



# 科学

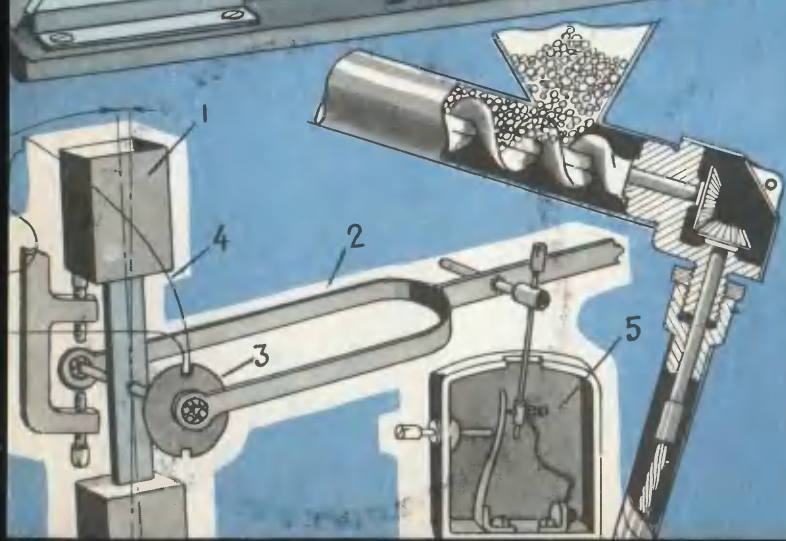
11 1961

ПЛЕЧОМ К ПЛЕЧУ

СО ВЗРОСЛЫМ

# АВТОМАТИЧЕСКИЙ ДОЗАТОР

БАРНАУЛЬСКИХ ШКОЛЬНИКОВ



**Умом и сердцем мы понимаем, чувствуем, что для нас, молодых, Программа партии — это и счастливое будущее и конкретный план действия. Выполняя ленинский завет, отвечая на призыв партии, мы учимся работать и жить по-коммунистически.**

*Из письма комсомольцев и молодежи, всех юношей и девушек Советского Союза XXII съезду КПСС*

### В НОМЕРЕ:

- |  |  |
|--|--|
| 2. А. СМОЛЬНИКОВ — Коммунизм перед нами.             | 69. У наших зарубежных друзей.                 |
| 4. Я. МУСТАФИН — Самая земная профессия, очерк.      | 72. Что вы открыли?                            |
| 9. Информации.                                       | 77. А. АКОПЯН — Шарик на веревке.              |
| 10. Институт дает интервью.                          | 78. А. СКВОРЦОВ — Ультразвук — гроза бактерий. |
| 16. Астрономия становится научной экспериментальной. |  |
| 17. И. ПОДГОРНЫЙ — В глубины вселенной.              |  |
| 20. А. ПЕХОВ — Стираются грани невидимого.           |  |
| 24. М. ДМИТРИЕВ — Энергия ядерных излучений и химия. |  |
| 33. Б. ТИХОНОВ, И. ШИПОВ — Автоштурман.              |  |
| 39. В. ТУРИК — Автомобиль-прыгун.                    |  |
| 42. В. НОСОВА — Русский гений.                       |  |
| 46. Искусственная луна.                              |  |
| 49. О. НИКИТЮК — О людях труда, для людей труда.     |  |
| 52. К. ПОПЕСКУ — Всегда готов!                       |  |
| 54. А. ЭММЕ — «Часы» внутри нас.                     |  |
| 58. М. РУМЯНЦЕВ — Заочный радиокружок.               |  |
| 63. Бести с пяти материн.                            |  |
| 64. Б. ЮРКОВ — Из истории ДВС.                       |  |
| 68. Зденек МИХАЛЕЦ — По телефону со всем миром.      |  |



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 · НОЯБРЬ · №11**



# КОММУНИЗМ



А. СМОЛЬНИКОВ

Комсомол, комсомол —  
Баррикады на Пресне,  
Не по росту шинели,  
Отцовские песни...  
Сыновья коммунистов  
В буденновских сотнях,  
Мы мечтали в походах  
О светлом сегодня.  
Сыновья коммунистов,  
Боевые ребята,  
Мы о нашем Союзе  
Мечтали когда-то.  
Нас в ячейки слила  
Атакующих лава,  
На Союз нам дала  
Революция право,  
По тифозным теплушкам,  
Голодным вокзалам  
С коммунистами нас  
Навсегда побратала!  
И под песни октябрьские  
В зной и в метели  
Параллели планеты,  
Как струны, звенели!  
Нас в бригады свела  
Атакующих лава,  
Нам на счастье дала  
Революция право.  
«Кто кого?» — на Днепре,  
На Амуре, Урале  
Мы лопатой решали  
И тачкой решали.  
Коммунизм перед нами,  
Но работы немало!  
Снова партия нам  
Рукава закатала.  
Вышли мы на рубеж,  
Чтоб вперед устремиться —  
Коммунизм возводить,  
Коммунизму учиться!

# ПЕРЕД НАМИ

Рис. Е. НЕКРАСОВА

...Не пришлось нам, ребята,  
Лететь на тачанке  
И с гранатой ползти  
Под фашистские танки,  
Но скажу, разделяя  
С друзьями досаду:  
Нам об этом жалеть  
Совершенно не надо.  
Фронт наш стройкой, ребята,  
Сегодня зовется.  
Всем нам место для подвига  
В жизни найдется,  
Только надо вложить ее  
В пашню, в плотину,  
Чтоб турбиной шумела  
И хлебом целинным.  
Влить ее в коммунизм —  
Дело нашего века,  
Как вливаются в море  
До капельки реки!  
И для дела великого,  
Дела такого,  
Как Корчагин, как Чайкина,  
Будьте готовы!  
Это наш Перекоп,  
Это наша Каховка,  
И в руках мастеров —  
Это та же винтовка.  
Кто сказал, что мы поздно  
Появились на свете?  
Нам такое дано  
Совершить на планете,  
Что, уверен, грядущего  
Юные люди  
Нам, сегодняшним,  
Очень завидовать будут!  
Продолжается бой,  
Революция длится.  
И не мы ль рождены,  
Чтобы ей завершиться!



# САМАЯ ЗЕМНАЯ ПРОФЕССИЯ

Очерк

Я. МУСТАФИН

## ВСТРЕЧА

**Н**изкое небо хмуро нависло над Окой. Тучи, похожие на туго набитые матрацы, будто прорывались, зацепившись за вековые ивы, и тогда крупные капли дождя начинали безжалостно молотить и без того щедро напоенную осеннюю землю.

Шоссе, ведущее от Серпухова — районного центра — в деревню Липецы, было покрыто добрым слоем жирной земли, точно погода назло всем решила помешать людям даже здесь.

Свою угрозу она уже частично выполнила: на полях, по обочинам дороги жалобно и нудно выли завязшие автомашины. Мокрые, забрызганные грязью шоферы подкладывали под колеса палки, доски, подрывали лопатами, буксировали другими машинами. Но злобно чвакающая земля крепко держала грузовики. Казалось, что она упорно не хочет отдавать свои сокровища человеку, поэтому и беснуется.



## АВТОМАТИЧЕСКИЙ

(См. 2-ю стр. обложки)

**Р**аздался еле слышный щелчок запирающей собачки, и мотор остановился. Это чаша (1), наполнившись до определенного веса, нарушила равновесие весов (2) и, опускаясь вниз, вывела фиксатор (3) из сцепления с собачкой (4). Электрическая цепь (5) разомкнулась. Перестал вращаться подающий шнек, прекратилась подача сыпучего материала в приемный бункер.

Но вот взвешенный материал, перевернув чашу весов, подставил другую под насыпной бункер. Послышался новый щелчок — весовой рычаг возвратился в первоначальное положение. Снова замкнулась электрическая цепь, заработал мотор, пришел в движение шнек. Весовая чаша стала наполняться. Цикл работы повторился.

Так на недавнем слете юных конструкторов по автоматике и телемеханике в Москве школьники из Барнаула демонстрировали свою модель автоматического дозатора.

Модель действовала безупречно. Простота ее автоматики

Один из шоферов вытер мокрое, усталое лицо и, махнув рукой, бросил:

— Шабаш, ребята! Без Жирнова нам до завтра не выкарабкаться отсюда.

— Сколько можно его от дела отрывать?

— Но что делать? Нет, я все же пойду.

Шофер зашагал к трактору, который неторопливо двигался вдоль настоящего леса кукурузы. Было как-то странно, что такая, на первый взгляд, небольшая машина по сравнению с трехметровой кукурузой деловито управляется со стеблями толщиной в руку. Когда шофер подошел к трактору, из кабины вышел высокий, крепко сложенный человек с чуть выдающимися скулами. Он чем-то походил на кавказца.

После короткого разговора шофер вслед за трактористом забрался в кабину, и «Беларусь» направилась к завязшим грузовикам.

Не прошло и двадцати минут, как все четыре машины, нагруженные белокочанной капустой, были вытащены на шоссе.

— Спасибо, Жирнов! — скупо бросили шоферы.

— Не за что. Дело-то общее, — так же скупо ответил тракторист.

Так я встретился с известным всей стране кукурузоводом-механизатором Иваном Сергеевичем Жирновым.

## ДОЗАТОР

СДЕЛАЛИ  
БАРНАУЛЬСКИЕ  
ШКОЛЬНИКИ

заинтересовала не только школьников. Многие взрослые посетители Павильона юных натуралистов и техников внимательно знакомились с моделью, по несколько раз просили включить ее и вслух высказывали свои соображения. Оказывается, одним такие автоматы-дозаторы очень нужны на животноводческой ферме, другим — на току, а кто-то нашел им применение в промышленном производстве.

Больше всего в весах нравилась простота. Ведь непрерывность действия в них осуществляется только благодаря двум весовым чашам. Точность взвешивания большая, а вес можно свободно регулировать, изменять дозу. Все это открывает широкие возможности применения таких весов.

Барнаульские юные техники уже сделали одни такие весы-дозатор для дрожжевого завода в своем городе (см. ЮТ № 9 за 1960 год) и заслуженно получили от завода благодарность. Надеемся, что многие из наших читателей тоже задумаются над тем, где, на какой колхозной ферме, на каком предприятии они смогут установить подобные дозаторы, внести свою лепту в народное хозяйство страны.



## КОГДА ПОЮТ ЗОРИ



Вот так начинал делать первые шаги механизатор-кукурузовод: «Эх, и хороши зерна!»

Давно это было. Во время войны. Пришел как-то к Жирновым бригадир колхоза и, присев на край нажелтой выскобленной скамьи начал издалека.

— Ну как, Федоровна, живем? Знаю туговато. — А сам все стучит костяшками пальцев по столу. — Ничего не поделаешь — война. Рабочих рук вот в колхозе не хватает. Мужиков вовсе нет..

— Не вилай-ка ты, как лиса, хвостом. Скажи лучше, что тебе надобно. — перебила Вера Федоровна вынимая из печи большой чугуи. Аппетитный, остро щекочущий ноздри запах подгорелой картошки растекся по комнате. — Сейчас вот прибежит. А, кроме картошки, ничего нет.

— Я по этому случаю и пришел, Федоровна, — снова начал бригадир. — Парень он крепкий, под стать другому взрослому. Твоего Ванюшку надо к делу приобщить.

— Куда?

— Ну, хотя бы прицепщиком для начала. Я давно примечаю: он все возле машин вертится.

— Что ты, в своем ли уме? Ему только тринадцать годков. Да я его с керосинным-то духом и на порог не пушу!..

Долго еще бригадир убеждал Веру Федоровну, чтобы она не препятствовала сыну. Наконец уговорил.

— Ну, что ж поделаешь, пусть идет. Может, и вправду любит машины!..

И связал с тех пор Ваня Жирнов свою судьбу навечно с трактором. Полюбил его трудно объяснимой любовью — любовью человека, знающего цену земле. Другому, может, и невдомек такая тяга к трактору: специальность со стороны кажется самой обычной. Больше того, даже не особо видной. Между тем Ванюше нравилось просыпаться с первыми зорями, наскоро перекусив, бежать на поле. Дыхание еще влажной земли бодрило, и казалась она живой.

Какая же красота на земле может сравниться с летними зорями в деревне?!

Чуть забрезжит рассвет, как у края неба на востоке появляется оранжевая полоска. Вот она на глазах ширится, огневает. Кисея тумана еще держится в воздухе, еле заметно дрожит и, наконец, драгоценной россыпью ложится на землю. Скоро брызнут лучи солнца и зальют все вокруг щебетом и трелью птиц.



Каждое утро, когда трактор начинал бороздить землю, Ваня чувствовал необычайный прилив сил от мысли, что он видит всю эту земную красоту, которая, как хорошая музыка, понятна любому человеку и которая наполняет радостью его нелегкий труд.

Но не всегда веселые зори встречали молодого тракториста. Бывали дни, из которых складывались недели, месяцы, когда Иван садился за руль, дрожа от стужи. Металл становился колючим, как иголки, и пышущее тепло тела машины казалось самым дорогим существом. И земля уже не была приветливой и податливой, как летом. Закованная в мерзлую броню, она молча сносила бури, метели...

Другой бы, может, бросил трактор, махнул на все рукой — и айда в жарко натопленную избу. Но не такой характер у Ивана Жирнова. И дело тут не только в чувстве долга. Он находил красоту труда, его поэзию в самой, казалось бы, незначительной работе: вывозил ли на поля удобрения, возил ли лес, делал ли снегозаграждения. И везде паренек ощущал себя нужным человеком. Он не знал, кто первый сказал: «Из малого рождается великое». Но чувствовал: его незаметные, будничные дела — это то большое, то главное в жизни, без чего нельзя быть настоящим человеком. Жирнов также знал, что без такого отношения к труду человек не может считать свою профессию лучшей, а себя счастливым.

Шли годы. Жирнова уважительно стали звать Иваном Сергеевичем, хотя по возрасту он был намного моложе других трактористов.

В МТС даже заприметили «голос» жирновского трактора: он был всегда чистый, ровный, уверенный. В любую погоду бороздила его машина бескрайние поля. Трактор и хозяин составляли как бы единое целое и никогда не подводили друг друга. Поистине нужно было иметь жирновскую привязанность к машине, знать каждый ее винтик, чтобы уговорить начальство не списывать отслуживший свой век «ЧТЗ» и отказаться от нового трактора.

И каково же было удивление товарищей, когда «старик» Жирнова, давно списанный на металлолом, проработал еще два сезона, вспахал и засеял сотни гектаров пшеницы!

## МАЯК ПЕРВОЙ ВЕЛИЧИНЫ

Сидим мы с Иваном Сергеевичем в его уютном, добротном доме. В глаза бросается необычное для деревни паровое отопление, газовая плита. Из разговора выясняется, что всю эту «модернизацию» хозяин произвел сам.

Иван Сергеевич уводит меня от разговора о себе, и не потому, что он сильно устал. Вот о кукурузе он рассказывает поэтично, вдохновенно. Так говорить может только большой мастер своего дела, художник, человек, беспрдельно влюбленный в свою профессию. Я слушал его рассказ о «королеве полей», и невольно думалось: «Какая человеческая красота в тебе! Вот так, наверно, при комму-

ниже все люди будут любить самую земную должность»...

— Кукурузу можно выращивать только машинами, — сказал в позапрошлом году Жирнов на одном из совещаний.

— Ну и чудишь ты, Сергеич, — бросили ему из зала, — без рук растить кукурузу?

— И еще какую! Бегу обязательство на каждом из ста двадцати гектаров получить по семьсот центнеров зеленой массы.

И подался Иван Сергеевич за советом к Герою Социалистического Труда, первому кукурузоводу-механизатору Николаю Федоровичу Мануковскому. Богатые, дельные мысли привез Жирнов домой. Осенью снял небывалый в Московской области урожай — 730 центнеров зеленой массы с гектара, да еще сэкономил немало времени и средств.

— Полностью механизированная обработка кукурузы — это будущее, — говорит новатор, когда разговор заходит о перспективах его начинания. — Ведь уже сейчас семьдесят-восемьдесят процентов всех работ в сельском хозяйстве выполняют машины. А какова же будет их роль через несколько лет! В этом году я посеял, обработал, снял урожай с двухсот гектаров один. Слов нет, трудно было... Но зато теперь доволен: сдержал свое слово, данное двадцать второму съезду нашей партии. И потом у меня, как у любого специалиста, удовлетворена профессиональная гордость. Как-никак, сэкономил стране свыше четырех тысяч человеко-дней.

...Уезжая из Липец, я думал, что узнал все об этом скромном, простом, красивом человеке. И был немало удивлен, когда в горкоме комсомола мне рассказали, что Иван Сергеевич Жирнов — неоднократный участник всесоюзных и республиканских совещаний передовиков сельского хозяйства в Кремле. Встречался с Никитой Сергеевичем Хрущевым, советовался с академиками, учеными. Его опыт перенимают десятки и сотни механизаторов страны. Он депутат Московского областного Совета депутатов трудящихся. А совсем недавно на его участке был проведен семинар секретарей райкомов, горкомов КПСС, передовиков сельского хозяйства, на котором присутствовали члены правительства.

— Маяк первой величины! — так говорят в области об Иване Сергеевиче.

Верно сказано! Ибо всегда звучит гордо имя человека, беззаветно влюбленного в свое дело.



*И. С. Жирнов на Всесоюзном совещании передовиков сельского хозяйства в Кремле в феврале 1961 года.*

## НОВАЯ ОБУВЬ АВТОМАШИН

**П**окрышку называют обувью автомобиля. Она предохраняет пневматическую камеру от механических повреждений и, кроме того, служит для сцепления шины с поверхностью дороги. На поверхности покрышки имеются утолщенные выступы, которые называют протекторами.

Несмотря на то, что протекторы очень прочны, служат они недолго. Стоит им стертаться, и покрышку приходится выбрасывать. В больших автохозяйствах создаются целые кладбища покрышек с изношенными протекторами.

Чтобы удлинить жизнь шины, пробовали делать протекторы вдвое толще. Но это не помогло: толстые протекторы повышали теплообразование, вследствие чего происходило отслаивание резины.

По иному пути пошли конструкторы Ярославского шинного завода. Под руководством начальника конструкторского бюро Шаркевича там разработана новая конструкция покрышек. Посмотрите на фото. Она имеет необычный вид. На месте, где у обычной шины выступает рисунок протектора, на новой сделано три продольных паза. На другом фото вы видите протекторные кольца. Это своего рода «сменные подметки». Их надевают в пазы. Если они изнасятся, их можно заменить новыми. Покрышки будут служить в три-четыре раза дольше, чем обычные.

Сменные протекторы имеют еще одно важное преимуще-



ство. Для лучшего сцепления с покрытием или при бездорожье можно иметь в запасе специальные протекторные кольца — повышенной проходимости. Цепи, которые в таких случаях надевают на колеса, станут ненужными.

Широкое использование на автотранспорте съёмных протекторов даст народному хозяйству страны огромную экономию.

**П. ЕФИМОВ**



## ЭНИМС

**Э**то слово расшифровывается так: Экспериментальный научно-исследовательский институт металлорежущих станков. Здесь куется будущее наших заводов, создается техника, которая окончательно сотрет границу между умственным и физическим трудом: станки-автоматы, станки с программным управлением, автоматические линии, цехи и заводы.

Наш корреспондент побывал в институте и вместе с заместителем главного конструктора Георгием Ивановичем Зузановым прошел по его отделам.

— Многие станки, получившие путевку в жизнь в стенах нашего института и созданные на нашем экспериментальном заводе «Станкоконструкция», удостоены почетных дипломов и медалей на различных отечественных и зарубежных выставках. 36 сотрудников института — лауреаты Сталинской премии, а пятеро в 1957 и 1958 годах были удостоены Ленинской премии.

### ПОЛУАВТОМАТЫ ВЫСТРАИВАЮТСЯ В ЛИНИЮ

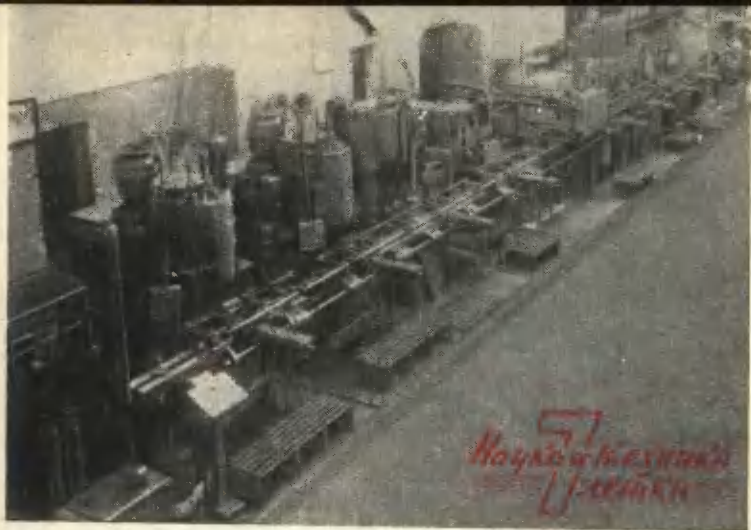
Отдел комплексной автоматизации и механической обработки. Руководитель отдела лауреат Сталинской премии Л. А. Корсаков рассказывает:

— Несколько лет назад в Москве был построен автоматический завод по обработке поршней автомобильных моторов. Казалось, что этот завод-автомат мог бы быть образцом заводов будущего и именно такие предприятия нужно строить в дальнейшем.

Однако создавать подобные заводы не всегда целесообразно. Дело в том, что для них приходится создавать специальные дорогостоящие станки. Это невыгодно. Сейчас созданы автоматические линии, в которые встроены обычные серийные станки — токарные полуавтоматы, зуборезные. Подобные линии уже работают на заводах Москвы, Минска и Рязани. Их достаточно просто можно перестроить на выпуск детали другого размера. Например, в Минске на одной и той же линии делают шестерни с диаметром от 80 до 250 мм. В год эта линия производит почти полмиллиона деталей.

На основе таких линий мы хотим превратить ныне существующие заводы в заводы-автоматы. Для этой цели мы





Автоматическая линия для изготовления шестерен на Московском станко-строительном заводе «Красный пролетарий».

создали целую семью механических манипуляторов. Они устанавливают заготовку на станок, снимают обработанную деталь, перемещают ее на транспортер.

«Завод без людей» — так называют некоторые автоматизированные предприятия будущего. Это не совсем так. К детали за весь цикл ее обработки не прикоснется рука человека. Труд будет предельно облегчен. Но автоматическими линиями нужно управлять, вести их наладку, ремонтировать. Для такой работы понадобится много знаний по математике и механике, электронике и автоматике, гидравлике и пневматике. Рабочий станет техником или инженером.

### СВЕРЛО ДИАМЕТРОМ 0,03 ММ

— Тоньше человеческого волоса! Есть у нас и такие, — рассказывает заместитель руководителя отдела электрофизических методов обработки металлов Б. Е. Мечетнер. — Только они не совсем обычные.

Электрофизические методы обработки металлов — в основном ультразвуковой и электроэрозионный. Представьте себе деталь, помещенную в ванну с жидкостью, в которой взвешены твердые абразивные



Универсальный ультразвуковой про-  
нижачный станок 4771. У станка ве-



частицы. Если подвести к детали инструмент и заставить его колебаться — вибрировать — с очень высокой ультразвуковой частотой, то колебания передадутся ближайшим к инструменту абразивным частицам. Они будут «разъедать» деталь в направлении распространения колебаний. Это и есть ультра-

звуковой метод. Он особенно целесообразен при обработке очень твердых или хрупких материалов: инструмента из твердых сплавов, полупроводников.

А отверстие толщиной с волос можно сделать вторым методом — электроэрозионным. Он основан на действии электрического разряда. Если между деталью (анодом) и отрицательным электродом, сближенным на очень небольшое расстояние, подавать напряжение, то в просвете будет проскакивать электрическая искорка. Напряжение в цепь подается частыми импульсами. Каждый раз при этом электрическая искра будет вырывать из детали частицу металла (вспомните, как разрушается анод в электрической дуге). Электрод можно сделать не только очень тонким, но и придать ему любую форму: квадратную, треугольную, многогранную. Можно «высверлить» отверстие любой формы или сделать внутри детали изогнутый канал. Для таких случаев обработки электроэрозионный способ очень перспективен. Например, чтобы изготовить сложную крыльчатку газовой турбины на обычных металлорежущих станках, требуется около 400 часов. Электроэрозионный способ сократил это время в 16 раз!

