал



Усилитель обеспечивает усиление по току в сотни раз.

В качестве основного усилителя выступает второй каскад (на лампах 6П9), так как первый каскад (на двойном триоде 6Н8) представляет собой катодный повторитель и не усиливает поступающее на вход напряжение. Усилитель собран на металлическом шасси из 2-миллиметрового железа.

Выпрямитель выполнен по схеме однополупериодного выпрямления на диодах типа Д-201.

Трансформатор собран на железе типа Ш-32 толщиной набора 30 мм. Сетевая обмотка намотана проводом ПЭЛ-0,41 — 620 витков, начальная обмотка — ПЭЛ-1,0 — 32 витка.

Перед проведением опыта стрелка гальванометра устанавливается на нуль с помощью переменного сопротивления  $R_{10}$ .

**НИ В КОЕМ СЛУЧАЕ НЕ ЗАМЫКАТЬ ПЛАСТИНЫ КОНДЕНСАТОРА НАКОРОТКО — ЭТО ВЕДЕТ К ПОРЧЕ ПРИБОРА!**

А теперь поднесите к пластинам конденсатора зажженную спичку. Что произойдет? Воздух вокруг спички ионизируется и становится проводником. Правда, проводимость его в миллионы раз меньше, чем у любого из металлов. Чтобы наш гальванометр «почувствовал» это, и пришлось прибегнуть к усилителю.

Так можно наглядно продемонстрировать плазму на лабораторном столе. С помощью этого же прибора можно показывать работу фотоэлемента и проводить другие опыты.

К. СТЕПАНОВ

---

### ОТВЕТЫ НА ШАХМАТНЫЕ ЗАДАЧИ, ОПУБЛИКОВАННЫЕ в ЮТе № 8

- |                   |            |        |                               |             |
|-------------------|------------|--------|-------------------------------|-------------|
| 1. 2. Фh4×.       | 1. ... Фc2 | 2. Се2 | Ф : e2                        |             |
| 2. 1. baK Кр : g2 | 2. Kb6l    | и      | 3 Фc8+ Фg4                    | 4. Ф : g4×. |
| 3 a8Ф(C)×.        |            |        | 4. 1 — 11: Kpd4 — e5 — f6 —   |             |
| 3. 1. ... Фc5     | 2. Фе8     | Фс6    | e7 — e8 — d8 — c7 — b6 — c5 — |             |
| 3. Ф : c6 bc      | 4. Cc8×.   |        | b4 : a3 и 12 Lf1×.            |             |
|                   |            |        | 5. а) h1; б) e3; в) a8.       |             |

---

Главный редактор Л. Н. Недосугов

Редакционная коллегия: В. Н. Болховитнов, В. Г. Борисов, С. А. Вецрумб, А. А. Дорохов, Б. Г. Кузнецов, И. К. Лаговский, Л. М. Леонов, Е. А. Пермян, Д. И. Щербаков, А. С. Яковлев

Художественный редактор С. М. Пивоваров

Технический редактор В. А. Волицева

---

Адрес редакции: Москва, Центр, ул. Богдана Хмельницкого, 5.

Телефон В 3-38-59 (для справок).

Рукописи не возвращаются.

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

---

Т08762. Подп. к печ. 13/IX 1961 г. Бум. 84×108<sup>1/2</sup>. Печ. л. 2,9(4,7).  
Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 250 000 экз. Цена 20 коп. Заказ 1344.

---

Типография «Красное знамя» изд-ва «Молодая гвардия».  
Москва, А-55, Сушевская, 21.

Родина!

В эти дни от края и до края твой народ об-  
суждает вдохновляющий исторический доку-  
мент — проект Программы КПСС. И все совет-  
ские люди в едином потоке предсъездовского  
соревнования несут трудовые подарки любимой  
Отчизне.

#### В НОМЕРЕ:

- |  |  |
|--|--|
| 4. А. ДОРОХОВ — Пусть звонче<br>поют пионерские горны!                       | 62. В. ЛИШЕВСКИЙ — Чудес-<br>ная ткань                         |
| 7. В дружбе юных — залог<br>мира   | 64. В. ТЮРИН — А что сегодня<br>на ударных комсомоль-<br>ских? |
| 10. Слет крылатых  | 72. В. АГРАНОВА — Эстафета<br>молодости                        |
| 20. Н. ЧИСТЯКОВА — Кванто-<br>вые усилители и генерато-<br>ры света          | 76. По ту сторону фокуса                                       |
| 26. Б. ЮРКОВ — Автомобили<br>семилетки                                       |  |
| 30. В. ТУРИК — Гидроавтомо-<br>биль  |  |
| 33. М. РУМЯНЦЕВ — Карман-<br>ный радиоприемник «Ма-<br>лыш»                  |  |
| 42. П. КИРЕЕВ — Мы всегда<br>на переднем крае                                |  |
| 48. П. ПОГОЖЕВ — Цветоскоп   |  |
| 49. Идет пионерская двух-<br>летка   |  |
| 50. Интервью члена-корреспон-<br>дента Академии наук СССР<br>В. Л. Гинзбурга |  |
| 53. В. БЕЛЯКОВ — Ядерная фо-<br>тоэмульсия — раскрывает<br>тайны микромира   |  |
| 56. Информации о советской<br>науке и технике                                |  |
| 60. У наших зарубежных<br>друзей   |  |

**Н** *новый*  
**Т** *техник*

Популярный научно-технический журнал  
ЦК ВЛКСМ и Центрального Совета  
пионерской организации  
имени В. И. ЛЕНИНА  
для юношества  
Выходит один раз в месяц  
Год издания 6-й

1961-СЕНТЯБРЬ-№9

Свердловская областная  
детская библиотека  
ОТДЕЛ УЧЕНИЯ

# КОСМИЧЕСКИЕ ШАГИ



Летчик-космонавт Герман Степанович Титов.

# ПОБЕЖДАЮЩЕГО КОММУНИЗМА

Воскресным утром 6 августа 1961 года, наверное, многие из вас, наши дорогие читатели, отправлялись в туристский поход или на загородную экскурсию. А на советском космодроме шли последние приготовления к новому полету человека в космос.

Великое становится обычным. В 9 часов московского времени состоялся старт космического корабля «Восток-2», пилотируемого гражданином Советского Союза летчиком-космонавтом майором Германом Степановичем Титовым.

Советские люди с напряженным вниманием слушали сообщение радио. Новый полет в космос! Мы знали, что он будет по-настоящему новым, даст науке еще более широкие знания о возможности длительных полетов в космос.

«Задачами полета являются:

— исследование влияния на человеческий организм длительного полета по орбите и последующего спуска на поверхность Земли;

— исследование работоспособности человека при длительном пребывании в условиях невесомости».

Длительный полет... Первый оборот вокруг Земли, второй, третий... Может быть, достаточно? Нет! Радио сообщило: в конце третьего витка товарищ Титов обедал. Обед космонавта состоял из трех блюд. Самочувствие отличное. Полет продолжается.

Уже второй советский человек летит в космосе. Пока вокруг Земли. Минимальное удаление корабля от ее поверхности (в перигее) — 178 км, максимальное (в апогее) — 257 км. Но ведь это только начало космической эры. Когда у Юрия Алексеевича Гагарина спрашивали о его желаниях, он отвечал: «Хочу слетать на Луну, посетить Марс...» Это далеко.

Не так уж далеко.

Космонавт Герман Титов, космический соратник и друг Юрия Гагарина, к 23 часам 45 минутам завершил десятый оборот. Пройдено расстояние в 410 тыс. км — больше, чем от Земли до Луны!

«Давление в кабине постоянное. Влажность — 70 процентов, температура 20 градусов. Полный комфорт!» — сообщает космонавт.

Полет — это работа. Программа наблюдений, маневрирование и управление кораблем... И отдых. Ведь до ближайших планет — Марса и Венеры — несколько неловкий путь. Сможет ли космонавт нормально отдохнуть в такой необычной обстановке?

Сможет! Часовой отдых. Можно слушать радиопередачи с Земли. Физзарядка. Снова работа. Наконец время, выделенное для сна. Земля волнуется: как чувствует себя космонавт? Так ревниво прислушивается мать к дыханию спящего ребенка. Герман Титов — сын Земли — спит. Радиотелеметрический контроль сообщает: пульс нормальный, 58 ударов в минуту.

Более семнадцати оборотов вокруг земного шара — свыше 700 тысяч километров, более суток космического полета. «Восток-2» идет на посадку. Земля. Неподалеку отсюда 12 апреля приземлился и первый космонавт Юрий Алексеевич Гагарин.

Самочувствие космонавта отличное. Прожиты сутки в космосе. Сутки: работа, отдых, сон. Значит, можно в полет на неделю, на месяц...

Земля встречает своего сына-героя. Ему и создателям его звездного корабля рукоплещет Родина. Им восхищен мир.

Мир восхищен и уверен: следующий полет будет еще более грандиозным. Страна, строящая коммунизм, делает космические шаги. Полет 6—7 августа 1961 года — это новое подтверждение слов из проекта Программы КПСС:

«Прогресс науки и техники в условиях социалистической системы хозяйства позволяет наиболее эффективно использовать богатства и силы природы в интересах народа, открывать новые виды энергии и создавать новые материалы, разрабатывать методы воздействия на климатические условия, овладевать космическим пространством».

Перед вами, дорогие юные друзья, открываются светлые горизонты нашего коммунистического завтра. Вам, строителям и хозяевам будущего общества, предстоит создавать заводы-автоматы и космические корабли, постигать тайны атома и межзвездных далей.

Держайте в начинаниях! Пусть в юных сердцах горит искра

## ПУСТЬ ЗВОНЧЕ

А. ДОРОХОВ

**С** новым годом, дорогие читатели!

Нет, мы не оговорились. Ведь у пионеров и школьников свой собственный календарь, и 1 сентября они тоже празднуют начало года — нового учебного года.

В это утро по всей советской земле раздается веселая трель звонков. Широко распахиваются двери школ, и шумные ватаги ребят рассыпаются по классам.

Новый учебный год! Сколько интересного, увлекательного, волнующего сулит он каждому школьнику! Сколько прибавится за этот год у ребят новых знаний и умений, сколько замечательных дел предстоит им совершить!

Нынешний год у всех нас особенный. В середине октября над новым Дворцом съездов в Кремле заплещется на ветру огромное красное знамя. В эти дни здесь начнет свою работу XXII съезд Коммунистической партии Советского Союза. Из всех краев и областей нашей необъятной Родины съедутся в Москву посланцы армии коммунистов, чтобы сообща обсудить и принять новую Программу и Устав партии. Вместе они решат, как будет дальше жить и работать наше государство, наметят путь, по которому партия будет вести к коммунизму советский народ.

К съезду партии готовится вся наша страна. Рабочие и колхозники, ученые и инженеры, писатели и врачи — все советские люди думают сейчас о своих подарках партии к этому знаменательному событию.

Готовят свои подарки съезду и советские пионеры.

Год назад, 2 октября 1960 года, Всесоюзная пионерская организация имени В. И. Ленина двинулась в большой трудовой по-

творчества. Не бойтесь начать с малых дел: из малого делается большое. Пусть среди вас не будет равнодушных.

*Академик В. А. ТРАПЕЗНИКОВ*

*Член-корреспондент Академии наук  
СССР Б. С. СОТСКОВ*

*Лауреат Ленинской премии, доктор  
технических наук Я. З. ЦИПКИН*

## ПОЮТ ПИОНЕРСКИЕ ГОРНЫ!

ход — в этот день был дан старт пионерской двухлетке. Четырнадцать с половиной миллионов советских ребят решили ознаменовать сорокалетие своей пионерской организации славными делами. И планы у них нешуточные. Потому что одно дело, когда за работу берется звено или дружина, и совсем другое, когда в общем труде объединяются силы миллионов ребят.

Советские пионеры решили собрать ни много, ни мало — миллион тонн металлического лома. Это будет серьезным подспорьем для гигантской «Стройки дружбы» — тысячекилометрового нефтепровода, по которому побежит в страны социалистических государств советская нефть с берегов Волги.

Вместе с комсомольцами пионеры решили вырастить за два года 10 млн. кроликов, 100 млн. уток, кур и гусей.

Вдоль автомобильных магистралей и шоссейных дорог пионеры и комсомольцы обязались вырастить цветущие зеленые аллеи, а вокруг своих школ развести фруктовые сады, ягодники и виноградники.

Школьники-спортсмены взяли своими руками построить спортивные площадки возле тех школ, где таких площадок еще нет. Участники кружков художественной самодеятельности обещали создать новые кукольные театры, киностудии, хоры и оркестры.

Взяли на себя обязательства и юные техники. Их подарки съезду — это тысячи интересных приборов, моделей машин, грядуманных самими ребятами, выполненных собственными руками. Это многообразные дела в помощь старшим.

Прошедший год не пропал даром — пионеры выполняют обещанное. Советским ребятам есть о чем рапортовать XXII съезду партии.

Каждый день в редакцию приходят письма. На них штемпеля почтовых отделений всех краев Советского Союза. Это пионеры рассказывают, что они уже успели сделать и что делают, выполняя свои обязательства.

Вот письмо из Каракалпакии. Ученики Кунградской школы пишут, что они сами электрифицировали свою школу — сделали проводку в каждый класс, в мастерские, в здание интерната. Кроме того, они установили электромоторы в швейных мастерских, смонтировали радиоузел и установили 250 радиоточек.

Большое это дело! Конечно, большое.

А вот толстое письмо из Казахстана. Здесь, в городе Петропавловске, юные техники построили действующую модель солнечной электростанции. Энергия солнца вращает маленькую турбинку, и та дает энергию, которой хватает на питание лампочки от электрического фонарика.

Как будто игрушка! Но кто знает, чего смогут добиться эти ребята, если будут продолжать свои опыты! Академик А. Ф. Иоффе как-то подсчитал, что если бы удалось использовать для улавливания солнечных лучей лишь один участок пустыни Кара-Кумы площадью в 2 500 км, то это дало бы в 10 раз больше энергии, чем сейчас ее получают на всем земном шаре!

В городе Тогучине Новосибирской области ученики средней школы построили своими руками такой солидный ретрансляционный узел, что районное отделение связи использовало его для обслуживания населения. Теперь горожане принимают телевизионные передачи из Новосибирска и каждый вечер поминуют добром пионеров — юных техников.

А ребята на этом не останозились. Оборудовав 80 антенн в домах, они занялись совсем другим, но не менее интересным делом — строят в своей школе закрытый плавательный бассейн.

Далеко на востоке, в Хабаровском крае, у пионеров свои достижения. Они уже собрали для «Стройки дружбы» две с половиной тысячи тонн металлического лома, а заодно провели соревнование по сбору другого ценного сырья — старых консервных банок. Около 600 пионеров собрали столько банок каждый, что местная организация премировала их всех фотоаппаратами «Смена».

По всей стране раздается звонкая дробь пионерских барабанов, слышатся призывные звуки горнов. Это юная смена выходит на работу, на труд во имя Родины.

Хорошо отдохнув за лето, набравшись новых сил, советские школьники вступают в новый учебный год. Это будет год хорошей учебы. Пионеры крепко помнят завет великого Ленина: «Главная задача молодежи — учиться». И в своих обязательствах они дают слово бороться за то, чтобы не было в их дружинах ни одного отстающего, ни одного второгодника.

Но учиться Владимир Ильич призывал в труде. Правильно организованный труд никогда не мешает учебе, а лишь помогает.

Поздравляя наших юных читателей с началом нового учебного года, мы желаем им равных успехов и в ученье и в труде.

# В ДРУЖБЕ ЮНЫХ —

## ЗАЛОГ МИРА



Десять дней над зданием Дома союзов, где работал Всемирный форум молодежи, и у гостиницы, где жили молодые гости нашей столицы, развевались многоцветные флаги более чем 100 стран. Десять дней на вечерних улицах и площадях Москвы звенели песни и смех молодежи всех частей света. Молодые москвичи, как гостеприимные и радушные хозяева, в эти дни показывали гостям свой город, свои фабрики и заводы, институты, лаборатории, парки, театры, кино, концертные залы.

Среди делегатов форума коммунисты и социалисты, радикалы и католики, христиане и мусульмане. Их взгляды и убеждения различны. Но на форум их привели и объединили общечеловеческие понятия: мир, разоружение, взаимопонимание, свобода, гуманизм, дружба, прогресс, культура. Эти слова хотя и звучали на разных языках по-разному, но за ними стояло единое убеждение: мы ответственны за судьбы молодого поколения середины XX века.

Молодежь — это будущее народов. Молодежи нужен мир, чтобы учиться, созидать и любить. Вот почему на форуме



сразу же установился верный тон в обмене мнениями на заседаниях, в различных комиссиях, в клубе форума — всюду, где проходили встречи и дружеские беседы.

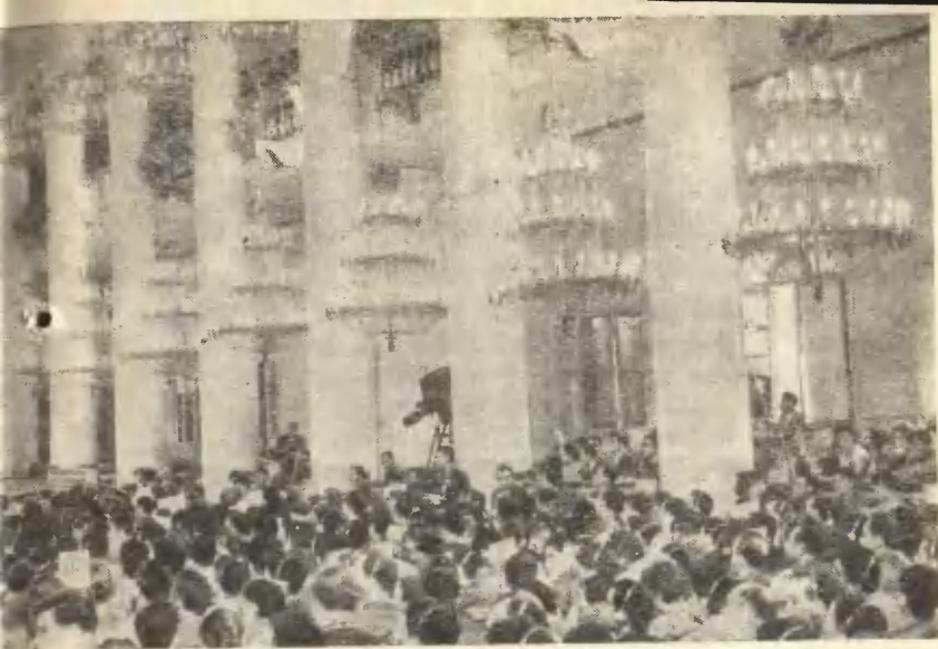
Посланцы молодежи мира горячо одобрили героическую борьбу кубинского народа за свою независимость. Нельзя было равнодушно смотреть на то, как под гром аплодисментов соединились в крепком братском рукопожатии руки алжирских патриотов и молодых французов...

— Сотрудничать — это значит дружить, а дружить — значит понять друг друга, — сказал в своем выступлении делегат Гвинеи. И участники форума старались как можно больше узнать друг о друге. Они расспрашивали своих новых друзей о странах, в которых еще не довелось побывать, о жизни и работе, об искусстве и литературе. Многие произведения живописи, литературы, кино, театра вызвали горячие споры. Это и хорошо: затем, чтобы поспорить и понять друг друга, молодые люди и съехались в Москву со всех концов земли.

Заговорили о литературных течениях, об абстрактной живописи, и здесь же возник другой вопрос: молодежь должна иметь возможность покупать книги, пользоваться библиотеками, иметь доступ во все музеи, в концертные залы... Сокровища мировой культуры должны принадлежать народу!

Участники форума твердо заявили, что нет на земле так называемого «потерянного поколения», о котором так много пишут зарубежные пессимисты. Напротив, молодежь настойчиво ищет свое место в истории. И находит! «Прекрасный пример в этом — революционная Куба!» — заявила молодая мексиканка Мария Кампа.

Сохранить все лучшее, что создал на земле человеческий гений, уберечь от разрушительной войны — вот главная задача сегодня.



Форум, созданный по инициативе советской молодежи, явился ярчайшей страницей в истории международного движения молодежи. Приветствуя открытие форума, Н. С. Хрущев писал: «Прочный мир можно обеспечить, если за него будут бороться все народы, вся молодежь на земле». Участники форума доказали, что они понимают, какая ответственность за мир на земле лежит на всей молодежи сегодня.

Наступило 3 августа. В последний раз в Колонном зале собрались делегаты форума, чтобы подвести итоги работы. Все, кто присутствовал в зале, долгими горячими аплодисментами встретили «Послание участников Всемирного форума молодежи молодежи мира». В нем — чаяния и надежды юного поколения, его обещания и требования:

**«Мы должны сделать все возможное, чтобы обеспечить мир на земле.**

**Необходимо раз и навсегда покончить с колониализмом и всеми другими формами угнетения народов.**

**Мы, молодежь мира, требуем всеобщего, полного и контролируемого разоружения. Мы требуем ликвидировать все военные базы на чужих территориях!**

**Мы требуем: пусть повсюду будут обеспечены права молодежи!**

**Полные решимости и надежд, мы обращаемся к тебе, молодежь мира, с призывом крепить единство своих рядов, всемерно развивать международное сотрудничество».**

С уверенностью в правоте и необходимости своей борьбы посланцы 118 стран выступали на форуме, с этой же уверенностью они покидали Москву, чтобы продолжить у себя на родине борьбу за мир, за независимость, за счастье и дружбу всех народов.

# СЛЕТ КРЫЛАТЫХ

В этом номере пойдет разговор о делах тех, кто недавно приезжал в Москву на первый Всероссийский слет юных конструкторов по автоматике и телемеханике.

С 1 по 5 июля на Выставке достижений народного хозяйства, в Павильоне юных натуралистов и техников, 160 делегатов от Российской Федерации и 30 гостей из союзных республик подводили итоги первого года пионерской двухлетки, демонстрировали подарки, приготовленные к съезду партии, делились опытом работы. В гости к ребятам приходили большие специалисты в области автоматике — ученые, инженеры, знатные люди труда.

---

## Рассказывает Витя Булах из 9-й средней школы г. НЕЖИНА

**Н**аш кружок железнодорожных моделистов создан в 1958 году. Руководит кружком преподаватель производственного обучения Николай Афанасьевич Калмыксов

После нескольких теоретических занятий мы начали работать над моделью однорельсовой дороги с электровозом. Это была наша первая, очень интересная и увлекательная работа. Конечно, не всегда все шло гладко. Были неудачи, но были и радости. Нам долго пришлось повозиться с гироскопом, который, по замыслу, должен был удерживать электровоз в горизонтальном положении. Второй нашей работой была модель магистрального электровоза «ВЛ-23». С ним мы выступали на соревнованиях Юго-Западной дороги и заняли первое место.

На слет в Москву мы привезли нашу третью модель электровоза «ВЛ-23». Его вес 1,7 кг, а груз он тянет в 32 кг. Это радиоуправляемая модель, выполненная в масштабе 1:50 натуральной величины. Делали ее всем кружком, 12 человек. Разбились на три группы. Одна группа возилась с автоматикой и радиоуправлением — изготовила миниатюрный радиопередатчик на полупроводниках. Другая занималась ходовой частью, а третья строила цельнометаллический кузов со всеми надстройками. Мы хотели, чтобы модель нашего электровоза внешне не отличалась от настоящего.

Начали с создания рабочих чертежей, а затем приступили к изготовлению основных деталей.

Пройдет немного времени, и вы — сегодняшние юные техники — станете рабочими-новаторами, инженерами, учеными. Мир техники сложен, наука не терпит людей без глубоких и прочных знаний. Создавайте больше моделей и приборов, наглядных пособий, оборудования для лабораторий и школьных мастерских, которые помогут вам глубже усвоить научно-технические знания, чаще устраивайте математические, физические, химические олимпиады и конкурсы. Активно участвуйте в конкурсе «Юные техники — Родине» в честь сорокалетия пионерской организации имени В. И. Ленина. Добейтесь, чтобы каждый технический кружок установил тесную дружбу с учеными, конструкторами, новаторами предприятий.

Скоро наступит знаменательная дата в жизни советского народа — XXII съезд КПСС. Боритесь за право рапортовать делегатам съезда о своих успехах в труде и учебе.

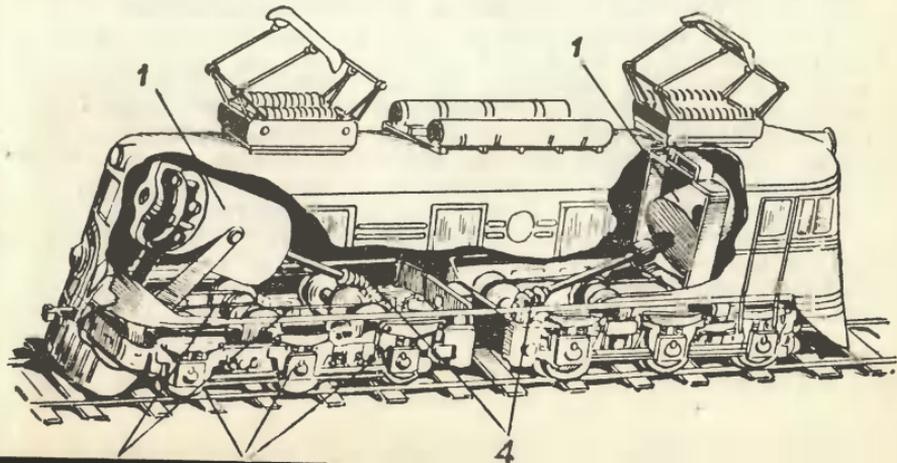
Успеха вам и больших творческих побед, любознательные, пытливые, упорные!

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КОМИТЕТ ВЛКСМ

Ходовую часть мы сделали с независимой подвеской и на текстолитовых подшипниках. Это дало наименьшее сопротивление в каждой оси и более равномерное распределение нагрузки на каждую ось, независимо от профиля дороги.

Довольно кропотливым оказался подбор тяговых двигателей. По условиям соревнования их мощность не должна превышать 80 вт. Таких двигателей у нас не оказалось. А у тех, что были, мы перемотали обмотку, а затем рассчитали и сконструировали соответствующие редукторы. В результате этого суммарная мощность наших обоих двигателей при максимальной нагрузке стала равна 35—40 вт, что дало наибольший экономический эффект.

