

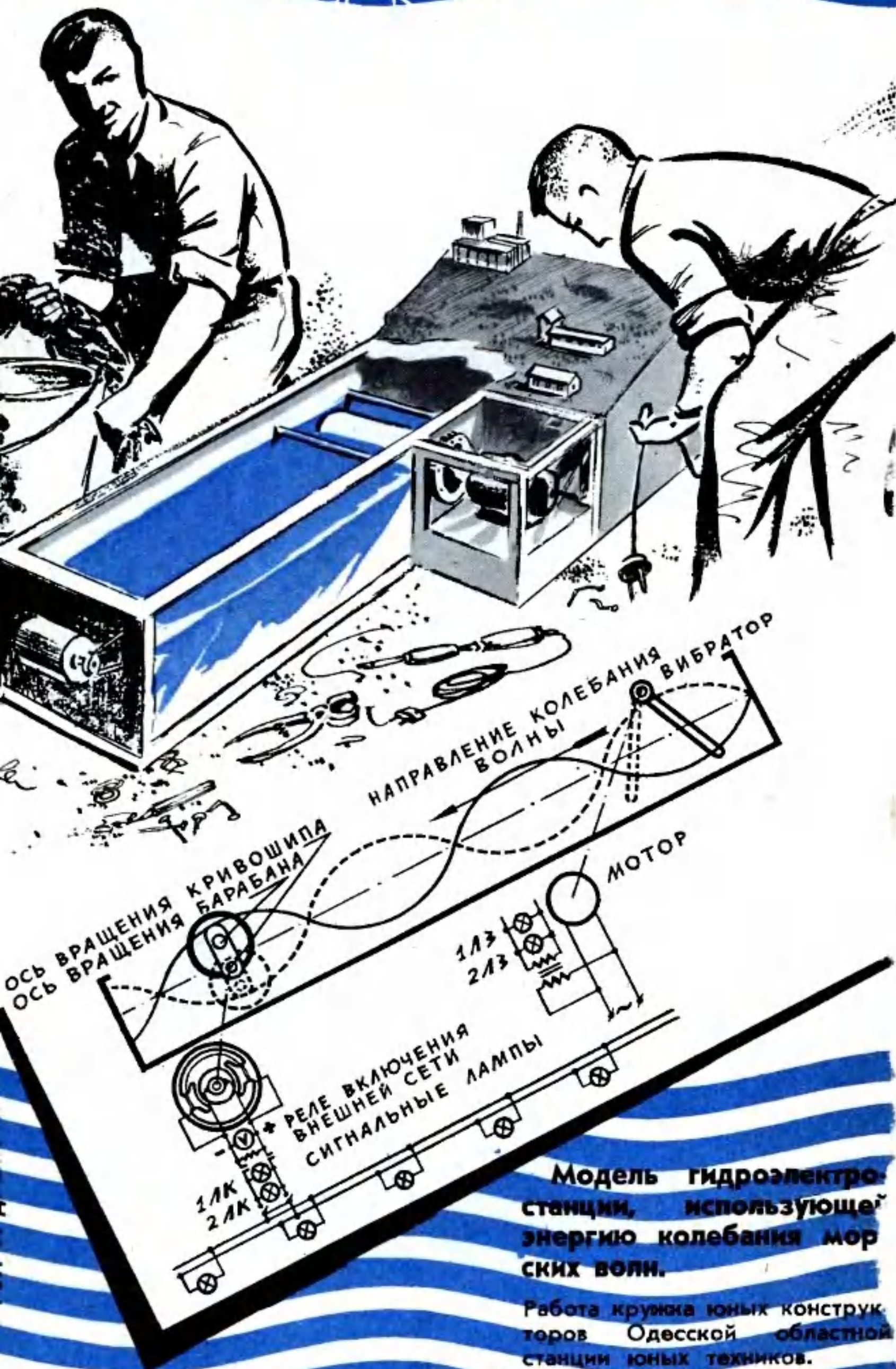


Ю
Т

5

1960

- „Г Е Я“ НАБИРАЕТ СКОРОСТЬ
- „ТЕЛЕВИЗОР ВРЕМЕНИ“
- РУБИН СЛУШАЕТ ВСЕЛЕННУЮ
- ПРАКТИКУМ ПО ПРОСТЫМ ВЕЩАМ
- ЭЛЕКТРОВОЗБУЖДЕНИЕ ПАМЯТИ



Модель гидроэлектростанции, использующей энергию колебания морских волн.