## СОВЕРШЕНСТВО — В ПРОСТОТЕ

Загляните внутрь любого токарного станка. Сколько там валов, шестерен! А можно ли упростить конструкцию станка, сделать его легче, дешевле?

Над этим вопросом работает отдел гидропривода и пневматики. Его руководитель лауреат Ленинской премии А. А. Барсуков рассказывает:

— Думая о металлорежущем станке будущего, мы представляем себе совершенный агрегат, построенный на новых принципах. Громоздкие шестеренчатые передачи должны уступить место гидравлическим и пневматическим.

Вот одна из новых наших конструкций — гидроусилитель крутящего момента, — Алексей Алексеевич показывает чертежи простого и небольшого по размерам механизма. — Его можно встроить в обычный токарный станок, использовать в приводе транспортера, в приводе стола станка с программным управлением — везде,

*Лауреат Ленинской премии  
А. А. Барсуков у гидродви-  
гателя.*

где требуется бесступенчатое изменение скоростей на ходу в широких пределах, дистанционное управление и независимое от нагрузки изменение скорости перемещения рабочего органа.

Станок становится более совершенным. При этом конструкция его не усложняется, а, наоборот, упрощается.



## СТАНОК БУДЕТ СЛУШАТЬСЯ ГОЛОСА

В Москве, на Выставке достижений народного хозяйства экспонируется вертикально-фрезерный станок с программным управлением. Это автомат-универсал: если нужно переключить его с обработки одной детали на другую, перенастройка не требуется. Достаточно вложить в его «читающее» устройство новую программу.

Над конструкцией таких станков работает отдел электронных систем и программного управления станками, которым руководит кандидат технических наук В. Г. Зусман.

Владимир Григорьевич рассказывает:

— Программа такого станка обычно записана на перфорированной карточке или магнитной ленте. Читающее устройство переводит ее на язык импульсов и подает на шаговый электродвигатель. В соответствии с полученным сигналом через гидравлический усилитель крутящего момента и механическую передачу шаговый двигатель перемещает стол станка вместе с укрепленной на нем деталью или инструментом на строго определенную величину.

Составление программы станка — дело достаточно трудное и кропотливое. Мы задумываемся над упрощением ее. Несомненно, что в будущем мы научимся делать станки, послушные голосу. Достаточно будет, например, произнести: «Обточить деталь до диаметра сто миллиметров» — и станок точно выполнит ваше задание.

«...Поднять производительность труда в промышленности в течение 10 лет более чем в два раза, а за 20 лет в четыре с половиной раза», — такая задача поставлена в новой Программе КПСС. Конструкторы ЭНИМСа, создающие новые высокопроизводительные станки, уверены, что она будет выполнена.



## Беседа с директором Института цементной промышленности И. И. ХОЛИНЫМ

**Н**ад какими проблемами работает наш институт? Проблем много и все интересные.

Расскажу о таком случае.

В Ставропольском районе обнаружили нефть — богатое месторождение. Но нефтяной пласт проходил на большой глубине — 7 км. По показаниям геологов в этом районе начались разработки, нефтяники стали бурить скважину. Первые километры они прошли хорошо. Но вот неожиданно появилась вода: на пути к нефти лежал водоносный слой.

Если при бурении скважины водоносный слой лежит на небольшой глубине (2—3 км), где температура равна 75—100°, нефтяники легко выходят из положения. Они применяют способ так называемого тампонирования почвы, то есть ее искусственного упрочения цементом.

Для заливки и застывания цемент требует определенных условий. При высокой температуре окружающей среды он застывает быстро. Иногда это выгодно, а иногда нет.

...В скважину поступала вода, и в это время началась подготовка к тампонированию. Но пока цемент пройдет до места, он уже затвердеет: ведь температура внутри скважины почти 250°C. Мало того, давление, которому подвергнется цементный тампон, приблизится к 750 атм. Ни один из видов цемента не дойдет в растворе до места тампонирования.

Вот тогда-то нашему институту и пришлось выручать нефтяников: специально для них мы разработали технологию получения цемента, затвердевающего при таких высоких температурах и давлениях.

Чем занимаемся мы сейчас? Прежде всего проблемой автоматизации технологических процессов. На цементном заводе «Октябрь», например, процесс получения сырьевой смеси уже полностью автоматизирован.

Кроме того, у нас еще не окончательно решена важная проблема технологии помола и обжига сырьевой смеси. Происходит это так. В огромных вращающихся цилиндрах (их длина достигает 170—180 м, а диаметр 3—5 м) в определенном порядке навешивают цепи. Они создают «цепную



завесу». С одной стороны в цилиндр подается сырьевая смесь, с другой — установлены форсунки. Пламя, выходящее из форсунок, нагревает смесь и сушит ее. Обжиг происходит при вращении цилиндра, когда куски сырьевой смеси сталкиваются с цепной завесой.

Чем неудобен этот способ? Во-первых, процесс обжига и сушки занимает около трех часов. Во-вторых, при столкновении сырьевой смеси с цепной завесой получается масса пыли, которая выдувается в атмосферу и засоряет воздух.

Инженеры нашего института предложили новый тип завесы, который сводит пылеобразование почти на нет. Сырьевая смесь получается в виде мелких кусочков — гранул.

Также попробовали изменить тепловой режим. Если раньше температура факела достигала  $1700^{\circ}\text{C}$ , то теперь ее повысили до  $3000^{\circ}\text{C}$ . Оказалось, что в этом случае на приготовление цементного порошка уходит времени в несколько раз меньше, производительность работ на 30% выше, а годовая экономия составила 5 млн. руб. По новой технологии уже работают два завода — Магнитогорский и Серебряковский.

Сейчас наш институт совместно с другими институтами занимается новыми системами — конструкциями для обжига. Из двух взаимно-перпендикулярных сопел навстречу друг другу подается сырьевая смесь. В результате столкновения куски ее измельчаются и обжигаются. Возможно, этот способ окажется еще более экономичным, чем в существующих вращающихся печах.

В ближайшие годы на цементные заводы нашей страны придут новые машины-автоматы. Из цехов уйдут рабочие, инженеры — их заменит счетно-решающая машина. В зависимости от качества и состава сырья она будет выбирать режим обработки, следить за процессом приготовления цемента и отгружать готовую продукцию с завода.

Только изредка в светлые цехи будут приходиться инженеры-монтажники, чтобы заменить износившееся оборудование. Впрочем, может быть, и это будет выполнять программное устройство без участия человека. Над этой проблемой наш институт также работает.

---

## АВТОМОБИЛЬ И САМОЛЕТ

Из пункта А в пункт В выезжает автомобиль со скоростью 50 км/час. Через час после него в том же направлении вылетает самолет, скорость которого 700 км/час. Самолет догоняет автомобиль, поворачивает и летит назад до пункта А, затем снова догоняет

автомобиль и снова возвращается в пункт А, то есть непрерывно летает от А до движущегося автомобиля и обратно. Сколько километров пролетит самолет, пока автомобиль приедет в пункт В, если расстояние между пунктами 300 км?





## АСТРОНОМИЯ СТАНОВИТСЯ НАУКОЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ

— После запусков искусственных спутников Земли, после полетов космических ракет и проникновения человека в космос астрономия вступила в новую фазу своего развития. Эту фазу можно назвать экспериментальной, — так сказал нашему корреспонденту директор Главной астрономической обсерватории в Пулковке член-корреспондент Академии наук СССР А. А. Михайлов.

...За окнами кабинета, в котором мы ведем беседу, виднеется лес башен и павильонов обсерватории.

Пулковская обсерватория построена в 1839 году. Сто лет назад ее стали называть астрономической столицей мира. В годы войны эта великая цитадель науки была варварски разрушена фашистами. Только в 1953 году закончилось ее восстановление. Но это не было воспроизведением того, что имела обсерватория до войны. Теперь рядом с главным корпусом выросли новые астрономические башни, павильоны, служебные помещения и жилые дома. Астрономическая столица мира стала еще богаче, еще краше.

— Успехи Советского Союза в освоении космоса, — продолжает А. А. Михайлов, — позволяют астрономам от наблюдения небесных тел с поверхности Земли перейти к разработке методов, а затем и к подготовке наблюдений с поверхности таких тел солнечной системы, как Луна, Венера, Марс. Обсуждая недавно перспективы работы, ученый совет обсерватории выдвинул в число первоочередных проблему создания проекта первой астрономической



*А. А. Михайлов показывает обсерваторию президенту Индонезии доктору Сукарно.*

Недавно Крымская астрофизическая обсерватория Академии наук СССР получила новый телескоп, самый крупный в Европе. Этот телескоп, носящий имя академика Г. А. Шайна, первого директора Крымской обсерватории, по праву занял место рядом с такими уникальными сооружениями, как синхрофазотрон, БЭСМ-2 и атомоход «Ленин».

Создание современного телескопа — сложная научно-техническая проблема. Около 40 организаций страны принимало участие в создании телескопа. Их деятельность координировал лауреат Ленинской премии Баграт Константинович Иоаннисиани — главный конструктор телескопа.

Имя Иоаннисиани хорошо знакомо астрономам. В обсерваториях страны работает более десятка созданных им астрономических приборов. Ученые ценят богатый опыт конструктора, часто советуются с ним, внимательно прислушиваются к его советам.

Свой первый телескоп — «школьный» — Баграт Константинович сконструировал еще в середине сороковых годов. Еще и сейчас в больших городах на школьных зданиях можно видеть башенки, в которых когда-то устанавливались эти приборы.

обсерватории на Луне. Внеземные наблюдения будут координироваться наблюдениями, ведущимися с Земли.

Пулковская обсерватория уже много лет изучает процессы, происходящие в глубинах Солнца. Наибольший интерес для нас представляют так называемые хромосферные вспышки. Об их появлении ученые узнают по светлым пятнам на Солнце. Через некоторое время на Земле возникают магнитные бури, северные сияния, нарушается радиосвязь. Что представляют собой хромосферные вспышки? Лишь недавно астрономы пришли к выводу, что это своеобразные, ранее неизвестные науке взрывы сжатия. Дальнейшее изучение их природы предполагают вести также во внеземных условиях.

Анализ наблюдений — дело долгое и кропотливое. Чтобы облегчить его, при обсерватории создается вычислительная лаборатория с новейшими счетными и аналитическими электронными машинами. Обработка наблюдений, таким образом, будет механизирована и в значительной степени автоматизирована.

Недавно начала работать астрофизическая лаборатория. Здесь ученые ставят физические эксперименты в сочетании с астрономическими наблюдениями.

На помощь астрономам пришло телевидение. В Пулкове заканчивается монтаж телескопа с телевизионной установкой. Обсерватория обогатилась также опытным рефлектором с металлическим зеркалом диаметром 70 см.

Конструкции многих приборов, установленных на обсерватории, разработаны сотрудниками нашего коллектива. Среди них многокамерный спектроскоп для наблюдений за Солнцем, оригинальный солнечный коронограф и другие.

Мы знаем три типа современных телескопов. У рефракторного основная часть — линза, преломляющая лучи и собирающая их в главном фокусе совсем так, как делают ребята, собирая увеличительным стеклом лучи солнца. У телескопа другого типа — рефлектора — присылаемые звездами лучи собираются и отражаются вогнутым зеркалом в главном фокусе.

Менисковые телескопы, разработанные членом-корреспондентом Академии наук СССР Д. Д. Максутовым, имеют и линзу и зеркало, благодаря чему устраняются многие недостатки, присущие первым двум телескопам.

Первый менисковый телескоп был установлен на Алма-Атинской обсерватории. С его помощью был составлен первый советский «Атлас туманностей». Работая на таком же телескопе, академик Фесенков получил данные, которые легли в основу его теории звездообразования. Менисковые телескопы были установлены затем и на Пулковской, Крымской и Абастуманской обсерваториях.

Телескоп Крымской астрофизической обсерватории, о котором рассказывается здесь, — рефлектор.

И рефрактор и менисковый телескоп имеют линзу. Пропускающая через себя лучи линза должна быть сделана из идеально однородного стекла. Для линз больших телескопов требуется несколько сот килограммов, а то и тонны стекла. Приготовить их идеально однородными — задача не из легких.

Но даже изготовленная с таким трудом линза все равно будет допускать так называемые аберрации. Лучи, проходящие через центр и боковые части ее, преломляются по-разному и собираются в разных фокусах. Так же в разных фокусах собираются и лучи разных цветов. В результате изображение в телескопе получается нерезким, с цветной каймой. Аберрации можно уменьшить. Но для этого нужно несколько линз, отшлифованных с огромной точностью.

Зеркало лишь отражает лучи. Значит, делать его можно и не из идеально однородного стекла, допускаются некоторые производственные дефекты. И шлифовать у зеркала нужно только одну сторону, а не две, как у линзы. Поэтому изготовление рефлектора менее сложно, и он стоит дешевле, чем рефрактор.

Диаметр крымского зеркала 2,6 м, весит оно 5 т! Нелегко отлить его, но еще труднее оказалось снять возникшие при этом внутренние напряжения. Требовалось произвести отжиг — очень медленно остудить зеркало. Стекловары построили для этого особую печь. Пять месяцев под наблюдением приборов, работавших по заранее заданной программе, охлаждалось зеркало в ней.

Затем его перевезли на Ленинградский оптико-механический завод и там облегчили на целую тонну — с обратной, нерабочей стороны проделали колодцы-соты. На уникальном шлифовально-полировальном станке, изготовленном на Горьковском заводе фрезерных станков, оптики придали зеркалу форму точнейшего парабоида.



Телескоп максимально автоматизирован. Свыше 160 различных электрических машин помогают астроному управлять им. Тут и счетно-решающие устройства, и преобразователи координат, и следящие системы. Наведение и слежение за звездой, управление фотографическими затворами, фокусировка, смена кассет при фотографировании и многие другие операции осуществляются автоматически с центрального или вспомогательных пультов.

И вот теперь огромной 62-тонной машиной без труда управляют лишь два человека. Для наводки телескопа на звезду достаточно 2—3 мин.: точные механизмы сами направят его на заданную звезду и поведут вслед за ней.

Всего шесть лет потребовалось для создания крымского гиганта, по размерам не так уж много уступающего американскому, установленному в обсерватории на горе Маунт-Паломар. А этот рефлектор строился 20 лет!

Много трудностей было и при создании башни для нового телескопа. Астрономы требовали устранить в подкупольном пространстве колебания воздуха: они вызывают беспорядочные колебания световых лучей, что искажает изображение звезды. Температурные колебания в подкупольном пространстве допускались в пределе одного градуса. Но горячее крымское солнце за день сильно нагреет купол. Зато ночью в горах, где расположена обсерватория, воздух остывает быстро, и разница температур достигает десятка градусов.

Предлагали построить огромный стальной стакан, внутри которого возвести само здание. От этого проекта отказались, так как внутри стакана трудно обеспечить проветривание помещений. Пришлось отвергнуть и идею особых железобетонных козырьков. Наиболее целесообразным оказалось устройство металлических жалюзи, словно чешуя покрывавших всю башню. Но «чешуя» лишь предохраняла от перегрева. Поэтому сам купол построили двустенным, а между стенами разместили термоизоляцию. Внутри купола устроена система кондиционированного снабжения воздухом. Таким образом, вокруг зеркала создавалось замкнутое теплоизолированное пространство, в котором поддерживается нужная температура воздуха.

Для лучшего отражения света поверхность зеркала покрывают тонким слоем металла. Раньше это было серебро, теперь — алюминий. Он отражает более 90% попадающего на него света.

На новом телескопе уже ведутся наблюдения. Астрономам удалось с его помощью получить фотографии очень слабых звезд. На 1-й странице обложки вы видите снимок внегалактической туманности «Месье 51», находящейся от нас на расстоянии 10 млн. световых лет. «Взгляд» нового телескопа сможет следить на расстоянии до нескольких миллионов километров за полетом космического корабля, взявшего курс на далекую планету.

*И. ПОДГОРНЫЙ*

# СТИРАЮТСЯ ГРАНИ НЕВИДИМОГО

Доктор биологических наук А. ПЕХОВ

Современный световой микроскоп позволяет получить увеличение рассматриваемых предметов до 2 тыс. раз и более. Однако это увеличение только масштабное, выявить более тонкие или новые детали здесь не удается. Чтобы проникнуть глазом внутрь клетки, увидеть все мельчайшие детали, микроскоп должен обладать определенной разрешающей способностью.

Представьте себе стену, сложенную из обычного кирпича. Стоя далеко, вы различаете только ее общий вид. Если приблизитесь, увидите кирпичи, из которых она сложена. Подойдя еще ближе, вы увидите и раствор, скрепляющий эти кирпичи. Так и с микроскопом: он не только увеличивает — и это, кстати сказать, не главное, — а и позволяет видеть детали, структуру. Вот эта его способность «видеть» детали, грубо говоря, и есть его разрешающая способность.

У световых микроскопов разрешающая способность составляет около 2000 Å (ангстрем — это особая единица длины для измерения малых атомных расстояний).

$$1 \text{ Å} = \frac{1}{10\,000\,000} \text{ мм.}$$

Ученые давно обнаружили, что с уменьшением длины волны источника света увеличивается разрешающая способность микроскопа. Попробовали в качестве источника света использовать ультрафиолетовые лучи. Опыт удался: разрешающая способность микроскопа повысилась вдвое. Когда же вместо света использовали поток движущихся электронов, характеризующихся очень малой длиной волны, получили еще более поразительные результаты. Правда, здесь возникла сложность. Чтобы получить очень малую длину волны, источник должен иметь очень большое напряжение. Так, для получения длины волны в 0,05 Å требуется напряжение в 50 тыс. в. Естественно, что пришлось изменить конструкцию микроскопа, заменить обычные линзы электромагнитными ловушками.



## УКОЛЫ РЫБАМ

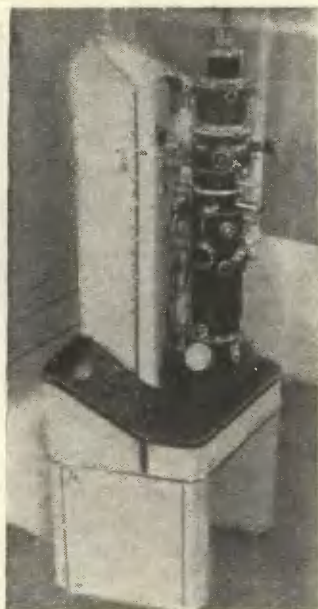
Одна из самых опасных болезней у рыб — инфекционная водянка. В прудах, где разводятся зеркальные карпы, эта болезнь может привести к потерям, достигающим 75—85%. Румынские рыбаководы с 1959 года успешно борются с этой болезнью, делая рыбам уколы.

В брюхо каждой рыбе впрыскивают антибиотик — хлорамфеникол. Достаточно впрыснуть

3 мг антибиотика рыбе с весом до 300 г и 6 мг более крупным, чтобы рыбы выздоровели.

Уколы может делать не только квалифицированный техник, но и всякий, получивший необходимый инструктаж. За 8 часов один человек может обработать 2—3 тыс. рыб.

При лечении антибиотиками потери снижаются до 4%, да и те происходят большей частью при неаккуратном обращении с рыбами.



Советский электронный микроскоп УЭМБ-100.

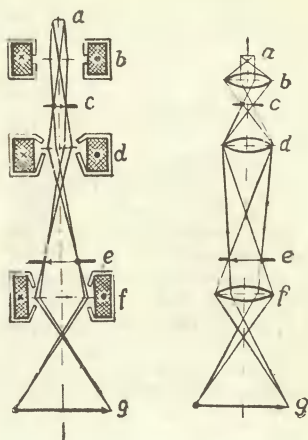


Схема построения изображения в световом и электронном микроскопах: *a*—источник света или электронов, *b*—конденсорная линза, *c*—объект, *d*—объективная линза, *e*—промежуточное изображение, *f*—проекционная линза, *g*—конечное изображение.

Лучшие образцы электронных микроскопов обладают решающей способностью в 15—6 Å и дают увеличения свыше 100 тыс. раз.

Электронный микроскоп работает так.

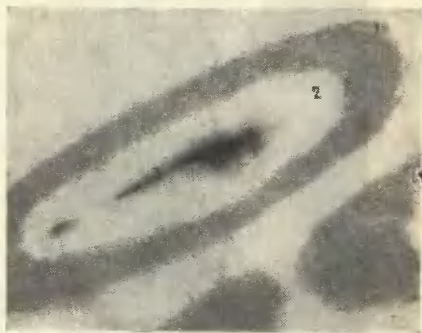
Электронная пушка, которая состоит из катода, фокусирующего электрода и анода, и конденсорная линза создают и формируют пучок быстрых электронов необходимой интенсивности. Этот пучок проходит через объект и попадает в объективную линзу, где создается первое, промежуточное изображение. Оно становится видимым на флуоресцирующем экране благодаря тому, что электроны, попадающие на экран, вызывают его свечение. Через небольшое отверстие в центре экрана электроны, создающие изображение в участке отверстия, попадают в проекционную линзу. Полученное изображение падает на второй экран, а оттуда на фотопленку.

Электроны при соударении с молекулами газа теряют часть своей энергии, в результате изображение получается нечетким, расплывчатым по краям. Чтобы избежать этого, в колонне микроскопа создают вакуум — из нее выкачивают воздух. Делают это с помощью системы мощных насосов.

Иногда бывает нужно заснять стереоскопическое изображение объекта. Для этой цели у микроскопа есть специальное устройство.

Электронная микроскопия — довольно сложный метод. В обычном микроскопе препараты наносят на предметное стекло, в электронном же стекло заменено тончайшей пленкой из нитроклетчатки — подложкой.

Чтобы получить четкое изображение объекта, препарат должен быть абсолютно чистым, без посторонних примесей. Очистить же его нелегко. Дело осложняется еще тем, что препарат изучаемой клетки не должен быть толще 2500 Å. Если электроны пропускать через более толстый препарат, они будут терять свою энергию, разрешающая способность прибора уменьшится. Прежде чем объект нанести на пленку, его обычно хорошо измельчают. Если он бесцветный, не обладает нужной контрастностью, его покрывают тончайшим слоем молекул какого-либо металла. В последнее время исследователи научились получать ультратонкие срезы объектов — толщиной 100–200 Å,



Ультратонкий срез кишечной палочки под электронным микроскопом: 1 — оболочка, 2 — цитоплазма, 3 — ядро.

## СВЕРХСЛАДКИЕ ВЕЩЕСТВА

Сахар получают путем переработки свеклы и сахарного тростника. Химическое его название — сахароза, а химическая формула —  $C_{12}H_{22}O_{11}$ . Существует целое семейство сахаров, к числу которых относятся виноградный или плодовой сахар — глюкоза, молочный сахар — лактоза и другие. Почти все семейство сахаров — сладкие вещества.

Человек в химических лабораториях создал вещества, которые по сладости превышают сахар в несколько сот и даже тысяч раз. Так, химические синтетические вещества дульцин, р-метилсахарин, 6-хлорсахарин в 200 с лишним раз слаще сахара, н-гексилхлоромалонамид — в 300 раз.

Ранее всех синтетических сверхсладких веществ, еще в 1878 году, был открыт сахарин. Он приблизительно в 500 раз слаще сахара.



это дает возможность рассмотреть и внутреннюю структуру клетки.

Электронный микроскоп используется в самых различных областях науки и техники: в металлургии, химии, геологии. Но пожалуй, ни в одной отрасли знаний не было получено с его помощью таких интересных данных, как в биологии. При наблюдении клеток в электронном микроскопе удалось установить тончайшие особенности в строении клеточной оболочки, ядра, цитоплазмы, цитоплазматических включений (см. рис.). Электронный микроскоп позволил открыть принципиально новые закономерности в организации бактериальных клеток, увидеть вирусы, а также определить основные этапы развития их в клетках. Все это значительно приблизило ученых к познанию сущности жизни.

Существующие электронные микроскопы могут работать с напряжением до 100 тыс. в. Но уже сейчас инженеры-физики решают проблему полуторамиллионного напряжения для микроскопа. Здесь приходится преодолевать много трудностей. Как сделать микроскоп компактным? Ведь чтобы получить очень высокое напряжение, потребуются мощные установки. Какие защитные устройства поставить, чтобы высокие напряжения, сильные излучения были безопасны для исследователей?

Но и электронный микроскоп не предел видимости. Уже созданы и осваиваются протонные микроскопы. Использование рентгеновских лучей, длина волны которых очень коротка, поставит на вооружение ученых микроскопы, которые будут обладать разрешающей способностью, достаточной для наблюдения даже молекул и атомов. Исследования продолжаются, и не за горами уже время, когда человек познает самые сокровенные тайны материи.