1 — электромотор, 2 — независимая подвеска колес (скатов), 3 — гибкий привод на три ската, 4 — редуктор.



## Дорогие ребята!

Узнал о вашем слете — слете юных конструкторов по автоматике и телемеханике. Очень интересным и нужным делом вы занимаетесь, настоящим, большим. Ведь автоматика — это крылья семилетки, основа ускоренного технического прогресса нашей любимой Родины. На том же «Востоке» имелось очень много автоматических устройств. Знаю, многие из вас через несколько лет умножат мощь Большой техники, построят «умнейшие» и надежные приборы, машины. Старайтесь, чтобы их было больше, чтобы служили они народу подолгу!

Желаю вам в этом больших успехов!

Ю. ГАГАРИН,  
Герой Советского Союза,  
летчик-космонавт СССР

## „ВОСТОК-2“

«Земля! Земля! Я — «Восток-2». Корабль идет по заданной траектории. Перегрузку переношу хорошо. Самочувствие прекрасное. Первая ступень ракеты отключена. Видимость на экране хорошая...»

Мы в радиоэлектротехническом кружке Дома пионеров Фрунзенского района Ленинграда. Старшеклассники Валерий Воробьев, Виктор Каренин и другие собираются здесь по вечерам уже несколько лет. Много интересных моделей было изготовлено ими под руководством опытного педагога Николая Яковлевича Гурвица.

В прошлом году их действующий макет третьего искусственного спутника Земли пользовался успехом в Казани, на Всероссийском слете юных техников. Макет подавал лишь звуковые сигналы и мигал лампочками.

На этот раз юным техникам хотелось сделать модель посерьезнее — межпланетный корабль, с борта которого передавались бы радиogramмы.

Для имитации радиопосылок юным техникам пришлось разработать электрорадиосхему звукового генератора с мультивибратором. За это взялся Валерий Воробьев, ученик 9-го класса 317-й школы Фрунзенского района.

Ребята из оформительского кружка Дома пионеров работали макет корабля. Как раз в те дни, когда заканчивалась работа над макетом, радио принесло радостную весть: в октябре в Москве соберется XXII съезд Коммунистической партии Советского Союза. И юные техники решили посвятить свою модель съезду. Работали почти по часовому графику — торопились на I Всероссийский слет юных конструкторов по автоматике и телемеханике.

Собранный макет космического корабля получился почти как настоящий, словно вылитый из одного куска металла. Выхлоп пламени из сопла ракеты имитировали лампой, светящей через красное органическое стекло.

Много поработали юные радиотехники и над схемой включения иллюминированных точек корабля. Пришлось достать специальные миниатюрные лампочки (диаметр некоторых не более 3 мм). Все они поочередно включаются мультивибратором звукового генератора.



На магнитофонную ленту записали текст посылаемых космонавтом радиограмм. Для полного правдоподобия сообщения с борта корабля ребята скрыто вмонтировали динамики в днище подставки корабля, а магнитофон вынесли на расстояние 50 м. Вот корабль готов. Есть и название: «Восток-2».

На тонкой ажурной металлической ферме укреплен космический корабль, взмывающий в звездную высь. Вслед за световыми сигналами, имитирующими полет ракеты, включается голос космонавта:

«Земля! Я — «Восток-2». Выхожу на орбиту...»

На несколько дней «Восток-2» был выставлен для всеобщего обозрения на балконе Дома пионеров, а затем — на горьковской выставке технического творчества в Ленинградском дворце пионеров имени А. А. Жданова. Сейчас модель экспонируется на Всесоюзной выставке достижений народного хозяйства, в Павильоне юных натуралистов и техников. Молодцы юные ленинградцы! В своем творчестве они спешат опередить жизнь. Они не сомневались, что «Восток-2» будет, обязательно будет. Они не ошиблись. 6 августа новый космический корабль «Восток-2» с советским летчиком-космонавтом Германом Степановичем Титовым был выведен на орбиту Земли и совершил 25-часовой полет вокруг Земли.

Замечательный подарок подготовили юные ленинградцы XII съезду нашей партии.

**С. ЛИПЧИН**

---

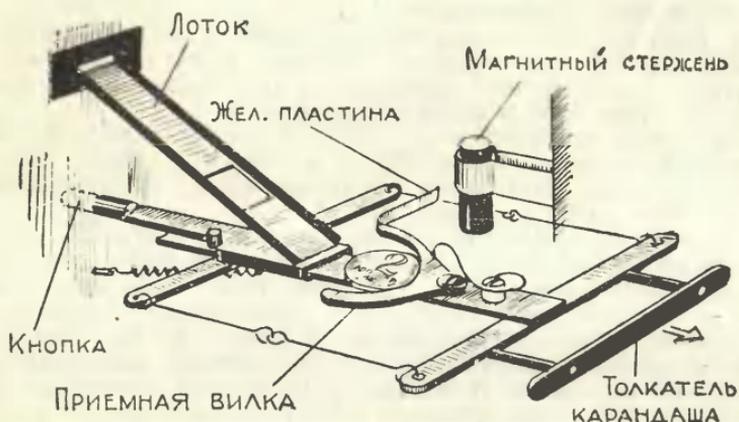
Чтобы стать повелителями машин-автоматов, а тем более и творцами, надо постоянно учиться, учиться настойчиво, терпеливо. Не увлекайтесь техническими «курьезами», внешне эффектными моделями, создавайте то, что полезно и нужно для школы, для колхоза, для семьи.

Почаще встречайтесь с инженерами, техниками, конструкторами, колхозными механизаторами. Они подскажут вам темы для творческой работы.

**Г. АРТЕМЬЕВ**  
заместитель председателя Комитета  
по делам молодежи и от культуры  
при Совете Министров СССР

## МЕХАНИЧЕСКИЙ АВТОМАТ

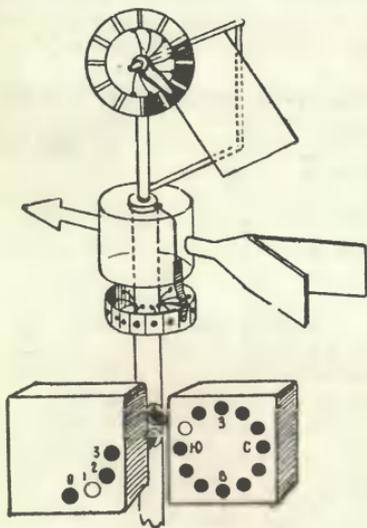
Учеников 8-го класса Гайворонской средней школы Белгородской области Володи Чижана и Геннадия Волкова на слете не было. Но автоматы, построенные ими под руководством учителя физики Г. Е. Гоза, демонстрировались на выставке. Чем интересны эти автоматы? Они механические. Им не нужна электрическая энергия.



## ПОКАЗЫВАЕТ

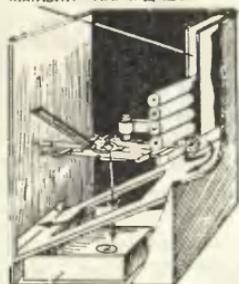
**М**ожно ли следить за показаниями флюгера, не выходя на метеорологическую площадку?

Такой вопрос был поставлен в кружке технического моделирования 310-й московской школы. И ребята его решили. Они построили модель электрифицированного флюгера. Установили на флюгере два датчика—направление ветра и его скорости. Датчики представляют собой изолированные контакты, распо-





Магазин карандашей



Положение приема монеты

Вы опускаете монету в калиброванное отверстие. Скатываясь по лотку, она попадает на вилку. Теперь стоит вам нажать кнопку, как усилие от нее передается через монету и вилку на выталкивающую рамку — карандаш выпадает из магазинной кассеты.

Когда вы снимаете усилие с кнопки (отнимаете руку), пружина передвигает вилку в первоначальное положение, а за ней благодаря шарнирным проволочкам возвращается на свое место и выталкивающая рамка.

Одновременно с этим сбрасывающая вилка (рычажок, удерживаемый постоянным магнитом) начинает поворачиваться вокруг своей оси и сбрасывает монету в кассовый ящик.

В конце хода выталкивающей рамки рычажок вилки отрывается от магнита, а пружинка ставит сбрасывающую вилку в первоначальное положение.

Д. ИВАННИКОВ

## 310-Я МОСКОВСКАЯ ШКОЛА

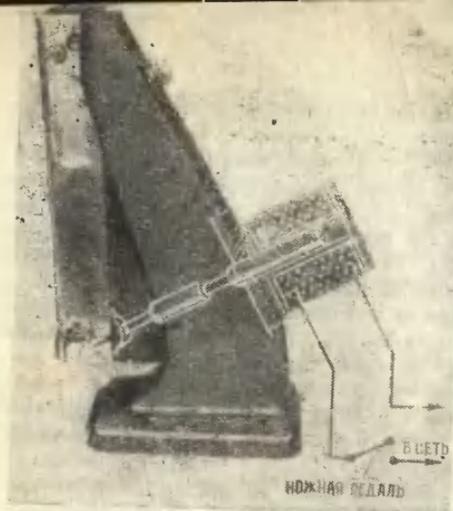
ложенные по окружности на определенном расстоянии друг от друга (см. рис.). От каждого контакта к пульту контроля подвели проводник (он соединен с контрольной лампочкой).

При вращении флюгера по контактам датчиков скользят ползунки, соединенные механически с соответствующими указателями, и на экранах контрольного пульта загораются лампочки. На ле-

вом экране они показывают направление ветра; на правом — его скорость. Питаются лампочки контроля от батарейки для карманного фонаря, но их можно питать и от понижающего трансформатора, включенного в сеть переменного тока.

Для экономии потребляемой электроэнергии на пульте установлен тумблер, выключающий питание лампочек после снятия показаний флюгера.

## АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО ВЫДАНО ШКОЛЬНИКАМ



**Е**сы, конечно, видели на железнодорожных билетах маленькие, еле заметные пробитые дырочки. Это дата отправления поезда. Ее пробивает билетный кассир специальной машиной — компостером вручную. Для каждого билета ему приходится нажимать тяжелый рычаг.

Представляете, сколько сил и времени уходит у него на эту операцию! Правда, теперь наши инженеры придумали электрический компостер, который облегчит труд кассира. Но таких компостеров пока еще очень мало, и стоят они довольно дорого.

И вот, по совету взрослых, юные техники Алик Мороз и Адик Базникин придумали для облегчения труда кассира очень простое и оригинальное приспособление. Им даже выдали на него авторское свидетельство. И первая партия новых компостеров уже выпускается в Бресте по заказу управления Белорусской дороги.

Заметим между прочим, что новый электрический компостер стоит 120 рублей, старый ручной — 34 рубля, а приставка всего-навсего — 3 рубля 20 копеек. Ну, а как у них все это получилось, рассказал нам один из авторов, Алик Мороз:

— В железнодорожных кружках станции юных техников Белорусской железной дороги мы работаем уже несколько лет. За это время нам не раз приходилось применять электроприводы на моделях. Это очень простое устройство, но эффективное в смысле действия. Вот мы и решили попробовать установить электропривод на компостер. Со службы движения Минского отделения дороги нам дали старый, списанный компостер. На нем мы произвели свой эксперимент. Изготовили латунную трубку внутренним диаметром 25 мм и длиной 130 мм. На одну часть трубки сделали 2 щеки наружным диаметром 62 мм и укрепили их на одном конце на расстоянии 70 мм друг от друга. Получившуюся катушку заполнили изолированным медным проводом толщиной 0,69 мм (1 088 витков).

В задней части стойки компостера высверлили отверстие диаметром 26—27 мм и вставили в него свободный конец трубки катушки. Катушку укрепили двумя болтами. Свободный конец трубки явился у нас направляющим для железного сердечника, который связан с подвижной частью компостера. Теперь компостер включается либо нажатием на ножную педаль, либо на кнопку, установленную на подставке компостера. В случае отсутствия электроэнергии компостер может использоваться как ручной.

## МОДЕЛЬ РАКЕТЫ



**В** зале, где проходил слет, послышался шум мотора, и над залом появилась автоматическая ракета с ярким огненным хвостом. Она сбрасывала голубые, розовые, белые листовки с приветствием первого летчика-космонавта Ю. А. Гагарина.

Хотите узнать, как устроена ракета?

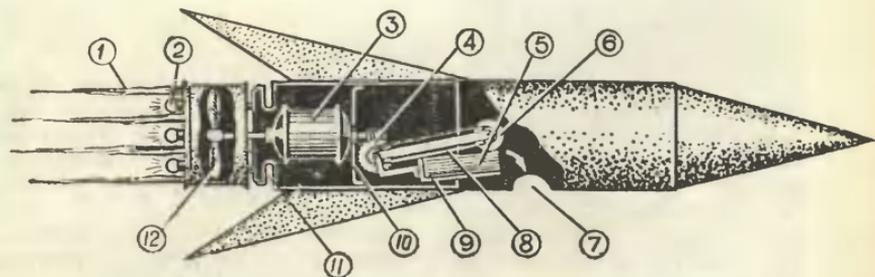
Сделана она из жести (размеры могут быть любые). «Сердцем» ее является электромотор с редуктором. Магазин для листовок — это прямоугольная коробка по размерам листовок. Деревянный валик, оклеенный листовой резиной, вращается при помощи привода из витой стальной проволоки. Он соединен с роликом редуктора. Ролик своей

тяжестью прижимается к листовкам и по мере их расходования опускается.

Две плоские стальные пружинки прижимают листовки по бокам, а ролик вращается между ними. Внешней поверхностью он продвигает и выбрасывает листовки через окно ракеты. Пропеллер создает поток воздуха, и приклеенные полоски цветной папиросной бумаги (красной и желтой) приходят в вибрирующее движение. Горящие лампочки довершают эффект красного пламени. Перегородка из жести необходима для преграждения потока воздуха через окно сброса. Для поступления воздуха в заднюю часть модели предусмотрены окна 11. Ракета может быть подвешена к потолку и двигаться по натянутой проволоке либо по кругу, либо прямолинейно.

Автор этой интересной модели — известный вам конструктор самоделок Александр Сергеевич Абрамов.

1 — папиросная бумага; 2 — лампочки; 3 — электромотор; 4 — редуктор; 5 — магазин для листовок; 6 — деревянный валик; 7 — окно сброса листовок; 8 — привод; 9 — магазинная коробка; 10 — перегородка из жести; 11 — окна для поступления воздуха; 12 — пропеллер.





Возможно, лет через десять, а может быть и раньше, когда ученые будут посылать на далекую Венеру космическую танкетку-лабораторию, Яша Идов вспомнит, как из Кемерова в Москву он привозил на слет юных конструкторов радиоуправляемую модель танкетки «Электрон» для исследования различных планет.

Он непременно вспомнит, с каким интересом знакомился с моделью их кружка автоматики и телемеханики делегаты первого слета.

# БЛЮМИНГ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

## Юные свердловчане — съезду

**Н**икаких рычагов управления, столь привычных в кабине оператора. Нажали кнопку — и стан заработал.

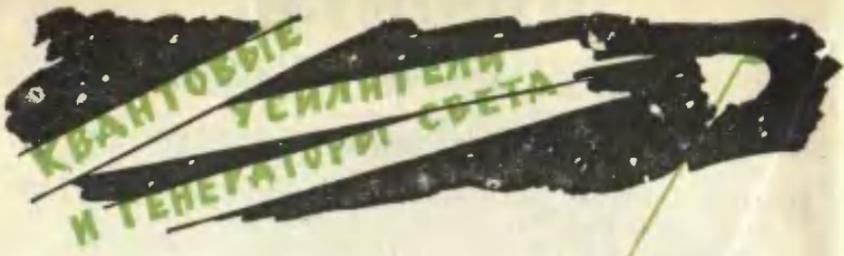
Толкатели подали слиток из нагревательной печи на рольганг, и раскаленный брус пополз к валкам. Вот валки подхватили, обжали и выбросили его дальше, на следующий рольганг, который понес сплюснутый слиток к кантователю. Тот переворачивает слиток на другой бок, ролики рольганга начинают вращаться в обратном направлении и тащат брусок назад, к валкам. А тем временем верхний валок опустился — просвет между валками сузился. Едва к ним подкатывается брусок, как они снова его подхватывают и еще раз обжимают. Так процесс повторяется несколько раз, пока брусок не превратится в плиту...

Нет, это не экскурсия на металлургический комбинат. Описанный прокатный стан занимает площадь меньше квадратного метра, фундамент его не железобетонное основание, а деревянный ящик, и «раскаленный слиток» — из... пластилина. Сделали этот стан свердловские юные техники. Модель демонстрировалась на состоявшемся этим летом первом Всероссийском слете юных конструкторов по автоматике и телемеханике. Общий вид ее изображен на цветной вкладке II—III.

Работает модель блюминга по программе, записанной на перфокарту (лист плотной бумаги с отверстиями). Контактные щетки «ощупывают» вращающуюся на барабане карту. Там, где щетка встречает отверстие, происходит контакт ее с металлическим барабаном. Цепь замыкается, в катушку возбуждения реле поступает импульс тока, реле срабатывает и включает определенный электродвигатель, приводящий в действие механизмы модели.

Жюри слета премировало замечательное наглядное пособие юных свердловчан.





Инженер Н. ЧИСТЯКОВА

...Мощный поток космического излучения обрушивается на корабль. Магнитная буря — связь с Землей прервана. Астронавтам грозит опасность затеряться в бесконечных просторах вселенной. Но раздается команда: «Включить оптические каналы связи!» И вот необычайно тонкий, как иголка, яркий луч красного света пронизывает пространство. Он тянется через сотни миллионов километров к Земле, где его ловят приемные устройства. И вот уже спешат к космическому кораблю ответные сигналы. Связь восстановлена!

...Идет сложная операция. Успех ее зависит не только от искусства хирурга — малейшее загрязнение инструмента грозит непоправимой катастрофой. На помощь врачам приходит тоненький лучик удивительного света. Обегая металлическую поверхность медицинских инструментов, он делает их абсолютно стерильными.

Что же это за лучи? Благодаря каким своим чудесным свойствам спасают они космический корабль и помогают хирургу?

## САМЫЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ + САМЫЙ БЕЗЫНЕРЦИОННЫЙ

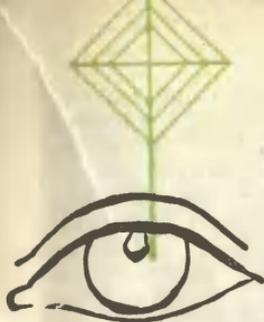
Ночь. Вы заблудились. Ваши товарищи — на противоположном берегу реки. Как дать им о себе знать? Вы достаете фонарик и начинаете то включать, то выключать его. Если вам известна азбука Морзе, то вы сможете передать даже целые фразы.

Задумывались ли вы над тем, что, осуществляя такую связь, вы пользуетесь самым чувствительным приемником электромагнитных излучений, созданным самой природой, — глазом?

Однако, несмотря на очень высокую чувствительность глаза, мы все же не можем считать его самым совершенным приемником. Ведь если вы начнете мигать фонариком чаще 10—20 раз в секунду, то будет казаться, что фонарик горит равномерно, только чуть слабее.

Неудача такой сигнализации объясняется свойством глаза не реагировать на быстрые изменения интенсивности света, то





То, что глаз является приемником электромагнитных волн, не вызывает сомнений. Ведь световые лучи отличаются от радиоволн лишь частотой колебаний. Чтобы убедиться в поразительной чувствительности человеческого глаза, достаточно в ясную безлунную ночь взглянуть на звездное небо. Вы увидите миллиарды звезд, из которых самые слабые (звезды 6-й величины) отдадут глазу ничтожную мощность — около  $10^{-18}$  вт. А самый чувствительный радиоприемник может зафиксировать сигналы мощностью около  $10^{-13}$  вт. Более слабые сигналы потонут в собственных шумах радиоприемника.

$10^{-18}$  вт — это в среднем 90—100 квантов в секунду. При обычном же освещении сетчатка глаза воспринимает миллионы квантов в секунду. После некоторой специальной тренировки глаза его чувствительность можно сделать еще более высокой. Например, известному советскому ученому С. И. Вавилову удалось увидеть даже отдельные световые кванты.

есть инерционностью. Правда, благодаря этому несовершенству стало возможно кино и телевидение — иначе мелькающие кадры фильма не сливались бы для нас в единую картину.

В отличие от глаза радиоприемники малоинерционны. Телевизор, например, реагирует на изменения электромагнитного излучения, происходящие со скоростью до 4 млн. раз в секунду. Это ценное свойство позволило передавать с помощью радиоволн очень быстро самые разнообразные сообщения: от телеграфных сигналов, речи, музыки до движущихся изображений. Но из-за недостаточной чувствительности радиоприемников дальность такой связи ограничена.

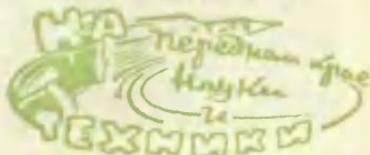
Если бы удалось создать устройство, сочетающее феноменальную чувствительность глаза с малой инерционностью радиоприемника, люди получили бы прибор, позволяющий передавать разнообразные сообщения на колоссальные расстояния и с очень высокой скоростью.

## ВЗНУЗДАННЫЕ СИЛЫ МИКРОМИРА

Основой для создания такого устройства послужили работы советских физиков Н. Г. Басова и А. М. Прохорова в области квантовой радиофизики.

Любое вещество: газ, жидкость, твердое тело — способно поглощать электромагнитную энергию. В зависимости от своего строения вещество поглощает электромагнитную энергию лишь определенной частоты и притом только определенными порциями — квантами.

Рассмотрим особенности этого процесса на примере кристал-



ла синтетического рубина, представляющего по химическому составу окись алюминия  $Al_2O_3$ , в которой небольшая часть (0,05%) атомов алюминия замещена атомами хрома. Кристалл рубина имеет две так называемые «полосы поглощения» в зеленой и синей части видимого спектра. Поэтому при освещении кристалла белым светом (который является смесью воли всех цветов) или светом, содержащим зеленую часть спектра, рубин жадно «впитывает» в себя энергию зеленого луча. При этом ионы хрома, приобретая определенный запас энергии, возбуждаются и занимают высший энергетический уровень (подробно об этом рассказывалось в статье В. Брагинского и Б. Буховцева. См. ЮТ № 5 за 1960 год).

Если энергия источника зеленого света достаточно велика, то подобный переход на верхний уровень может совершить сразу большое число ионов. Такой переход для одного иона отдаленно напоминает движение брошенного вверх мяча. Под действием сообщенной мячу кинетической энергии он приобретает ускорение и достигает определенной высоты. Но в этом положении он задержаться не может и поэтому падает вниз.

Нечто похожее происходит и с возбужденными ионами хрома: оказавшись на верхнем «нестабильном» уровне, ионы спешат вернуться на более низкий уровень. В силу того, что в кристалле рубина, кроме верхнего и низшего энергетических уровней, имеются еще и промежуточные, ионы хрома при своем движении могут сразу и не вернуться в первоначальное, «основное», состояние, а задержаться на промежуточных уровнях. Эти уровни более стабильны, чем верхний уровень, но менее устойчивы, чем нижний. Чтобы теперь заставить ионы хрома покинуть эти уровни, достаточно малейшего толчка, и вся масса ионов, подобно снежной лавине, устремится в первоначальное состояние, выделяя при своем переходе весь запас набранной ранее у зеленого луча электромагнитной энергии.

Роль такого толчка может сыграть слабая электромагнитная волна. В этом случае вся выделяемая ионами энергия будет отдана этой волне — так можно усилить слабые световые сигналы в несколько тысяч раз. При этом процесс усиления происходит в течение долей микросекунды.

Однако световая волна может быть усилена только в том случае, если ее частота совпадает с частотой, которую способны излучать сами ионы хрома. Для кристалла рубина такой волной является световая волна, принадлежащая к красной части спектра. Радист сказал бы в этом случае: «Оптический усилитель является резонансным приемником и потому обладает высокой избирательностью».

Проинкнув в тайны микромра, ученые заставили атомы и молекулы служить человеку. Использование свойств микросистем позволило создать весьма чувствительные приборы чрезвычайно малых размеров. Так, световой усилитель, с принципом которого вы только что познакомились, представляет собой кристалл рубина в форме кубика

или рубиновый стержень (см. цветную вкладку VI—VII). Противоположные стороны кристалла (торцовые стенки стержня) тщательно отшлифованы и покрыты тонким слоем серебра. Стержень обвит газоразрядной лампой-вспышкой, имеющей зеленое свечение. Возникшее в кристалле излучение многократно отражается от посеребренных пластин и резко увеличивается по мощности, так как при каждом отражении в процесс излучения вовлекаются новые и новые партии ионов.

Через весьма маленькое отверстие, сделанное в одном из посеребренных торцов, вводится пучок слабого красного света, который усиливается в рубине и через другое — в противоположном торце — отверстие вырывается чрезвычайно ярким, колоссально усиленным красным лучом, параллельным оси стержня.

До сих пор мы говорили лишь об усилителе красного света, сердцем которого является рубин. Если в качестве «рабочего вещества» взять другие кристаллы или даже инертные газы, пары металлов и некоторые жидкости, то можно создавать усилители зеленого, синего, желтого света. В последнее время большое внимание уделяется созданию усилителей невидимых инфракрасных лучей.

Снабдив усилитель оптической системой, фокусирующей слабый световой сигнал, детектором и фотоумножителем, преобразующим световую энергию в электрические импульсы, можно создать приемник совершенно нового типа — приемник световых волн, который по чувствительности приближается к глазу, а по некоторым свойствам — например, малая инерционность и избирательность — превосходит его. Такие оптические приемники уже в ближайшем будущем позволят увеличить дальность действия самых мощных сегодняшних телескопов в 10 раз. Давно уже ученые предполагают, что существуют в просторах Галактики инфракрасные звезды. Но увидеть такие звезды можно будет лишь с применением инфракрасных усилителей.

## ГЕНЕРАТОР КОГЕРЕНТНОГО СВЕТА

Если в световом усилителе постепенно увеличивать мощность вспомогательного источника (газоразрядной лампы-вспышки), то может наступить такой момент, когда фотоны, только что выброшенные ионами «рабочего вещества», заставят новую партию возбужденных ионов перейти в основное состояние. Начинается процесс, напоминающий цепную реакцию. Ионы отдают всю ранее запасенную энергию значительно быстрее, чем они делали бы это самопроизвольно.