Работа кружка юных конструкторов Одесской областной станции юных техников.

Если спросить тебя, дорогой читатель, какой месяц в году ты больше всего любишь, ты, пожалуй, не задумываясь, ответишь: май. Май — это лучший месяц весны. Время, когда после долгой зимней спячки буйно пробуждается вся природа. Май — это и месяц многих замечательных праздников.

Ежегодно 1 мая страна отмечает День международной солидарности трудящихся. 9 мая в этом году мы отмечаем 15 лет со дня победы нашего народа над фашистскими полчищами.

Ты, наш читатель, вместе со всей страной отметишь этот день. Он и радостный и грустный.

Ты вспомнишь тех, кто 15 лет назад бесстрашно шел в атаку, смело вел в бой самолет, воевал в тылу врага, тех, кто отдал свою жизнь, самое дорогое, что дается человеку, за нашу славную Родину, за твое настоящее счастье, за твое будущее.

Май этого года особенно знаменателен: состоится совещание глав правительств четырех великих держав. Это совещание, которого с нетерпением ждут народы всех стран, стало возможным благодаря неустанной деятельности нашего правительства, его главы Никиты Сергеевича Хрущева в борьбе за смягчение международной напряженности, за мир во всем мире.

И, наконец, в мае — твой пионерский праздник.

19 мая — торжественный день всех советских пионеров. День рождения Всесоюзной пионерской организации, которая носит имя великого Ленина.

В этот день все пионерские звенья, отряды, дружины соберутся на свои торжественные сборы, линейки, собрания. Как принято в дни рождений, к пионерам придут гости — старшие товарищи комсомольцы, шефы, родители. Прозвучат пионерские горны, зажгутся костры, взвьются алые знамена. Пионеры всей страны будут рапортовать о проделанной за год работе. Им есть о чем рассказать. Они собирали металлолом для строительства железной дороги Абакан—Тайшет, выращивали птиц и кроликов для колхозов, озеленяли города, села, рабочие поселки, автотрассы, помогали взрослым убирать урожай, ухаживали за молодняком, овладевали пионерскими умениями и навыками, боролись за звание пионера-инструктора, учились мастерить. Пионеры-тимуровцы шефствовали над семьями погибших воинов, над пенсионерами — несли пионерскую трудовую вахту.

Юный Техник

Популярный научно-технический журнал
ЦК ВЛКСМ и Центрального Совета
пионерской организации
имени В. И. ЛЕНИНА
для юношества
Выходит один раз в месяц
Год издания 4-й

1960 МАЙ № 5

В поход ЗА ЗНАНИЯМИ!

1. Май, 1960 год.
3. Сильнее океана.
4. Пятнадцать мирных лет.
6. Выдающееся открытие.
6. С. ЛИПЧИН — Пять волховских станций — в одном агрегате.
10. Звезды из гиперонов.
12. Д. ЗЫКОВ — Время в упряжке.
16. Г. МОРОВ — Стерефония.
19. Л. ВОЛКОВ-ЛАННИТ — Стерефоническая грампластинка.
22. Л. АНТИПИН, А. КОЛПАКОВ — Алюминий выращивает полимеры.
28. Б. ВАСИЛЬЕВ — «Не разгаданные тайны».
30. Л. ШУГУРОВ — Мотор-насос наоборот.
33. Г. БАБАТ — Путешествие по стране ПЭЗФ.
35. Р. ФЕДОРОВ — «Терра-Ферро».
36. А. БОНДАРЬ — «Властины атомов».
- 8, 15, 25. Вести с пяти материков.
- 37—80. Клуб «МОЙ КОНЕК».

НА ОБЛОЖКЕ: 1-я стр. — Диспетчер детского речного пароходства в г. Горьком Наташа Санникова. Рис. С. Пивоварова; 2-я стр. — рис. Б. Дашкова; 3-я стр. — рис. С. Наумова; 4-я стр. — Цветное фото Я. Халипа.

НА ВКЛАДКАХ: VI—VII — Комплекс ГТО. Рис. М. Сапожникова и иллюстрации к статьям.

В день рождения пионерской организации сотни новых отрядов юных ленинцев вольются в ее ряды, а тысячи лучших ее членов, которые вышли из пионерского возраста, получают от своих пионерских организаций рекомендации в комсомол.