---

Человек способен отчетливо различать довольно слабые растворы сладких веществ. Например, если растворить 1 кг сахара в 140 л воды, то почти любой сможет сказать, что в этом растворе присутствует сладкое вещество.

Чтобы получить такой же по сладости раствор из 1 кг сахара, нужно взять 50 тыс. л воды. А на 1 кг самого сладкого синтетического вещества — антиальдоксима периллового альдегида — нужно более 200 тыс. л воды — 200 т! Даже в таком растворе можно на вкус отпределить наличие сладкого вещества.

Сахарин совершенно не усваивается организмом человека, он только создает вкусовые ощущения и очень быстро удаляется из организма в неизменном виде. Поэтому его применяют для подслащивания пищи больных сахарным диабетом (сахарная болезнь, при которой врачи запрещают употреблять сахар).

С. ПИЩАЛЬНИКОВ

# Энергия ядерных излучений и химия

Кандидат химических наук  
М. ДМИТРИЕВ



Ядерные излучения являются мощным средством воздействия на самые разнообразные химические процессы. С помощью этих излучений можно осуществлять сравнительно простым путем химические реакции, которые в обычных условиях происходят с большим трудом: требуют высоких температур, давлений, дорогостоящих катализаторов и сложной аппаратуры. Как же происходят радиационно-химические процессы, в чем состоит действие ядерных излучений на вещество? Ознакомимся сначала с первичным действием излучений на молекулы.



Ядра радиоактивных элементов испускают частицы, обладающие большой энергией, и проникающее излучение — гамма-радиацию. Энергия всех этих частиц, с которой они вылетают из ядер радиоактивных элементов, очень велика — от нескольких тысяч до сотен миллионов эв (электронвольт).

Один эв — это энергия, которую приобретает электрон, разогнавшись в электрическом поле с разностью потенциалов в один вольт. Если бы мы хотели придать частицам такую энергию с помощью нагревания, то даже для энергии только в 1 эв нам пришлось бы разогреть газ до 11 тыс. градусов.

Чтобы произошла та или иная химическая реакция, необходимо разорвать или по крайней мере ослабить химические связи между атомами в исходных молекулах. Для этого требуется энергия, равная нескольким эв. Наибольшая энергия разрыва у молекул азота — 10 эв, у молекулы водорода она равна 5 эв.



Подвергая вещества ядерному облучению, мы как бы нагреваем отдельные молекулы в этом веществе до температур десятка тысяч градусов. Молекулы не выдерживают такого «нагрева», распадаются или вступают в реакции с другими молекулами.

Однако в действительности механизм взаимодействия быстрых частиц, или гамма-излучения, с веществом очень сложен, гораздо сложнее, чем простое нагревание вещества. Быстрая частица, налетая на молекулу, либо выбивает электроны из электронной оболочки молекулы — происходит ионизация, либо передает этим электронам энергию, недостаточную, чтобы вырвать электрон из оболочки, но способную возбудить молекулу. При

этом поглощенная электронной оболочкой энергия затрачивается на различные формы движения внутри молекулы или самой молекулы.

Чтобы ионизировать или возбудить молекулу, необходима примерно такая же энергия, как и для разложения молекулы на атомы. Для ионизации молекулы азота нужно 16 эв, кислорода — 12 эв; для возбуждения молекулы азота — 12 эв; кислорода — 5 эв. Следовательно, энергии одной ядерной частицы хватит, чтобы ионизировать и возбудить сразу много молекул.

Выбитый в процессе ионизации из оболочки электрон обычно получает избыток энергии и, в свою очередь, участвует в ионизации и возбуждении молекул. При облучении сначала образуются ионы и возбужденные частицы. Но они неустойчивы и распадаются при соударениях с другими молекулами или самопроизвольно на осколки — атомы и атомные ионы и радикалы (группы атомов со свободными валентностями). В результате взаимодействия ядерных излучений с веществом образуются частицы, обладающие избыточной энергией, — ионы, атомы и радикалы. Большая часть этих частиц имеет повышенную химическую активность. Образование химически активных частиц и является причиной того, что при облучении происходят самые различные химические процессы.

Чтобы понять, как происходит радиационно-химическая реакция, возьмем чистый кислород и облучим его электронами. О реакции будем судить по количеству образующегося при облучении озона. Энергию электронов будем менять в электрическом поле с различной разностью потенциалов от 1 в до 30 в. Соответственно энергия электронов будет равна 1 эв, 2, 3, 4, 5 — до 30 эв.

По оси абсцисс отложим энергию электронов, по оси ординат — количество образовавшегося озона (см. рис.). Как видим, до 5 эв озона нет, потом его появляется очень много. При энергии электронов около 20 эв озона опять почти не образуется, а при 23 эв его количество вновь быстро возрастает.

Ученые быстро расшифровали это явление. Озон появляется при 6 эв потому, что при этой энергии происходит возбуждение молекулы кислорода. При 20 эв возбуждение кислорода значительно, поэтому и озона почти нет. А вот при 23 эв происходит разрыв молекулы кислорода на атом и ион. И количество озона снова увеличивается. Так постепенно ученые разгадывают природу радиационно-химических реакций.



Влияние энергии электронов на скорость образования озона, если «обстреливать» кислород электронами.



На одной из лекций меня спросили:

— Можно ли наблюдать радиационно-химические процессы в природе или в обычной жизни?

— Конечно, можно, — отвечал я. — Жители Севера нашей страны часто наблюдали полярное сияние (см. цветн. вкладку VI—VII). Вот что это такое. В верхние слои атмосферы на высоте

около 100 км врываются огромные потоки ионизирующих частиц — протонов, электронов. Под действием этих частиц газы — на этих высотах в основном водород — начинают ионизироваться и возбуждаться. При этом энергия быстрых частиц в небольшой степени переходит также и в световое излучение, которое мы и наблюдаем с земли.

А вот и совсем «земной» пример. Надела девушка нарядную кофточку, походила в ней лето — глядишь, краски на кофточке поблекли. «Выгорела», — заметит девушка. А ученый разъясняет: энергия световых квантов оказалась достаточной, чтобы произошли процессы возбуждения. Молекулы красителя распались на другие молекулы, окраска которых попросту некрасива.

Вспомните молнии, пронзающие небо при грозových дождях. И в самой молнии и вокруг нее происходят различные радиационно-химические процессы. Это прежде всего образование озона. Под действием молний образуются и окислы азота, которые затем увлекаются дождем и выпадают на землю. Подсчитано, что благодаря этому на каждый гектар в год, таким образом, вносится в среднем в виде удобрений по 15 кг связанного азота.

Радиационная химия уже нашла (и найдет еще больше) свое место в народном хозяйстве и научных исследованиях (см. цветную вкладку).



Если воздействовать ядерными излучениями на воду, образуются атомы водорода H и радикалы гидроксила OH. Они реагируют друг с другом, в результате чего образуется водород

$H_2$ , кислород  $O_2$  и перекись водорода  $H_2O_2$ . В водных растворах эти частицы реагируют не только между собой, но и с растворенными веществами. Так из бензола получают фенол — ценный технический продукт.

Раствор серной кислоты  $H_2SO_4$ , в который погружены два электрода, сделанные из разных материалов, облучают гамма-лучами. Образующиеся под действием излучения атомы водорода и радикалы гидроксила вследствие диффузии попадают на различные электроды. Атомы водорода отдают свой электрон электроду, а образовавшиеся при этом ионы  $H^+$  уходят в раствор. Электроны движутся по электроду, переходят во внешнюю цепь и затем поступают на второй электрод. А подходящие ко второму электроду радикалы OH захватывают эти электроны и в виде ионов  $OH^-$  также уходят в раствор. Возникшая на электродах разность потенциалов обуславливает необходимое движение электрических зарядов. Электрический ток такого элемента может быть использован для различных целей.

Это открытие советских ученых имеет принципиальное значение, потому что в таком радиационно-электрохимическом элементе происходит непосредственное превращение атомной энер-



гии в электрическую. Тем самым отпадает необходимость в электрических и тепловых машинах.

Все большее применение находят различные полимерные материалы. Их получают из органических соединений — углеводов — с помощью процессов полимеризации. Оказалось, что и здесь ядерные излучения могут быть очень полезными.

Процесс полимеризации заключается в последовательном присоединении друг к другу молекул полимеризующихся веществ. Образуется длинная макромолекула, молекулярный вес которой может достигать нескольких сот тысяч. Переплетение между собой таких макромолекул и обуславливает главные свойства полимеров.

Советские ученые установили, что полимеризация представляет собой цепной процесс, который начинается с образования радикала. Радикалы легко образуются при действии ядерных излучений. Возникший радикал последовательно при

соединяет к себе молекулы исходного соединения. Так, при полимеризации этилена образуется твердое вещество — полиэтилен.

Один образовавшийся радикал может обеспечить несколько десятков тысяч последующих присоединений: причем совершенно необязательно, чтобы радикал образовывался из того же вещества, которое полимеризуется. Иногда выгоднее образовывать их из других соединений, которые более легко распадаются под действием излучений.

Преимущества такой полимеризации велики. Можно полимеризовать трудно поддающиеся этому вещества. Возможно довольно большая скорость процесса даже при сравнительно низкой температуре. А таким процессом гораздо легче управлять.

С помощью ядерных излучений можно улучшать свойства уже готовых полимеров. Наиболее перспективен здесь процесс так называемого «сшивания» полимеров, заключающийся в образовании поперечных связей между длинными цепочками молекул полимера. Образование таких поперечных связей делает материал эластичным и прочным, устойчивым к агрессивным средам.

Заинтересованы в радиационной химии и ихтиологи. Если в водоемы вносить аммиачную селитру, рыбы растут быстрее. Этого же результата можно достигнуть, поместив в водоем небольшой источник ядерного излучения. Под действием ядерных излучений в воде образуется тот же нитрат аммония.

Ядерные излучения широко применяются для лечения некоторых болезней. Надо только установить точно необходимую дозу облучения.

Весь мир восхищен подвигом советских космонавтов Юрия Алексеевича Гагарина и Германа Степановича Титова. В космических путешествиях на другие планеты человеку придется столкнуться с большими дозами ионизирующего излучения. Очевидно, что только после того, как будет преодолена эта радиационная опасность, человек сможет надолго покинуть Землю. Основным веществом в организме человека является вода. Если защитить молекулы воды от действия радиации, вредное воздействие ионизи-



# ПОИСК, МЕЧТА

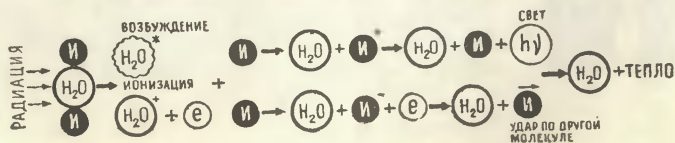


В редакцию Юта на имя одного из сотрудников пришло письмо. С разрешения автора мы публикуем его.

...Наша группа расположилась на территории Ильменского заповедника. Отсюда мы совершаем маршруты по Ильменским и Вишневым горам. Ищем следы нефти... Вас это, наверное, удивит. Ведь горы, в которых мы ведем свои поиски, сложены из кристаллических изверженных горных пород, в которых бессмыс-

рующих излучений на организм во много раз уменьшится. В радиационной химии есть вещества — сенсibilизаторы, которые усиливают реакцию. В противоположность им другие вещества — ингибиторы — подавляют радиационно-химическую реакцию. Они легко забирают энергию у нестойких к излучению веществ, в то время как сами не распадаются, преобразовывая энергию излучения в тепло или световое излучение, то есть в те виды энергии, которые не опасны для человека. И вот одной таблетки с таким ингибитором, принимаемой космонавтом перед полетом, будет достаточно, чтобы сделать космическое путешествие безопасным.

Так радиоактивный атом, поставленный на службу делу мира, становится незаменимым помощником человека.



Молекулы воды целы и немного нагрелись,



ленно с общепринятой точки зрения ожидать какие-либо нефтепроявления... Но есть другая точка зрения — гипотеза неорганического происхождения нефти, которая и питает наш энтузиазм. Наша разведочная партия состоит из шести человек. Каждый день от зари до зари на забытых карьерах, на заброшенных коях, на удивительных по красоте обнажениях мы собираем горные породы и минералы, анализируем их на ходу с помощью походного люминескопа, отбираем образцы, содержащие углеродистые вещества. Многое здесь было давно уже изучено до нас. Главная наша цель — обогатить новыми фактами одновременно две науки: во-первых, рудную геологию, которая до сих пор все процессы рудообразования рассматривала без участия в них нефтяных углеводородов, и, во-вторых, — нефтяную геологию, которая рассматривает процессы образования без участия в них веществ, выделяющихся из остывающего магматического очага. Я представляю себе, как многое в нашей геологической науке прояснится, когда процессы рудообразования и нефтеобразования станут изучать в той замечательной взаимосвязи, которая имеет место в природе.

А почему практически не удается из всего этого? — спросите вы. Ну, конечно, это крайне крошечный масштаб добычи и тому, что надо ее транспортировать или каким-то образом не охладить разогретую и кристаллизацию вызвать... Это крошечный бюджет добычи нефти, где в ней важнейшим пунктом дело только за техническими средствами. Я убеждена, что если мы будем развивать это поле геологическое и химическое сырье — сырье со временем один из своих ресурсов.

К сожалению, я должна кончать свое письмо, так как хочу успеть с оказией переправить его к вам. До встречи в Москве. Я убеждена, что вы захотите посмотреть наши замечательные находки.

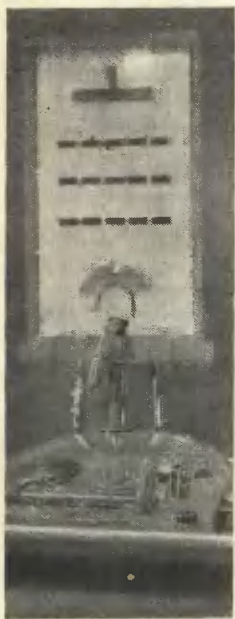
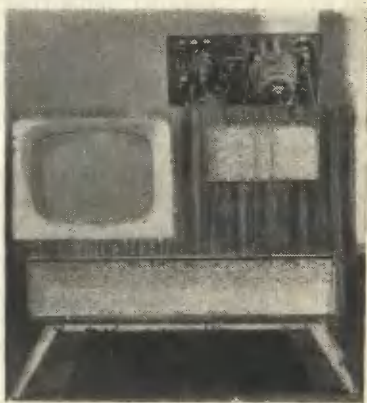
Уважающая Вас профессор Флоровская



Эта выставка отличалась от всех других тем, что здесь были представлены результаты творчества ребят только пионерских лагерей, — все то, что смастерили пионеры во время летних каникул.

Вот перед вами «комбайн» — магнитофон, приемник и телевизор. Его создали ребята из радиокружка

под руководством слесаря-механика Игоря Алексеева. Этот «комбайн» — не просто копия своих «собратьев», которые продаются в магазинах. Здесь многие технические



вопросы решены оригинально. Так, например, трубка телевизора по необходимости вынимается очень просто. Монтаж остроумно осуществлен на металлическом каркасе, сделанном из уголкового железа, что позволяет легко производить сборку и разборку всего агрегата.

Силовой блок выведен — это дает возможность свободно подступать к диодам. Игорь Алексеев рассказывает, что только на одном каркасе ребята сэкономили 6 рублей, уже не говоря о других усовершенствованиях, которые сделали юные техники. К тому же «комбайн» собран из бра-



## ЭЛЕКТРОНЫ ПОМОГАЮТ МЕТАЛЛУРГАМ

Кому не знаком научно-фантастический роман А. Толстого «Гиперболоид инженера Гарина». Кристалл в форме гиперболоида из фантастического материала — шамонита — концентрирует тепловую энергию и посылает ее тонким лучом. Тепловой луч прожигает любую преграду на своем пути. С помощью этого страшного оружия авантюрист Петр Гарин рвется к власти над миром...

Мне сразу вспомнился «гиперболоид», когда в Институте металлургии Акаде-

мии наук СССР я увидел толстую свинцовую плиту, прожженную лучом, но не тепловым, а электронным.

Вспомним, как работает телевизор. Нагретая нить катода его электронной пушки излучает электроны (это явление называется термоэлектронной эмиссией). Благодаря разности потенциалов между катодом и анодом электроны ускоряют свое движение. Ударяясь об атомы экрана, электроны возбуждают их, заставляют колебаться и тем самым излучать свет.

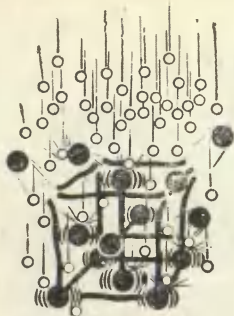
кованных, ненужных частей. И, несмотря на это, и телевизор, и приемник, и магнитофон работают отлично.

А вот макет радиолампы — единственное в своем роде учебно-наглядное пособие, позволяющее усвоить принцип работы электронных ламп — от диода до пентода. Этот макет показывает движение электронов как в усилительном, так и в выпрямительных режимах. Включение всех процессов производится автоматически. Движение электронов имитируется множеством вмонтированных лампочек от карманного фонарика.

Большое внимание посетителей выставки привлекали также символические изображения космических кораблей «Восток-1» и «Восток-2». Пионеры Федя Федоров, Игорь Гуреев, Леня Хрыков, Таня Романова, Леня Нестеров проявили много выдумки и старания, чтобы их модели «настоящему» воссоздавали полет и шум «двигателя». В «Востоке-1» эти функции выполняет часовой механизм, который приводится в движение нажатием кнопки, а в «Востоке-2» — батареей от карманного фонарика.

Все эти интересные и полезные экспонаты созданы в кружке «Умелые руки», которым руководит талантливый мастер и знаток точной механики Николай Петрович Савичев. На снимке вы видите его среди десятиклассников 721-й московской школы, с которыми Николай Петрович проводит занятия по автомобильному делу.

Подробнее об этом замечательном человеке и его неповторимых работах вы сможете прочесть в одном из ближайших номеров ЮТа.



КРИСТАЛЛ МЕДИ

Электронный луч в телевизоре в течение секунды много раз обегает экран, рисуя изображение. А что произойдет, если мы направим луч в одно место экрана и увеличим мощность луча? Теперь одни и те же атомы получают много энергии от ударяющихся о них электронов. Атомы экрана колеблются все сильнее и сильнее и, наконец, срываются со своих мест в решетке кристалла и улетают прочь. Материал испаряется. В результате экран окажется прожженным насквозь.

Электронным лучом можно нагревать металл, плавить, резать, сваривать (см. ЮТ № 6 за 1959 год), испарять. Посмотрим, как с помощью электронного луча получают тонкие пленки из любого вещества: металла, диэлектриков, полупроводников.

Электронная пушка устанавливается в камере, из которой выкачивается воздух. Иначе летящие электроны будут ударяться о молекулы воздуха и терять свою энергию. Кроме того, в воздухе нельзя получить чистую пленку и очень быстро сгорает катод пушки.

На специальный столик в вакуум-камере (см. вкладку I) устанавливается тигель с исходным материалом. На него направляется поток электронов. Электроны выбивают атомы, и испаряющееся вещество тонким слоем покрывает поверхность детали. Таким образом можно получать тонкие пленки из металлов: алюминия, меди, никеля, вольфрама, молибдена, тантала, полупроводников, например сурьнистого кадмия и окиси свинца, и даже диэлектриков — стекла. Можно получать пленки толщиной от сотых долей микрона до одной десятой миллиметра.

Вся эта работа проводится в лаборатории доктора технических наук П. И. Ощепкова под руководством кандидата технических наук В. К. Переверзева.

Нанесение тонких покрытий методом испарения и конденсации в вакууме важно для различных отраслей новой техники, атомной энергетики, ракетостроения и особенно для полупроводниковой электроники. Таким методом можно получать жаропрочные покрытия и микрорадиоаппаратуру: сопротивления, конденсаторы, пленочные диоды и транзисторы, триггерные ячейки счетно-решающих устройств и двойных счетчиков. Этот метод вместе с рядом других составляет новую область, получившую название «микрометаллургия». На цветной вкладке изображено то, что видит человек, взглянувший в вакуумную камеру.

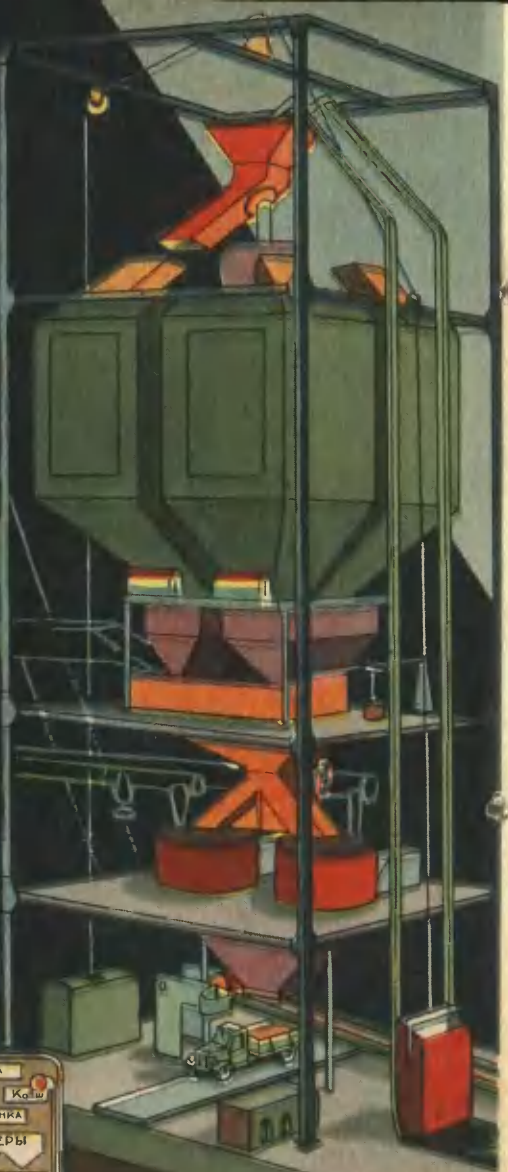
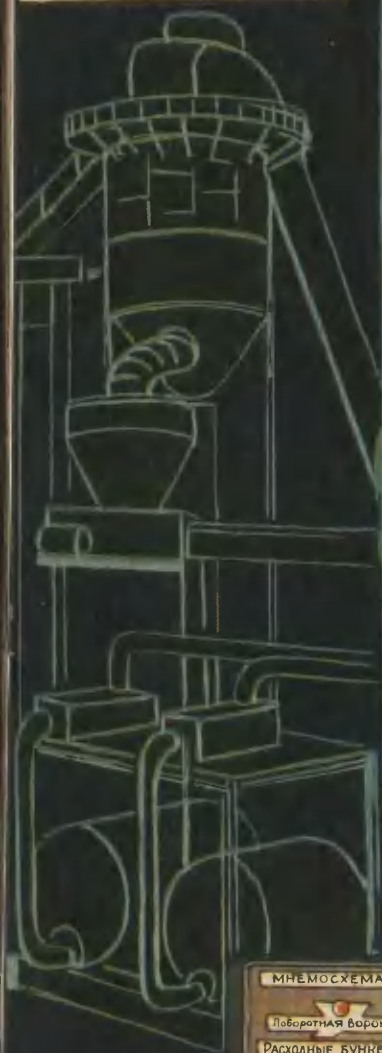
В. ЛИШЕВСКИЙ



ЭЛЕКТРОННАЯ ПУШКА



1  
Рис. А. РЕБАНКО

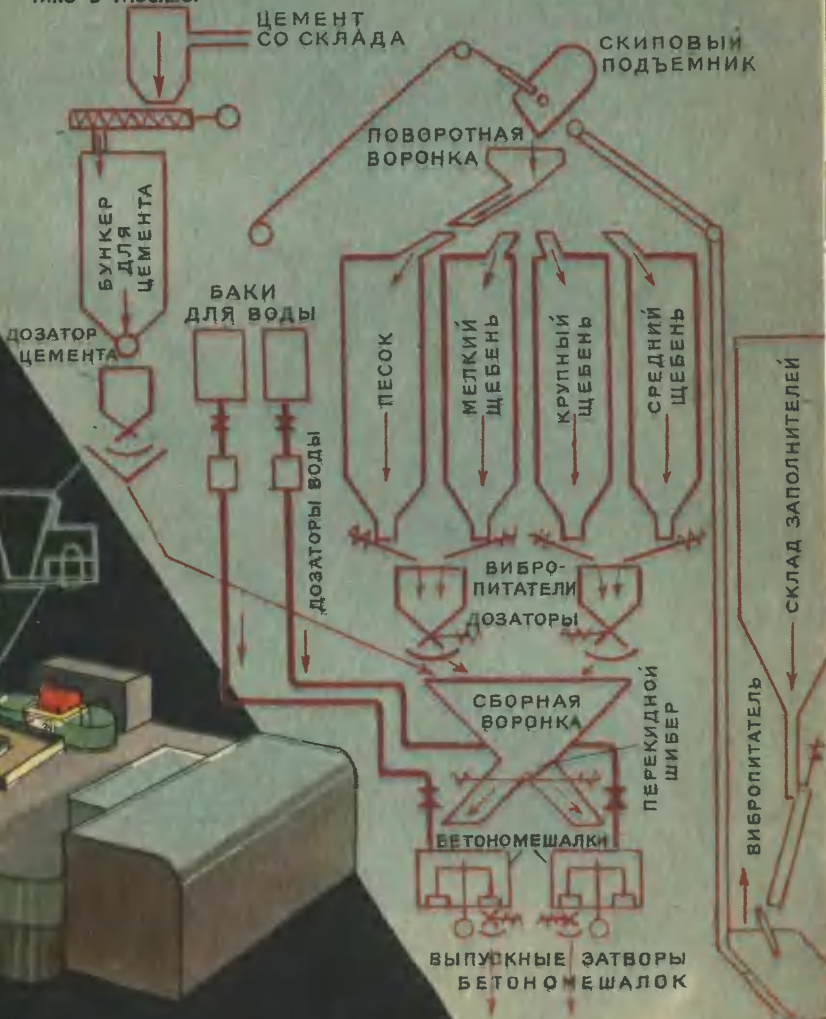




# АВТОМАТИЧЕСКИЙ БЕТОННЫЙ ЗАВОД

## Модель

Модель, которую вы видите, не копия с известного завода. Это самостоятельно разработанная конструкция юных техников. В отличие от современных заводов весь процесс в ней — от загрузки исходного материала в бункер до выхода готовой продукции — автоматизирован. За работой модели можно следить на расстоянии, по мнемосхеме. Авторы модели премированы на слете юных конструкторов по автоматике в Москве.