Теперь мы можем убрать источник слабого электромагнитного сигнала. На выходе прибора будет наблюдаться очень мощный луч света. В этом случае радисты сказали бы: «Устройство находится в режиме самовозбуждения, прибор работает как генератор».

Развитие науки и внедрение ее достижений в народное хозяйство будет и в дальнейшем предметом особой заботы партии.

*Из проекта Программы КПСС*

Такой генератор существенно отличается от других источников света, с которыми мы привыкли иметь дело. Источники: электрическая дуга, лампочка накаливания, флуоресцирующие кристаллы и другие, в которых в каждый момент времени атомы излучают индивидуально, независимо друг от друга, — генерируют электромагнитную энергию хаотично в разных направлениях и самых разнообразных частотах. Энергию подобного источника очень трудно концентрировать в узких пучках. Обычно она рассеивается во многих направлениях и быстро уменьшается с увеличением расстояния от источника. В световом генераторе каждый возбужденный ион излучает строго согласованно с другими ионами. Можно сказать, что элементарные излучатели работают в одной фазе. На выходе оптического генератора мы получаем, таким образом, излучение, которое в оптике называют «когерентным» (coherens по-латыни значит «находящийся в связи»).

Когерентность излучения можно доказать с помощью классического опыта Юнга, с которым вы знакомы из учебника физики (см. рис.) в разделе «Интерференция света».

Такое излучение можно сконцентрировать в очень узком пучке с углом расхождения около  $0,01^\circ$ . Плотность энергии, заключенной в таком пучке, в тысячи раз больше плотности энергии, которую можно получить, фокусируя солнечный свет. Направленный на угольную пластинку луч оптического генератора способен в течение 0,0005 секунды нагреть ее до  $8000^\circ\text{C}$ .

Близким к когерентности является свойство монохроматичности (моно — одно, хромо — цвет) света.

По законам микромира каждый возбужденный ион, возвращаясь в первоначальное состояние, излучает энергию строго определенной частоты, а так как каждому цвету соответствует своя частота, то на выходе генератора получается свет необыкновенно «чистого» цвета. Примером монохроматичности является белый свет, представляющий собой смесь лучей различных цветов. Это напоминает нам шумовой сигнал в радиотехнике. Определить состав света можно с помощью призмы, способной разлагать смешанный свет на отдельные цвета. Свет оптического квантового генератора, пропущенный через призму, не разложится на составные цвета и пройдет через нее без изменений (см. рис.).

Свойство когерентности и монохроматичности делает волны, испускаемые световым генератором, похожими на обычные радиоволны, посылаемые радиостанциями (см.

рис.) Благодаря этому открывается возможность для передачи сообщений таким же образом, что и при помощи обыкновенного радио и телевидения.

## БУДУЩЕЕ РАДИООПТИКИ

Если свет обычного источника можно сравнить с чистой волной, на которую налагается множество других волн, испускаемых беспорядочно сразу многими атомами, квантовый генератор дает почти идеальную чистую волну, не несущую никаких посторонних волн. Такую волну можно подвергнуть соответствующей модуляции и заставить переносить большое количество информации. Поскольку частота световых колебаний очень велика, сигналы, передаваемые всеми радиостанциями и телевизионными центрами земного шара, могли бы «уместиться» в передаче одного оптического генератора. Если использование такого вида связи в земных условиях затруднено из-за рассеяния света атмосферой и различными взвешенными частицами (туман, дым, облака), то в условиях космического пространства возможности световой связи неограниченны.

Сейчас ученые уже задумываются над тем, что пора построить установки, способные принимать с далеких миров световые сигналы разумных существ.

Узконаправленность оптического генератора позволяет применять его в совершенно новой области техники — светолокации (аналогично радиолокации). Чрезвычайно узкие пучки света таких локоаторов обеспечат получение изображений очень удаленных предметов с четкостью, недостижимой сейчас для самых совершенных современных средств. Действительно, пучок подобной ширины, направленный на Луну, осветит участок шириной 16 км, а самый узконаправленный из современных прожекторов, если бы свет его мог достичь Луны, осветил бы участок шириной 40 тыс. км. С помощью лучей когерентного света, быть может, смогут когда-нибудь управлять автоматически действующими космическими станциями. Мощные лучи квантового генератора могут влиять на ход химических реакций. Это, возможно, позволит создать синтетические материалы с новыми поразительными свойствами.

В медицине когерентные световые лучи могут с успехом использоваться для лечения отслойки сетчатки глаза, стерилизации инструмента; в промышленности — для точечной сварки металлов (в том числе даже внутри запаянной колбы или в различных средах), для создания тончайших отверстий в металлах и т. д.

Первые успешные результаты упорной работы по созданию оптических генераторов и усилителей получены совсем недавно. Поэтому сейчас еще очень трудно предвидеть все те области науки и техники, где найдет свое применение этот чудесный прибор. Одно несомненно: результаты этих применений превзойдут все наши самые смелые предположения.

# АВТОМОБИЛИ

## СЕМИЛЕТКИ

Попробуйте проснуться раньше всех и выйти в рассветный час на улицу. Город еще спит, не видно прохожих. Зато навстречу или вдогонку вам уже спешат автомобили: с крытыми фургонами, везущие в магазин продукты; автомобили-«дворники», которые поливают и подметают улицу; автомобиль с «люлькой» на раздвижной мачте, с помощью которой ремонтируют городскую осветительную сеть. А вот и такси, везущее пассажиров утреннего поезда, первый автобус...



Самые разные работы выполняет автомобиль — неутомимый труженик. С каждым годом все больше машин самых разных марок и типов появляется на дорогах и улицах наших городов. А в 1965 году советские автостроители дадут стране 750—850 тыс. первоклассных автомобилей. Да, первоклассных! О качестве их свидетельствуют хотя бы награды Всемирной выставки 1958 года в Брюсселе. Четыре марки советских автомашин — «Волга», «Чайка», «ГАЗ-52» и «МАЗ-530» — удостоены высшей награды — премии «Гран При».

А было другое время.

1922 год. В стране разруха. Автомобильной промышленности не существует. Автомобили иностранного производства исчисляются единицами. Как призыв, звучали слова Владимира Ильича Ленина: «Автомобильное дело, при условии обслуживания большинства населения, имеет громадное значение».

В день седьмой годовщины Великого Октября по Красной площади прошли первые десять полутонных грузовиков «АМО-Ф-15». Это были первенцы новой отрасли отечественной промышленности — автомобилестроения.

АМО — так называлось небольшое полукустарное предприятие, на месте которого вырос впоследствии гигант советской промышленности — Московский автомобильный завод имени И. А. Лихачева — ЗИЛ. Сегодня с его конвейеров сходят три основные марки грузовых автомобилей: «ЗИЛ-164» — четырехтонный грузовик, седельный тягач «ЗИЛ-164Н», который может буксировать полуприцеп общим весом 9,5 т, и автомобиль повышенной проходимости — «ЗИЛ-157», у которого все шесть колес ведущие. В скором времени эти машины заменит новая модель — «ЗИЛ-130», опытные образцы которой уже созданы в заводском конструкторском бюро.

Для нашего народного хозяйства нужны машины самых разных типов. В то же время для автомобильного завода удобнее делать одинаковые машины — так

Наука и техника  
Зеленки

легче наладить поточное и конвейерное производство. Конструкторы грузовика «ЗИЛ-130» учли обе стороны вопроса. Модель автомобиля имеет четыре модификации: «ЗИЛ-130А» — для работы с прицепами, «ЗИЛ-130Б» — для перевозок сельскохозяйственных грузов, «ЗИЛ-130В» — седельный тягач, и «ЗИЛ-130Д» — карьерный самосвал. Основные узлы у всех этих машин одинаковые.



У автомобиля «ЗИЛ-131» шины накачиваются на ходу. Когда он идет по дороге с асфальтовым или бетонным покрытием, в шинах поддерживается высокое давление воздуха. Когда же машина съезжает на проселок с мягким, размокшим грунтом, водитель, не выходя из кабины, выпускает часть воздуха и понижает давление в шинах. Благодаря этому увеличивается площадь опоры шин, а значит, и проходимость машины. Даже при небольшом повреждении шины компрессор может возмещать утечку воздуха и сохранять давление неизменным.

Автомобилям хорошо известна и еще одна московская марка — «МЗМА». Основная и самая распространенная модель этого завода — легковой автомобиль «Москвич-407». Но «Москвичи» предназначены не только для пассажиров. Модель «423Н», например, может перевозить четырех пассажиров (вместе с водителем) и 100 кг груза. Можно и 250 кг. В этом случае спинка заднего сиденья откидывается вперед и вместе с полом багажника образует пол грузового кузова. Модель «430» имеет только передние сиденья, а все остальное помещение отводится для груза.

Поскольку речь зашла о маленьких машинах, перенесемся на другой завод — в город Запорожье.

С недавних пор марка «ЗАЗ-965», «Запорожец» и ее «хозяин» — маленький микролитражный автомобиль — стали известны всей стране. Запорожский завод будет выпускать и грузовики, созданные на базе «Запорожца». Новый автомобиль грузоподъемностью в 200 кг получил название «Целина». Посмотрите на вкладку: каким маленьким кажется этот «грузовик» рядом с гигантом «МАЗ-530»!

Новые марки автомобилей все чаще и чаще будут встречаться на дорогах семилетки. Слышали ли вы о марке «КрАЗ»? Это Кременчугский автозавод, преемник Ярославского. Ярославский же теперь будет выпускать только автомобильные дизели. Кременчугские машины носят общее название «Днепр». Их четыре, все они построены на базе одного шасси. На вкладке изображена одна из моделей — «КрАЗ-222», трехосный десятитонный самосвал.

Сокращение «Кр» введено, чтобы отличить эту марку от «КАЗ», марки Кутаисского автозавода. Одна из новых моделей этого завода — седельный тягач «КАЗ-606» — имеет еще и другое название — «Колхида». На вкладке он изображен в работе — «запряженным» в полуприцеп грузоподъемностью 8 т.



А стоило ли создавать новую модель тягача? Разве тягач «ЗИЛ-130» чем-нибудь плох?

Нет, совсем не плох. Но Кутаиси — это грузинский город, а Грузия — страна гор. Тягач «Колхида» специально сконструирован для горных дорог — у него укороченная база, усиленные тормоза, более эффективная система охлаждения двигателя.

Но вернемся на старые, уже широко известные заводы. Сначала в Горький.

«Старый» загод — это совсем не значит, что марки его автомобилей знакомы вам. Поглядите, например, на изображенный на вкладке автомобиль «ГАЗ-56». Это новый полуторатонный грузовик с открытой платформой.

Уже в нынешнем году Горьковский автозавод начал выпуск новых грузовиков «ГАЗ-52», заменив ими модель «ГАЗ-51». Двигатель новой машины имеет мощность 85 л. с. (вместо 70 л. с. у «ГАЗ-51»), в нем применен новый тип зажигания — факельный (см. ЮТ № 12 за 1959 год). Благодаря этому новшеству при большей мощности двигатель «ГАЗ-52» потребляет значительно меньше топлива, чем у «ГАЗ-51»: 24 л на 100 км вместо 26,5 л. Кроме этих машин, завод готовит к выпуску автомобиль повышенной проходимости — «ГАЗ-66». У него откидная кабина, под ней расположен двигатель. Для того чтобы осмотреть его или произвести ремонт, кабину наклоняют вперед.

Конечно, вам хорошо знакомы горьковские легковые машины «Волга» и «Чайка». Поэтому не будем останавливаться возле них, а перенесемся на другой завод — в Минск.

Из ворот автозавода выходят тяжелые автомобили с изображением зубра на капоте: 7-тонный «МАЗ-500», седельный тягач «МАЗ-500В», способный тянуть полуприцеп весом в 12,5 т, лесовоз «МАЗ-501»... Вы, наверное, захотите дождаться, когда из ворот выйдут гиганты-самосвалы — 25-тонный «МАЗ-525» и 40-тонный «МАЗ-530». Не стойте и не ждите. Чтобы увидеть их, нужно уехать из Минска на новый автозавод в Жодино. Это недалеко за городом. Но стоит задержаться в Минске. На территории завода можно увидеть новые, созданные на базе «МАЗ-500» 7-тонный самосвал «МАЗ-503» и седельный тягач «МАЗ-504», грузоподъемность которого вместе с полуприцепом почти 18 т.

Если задаться целью посетить все автозаводы Советского Союза, новые и старые, то придется совершить многомесячное путешествие по стране. Пока мы рассказали только о семи. Даже не упомянуты Уральский автозавод имени Сталина, подмосковный Ликинский автобусный завод, автобусные заводы в городах Павлово на Оке, Кургане, Ульяновске, имени Урицкого в Саратове.

По семилетнему плану производство автомобилей в целом возрастет на 150—170%, а производство автобусов — на 279%. Видите, какое большое значение придается этому виду пассажирского

транспорта, удобного и универсального. Их ассортимент — разнообразие типов — очень велик.

Слышали ли вы о марке автобуса Рижского завода «Спридитис»? В переводе с латышского это слово означает «Мальчик с пальчик». На одной из моделей этого автобуса была изображена эмблема — шагающий мальчик с пальчик в шапочке-колпачке. Автобус «Спридитис» «РАФ-978» может забрать 8 пассажиров и ехать со скоростью 80 км/ч. Автобус «Латвия» того же завода перевозит 10 пассажиров со скоростью 110 км/ч. По сравнению с этими машинами кажутся гигантами автобусы Львовского автобусного завода — «ЛАЗ-699», в каждом из которых удобно размещаются 34 пассажира. Это машина для дальних междугородных поездок — автобус-вагон с буфетом, гардеробом для верхней одежды и санузелом. Еще больше вместимость у модели «ЛАЗ-699А» — 43 места, но зато в нем меньше удобств. Он предназначен для поездок на небольшие расстояния.

После сегодняшнего краткого знакомства с могучей автопромышленностью семилетки и вас может возникнуть вопрос: почему же у нас все еще недостаточно выпускается машин для индивидуального пользования?

Наши автомобили — труженики, они постоянно в движении. А автомобиль личного пользования — большую часть времени стоит без дела. Это неразумно. «Развитие легкового автомобильного транспорта, — сказал Н. С. Хрущев, — будет идти у нас в следующем направлении: мы будем увеличивать производство легковых автомобилей, создавая при этом широкую сеть прокатных гаражей. Будут ли такие гаражи государственных или профсоюзными, или будут принадлежать другим общественным организациям, этого сейчас сказать я не могу. Но дело будет поставлено так: когда кому-либо будет нужна автомашина, он придет в гараж, возьмет напрокат машину и поедет, куда ему требуется.

...При таком порядке пользования легковыми машинами нам потребуется, очевидно, в 10 или 15 раз меньше машин, чем если бы мы каждого стремились обеспечить личной машиной... Поэтому мы считаем неразумным иметь излишне много легковых автомашин. Частнообственническое капиталистическое направление использования легковых автомашин для нас не подходит. Мы будем вносить в обслуживание населения социалистический метод».

*Инженер Б. ЮРКОВ*

**САМАЯ БЕЗОПАСНАЯ ЛОДКА.**  
Она похожа на трехгранную призму. Три плавка из легкого сплава соединены между собой трубчатыми связями. Вдоль продольной оси призмы на шарнирах подвешены гондолы для пассажиров.

Если при сильном шторме лодка перевернется, пассажиры

этого не почувствуют. Их может быть, немного качнет. Гондолы, повиснув на шарнирах, сохраняют свое положение в пространстве.

На последней странице обложки показано, как ведет себя лодка во время шторма. Такую лодку изобрел немецкий инженер Юлиус Ратер.

# Гидроавтомобиль

Инженер В. ТУРИК

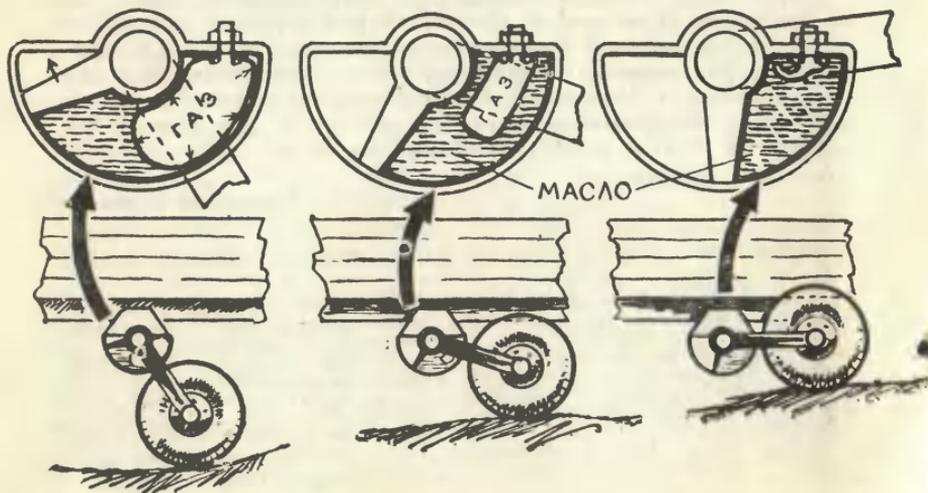
По заводскому двору медленно и неуверенно движется автомобиль. Кое-кто посмеивается над тихоходом. Что ж, он и впрямь еще неуклюж и ненадежен. Но ведь это еще «ребенок», который делает лишь первые шаги. В сущности, это только опытный образец машины нового типа — гидроавтомобиля.

Если снять кузов и пригласить автомобилиста «покопаться» в механизмах машины, он наверняка удивится, не обнаружив многих, на первый взгляд необходимых, узлов. У гидроавтомобиля нет коробки передач, сцепления, кардана, отсутствуют редуктор заднего моста и тормоза.

Оказывается, они не так уж необходимы.

**В**ал двигателя у нашей машины соединен с гидравлическим насосом. При вращении вала насос нагнетает в трубопроводы жидкость. Трубы подводят ее к гидравлическим моторам, вмонтированным в колеса автомобиля. Энергия жидкости вращает лопасти гидромотора, а последний, в свою очередь, приводит в движение колесо.

Очень простая схема, не правда ли?



Насос при постоянном числе оборотов вала двигателя нагнетает различное количество жидкости, что связано с наличием регулятора, то есть насос имеет переменную производительность.

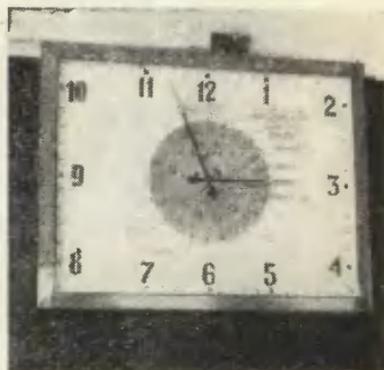
Колесные гидромоторы меняют обороты в зависимости от количества поступающей в них жидкости. Чем интенсивнее давит она на лопасти моторов, тем выше обороты. Если совсем прекратить подачу жидкости, то... гидромотор станет тормозом! Лопатки его начнут ударять по неподвижной жидкости и отдавать ей энергию, которая старается повернуть колеса. Эта энергия переходит в давление в трубопроводах, колеса остаются неподвижными. Насос при вращающемся вале двигателя не нагнетает жидкость в трубопроводы в том случае, если его лопасти установлены в нейтральное положение, при этом вал насоса вращается совершенно свободно. Роль предохранителя от перегрузок играет простой кран, установленный в трубопроводах. Движение назад

## ЧАСЫ МИРА

**В** школьном техническом кружке полезно сделать часы, подобные тем, что вы видите на снимке. Конструкция их очень проста. В них использован механизм от обыкновенных стенных часов (мы брали механизм часов ЧМС Орловского часового завода). Циферблат можно взять (или сделать) любой величины. Диск на циферблате — из жести и разделен на 24 части. Он вращается против часовой стрелки, делая один оборот в сутки. Одна половина диска темная (ночь), вторая — светлая (день). Вечер и утро обозначены полутонами. Стрелки часов показывают местное время. На циферблате нанесены названия пунктов земного шара, так что, взглянув на часы, можно узнать время многих пунктов земного шара. Такие часы очень удобны на переговорных пунктах.

Для вращения диска использованы три дополнительные шестерни от старинных часов «Будка» (гиревые с боем). Шестерни можно подобрать и от других часов, подсчитав передаточное число. Описываемые часы были сделаны членами технического кружка Фаленского дома пионеров Кировской области.

**В. БУЛАТОВ,**  
преподаватель Фаленской средней школы



осуществляется обратным поворотом лопастей от нейтрального положения или краном-реверсом.

Обычно у автомобиля два ведущих колеса — задние. Но есть машины с повышенной проходимостью, у них все колеса ведущие, то есть каждое связано с двигателем и получает от него энергию. Механическая система передачи движения от двигателя к колесам значительно усложняет конструкцию машины. А гидроавтомобиль с повышенной проходимостью сделать совсем несложно. Стоит лишь поставить гидромоторы на каждое из колес и соединить их с насосом трубопроводами. Гидромоторы могут быть установлены и на колесах прицепа или полуприцепа — соединить их с основным насосом нетрудно.

Таким образом, два агрегата — насос и гидромотор с трубопроводами — обеспечивают передачу энергии от двигателя к ведущим колесам. Только два агрегата!

Но даже такую схему гидроавтомобиля можно еще более упростить. Нужно выбросить... поршневой двигатель! Да, старый, хорошо послуживший автомобильному транспорту бензиновый двигатель внутреннего сгорания. Ведь он далеко не совершенен. Посудите сами: тепловая энергия топлива превращается в энергию вращения коленчатого вала. Вал двигателя передает вращение валу насоса. Насос преобразует эту энергию в давление жидкости. Каждое из этих превращений и преобразований энергии связано с потерями ее.

Поэтому при использовании на автомобиле гидропередачи имеет смысл превратить тепловую энергию непосредственно в гидравлическую. Сотрудник ЧИМЭСХ<sup>1</sup> профессор Е. М. Харитончик предложил для этой цели использовать теплогидравлический генератор. Схема его изображена на цветной вкладке I.

Энергия сгорающего топлива нагревает жидкость, залитую в теплообменник, и испаряет ее. Пар поступает в струйный насос, вырывающаяся из сопла струя его засасывает жидкость и гонит ее в систему трубопроводов. На пути жидкости стоит узел распределения, который осуществляет плавное изменение скорости автомобиля.

Простая и гибкая гидравлическая схема передачи движения от двигателя или теплогидравлического генератора на колеса помогает конструкторам применить в машине много новшеств. Посмотрите на рисунок: как просто преодолевает гидроавтомобиль ухабы! Горизонтальное положение кузова при этом почти не нарушается. Дело в том, что у него независимая гидравлическая подвеска колес: каждое из них смонтировано на своем поворотном цилиндре и имеет индивидуальный привод. По желанию водителя каждое из колес может подниматься и опускаться, а машина наклоняться влево, вправо, вперед или назад.

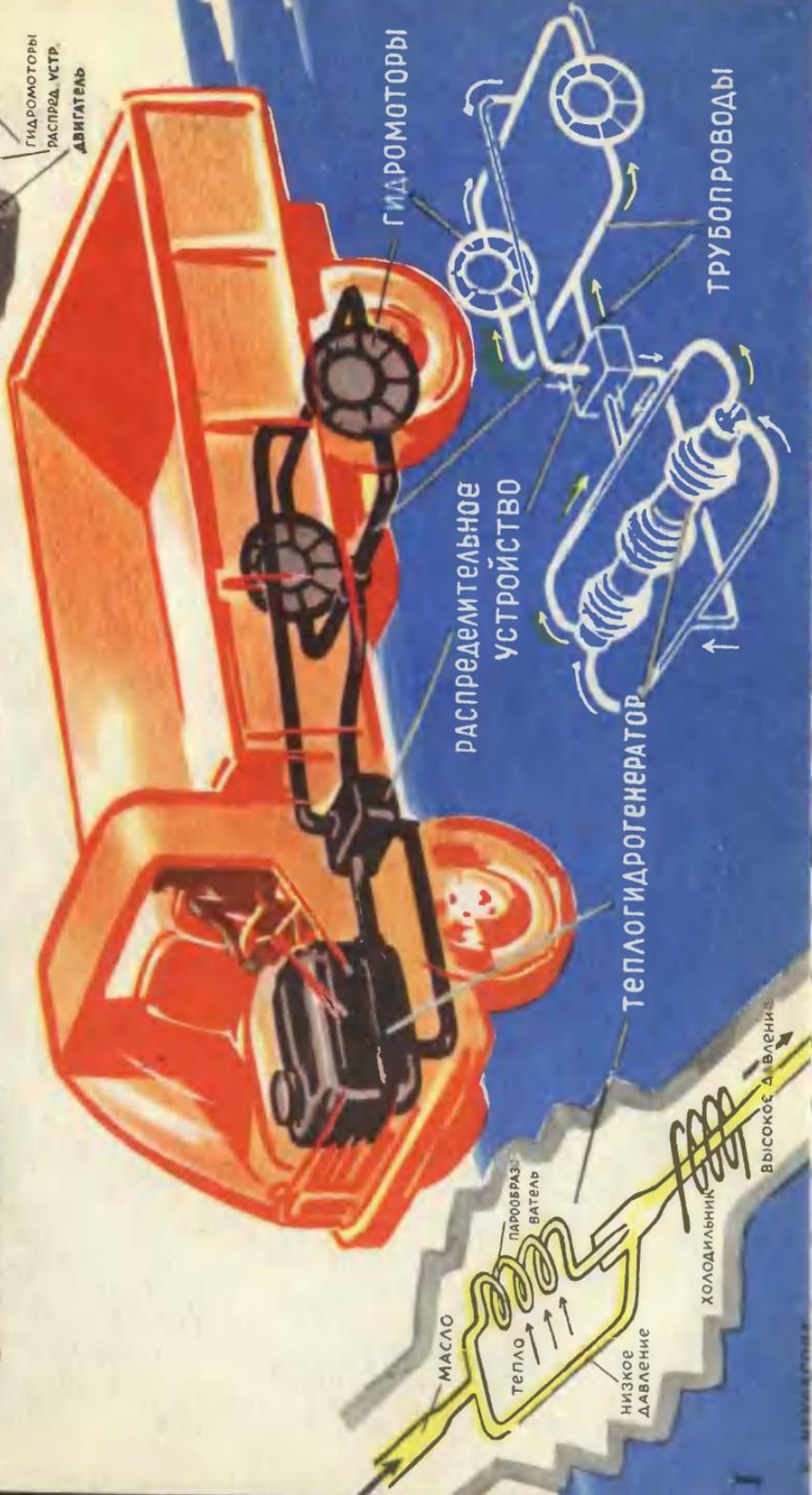
Но самое главное в гидроавтомобиле — это, конечно, простота схемы и взаимозаменяемость основных его узлов. В сущности говоря, тяжелый грузовик и быстрая легковая автомашинка могут иметь одни и те же колесные гидромоторы и совершенно одинаковое распределительное устройство. Даже теплогидравлические генераторы или насосы для них могут быть одинаковыми.