Школьники в мае, как взрослые в декабре, подведут итоги своей учебной работы за год. Май для них особенный месяц. Для одних это очередная «ступенька» — переход в следующий класс; для других, оканчивающих школу, — выход на самостоятельную большую дорогу жизни.

А тем из школьников, кто принимает участие в конкурсе «Юные техники — Родине», придется поторопиться с завершением начатых работ. Ведь в мае заканчивается подготовка к смотру технического творчества пионеров и школьников. Смотр ответственный, участвующих много, и выйти победителем конкурса, завоевать почетное право быть участником Всесоюзной выставки достижений народного хозяйства хотят многие. Этого права добиваются трудом и умением.

Посмотрим, кто выйдет победителем конкурса, кто удостоится чести побывать в Москве и лично познакомиться посетителей все-союзной выставки со своими работами, кто будет награжден ценными премиями. До подведения итогов остается немного времени.

В мае люди провожают весну и готовятся встретить лето — замечательное время, когда ты сможешь лучше изучить свой родной край, если не умеешь — научиться плавать, грести, ходить под парусом, — хорошее время для разумного сочетания труда с отдыхом.

Поздравляем же вас, друзья, с солнечным маем, с успешным окончанием учебного года. Вы хорошо потрудились. Желаем вам хорошо и отдохнуть.



СИЛЬНЕЕ ОКЕАНА

Вот они — герои: сержант Асхат Зиганшин, рядовые Анатолий Крючковский, Филипп Поплавский и Иван Федотов.

«Не каждое судно могло бы выдержать то, что выпало на долю нашей «Тридцать шестой». Уж как ее бросало, как било волнами... А ей хоть бы что! И конструкция хороша, и металл надежный». Так отзывался о барже, на которой четверка отважных советских воинов 49 суток боролась со стихией, один из участников героического дрейфа — Анатолий Крючковский.

Прочней и надежней металла оказались солдатская дружба и советский характер. Они помогли отважной четверке победить океан. Мир еще раз увидел мужество и величие советских людей.



В Берлине над братским кладбищем в Трептов-парке возвышается бронзовая фигура советского воина. Под ногами его — поломанная свастика. В правой руке он держит меч, а левой прижимает к груди маленькую девочку, спасенную в огне военных пожаров. Именно таким запомнился жите-

ПЯТНАДЦАТЬ

лям Европы советский воин, освободивший землю от фашистской чумы и принесший мир народам.

Пятнадцать лет прошло с того памятного дня, когда в Берлине над разрушенным зданием рейхстага взвилось алое знамя Победы. Наша страна вернулась к мирному труду. Из года в год набирает темпы наша промышленность. Наши ученые и инженеры решают проблемы, которые совсем недавно казались фантастическими. Всего несколько часов нужно теперь для того, чтобы на реактивном самолете перенестись из Москвы на Дальний Восток. Сделанные руками советских людей искусственные спутники Земли и космические ракеты вторгаются в холод межпланетного пространства, прокладывая людям дорогу к звездам. По рекам страны с невиданной скоростью мчатся теплоходы на подводных крыльях. В морские дали уйдет ледокол с атомным двигателем. Создан наш советский батискаф.

Люди могут изменить лицо Земли, сделать планету цветущим садом. Выдвинут удивительный по смелости проект плотины, которая должна перегородить Берингов пролив и преградить путь течениям, несущим холодные льды к берегам Дальнего Востока. Мощные насосы этой плотины будут перекачивать теплые воды Тихого океана в полярные моря. Растают северные льды, навсегда исчезнут лютые мо-

розы Сибири и вечная мерзлота Якутии и Чукотки. Есть проекты поворота полноводных сибирских рек в пустыни Средней Азии. Наверное, появятся проекты обводнения Сахары, утепления Гренландии и Антарктиды, орошения австралийских пустынь и многие, многие другие. Вы, юные читатели нашего журнала, наверное, будете свидетелями их осуществления, а может быть, и авторами некоторых из них.

Для того чтобы воплотить их в жизнь, нужен мир. Нужно доверие, нужно сотрудничество между государствами. Те огромные средства, которые тратятся сейчас на содержание армий, надо употребить на благо человечества.