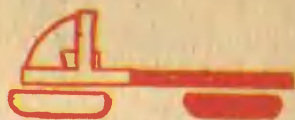


### IV—V

Рис. Е. НЕКРАСОВА

1 — двигатель, 2 — рама, 3 — кабина, 4 — пневматические цилиндры, 5 — рама вертикальной подвески, 6 и 7 — рычаги продольной связи, 8 — кардан, 9 — кронштейн, 10 — башмак, 11 и 12 — пневмоцилиндры, 13 — резиновая основа, 14 — воздушная прослойка, 15 — платформа для груза, 16 — коробка с двумя грузиками, 17 — рулевой штурвал, 18 — кардан, 19 — редуктор, 20 — педаль сцепления, 21 — рычаг управления.

# АВТОМОБИЛЬ-ПРЫГУН



Автомобиль с прицепом.



Бульдозер.



Тягач.

6

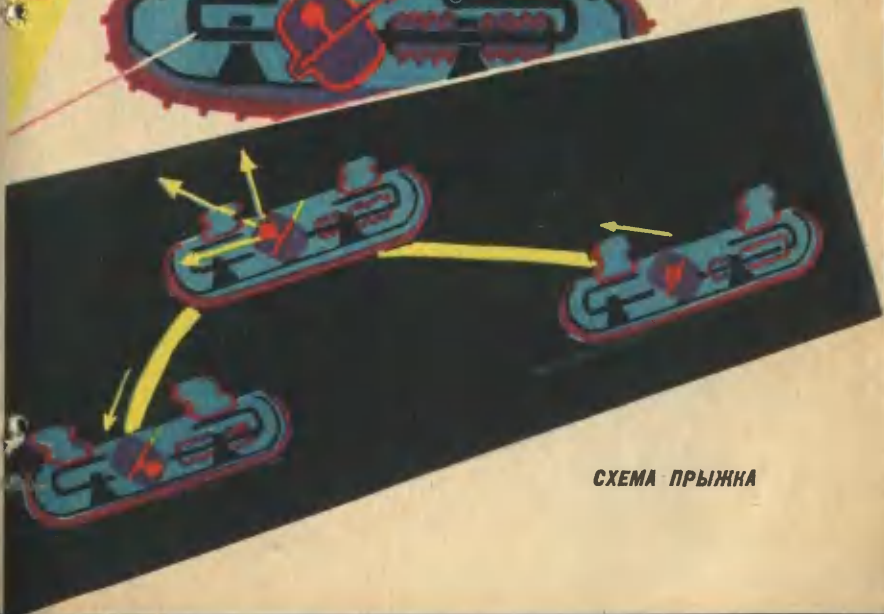
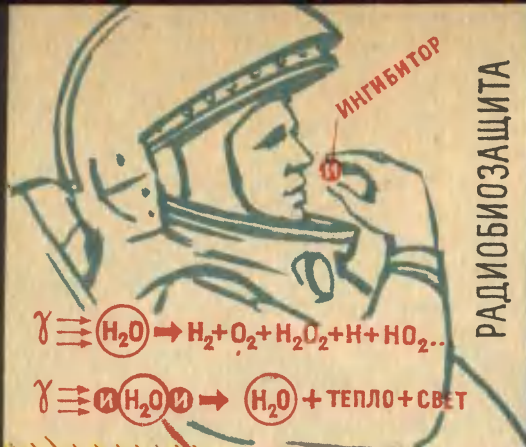


СХЕМА ПРЫЖКА

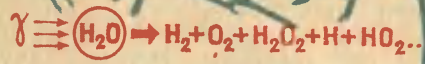




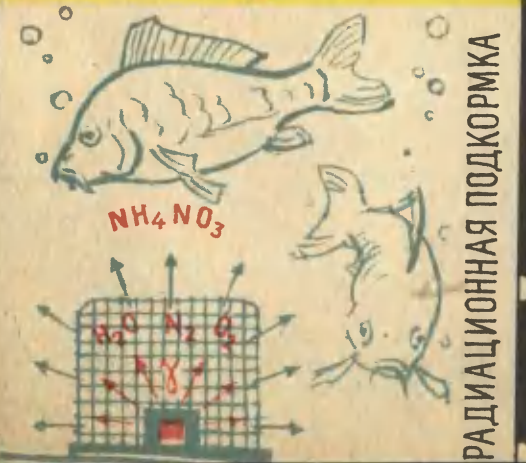
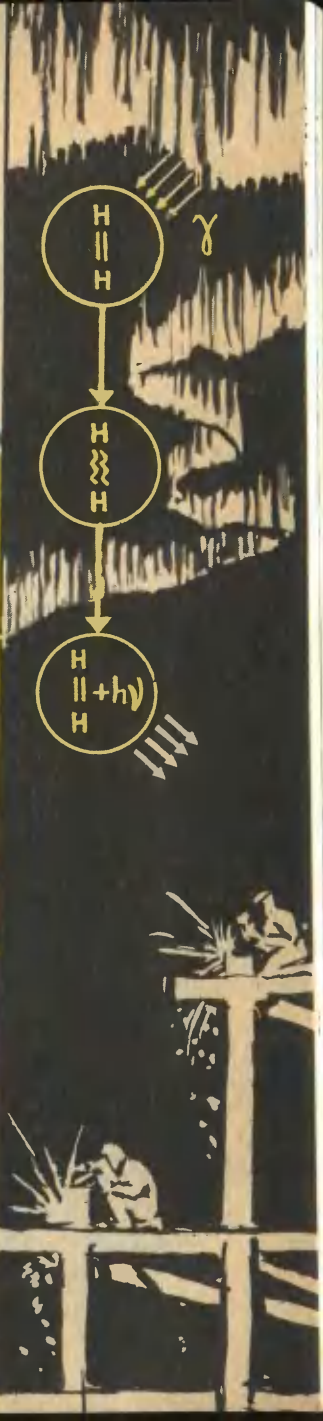




РАДИОБИОЗАЩИТА



РАДИОПОЛИМЕРИЗАЦИЯ



РАДИАЦИОННАЯ ПОДКОРМКА

# Автотурмань



РЕАКТИВНЫЕ  
ДВИГАТЕЛИ



VIII

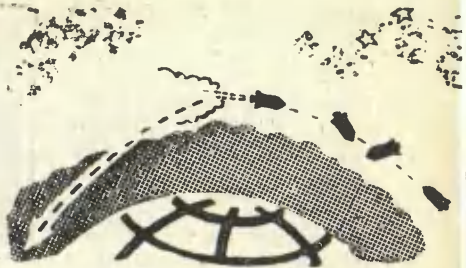
# космоса

Вып. А. РИЗБАХРА

## ОРИЕНТАЦИЯ...

### НЕЛЬЗЯ ЛИ БЕЗ НЕЕ?

Ориентироваться — это уметь определять свое положение в пространстве. На Земле, чтобы не заблудиться, достаточно знать, где север или юг, а в космосе надо еще знать, где «верх», а где «низ». Ведь там нет силы тяжести, и, летя вниз головой, вы даже этого не почувствуете. Стабилизировать космический корабль — значит, держать его все время в определенном положении, скажем, двигателями вперед, антеннами — к Земле.



Первые советские спутники не были ориентированы. Кое в чем это даже удобно. Беспорядочно вращаясь, неориентированный спутник подставляет Солнцу то один, то другой бок; поэтому разные части спутника нагреваются примерно одинаково. Может быть, лучше обходиться без ориентации? Ведь система ориентации занимает место на космическом корабле, требует питания, и, самое главное, это лишний вес.

Лишний ли? Действительно, многое можно сделать с помощью неориентированного корабля. Многие, но не все. Фотографирование обратной стороны Луны, успешное возвращение четвероногих космонавтов, запуск автоматической межпланетной станции в сторону Венеры, наконец, исторические полеты Юрия Гагарина и Германа Титова — все это было бы невозможно без ориентации. А впереди новые дела, которые сегодня кажутся фантастикой.

## ПОПАДИ В ЯБЛОКО!

Летя на орбите с выключенным двигателем, космонавт не чувствует движения. Он не может сказать, летит корабль или стоит на месте. Лишь пролетая вблизи планеты, можно по перемещению материков и океанов приблизительно определить скорость и направление полета.

Но космонавту этого недостаточно. Ему нужно знать скорость с большей точностью. Он должен знать, не отклоняется ли ракета от курса, в какой точке солнечной системы (или Галактики) он находится, далеко ли еще до цели. Только при этих условиях космонавт сможет, в случае необходимости, вмешаться в управление полетом





ракеты. Если корабль ориентирован, то космонавт сможет вычислить необходимую поправку и, включив двигатели, изменить скорость полета, курс, предотвратить аварию.

Космические расстояния огромны. «Попасть» в планету — то же, что прострелить горошину с километра. А ведь нам мало попасть. Мы хотим стать на время спутником другой планеты, сесть на асе в удобном месте, стартовать обратно к Земле. Как тут обойтись без управления полетом, без ориентации?

А старт АМС в сторону Венеры? Представьте себе, что тяжелый спутник, с которого она стартовала, кувыркнулся при старте или стоял неподвижно, но «не в ту сторону». Куда бы полетела АМС?

В дальнейшем космические корабли, возвращаясь к Земле, будут, вероятно, садиться не на Землю, а на летающий космодром — тяжелый спутник Земли. Для того чтобы найти друг друга в космосе, сблизиться, соединиться без удара, тоже нужна ориентация, и очень точная.

И это не все. Летающий космодром невыгодно целиком запускать с Земли. Лучше собрать его прямо на орбите из отдельных секций. А это снова требует ориентации.



**СПОКОЙНО,  
СНИМАЮ...**

Можно снимать и так: желая сфотографировать своего приятеля, вы кружитесь по комнате с закрытыми глазами и щелкаете затвором: авось объект попадет в кадр. Можно, но это нелепо. Когда наша АМС облетала Луну, объективы ее фотоаппаратов следили за Луной. Вот как это делалось. В нужный момент система солнечной ориентации остановила вращение АМС и повернула ее объективами от Солнца. В это время согласно расчету Луна, АМС и Солнце находились на одной прямой, и АМС повернулась объективами к Луне. При этом система лунной ориентации «увидела» Луну и уточнила положение АМС.

Зачем так сложно? Затем, что система лунной ориента-



ция могла спутать Луну, например, с Землей, а уж Солнце ни с чем не спутаешь.

Когда мы будем фотографировать Марс, Венеру и другие планеты, нам тоже понадобится ориентация.

Вы знаете, что космические корабли получают электроэнергию от солнечных батарей (см. ЮТ № 11 за 1958 год). Но ведь солнечная батарея дает ток только тогда, когда она освещена Солнцем. Значит, если мы хотим получать ток, то батареи должны быть всегда повернуты к Солнцу. Так было сделано на нашей АМС, ушедшей к Венере.

## КАК СЕСТЬ НА ПЛАНЕТУ?



Нелегко вывести на орбиту огромный космический корабль. Но еще труднее вернуть его на Землю невредимым. Успех здесь решает многое, в том числе и система ориентации.

Чтобы заставить корабль снижаться, ему нужно дать тормозной импульс, то есть реактивным двигателем уменьшить скорость корабля. И тут ошибка недопустима. Дашь импульс не в том направлении — и, вместо того чтобы снизиться, поднимешься еще выше. Дашь слишком маленький импульс — не войдешь в атмосферу. Дашь слишком большой — войдешь слишком круто и сгоришь. Здесь нужна очень точная и

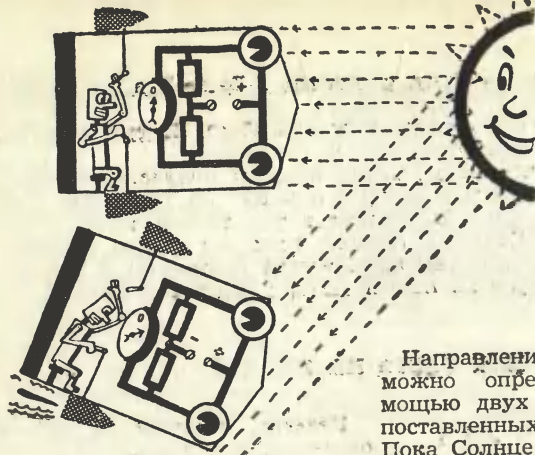
надежная ориентация — двигателем вперед.

Сесть на Марс не намного труднее, чем на Землю. Другое дело — Луна. Там нет атмосферы, и скорость космического корабля нужно гасить реактивным двигателем. Здесь тоже нужны очень точная ориентация двигателя (против скорости полета) и очень точное управление его работой, чтобы сесть без удара, мягко. Боковая скорость также недопустима, иначе корабль опрокинется.

## ГДЕ СОЛНЦЕ?

Как же устроены «глаза» системы ориентации — ее датчики? По-разному.





Направление на Солнце можно определить с помощью двух фотоэлементов, поставленных под углом. Пока Солнце на биссектрисе этого угла, токи от фотоэлементов равны. Стоит Солнцу уйти в сторону, ток одного фотоэлемента увеличится, другого — уменьшится. В систему пойдет сигнал: «Мы отклоняемся в сторону».

Так же можно определить направление на звезду. Только свет звезды очень слаб. Тут понадобится небольшой телескоп, а вместо фотоэлемента — фотоумножитель (тоже фотоэлемент, но в миллион раз чувствительнее).

А как определить направление на Землю, Луну, Марс? Так же, если они освещены Солнцем. А если нет? И тут есть выход. Солнце нагревает планеты, и они заметно «теплее» окружающего космического пространства. Чуткие приборы могут уловить эту разницу температур. А дальше мы знаем, что делать. Поставим два таких прибора (их называют болометрами) под углом, и они будут указывать нам отклонение от направления на Землю.

Исходят ли от Земли космические лучи? Разумеется, нет. А из космоса? Станный вопрос, потому они и называются космическими. Ведь по ним тоже можно ориентироваться! Поставить два счетчика космических лучей... Но не будем повторяться, вы теперь сами знаете, как это сделать.

## НЕ СОВСЕМ НЕВЕСОМОСТЬ

Нельзя ли узнать направление на Землю по маятнику?

Сила притяжения Земли уравновешивается центробежной силой для всего космического корабля в целом. Если бы эти силы не зависели от расстояния, они уравновешивались бы и для каждой части корабля. Но притяжение Земли



убывает с расстоянием, а центробежная сила растет. Поэтому части корабля, обращенные к Земле, будут чуть-чуть притягиваться к ней, а удаленные — отталкиваться. Силы ничтожные, и все же их можно измерить. Ученые предлагают сделать сверхчувствительный маятник, подвешенный не на нитке, а... на паутине. Если такой прибор удастся создать, мы будем иметь самый точный указатель направления на планету.

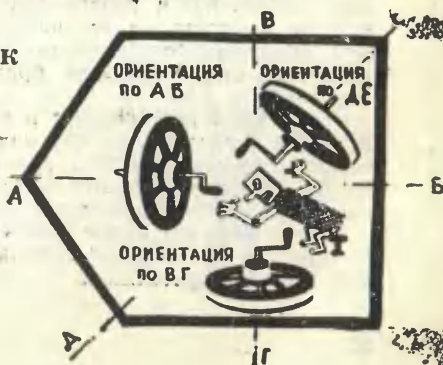
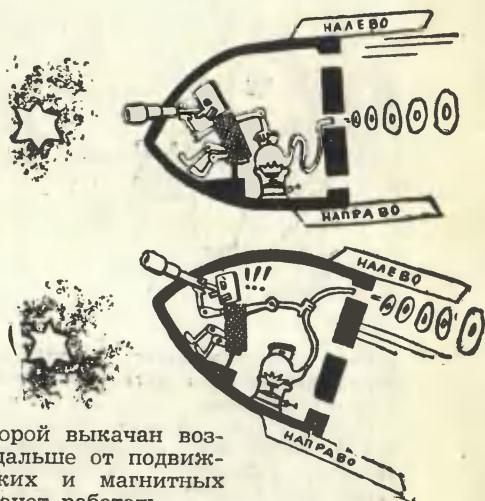
## АВТОШТУРМАН КОСМОСА

Он изображен на вкладке VIII. Корабль, на котором стоит такой штурман, не заблудится. Точное направление на центр Земли укажет маятник. Силы, которые на него действуют, очень малы, поэтому определять их сложно. На помощь механике приходит электроника. Показания «считывают» фотоэлементы, но этого мало. Маятник помещают в камеру, из которой выкачан воздух, и располагают ее подалеже от подвижных частей, от электрических и магнитных полей, иначе прибор не станет работать.

Курс космического корабля определяют телескопы, следящие за звездами. Поворачивая маховики, корабль, как рыба с помощью плавников, удерживается в нужном положении. Маховики вращаются электродвигателями, которые питаются от солнечных батарей, всегда обращенных к Солнцу. Если маховики не справятся, на помощь придут маленькие реактивные двигатели. Их работу обеспечат баллоны со сжатым газом. В системе тесно взаимодействуют многочисленные приборы и устройства. Управляет ими надежный и совершенный электронный мозг.

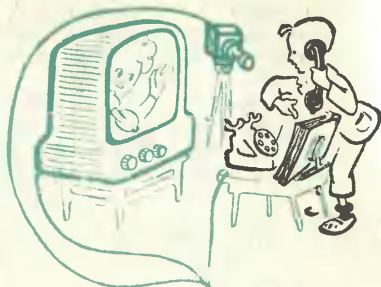
## МЕЖПЛАНЕТНЫЙ ВОЛЧОК

Быстро вращающийся волчок не упадет на пол. Большой волчок не очень-то легко свалишь рукой. Когда велосипедное колесо быстро крутится, его трудно повернуть за ось. Нельзя ли использовать эти явления? Можно.



# ВИДЕОТЕЛЕФОН

**В**сем известно, что телевизионные установки прочно вошли в народное хозяйство. Они облегчают труд рабочих, занятых на трудоемких производственных



операциях, производят контроль сложных процессов на расстоянии, управляют работой поточных линий. Видеосигнал от приемной камеры передается по

кабелю к контрольному устройству — экрану телевизора. Это упрощает работу с установкой при достаточно высоком качестве изображения.

Наши юные техники подготовили интересный подарок к XXII съезду КПСС — видеотелефон. К обычному телефонному аппарату добавляются телевизионная камера и контрольное устройство. Только теперь, кроме сигнала вызова абонента, от телефонного аппарата берется сигнал на контрольное устройство, подающее изображение на экран после снятия трубки телефона. Таким образом, разговаривая по телефону, вы можете видеть друг друга.

*Г. ХОВАНСКИЙ, руководитель лаборатории автоматики и телемеханики Ленинградского дворца пионеров имени А. А. Жданова*

Если повернуть корабль в нужном направлении (например, на звезду) и раскрутить его вокруг оси, то ось так и будет смотреть на эту звезду. Такой способ ориентации (его называют «стабилизация вращением») очень прост и надежен. Его стараются применять везде, где это возможно.

Ориентация космических кораблей — новая и многообещающая задача. Здесь есть над чем поработать. Можно совершенствовать приборы, делая их легкими, надежными, более точными, экономичными. Можно создавать новые, используя другие принципы — например, давление света.

Чем лучше мы будем знать космос, тем больше новых принципов можно будет использовать для создания надежной системы ориентации.

*Б. ТИХОНОВ, И. ШИПОВ*



# АВТОМОБИЛЬ-ПРЫГУН

В. ТУРИК, инженер

Рис. Е. НЕКРАСОВА

**М**ногие принципы движения в технике заимствованы из природы. Даже колесо. Присмотритесь, как идет человек. Его нога при ходьбе описывает часть окружности. Колесо, говорят инженеры, осуществляет «непрерывное качение». Шагание — это «прерывистое качение».



При ползании скорость невелика, зато гибкость движений поразительна. На шаг расходуется больше энергии, чем на ползание, но шаг — быстрее.

Более гибко, чем шаг или бег, движение прыжками. Но вместе с гибкостью, маневренностью прыжкообразное движение может быть и очень быстрым. Действительно, австралийские кенгуру, например, недостижимы для бегающих животных. Скорость передвижения кенгуру достигает 80 км/час (поспорит с автомобилем!).

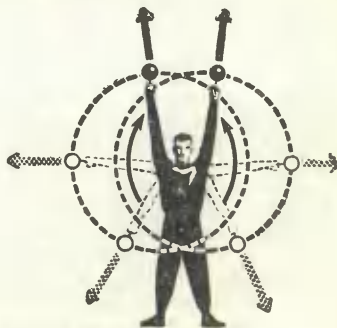
А нельзя ли прыгающий «бег» применить в технике нашего транспорта?

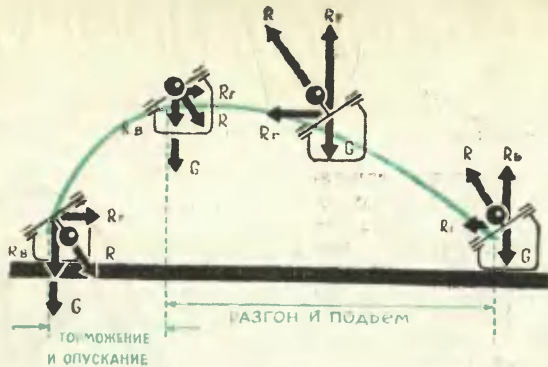
Возьмите в руки два груза и начните вращать их так, чтобы грузики описывали окружности в вертикальной плоскости.



При движении любого тела по окружности развивается центробежная сила. Она всегда направлена по радиусу от центра окружности. В тот момент, когда грузики занимают нижнее положение, центробежные силы направлены тоже вниз, ваш вес как бы увеличивается, вы сильнее давите на пол.

Когда же грузики вверх, центробежные силы направлены вверх. Теперь ваше давление на пол равно разности сил: сила веса минус центробежные силы. Если





вы будете вращать грузы так быстро, что развивающиеся центробежные силы станут больше вашего веса, то каждый раз, когда грузики будут находиться сверху, вас будет подбрасывать вверх.

На этом принципе автором этих строк и была осуществлена простейшая конструкция бесколесного прыгающего автомобиля. Проект же будущего такого автомобиля изображен на вкладке IV—V. В коробке (16) два грузика вращаются навстречу друг другу. Плоскость вращения грузиков наклонена к горизонту. Поэтому центробежная сила раскладывается на две составляющие. Одна поднимает автомобиль вверх, а другая перемещает машину в горизонтальном направлении.