А что это означает?

Нашему народному хозяйству требуются автомобили самых различных типов: тяжелые самосвалы и быстрые автобусы, универсальные грузовики грузоподъемностью 2—3 т и легкие такси, тягачи автопоезда для перевозки грузов из города в город и маленькие «рассыльные» грузовички для доставки товара со склада в магазин. Сейчас каждый автомобиль приходится собирать из сотен своеобразных узлов и деталей, пригодных только для одного типа машины. Другое дело — гидроавтомобиль! В зависимости от назначения на нем будут изменяться лишь части рамы кузова да в некоторой степени колеса. Основные же «движущие» узлы могут быть одинаковыми для самых разных типов машин. Значит, сконструировать и построить машину нового заданного типа можно будет просто и быстро.

Многое в гидроавтомобиле еще не доработано, а иное и несомненно. Но есть основания утверждать, что у него большое будущее.

<sup>1</sup> ЧИМЭСХ — Челябинский институт механизации и электрификации сельского хозяйства.





ПАВИЛЬОН  
№ 29.

# БЛЮМИНГ

С ПРОГРАММНЫМ  
УПРАВЛЕНИЕМ.

ЭКСПОНАТ 1961 ГОДА.

Винт толкателя

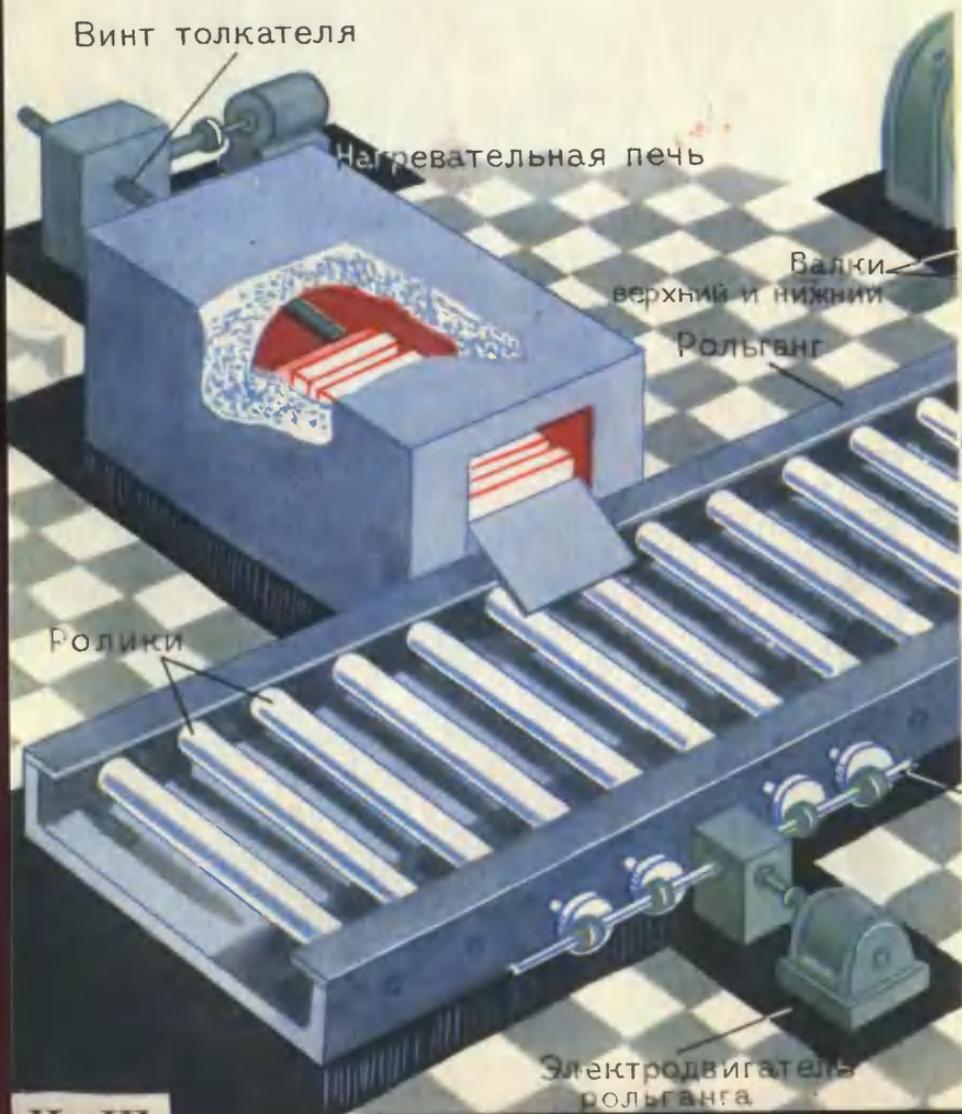
Нагревательная печь

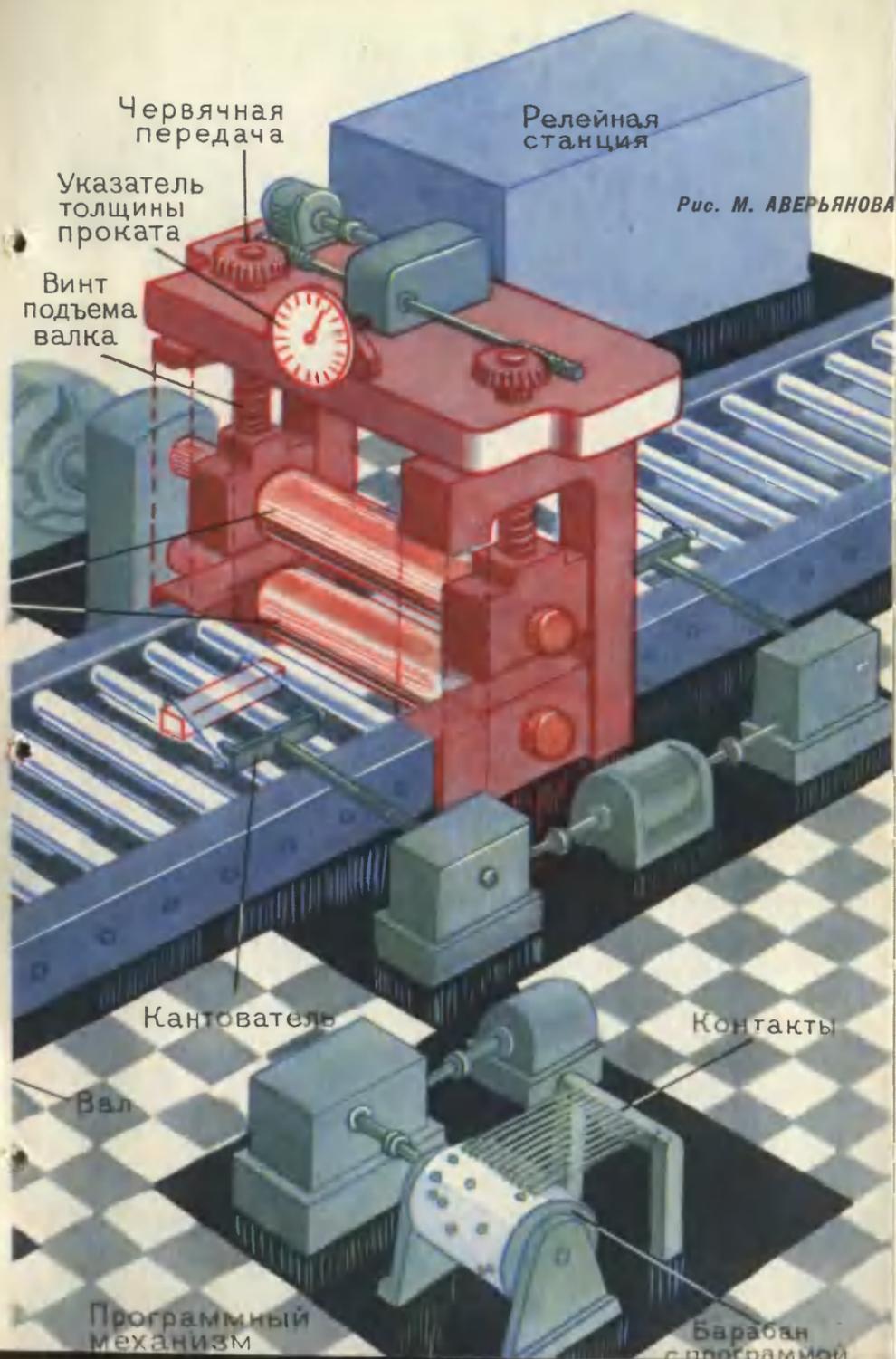
Валки  
верхний и нижний

Рольганг

Ролики

Электродвигатель  
рольганга





Червячная  
передача

Релейная  
станция

Рис. М. АВЕРЬЯНОВА

Указатель  
толщины  
проката

Винт  
подъема  
валка

Кантователь

Контакты

Вал

Программный  
механизм

Барaban  
с программой



ЛАЗ-699



ЗАЗ-965 „Запорожец“

# АВТОМОБИЛИ СЕМИЛЕТКИ



КрАЗ-222



МАЗ-503



КАЗ-606



РАФ-978

УАЗ-451В

УАЗ-450Д



ЗИЛ-130



ГАЗ-56



МАЗ-530

# ПЕРЕДАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО



# ПРИЕМНОЕ УСТРОЙСТВО







## Карманный радиоприемник „МАЛЫШ“

Группа «А»



М. РУМЯНЦЕВ

Этот миниатюрный радиовещательный приемник позволяет вести прием нескольких местных радиостанций, работающих в диапазоне средних и длинных волн. Станции принимаются на внутреннюю магнитную антенну, расположенную в футляре приемника. Миниатюрный громкоговоритель обеспечивает громкость, достаточную для большой жилой комнаты. Управление приемником производится одной ручкой настройки, объединенной с выключателем питания.

Приемник выполнен по схеме прямого усиления I-V-3 (см. вкладку VIII) на четырех транзисторах и одном полупроводниковом диоде. Схема состоит из входной (антенной) части, каскада усиления высокой частоты (ВЧ), детектора и трех каскадов усиления низкой (звуковой) частоты (НЧ).

**Антенная часть** состоит из катушки  $L_1$ , намотанной на ферритовом стержне.

Катушка  $L_1$  и конденсатор  $C_1$  образуют колебательный контур  $L_1C_1$ . Изменением емкости конденсатора  $C_1$  контур настраивают на частоту принимаемой станции.

### Перечень покупных деталей

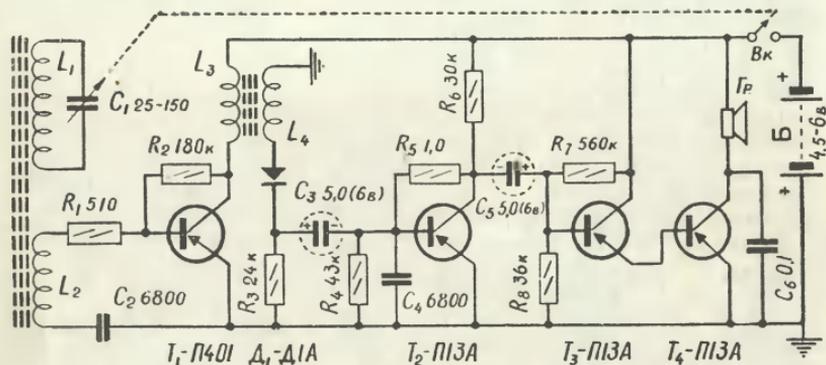
Ферритовый стержень	Ф-600	— 1 шт.
Ферритовое кольцо	Ф-600	— 1 »
Транзистор типа	П13А	— 3 »
Транзистор типа	П401	— 1 »
Диод типа	ДИ-А	— 1 »
Конденсатор КПК-2	25—150 пф	— 1 »
Сопротивления УЛМ	510 ом, 24 ком, 30 ком, 36 ком, 43 ком, 180 ком, 560 ком, 1,0 мом	по — 1 »
Конденсатор КДС	6 800 пф	— 2 »
Конденсатор ЭМ	5,0 мкф (6в)	— 2 »
Конденсатор МБМ	0,1 мкф	— 1 »
Капсюль ДЭМШ-1		— 1 »
Аккумулятор Д 0,06		— 4—5 »

Современная радиотехника — радиоэлектроника захватила все стороны нашей жизни. Нет такой области науки, производства и быта, в которую бы не вторгалась она. Даже развитие таких извечно гуманитарных областей, как лингвистика и искусствоведение, стало зависеть теперь от успехов радиоэлектроники.

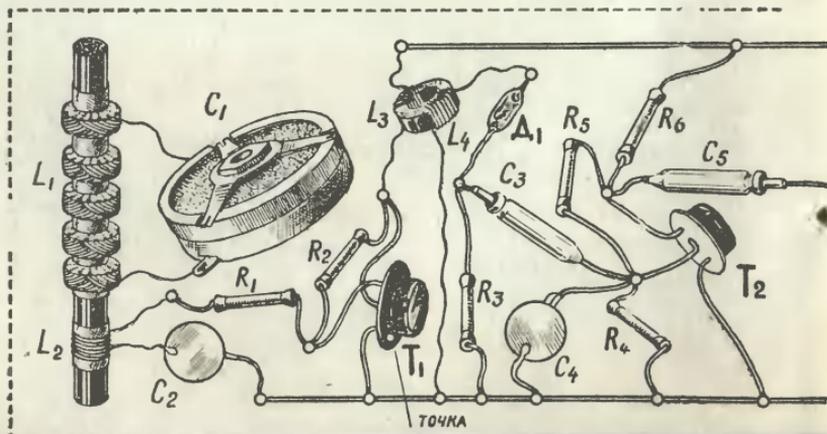
Сегодня на страницах нашего журнала мы открываем заочный радиокружок ЮТа, занятия которого совпадут с вашим учебным годом.

Цель кружка — помочь всем пионерам и школьникам, увлекающимся радиолубительством, глубже познать основы современной радиоэлектроники, обрести необходимые практические знания и навыки. Мы подчеркиваем слово «современной», поскольку обычная учебная литература и пособия не поспевают за стремительным прогрессом радиоэлектроники.

Быстро внедряются новые схемы, новые приборы, новые детали, новые материалы. И даже радиолубительство сегодня уже



Для передачи сигнала из колебательного контура в каскад усиления высокой частоты используется катушка связи  $L_2$ . Она так же, как и катушка  $L_1$ , намотана на ферритовом стержне и индуктивно связана с ней. Из катушки  $L_2$  сигнал через нейтра-



не то, что было, скажем, пять лет назад. Этот факт и обусловил появление кружка современной радиоэлектроники в нашем журнале.

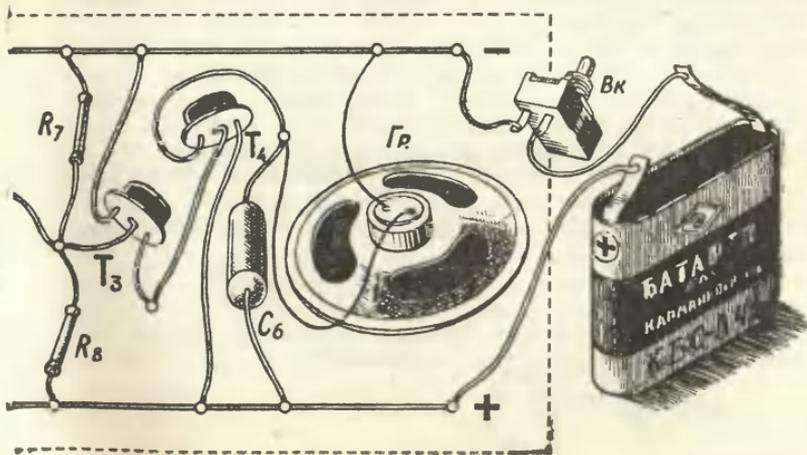
Кружок разбивается на две группы: группа А — более подготовленных и группа Б — менее подготовленных. Но мы думаем, что занятия вторых будут полезны и для первых. В программу кружка войдут конструирование новейших любительских радиоприборов, овладение навыками современных радиоизмерений и налаживания деталей и узлов аппаратуры, а также практические задания, советы и консультации.

Руководит занятиями нашего радиокружка известный московский радиолюбитель и конструктор, победитель многих всесоюзных радиовыставок и соревнований — Михаил Михайлович Румянцев.

Всех, кто примет участие в этих заочных занятиях и будет писать нам, просим надписывать на конвертах: «В радиокружок ЮТа».

лизующее сопротивление  $R_1$  поступает на усилитель ВЧ, выполненный на транзисторе  $T_1$ . Нужный режим работы транзистора определяется напряжением смещения, подводимым к его базе через сопротивление  $R_2$ . Усиленный сигнал выделяется на нагрузке (катушка  $L_3$ ) и через согласующую катушку  $L_4$  поступает на диод  $D_1$ . Связь между катушками  $L_3$  и  $L_4$  — индуктивная. Обе они расположены на ферритовом кольце.

Продетектированный сигнал с сопротивления  $R_3$  и через разделительный конденсатор  $C_3$  поступает на базу транзистора  $T_2$ , работающего в первом каскаде усиления НЧ. Работа этого транзистора определяется напряжением смещения, снимаемым с делителя  $R_4R_5$  и подводимым к его базе. Конденсатор  $C_4$  отводит высокочастотную составляющую продетектированного сигнала из цепи базы транзистора  $T_2$  на «землю». Нагрузкой каскада служит сопротивление  $R_6$ . С него через конденсатор  $C_5$  сигнал поступает на второй каскад усиления НЧ, на базу транзистора  $T_3$ . Режим работы этого транзистора так же, как и двух предыдущих, зависит от величины напряжения смещения (оно снимается с делителя  $R_7R_8$ ). С эмиттера транзистора



$T_3$  сигнал поступает на базу транзистора  $T_4$ , работающего в оконечном каскаде. Режим работы транзистора  $T_4$  всецело зависит от режима транзистора  $T_3$ . Выходной каскад нагружен на сопротивление обмотки электромагнитного громкоговорителя Гр. Для лучшего согласования этой нагрузки с транзистором обмотка зашунтирована конденсатором  $C_6$ .

Питается приемник от миниатюрных аккумуляторов Д 0,06, применяемых в слуховых аппаратах.

### КОНСТРУКЦИЯ И ДЕТАЛИ

**Катушка  $L_1$**  содержит 200 витков провода ПЭШО 0,12—0,15, намотанных на бумажной гильзе, легко перемещающейся по ферритовому стержню. Намотку производят секциями (5 секций по 40 витков в каждой).

**Конденсатор  $C_1$** . Если взять конденсатор емкостью 10—450 пф, то диапазон принимаемых волн будет равен 300—1 800 м. При использовании конденсатора КПК-2 емкостью 25—150 пф диапазон сузится, и на приемник можно будет принимать радиостанции, работающие на волнах 300—750 м.

**Катушка  $L_2$**  также намотана на бумажной гильзе и имеет 15 витков провода ПЭШО 0,15—0,2.

**Катушки  $L_3$  и  $L_4$**  намотаны на ферритовом кольце с наружным диаметром 8—10 мм (из феррита Ф-600).  $L_3$  имеет 70, а  $L_4$ —200 витков провода ПЭЛ 0,1.

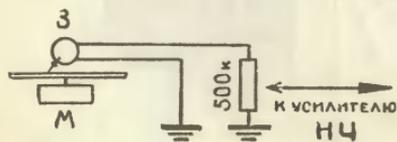
**Громкоговоритель** самодельный. Его можно сделать из капсуля ДЭМШ-1 или телефонного капсуля с воздушной проводимостью от слухового аппарата «Кристалл».

Все детали приемника размещены на 1,5-миллиметровой гетинаксовой панели размером 90×56 мм и заключены в футляр из цветного органического стекла.

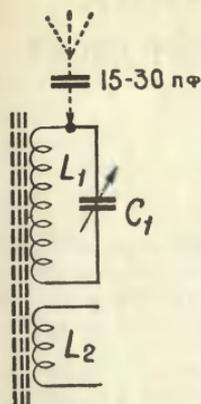
### НУ, А ТЕПЕРЬ ЗА РАБОТУ!

Приготовьте все необходимые детали, проверьте транзисторы и приступайте к сборке и монтажу работающего макета. На куске картона укрепите две токонесущие шинки и производите распайку деталей (см. рис. на стр. 34—35, внизу). Пайку выводов транзисторов производите быстро, чтобы не перегреть их. Ни в коем случае не укорачивайте выводы деталей. Это можно будет сделать при окончательной сборке приемника на монтажной панели.

Собрав макет, подключите к нему питание и, вращая ротор конденсатора  $C_1$ , добейтесь приема какой-либо радиостанции. Если вам не удастся этого сделать, то проверьте правильность соединений и убедитесь в работоспособности усилителя НЧ. Для этого в точку соединения диода  $D_1$ , сопротивления  $R_3$  и конденсатора  $C_3$  подайте сигнал со звукоснимателя (проигрывая граммофонную пластинку). При использовании пьезоэлектрического звукоснимателя включайте его по схеме, приведенной внизу.



Включение пьезоэлектрического звукоснимателя.



Подключение  
внешней антенны.

части приемника. Если добиться приема станции на магнитную антенну не удастся, то к контуру  $L_1C_1$  через конденсатор небольшой емкости подключите внешнюю антенну (см. рис.) — кусок обычного монтажного провода длиной 3—5 м.

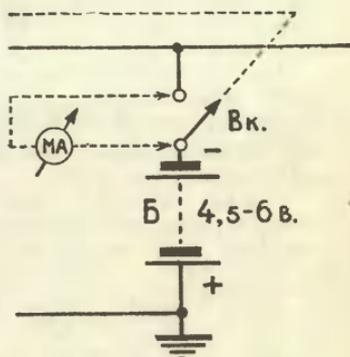
Если с внешней антенной приемник работает нормально, то неисправность нужно искать в магнитной антенне, либо в ферритовом кольце (плохое качество), либо в транзисторе  $T_1$  (мал коэффициент усиления), или в диоде (пробой или обрыв). Устранив неисправность, путем подбора витков катушки  $L_3$  добейтесь равномерного усиления по диапазону (станции в начале и конце диапазона при минимальной и максимальной емкости конденсатора  $C_1$  должны быть слышны с одинаковой громкостью).

Хорошо налаженный макет нужно перебрать на монтажную панель. К конденсатору  $C_1$  сделайте шкалу и проградуируйте ее так, чтобы при настройке приемника легко можно было бы найти ту или иную станцию.

Прослушав запись и подбирая сопротивления  $R_5$ ,  $R_6$ ,  $R_8$ , добейтесь громкого неискаженного звучания. Если добиться этого не удастся, значит причина кроется в плохих транзисторах (очень маленький коэффициент усиления). При использовании транзистора с коэффициентами усиления по току  $\beta$  40 усилитель сразу начинает работать, и его настройка сводится лишь к подбору величины сопротивления  $R_8$  по максимальной громкости и минимальному току потребления.

Ток потребления измеряют миллиамперметром на 30—50 ма, включаемым в разрыв цепи питания (см. рис.). Миллиамперметром может служить авометр «Школьный» ТТ-1 и Ц-20. Ток потребления нормально работающего усилителя НЧ не должен превышать 8—10 ма.

Добившись нормальной работы усилителя НЧ, приступайте к наладке высокочастотной



Включение миллиамперметра.

## ЗАМЕНА НЕКОТОРЫХ ДЕТАЛЕЙ ПРИЕМНИКА

Транзистор П401 можно заменить на П402, П403. Транзисторы П13А — на П13, П14, П15, П16. Диод Д1-А — на Д1-Б, Д1-В, Д1-Г, Д2-Е, Д2-В и др. Вместо капсуля ДЭМШ-1 можно использовать микрофон ДЭМ-4 или ДЭМ-4М, но при этом резко возрастут габариты приемника. Аккумуляторы могут быть заменены сухими элементами типа ФБС-0,25, что также приведет к некоторому увеличению размеров приемника.

# КАК ПРОВЕРИТЬ ГОДНОСТЬ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ДИОДОВ И ТРИОДОВ?

Группа «Б»

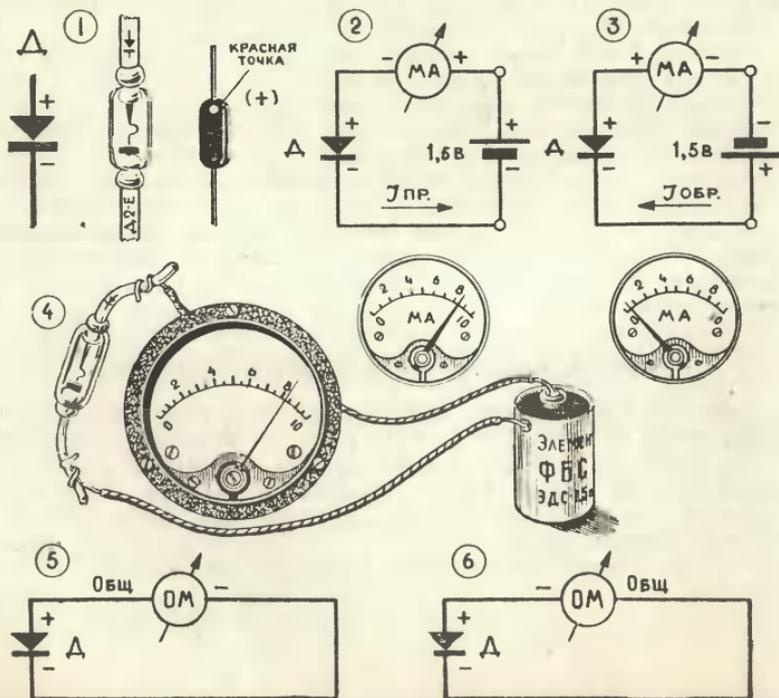
Прежде чем приступить к сборке и монтажу какой-либо радиосхемы, всегда нужно убедиться в годности всех применяемых в ней деталей: сопротивлений, конденсаторов, трансформаторов, громкоговорителя, источников питания и особенно полупроводниковых диодов и триодов.