«Мир народам!» — таков могучий призыв нашей страны. «Суть наших предложений состоит в том, чтобы в течение

четырех лет все государства осуществили бы полное разоружение и не имели больше средств ведения войны. ...Новое предложение Советского правитель-

МИРНЫХ

ства продиктовано единственным желанием обеспечить действительно прочный мир между народами», — заявил с трибуны Генеральной Ассамблеи Организации Объединенных Наций Никита Сергеевич Хрущев. Это было в сентябре прошлого года. А вскоре наша страна еще раз делом доказала свое миролюбие. По закону, принятому Верховным Советом СССР 15 января 1960 года, Вооруженные Силы нашей страны сокращаются на 1 миллион 200 тысяч человек.

За мир, за счастье народов отдали свою жизнь миллионы советских солдат, о подвиге которых напоминает бронзовый воин в берлинском Трептов-парке.

ЛЕТ

ВЫДАЮЩЕЕСЯ ОТКРЫТИЕ

Человеческий гений извлек из глубин вещества новый кирпичик мироздания. Имя новой частицы, открытия которой уже ждали физики, пронеслось на крыльях радиотелеграфа по всему земному шару:

АНТИ-СИГМА-МИНУС-ГИПЕРОН.

Еще одна веха пометила путь, уходящий в недра атомного ядра. Ученые обнаружили новую частицу, сделав 40 тысяч снимков с помощью специальной камеры, облучаемой на гигантском синхрофазотроне. Это замечательное открытие было сделано в Дубне, в Объединенном институте ядерных исследований, группой ученых лаборатории высоких энергий, в которую входят профессор Ван Ган-чан (Китай), академик В. И. Векслер (СССР), а также другие ученые Вьетнама, Китая, КНДР, Польши, Румынии, СССР и Чехословакии.

ПЯТЬ ВОЛХОВСКИХ СТАНЦИЙ — В ОДНОМ АГРЕГАТЕ

Турбогенератор огромной мощности — в 300 тыс. квт — создают коллективы двух ленинградских заводов: Механического и «Электросила». Спроектирован он с учетом последних достижений науки и техники. Турбина будет работать при давлении пара в 240 атм и очень высокой температуре — до 580°. Чтобы дать представление о скоростях в этом могучем агрегате, напомним, что если бы ротор турбины низкого давления катился по рельсам с такой же скоростью, с какой он вращается в машине, то расстояние от Ленинграда до Москвы он преодолел бы за 20 минут — почти втрое быстрее, чем самолет «ТУ-104». Какими же прочными должны быть все детали этой турбины? Центробежная сила, действующая

на турбинную лопатку последней ступени, равна 95 т. Это равносильно тому, что к каждой из лопаток последней ступени подвесили бы по большегрузному железнодорожному вагону. Естественно, что при проектировании машины одной из главных задач была проблема создания наиболее выносливых узлов и деталей.

Новая турбина очень экономична. Любопытно такое сравнение: если бы рядом работали две станции мощностью по 2 млн. 400 тыс. квт, оснащенные первой — турбинами по 300 тыс. квт, а вторая — по 200 тыс. квт, то первая за год израсходовала бы на 160 тяжеловесных эшелонов угля меньше, чем вторая.

С. ЛИПЧИН

ПУТЬ К МАСТЕРСТВУ

Д. ДМИТРИЕВ, Ю. КОТЛЕР



Бывает, что юношеское влечение к какой-нибудь профессии превращает ее в дело всей жизни.

Для Якова Николаевича Халипа выбор профессии произошел в один из февральских дней 1926 года, когда ему, молодому фотолобителю, редакция журнала «Огонек» поручила сфотографировать испытания первых советских аэросаней. Этот снимок стал первой вехой журналистской профессии одного из старейших фоторепортеров страны.

С тех пор прошло уже тридцать четыре года. Яков Николаевич Халип стал не только профессиональным фотокорреспондентом, но и мастером художественной фотографии. Мастерство приходило с годами. Беспокойная профессия журналиста заставляла всегда находиться в гуще событий, на переднем крае социалистического строительства. Он работал корреспондентом «Огонька», редактировал журнал «Советское фото». Участвовал в спасении папанинцев и пуске Магнитки, рассказывал читателям о создании кооператива тамбовских крестьян и о первых советских станках-автоматах.

В тяжелую годину, когда на нашу страну вероломно напали фашисты, Яков Николаевич уходит в ряды Советской Армии. Специальный корреспондент газеты «Красная звезда», он остается в осажденной Одессе, находится в отрядах защитников Крыма. На девяти фронтах — от Мурманского до Южного — он вместе с пехотинцами и танкистами, артиллеристами и саперами разделяет нелегкую солдатскую долю.