Рычаг (21) позволяет менять угол наклона к горизонту плоскости вращения грузиков, тем самым изменяется соотношение между силой тяги и скоростью. Чем меньше скорость, тем больше тяга, и наоборот.

При работающем двигателе (1) и включенном сцеплении (педаль 20) грузики начинают вращаться, и башмак (10) начинает

прыгать. Пневматические цилиндры (4, 11 и 12) амортизируют толчки, превращают прыгающее движение автомобиля в плавное горизонтальное перемещение.

Коробка с грузиками (16) может перемещаться по ширине машины и поворачиваться, осуществляя поворот автомобиля.

Передняя часть машины опирается на один башмак. Платформа для груза опирается на второй.

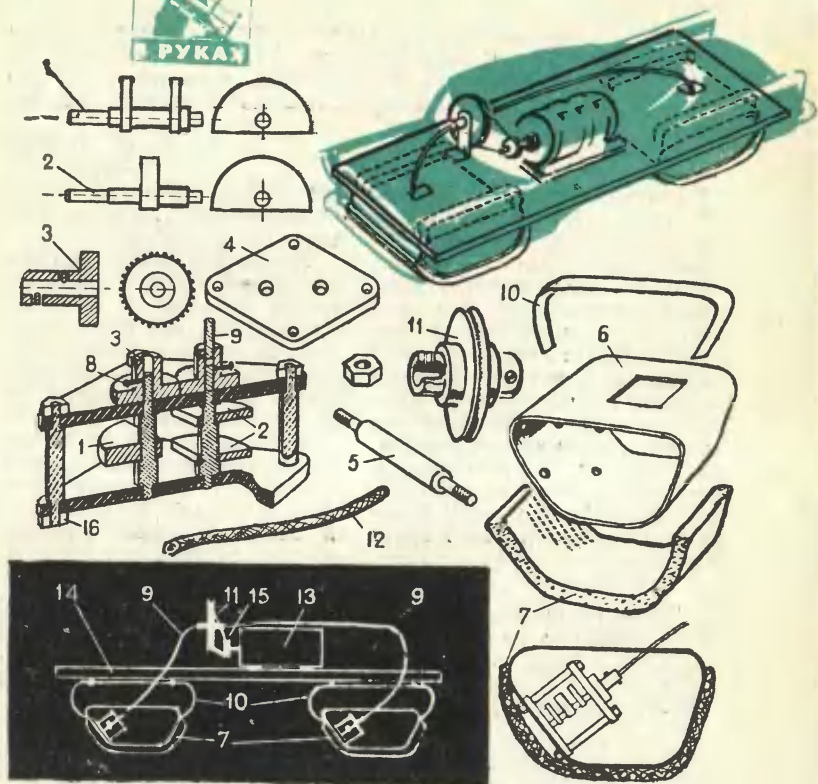
Машине не нужны тормоза — достаточно выключить сцепление, как автомобиль-кенгуру сразу остановится.

Описанная машина имеет ряд преимуществ перед обычным автомобилем.

С уменьшением скорости у нее увеличивается тяга. Благодаря этому она может совмещать в себе функции трактора, автомобиля и тягача.

Такая машина будет иметь высокую проходимость. Ей не нужна будет дорога, она не образует колею.

Правда, многие вопросы в процессе разработки такой машины еще остаются без ответа, но, думается, новый принцип движения найдет себе успешное применение.



## МОДЕЛЬ «ПРЫГАЮЩЕГО» АВТОМОБИЛЯ

Если ты хочешь убедиться в том, что автомобиль-прыгун движется, сделай модель.

Из текстолита вырежь плашки (4), изготви четыре шестеренки (3) и выточи восемь шпилек (5). Башмаки (6) изготовляются из консервной банки, а основание (7) — из резины. Грузики (1 и 2) надо закрепить так, чтобы они двигались навстречу друг другу. (Прочти внимательно статью.) В качестве двигателя можно использовать электромоторчик (13) 40—175 вт. На вал двигателя крепится шкив (15). Шкивы (15 и 11) соединяются

ремнем. В шкиве (11) жестко закреплены гибкие тросики (9). (Можно использовать трос от спидометра.) Тросики вращают шестерни, а те — грузики. Пружины (10) можно вырезать из стальной пружины будильника. Пружины и двигатель крепятся к фанерному основанию (14). Кузову можно придать любую форму. Кроме того, на чертеже обозначены: 12 — оболочка троса, 16 — гайки, 8 — шпильки крепления шестеренок к грузикам.

Чертежи помогут тебе в работе.

Желаем успеха!

# РУССКИЙ ГЕНИЙ

«Исторические заслуги судятся не по тому, чего не дали исторические деятели сравнительно с современными требованиями, а по тому, что они дали нового сравнительно с своими предшественниками».

В. И. ЛЕНИН

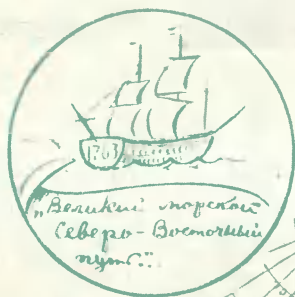
Галилей, Франклин, Коперник, Дарвин, Ньютон, Фарадей, Лобачевский, Бутлеров, Менделеев... Сколько замечательных научных идей несут эти имена тем, кто стремится познать законы природы! Но есть среди этих имен одно, которое знакомо каждому школьнику, без которого не обходится ни один учебник химии, физики, астрономии, литературы, географии. Имя этого гениального ученого — Ломоносов. Более двух веков сияет

это имя в созвездии гениев человечества, ширится слава его.

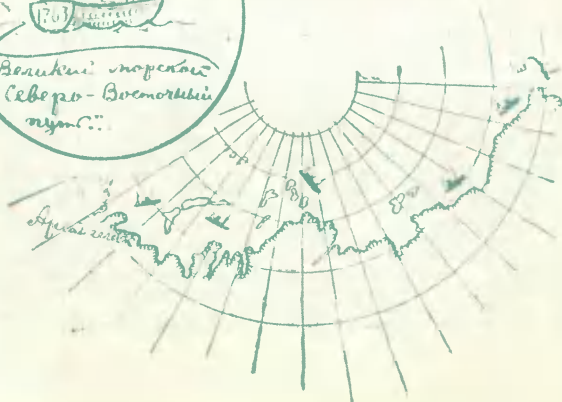
Ломоносов не только величайший ученый — он великий человек. В нем все необычайно, все грандиозно: ум, воля, дарование, смелость, широта, разносторонность и зоркий взгляд на сотни лет вперед.

Сын рыбака на Мурмане, восемнадцатилетним парнем Ломоносов уходит пешком в лютый мороз с обозом в Москву, чтобы учиться.

Чтобы ознакомиться со всеми научными идеями Ломоносова, надо прочитать не статью и не две, а целые тома. Некоторые из идей ученого, осуществленных младшими поколениями русских ученых и исследователей, изобразил художник М. Купрач на этих картинках.



Предложенную Ломоносовым идею проложить Великий североморский путь осуществили в 1932 году советские полярники на ледоколе «Сибиряков».







«...планета Венера окружена значной воздушной атмосферой, таковой.. какова обливается около нашего шара земного», — записал Ломоносов о своих наблюдениях в 1761 году. До него никто из наблюдателей не делал таких выводов.



Ему пришлось выдать себя за дворянского сына, чтобы попасть в школу: мужикам туда ходу не было. В Славяно-греко-латинской академии над ним издевались школьники, которых он был вдвое старше и чуть не вдвое выше ростом. Ему дали стипендию — 3 копейки в день.

«Имея один алтын в день жалованья, — вспоминал он потом, — нельзя было иметь на пропитание в день больше как на денежку хлеба, на денежку квасу, протчее на бумагу, на обувь и другие нужды. Таким образом жил я пять лет и наук не оставил».

Великий человек сносил все: бедность, голод, нас-

мешки — и за год прошел три класса. Его послали в Петербург учиться при Академии наук, только что учрежденной. Через два года Ломоносов учится уже за границей, а в 30 лет он — адъюнкт по физике в академии и профессор по химии, географии, минералогии и русскому языку в гимназии и университете при Академии наук!

Говоря о том, что Ломоносов создал первый русский университет, Пушкин писал: «Он, лучше сказать, сам был первым нашим университетом». Многообразие ученых занятий Ломоносова поразительно. Но еще более удивительно, что в любой области знаний, которой он касался,



Подняться вверх с помощью горизонтальных крыльев — эту идею Ломоносов высказывал еще в 1754 году. Сегодня вертолеты стали уже обычным видом транспорта.





*Разбудить народную любознательность, воспитать энтузиастов горной науки — об этом мечтал Ломоносов: «Сильных рудокопов разумею многочисленныя реки, а рудоискателей называю детей малых».*

Ломоносов делал открытия, создавал теории, предвосхищал развитие этих наук на столетия вперед.

Первый биограф и исследователь ученых трудов Ломоносова, переведивший их с латинского языка, профессор Б. Н. Меншуткин писал: «С изумлением я познакомился с физической химией Ломоносова, вполне отвечающей теперешней, с его атомической гипотезой и рядом основанных на ней теорий, связанных принципом сохранения энергии: теорией теплоты, кинетической теорией газов и т. д. Все эти теории были предложены через 100—120 лет после его смерти».

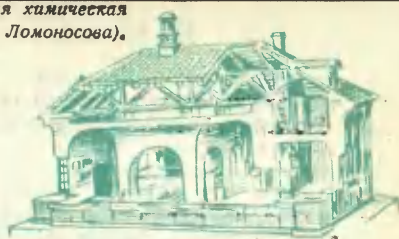
Публикация трудов Ломоносова потрясла ученый мир. Крупный американский химик профессор А. Смит заявил: в общей сложности но-

вооткрытие Ломоносова сразу прибавило химика первой величины и личность удивительной силы к ограниченной галерее величайших людей мира. «В ту эпоху, — писал Смит, — когда все прочие верили во флогистон (начало горючести, содержащееся во всех веществах, способных гореть. — Ред.), световую и тепловую материю и спрятали свои весы, потому что показания их противоречили этим воззрениям, Ломоносов верил, что свет обусловлен волнами в эфире, а теплота — движением частиц; он пользовался весами и игнорировал флогистон. Он был современный химик. Задолго до Лавуазье он отличил элементы от соединений, и за 75 лет до Либиха он построил первую лабораторию для преподавания химии».



*«Электрическая сила, сообщенная к сосудам с травами, расщепление их ускоряет», — замечает ученый в труде об экспериментальной физике.*

Основная тема научных изысканий Ломоносова и состояла в изучении тех мельчайших, по его выражению «нечувствительных», то есть невидимых, частичек или «корпускул», из которых состоят все тела. Говоря о первоначальных частицах тел, Ломоносов ставил вопрос о строении этих частиц, вводя в науку новый термин и близкое к нашему времени понятие.



«Во тьме должны обращаться физики, а особливо химики, не зная внутреннего нечувствительных частиц строения», — писал он в своем «Рассуждении о твердости и жидкости тел».

В наш век, «век атомизма», когда наука проникает все глубже и глубже в строение атома и составляющих его элементарных частиц, мы вполне можем оценить предвидения Ломоносова. Двести лет назад в своем «Слове о пользе химии» он предупредил:

«Далеко простирает химия руки свои в дела человеческие!»

То, что сквозь туман веков видел зоркий взгляд великого русского гения, превращается на наших глазах и нашими силами в действительность, превзошедшую, конечно, и его прозорливость.

**В. НОСОВА**

*М. В. Ломоносов сам конструировал и изготовлял приборы, аппараты и инструменты для своих исследований.*

*Этот перегонный куб — медный сосуд цилиндрической формы с навинчивающейся латунной литой пробкой, в которую впаяна под углом медная трубка. Высота куба 28 см, диаметр 16,2 см, емкость 4 л. Стенки украшены оригинальным орнаментом. Среди старинного русского узора на цилиндрической поверхности куба с одной стороны выгравирована надпись «М. В. Ломоносов. Академия Ст. Петербурх».*

*Куб был изготовлен на уральском заводе Демидовых и предназначался для других целей. Ломоносов сам приспособил его для опытов. Об этом свидетельствует трубка для отвода выделяющихся при перегонке паров, припаянная к пробке явно позднее.*

*М. В. Ломоносов не только превратил «четвертинку» в перегонный куб, но, как считают искусствоведы, сам украсил его чеканным узором в виде извивающихся стеблей с листьями, а также рисунком и своим именем.*

В редакцию пришло письмо из Японии.  
Его автор, Каваками Ютака, пишет:

«Я знаю о журнале «Юный техник» потому, что в наших газетах часто печатаются статьи из него.

Я работаю в городе Хамамацу на станкостроительном заводе и очень интересуюсь космонавтикой. Если где-либо демонстрируется научный или фантастический фильм на эту тему, я обязательно иду смотреть его. Часто читаю статьи о космосе и ракетах в газете.

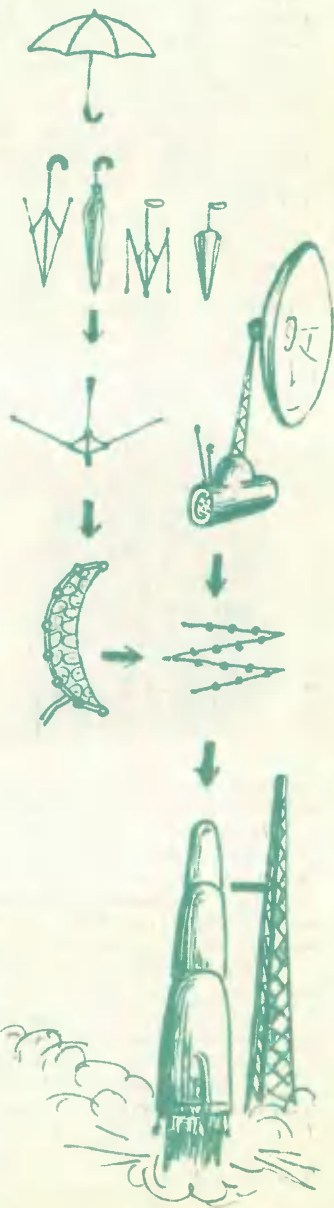
Читал я также об идее сооружения плотины в Беринговом проливе, которая поможет



смягчить климат Аляски и Сибири, и о сооружении вокруг земного шара кольцеобразного спутника, который позволит сделать теплее климат всей Земли. Когда я читаю подобные статьи, где рассказывается о таких фантастических замыслах, я испытываю огромное удовольствие.

Идеи эти грандиозны по размаху, но осуществить их можно. Сейчас постепенно осуществляется все то, что до сих пор считалось фантазией.

Я прошу вас познакомиться





с моей фантастической идеей. Это проект «спутника-осветителя», как я его назвал.

Плотину, подобную той, что советский ученый предлагает соорудить в Беринговом проливе, придется строить и днем и ночью. Я думаю, что если осуществить мой проект, то ночью можно будет обойтись без электрического освещения.

Надо запустить искусственный спутник. Только в отличие от всех запущенных прежде спутников он должен быть неподвижным: висеть в небе над заданным местом. Если такую искусственную Луну снабдить небольшим ракетным двигателем, то можно будет управлять ею с Земли, направляя в нужное место. По моему мнению, для этой дополнительной ракеты не потребуется много горючего.

Я не знаю, каким способом рассчитать размеры искусственной Луны, но мне представляется, что если снабдить ее хорошим отражателем, то свет ее будет намного ярче, чем свет настоящей Луны. Лу-

на круглая, и поэтому отраженные ею лучи не все попадают на Землю. Спутник-осветитель должен иметь отражатель в виде пиалы — вогнутое зеркало. Если запустить спутник в пункт, который не так далеко удален от Земли, как Луна, то не нужно, чтобы его площадь и диаметр были такими же большими, как у Луны.

Если спутник-осветитель сделать из упругого материала, то можно вывести его на орбиту и там надуть. Поверхность, которая будет служить зеркалом, надо покрыть слоем металла. Можно сделать несколько таких отражателей малого размера, собранных в одном месте. Если один из них разрушится, столкнувшись с метеором, то весь комплекс не будет выведен из строя.

Я думаю, что близок день, когда люди всего мира забудут слова «восточный лагерь» и «западный лагерь» и все вместе отдадут свои силы на изучение космических и других мирных проблем».

**Мы обратились к кандидату физико-математических наук В. Д. Курту с просьбой высказать мнение о письме. Вот что он нам ответил:**

На первый взгляд предложение г-на Каваками Ютака кажется совершенно фантастическим. Создать искусственную Луну, которая освещала бы выбранный участок земной поверхности с такой яркостью, чтобы при ее свете было бы возможно вести сложные строительные работы! Но попробуем подойти к этой задаче с цифрами в руках...

Предположим, что участок земной поверхности, который мы хотим осветить с помощью искусственного спутника, имеет в поперечнике 50 км. Пока светит Солнце, все в порядке. Но вот Солнце заходит за горизонт и его лучи уже не попадают на выбранную нами площадку; там наступает ночь.

Поместим теперь над нашей областью земной поверхности зеркало — искусственную Луну. Для того чтобы этот спутник-зеркало постоянно висел над выбранной нами точкой Земли, его надо поместить на расстоянии 36 тыс. км от центра Земли (так называемый «суточный спутник»). Почему — об этом потом.

Зеркало перехватит часть солнечных лучей и направит их на выбранную нами площадку. Если оно пошлет параллельный пучок лучей, то, очевидно, освещенность на площадке будет такой же, как если бы ее освещали прямые солнечные лучи, то есть на площадке стоял бы вечный день. Ясно, что для создания параллельного пучка света поперечником 50 км надо иметь зеркало диаметром тоже 50 км. Однако такое сильное освещение нам, по существу, и не нужно. Ведь и при лунном освещении, которое слабее солнечного в полмиллиона раз (точнее — в 465 тыс. раз), тоже кое-что видно. Правда, свет от Луны для большинства работ, в том числе и для простого чтения, все же слишком слаб: освещенность от него всего 0,1 люкса, что соответствует освещенности от 25-ваттной лампы, помещенной на расстоянии 80 м. Выберем на площадке освещенность в 25 люксов: такую освещенность дает 25-ваттная лампочка на расстоянии 1 м. Этого вполне достаточно для чтения даже мелкой печати. Освещение будет в 250 раз сильнее лунного, хотя и в  $\frac{500\,000}{250} = 2\,000$  раз слабее солнечного.

Это позволит нам в 2 тыс. раз уменьшить площадь зеркала, посылающего на Землю пучок отраженных солнечных лучей. Диаметр же его уменьшится в  $\sqrt{2\,000} \approx 45$  раз, то есть с 50 км до  $\frac{50}{45} = 1,1$  км. Зеркало диаметром в километр —

эту величину в наше время замечательных достижений науки и техники нельзя считать фантастической с технической точки зрения. Если это зеркало представляет собой лист алюминия толщиной 0,01 мм, то оно будет весить немногим больше 20 т.

Теперь осталось выяснить, почему «суточный спутник» должен находиться на расстоянии 36 тыс. км от центра Земли.

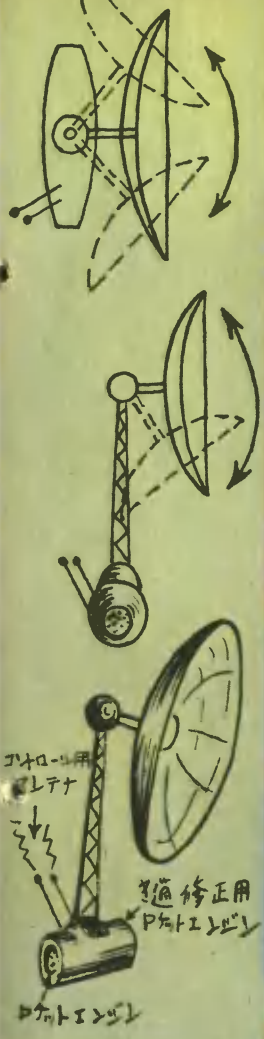
Чтобы спутник постоянно «висел» над одной и той же точкой Земли, его период обращения должен быть равен периоду вращения Земли вокруг оси, то есть 1 суткам. Вспомним третий закон Кеплера: квадраты периодов обращения спутников вокруг планеты относятся так же, как кубы их средних расстояний от центра ее. У Луны, которая находится от центра Земли на среднем расстоянии 384 тыс. км, период обращения равен 27,3 суток. Отсюда, обозначая искомое расстояние «суточного спутника» от Земли через  $x$ , имеем пропорцию

$$\frac{x^3}{(384\,000)^3} = \frac{1^2}{(27,3)^2}$$

откуда  $x = 36\,000$  км.

Я думаю, что предложение г-на Каваками Ютака не будет осуществлено по другой причине: нужное для ночных работ освещение значительно дешевле и проще получить с помощью обычных электрических прожекторов. Впрочем, такой подсчет — дело экономистов. Кроме того, возможно, что в недалеком будущем запуск спутника будет обходиться намного дешевле, чем сегодня. Во всяком случае, тот факт, что японский труженик с восторгом смотрит на достижения советской космонавтики и считает, что ей под силу осуществление любой фантазии, очень примечателен.

照明衛星  
日生





1. Первые шаги в большую науку.

2. Мастерство само не приходит.

3. «Зеленая улица» в будущем.



ружарест.  
бульвар Маршеску.2

У НАШИХ  
ЗАРУБЕЖНЫХ  
ДРУЗЕЙ



- 4. «Алло, Куба! Говорит радиопузел УОЗКРА!»
- 5. Сегодня — модель, завтра — лайнер!
- 6. По азбуке телесвязи...





РЕНАТО ГУТТУЗО

«Раненый шахтер».

# О ЛЮДЯХ ТРУДА, ДЛЯ ЛЮДЕЙ ТРУДА

*Полотна итальянского художника-коммуниста*



Простое мужественное лицо умного скромного человека смотрит на нас с портрета. Темные пытливые глаза зорко устремлены в окружающий мир. Большие сильные руки напоминают руки человека, много переделавшего на своем веку.

Это автопортрет выдающегося прогрессивного итальянского художника Ренато Гуттузо. Художник увидел себя во многом похожим на тех рабочих, с которыми его постоянно сталкивает итальянская действительность. Труженик по происхождению, труженик по призванию («ничто не дается без упорного, большого труда», — говорит художник), Гуттузо и свое творчество посвящает простым людям труда. Он пишет о них и для них.

В 1949 году Гуттузо приехал в Москву вместе с участниками конгресса в защиту мира. Недавно он посетил Советский Союз второй раз как почетный гость: в Москве и Ленинграде была открыта выставка его картин.

В тяжелые годы фашизма Гуттузо вместе с передовыми художниками основал «Новый фронт искусства» — организацию, объединившую всех передовых художников Италии, которыми были дороги принципы реалистического искусства.

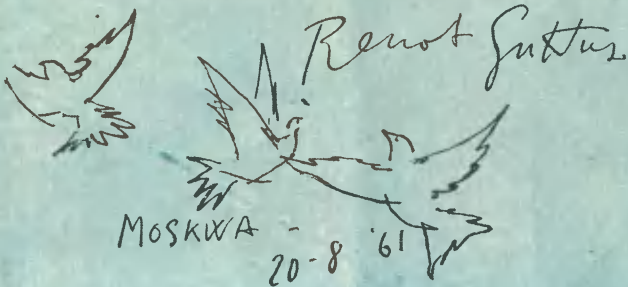
Мировая общественность высоко оценила творчество Гуттузо. За серию рисунков, направленных на борьбу с фашизмом, над которой он работал во время войны, художнику присудили Всемирную премию мира. И в наши дни Гуттузо продолжает изображать на своих картинах события, которые волнуют всех честных людей на земле. Это борьба в Алжире, судьба Патриса Лумумбы, патриотизм кубинцев.

Гуттузо — художник страстный, он постоянно, горячо и настойчиво ищет все более сильные и выразительные средства для передачи волнующих его тем и образов.

Ему близки героические события. Долго и упорно работал он над большой картиной «Битва на мосту адмирала», посвященной отряду Гарибальди — борцу за освобождение и объединение Италии. В один год с «Битвой на мосту адмирала» написана и замечательная картина «Девушка, поющая «Интернационал». В героическом образе молодой итальянки Гуттузо сумел передать не только настроение и могучую призывность революционного гимна, но и показал прогрессивную молодежь Италии, ее надежду на будущее. Картина написана двумя тонами — красным и черным. Энергичный, свободный рисунок и цвет прекрасно передают пафос картины.

Con l'augurio più affettuoso  
ai lettori di "Giornale Technik",  
di loro avvertire al servizio  
dello scienziato, dello tecnico,  
del progresso e dello pace.