Вы знаете, что полупроводники очень хорошо пропускают ток определенной полярности в одном направлении и очень плохо в другом. На этом свойстве и основана легкая и быстрая проверка их годности с точностью, достаточной для радиолюбительской практики, без применения специальной аппаратуры.

## ПРОВЕРКА ДИОДОВ

Мы приводим здесь метод проверки наиболее распространенных маломощных полупроводниковых диодов (см. рис. 1), используемых в качестве детекторов в различных схемах транзисторных и ламповых приемников. Это диоды двух серий — Д2 и Д1.

Диоды серии Д2 имеют плоские выводы, на которых проставлена маркировка (обозначение); у диодов серии Д1 такой маркировки нет, отличаются они между собой по внешнему виду.

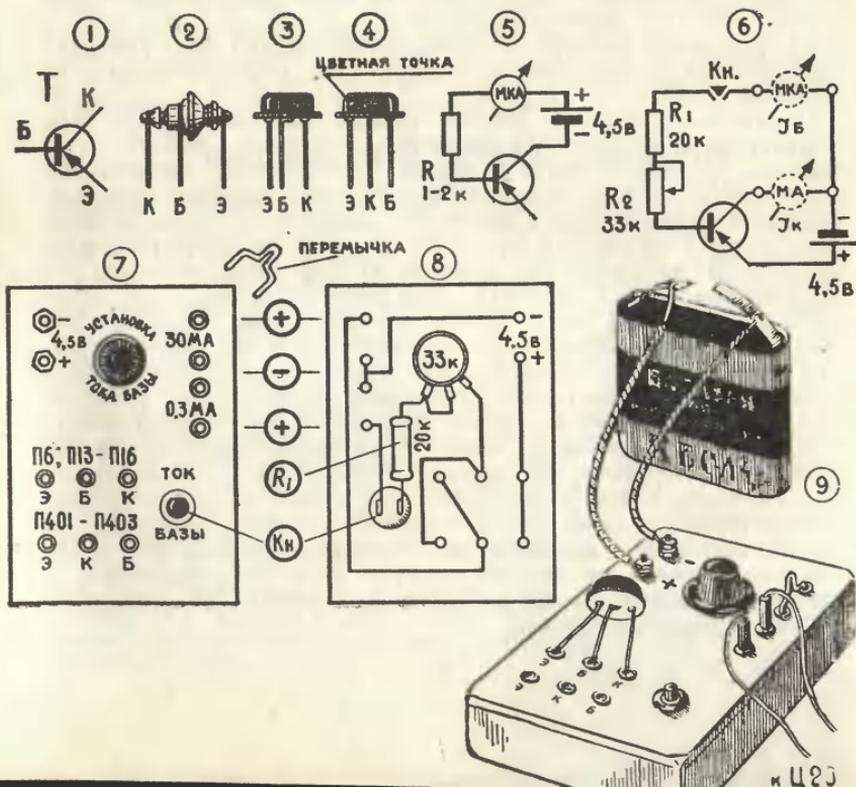


Возьмите обычный стрелочный миллиамперметр со шкалой на 10—20 ма и сухой элемент напряжением 1,5 в (батарейки типа ФБС-0,25). Соберите схему, приведенную на рисунке 2, и следите за показаниями миллиамперметра. Стрелка прибора должна показать на шкале на цифру 8—10 ма. Годный диод при соблюдении полярности, указанной на схеме, имеет маленькое сопротивление и хорошо пропускает электрический ток. Если изменить полярность источника питания (см. рис. 3), то стрелка прибора едва отклонится от нуля — сопротивление диода в этом случае очень велико, и ток ничтожно мал. При желании его можно более точно измерить микроамперметром со шкалой 100—200 мка. В зависимости от типа диода и от его сопротивления величина этого тока при указанном на схеме напряжении батареи не должна превышать 10—30 мка. Только в этом случае диод можно считать годным.

Многие радиолюбители имеют в своем распоряжении авометры Ц-20 или Тт-1: При помощи омметра этих приборов можно проверить годность диода по величине сопротивления. В схеме 5 диод имеет маленькое сопротивление — 30—150 ом, а в схеме 6 — большое, от 100 до 1 000 ком. Чем меньше величина сопротивления в первом случае и чем больше во втором, тем лучшими качествами обладает проверяемый диод.

### ПРОВЕРКА ТРАНЗИСТОРОВ

Взгляните на схематичное обозначение и внешний вид наиболее распространенных и имеющих в продаже транзисторов.



В течение двадцатилетия осуществится в массовом масштабе комплексная автоматизация производства со все большим переходом к цехам и предприятиям — автоматам.

*Из провента Программы КПСС*

Проверка транзисторов по прямому и обратному сопротивлению  $r$  —  $p$  переходов, как это мы делали с диодами, не дает достаточно четкого представления о их параметрах.

Наиболее важным параметром транзистора является обратный ток коллектора —  $J_{к0}$ . Величина его у хороших транзисторов очень незначительна — от 1 до 30 мка в зависимости от типа транзистора. Замерить этот ток можно, если собрать схему, приведенную на рисунке 5. В качестве источника питания используют батарейку типа КБЛ-Л-0,5 от карманного фонаря напряжением 4,5 в, а в качестве прибора — миллиамперметр авометров Тт-1 или Ц-20 на шкалах 0,2 или 0,3 ма.

Вторым не менее существенным параметром транзистора является  $\beta$  — коэффициент усиления по току. Чтобы определить его, нужно знать величины токов базы  $J_0$  и коллектора  $J$ . Для этого собирается схема, приведенная на рисунке 6. Выполнив ее надо капитально, в виде законченной конструкции приставки к авометру. Эта приставка будет вам нужна на все время работы с транзисторами.

Расположение деталей, монтаж и внешний вид приставки для определения коэффициента усиления по току приведены на рисунках 7, 8, 9.

Подключив питание, замкнув переключкой гнезда «30 ма», подключив к гнездам «0,3 ма» миллиамперметр авометра Ц-20 (предел 0,3 ма), вставьте в гнезда Э<sub>1</sub>Б<sub>1</sub>К соответствующие выводы транзистора и, нажав кнопку Кн, при помощи потенциометра установите ток, равный 100 мка. После этого вставьте переключку в гнезда «0,3 ма», а на ее место подключите миллиамперметр авометра на пределе 30 ма. Нажмите кнопку и произведите отсчет величины коэффициента  $\beta$ . Если ток равен 10 ма, то  $\beta = 100$ , если 20, то  $\beta = 200$ , а при 30 ма  $\beta = 300$ . Аналогичным образом снимаются показания и всех промежуточных значений коэффициента  $\beta$ . Для различного типа транзисторов и отдельных экземпляров однотипных транзисторов величина коэффициента усиления  $\beta$  может быть самой различной и лежать в пределах от единиц до сотен. В описаниях различных любительских конструкций, как правило, указывается  $\beta$  применяемых транзисторов, поэтому для выбранной схемы нужно подбирать транзисторы с нужным коэффициентом усиления. Производя замеры, обращайте внимание на показания прибора на шкале «30 ма», стрелка не должна «плыть». Если ток коллектора  $J_k$  не имеет определенного значения, а «плавает», то транзистор можно считать негодным.

## КВАРТИРУ СТРОЯТ НА ЗАВОДЕ



**С**лова, сказанные Н. С. Хрущевым: «Думаю, что через год-полтора мы будем собирать дома так же, как производим сборку автомашин», — стали реальностью. Чтобы убедиться в этом, побываем в цехах Московского завода железобетонных изделий № 6.

Вот кран опустил на конвейер боковую стену будущей квартиры. При помощи электросварки ее соединили с дру-

гой панелью, в которой уже имеются оконные рамы и дверь. Прошло несколько минут — и квартира готова. В ней установлены все межкомнатные перегородки, потолок, оборудован санузел.

Но квартира отправляется не на стройку, а в отделочный цех. Здесь ее полностью оборудуют — от стальных шкафов, электропроводки, окраски до вставки в рамы стекол. Наконец квартира совсем готова — хоть вселяйся в нее здесь же, на заводе.

Специальная автомашина доставляет квартиру к месту сборки дома. Портальный кран легко снимает блок с прицепа и плавно устанавливает на растущий дом.

Новому методу строительства жилых домов принадлежит будущее.

## НА ЦЕМЕНТНОМ ЗАВОДЕ „ОКТЯБРЬ“

**Ц**емент — «хлеб» строительной промышленности. Он нужен всюду: при создании гидросооружений и дорог, в промышленном и жилищном строительстве.

Побываем на старейших цементных заводах в Новороссийске. Здесь смело внедряют новую технологию, автоматизируют производственные процессы. В цехе шаровых мельниц завода «Октябрь» вы не увидите теперь работницу, внимательно прислушивающуюся к грохоту мельницы. Еще недавно грузку сырья определяли на слух: изменился характер шума — значит, надо добавить воду или мергель. Теперь же за дози-

ровкой и подачей сырья следят чуткие микрофоны.

Подслушанные микрофонами шумы поступают к приборам, сигналы от которых передаются исполнительным механизмам. Они с большой точностью доводят приток воды и количество мергеля до заданной нормы. Автоматы значительно улучшили качество сырьевой смеси — шлама, ускорили его приготовление и освободили рабочих от гяжелой работы.



# МЫ ВСЕГДА



**Рассказывает П. А. КИРЕЕВ,  
знатный московский строитель,  
руководитель бригады  
коммунистического труда  
треста «Мосстрой» № 3**

За четверть века трудовой жизни немало пришлось мне походить по стройкам. Сначала с лопатой землекопа, потом с топором плотника и с кистью маляра, с кельмой каменщика и ломиком монтажника. И до сих пор испытываю какое-то особое чувство, будто праздник — это когда наша бригада выходит на последний этаж сооружаемого здания.

Все чаще и чаще у нас такие дни. Поднимемся ясным утром на свою высоту и минуту стоим молчим. Пожилые и молодые, серьезные и озорники, тихо смотрят мои друзья на свой город.

Вон в окнах напротив появились занавески — въехали жильцы. Вон ребяташки бегут в нашу школу. А там, за солнечной площадью, с десятка суетливых экскаваторов выгрызают фундаментную яму под новый дом. Привычная

# НА ПЕРЕДНЕМ КРАЕ

картина, и никто о ней словом не обмолвится: стесняются, не любят у нас высоких слов. А по глазам вижу: каждый радостью живет в эту минуту. Еще бы, с каждым днем растет, хорошеет город, все больше новоселий празднуют люди!

В эту минуту со своей строительной высоты мы смотрим очень далеко. За розоватыми кварталами Юго-Запада и изумрудными проспектами Черемушек видятся нам курчавые дымы череповецких домен и гигантские терриконы новых шахт Сибири, цементные заводы Поволжья и россыпь сварочных огней Братской ГЭС. А этот великий, небывалый размах строительства, который планирует партия в своей новой Программе! Честное слово, прямо дух захватывает от волнения, от радости за мирный труд строителя. И каждый из нас чувствует себя бойцом этой могучей созидательной армии.

Только никто не говорит об этом. Мы просто разбираем инструмент, еще раз сверяем наряды на работу, а потом, прикрывшись рукавицей от солнца, кричим крановщику: «Подавай!» И вот уже повисла в синеве огромная плита перекрытия, и начались наши рабочие будни.

Строим мы сейчас крупноблочные жилые дома в юго-западной части столицы. Вот только правильное ли это слово — строим? Вернее сказать, мы их монтируем, собираем из готовых деталей, конструкций и целых узлов. Хотя в бригаде есть и каменщики, и штукатуры, и сварщики, и подсобные рабочие, общее наше звание — монтажники-универсалы. Каждый владеет несколькими специальностями, каждый в случае нужды может заменить другого, перейти на «узкое место». А такие «узкие места» еще случаются: скажем, не подвезли вовремя раствор — штукатуры надевают щитки электросварщиков, туго приходится столярам — идут на подмогу каменщики или плотники.

Поэтому наша бригада, в которой 51 рабочий, и называется комплексной бригадой конечной продукции: строим сами все здание, от первого этажа до окончательной отделки квартир. Когда решили так организовать свою работу, нас горячо поддержали все московские строители. Чем это выгодно? Тем, что полностью ликвидируются простои, каждая минута идет в дело. Кроме того, теперь нет обезлички: кто-то сплоховал — отвечает вся бригада, и уж будет тогда бракоделу на орехи! Рабочий пост зорко следит, чтобы ма-

териалы расходовались экономно, чтобы любая недоделка тут же исправлялась.

Сегодня на передовых стройках Москвы и других городов уже созданы сотни таких комплексных бригад конечной продукции. А в скором времени их будут многие тысячи, потому что на строительство пришли самые передовые, индустриальные методы труда.

Вот и получается, что теперь отстают тот строитель, который знает только свою узкую профессию, хоть он в ней и большой мастер. Любому у нас необходимо разбираться и в сложных сборочных работах и в делах сантехников, электриков, отделочников. Надо назубок знать все коммуникации здания. Одних только новых строительных материалов теперь сотни, и их свойства, особенности требуется изучить как следует. А разве обойдется хороший строитель без знания основ механики, архитектуры, эстетики? Да, и эстетики! Он должен развивать в себе хороший художественный вкус, понимать замысел проектировщика. И не только понимать, но и дополнять, улучшать проект в ходе строительства. Именно так оно и бывает, я могу привести немало примеров из повседневной работы.

Вот Виктор Сергеев — отличный специалист-монтажник. Вот другой Виктор — Пузанов; этот и монтажник, и каменщик, и штукатур. Или плотник, а по вечерам студент Московского университета Алеша Тюрин, учащийся строительного техникума Иван Мучкин, Женя Булукин... Сколько же их, умных, наблюдательных парней и девчат, смелых рационализаторов, которые ввели поиски и новаторство в железный закон жизни бригады!

Иной раз приходится еще слышать пренебрежительные слова о труде строителя: это, дескать, работа нечистая, грязная и малоквалифицированная, и никакой нет в ней романтики. Раньше нас такие речи здорово обижали. А теперь только смех вызывают да жалость к тому, кто так судит.

Еще не пора нам трудиться в белых халатах (а придет и такое время!): особой чистоты не сыщешь на стройке. Только тут надо говорить не о грязи, а о беспорядке, неаккуратности. С ними мы боремся, и боремся успешно. Побывайте на современной стройплощадке. Здесь и материалы уложены как надо, и механизмы блестят чистотой, и рабочие в опрятных комбинезонах. Это и есть высокая производственная культура, которая прочно обосновывается на наших стройках. А черновой работы требует любой труд: токаря и инженера, агронома и тракториста, ученого и каменщика.

Наконец, что касается романтики, — трудно, по-моему, найти более романтическую профессию. Об этом я рассказывал в начале беседы, да и любой это подтвердит.

Для нас, рабочих, сооружающих жилые дома, школы, кинотеатры, детские сады и ясли, лучшая награда — доброе слово новоселов. А новоселы — народ придирчивый, строгий. Встречая нас, они дают справедливую оценку работе: благодарят, советуют, а то и продерут, что называется,

с песочком. И каждый строитель, дорожающий рабочей честью, стремится делать свое дело так, чтобы будущие хозяева были довольны квартирами, чтобы им было радостно и удобно жить в них. Ведь труд, честный, добросовестный, выполняемый с любовью, приносящий пользу людям, — самое главное, без чего, я думаю, нормальный человек просто не может существовать. Вспоминаются мне меткие слова, сказанные одним каменщиком на Всесоюзном совещании строителей:

— На какой бы работе ты ни находился, делай ее со старанием, как для своей семьи. А мы, советские люди, — одна семья.

Вот об этом и говорили наши монтажники, когда взялись соревноваться за звание коллектива коммунистического труда. Уже второй год высоко несет это звание наша комплексная бригада. И все-таки многие не испытывают полного удовлетворения своей работой. Это понятно: сегодня для передовой бригады уже мало выполнять работу на «хорошо» — она обязана давать только отличную продукцию. Этого мы и решили достигнуть в предсъездовские дни.

Все это я говорю к тому, чтобы подчеркнуть: отношение к труду — верная мерка человека. Кем бы ты ни был, добросовестная работа постепенно, незаметно разовьет в тебе и другие высокие качества: рабочую солидарность, чувство локтя, уважение ко всякому труду и к продуктам труда. А человек с такими качествами и есть настоящий хозяин народных богатств, всей страны. Ему почет и уважение от людей.

Человек, однажды узнавший высшую радость строителя, создателя, никогда не изменит своей профессии. Несколько лет тому назад проводили мы в Советскую Армию одного из наших, Толю Мацкевича. Отслужил парень, недавно вернулся — и сразу на нашу стройку: «Принимайте, стосковался по своей работе!»

В короткой беседе не расскажешь всего о нашей замечательной профессии. Ведь я даже не упомянул о почетном труде механизаторов, а они теперь задают тон на любой новостройке. Не сказал ничего и про наши рабочие университеты, где «старики» делятся опытом, а молодежь набирается ума-разума. Много интересного и поучительного можно бы поведать и о священных законах коммунистической бригады и о новых взаимоотношениях людей, которые все ярче проявляются в быту, в учебе и отдыхе. Я не ошибусь, если скажу, что такие богатства трудовой и духовной жизни, такие разносторонние интересы могут расцвести только в дружном рабочем коллективе. А строительный коллектив всегда дружный: общая работа того требует.

...Вот и опять последний этаж. Еще несколько десятков семей въезжают в светлые, благоустроенные квартиры. Снова начнем новый дом с фундамента, а там опять ввысь, ввысь... Хорошая, очень человеческая у нас профессия!



**Н**а тысячи километров протянулись по стране прекрасные асфальтированные дороги. Приятно мчаться на машине по автомагистрали! Но вот вам приходится свернуть на проселок, и сразу автомобиль, как корабль во время шторма, начинает нырять и раскачиваться на ямах и ухабах. Ездить по такой дороге — мучение, не говоря уже о том, что машина изнашивается намного быстрее.

Как строят дорогу?

Сначала полотно будущей дороги планируется и профилируется бульдозерами и грейдерами. Затем устраиваются кюветы для водостока. Наконец укладывается гравийная «подушка», толщина которой достигает 20 см, и уже на нее — асфальт или бетон. Часто камень и асфальт приходится возить издалека.

Ускорить строительство дорог, удешевить его — эта важная народнохозяйственная задача постоянно волнует советских ученых и инженеров.

Недавно на Брянском заводе дорожных машин создали новый агрегат. Как гигантский крейсер, ползет он по полю в окружении более мелких машин: бульдозеров, грейдеров, дорожных катков, а за ним остается полоса готовой доро-

ги шириной в 2,4 м. Двигается «дорожный крейсер» со скоростью 100 м в час! Это значит, что за смену укладывается 700 м дороги, и стоит она в 1,5—2 раза дешевле обычной.

Что же это за дорога?

Идущие впереди бульдозеры и грейдеры профилируют полотно. Самоходная машина, которую инженеры называют агрегатом «Д-391», специальными фрезами разрыхляет грунт на глубину 7—25 см, перемешивает землю с битумом и задними колесами уплотняет обработанный грунт. Дорога готова!

Кроме битума, можно применять цемент и известь. Все эти материалы придают грунту нужную твердость и водонепроницаемость. Такая дорога не разбивается колесами автомобиля, не размокает в период дождей, и автомобили не буксуют в липкой грязи, натужно ревя моторами.

Сотни километров подобных дорог уже проложены в ряде районов Украины, а также в Целинном крае. Их эксплуатация в течение нескольких лет подтвердила, что надо широко развернуть строительство дорог, покрытых обработанным грунтом.

*Инженер Л. ЛИФШИЦ*

## ФИГУРЫ ЛИССАЖУ

**Е**сть замечательные кривые, которые описывает точка под одновременным воздействием двух взаимно-перпендикулярных переменных сил. Под влиянием этих сил точка приходит в гармоническое колебательное движение и описывает так называемые фигуры Лиссажу (их называют так по имени французского ученого, который первый обнаружил это явление).

Фигурами Лиссажу в технике широко пользуются для измерения частоты колебаний. Это очень наглядный и довольно точный метод. Фигуры Лиссажу можно наблюдать на экране электронного осциллографа. Для этой цели на его пластины горизонтального отклонения луча подают переменное напряжение, частота колебания которого известна, а на пластины вертикального отклонения — напряжение неизвестной частоты, которую хотят измерить. Если измеряемая и эталонная частоты находятся в кратном соотношении (например,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{5}{3}$  и т. д.), то луч на экране осциллографа вычертит фигуру Лиссажу. По этой фигуре можно точно сказать, во сколько раз измеряемая частота выше или ниже эталонной.

При точном кратном соотношении частот фигура Лиссажу на экране осциллографа неподвижна, а при небольшом расхождении частот она «бегает» вокруг своей оси. И чем больше расхождение частот, тем больше скорость вращения фигуры. По количеству оборотов фигуры тоже можно высчитать частоту измеряемых колебаний.

Но фигуры Лиссажу можно воспроизвести не только на экране осциллографа. Вот небольшой прибор для этой цели.

Полоску листовой латуни или фосфористой бронзы изогните плоскогубцами так, чтобы обе ее плоскости были точно взаимно-перпендикулярны друг другу.

Один из кончиков полоски изогните под углом  $90^\circ$ , закруглите надфилем и окрасьте белой краской. Укрепите на подставке черный экран и зажмите в нем приготовленную полоску. Прибор готов.

Если теперь отклонить полоску от нейтрального положения «х-х» под углом в  $45^\circ$  и отпустить, полоска придет в колебательное движение, а белая точка на темном фоне начнет описывать ту или иную затухающую фигуру Лиссажу.

Подбирая опытным путем длину  $B$ , вы сможете увидеть разные фигуры Лиссажу.

А. НАУМОВ

## ЦВЕТОСКОП

Своеобразным цветоскопом может стать стеклянная трубка (диаметром 20—30 мм, длиной 200—250 мм), если ее заполнить водой, разбавленной несколькими каплями молока или лучше канифолью, разведенной в спирте (вода станет беловатомутной).

Закройте трубку с обоих концов плексигласовыми кружочками. А чтобы из нее не вытекала вода, кружочки по краям промажьте замазкой и укрепите жестяными трубочками (см. рисунок на вкладке IX). Сбоку в трубке сделайте отверстие для заполнения водой. С одного конца вставьте другую трубку с вмонтированной в нее лампочкой от карманного фонаря. Прибор зажмите в штатив и зажгите лампочку.

Как ни странно, но, глядя с торца трубки, вы увидите жидкость розоватой, а сбоку — голубой.

Объясняется это явление так: белый свет, исходящий от лампочки, преломляясь в воде, распадается на разные цвета и рассеивается. Встречающиеся в воде частички взвеси еще более усиливают это рассеивание, причем короткие световые волны (синяя часть спектра) рассеиваются значительно сильнее длинных. Красные лучи проходят почти напрямик. Поэтому прошедший через жидкость свет вы видите розовым. Поскольку же синие, сталкиваясь с молекулами воды и частичками взвеси, рассеиваются во все стороны, то сбоку вы видите трубку голубой.

Промежуточные тона, рассеиваясь, только смягчают выходящие наружу крайние части спектра.

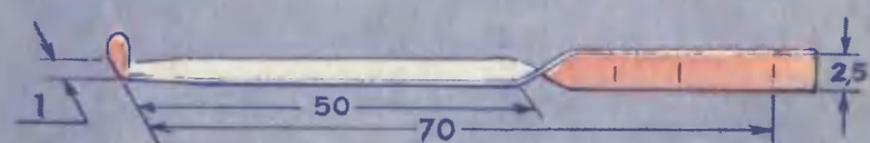
Подобное явление мы наблюдаем, когда лучи солнца проходят через земную атмосферу. Небо кажется нам голубым, когда голубые и синие лучи рассеиваются, сталкиваясь с молекулами воздуха и мельчайшими частичками пыли, содержащейся в воздухе.

Около горизонта солнце кажется красным потому, что свет от него доходит до нашего глаза, пройдя большой путь через воздух и растеряв часть синих и голубых лучей.