О мужестве и героизме простых советских людей — защитников Родины — рассказывал в те годы людям всего мира его фотоаппарат. Опубликованные Советским Информбюро его снимки печатались далеко за рубежом нашей страны: в Индии и Соединенных Штатах Америки, Австралии и Англии, Новой Зеландии и Южно-Африканском Союзе.

Кончилась война. Солдаты вернулись домой. Страна оделась лесами новостроек, вчерашние воины стали монтажниками, сталеварами, лесорубами. И снова о их труде, о их славных делах рассказывает читателям специальный фотокорреспондент журнала «Советский Союз» Яков Николаевич Халип.

Вместе с москвичами провожает он первый эшелон целинников, а потом в фотоочерках знакомит читателей с их новой жизнью на новых местах.

В дни работы исторического декабрьского Пленума ЦК КПСС в Москве была развернута выставка работ Я. Н. Халипа «Мастера урожая». Это был его творческий отчет о поездках по целинному краю.

Сейчас Якова Николаевича, наверное, нет в Москве. Постоянное стремление «держать руку на пульсе жизни» делает журналистскую профессию в наши дни особенно беспокойной. Ведь в любом уголке страны происходит сейчас столько знаменательных событий!



ВЫ ГОВОРИТЕ ПО-РУССКИ?

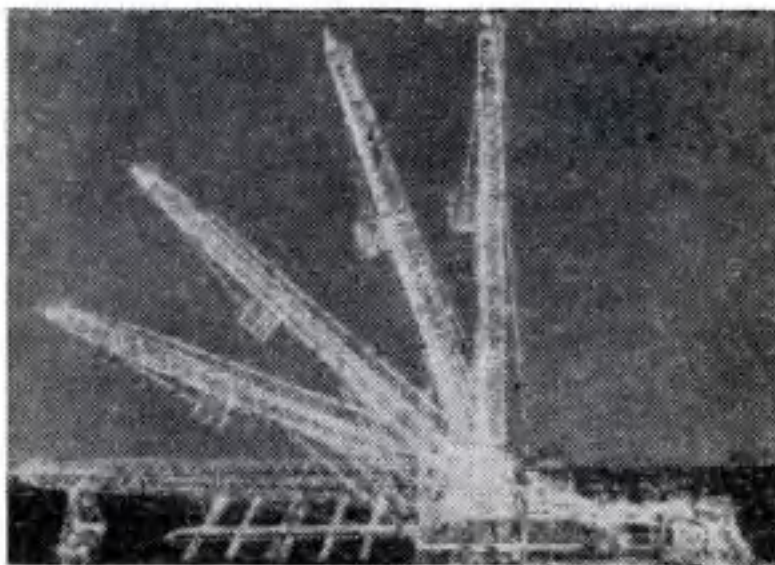
Таким вопросом ежедневно начинается передача по телевидению уроков русского языка в США. Американцев, желающих изучать русский язык, оказалось очень много. Зрители забросали телестудии письмами. За изучение русского языка взялись люди разного возраста и разных профессий.

«СПУТНИК» НА ДЕТСКОЙ ПЛОЩАДКЕ. «Спутник» — первое русское слово, которое узнают сейчас английские малыши. На снимке вы видите детскую карусель, сделанную в виде первого советского спутника. У маленьких лондонцев нет более любимого аттракциона. Забравшись в «спутник», они словно и впрямь оказываются в космосе.



ТЕННИС В ТЕМНОТЕ. В полностью затемненном помещении светятся только мяч, сетка и линии поля, окрашенные флюоресцентными красками. Игроки не видят друг друга. Это новая сенсация американского спорта.

БУРОВАЯ ВЫШКА УСТАНОВЛИВАЕТСЯ В 2 ДНЯ. Обычно для этого требуется не меньше месяца. Но румынские инженеры сконструировали новую буровую вышку, монтаж которой осуществляется всего лишь



в 2 дня. Она легко демонтируется, перевозится по частям на новое место и устанавливается с помощью лебедок, как показано на рисунке. Такой вышкой можно бурить скважины глубиной до 3 200 м.