Renato Guttuso



Moskwa - 20-8 '61

С наилучшими пожеланиями читателям «Юного техника» в их дальнейшем служении делу науки, техники, прогресса и мира.

Москва, 20.8.61

Ренато Гуттузо

**В** номере царит естественный утренний беспорядок. Плотно уложены, хотя и не застегнуты, чемоданы, которые безмолвно говорят, что хозяину их остается пробыть здесь несколько коротких часов.

— Я уезжаю влюбленный в Москву, в ее площади, улицы, в ее людей. У меня предстоят выставки в Лондоне, в Париже... Но меня будет тянуть сюда. Весной я снова буду здесь. Ведь

Как истинный художник, он любит природу, чувствует ее красоту и величие. Так появляются картины «Пейзаж Калабрии», «Снежный пейзаж в Ломбардии», «Неаполитанский залив вечером» и другие. И все-таки, пожалуй, самая любимая тема, самый близкий ему образ — образ его современника, итальянского рабочего.

Вспоминая свои детские впечатления, Гуттузо пишет «Раненого шахтера серных копей». На картине изображен гибкий худенький подросток, склонившийся над тяжелой корзиной с рудой.

В картине «Поход крестьян на помещичьи земли» нашло отражение подлинное событие, когда безземельные крестьяне Сицилии захватывали пустующие поместья. Художник стремился показать поход как большую народную эпопею. Гуттузо рассказывал москвским друзьям, что ему хотелось важную современную тему передать с таким размахом и в такой монументальной форме, как работали великие мастера эпохи Возрождения в Италии. К сожалению, это полотно художнику так и не удалось закончить.

Гуттузо хорошо знает повседневную жизнь простых людей, дело жизни которых составляет труд. Знает он их и в немногие часы отдыха. На полотнах «Рабочий, читающий газету», «Человек, который ест спагетти» (любимую еду итальянцев, увы, не всегда доступную для рабочего), «В выходной день» и в других





влюбленные, — добавляет он, улыбаясь, — должны чаще встречаться...

Невольно вспоминается успех его выставки у москвичей. И нам приятно, что, говоря слово «влюбленные», Гуттузо чувствует стоящее за ним «взаимно».

Мы говорим, что на нас большое впечатление произвела, в частности, его картина «На сернистых конях».

— Она навеяна личными впечатлениями, — говорит художник. По лицу его словно пробегает дымка воспоминаний. — Так работают в Сицилии. Страшные условия труда... Они еще более страшны оттого, что в нем участвуют и дети. Мальчик, которого вы видели на картине и рядом на отдельном полотне, нарисован с натуры.

— А «Девушка, поющая» «Интернационал», — тоже реальное лицо?

— Нет, это просто обобщенный поэтический образ.

— Скажите, кто из наших художников вам ближе всего?

Гуттузо задумывается.

— Трудно об этом сказать в двух словах. У вас много замечательных художников. Мне нравятся, например, картины Дейнеки, особенно на темы промышленного труда. Но я все же затрудняюсь назвать отдельные имена. Ваше искусство в целом близко мне. С вашими художниками у меня много общего: единство убеждений, общая цель...

---

картинах художник тепло и проникновенно пишет об этих простых людях своей родины.

Вот большой город. Видны красно-желтые крыши небольших римских домов. Фигура рабочего Ронко занимает почти всю картину. Глубоко и напряженно думает о чем-то этот мужественный и суровый человек, одиноко чувствующий себя в столице. Маленький крутящийся диск патефона — вот и все развлечение трудового человека.

Тесно и неуютно большому энергичному человеку в маленьком узком дворике. Кажется, будто художник обращается к зрителю, спрашивая: справедливо ли, что этому человеку, сильному и молодому, так мало дано в жизни? Картина становится своего рода обвинением жизни в современной капиталистической Италии. Тем более что судьба Ронко — судьба многих. Эта работа привлекала на выставке общее внимание, как одна из самых интересных и глубоких. Теперь картина останется в Советском Союзе: художник подарил ее Музею изобразительных искусств имени А. С. Пушкина.

Постоянно искать новые темы народного труда, смело пробовать, никогда не считать, что поиски уже завершены, — вот творческий девиз Гуттузо, одного из выдающихся прогрессивных художников наших дней.

О. НИКИТЮК

У НАШИХ  
ЗАРУБЕЖНЫХ  
ДРУЗЕЙ

# Sînt gata întotdeauna!

**ВСЕГДА ГОТОВ!**

**ДЕВИЗ** румынских пионеров — «К борьбе за дело Румынской рабочей партии будь готов!», ответ — «Всегда готов!». Быть всегда готовыми защитить и продолжить дело своих отцов ребята учатся в школе, клубах, в домах и дворцах пионеров.

Бухарестский дворец пионеров, о котором мы рассказываем вам сегодня, находится на холме Котрочень. Еще совсем недавно здесь была резиденция румынского короля. 1 июня 1950 года Румынская рабочая партия и правительство РНР подарили дворец пионерам.

Для всех, кто хочет здесь чему-то научиться, есть многочисленные кружки. Сегодня наш рассказ предназначен для советских юных техников, и нам бы хотелось поведать кое-что о тех 14 клубах и кружках технической секции, в которых еженедельно занимаются более 3 000 веселых и смышленных мальчиков и девочек.

Остановимся у юных конструкторов самолетов. Начиная с простых бумажных игрушек, парашютиков, шаров, они постигают тайны конструирования сложных моделей. Из года в год модели совершенствуются.

В этом году авиамоделисты смогут испытывать свои модели так же, как настоящие сложные модели, — в аэродинамической трубе, которую они соорудили в кружке.

Юные радиолюбители сконструировали мощную радиотрансляционную станцию. Они говорили с полярниками Мир-



ного, с радиолюбителями Советского Союза, Африки, Америки и Азии. Радиолюбители не знают границ, и пионеры горды тем, что им удалось поговорить с друзьями из 70 стран. 12 апреля радистам удалось принять голос Ю. А. Гагарина — первого человека, полетевшего в космос.

На аллеях парка можно встретить маленьких шоферов за рулем настоящего автомобиля. Регулируют движение на перекрестках тоже пионеры. Так ребята изучают автомеханику и вождение автомобиля, а заодно осваивают правила уличного движения.

Есть во дворце и юные железнодорожники. Вот мы на маленьком вокзале, но оснащенном, как настоящий, самыми современными средствами сигнализации и управления. Станция, где мы находимся, — одна из многих станций, разъездов, железнодорожных узлов, изображенных на огромном макете. Начальники вокзалов поддерживают связь друг с другом по телефону. Поезда, скорые и почтовые, выполняют команды, передаваемые с помощью электричества.

Оживленно было в одно из майских воскресений на озере Херэстрэу на окраине города. Эскадра моделей парусников, шлюпок, теплоходов, военных кораблей получала «крещение». Какая модель будет плавать дольше, лучше? В эскадре клуба рядом с крейсерами «Аврора» ялики, пакеты, подводные лодки, рыболовецкие катера — сотни моделей. Резиновые моторы заменены электромоторчиками или двигателями внутреннего сгорания. Многие суда управляются с берега.

В летние каникулы в лесах вокруг Бухареста появляются палаточные лагеря. Здесь юные электрики проводят электроосвещение, телефонисты тянут телефонную связь между палатками, химики проводят опыты... на кухне!..

Замечательный Дворец пионеров у румынских ребят!

*К. ПОПЕСКУ, инженер,  
заведующий технической секцией  
Бухарестского дворца пионеров*



# «ЧАСЫ» ВНУТРИ НАС

Кандидат биологических наук А. ЭММЕ

**В**ы привыкли к определенному образу жизни: встаете в 7 утра, в 9 начинаете работу, в полдень обедаете, в 11 ложитесь спать. Если теперь вас поместить в изолированную комнату, в которой круглые сутки будет гореть слабая лампочка, то, даже не имея часов, вы сможете на протяжении ряда суток угадывать время дня с точностью до нескольких минут. Точно так же многим людям, чтобы встать, например, в 7 утра, не нужен будильник. Привыкнув вставать на работу в одно время, человек просыпается в этот же час даже в воскресенье или в дни отпуска, каникул.

В чем же дело, как организм «угадывает» время? Наш организм можно сравнить с большой, сложной фабрикой. В нем ежесуточно совершается более сорока физиологических процессов (см. цветную вкладку). Причем сила этих процессов непрерывно изменяется. Потому-то ученые и в шутку и всерьез утверждают, что одного и того же человека можно встретить только в определенное время разных суток.

Сложный суточный ритм физиологических процессов свойствен и растениям и животным. В каждой клеточке любого



организма действует своеобразный часовой механизм, подчиняющий определенному ритму деятельность клетки. Кроме того, у человека и животных в головном мозгу имеется главный «метроном», который, «переводя различные стрелки», распределяет между различными органами часы деятельности.

О существовании биологических часов люди догадывались давно. Но пока не было у человека ключей, открывающих заветные двери к познанию, он был подобен марсианину, который попытался бы узнать механизм башенных часов на Земле, разглядывая в телескоп циферблат со стрелками.

## СУТОЧНЫЕ РИТМЫ ЖИЗНИ

Чтобы обеспечить себя пищей, иметь возможность размножаться, спастись от опасностей, животные должны двигаться. А всякое движение связано с затратой энергии нервными и мышечными клетками. Чтобы ее восстановить, организм должен время от времени пребывать в состоянии относительного по-



коя, во время которого как бы заряжаются аккумуляторы жизни. Так у животных возник основной ритм жизни — чередование периодов активности и относительного покоя в течение суток.

Большинство организмов активно в дневное время, и лишь немногие бодрствуют ночью или в сумерках.

Определенный распорядок жизни помогает животным в борьбе за существование. Взрослые насекомые вылетают из куколок на рассвете, когда высока относительная влажность воздуха, понижена температура, слаба солнечная радиация, то есть когда окружающие условия не могут повредить нежные покровные ткани и внутренние органы. Хищники не гибнут от голода, потому что выходят на охоту именно в те часы суток, когда их жертвы не находятся в убежищах.

В 4—5 часов утра раскрываются цветы мака, цикория, шиповника, а с наступлением сумерек — цветы душистого табака. Соцветия одних растений испускают аромат утром, другие — вечером. В течение суток изменяется сила процессов дыхания, фотосинтеза, оттока веществ из листьев, поглощения корнями воды и минеральных веществ, роста и многих других проявлений жизни.

Следовательно, у всего живого в течение суток чередуются фазы активности и относительного покоя. Это определяет главный ритм и основной закон жизни — самосохранение.

### **КТО ЗАВОДИТ БИОЛОГИЧЕСКИЕ «ЧАСЫ»?**

Естественно было бы предположить, что внутри организмов находится подобие песочных часов, которые как бы переворачиваются с восходом или заходом солнца. Однако дело оказалось намного сложнее.

При некотором непрерывном освещении или затемнении биологические ритмы у растений и животных сохраняются (см. цветную вкладку).

Если организм находится в условиях непрерывной слабой освещенности, длительность его циклов несколько иная: у растений она равна 23—28 часам, у животных — 23—25. Это затруднительно проследить, например, на растениях Крайнего Севера, где полярный день длится месяцами. Длительность цикла, свойственная данному организму, стойко сохраняется на протяжении его жизни и наследуется. Следовательно, у каждого организма биологические часы имеют «пружину» определенной длины.

В природе биологические ритмы часто имеют точную 24-часовую длительность циклов благодаря равномерной смене темных и светлых периодов суток, которые длятся ровно 24 часа. Ритм света является главным синхронизатором биологических ритмов с основным астрономическим ритмом — вращением Земли вокруг своей оси. Он и пускает в ход «часы».

Опыты показали, что у организмов, находящихся длительное время при постоянном освещении, ритмы постепенно затухают.

Чтобы пустить в ход «часовой механизм», заставить, например, подниматься и опускаться листья фасоли, выросшей при непрерывном освещении, растение надо подержать не менее 9—10 часов в темноте. Причем, если это количество часов

темноты будет дано с перерывами, «часы» не заведутся. Если же фасоль выросла в непрерывной темноте, ритмы возникают после кратковременного ее освещения.

Итак, ритм света и темноты оказывается главным часовщиком в живой природе. Его помощником является ритм изменений температуры. При постоянном освещении или темноте повышенная температура действует на растения и холоднокровных животных, как свет, — ускоряет ритмы, а пониженная, как темнота, замедляет жизнедеятельность.

Механизмы биологических часов весьма консервативны. Если изменить длительность циклов света и темноты, то организм к ним приспособится, а при непрерывном освещении проявится свойственная ему врожденная длительность цикла.

Барометрическое давление, интенсивность космической радиации и другие внешние условия обычно влияют только на амплитуду биологических ритмов, усиливая или ослабляя размах колебаний.

### МЕХАНИЗМЫ ВНУТРИКЛЕТОЧНЫХ «ЧАСОВ»

Суточные ритмы активности наблюдаются не только у многоклеточных животных и растений, но и у одноклеточных существ. Ритмы обнаруживаются и у кусочков ткани, вырезанных из организмов и помещенных в питательные растворы. Ритмичность свойственна каждой клеточке. Суточное изменение обмена веществ многоклеточного организма является следствием подобных же изменений в его клетках.

Изучая внутриклеточные процессы, ученые установили, что в течение суток изменяется и объем клеточного ядра. Причем этот ритм возникает только при чередовании периодов света и темноты. Если чередование нарушается, исчезают и внешние проявления активной жизнедеятельности — листья фасоли, например, прекращают движения.

При низких температурах, равных 5—10° тепла, длительность циклов движений листьев фасоли сокращается до 14—8 часов. Причина в том, что «часовой механизм» за это время недополучает энергию — «часовые пружины» каждый раз заводятся не до конца. Подобное явление наблюдаем мы при действии ядов на главные дыхательные ферменты клеток. Дыхание нарушается, а значит, не освобождается и энергия, необходимая для выполнения разных внутриклеточных работ. При 0° «часы» останавливаются — их «пружина» постепенно расслабляется.

Каков же возможный «механизм» работы внутриклеточных «часов»? Обмен веществ в каждой клеточке зависит от ферментов белков — катализаторов химических реакций. Все белки штампуются на нуклеиновых кислотах (РНК), которые образуются в ядре и периодически выталкиваются в окружающую его цитоплазму. Фазы образования и выталкивания ферментов соответствуют фазам усиленного и ослабленного обмена веществ. Возможно, что в этом и состоит основной ритм жизнедеятельности каждой клетки. Если нет чередования света и темноты, низкой и высокой температур, этот ритм исчезает, нарушается обмен веществ, организм заболевает. Вылечить его можно, восстановив внешний ритм, т. е. чередованием внешних условий.

## ЦЕНТРАЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

Зная природу действия внутриклеточных «часов», можно объяснить и механизмы суточной периодичности жизнедеятельности многоклеточных организмов. Животные начинают бегать, птицы летать, когда возбуждаются нервные клетки центров, заведующих произвольной мускулатурой.

У теплокровных животных суточные ритмы активности управляются как из подкорковой части мозга, так и ее корой. Главным «метрономом» служит небольшой участок мозга, в котором расположены центры, управляющие температурой тела, работой желез внутренней секреции, водно-солевым, углеводным, жировым обменом. В клетках этих центров то усиливается, то ослабляется обмен веществ. Соответственно этому распределяются фазы активности и покоя, изменяются сила и направленность физиологических процессов.

У теплокровных животных фазы активности и покоя в значительной степени регулируются ритмами света и темноты. Свет проникает к главному «метроному» организма через глаз, по зрительным путям.

## ПРОБЛЕМЫ

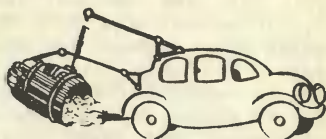
**К**онструкторы двигателей внутреннего сгорания никогда серьезно не задумывались, как использовать продукты сгорания.

Представим себе такую картину. К заправочной колонке подошла легковая машина. Пока рабочий отпуская горючее, водитель вынул два баллона с химическим полупродуктом. В течение двух минут был произведен расчет. Оказалось, что за химическое вещество работник колонки не только выдал водителю бесплатно топливо, но даже произвел доплату.

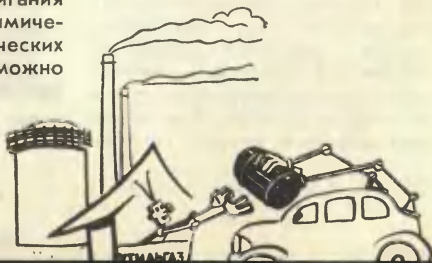
Этот автомобиль — миниатюрный химический завод, сам себя окупающий.

В специальной приставке двигателя во время сжигания топлива собирается химическое сырье. На химических предприятиях из него можно получить синтетический каучук, смолы, медикаменты... Сей-

час это еще кажется сказочным. Но ведь до решения нашим ученым С. В. Лебедевым проблемы синтеза



каучука многие не поверили бы и в то, что из спирта можно синтезировать каучук. Сейчас синтетический каучук получают в особых печах-ретортах. Может быть, рабочие цилиндры двигателя надо уподобить своеобразным «ретортам». Тогда транспорт будет двигаться на даровом топливе.



М. РУМЯНЦЕВ

### Занятие III

#### Группа А

#### ФУТЛЯР К КАРМАННОМУ ПРИЕМНИКУ

На этом занятии мы познакомим вас с наиболее простым способом изготовления футляра — «горячей штамповкой» из органического стекла.

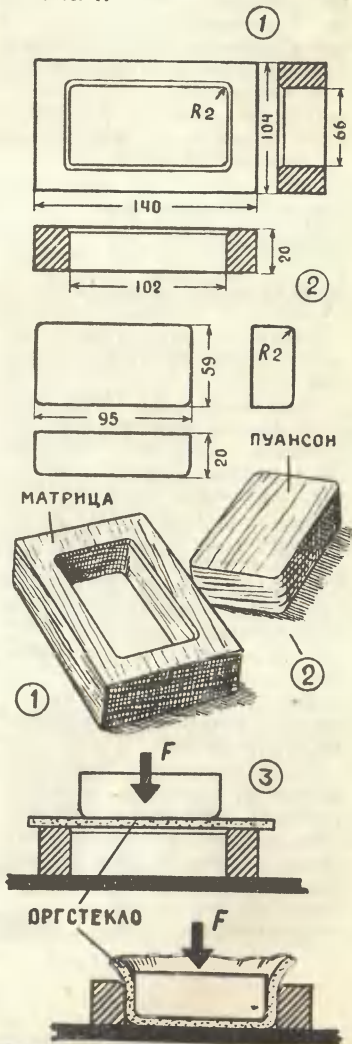
Прежде всего приготовьте форму для штамповки — матрицу и пуансон. На наших чертежах [рис. 1 (1, 2)] даны размеры деталей формы для изготовления футляра к карманному приемнику, о котором рассказывалось в «ЮТе» № 9 за 1961 год. Для формы вам нужно прочное (бук, дуб, береза), сухое дерево. Как правильно просушить его, вы, конечно, знаете. Напомним только, что сушить надо в течение нескольких дней около печки или газовой горелки и ни в коем случае не над огнем или в газовых духовках с высокой температурой. От этого древесина может потрескаться.

Готовые матрицу и пуансон обязательно тщательно обработайте мелкозернистой наждачной бумагой и растительным маслом.

Листовое органическое стекло берется толщиной 3 мм. Из него вырежьте две одинаковые заготовки (104×140 мм) — для верхней и нижней крышек — и скруглите у них напильником углы. Для штамповки формы каждый лист на-

до размягчить. Это делают на ровном металлическом листе, установленном на газовой горелке или электрической плитке. Чтобы стекло не подгорало, под него кладут плотную бумагу и по ее цвету судят о температуре нагрева. При правильно выбранной температуре бумага слегка темнеет, при очень высокой — тлеет.

Рис. 1.





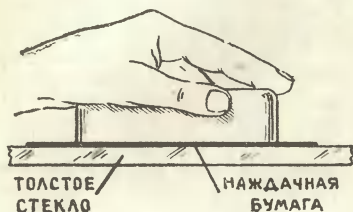
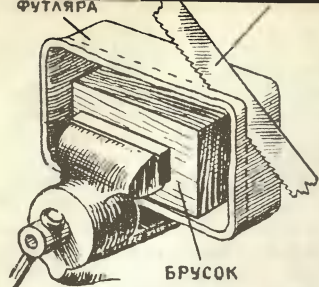


Рис. 2.

Нагреваясь, заготовка коробится, поэтому время от времени ее надо переворачивать. Размягченную заготовку накладывают на матрицу и вдавливают пуансоном [рис. 1 (3)]. Делать это надо очень быстро, чтобы стекло не успело остыть и затвердеть. Пуансон остается в форме до полного остывания материала.

Обе половинки футляра хорошо обрабатывают. Ножовкой с них удаляют излишек материала, сравнивают напильником все неровности, делают притирку на наждачной бумаге (рис. 2).

Крышка и доньшко соединяются направляющим бортиком.

Для направляющего бортика вырезается полоска также из органического стекла толщиной 1 мм. Нагретым паяльником ей придают форму внутреннего периметра нижней крышки и вклеивают дихлорэтаном в доньшко. На выступающей (на 3—4 мм) части

бортика нагретым паяльником делают четыре напыла (рис. 3), а в верхней крышке соответственно им — четыре углубления. Затем вырезают отверстия под громкоговоритель и другие детали.

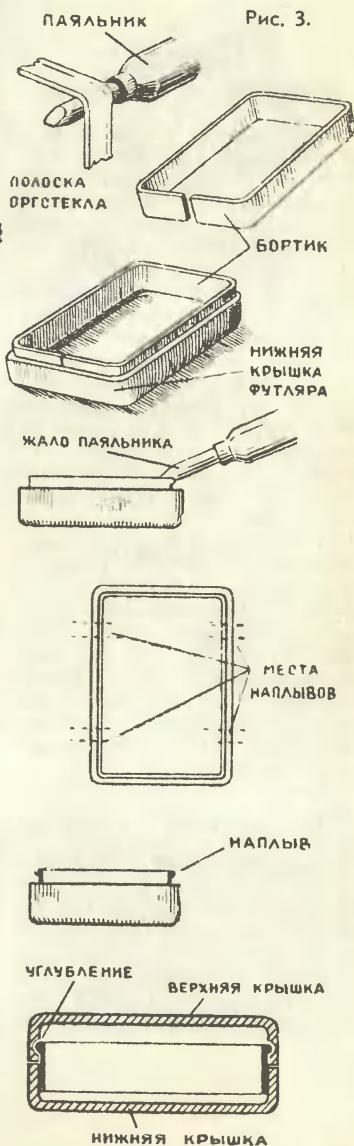


Рис. 3.

Готовый футляр полируют обычным способом — с растительным маслом. Если футляр отштампован из прозрачного органического стекла, то после полировки его нужно с внутренней стороны аккуратно покрасить нитроокраской.

## Группа Б

### ПРОСТОЙ ВОЛЬТОМЕТР

Чтобы самим построить простейший универсальный прибор вольтметр, надо иметь микроамперметр чувствительностью 100—1 000 мка либо миллиамперметр 1—10 ма. Микроамперметр имеет более высокую чувствительность, чем миллиамперметр, и требует меньшего тока для максимального отклонения стрелки.

Как проверить чувствительность стрелочного прибора, если токовый предел у него не указан? Ориентировочно это можно проделать простым способом [рис. 4 (1)]. Возьмите в одну руку один вывод (—) прибора, а к другому прикоснитесь стальным гвоздем. Если стрелка отклонится от нуля, то испытываемый прибор имеет высокую чувствительность (100—500 мка). Это микроамперметр. Более грубые приборы — миллиамперметры — не поддаются подобной проверке, их стрелки остаются неподвижными.

Более точно определить чувствительность можно контрольным прибором [рис. 4 (2)], например школьным авометром.

Проверяемый и контрольный приборы включают так, как показано на схеме [рис. 4 (3)]. С помощью потенциометра  $R$  в цепи устанавливается такой ток, при котором стрелка проверяемого прибора отклонится

на полную шкалу. Величина этого тока определяется по шкале контрольного прибора.

Чтобы определить величины гасящих сопротивлений для вольтметра, надо иметь источник постоянного и переменного напряжений и контрольный вольтметр. Источником напряжения может быть выпрямитель радиовещательного приемника. Величину его напряжения можно регулировать потенциометром [рис. 4 (6)].