П. ПОГОЖЕВ



# Фигуры Лиссажу





ПРОТОН

ЯДРО АЗОТА

АТОМ

КИСЛОРОДА

РАСПАД

$\Lambda^0$ -ГИПЕРОНА

$\Lambda^0$ -  
ГИПЕРОН

ПРОТОН

$\pi^-$

ПИ-МИНУС-  
МЕЗОН

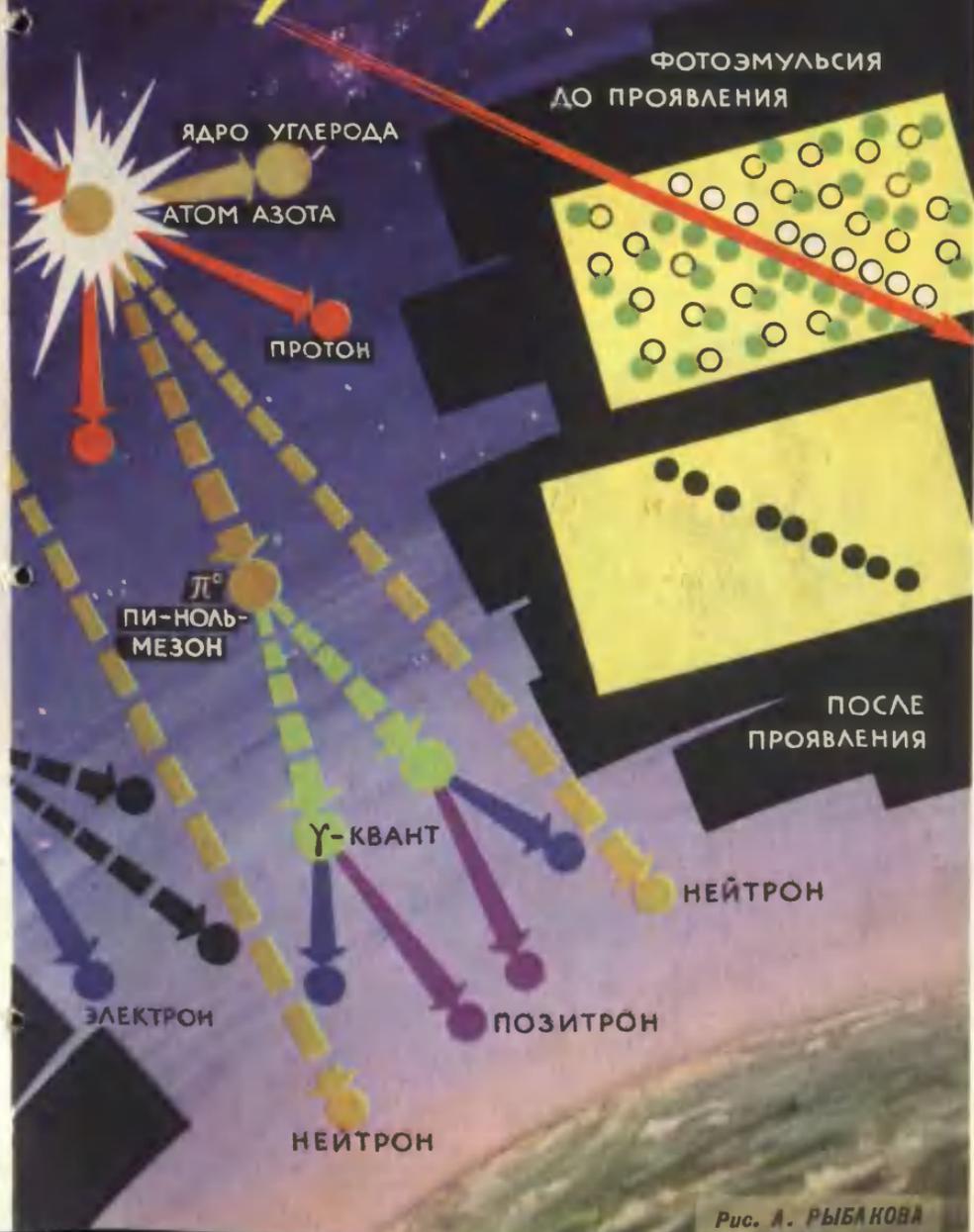
НЕЙТРИНО

$\mu^-$   
МЮ-МИНУС-  
МЕЗОН

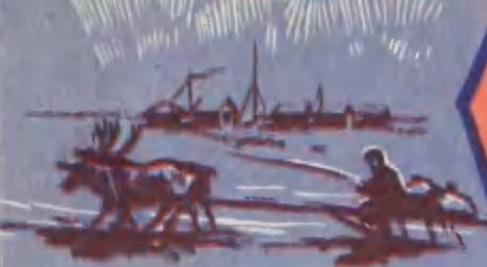
ПОЛНЫЙ РАЗВАЛ ЯДРА ФОТОЭМУЛЬСИИ  
ПОД ДЕЙСТВИЕМ ПРОТОНА  
С ЭНЕРГИЕЙ 9 МАРД. ЭВ

50м

# Ядерная эмульсия раскрывает тайны микромира



# РАБОТЮТ МАГАДАНЦЫ



20 приемников готовят юные радисты области для красных яранг Чукотки.



20 фрезерных станков для школьных мастерских изготовили по своим черчениям за этот учебный год юные техники Оротукана.



Прибор, построенный юными конструкторами Магадана, позволяет следить за работой сердца во время операции и при диагностических осмотрах больного.



Тестер для проверки полупроводниковых триодов, милливольтметр, звуковой генератор, измерительный мост юного радиолюбителя — вот неполный перечень работ радиолюбителей Магаданской станции юных техников.

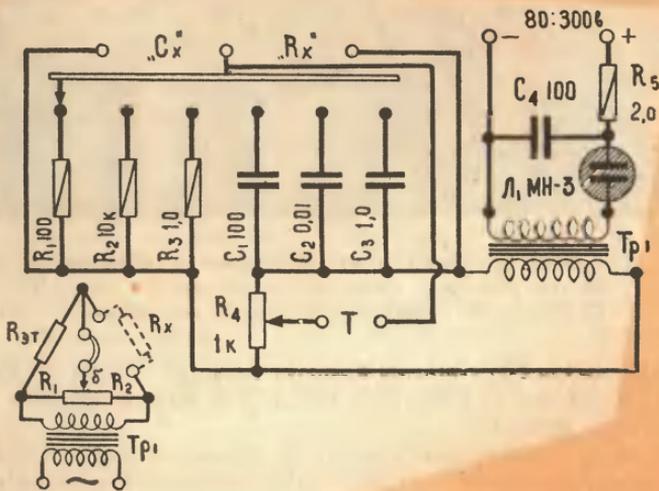
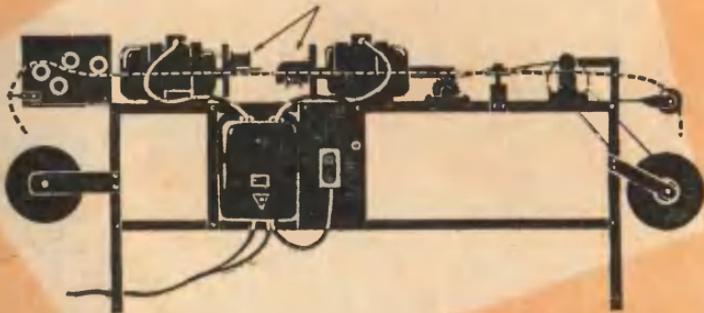


Искатель повреждений электромагистралей на судах, созданный членами радиоэлектротехнического кружка, понравился взрослым электрикам, и они приняли его в эксплуатацию.



Оплеточный станок для восстановления обмотки электропровода — работа радиоэлектротехнического кружка областной станции юных техников. Для районов Севера это очень нуж-

диолобителя, построенного также на Магаданской станции юных техников. Этот прибор позволяет с довольно большой точностью измерять сопротивления и емкости.

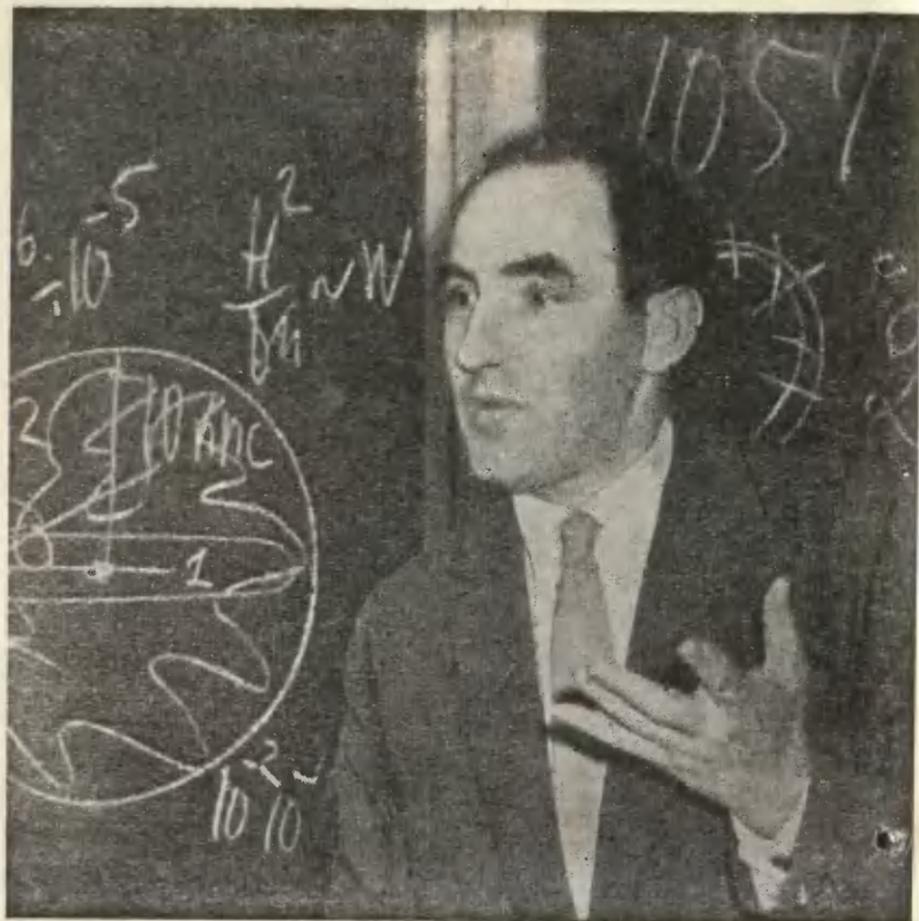


ный станок. Ведь обычно из этих районов поврежденный провод для восстановления отправляют в центральные районы страны.

Вот развернутая схема довольно простого и точного измерительного моста юного ра-

Напряжение на измерительный мост подается от специального генератора звуковой частоты.

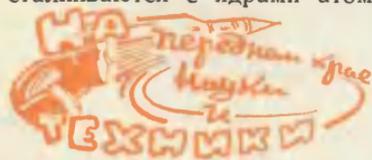
Переменным сопротивлением достигается полное прекращение прослушивания звукового сигнала или его ослабление.



Наш корреспондент обратился к известному советскому ученому члену-корреспонденту Академии наук СССР В. Л. Гинзбургу с рядом вопросов.

**Какое значение имеет использование летающих лабораторий и космических кораблей для изучения космических лучей?**

Физикам, занимающимся проблемой космического излучения, спутники и космические корабли дали возможность вести исследования непосредственно в космосе. Ведь космическое излучение, зарегистрированное на Земле, — это лучи «второго поколения». Где же, спросите вы, их «родители»? Там, в глубинах космоса, за границей земной атмосферы. Входя в атмосферу, эти частицы сталкиваются с ядрами атомов, входящих в состав воздуха, и превращаются в новые (вторичные) лучи. Наблюдению за космическими лучами препятствует не только земная атмо-



сфера, но и магнитное поле Земли. Земля — это гигантский магнит. Силовые линии магнитного поля окружают земной шар. Заряженные частицы, идущие из космоса, встречают это магнитное поле. Не так-то просто частице прорваться через «магнитную блокаду», сделать это под силу лишь зарядам с достаточно большой энергией; причем степень «везения» определяется... географической широтой. Дело в том, что очень большую роль играют направления движения частицы и силовых линий магнитного поля Земли. Если эти направления взаимно-перпендикулярны, то частице не удастся «пересечь» силовые линии. Сила «магнитной блокады» такова, что она попросту отклонит и «завернет» частицу. Если же направления силовых линий и скорость частицы совпадут, то частице «повезет» — она сможет пройти магнитное поле Земли. Таким образом, получается, что легче всего частицам попасть на Землю возле полюсов, а труднее всего у экватора.

Итак, для изучения первичных космических лучей нужно работать на больших высотах и учитывать географическое положение места наблюдения. С этой целью широко применяются шары-зонды, способные поднимать соответствующую аппаратуру для изучения космических лучей на высоту 30—40 км над уровнем моря, а также ракеты, поднимающиеся на 100—200 км. И тем не менее всего этого было недостаточно. Искусственные спутники и космические корабли позволили решить задачу.

#### *Из чего состоят космические частицы?*

В основном это ядра водорода (90% всех космических частиц). Примерно 9% приходится на долю  $\alpha$ -частиц, то есть ядер гелия. Все это сравнительно легкие ядра элементов, которые, как известно, расположены в начале периодической системы Менделеева. Зато оставшийся 1% — ядра более тяжелых элементов, вплоть до железа.

#### *Что является источником излучения космических лучей?*

На этот вопрос сейчас ответить не так-то легко. Проблема происхождения космических лучей еще окончательно не решена. Ракеты, спутники и космические корабли помогают нам решить этот вопрос.

Так, например, приборы для регистрации космического излучения, установленные на «луннике», обнаружили целый ливень довольно тяжелых ядер железа. Ливень ядер — явление не совсем обычное. Но самое интересное заключается в том, что по времени этот ливень совпал со вспышкой радионизлучения на Солнце.

Это и ряд других факторов приводит нас к мысли, что одним из источников излучения космических частиц является Солнце.

#### *Какие наиболее интересные открытия были сделаны с помощью спутников?*

Безусловно, обнаружение поясов радиации вокруг Земли. Приборы спутников обнаружили, что вокруг Земли на расстоянии от 500 до 1500 км находится первый, или внутренний, пояс радиации. Оказалось, что в нем существуют частицы довольно



высоких энергий. Это протоны с энергией в среднем в 100 млн. электронов-вольт. Проникающее излучение этих протонов может пройти через стальную броню толщиной в 1 см и, естественно, представляет опасность для астронавтов. Поэтому необходимо позаботиться о биологической защите или о том, чтобы как можно быстрее проскочить этот пояс. А самое лучшее — вообще миновать его.

Интересно также заметить, что внутренний пояс не симметричен. В восточном полушарии он начинается на высоте 1 500 км, а над Америкой всего в 500 км. Кроме того, установлено, что из пояса как бы свешиваются радиационные «языки» длиной в сотни километров.

Второй, или внешний, пояс радиации Земли начинается на высоте 20 тыс. км. Он имеет во много раз большую интенсивность космического излучения, нежели внутренний, но, с другой стороны, проникающая способность излучения верхнего пояса оказалась весьма незначительной. Так, 3-миллиметровая алюминиевая оболочка контейнера поглощает 99% полного излучения. Это происходит потому, что электроны во внешнем поясе имеют сравнительно небольшую энергию — порядка 10 тыс. электронов-вольт.

### *В результате чего возникли радиационные пояса?*

Накопленные материалы исследований позволяют утверждать, что в этом «виновато» магнитное поле Земли. Нейтроны, возникающие в верхних слоях земной атмосферы, под действием космических лучей попадают в «магнитный пояс» Земли. Нейтрон — нейтральная по заряду частица, она не взаимодействует с магнитным полем. Здесь, в магнитном поле Земли, нейтроны распадаются на протоны высоких энергий, которые обладают большой проникающей способностью и опасны для будущих астронавтов. Эти протоны образуют внутренний радиационный пояс. Внешний пояс радиации образуется потоками частиц, идущими от Солнца.

### *Какое практическое значение имеет изучение космических лучей?*

Физиков, занимающихся этими проблемами, можно в какой-то степени сравнить со штурманами кораблей. Составляя карты пространства с зонами опасной радиации, физики намечают безопасные маршруты полетов в космос.

Дальнейшие перспективы прогресса науки и техники определяются в настоящий период, прежде всего, достижениями **ВЕДУЩИХ ОТРАСЛЕЙ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ**. Высокий уровень развития **МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ, ХИМИИ, БИОЛОГИИ** — необходимое условие подъема и эффективности технических, медицинских, сельскохозяйственных и других наук.

*Из проекта Программы КПСС*

# Ядерная фотоэмульсия раскрывает тайны микромирца

Она родилась далеко, далеко от нашей планеты. Получив однажды сильное ускорение, она летела навстречу неизвестности. Мимо проносились звезды, газовые туманности, летели кометы... Скорость ее, этой элементарной частицы, была почти равной скорости света.

На пути частицы оказалась наша планета. В мировом пространстве между звездами почти нет вещества, и частица беспрепятственно летела в пустоте. В атмосфере же Земли ей пришлось очень скоро столкнуться с одним из атомов, разбив его на осколки. Новые частицы, в том числе нуклоны, пи-мезоны и электроны, ринулись вниз, к Земле. Некоторые из них вновь столкнулись с атомами воздуха, образовав целую серию новых частиц. Россыпь элементарных частиц низверглась на Землю.

Ученые «ловят» их, чтобы лучше изучить. Для этого, в частности, служит эмульсионная камера, внутри которой помещены несколько слоев ядерной фотоэмульсии.

Фотопленку видел каждый. Это полоска прозрачной пластмассы, на которую нанесен слой фотоэмульсии. Толщина слоя 10 микрон — одна тысячная миллиметра.

Для улавливания же космических частиц, для регистрации частиц, которые образуются при раскалывании ядер атомов атмосферы, ученые-физики применяют эмульсию толщиной приблизительно 400 микрон. Такой толстый слой эмульсии достаточно прочен и не нуждается в целлулоидной подложке. Эту эмульсию называют ядерной.

Быстрые заряженные частицы, проходя через кристаллы бромистого серебра, взаимодействуют с его кристаллической решеткой. Если проявить фотопленку, то под микроскопом можно проследить путь частицы по отдельным редким зернам. В эмульсии, однако, всегда присутствуют зерна вуали, среди которых след заряженной частицы легко теряется. Поэтому в эмульсию вводят значительно большее количество бромистого серебра, чем в обычную (на каждые 100 г современной ядерной фотоэмульсии приходится приблизительно 84 г бромистого серебра). Это увеличивает число зерен на пути частицы, и след ее легко выделяется.

Но вернемся к частице, прилетевшей к нам из космоса. Посмотрим, какой след она оставила в эмульсии. Для этого ядерную фотоэмульсию надо проявить. Метод проявления ее несколько отличается от того, которым пользуются фотолюбители.

Известно, что в мокрый эмульсионный слой проявитель впитывается быстрее, чем в сухой. Поэтому эмульсию предварительно размачивают в чистой дистиллированной воде около 1 часа. Только потом ее помещают в проявитель — сначала в холодный: при температуре 2°—5°C воздействие его на эмульсию незначительно. Эмульсия лежит в проявителе 1 час — этого вре-



мени достаточно, чтобы она насквозь пропиталась. Потом температуру эмульсии повышают до 24°C. Для этого ее переносят в термостат, нагретый до нужной температуры. После 40-минутного пребывания в термостате слой проявляется полностью, в нем появляется изображение следов, которые оставили ядерные частицы.

Теперь процесс проявления надо остановить, иначе будет разовываться густая вуаль. Эмульсию погружают в раствор, который содержит немного кислоты. Проявитель сразу нейтрализуется и прекращает свое действие. Затем эмульсию промывают в течение часа. В 100 г ядерной эмульсии было 84 г бромистого серебра. На получение же изображения — следа частицы — серебра требуется совсем немного. Поэтому процесс фиксирования, то есть удаления большого количества «лишнего» бромистого серебра, занимает несколько часов.

В результате фиксирования эмульсия делается столь прозрачной, что ее можно просматривать под микроскопом. После фиксирования пленку окончательно промывают, высушивают и наклеивают на стекло.

Картину распада ядерных частиц, зафиксированную на фотоэмульсии, физики называют «звездой» (см. рис.). Частицы, словно лучи, разлетаются из точки столкновения. Четкую картину распада затуманивают электроны и другие посторонние частицы, входящие в состав атомов атмосферы. Это затуманивание называют «фоном». Чтобы уменьшить его, ядерную эмульсию, предназначенную для изучения космических лучей, поднимают на высоту 20 км и выше. Там меньше плотность атмосферы и, следовательно, меньше «фоновых» частиц. Лучше всего помещать эмульсию в ракеты, в космические корабли. Первый такой корабль, вернувшийся на Землю, имел на борту эмульсионную камеру. Во время его движения по орбите фотоэмульсия была облучена космическими частицами.

Изучение космических лучей — частиц, в состав которых входят ядра элементов, элементарные частицы и гамма-лучи, ведется давно. Однако частицы из мирового пространства поступают к нам нерегулярно. А встречи с частицами, несущими большую энергию, совсем редки.

На помощь ученым-физикам, изучающим тайны микромира, пришла техника В современных ускорителях — циклотронах, бетатронах, фазотронах и т. д. — элементарные частицы обретают огромную энергию, и с помощью ядерной фотоэмульсии в лабораториях изучают их взаимодействие. Один из самых мощных в мире ускорителей ядерных частиц — синхрофазотрон — сооружен в подмосковном городе Дубне. Он принадлежит Объединенному институту ядерных исследований.

Существование мезона — элементарной частицы с массой в 200—300 раз большей, чем масса электрона, — было теоретически предсказано еще в 1935 году. Это сделал японский физик-теоретик Юкава. В 1947 году физики Перкинс и Оккиалини нашли следы этой частицы в фотоэмульсии, облученной космическими лучами.



Частица, обнаруженная в 1947 году, получила название пи-мезона. Позднее было установлено, что пи-мезоны могут быть положительными ( $\pi^+$ -мезоны), отрицательными ( $\pi^-$ -мезоны) и нейтральными ( $\pi^0$ -мезоны).

В 1948 и 1949 годах были обнаружены новые мезоны —  $K^-$ -мезон и  $K^+$ -мезон. Еще позднее, в 1953 году, группа итальянских физиков наблюдала частицу, которая получила название сигма-плюс-гиперон ( $\Sigma^+$ -гиперон).

На фото, вклеенном в цветную вкладку X—XI, показан распад частицы, родственной  $\Sigma$ -гиперону: нейтрального  $\Lambda^0$  гиперона (лямбда-ноль-гиперон). В результате ее распада образуются протон ( $p^+$ ) и пи-минус-мезон.

Одним из самых удивительных открытий ученых было открытие антиматерии. Физики-теоретики давно предсказывали существование античастиц. Физики-экспериментаторы упорно искали их, но только в 1955 году итальянский ученый Амальди в эмульсии, облученной космическими лучами, обнаружил 2 звезды (см. рис.), которые связывал странный черный луч (AB). По внешнему виду звезды В можно было предполагать, что след АВ оставлен античастицей — возможно, антипротоном. Но след был слишком коротким, и тщательный анализ не удалось провести. Все же несколько позже, осенью 1955 года, американские физики другим методом открыли антипротон. В 1956 году был открыт и антинейтрон. Однако антигипероны долгое время открыть не удавалось.

Только в 1958 году ученые Бальдо-Геолин и Проувс впервые обнаружили анти-лямбда-гиперон ( $\Lambda^0$ -гиперон) в эмульсии, облученной пи-мезонами.

В марте 1960 года из Объединенного института ядерных исследований в Дубне поступило сообщение об открытии в пропановой пузырьковой камере новой античастицы — анти-сигма-минус-гиперона —  $\bar{\Sigma}^-$ . Подробно об открытии этой частицы рассказывалось в ЮТе № 7 за 1960 год.

Вскоре после открытия в Дубне группе итальянских физиков удалось обнаружить анти-сигма-плюс-гиперон ( $\bar{\Sigma}^+$ ) в эмульсии, облученной антипротонами.

Ученые-физики ищут новые частицы, изучают их строение, открывают законы, по которым происходят распады частиц. Ядерная фотоэмульсия — их незаменимый помощник, поднимающий завесу над тайнами микромира.

На анализ событий, зафиксированных в эмульсии, приходится затрачивать много времени. Сейчас разработаны автоматические устройства, которые позволяют в несколько раз ускорить проведение анализа «звезд» и ускорить наступление науки на сокровенные тайны вещества.

**В. БЕЛЯКОВ,**  
научный сотрудник  
Объединенного института  
ядерных исследований в г. Дубне

## САМЫЙ СКОРОСТНОЙ СТАН

**У**ральский завод тяжелого машиностроения называют «отцом заводов». Он снабжает предприятия мощными прессами, огромными станками, прокатными станами и другим крупным оборудованием. Недавно этот завод построил новый огромный стан для холодной прокатки тонкого стального листа и жести — стан «1200». Он самый скоростной в



Союзе, самый производительный из работающих в настоящее время.

В стан подается стальная полоса толщиной от 1,8 до 3 мм, а выходит толщиной от 0,18 до 0,5 мм. Она проходит 5 клетей, в каждой из них попадает между парой валков и прокатывается ими, становясь все тоньше и тоньше. Последнюю клеть полоса проходит с огромной скоростью — 35 м в секунду! До сих пор подобные станы могли прокатывать тонкий лист со скоростью не более 18 м в секунду. Новый стан будет выпускать в год столько жести, что ее хватит для производства 2 млрд. консервных банок.

Стан оборудован комплексом новейших приборов, которые позволяют полностью механизировать все основные и вспомогательные операции и вести процесс прокатки автоматически. Контрольные приборы измеряют толщину листа и поддерживают нужную его толщину. Выходя из этого стана, стальная полоса не разрезается на отдельные куски, а смотывается в рулон. Это тоже дает большие преимущества — ведь после прокатки стальные листы отжигают в печах, и теперь, когда стальная лента смотана в компактный рулон, потребуются печи меньшей площади.

**В**ряд ли кто-нибудь из вас сумеет сразу расшифровать это название. «АНС» — начальные буквы имени, отчества и фамилии великого русского композитора Александра Николаевича Скрябина. В его честь названа совершенно необычная электрическая машина, которую изобрел Е. А. Мурзин. С ее помощью композиторы могут создавать музыку из комбинации 576 чистых тонов.

Что такое чистый тон и как он звучит?

Для примера возьмем арфу. Если коснуться одной ее струны, мы услышим один звук. Этот звук, в свою очередь, состоит из нескольких отдельных звуков, создающихся колебанием различных участков струны по всей ее длине. Они называются чистыми тонами. В разных музыкальных инструментах число их бывает разным.

Чистые тона, образно говоря, можно назвать атомами звуков. Из них состоят все звуки: музыка, журчание ручья, удар молотка или взрыв. Значит, если иметь большое количество записанных чистых тонов, то можно создавать многие незнакомые и необычные звучания. На этом принципе и основано действие «АНС».

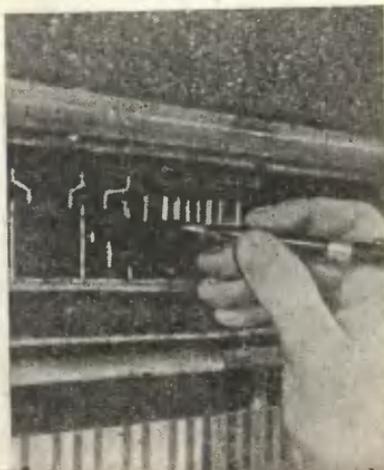
Внутри машины имеется несколько круглых прозрачных дисков. На них нанесены линии, расположенные замкнутыми концентрическими кругами. Это светозапись чистых тонов. На всех дисках их 576 — от самого низкого до самого высокого тона. Если пропустить через узкие щели свет, то каждая звуковая дорожка отбросит тень. Она попадет на фо-

тоэлементы, которые превратят световые колебания в звуковые.

Нажатием кнопки диски приводятся во вращение. Если теперь пропустить через диски свет, то чистые тона, записанные на дисках, зазвучат все вместе, и мы услышим беспорядочный шум. Стоит вставить в машину стекло, покрытое непрозрачной краской, как шум немедленно прекратится, несмотря на то, что диски продолжают вращаться. Непрозрачное стекло преградило путь свету к фотоэлементам.