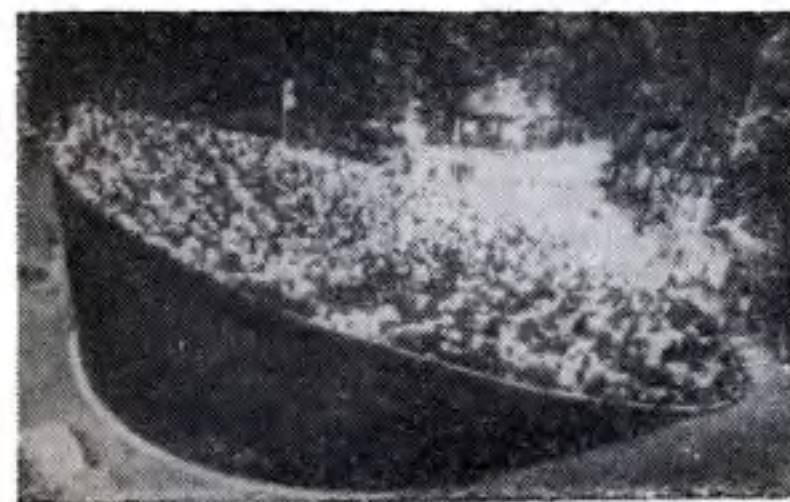
ЛИНЗЫ-ЛИЛИПУТЫ. Оптико-механическая промышленность ГДР славится во всем мире. На известном заводе «Карл Цейсс» в Иене производятся самые маленькие в мире оптические линзы. Их диаметр в четыре раза меньше булавочной головки. 700 таких линз, отшлифованных с предельной точностью, весят один грамм. Эти обработанные мастерами маленькие стеклянные точки являются одним из самых драгоценных материалов, существующих на Земле. Они уступают в цене только радио. Стоимость одного килограмма подобных линз должна была бы выразиться в сумме 21 млн. марок. Это намного дороже любых драгоценных камней, включая и алмаз.

Крошечные линзы экспортируются в десятки стран. Они идут на различные приборы, измерительную аппаратуру.



ЭТО КЛЕЙ! На снимке вы видите угольник из двух стальных пластин. Пластины... склеены. Такой клей на основе эпоксидных смол изготавливают в ГДР. Он может склеивать почти все материалы: металлы, стекло, керамику, дерево, ткани и т. д. Площадь склеенной поверхности у угольника на фото равна 15×15 см², но склейка выдерживает до 3,5 т груза. С помощью такого клея работа по ремонту и изготовлению машин и различного оборудования сильно упрощается и ускоряется. То, что раньше делали в течение нескольких трудоемких часов, теперь можно сделать за несколько минут.

ВРАЩАЮЩАЯСЯ ТРИБУНА на несколько сотен людей имеется в одном из популярных мест отдыха — Пииники (Финляндия). Сидя на этой трибуне под открытым небом, можно обозревать окружающую местность, а вечером смотреть кинофильм, привозимый автобусом-кинопередвижкой.



1 100 АТМОСФЕР. А ЖИЗНЬ ЕСТЬ! Жан Пикар, который с одним исследователем опустился на батискафе «Триест» в Тихом океане на рекордную глубину — более 11 км! — сообщил, что вблизи дна он заметил рыбу длиной 30 см. Мнение, что на такой глубине жизнь не может существовать еще раз было опровергнуто.

ЗАМОРОЖЕННАЯ КРОВЬ. В одном из американских научно-исследовательских институтов разработали метод глубокого замораживания крови, которое позволяет долго сохранять кровь, взятую из вен для лечебных целей. Замораживание производят с помощью жидкого азота, в который погружают змеевик, транспортирующий кровь. При этом ни красные кровяные тельца, ни кровяные соли не претерпевают изменений, а после размораживания кровь сохраняет все свои естественные качества.

У ЮНЫХ ТЕХНИКОВ

Ну, как тут не переживать за товарища, когда в его модели осталось завинтить последний винт!

С интересом и с пользой проводят свои каникулы пеннинские пионеры, мастера и изобретая различные модели и устройства. К их услугам удобные помещения и самое разнообразное оборудование мастерских Дома пионеров.



Звезды из ГИПЕРОНОВ

В 1844 году немецкий астроном Фридрих Вильгельм Бессель, подводя итоги многолетним наблюдениям за самой яркой звездой неба Сириусом, пришел к выводу, что у Сириуса есть спутник, потому что видимое перемещение Сириуса происходило не по прямой, как движется большинство других звезд, а по волнистой линии. Этот спутник и производил, по мнению Бесселя, «возмущение» движения звезды своим притяжением. Сила возмущения говорила о том, что масса спутника должна быть примерно равной массе Солнца (0,97 массы Солнца).