Зашунтируйте миллиамперметр любыми однотипными диодами, например типа ДЦГ-7 [рис. 4 (4)]. Включите последовательно с прибором переменное сопротивление  $R$  100 ком и подключите прибор к источнику постоянного напряжения. Проверьте контрольным вольтметром напряжение на выходе источника. Оно должно быть равно 10 в. Изменяя величину сопротивления  $R_1$  (см. рис. 5), установите стрелку прибора на конец шкалы. Сняв питание, измерьте величину сопротивления и замените его постоянным. Аналогичным образом подбирают сопротивления  $R_2$  и  $R_3$ , подавая на прибор напряжения 200 и 400 в. Их величина будет значительно больше.

Подобрав сопротивления для шкал постоянного тока, приступайте к подгонке сопротивлений на шкалах переменного тока. В этом случае схема имеет другой вид [рис. 4 (5)], и на нее надо подавать уже не постоянные, а переменные напряжения.

Когда все сопротивления будут подобраны, приступайте к градуировке шкалы.

С потенциометра [рис. 4 (6)] на вольтметр постоянного тока надо подать напряжения 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 и 10 в, а показания стрелки зафиксировать

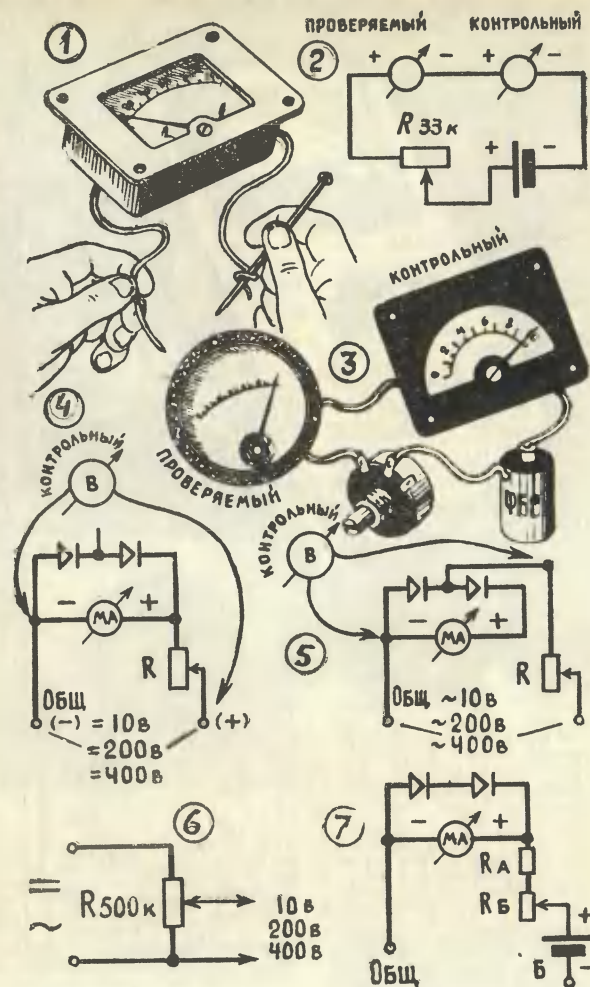


Рис. 4.

на шкале остро отточенным карандашом. Таким же способом калибруют шкалу переменного тока. Затем собирают схему омметра [рис. 4 (7)]. Переменное сопротивление в схеме имеет величину 10—20 ком. Установите движок потенциометра в среднее положение, замкните между собой выводы

прибора и, подбирая величину постоянного сопротивления, установите стрелку прибора на последнее деление шкалы («0» омметра). В дальнейшем установку стрелки на «0» омметра вы будете производить потенциометром. Для питания омметра используйте элемент типа ФБС —0,25 напряжением

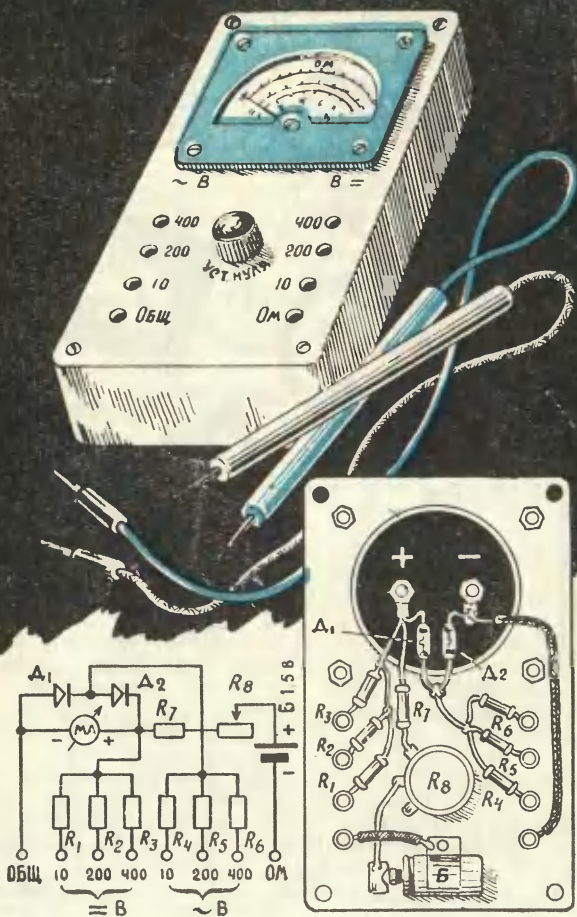


Рис. 5.

1,3 в. Шкалу омметра можно также отградуировать, подключая к его выводам сопротивления известной величины и отмечая показания стрелки на шкале.

После этого можете собирать прибор. Его полная схема приведена на рисунке 5. Там же показан его внешний

вид и размещение деталей. Лицевую панель прибора можно сделать из органического стекла, поместив под нее бумагу с соответствующими надписями. Футляр может быть любой, а штекерные наконечники сделайте из плексигласовых ученических ручек.





**НЕОБЫЧНЫЙ САМОСВАЛ** изображен на фотографии, не правда ли? Кузов его поднимается на высоту до 3 м. Это очень удобно: груз можно очень легко пересыпать в вагон или контейнер.

Такие самосвалы грузоподъемностью в 3,5 т производятся в ГДР.



**МАСЛО ИЗ ВИНОГРАДНЫХ КОСТОЧЕК.** На протяжении многих лет косточки считались временительным балластом в винодельческом производстве. Десятки тысяч тонн их выбрасывали в отвалы.

Недавно ученые установили, что виноградные косточки содержат ценное растительное масло, которое можно использовать для пищевых и технических целей. Из него можно приготовить лаки и краски, моющие препараты для текстильной и кожевенной промышленности и т. п.

Каждые 100 кг виноградных косточек дают до 15 кг ценного растительного масла. А из жмыха делают брикеты, которые служат отличным топливом, лучшим, чем дрова. В Болгарии для получения виноградного масла строятся специальные установки — «дестиллярии». Каждая такая установ-

на обслуживает винодельческий район с радиусом 100 км.

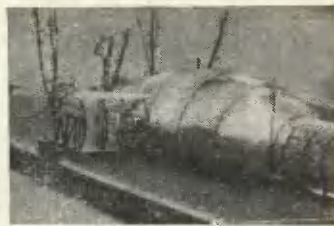
**БИОПЛАСТ** — так называется новый синтетический материал, изобретенный венгерским врачом Михаем Герендашем. Он применяется в хирургии для соединения оперируемых тканей. Биопласт хорошо стерилизуется, не вызывает раздражения тканей, а главное — по истечении определенного срока, достаточного для заживления тканей, рассасывается в организме.

**УГОЛЬ «ТЕЧЕТ» ПО ТРУБАМ.** Коллектив польских ученых и инженеров сконструировал гидроустановку для транспортирования угля на дальние расстояния — до 200 км. Уголь движется по трубе вместе с потоком воды. Для переноса одной тонны мелкого угля на расстояние в 1 км требуется мощность всего лишь в 0,1 квт.

В будущем инженеры предлагают соединить трубами Силезский угольный бассейн с крупными металлургическими комбинатами и электростанциями.

Трубопроводная транспортировка угля на такие большие расстояния осуществляется впервые в мире.

**ЗДАНИЕ ИЗ ВОЗДУХА.** На фото показана модель заводского цеха надувной конструкции, который будет сооружен в этом году на экспериментальной строительной площадке в Варшаве. Объем здания — 900 куб. м. В сложенном виде его оболочка весит всего 300 г.



В Польше ведутся работы по широкому внедрению в жизнь нового метода строительства. Польские архитекторы проектируют надувные здания самого различного назначения.



## ИЗ ИСТОРИИ ДВС

(Продолжение. Начало см. «ЮТ» № 5, 6)

**В**ек «пожирателей газа» — двигателей Ленуара — был короток. Очень скоро им пришлось уступить место более экономичным двигателям, появление которых связано с работами немецкого изобретателя и предпринимателя Николая Отто.

Чтобы понять закономерность этого, нужно вернуться во Францию первой половины XIX века и познакомиться с человеком, который не изобретал машин. За свою недолгую жизнь он сумел создать только книгу — одну книгу. Она называлась «Размышления о движущей силе огня и о машинах, способных развивать эту силу».

Современники не заметили и не оценили этой книги. Но через двадцать лет после смерти ее автора мысли, высказанные в ней, легли краеугольным камнем в основание науки о тепловых машинах — термодинамики.

## КАПИТАН КОРПУСА ИНЖЕНЕРОВ

### «РАЗМЫШЛЕНИЯ О ДВИЖУЩЕЙ СИЛЕ ОГНЯ...»

Армейские офицеры не любили молодого поручика. Они кровью заработали погоны на полях сражений, а Сади Карно получил их за знания, вынесенные из Политехнической школы.

Впрочем, «необстрелянным» поручик оставался недолго. Шел 1814 год. Войска союзников — Австрии, Англии и России, громившие Наполеона, — входили в Париж. Карно принимал участие в обороне города.

Но и это не сблизило его с сослуживцами. Карно по-прежнему был чужим для офицеров, которые говорили друг другу, что молодой поручик «чрезмерно ученый».

Однако все это не огорчало поручика. Его интересы были далеки от военного дела, тем более от тех легкомысленных увлечений, которыми заполняли свой досуг армейские офицеры.

Карно по-своему проводил свободное от служб время: он страстно любил музыку, увлекался спортом, а большее время отдавал науке.

«Ограничена или бесконечна движущая сила тепла? Существует ли определенная граница для возможных улучшений — граница, которую природа вещей не может перешагнуть каким бы то ни было способом, или, напротив, возможны безграничные улучшения? Не существует ли агентов, предпочтительных водяному пару, для развития



движущей силы огня? Не представляет ли, например, атмосферный воздух в этом отношении больших преимуществ?..»

Уйма вопросов заставляла Карно изучать паровую машину, которая начала свое победное шествие по XIX веку — «веку пара». Поручик Карно писал в те годы:

«Изучение этих машин чрезвычайно интересно, так как их значение велико и их распространение растет с каждым днем. По-видимому, им суждено сделать большой переворот в цивилизованном мире...» И Карно верил, что он сумеет ответить на все эти вопросы.

## ЖИДКОСТЬ, КОТОРОЙ НЕ БЫЛО

Чашка с кофе обжигала руки. Сади поставил ее на стол: пусть остывает.

Куда уходит теплота? Она вытекает из чаши в воздух. Теплота есть невесомая, невидимая и всепроникающая жидкость. Так считают почти все ученые. Эта жидкость родится из огня, и ею можно наполнить любое тело. Самым емким резервуаром для теплоты, или теплорода, как называют эту жидкость, является вода. Килограмм железа вмещает в десять раз меньше теплорода, чем килограмм воды, а килограмм меди даже еще меньше.

Но если теплород — своеобразная жидкость, то работу паровой машины следует сравнить с работой водяной мельницы. Чтобы колесо могло вращаться, нужно построить плотину и создать разницу уровней воды. Падая с верхнего уровня на нижний, вода отдает энергию колесу.

В паровой машине работает теплород. Не пар, а тепло приводит ее в действие. Пар — только переносчик тепла. Чтобы машина могла работать, необходимо создать разницу уровней теплорода — тепловой перепад.

На вешалке в углу комнаты висят армейская шинель и треугольная шляпа. Их хозяин не думает о военной карьере, да к тому же и времена сейчас другие: союзы армии разбили Наполеона. Так и должно быть: не армии, а машины принесут богатство людям. А паровая машина быстро разовьет те производства, где будет она применена, и даже сможет создать новые производства.

И Сади Карно записывает в тетради:

«Возникновение движущей силы обязано в паровых машинах не действительной трате теплорода, но его переходу от горячего тела к холодному, то есть восстановлению его равновесия...»

Это очевидно, если теплород есть жидкость. Так же очевидно, как то, что вода, приводящая в движение мельничное колесо, не расходуется, а лишь отдает колесу избыток энергии.

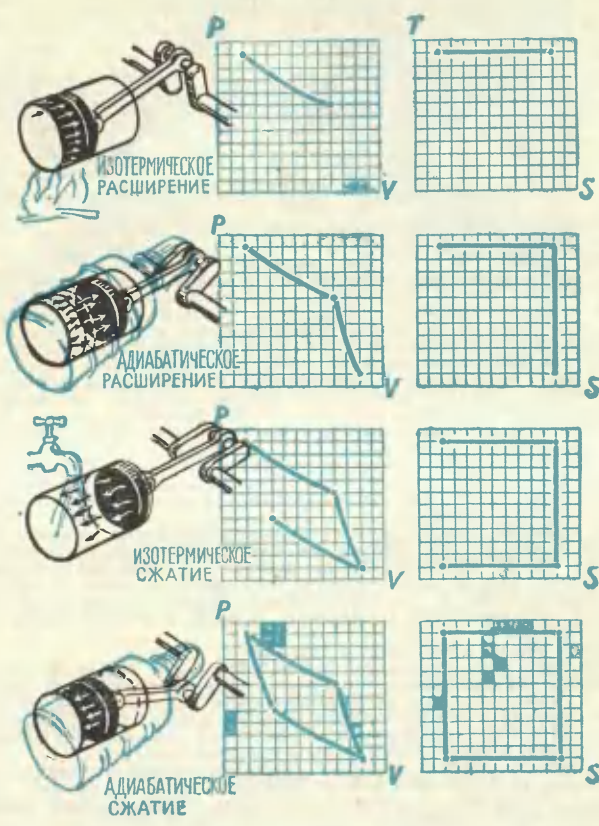
Впрочем, у ученых, которые внимательно знакомились с работой Карно и немногими его рукописями, есть основания думать, что он сомневался в теории теплорода. Ученые даже уверены, что если бы сохранились поздние рукописи Карно, то они подтвердили бы их предположения.

К сожалению, этих рукописей нет. Капитан корпуса инженеров Сади Карно в 1828 году навсегда оставил военную службу и целиком посвятил себя изучению теории теплоты и тепловых машин. Четыре года спустя, в 1832 году, он умер от холеры. По существовавшим тогда медицинским правилам личные вещи болевшего холерой должны были сожжены.

В огне погибли рукописи — плод многих лет напряженной работы. Они могли бы многое рассказать...

Осталась только одна книга, которую Карно сумел издать, еще будучи армейским офицером. А в науке о теплоте — термодинамике до сих пор сохранились названия, напоминающие о временах, когда теплоту считали невесомой жидкостью. «Тепловой порог», «тепловой перепад», «разница уровней», — с точки зрения современной науки, эти понятия не имеют физического смысла. Это только аналогии, придающие рассуждениям наглядность.

Многие из них предложил Карно в своих «Размышлениях». Они оказались вполне жизнеспособными, так же как и теоретические выводы его работы. «На долю Карно выпало редкое счастье найти плодотворный метод исследования и даже получить некоторые верные заключения, исходя из неверных предположений», — так писал о «Размышлениях» русский физик Лермантов.



**ЦИКЛ, К КОТОРОМУ НУЖНО СТРЕМИТЬСЯ**

«Всякое изменение температуры, происходящее не от изменения объема тел, не может быть ничем иным, как бесполезным восстановлением равновесия теплорода». Это заключение было отправной точкой для создания теоретической схемы идеальной тепловой машины.

Сади Карно не был изобретателем, он не придумывал конструкцию. В его время существовал единственный тепловой двигатель — паровая машина. Карно изучал ее работу.

Итак, представим себе цилиндр двигателя, в котором движется поршень. Цилиндр двигателя заполнен газом. Кем — неважно. Пар или атмосферный воздух — это только носители тепла.

Наиболее желаемым двигателем был бы такой, в котором вся сообщенная телу теплота превращается в механическую энергию. Но, оказывается, такого двигателя не может быть. Почему?

Рассмотрим этапы замкнутого цикла.

Первый — подвод тепла к газу. Его нужно осуществить так, чтобы температура газа оставалась постоянной. Тогда вся тепло-



вая энергия превратится в механическую — пойдет на увеличение объема газа, который будет давить на поршень и отодвигать его вправо (см. рисунок).

Этот процесс можно представить графически. Обычно его рисуют в так называемых  $P-V$  — координатах, показывающих взаимосвязь между давлением газа и его объемом. Еще нагляднее можно изобразить процесс в  $T-S$  — координатах, где по одной оси откладывается температура, а по другой — величина, которая в термодинамике называется энтропией.

Энтропия — физическая величина, характеризующая тепловое состояние тела. Если к телу подводится тепло, то его энтропия возрастает, если тепло отводится — энтропия убывает. Связь между энтропией  $S$ , количеством тепла  $Q$  и абсолютной температурой  $T$  выражается формулой  $Q = T\Delta S$ . Это соотношение подобно формуле работы газа  $L = p\Delta V$ .

Итак, на первом этапе цикла температура остается постоянной. При этом падает давление и увеличивается объем газа.

На втором этапе тепло к газу не подводится. Можно представить, что цилиндр с поршнем помещены в термос. Однако газ продолжает расширяться. Падает температура газа, а вместе с ней и давление. Энтропия же остается неизменной. Расширяющийся газ давит на поршень и производит работу.

Если бы работа двигателя кончалась на этом этапе, то мы смогли бы выполнить задачу создания двигателя, превращающего в механическую энергию все полученное им тепло. Но... цикл работы двигателя далеко не кончен. Поршень нужно вернуть в первоначальное положение. Как это следует сделать?

Можно просто сжать поршнем газ, затратив при этом какое-то количество механической энергии. Какое? То же самое, что мы получили в результате первых двух этапов цикла. Естественно, этот путь непригоден.

Полезная работа двигателя равна разности между той работой, что получена при расширении газа, и той, которую приходится затрачивать на возврат поршня в первоначальное положение. Для того чтобы последняя была минимальной, нужно сжимать газ, не позволяя ему нагреваться. Но при сжатии повышение температуры газа неизбежно. Значит, нужно поместить цилиндр с поршнем в холодильник и по мере нагрева газа отнимать у него тепло — так, чтобы температура его оставалась неизменной. Это третий этап цикла, во время которого увеличивается давление и уменьшается объем газа.

Наконец нам нужно вернуться в начальную точку цикла. Это четвертый этап. Газ продолжают сжимать, увеличивая давление. Увеличивается и температура. Процесс сжатия на этом этапе цикла производится при том условии, что теплообмена с окружающей средой не происходит — цилиндр с поршнем опять-таки должны быть помещены в термос.

Таков цикл работы идеального теплового двигателя — «цикл Карно», как называют его в учебниках термодинамики. Двигатель, который работал бы именно так, имел бы самый высокий коэф-

фициент полезного действия, равный отношению  $\frac{T_1 - T_2}{T_1}$ , где

$T_1$  — температура изотермического расширения — «температура нагревателя», а  $T_2$  — температура изотермического сжатия — «температура холодильника».

Если бы Ленуар, конструктор «пожирателей газа», знал о работе Карно, то, наверное, понял бы свою ошибку. Кстати, Сади Карно прямо подсказывал конструкторам путь к созданию экономичной машины.

«Чтобы дать воздуху возможность сильно расширяться и расширением вызвать большое изменение температуры, необходимо взять его сперва при достаточно высоком давлении. Воздух надо сначала сжать пневматическим насосом или каким-либо другим средством, а потом нагревать».

Эти мысли Карно воплотились в двигателях, которые были созданы вслед за «пожирателями газов» и о которых будет рассказано в одном из следующих номеров журнала.

Б. ЮРКОВ

# ПО ТЕЛЕФОНУ СО ВСЕМ МИРОМ

**В** последние десятилетия техника телефонной связи значительно развилась как в направлении повышения надежности, так в направлении расширения границ дальней связи не только между городами, но и странами. Друзья из Советского Союза и из Чехословакии могут теперь легко договориться по телефону. Телефон позволяет дружественным странам вести между собой торговые и другие деловые переговоры. И, кто знает, не с телефонного ли звонка в 1958 году началось интересное научно-техническое сотрудничество Советского Союза, Чехословакии, Венгрии и Германской Демократической Республики, цель которого — построить новую международную систему телефонной связи. Эта система будет осуществлять надежную телефонную связь между всеми государствами лагеря мира, сначала полуавтоматически, а спустя некоторое время и автоматически.

Создать такую систему стало возможным благодаря созданному в результате коллективных усилий специалистов дружеских стран на пражском заводе «TESLA» уникальному прибору-автомату «Телю MN60». (см. фото)

Устройство его простое. Систему он примерно из 200 электронных блоков, в которых применены элементы новейшей техники (как,

например, крестовые переключатели вместо привычных нам поворотных — телефонистка будет не номера набирать, как сегодня, а выстукивать их на кнопках, словно на пишущей машинке). Она позволит из любого города, например Чехословакии, в течение нескольких минут соединиться с любым абонентом соседних стран. Первоначально на промежуточных станциях в качестве связующих звеньев международной телефонной цепочки будут телефонистки. Потом их заменят автоматы. Тогда, набрав 13-значную цифру, вы сможете из московской квартиры по телефону соединиться с любым городом за рубежом.

Система MN60 сделана так, что удовлетворяет требованиям и другой международной телеграфно-телефонной системы — ССЛТТ — и поэтому сможет осуществить прямую связь со всеми странами Европы, Азии, Африки и даже Америки. Для центральных телефонных станций будущей международной связи уже намечены телефонные номера: Советский Союз — цифры от 68 до 79, Чехословакия — номер 57, Венгрия — 35, Англия — 44, Франция — 33, Польша — 20, Болгария — 28, Албания — 59, Румыния — 47, номера от 90 до 99 зарезервированы для будущей автоматической межконтинентальной связи.

# 节约为增产, 勤俭风气好!

## За экономию и бережливость!

Как-то на складе металлолома шэньянские ребята увидели кастрюли, у которых, как правило, было худое дно, зато стенки могли еще долго служить. У ребят родилась такая идея: сделать стенки кастрюль тоньше, а за счет экономии металла утолщить дно! Общий расход металла останется в норме, а качество изделия улучшится, да и хозяйки останутся довольны.



Пионеры Шанхая тоже проявили смекалку. Тот, кто видел работу ткацкого станка, знает важность такой детали, как челнок. Он заряжается шпулей, на которую намотана нить, называемая утком. Когда уток срабатывается, его выбрасывают, а вместе с ним маленький остаток нити длиной 15—20 сантиметров. Ребята решили подбирать эти концы ежедневно по всей фабрике. Теперь они собирают по несколько килограммов пряжи в день! А ведь из такого количества шерсти можно связать несколько теплых шерстяных кофточек...



На тот случай, если у абонента возникнут затруднения с языком, на центральных телефонных станциях будут предусмотрены переводчики, которые по специальному сигналу-вызову смогут подключиться к разговору.

С весны этого года прибор MN60 уже испытывается между Москвой, Прагой и Берлином. Скоро новая система международной телефонной связи — результат совме-

стной работы советских, чехословацких, венгерских и немецких инженеров и техников — вступит в строй.

Зденек МИХАЛЕЦ

Прага

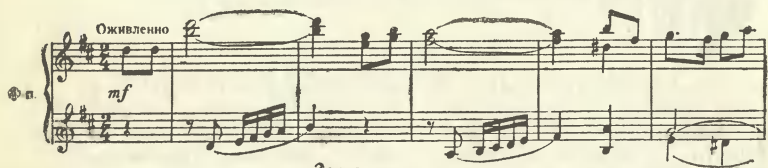


# В нашей школьной мастерской

Музыка С. ЗАСЛАВСКОГО

Слова М. ПЛЯЦКОВСКОГО

Оживленно



Ф. п. *mf*

The piano introduction consists of two staves. The right hand plays a melody with a dotted quarter note followed by an eighth note, then a quarter note, and a half note. The left hand plays a rhythmic accompaniment of eighth notes. The key signature has two sharps (F# and C#), and the time signature is 2/4. The dynamic is marked *mf* and the tempo is 'Оживленно'.