Но вот композитор процарапал на краске тонкую линию, и сразу стало слышимым звучание одного тона. Потом он сделал еще несколько царапин и значков на стекле. Машина зазвучала красивым аккордом. С помощью несложного приспособления композитор получил возможность составлять комбинации звучания из большого количества чистых тонов. Нанося на стекло новые различные знаки, он как бы «рисовал» музыку.

Музыкальный аппарат «АНС» таит в себе замечательные возможности для создания оригинальной музыки красивого и необычного звучания.





## ЛЮБИТЕЛЬСКИЕ КИНОКАМЕРЫ

Как интересно самому сделать фильм! Наша промышленность изготавливает для кинолюбителей различные киноаппараты.

Вот перед нами киноаппарат «Нева». Он может снимать со скоростью 8, 24, 48 кадров в

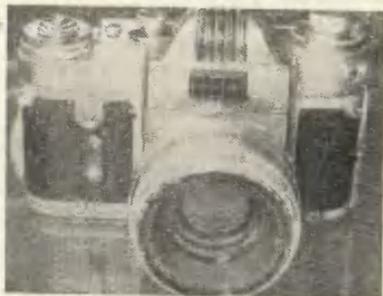
секунду, и отдельные кадры, как обычный фотоаппарат. Размер кадра  $3,55 \times 4,9$  мм. Объектив у «Невы» имеет фокусное расстояние 12,5 мм и относительное отверстие 1:1,9. Он снабжен оптической насадкой-визиром, изменяющим поле зрения. Диоптрия окуляра наводится по глазу.

Другой новый любительский киноаппарат — «Экран» — удивляет своим маленьким размером. Он снимает на 8-миллиметровую пленку со скоростью 8, 10, 16, 32 и 48 кадров в секунду. Объектив его имеет фокусное расстояние 12,5 мм и относительное отверстие 1:2,8. Весит этот аппарат всего 600 г.

## „КРИСТАЛЛ-2“

Замечательный подарок — зеркальный малоформатный фотоаппарат «Кристалл-2» — скоро получат наши фотографы. Он меньше своего предшественника «Кристалла», а поле зрения его шире. Новый аппарат имеет зеркало постоянного визирования, благодаря чему очень удобно делать наводку. Удобно и то, что у него встроенный фотоэлектрический экспонометр. «Кристаллом-2» можно снимать с выдержкой от  $1/2$  до  $1/1000$  сек. Корпус цельнометаллический, задняя крышка сделана на шарнирах. У аппарата автоматический спуск и рычажный взвод.

Коллектив Красногорского механического завода обязал-



ся в честь XXII съезда КПСС изготовить первую партию фотоаппаратов.

## „УРАЛ“

Комфортабелен мотоцикл «Урал» Ирбитского завода, красивы его обтекаемые формы, великолепна отделка. У машины 4-тактный 2-цилиндровый двигатель с объемом цилиндров 649 куб. см. Мощ-



мость двигателя — 28 л. с. Мотоцикл может свободно развивать скорость до 95 км в час. На 100 км пути он расходует 6 л бензина. Вместе с коляской «Урал» весит 320 кг. Он может перевозить трех пассажиров и 255 кг багажа.

## МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ НА ЭКРАНЕ



Как было бы удобно на уроке биологии рассматривать под микроскопом жизнь микромира сразу всем классом. Теперь это стало возможным. Создана специальная установка — телевизионный микропроектор. Над окуляром обычного биологического микроскопа «МБИ» монтируется передающая часть телеустановки. Она передает на экран все, что происходит в поле зрения микроскопа. Если микроскоп увеличивает от 56

до 1'350 раз, то на экране получается изображение микроскопических существ, увеличенных в 1350—3200 раз. Таким образом, весь класс может ярко наблюдать то, что видно в микроскоп. Установка работает от электросети переменного тока 220 в.

## АВТОМАТ СЧИТАЕТ ДЕТАЛИ

Крошечные детальки часов, накладки для камней, шайбы. Диаметр их не более 4 мм, а толщина всего лишь десятые доли миллиметра. Десятки тысяч таких деталей производят за день на часовом заводе. И все надо сосчитать. Утомительная, однообразная работа. Теперь ее будут выполнять автоматы, которые создал Львовский политехнический институт. Автомат не только считает, но и расфасовывает детали в тару партиями от 100 до 2400 штук. Детальки засыпаются в чашу — бункер, стенки которого сделаны в виде спирали, а дно вращается. Одна за другой детали цепочкой поднимаются по этим спиральным дорожкам и уходят внутрь аппарата. Здесь их встречает зоркий глаз фотоэлемента. Каждая деталь пересекает световой луч, и возникающие при этом импульсы регистрируются. За минуту автомат успевает сосчитать 1000—1200 деталек.



При коммунизме будет происходить все большее все-стороннее сближение наций на основе полной общности экономических, политических и духовных интересов, братской дружбы и сотрудничества.

Из проекта Программы КПСС



Г Д Р

## ВЕСТНИКИ ДРУЖБЫ

У пионерки Хейдэ Шульц из Эрфурта много друзей. Семь лет назад через газету «Ди Троммель» она получила адрес польской пионерки Эльвиры; с тех пор они часто пишут друг другу. У Хейдэ есть друзья и в других странах мира. Она переписывается с ребятами из Советского Союза, Чехословакии, Венгрии, США. Наташа из Москвы рассказала Хейдэ о героической обороне Сталинграда, о Зое Космодемьянской. Хейдэ получает много подарков от своих зарубежных друзей и сама посылает им сувениры. С прошлого года она стала членом Клуба международной дружбы, который образовался в Эрфурте при Доме пионеров. Недавно при клубе была организована выставка писем и подарков, полученных его членами. На Международной садовой выставке члены клуба открывают свой стенд под названием «Цветы дружбы». Кусты роз пришлиют ребятам их друзья из Шанхая, Улан-Батора, Ленинграда, Тираны и других городов.

В Клубе юных техников в Варнов—Верфт Варнемюнде ребята построили действующую модель самоходной баржи.



К И Т А Й

В Китае огромные поля занимают посевы риса. На юге страны снимают по два урожая в год. Но эта культура очень трудоемкая. Ей необходимо тепло и много воды. Рисовые поля целиком залиты водой. Для посадки рисовой рассады в Китае применяются специальные машины. А вот убирать урожай приходи-



лось вручную — серпом или косой.

Ребята из провинции Хунань придумали рисоуборочную машину. Посмотрите, как она облегчает труд и повышает его производительность! На полозьях укреплены ножницы. Рукоятки ножниц длинные, человеку не нужно нагибаться, чтобы срезать — вернее, стричь — колосья.



На севере Китая сеют пшеницу, овес, ячмень. Юные умельцы и здесь проявили изобретательность. После обмолота зерновых остается солома. Она очень легкая и громоздкая при перевозке. Чтобы огромный воз не рассыпался, ребята

взяли веревки, закрепили их на равном расстоянии друг от друга палками. Получился как бы пояс вокруг воза. Стоит расцепить наверху две половины этого пояса, и солома с машины сама падает на землю.

\*\*\*

В газете китайских пионеров «Чжунгошаоняньбао» есть раздел «Понемногу о жизни...». Вот практический совет, как чистить рыбу. Обычно хозяйки пользуются ножом. Скребнут рыбу от хвоста к голове. А ведь, оказывается, можно сделать проще и легче. Нужно подержать рыбу несколько минут в горячей воде. А потом тряпочкой счистить с нее шелуху. Шелуха сама отстает от кожицы...



Муравьи издавна считаются отличными «рабочими». Но и среди них есть лентяи. Вот, например, муравьи-«амазонки». В их роду давно исчезли «рабочие». Зато есть «солдаты» с остро загнутыми челюстями. Они нападают на гнезда муравьев другого вида и захватывают «в плен» их личинки. Когда из этих личинок появляются муравьи, «солдаты» заставляют их работать на себя — строить гнезда, добывать пищу.

...Пожарник в светлом костюме из блестящей ткани, в маске и с кислородными баллонами за спиной бросается в огонь.

...В сложенные лодочкой руки, защищенные рукавицами из той же ткани, льют жидкий азот, температура которого  $-195,8^{\circ}\text{C}$ .

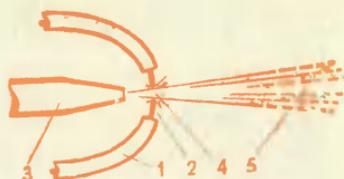


Схема распылительной головки электрометаллизатора: 1 — направляющие наконечники, 2 — распыляемые проволоки-электроды, 3 — воздушное сопло, 4 — электрическая дуга, 5 — металло-воздушный факел.

### АЗОТ



должна плавить металл. Проволоки постепенно продвигаются механизмом аппарата, и плавление их концов происходит непрерывно. Расплавленный металл сдувается с концов проволок потоком сжатого воздуха, распыляется и наносится на ткань.

Где найдет применение этот новый материал?

Если на ткань предвременно положить трафарет, то на ней образуются узоры. Это делает ее похожей на драгоценные ткани аксамит и зарбаф, в просторечии называемые парчой (по-персидски «парче» — «материя»). Распыляя латунные или цинковые проволоки, можно создать «золотую» или «серебряную» парчу. Прекрасный эффект получается при металлизации кружев.

Такая ткань идет на изготовление театральных костюмов и занавесов. Ведь не брать же напрокат в Оружейной палате костюм, чтобы сыграть роль царя Федора! А изготовление настоящей драгоценной ткани сложно и дорого: сначала ткнут материал, переплетая шелковые и металлические нити, затем готовая ткань

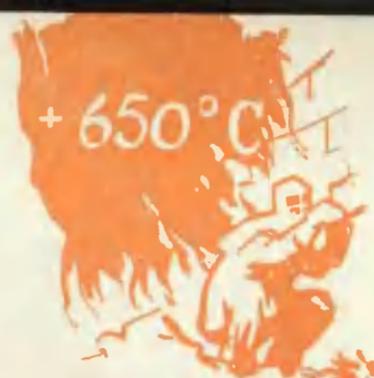
Что это за чудесная ткань, в которой человек не чувствует ни огня, ни космического холода? Самая обычная, но на нее нанесен тонкий слой металла при помощи специального металлизационного аппарата. Над изготовлением таких тканей работают в Московском текстильном институте.

Работа электродугового распылителя ясна из схемы. К проволокам подводится электрический ток. В момент соприкосновения проволоки оплавляются и между ними возникает электрическая дуга, которая и про-

вышивается золотом и серебром.

Но металлизация может применяться не только в декоративных целях (отделка ткани, нанесение рисунка). Она нужна и для защиты от магнитных полей, от токов высокой частоты и некоторых радиоактивных излучений ( $\alpha$ -лучей и слабых  $\beta$ -лучей).

Из металлизированной ткани можно делать аэро-статы и палатки, автомобильные брезенты и зонты. Уже изготовлены специальные костюмы для пожарных и электромонтеров. В защитном стеганом комбинезоне из стекловолоконистой ткани с металлическим покрытием (чистый алюминий) можно в течение нескольких



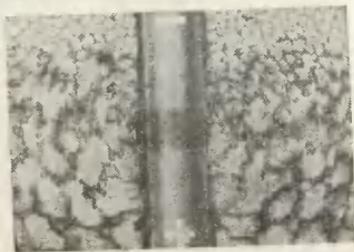
минут работать внутри доменных и термических печей при температуре до  $+650^{\circ}\text{C}$ . Человек начал осваивать космос. Костюм должен защищать космонавта от жары и холода, от вредных излучений. Очевидно, и тут найдет применение костюм из металлизированной ткани.

**В. ЛИШЕВСКИЙ**

## ВМЕСТО МЕТАЛЛА

**В**озле пробуриваемых скважин всегда много труб. Трубы — это металл. Может быть, можно укреплять стенки скважины по-другому?

В сосуд, наполненный густым глиняным раствором, опускают электроды и пропускают через них постоянный ток. Частицы воды в растворе, отталкиваясь от положительного заряда, переносятся к отрицательному, а освободившиеся от жидкости поры заполняются твердыми частицами грунта. Время от времени полюса меняются. Это приводит к равномерному изменению структуры породы. Мягкий грунт превращается в твердый монолит.



Если его вновь опустить в воду, то теперь он уже не растворится в ней.

Новый метод упрочения стенок скважины был опробован на Ромашкинском нефтяном месторождении в Татарии. Для этого была создана специальная установка. Ее основная часть — башмаки-электроды, которые опускаются в скважину вместо труб. От небольшого генератора к электродам подается по постоянному току. Напряжение невелико, всего 40 в, но оно способно превратить стенки скважины в твердую породу.

Новый метод был испытан на многих скважинах и дал хорошие результаты. Неметаллическое крепление стенок скважины даст стране огромную экономию металла.

**П. ЕФИМОВ**

Коммунистическое общество, основанное на высокоорганизованном производстве и развитой технике, изменяет характер труда, но не освобождает членов общества от труда. Оно отнюдь не будет обществом анархии, безделья и праздности. Каждый будет участвовать в общественном труде и обеспечивать непрерывный рост материальных и духовных богатств общества. У всех членов общества, благодаря изменению характера труда и росту его технической вооруженности, благодаря высокому уровню сознательности, разовьется внутренняя потребность добровольно и по своим склонностям трудиться для общественного блага.

*Из проекта Программы КПСС*

## А ЧТО СЕГОДНЯ НА УДАРНЫХ КОМСОМОЛЬСКИХ?

**С**трана живет ожиданием большого исторического события — партийного съезда, готовит ему достойную встречу. На предсъездовскую трудовую вахту вместе со всем советским народом встали молодые труженики заводов и строек, совхозов и колхозов, весь многомиллионный ленинский комсомол.

Одним из трудовых подарков, которые готовят съезду комсомольцы и молодежь, будет досрочный ввод в строй новых производств, цехов и участков. Повсюду растут сейчас стройки с гордым названием «ударная комсомольская». Еще три года назад их было только семь. Это были мощные доменные печи Украины и Урала, скоростное строительство которых было осуществлено посланцами комсомола меньше чем за год. Сейчас таких строек несколько тысяч!

Почти в каждом районе и городе нашей страны есть стройка, названная комсомольской. А 150 самых важных из них названы Всесоюзными ударными комсомольскими. Они сооружаются под контролем и при активной помощи всего комсомола. Сюда с разных концов страны едут работать по комсомольским путевкам юноши и девушки. Молодые металлурги Украины и машиностроители Урала, лесорубы Сибири и проектировщики Москвы стремятся быстрее и лучше выполнить заказы для этих строек. Грузам с надписью «для ударной комсомольской» открывают «зеленую улицу» молодые железнодорожники и моряки, шоферы и летчики.

Памятной вехой в истории комсомола стал XIII съезд ВЛКСМ, от которого ведут счет своим боевым делам коллективы молодых строителей. На съезде по предложению Центрального Комитета партии комсомол решил направить на строительство не менее миллиона юношей и девушек, своих лучших воспитанников. С теплыми словами отеческого напутствия к посланцам комсомола обратился в своей речи на комсомольском съезде



С Горного Алтая приехал на стройку Барнаульского завода искусственного волокна Саша Глушнов. О красавце заводе ему рассказала сестра — плиточница завода.

И вот уже третий год трудится Александр на первом участке треста «Востоктехмонтаж» в бригаде Александра Арцемовича. Молодого монтажника здесь знают как передового рабочего и хорошего товарища.

На снимке: Александр Глушнов стыкует трубы.

Н. С. Хрущев, пожелав им твердости, мужества в борьбе с природой, успехов в создании новых мощных центров социалистической индустрии.

Молодые патриоты, пришедшие на стройки страны по зову партии, крепко держат свое слово. За последнее время на Всесоюзных ударных комсомольских стройках введены в действие около 200 крупных промышленных объектов. Уже дают металл 36 доменных и мартеновских печей, идет прокат из 28 прокатных цехов и станков, пересекли страну 5 тысяч километров газо- и нефтепроводов, 9 тысяч километров новых и электрифицированных железных дорог, 2 тысячи километров линий высковольтных электропередач. Многие из этих строек сданы в эксплуатацию в невиданно короткие сроки.

Откроем «золотую книгу» комсомола — «Летопись трудовых подвигов комсомола в семилетке». Вот ее первые страницы:

«...Коллектив треста «Ждановметаллургстрой» Сталинской области осуществил скоростное строительство листопрокатного стана «1700» Ждановского металлургического завода... Прокатный стан сооружен за 15 месяцев вместо 23 по плану. Молодые строители систематически перевыполняли установленные нормы и сменные задания на всех участках строительства, пять раз завоевывали переходящее Красное знамя ЦК ВЛКСМ.

...Коллектив треста «Криворожаглострой» Днепропетровской области осуществил скоростное строительство Южного горнообогатительного комбината № 2... Комбинат сооружен за 18 месяцев вместо 30 по плану.

...Кременчугская ГЭС, объявленная Всесоюзной ударной комсомольской стройкой, дала промышленный ток на два года раньше установленного срока. Здесь был впервые в стране применен открытый способ монтажа гидроагрегатов.

...Новая технологическая линия Волковысского цементного завода в Белоруссии сдана в эксплуатацию на три месяца раньше срока...»

За этими скупыми фразами — героический трудовой подвиг комсомольцев и молодежи на новостройках семилетки, их неустанная борьба за выигрыш суток, часов, минут...

На ударных комсомольских стройках не только растут новые предприятия, прокладываются транспортные артерии, возникают новые города. Здесь воспитываются, проходят настоящую трудовую закалку люди, которым жить и творить в коммунизме.

Сотни тысяч молодых добровольцев влились в ряды великой армии строителей, стали боевыми, кадровыми частями этой армии. Смыслом жизни для них стало создание нового на нашей земле. В благородной, самой мирной профессии строителя они нашли свое высокое призвание. Это они, строители, зажигают огни большой жизни в глухих районах страны, это они воплощают в металле и бетоне величественную мечту Ильича об электрификации всей России, прокладывают магистраль, возводят города, заводы, шахты, это под их руками расцветают пустыни, получившие долгожданную воду, появляются новые моря, меняется карта нашей Родины.

По комсомольской путевке пришел с первыми строителями на сооружение Качканарского горнообогатительного комбината в Свердловской области двадцатилетний паренек Иван Ложко.

Трудно пришлось сначала. Не сразу давалась специальность, нелегко было обжиться на пустом месте. Но молодость и упорство победили. Прошли четыре трудовых года. Освоены четыре профессии: бетонщика, арматурщика, слесаря, токаря. Бригадир лучшей комсомольско-молодежной бригады Иван Ложко назначен недавно начальником растворного узла.

По призыву комсомола пять лет назад поехала в Сибирь на строительство железных дорог Ольга Билорусс. В строительномонтажном поезде № 232 треста «Омсктрансстрой» она получила специальность штукатура, а через год стала вожаком комсомольско-молодежной бригады. Дружные подобрались девчата в ее бригаде. Быть первыми — их девиз. Сейчас коллективу присвоено звание бригады коммунистического труда. Ольга Билорусс закончила вечернее отделение Омского строительного техникума, стала мастером. Она избрана депутатом Омского городского Совета депутатов трудящихся, награждена орденом Ленина.

Таких — тысячи. Эти простые, замечательные юноши и девушки идут в коммунизм с парадного подъезда. Их целеустремленная, наполненная романтикой творческих поисков и героизма жизнь достойна, чтобы служить образцом для подражания.

Сейчас каждый день приносит радостные известия о новых и новых трудовых победах строителей в честь съезда партии. Принятые на X пленуме ЦК ВЛКСМ обязательства комсомола — ко дню открытия съезда ввести в действие не менее 47 производственных объектов — выполняются успешно. На 12 из этих объектов уже полностью завершены все строительные и монтажные работы, а девять уже дали стране первую продукцию.

Напряженные дни наступили на строительстве всех подшефных комсомолу объектов. В этот решающий предпусковой период ведется счет каждой минуте. Готовятся к сдаче мощные прокатные станы Челябинского и Череповецкого металлургических заводов, химические производства в Сталиногорске и Саратове, мощные цементные печи Ахан-Гарана, Искитима. Полным ходом ведется монтаж первенца Братской ГЭС — турбины № 1 и десятков других объектов.

Свой труд в строительство ударных комсомольских объектов вложили миллионы юношей и девушек — молодых машиностроителей, проектировщиков, транспортников... Они уверены: 47 комсомольских объектов промышленности и транспорта ко дню открытия XXII съезда КПСС будут в строю действующих!

В. ТЮРИН,  
работник ЦК ВЛКСМ

### Задача



Внутренний и внешний диаметры рулона магнитофонной ленты соответственно равны:  $D=53$  мм и  $d=18$  мм. Найдите длину ленты, если толщина ее  $h=0,1$  мм.

# РАДИОФИЦИРУЙТЕ ШКОЛУ

(См. 2-ю стр. обложки)

Прежде чем приступить к радиофикации школы, вы должны ответить на несколько вопросов:

1. Какие помещения вы собираетесь радиофицировать? Какова их площадь?

2. Где будет установлен радиоузел?

3. Из каких помещений будут транслироваться радиопередачи?

4. Для какой цели вы строите радиоузел?

Это своеобразные технические условия на работу по радиофикации.

1. В вашей школе, очевидно, есть классные комнаты, кабинеты, коридоры, актовый и спортивный залы. Поэтому надо сразу решить, какие помещения вы собираетесь радиофицировать: все или только часть. От этого зависит количество трансляционных точек — громкоговорителей, их мощность. Чем больше помещение, тем большей мощности громкоговоритель должен быть в нем установлен, чтобы обеспечить нормальный уровень громкости. Приближенно мощность громкоговорителя можно подсчитать по следующей формуле:  $P = \frac{S}{100}$ , где  $P$  —

мощность громкоговорителя в ваттах,  $S$  — площадь помещения в квадратных метрах.

Расчетная мощность должна быть округлена до ближайшей по шкале номинальной величины — мощности 0,25, 0,5, 1, 3, 5 или 10 вт.

Громкоговорители должны устанавливаться так, чтобы звуковая энергия в помещении распределялась равномерно. Это сравнительно легко получается в квадратных помещениях. В длинных же помещениях выгоднее устанавливать рупорные громкоговори-

тели. Хороший звук можно получить от нескольких диффузорных громкоговорителей, установленных вдоль стены через равные промежутки. Устанавливать их надо таким образом, чтобы они озвучивали квадраты со сторонами, равными ширине помещения. Необходимое количество громкоговорителей ( $n$ ) можно под-

считать по формуле:  $n = \frac{l}{a}$ ,

где  $l$  — длина,  $a$  — ширина помещения.

При подсчете мощности каждого громкоговорителя в формулу подставляется площадь не всего помещения, а площадь условного квадрата, который громкоговоритель «обслуживает».

Как видите, без рулетки вам не обойтись. Составьте в масштабе план каждого этажа школы. Он вам понадобится при составлении общей схемы радиофикации.

2. Для радиоузла и студии желательно выделить отдельную комнату площадью 6—8 м<sup>2</sup>. Для школьного радиоузла нет смысла делать специальную студию. Передачи можно транслировать из помещения радиоузла. От того,

в каком месте вы найдете подходящую комнату, зависит протяженность фидерных (главных подводящих) линий и их разветвленность. Но на качестве работы радиоузла это заметно не отразится. Важно, чтобы в помещение не проник посторонний шум. В противном случае вам придется оббивать дверь звукопоглощающим материалом (войлоком, ватой), навешивать шторы, портьеры, драпировки.

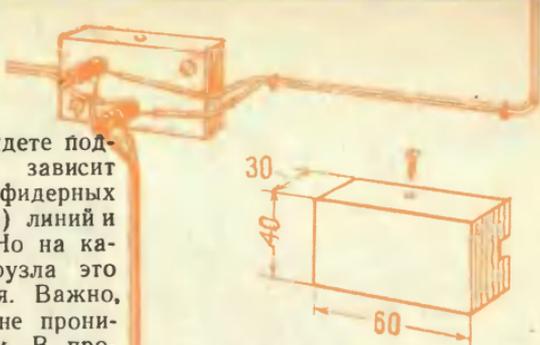
3. Основную часть радиопередач вы, конечно, будете вести из радиоузла, но у вас может возникнуть необходимость организовать трансляцию из актов зала, усилить голоса участников художественной самодеятельности или выступающих на сцене ораторов. Поэтому надо предусмотреть подводку в зал микрофонной линии.

В актовом зале можно использовать рупорные громкоговорители типа Р-10 или типа 10 ГРД-5. Устанавливать их надо с обеих сторон и на достаточном удалении от сцены, а рупоры направлять в сторону зрителей, чтобы между громкоговорителем и микрофоном не было акустической связи.

4. При составлении схемы радиофикации надо учесть и



характер будущих радиопередач. Возможно, у вас будут отдельные передачи для школьников младших классов, для



спортивного зала или придется использовать радиоузел для усиления голоса в актовом зале. А в это время в других помещениях могут проходить уроки, и трансляция по всей школе может оказаться нежелательной. Поэтому нужно хорошенько подумать, какие громкоговорители надо сгруппировать вместе, чтобы подключить их к отдельным фидерам, а в радиоузле предусмотреть возможность раздельного включения и выключения фидерных линий.

Но необходимое количество отдельных фидерных линий определяется не только этим.

К радиоузлу будут подключены громкоговорители различной мощности. К ним надо подводить разное по величине напряжение звуковой частоты. Абонентские громкоговорители мощностью от 0,25 до 1 вт работают при напряжении в трансляционной линии 30 в, а рупорные типа Р-10 при напряжении 60 или 120 в (в зависимости от положения переключателя напряжения). Поэтому их надо подключать к разным фидерным линиям.

В качестве примера приводим одну из возможных схем распределения нагрузок радиоузла. Схема однолинейная, двойные провода на ней изображены одинарными линиями.

Составьте аналогичную схему для своей школы. Но в зависимости от размеров школы вы можете уменьшить число

фидерных линий, отказаться от радиофикации каждого класса либо все коридорные громкоговорители подключить к общему фидеру и т. д. Одним словом, предоставляем вам возможность самим подумать, как будет выглядеть ваша схема радиофикации.