Через 18 лет таинственного спутника, сбивающего с прямого пути яркую звезду, удалось обнаружить американцу Кларку.

Сириус В — так назвали спутник — оказался слабой звездочкой 8-й величины. И вот тут-то спутник задал астрономам загадку. На расстоянии Сириуса звезда, обладающая массой Солнца, должна иметь яркость звезды 2-й величины, а не 8-й. Сходство спектров Сириуса и его спутника позволило ученым считать, что Сириус В светит отраженным светом, так же как спутник Солнца Земля. Однако это предположение приводило к абсурдному выводу: при массе чуть меньше солнечной темный спутник должен быть невероятно большим — во много раз больше звезды Сириус, поперечник которой, как известно, в два раза превышает диаметр Солнца.

Если же посчитать спутник звездой, излучающей собственный свет — а так оно и было в действительности, — то малая видимая яркость звезды определенно указывала на небольшой объем ее: по расчетам диаметр этой звезды получался всего в 3,5 раза больше диаметра Земли. Но это означало, что при данной массе средняя плотность вещества Сириуса В определялась в 40 кг/см^3 ! Что же это за вещество, спичечный коробок которого весит больше тонны? О том, что такое вещество может существовать, в 1914 году, когда были произведены эти подсчеты, ученые не знали. Загадку помогли разрешить физики.

Атомы, из которых строится вещество, состоят из крохотных ядер и вращающихся вокруг них электронов. Размер атома определяется орбитой самого дальнего электрона, масса же атома почти вся сосредоточена в ядре. В обычных условиях взаимное сближение атомов ограничено — «мешают» электроны, и плотность вещества получается весьма скромной. Кубический сантиметр одного из самых тяжелых веществ на земле, платины, весит всего лишь 21,5 г. А если «убрать» электронные оболочки атомов? Атом, лишенный электронов, — ионизированный атом — в несколько тысяч раз меньше нормального атома, а вес его останется почти прежним.

В недрах звезд температуры так высоки, что подавляющее большинство атомов там представляют собой ядра лишь с ближайшими электронами, а колоссальные давления, господствующие

внутри звезд, стискивают такие атомы в сгусток вещества огромной плотности.

Звезды, подобные Сириусу В, не исключение. В ближайших окрестностях Солнца таких «белых карликов» открыто уже около сотни. Например, звезда Кейпера. По предварительным расчетам средняя плотность ее составляет $2\,400\,000 \text{ г/см}^3$! Спичечный коробок, заполненный веществом звезды Кейпера, весил бы на Земле более 60 т! Но и это не предел «плотной упаковки» атомов вещества. Недавно с помощью крупнейшего в мире телескопа обсерватории Маунт Паломар астрономы Лютен и Харо открыли новую звезду, удаленную от солнечной системы на расстояние от 1 000 до 10 000 световых лет. Плотность вещества ее выражается чудовищной цифрой: 6 млн. т/см^3 .

Интересно, что кубик этого «звездного вещества» размером $1 \times 1 \times 1 \text{ см}^3$ не смог бы удержаться на поверхности Земли. Он «утонул» бы так же, как тонет в воде железный кубик.

По мнению американских ученых, звезда, открытая Лютеном и Харо, представляет собой так называемую нейтронную звезду. Нейтронные звезды, по теории американского астрофизика Цвикки, образуются в результате ядерного взрыва чудовищной силы в недрах некоторых звезд. Внезапная вспышка сменяется чрезвычайно быстрым сжатием. Возникают столь большие давления, что электроны, кружащиеся по орбитам, вдавливаются в атомные ядра. Электрический заряд электронов при этом нейтрализуется положительно заряженными протонами, получается чрезвычайно плотное нейтронное образование.