Запев:

Соло *mf* Весело



1. Что за шум та- кой в на шей

*p*

The vocal solo begins with a treble clef and a key signature of two sharps. The melody starts with a quarter rest, followed by a quarter note G4, a quarter note A4, a quarter note B4, and a quarter note C5. The piano accompaniment features a rhythmic pattern of eighth notes in the right hand and a bass line in the left hand. The dynamic is marked *p*.

школь-ной мас-тер-ской раз-да-ет-ся с са-мо-го ут-ра?

*mf*

The second line of the vocal solo continues the melody. The piano accompaniment features a rhythmic pattern of eighth notes in the right hand and a bass line in the left hand. The dynamic is marked *mf*.

Здесь по-ет свер-ло и ши-пит ру-ба-нок зло и слыш

The third line of the vocal solo continues the melody. The piano accompaniment features a rhythmic pattern of eighth notes in the right hand and a bass line in the left hand.

Припев: *f* Весь хор

-ны у-да-ры то-по-ра. Э-то наш от-

*f*

The chorus begins with a treble clef and a key signature of two sharps. The melody starts with a quarter note G4, a quarter note A4, a quarter note B4, and a quarter note C5. The piano accompaniment features a rhythmic pattern of eighth notes in the right hand and a bass line in the left hand. The dynamic is marked *f*.



- ряд ста- ра- ет- ся и ра- бо- та по- лу-

- ча- ет- ся, нам ле- нить- ся не го- дит- ся,

вот де- виз у нас ка- кой! Вот де- виз у

нас ка- кой! 2. Ты свис- / 3. Про- ле- /

2.

Мы хотим все знать,  
Чтобы тайны открывать.  
Значит, нам с наукою дружить.  
Для умелых рук  
Много дела есть вокруг,  
Лишь старанье надо приложить.

Припев:

Это наш отряд старается,  
И работа получается.  
Нам лениться — не годится,  
Вот девиз у нас какой!

3.

Полететь бы нам  
К неизведанным мирам,  
Только жаль — не выросли пока,  
Нечего тужить,  
Можно планер смастерить.  
Пусть умчится прямо в облака.

Припев.

4. Пробегут года —  
Будем строить города  
На просторах солнечной земли  
А придет пора —  
Молодые мастера  
Поведут к планетам корабли!

Припев.

# ЧТО ВЫ ОТКРЫЛИ?

## ПРОСТЕЙШИЕ ОПЫТЫ ДОМА

**Н**аблюдая различные природные явления, вы, вероятно, не раз пытались отыскать причину, лежащую в основе действия того или иного закона природы. Как же прийти к верному ответу?

Самым правильным будет найти ответ на вопрос опытным путем. Получив результаты опыта, вы легче поймете, какой из законов природы действует в данном случае.

Попробуйте поставить несколько простых опытов, а значит, и сделать для себя маленькие открытия.

### ВСЕ ЛИ МАТЕРИАЛЫ МОЖНО НАСТРАИВАТЬ?

Привяжите серебряную ложку за ручку к середине шпагата длиной в 50—60 см. То же самое сделайте с деревянной и пластмассовой ложками. Зажав концы шпагата в руках, ударьте ложкой о край стола и быстро прижмите концы шпагата к ушам. Повторите опыт с другими ложками.

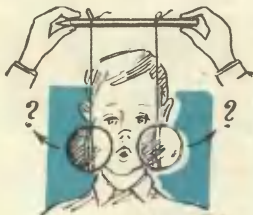
Объясните разницу в услышанных звуках. Повторите опыт с ложкой, которая звучала лучше всех других. Сколько тонов вы слышали?



### УПРЯМЫЕ ФРУКТЫ

Подвесьте два яблока или апельсина к карандашу, как показано на рисунке. Расстояние между ними приблизительно 5 см. Пусть кто-нибудь подержит перед вами карандаш за оба конца. Теперь дуйте в промежуток между яблоками. Сильнее, еще сильнее. Постарайтесь раздуть их в разные стороны... если, конечно, это вам удастся.

Что произошло, когда вы дули между яблоками? Их движение подчиняется одному из законов физики — закону Бернулли. Где на практике применяется этот закон?



### ТАИНСТВЕННЫЕ ТОЧКИ

Встаньте перед окном, выходящим на теневую сторону улицы. В течение нескольких секунд смотрите, не мигая, на небо, пока в глазах не появятся крошечные яркие пятна. Обратите внимание на характер их движения. Нарисуйте на листе бу-

маги эти точки и тонкими линиями проследите пути их движения.

Подскажем: вы наблюдали Броуновское движение частиц в жидкости ваших глаз. Что вы знаете об этих частицах?

### ЖИВОЙ ТЕРМОМЕТР

Поставьте перед собой три чашки: с горячей водой, слегка теплой и холодной, в которую положите кусочек льда. Опустите указательный палец одной руки в горячую воду, а палец другой руки — в холодную. Полминуты спустя опустите теплый палец в среднюю чашку с теплой водой. Затем туда же опустите палец, который вы держали в холодной воде.

Запишите, какую температуру ощутили пальцы в средней чашке. Объясните ваш ответ.

### МУЗЫКАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

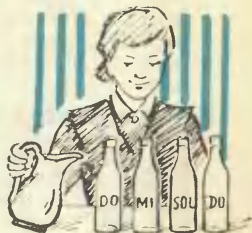
Поставьте в ряд четыре одинаковые бутылки. Подуйте в пустую бутылку № 1. У вас получится нота «до». Налейте в бутылку № 2 столько воды, сколько нужно, чтобы извлечь ноту «ми». В бутылку № 3 наливайте воду до тех пор, пока не получите «соль». А наполнив бутылку № 4, вы должны получить верхнее «до».

От чего же зависит высота звука?

### ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ

Поставьте кастрюлю с деревянной ручкой на одну горелку, а с металлической — на другую. Нагрейте воду в кастрюлях до кипения.

Какая из ручек нагрелась так, что ее невозможно держать? Сколько времени она нагревалась? Оставьте кастрюлю с горячей ручкой на огне еще на такой же период времени. Можно ли ее снять с огня за ручку? Назовите пять разновидностей материалов, которые можно использовать для изготовления ручек, и пять, которые не годятся для этой цели.



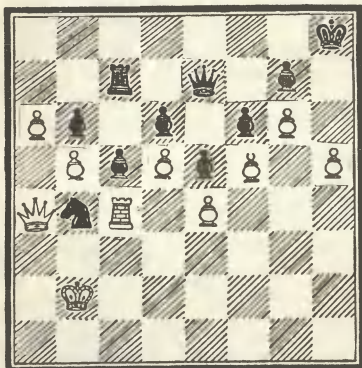


Отдел ведут кандидат в мастера  
А. ИГЛИЦКИЙ и мастер Е. УМНОВ

## ТАК ИГРАЛ АЛЕХИН

**Н**аследие бывшего чемпиона мира, «волшебника комбинаций» А. А. Алехина тщательно изучается шахматистами всех стран и особенно Советского Союза. У нас вышел ряд книг, принадлежащих перу Алехина, а также посвященные его творчеству монографии А. Котова и В. Панова. Живейший интерес вызывает каждая новая публикация о первом русском чемпионе мира.

Недавно журнал «Шах» (ГДР) со ссылкой на индийскую газету «Хинду» напечатал окончание партии Алехин — Боголюбов, сыгранной в Вене в 1922 году (но не на турнире) и мало или совсем не знакомой советским любителям шахмат. Мы уверены, что осуществленная в ней подлинно алехинская комбинация понравится нашим читателям.



У белых (Алехин) не хватает фигуры, а закрытый характер позиции делает как

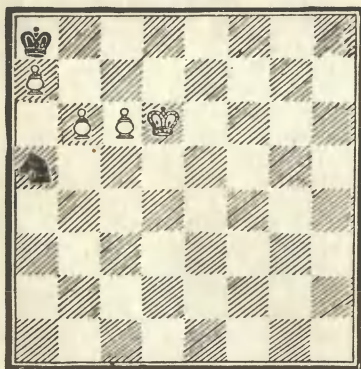
будто невозможным прорыв и создание атаки. Правда, король черных занимает исключительно невыгодную позицию, а фигуры должны сторожить опасную проходную пешку а6. Но как это использовать? И вот мы знакомимся с непревзойденным «комбинационным зрением» Алехина. Трудно поверить, что белые сперва станут полновластными хозяевами седьмой горизонтали, казалось бы, надежно защищенной. Последовало:

1.  $\Phi a4 : b4!!$   $c5 : b4$  2.  $a6 - a7!!$   
 $\Phi e7 - d8$  3.  $Lc4 : c7$  (Грозит  $Lb7$  и  $Lb8$ .)  $\Phi d8 - a8$  (Теперь следует вторая неожиданность — на решающий штурм устремляется белый король.)  
 4.  $Kpb2 - b3$   $Kph8 - g8$   
 5.  $Kpb3 : b4$   $Kpg8 - f8$  6.  $Lc7 - f7 +$   $Kpf8 - g8$  7.  $Kpb4 - c3$   
 $\Phi a8 - c8 +$  8.  $Kpc3 - d2$   
 $Kpg8 - h8$  (Выбор ходов у черных невелик.) 9.  $Lf7 - c7$   
 (Отнимая у черного ферзя возможность проявить активность по открытой вертикали.)  
 $\Phi c8 - a8$  10.  $Kpd2 - e3$   $Kph8 - g8$  11.  $Kpe3 - f3$   $Kpg8 - f8$   
 12.  $Kpf3 - g4$   $Kpf8 - g8$   
 13.  $h5 - h6!$  (Завершив первую часть далекого плана, белые врываются теперь королем в лагерь противника.)  $g7 : h6$   
 14.  $Kpg4 - h5$   $Kpg8 - h8$   
 15.  $Lc7 - h7 +$   $Kph8 - g8$   
 16.  $Kph5 : h6$   $\Phi a8 - c8$   
 17.  $Lh7 - c7!$   $\Phi c8 - f8 +$  (Если  $\Phi a8$ , то 18.  $g7$   $\Phi d8$  или  $e8$  19.  $Lb7$ ) 18.  $g6 - g7$   $\Phi f8 - a8$   
 19.  $Lc7 - e7!$  (Обеспечивая возможность для короля занять голе  $g6$ )  $\Phi a8 - c8$





партию» — заканчиваются «Занимательными страницами». Читатель найдет на них различные забавные случаи из практики, задачи-шутки, позиции, имеющие совершенно неожиданные решения. А все, что отходит от усвоенных, уже общепринятых норм, от трафарета, заставляет мысль работать еще напряженнее. Но зато сколько удовольствия получит решающий, обнаружив хитрый секрет позиции! Вот один пример.



Ход белых. Чем закончится борьба? Эта несложная на вид позиция требует тщательного анализа и является поэтому отличным упражнением. Если белые сделают напрашивающийся ход 1. Кс7, то последует просто К :с6 с немедленной ничьей ввиду патовой позиции черного короля. Ничего не дает и 1. с7 из-за Кс4 + и К :b6. Однако нет смысла как будто играть и 1. b7 +, поскольку черные ответят не Кр :a7 2. с7! Кр :b7 3. Крd7,

и пешка проходит, а 1... К :b7 + Стало быть, ничья? И все же белые могут выиграть. Они играют 1. b7 + К :b7 +, и теперь следует редкой красоты ход 2. Крd5!! (уклонение от шахов), и черные не могут предотвратить появления ферзя.

Внешний вид и решение многих занимательных позиций, приведенных в книге, напоминают с технике и математике. И не напрасно они носят, например, следующие названия: «Подъем на лифте», «Спуск на эскалаторе», «Маятник», «Хитрый механизм», «По всем четырем углам», «Малый квадрат ладьи», «Параллелограмм», «Треугольник».

В книге много советов начинающему, которые помогут ему овладеть искусством анализа. А ведь умение анализировать и является основным мерилом шахматной силы.

Вторая часть книги посвящена трем фазам шахматной партии: основам теории дебютов, середине игры и концам игр (эндшпилю).

Третья часть содержит исторический очерк развития шахматной игры от древнеиндийской чатуранги (II—IV века н. э.) до наших дней и глубокий анализ творчества наиболее выдающихся шахматистов всех веков.

В приложении приведен примерный план работы школьного шахматного кружка и дан ряд методических советов.

Книга И. Майзелеса «Шахматы», несомненно, принесет юным шахматистам большую пользу и поможет им повысить уровень своей игры.

# ПО ПУ СТОРОНУ ФОКУСА

## ШАРИК НА ВЕРЕВКЕ

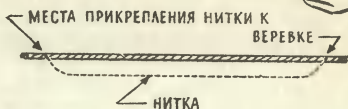
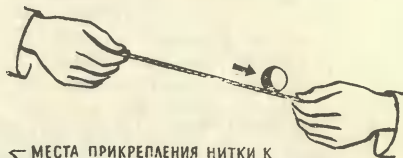
**В**ы видели шарик «верхом» на веревке, которую натягивает иллюзионист?

Вот исполнитель наклоняет то один конец веревки, то другой, и шарик послушно скользит по ней сверху. Прделав этот фокус несколько раз, исполнитель отпускает конец шпагата, ловит одной рукой шарик, а в другой руке свободно повисает веревка. Как же шарик держится и не падает?

Хотите знать секрет этого фокуса? Конечно, шар держаться сверху на веревке не может. Но если взять нитку немного короче, чем сам шпагат, и закрепить ее концы параллельно на концах веревки, то фокус удается.

Вы натягиваете веревку. Одновременно натягивается и секретная нитка. Отделите нитку от шпагата большими пальцами обеих рук. У вас получится интервал между двумя направляющими, в котором держится и скользит шарик.

Отдел ведет народный артист  
Армянской ССР Арутюн АКОПЯН



**Примечание.** Шарик должен быть легким — например, от настольного тенниса. Окрасьте одно полушарие, чтобы зрители легко видели скольжение шарика по веревке. Нитку возьмите прочную и только черного цвета. Под ярким освещением сцены черная нитка совершенно незаметна из зрительного зала.

## НОВОЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБЪЯСНЕНИЕ РЖАВЧИНЫ

**М**ного «белых пятен» стерла уже наука на своей карте. Но есть еще немало явлений, которые до сих пор остаются загадкой для ученых. Вот, например, ржавчина на обычном куске железа.

Давно известно, что ржавчина образуется при соединении железа с кислородом. Но что предшествует этому соединению?

Совсем недавно исследователи компании «Вестингаус» высказали предположение, что основным виновником образования ржавчины является ион водорода, содержащийся в парах атмосферы. Маленькие частицы водорода способны проникать в кристаллическое «здание» железа, оказывая тем самым поддержку кислороду, который в этих условиях легко соединяется с металлом.

До сих пор коррозию считали электрохимической реакцией, сравнимой в какой-то мере с той, которая происходит в электрической батарее. Новая теория утверждает, что на поверх-

## УЛЬТРАЗВУК — ГРОЗА БАКТЕРИЙ



**В** последние годы все более широкое применение находят ультразвуковые установки. Получение различных эмульсий и растворов, очистка деталей от загрязнений, фасонная резка материалов (например, стекла), холодная точечная сварка, дефектоскопия материалов, лечение головного мозга, костных и желудочных заболеваний — вот далеко не полный перечень использования ультразвука.

Юные техники нашего Дома пионеров Николай Абаньшин и Ришат Каримов собрали ультразвуковой генератор для... стерилизации посуды и инструмента.

Внешний вид построенного ими прибора показан на фото. Генератор имеет выходную мощность 30 вт и состоит из двух ламп типа Г-807. Питается он от кенотронного выпрямителя, собранного по мостовой схеме на лампах 5Ц4С (4 шт.) и дающего напряжение 600 в при токе до 200 ма.

Посредством индуктивной связи к контуру генератора подключен кварцевый излучатель, который и производит «чистку» инструмента от микроорганизмов. С помощью переменного конденсатора частота генератора может изменяться в пределах 750—2400 килогерц, что необходимо для подбора режима стерилизации.

Применение генератора пока ограничено из-за малой выходной мощности. Сейчас юные конструкторы разрабатывают схему нового генератора с выходной мощностью до 600 вт.

Ультразвуковые генераторы изготавливаются ребятами по просьбе Уральской научной ветеринарно-опытной станции и будут использованы в ее лабораториях.

**А. СКВОРЦОВ**, руководитель  
радиокружка Уральского дома  
пионеров

г. Уральск,  
Западно-Казахстанская область

---

ности металла происходит нечто более сложное и реакция окисления есть лишь одно из звеньев целого комплекса явлений.

Химики компании «Вестингаус» проделали ряд интересных опытов. Железные нити толщиной в швейную иголку подвергали воздействию «сухого» кислорода, а затем помещали в баню с водяным паром с температурой 50°. Наблюдая в электронный микроскоп, ученые обнаружили следующее.

«Сухой» кислород, воздействуя на железо, покрывал его защитным слоем окиси, состоящим из миллиардов мельчайших нитеобразных кристаллов.

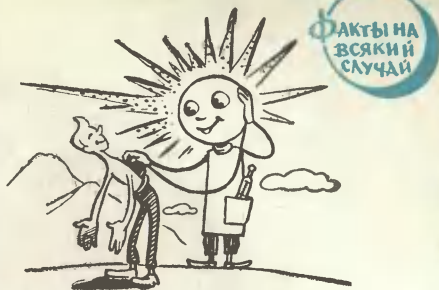
Водяной же пар резко изменял эту поверхность — она густо покрывалась образованиями окисла, которые напоминали хлопья, лежащие на поверхности металла. Образовавшихся кристаллов окиси оказывалось на поверхности в 50 раз больше, чем в случае «сухого» кислорода. Количество таким образом связанного с железом кислорода было в 250 раз больше.

Опыты показали также, что если содержание водяного пара в атмосфере кислорода ниже, то этого достаточно, чтобы образование кристаллов в форме хлопьев прекратилось. При комнатной температуре это соответствует относительной влажности 3%.



## ФАНТАСТИЧЕСКИЙ УРАГАН

В конце прошлого года над побережьем Мексиканского залива и полуостровом Флорида десять дней бушевал страшный ураган, который ученые назвали «Донной». За это время выделилось такое количество энергии, которое эквивалентно энергии, освобожденной при взрыве 10 млн. атомных бомб! Если бы всю эту энергию можно было без потерь превратить в электрическую, ее хватило бы большой стране на 600 лет.



ФАКТЫ НА  
ВСЯКИИ  
СЛУЧАИ

## О ВОЗРАСТЕ ВСЕЛЕННОЙ

Известный астроном Фриц Цвикки высказал любопытную гипотезу. Он считает, что возраст вселенной составляет по крайней мере миллион миллиардов лет, а не двенадцать миллиардов, как предполагает большое число ученых. К этим выводам Цвикки пришел на основе своих расчетов времени, необходимого для создания галактик, в частности Млечного Пути.

## УЛЬТРАЗВУК И ФОТОПЛЕНКА

Интересное применение ультразвука предложил один американский фотограф. Случайно он обнаружил, что если во время проявления фотопленки раствор проявителя находится в ультразвуковом поле, то чувствительность пленки уве-

## И СОЛНЦЕ — ХОРОШИЙ ЛЕКАРЬ

В Алма-Ате работает единственный в мире институт гелиофизиотерапии. Здесь лечат болезни импульсами пучков сконцентрированного солнечного света, собранного при помощи особого зеркала. Солнце успешно лечит бронхиальную астму, болезни суставов инфекционного происхождения или вызванные неправильным обменом веществ, язву различных органов, некоторые виды эозем.

личивается раз в десять. Это объясняется лучшим проникновением проявителя в глубь эмульсионного слоя. Кроме того, под влиянием ультразвука значительно уменьшается зернистость полученного негатива.

## В ДЕСЯТКИ РАЗ БЫСТРЕЕ!

**В**се вы знаете, как быстро слаломист спускается с горы и как медленно взбирается обратно. При этом сколько тратится энергии! За тренировку слаломист делает всего 6—8 спусков, что, конечно, очень мало. Да и вам, наверно, не раз приходилось думать: «Эх, как было бы здорово, если б на гору подниматься быстрее! Ведь тогда можно сделать спусков во много раз больше».

Над этим задумались и ленинградские инженеры-конструкторы А. Пиварунас и Б. Сидлер. Они очень просто решили этот вопрос. Инженеры предложили сконструировать переносный подъемник (см. 3-ю стр. обложки), который под силу сделать или приобрести любому физкультур-

ному коллективу. Вот его основные части: подъемник (П), трос (Т), две опоры с блоками (Б), опоры подъемника (ОП) и вспомогательный барабан для троса.

**Конструкция подъемника** На раме, сваренной из уголкового железа, монтируется мотоциклетный двигатель типа К-55 от мотоцикла Серпуховского мотозавода мощностью 5 л. с. (2) и механизм непрерывной перемотки троса, состоящий из двух шкивов с канавками для ведущего троса (3) и промежуточного (4). Передача от двигателя к перемоточному механизму осуществляется цепью (5).

**Механизм автоматического изменения скорости движения троса** состоит из двухплечного рычага с роликом (6), который прижимается с помощью пружины (7) к тросу. Другой конец рычага, регулируемый проволочной тягой (8), соединен с дросселем карбюратора (9).

При работе подъемника без нагрузки участок троса между направляющим роликом (11) и ведущим шкивом (3) под действием пружины (7) имеет прогиб. При этом двигатель работает на холостом ходу. В момент начала подъема усилие на тросе возрастает, что уменьшает прогиб (показано пунктиром). Рычаг с роликом поворачивается и открывает дроссель карбюратора (9).

Для захвата движущегося троса применяется эксцентриковый зажим, который укрепляется на лыжной палке. Во время подъема кольцо палки удерживается под мышкой.

#### ОТВЕТ НА ЗАДАЧУ «АВТОМОБИЛЬ И САМОЛЕТ»

Автомобиль на путь из А в В тратит 6 часов. Самолет вылетает на час позже, значит он будет летать пять часов и налетает за это время  $700 \times 5 = 3\,500$  км.

На обложках: 1-я стр. — рис. Л. ВЕНДРОВА; 2-я стр. — рис. С. ВЕЦРУМБА; 3-я стр. — рис. Н. ЛАПШИНА; 4-я стр. — рис. И. МАЛЬТА.

Главный редактор Л. Н. Недосугов

Редакционная коллегия: В. Н. Болховитнов, В. Г. Борисов, С. А. Вецрумб, Л. В. Голованов (зам. главного редактора), А. А. Дорохов, Б. Г. Кузнецов, И. К. Лаговский, Л. М. Леонов,

Е. А. Пермяк, Д. И. Щербаков, А. С. Яковлев  
Художественный редактор С. М. Пивоваров  
Технический редактор В. А. Волинцева

Адрес редакции: Москва, Центр, ул. Богдана Хмельницкого, 5.  
Телефон Б 6-38-59 (для справок)

Рукописи не возвращаются

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Т12313. Подп. к печ. 5/XI 1961 г. Бум.  $84 \times 108 \frac{1}{32}$ . Печ. л. 2,9 (4,7).  
Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 250 000 экз. Цена 20 коп. Заказ 1781.

Типография «Красное знамя» изд-ва «Молодая гвардия».  
Москва, А-30, Суцеская, 21.

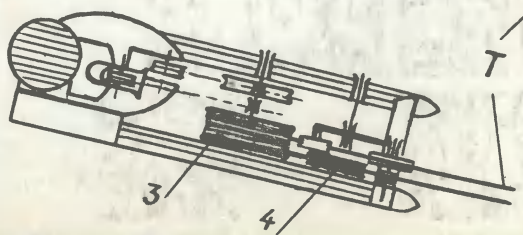
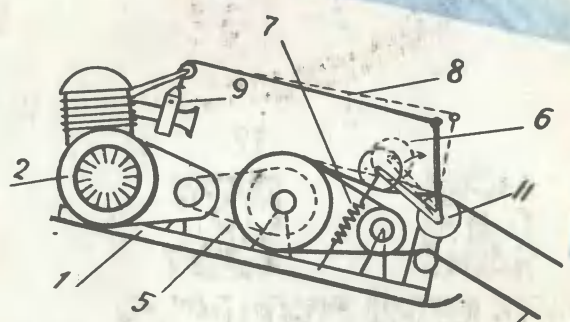




Рис. И. МАЛЬБА



Движение листьев фасоли при обычной смене дня и ночи.



Движение листьев фасоли в постоянной темноте.



Движение листьев фасоли при цикле свет — темнота в 32 часа.