Монтажная схема радиопроводки вычерчивается на поэтажном плане школы. Она должна показывать, по каким стенам и как пойдет проводка, где и на какой высоте будут установлены распределительные коробки, громкоговорители и т. п. При составлении схемы руководствуйтесь следующими правилами: фидерная линия, питающая несколько громкоговорителей, должна проходить кратчайшим путем от радиоузла к последнему громкоговорителю своей группы и не должна иметь разрывов в середине; отвод от фидерной линии к громкоговорителю делайте при помощи распределительной коробки (см. рис. на стр. 69). Помните: не фидер подключается к громкоговорителю, а громкоговоритель подключается к фидеру; отвод рекомендуется заканчивать штепсельной розеткой.

В монтажной схеме вы должны указать места, где линии проходят через стены. Обычно

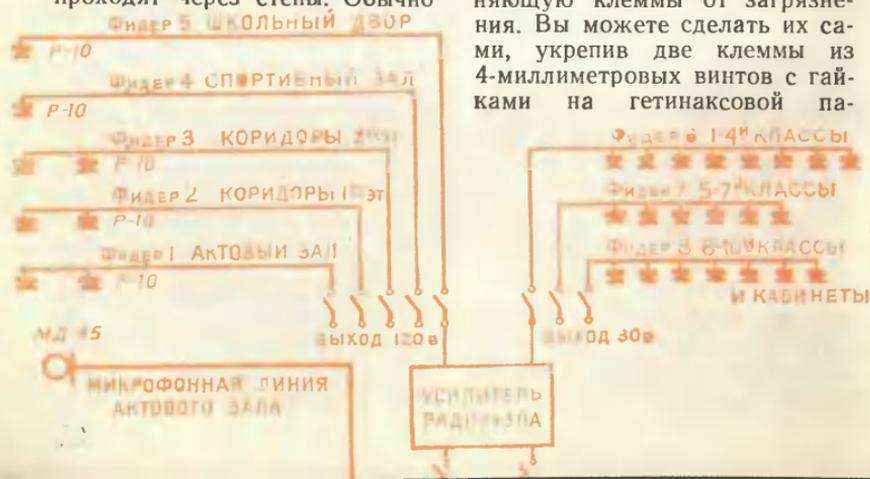
отверстия в стене делают только для фидерных линий; отводы к громкоговорителям можно пропускать через деревянные коробки дверных проемов.

Не забудьте про микрофонную линию! Вы поведете ее вместе с фидерной линией актового зала.

**Материалы.** Пользуясь монтажной схемой, подсчитайте, какое количество монтажного провода вам понадобится. Для монтажа радиопроводки лучше всего использовать двухжильный телефонный распределительный кабель с полихлорвиниловой изоляцией марки ТРВК-2×0,5 (цифры обозначают, что кабель имеет две медные жилы диаметром 0,5 мм) либо провод ПРВГМ-2×1,0. Таким кабелем обычно монтируют телефонные линии внутри здания. Кабель крепится к стене специальными проволочными скобами, которые можно сделать из обычных гвоздей.

Микрофонные линии надо монтировать экранированными проводами марки ПРДЭШ либо БПВЛЭ-0,5, либо МГВЛЭ-0,5.

Распределительные коробки могут быть любой конструкции. Они должны иметь две клеммы и крышку, предохраняющую клеммы от загрязнения. Вы можете сделать их сами, укрепив две клеммы из 4-миллиметровых винтов с гайками на гетинаксовой па-



нели размером 60×40×10 мм. Крышки сделайте из жести или листового железа. Розетки берутся готовые.

Для радиификации можно использовать трансляционные динамические громкоговорители любого типа. Важно только, чтобы они имели нужную вам мощность и были рассчитаны на работу от линий с напряжением 30 в.

Микрофон для актового зала старайтесь приобрести однонаправленный, типа МД-45. Его направленные свойства позволят вам ослабить акустическую связь между микрофоном и громкоговорителями и тем самым повысить уровень громкости в актовом зале.

**Монтажные работы.** Предварительно сделайте разметку стен. Для этого натрите древесным углем кусок шпагата длиной 3—4 м, туго натяните его вдоль стены, оттяните к себе за середину, перпендикулярно к стене, и быстро опустите. Шнур отпечатает на стене черную линию. По этой линии делайте проводку. Фидерные провода устанавливаются на высоте не менее 2,5 м. Следите за тем, чтобы провод не скручивался и ложился на стену одной и той же плоскостью. Снимая изоляцию с провода, старайтесь не надрезать медную жилу. В тех местах, где фидерная линия подходит к распределительной коробке, расчлените провод вдоль. Затем осторожно, не разрезая его, снимите изоляцию на участке 3 см, сделайте один виток и закрепите провод на клеммах коробки. В местах пересечения с электропроводами радиопровод пропускают под ними.

Розетку устанавливайте на той высоте, на какой установлены у вас выключатели элек-

тросвещения. Устанавливать их надо на круглых деревянных подрозетниках диаметром 5 см.

Трансляционные громкоговорители небольшой мощности устанавливаются на высоте 1,7 м. Рупорные громкоговорители укрепляются под потолком. Рупор должен быть направлен на пол.

#### **Оборудование радиоузла.**

А теперь подсчитайте общую мощность всех установленных громкоговорителей, увеличьте эту цифру на 10—20 %, и вы получите мощность, которую должен иметь ваш радиоузел. Обычно для школы вполне достаточно иметь радиоузел мощностью в 50 или 100 вт. Это может быть любой трансляционный узел, либо самодельный, либо промышленный. В комплекте оборудования радиоузла необходимо иметь радиоприемник и электропроигрыватель. Микрофон можете использовать такого же типа, как и в актовом зале. Установите его на отдельном столике на резиновой или войлочной прокладке. В помещении радиоузла необходимо иметь контрольный громкоговоритель, который при включении микрофона должен выключаться. Выключатели фидерных линий монтируются либо на передней панели радиоузла, либо на стене, над радиоузлом. Отсюда фидерные линии расходятся по зданию.

При налаживании радиоузла не старайтесь «выжимать» максимальную мощность. Добивайтесь чистой и неискаженной передачи, отсутствия всякого рода посторонних шумов, фона переменного тока. Тогда ваши радиопередачи станут ясными и разборчивыми.

**В. КОПЕЙКИН**

# ЭСТАФЕТА МОЛОДОСТИ

## О черк

Чтобы начать эксплуатацию обычного нефтяного месторождения, надо решить тысячу математических уравнений. А для того чтобы их решить, одному человеку пришлось бы потратить пять тысяч лет! Между тем электронно-счетная машина сделает то же самое всего за несколько часов.

**В** Москве, на одном из зданий Ленинского проспекта висит вывеска: «Институт точной механики и вычислительной техники». Оно расположено в молодом, только что отстроенном районе Москвы, возникшем, что называется, на пустом месте. Новое здание окружают совсем молоденькие, буйно растущие деревья. Да и сам институт сюда ниоткуда не переехал — ему чуть больше десяти лет от роду. Назначение его — заниматься молодой наукой кибернетикой, возраст которой ненамного больше. И создавали эту науку в нашей стране, строили первые электронно-счетные машины совсем молодые люди.

Все молодо в этом институте. Кандидаты наук еще не достигли, как правило, тридцатилетнего возраста, их старшие собраты — доктора наук — еще не носят очков и не разучились бегать по лестницам.

И только одна «старушка» была в институте о которой все говорят с почтительным уважением. Это БЭСМ — большая электронно-счетная машина, первая среди созданных в институте машин, рожденная всего несколько лет назад, но уже успевшая устареть. Институт шагнул так далеко вперед, что каждый прожитый им год можно соизмерить с десятилетиями...

Я видела когда-то БЭСМ. Помню, мне показали барабан,

---

## КАК ПРИСПОСОБИТЬ ДЕТАЛИ ОТ РАДИОПРИЕМНИКА ИЛИ ТЕЛЕВИЗОРА ДЛЯ ТРАНСЛЯЦИОННОГО ГРОМКОГОВОРИТЕЛЯ

**Д**опустим, что вам надо сделать трансляционный громкоговоритель мощностью 1 вт. Возьмите справочник радиолюбителя или справочник по радиовещательным и телевизионным приемникам и посмотрите, в каких приемниках или телевизорах используются одноваттные громкоговорители. Купите выходной трансформатор и громкоговоритель от этого приемника.

Предположим, вы купили детали от телевизора «Старт».

Громкоговоритель 1-ГД-9, который используется в телевизоре «Старт», имеет сопротивление звуковой катушки  $R_{зр} 55 \text{ ом}$ ; первичная обмотка выходного трансформатора  $\omega_1$  телевизора «Старт» содержит 4270 витков, вторичная  $\omega_2$  — 180 витков.

Какую надо сделать переделку?

покрытый составом, который наносят на магнитофонную ленту, и сказали, что это и есть «мозг» машины, «память» БЭСМ. Специальный состав хранил данные, которые машина использовала, давая ответы на поставленные вопросы.

«Память» новейших электронно-счетных машин устроена иначе. Когда я недавно снова пришла в институт, мне рассказал об этом молодой инженер-электроник Владимир Георгиевич Михалев. Он держал в руках небольшую кассету, сделанную из специального изоляционного материала — гетинакса, прошитую тончайшими медными проводами. На них были нанизаны сердечники, и вся кассета витиеватостью своего узора, медным блеском и четкостью проводочных переплетений напоминала скорее не главную часть сложной машины, а истинное произведение искусства. Так и виделся мне седоусый мастер-умелец наподобие тех, кто создает тонкую резьбу по кости.

— Сделано руками ребят, — сказал Владимир Георгиевич.

...Честно говоря, я уже ничему не удивлялась. И даже тому, что знакомство с институтом привело меня в самую обычную среднюю школу, к самым обыкновенным мальчишкам и девочкам, приложившим руки к созданию электронно-счетных машин. Это тоже не выходило за пределы того «обыкновенного чуда», которое характерно для кибернетики: просто эстафета молодости продолжает свой славный путь!

Вместе с Владимиром Георгиевичем мы перешли Ленинский проспект, взяв чуть наискосок, и оказались перед дверями средней школы № 2.

---

При работе громкоговорителя мощностью  $P=1$  вт от линии с напряжением  $U=30$  в его входное сопротивление должно быть равно:

$$R_{\text{вх}} = \frac{U^2 \text{ линии}}{P_{\text{Гр}}} = \frac{30 \times 30}{1} = 900 \text{ ом.}$$

Коэффициент трансформации трансформатора:

$$n = \sqrt{\frac{R_{\text{вх}}}{R_{\text{Гр}}}} = \sqrt{\frac{900}{5,5}} = 12,8.$$

Теперь мы легко вычислим, сколько витков должна иметь первичная обмотка трансформатора, чтобы его входное сопротивление было равно 900 ом.

$$W_1 = n \cdot W_2 = 12,8 \cdot 148 = 1894 \approx 1900 \text{ витков.}$$

Следовательно, чтобы приспособить выходной трансформатор от телевизора «Старт» для трансляционного громкоговорителя, надо от его первичной обмотки отмотать 2370 витков (4270—1900). Количество витков вторичной обмотки остается таким же.

После этого остается лишь укрепить громкоговоритель и трансформатор в деревянном ящике, и трансляционный громкоговоритель готов. Первичная обмотка трансформатора подключается к линии, а вторичная — к звуковой катушке.

Это рядовая школа, каких сотни в Москве. Отличие, пожалуй, лишь в том, что в других школах ребят обучают токарному или слесарному делу, а тут освоено преподавание новой, необычной профессии, потому что над школой шефствует институт. Это шефство и определило то математическое направление, в котором идет обучение школьников. Мой спутник Владимир Георгиевич оказался председателем шефского совета. Об истории шефства, о деловых отношениях школы и института он рассказывает с увлечением.

При институте есть СКБ — специальное конструкторское бюро, где проектируются вычислительные машины. Естественно, что производственную практику школьников решили проводить на базе этого СКБ. Когда приняли такое решение, никто ясно не представлял себе, во что это может вылиться. Ребята должны были только пользоваться станками, как и положено практикантам в ремонтных или заводских цехах. И вот тут-то возникла смелая мысль — сделать школьников не просто практикантами, а активными помощниками, участниками большого дела. Надо обучить ребят новой профессии радиомонтехников по электронно-вычислительной технике!

Школьники загорелись этой идеей, а работники института получили возможность включить в план монтажного цеха продукцию, созданную ребятами. Наиболее дальновидные люди уже тогда сделали предположение, что школьникам — они уже взрослые люди! — можно будет со временем платить зарплату. Так и получилось в итоге...

Первые занятия включали в себя и теорию (основы производства, элементы вычислительной математики, схемы электронных машин) и практику, во время которой ребята учились собирать довольно сложные радиоблоки счетных машин и ячейки электронной памяти. Теоретический курс читали институтские специалисты — ученые. Читали охотно, потому что вряд ли у них раньше была такая чуткая, рвущаяся к знаниям аудитория. Не зря слухи о необычной учебе распространились по соседним школам, и на каждую лекцию являлись толпами «добровольцы» с записными книжками в руках.

Практические занятия тоже ведут инженеры, работающие в институте. Вот в 11-м классе идет практика в ла-

Переход к коммунизму предполагает воспитание и подготовку коммунистически сознательных и высокообразованных людей, способных как к физическому, так и умственному труду, к активной деятельности в различных областях общественной и государственной жизни, в области науки и культуры.

*Из проекта Программы КПСС*

боратории магнитных элементов, оборудованной с большим знанием дела и заботой. (Одного из учеников этого класса, Славу Земскова, вы видите на обложке журнала.) У каждого школьника — стол, называемый рабочим местом, «собственный» набор инструментов, вполне самостоятельное задание и... своя зарплата.

Ребята сначала разбраковывают сердечники (ферриты) на электронных стендах, затем собирают магнитное запоминающее устройство — «память» машины, а потом собственный школьный ОТК (отдел технического контроля) проверяет готовые кассеты. В аудитории всегда деловая обстановка, никаких лишних движений и разговоров. В белых халатах, очень серьезные, сидят школьники за рабочими столами, и преподавателям не приходится следить за дисциплиной: будущие специалисты понимают, что делают не пустяковые изделия и даже не экспонаты для выставки, а настоящие детали, без которых не сможет работать электронно-счетная машина, очень нужная для народного хозяйства страны. Вот эта самая полезность ребячьего труда — лучший агитатор за дисциплину, за серьезное отношение к делу.

Школа приняла обязательство к XXII съезду партии: «Выпускать продукцию в срок и только отличного качества, строго соблюдать технические условия монтажа, бороться за экономию материала, поддерживать рабочую дисциплину, содержать в чистоте и порядке свое рабочее место». И веришь, что это не игра в работу, а сама работа, что такое слово нельзя не сдержат.

Трудно ли собрать одну ячейку машинной «памяти»? Я задаю этот вопрос ребятам потому, что вижу их сосредоточенные лица и крупные капли пота на лбу. Ответ неожиданный: «Интересно». Вот в чем секрет успеха этого большого творческого эксперимента!

Большая кассету, ребята знают не только ее устройство, но и назначение, и принцип работы всей современной вычислительной машины, и даже существо тех задач, которые она будет решать. Ей придется, к примеру, рассчитывать откос плотины. Ребята собственными глазами видели крупные плотины, совершая каждое лето вместе с директором школы Владимиром Федоровичем Овчинниковым далекие походы, а потому отчетливо представляют себе, как важен правильный расчет. И так во всем. Как можно меньше абстрактных знаний и как можно больше конкретного, осязаемого, виденного собственными глазами. Таков принцип, торжествующий в школе. Он и привел к тесному переплетению учебы с жизнью, он и вызвал неистребимую тягу к знаниям, прочную любовь к творческому труду.

И не потому ли иной пятиклассник школы № 2, только еще мечтающий всерьез заниматься кибернетикой, уже сегодня с горящими глазами пытается давать объяснения вопросов, связанных с этой наукой? Не удивляйтесь, услышав их. Это движется эстафета молодости!

**В. АГРАНОВА**

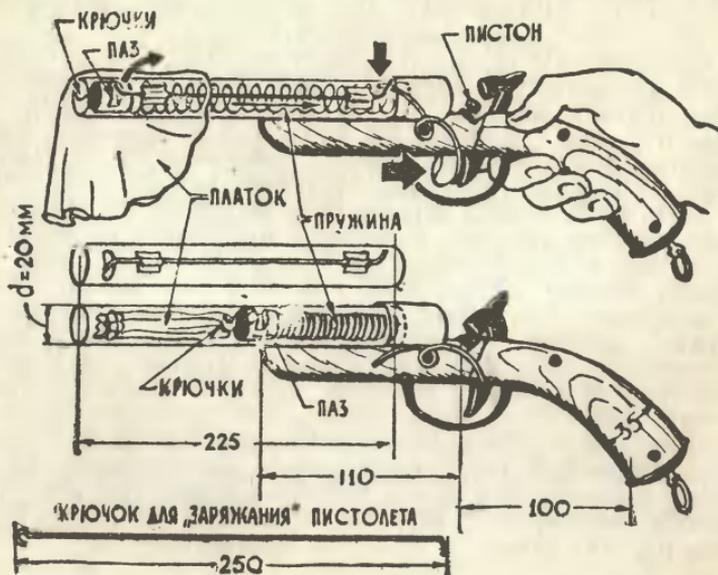
# ПО ТЛУ СТОРОНУ ФОКУСА

Отдел ведет народный артист  
Армянской ССР Арутюн Аюкян

Перед вами пистолет. С виду он самый обыкновенный. Вы берете платок размером  $20 \times 20$  см или  $25 \times 25$  см, накрываете им отверстие дула пистолета и производите выстрел. И платок бесследно исчезает! Вы кладете пистолет на стол, спускаетесь в зрительный зал и достаете у любого зрителя из кармана или из-за воротника тот самый платок, который исчез во время выстрела.

Таков фокус, таким его видят зрители. А что должен знать и заранее иметь иллюзионист, решив его продемонстрировать? Конечно, еще один платок, похожий на первый как две капли воды. Этот платок должен быть заранее спрятан под пиджаком (как это делать, вам должно быть известно ранее), и, как всем вам понятно, из-за воротника зрителя вы достаете именно этот платок, незаметно достав его из-под пиджака.

Но куда девается первый платок, которым вы накрыли дуло пистолета? Ответ прост: он втянут вовнутрь пистолета при помощи секретного механизма. В немто, в этом механизме, спря-



танном в пистолете, и заключается вся «соль» фокуса.

Взгляните на чертеж. Пистолет состоит из двух частей: рукоятки и дула. На той и на другой частях имеются секретные приспособления. Дуло сделано из алюминия, длина его 225 мм, диаметр 20 мм. С одной из сторон дула в 5 мм от края имеется прорезь в 15 мм. Со стороны этой прорези вдоль дула укрепляется на петлях металлический стержень, который на 20 мм короче самого дула. Один конец стержня в 5 мм загибается вовнутрь прорези, другой, размером в 20 мм, загибается от дула.

Устройство дула. В середине рукоятки, в нижней ее части, находится металлическое кольцо и спусковой рычаг курка, а в верхней — сам курок. В углублении рукоятки, в верхней ее части, прикреплен маленький металлический шпунтик для пистона.

Подставка представляет собой как бы ствол в доле-вом разрезе, верхняя часть которого снята совсем. У основания ствола-подставки закреплен металлический цилиндр в 40 мм. Теперь необходима проволока в виде спирали, один конец которой основательно прикрепляется к стенке металлического цилиндра, а к другому ее концу присоединяется деревянная пробка с прорезью сбоку. В середине пробки укрепляется металлическое колечко, а по обе его стороны — два крючка. Проволочная спираль с пробкой укладывается вдоль подставки. Они как раз укладываются на всем этом отрезке.

Теперь надо соединить дуло пистолета с рукояткой так, чтобы спираль с пробкой вошла внутрь дула, а само дуло после этого следует до отказа ввести в цилиндр. Пистолет готов.

Но действовать он еще не будет, ибо не хватает одной детали. Ею является отрезок крепкой металлической проволоки. Надо согнуть ее в середине в петлю и привинтить эту петлю шурупом к боковой части рукоятки. Один конец этой проволоки направить вдоль дула, а другой — параллельно спусковому рычагу; причем привинтить так, чтобы проволочный рычажок оставался подвижным. Это и будет второй, секретный курок и одновременно предохранитель.

Остается зарядить пистолет перед выступлением. Для этого нужно подтянуть каким-либо крючком пробку к самому концу дула и закрепить ее в прорези загнутым концом стержня. Другой же его конец поставить на секретный предохранитель. После этого взвести настоящий курок и заложить пистон. Все это должно выглядеть так, как указано на рисунке.

Примечания: 1. Все секретные приспособления должны быть с левой стороны. 2. Крючки на пробке предназначены для укрепления платочки, который исчезнет при выстреле. 3. Чтобы фокус удался, для выстрела необходимо нажать на обыкновенный курок и секретный. Тогда произойдет и эффектный выстрел и исчезнет платок.

**Н**и берестяные грамоты Новгорода, ни глиняные таблички Вавилона, ни папирусы Египта не донесли до нас имени изобретателя первой лодки. Почему — понятно. Лодка древнейшее изобретение человека. «Как передвигаться по воде?» — эту задачу люди стремились решить на всех континентах. Так появились древняя пирога, индейские каноэ, северный каяк, русские ладья и струг...

Но не будем углубляться в седую древность. Расскажем о «лодочных» изобретениях недавнего прошлого.

### ЛОДКА МАГИСТРА ФИЛОСОФИИ

Какого туриста или рыбака расстроит летний дождик? А вот два друга — корнет Эймелеус и магистр философии Стикелль, жившие в начале нашего века, были люди степенные и боялись промокнуть под дождем. И они придумали «лодку-зонтик», своеобразный гибрид.

Каркас из гибких металлических прутьев туго обтянут водонепроницаемой тканью. Сядь и загребай веслом. Это лодка. Пошел дождик — весло вставляется в муфту, что укреплена в центре лодки, сама лодка переворачивается (конечно, на бегу) — готов зонтик. Даже сразу двоих укроет: и корнета и философа. В металлическом каркасе есть шарниры. «Лодку-зонтик» можно сложить и сунуть под мышку.

Выдумка магистра философии не нашла последователей. Но сама идея складных и «превращающихся» лодок весьма плодотворна. Сейчас в магазине можно купить складную байдарку, а киевский завод выпускает мотоциклы, у которых в лодку превращается корпус коляски-гондолы.

### ЛОДКА „НЕ СПЕШИ“

Гребной винт вращается и тянет лодку. Это понятно и привычно. Но что бы вы сказали про человека, который наглухо прибил гвоздями винт к днищу лодки? Зачем нужен абсолютно неподвижный винт, да еще не на корме, а внизу, под днищем? Куда потянет такой винт — к рыбам? И туда не потянет. Ведь он прибит и вращаться не может.

Именно такую лодку изобрел спортсмен Леденцов. Она понадобилась для тренировки гребцов.

Лодочка похожа на половинку арбуза. Удар веслом, и она стремительно закружится на месте. Винт играет предательскую роль, он способствует еще большей вертикальности лодочки. А перед гребцом ставится задача — двигаться только вперед! Нужно быть акробатом гребли, чтобы справиться с этой «вертушкой». Зато потом спортсмену ничем самые неустойчивые, самые вертлявые байдарки. Такая лодка может быть также забавным аттракционом.

### ЛОДКА „ИДИ ПЕШКОМ“

А вот лодка без весел, но зато... с ногами. Она складная, для лучшей плавучести имеет воздушные мешки. Но главное — ко дну прикреплены водонепронимые чехлы для ног. Всовывай туда ноги и загребай ими вместо весел. А если попал на мелкое место — иди по дну. Лодка напоминает болотные сапоги с широкими раструбами. Руки у гребца свободны, а это очень важно для охотников.



## УСИЛИТЕЛЬ К ГАЛЬВАНОМЕТРУ

Помните, на страницах нашего журнала рассказывалось о плазме — четвертом состоянии вещества? (См. ЮГ № 12 за 1959 год.) Обычно воздух представляет собой отличный изолятор. Но это до тех пор, пока он не ионизирован. Как только мы начинаем «раскалывать» молекулы воздуха на ионы и электроны, воздух переходит в четвертое, плазменное состояние и становится проводником.

Чтобы наглядно демонстрировать это явление на уроках физики, недостаточно обычных приборов: мала чувствительность. Но восьмиклассник Гриша Буковский из 20-й тбилисской школы сделал усилитель к гальванометру и соединил их с оригинальным демонстрационным конденсатором. Получился интересный прибор, который мы предлагаем вашему вниманию на 3-й странице обложки.

Конденсатор смонтирован на плексигласовом основании. Между двумя металлическими пластинами конденсатора образует воздушный зазор. Конденсатор снабжен однополупериодным выпрямителем, который отдельно включается в сеть и дает выпрямленное напряжение 500 в (можно применить любой выпрямитель на выпрямленное напряжение 350—500 в). Клеммы конденсатора соединяются с клеммами двухкаскадного усилителя, который соединен с гальванометром. Сопротивление гальванометра должно быть приблизительно 46—48 ом.



## Вести с пяти материков

**ДВА ТАНКЕРА-ГИГАНТА** строятся на японских верфях. Полная грузоподъемность каждого из них — 130 тыс. т, из них 90—100 тыс. т полезного груза. Для размещения такого количества груза потребуются железнодорожный состав из 1 500 вагонов-цистерн по 60 т в каждой.

До сих пор полная грузоподъемность самых крупных танкеров не превышала 70—80 тыс. т.

**СПАСАТЕЛЬНЫЙ ПЛОТ-БУИ** запатентован во Франции. Металлический корпус его водо-

непроницаем. Чтобы попасть внутрь его, сделаны специальные люки. В нижней части плота-буя имеется балласт, придающий ему абсолютную остойчивость.

Спасательный буй не нужно спускать на воду. Он удерживается на палубе специальным креплением, которое при погружении гибнущего корабля в воду автоматически разжимается. Герметичный буй в этот момент всплывает за счет собственной плавучести. Внутри буя — скамьи для сидения, запас пресной воды и продовольствия.

**ПЛОТИНА, «ОДЕТАЯ В ПЛАСТМАССОВЫЙ ПЛАЩ»**, сооружена в городе Эш (Люксембург). Подводная ее часть защищена от воздействия воды тонким слоем неопренового лака, надводная — от атмосферных осадков — слоем гипалона (пластмасса на основе полиэтилена), стойкого к солнечным лучам.



**СДЕЛАЙ  
для  
УЧЕБНОГО  
КАБИНЕТА**