Советские ученые В. А. Амбарцумян и Г. С. Саакян дали теоретическое обоснование возможности существования еще более плотных образований — гиперонных звезд. Обладая массой Солнца — 1,99 квадриллиардов ($1,99 \cdot 10^{27}$) т, такие звезды имели бы диаметр менее 10 км. Невероятная степень уплотнения вещества возможна, если оно состоит из сплошной массы гиперонов. Гипероны, наблюдавшиеся в ускорителях элементарных частиц, возникали на мгновение. Время жизни их порядка 10^{-10} сек. Однако в гиперонных звездах эти частицы под действием чудовищных давлений становятся устойчивыми. Открытие Амбарцумяна и Саакяна, может быть, приближает нас к разгадке тайны зарождения звезд. Дело в том, что «белые карлики», по мнению некоторых ученых, являются конечной стадией эволюции обычных звезд. Гиперонные звезды, возможно, возникают путем дальнейшего сжатия «белых карликов». Из гиперонных звезд, по теории советских ученых, под действием внутриядерных сил, достаточных для того, чтобы разорвать цепи давления, могут образовываться обычные звезды.

Но если так, то соединяются последнее и первое звенья длинной цепи эволюции звезд, замыкается круговорот материи в космосе — «вечный круговорот, в котором движется материя» и в котором «ничто не вечно, кроме вечно изменяющейся, вечно движущейся материи и законов ее движения и изменения».

1. Платина, одно из самых тяжелых веществ на земле. 2. Вещество звезды Сириус В. 3. Вещество звезды Кейпера. 4. Вещество нейтронной звезды. 5. Вещество гиперонной звезды. 262,5 млрд. т — столько весил бы на Земле спичечный коробок, заполненный таким веществом. Ребро платинового куба равного веса составило бы 2,27 км.



Играть в мяч можно по-разному. Например, бросить мяч, посмотреть, куда он упадет, затем поднять и забросить в другое место. Но так играют лишь самые маленькие дети. В такой игре нет спортивного интереса. Иное дело — волейбол. Здесь надо действовать быстро, уметь перехватывать мяч во время его полета.

Было время, когда химики в ряде процессов «играли в мяч» первым, скучным способом. Взять, к примеру, хотя бы способ очистки газа от сероводорода.

Сероводород содержится в природном газе, в газе, получаемом при производстве кокса из угля, в некоторых других промышленных газах. Если неочищенный газ направить в горелки кухонной плитки, в продуктах его сгорания окажется сернистый газ, который отравит воздух; если сжигать в мартене, сернистый газ испортит сталь; если использовать в реакторах химического производства, он отравит катализаторы.

Чтобы удалить из газа сероводород, газ надо промыть каким-нибудь реагентом. Реагент потом несложно восстановить, а выделившийся сероводород использовать для производства серной кислоты или элементарной серы.

Среди реагентов, пригодных для этих целей, к химикам в руки просился аммиак. Он получается одновременно с сероводородом при перегонке угля. Раствори его в воде и промойвай этой водой газ: сероводород сам уйдет в водный раствор, образуя сернистый аммоний. Так и сделали. Построили большие промывные башни — скрубберы (они бывают до 4 м диаметром и 40 м высотой), заполнили их решетчатой насадкой, чтобы обеспечить большую поверхность соприкосновения газа и жидкости, и стали обливать ее аммиачной водой, одновременно пропуская через насадку очищаемый газ. Казалось, длительный контакт газа с жидкостью и прочие условия были предусмотрены. И все же про-

цесс не пошел. Вода поглощала из газа присутствующую там кислоту, а сероводород улавливала только в незначительной степени. Химики решили, что аммиачная вода предпочтительно поглощает углекислоту.

Прошло около двадцати лет. Химики не забыли свою неудачу и настойчиво доискивались ее причины. И нашли. Время! Тщательное изучение процесса во времени подсказало верное решение.

Секрет заключался в поведении сероводорода и углекислоты. Первый, растворяясь в воде сразу, образует ионы по реакции $H_2S \rightarrow H^+ + HS^-$, способные мгновенно реагировать с аммиаком аммиачной воды. Углекислоте же на это надо гораздо больше времени. Сначала углекислота растворяется в воде, потом соединяется с водой и только после этого вступает в реакцию с аммиаком. Теперь она способна действовать. Но угольная кислота более крепкая, чем сероводород, она начинает его вытеснять, отбирает аммиак себе, а сероводород выталкивает обратно в газ. Посмотри-

те на рисунок. Кривая поглощения сероводорода сначала подскакивает резко вверх, а потом медленно снижается. В то же время степень поглощения углекислоты неуклонно идет вверх и вверх.

Еще один пример. Много лет уже изучает академик Н. Н. Семенов поведение осколков молекул-радикалов. Они образуются при химических реакциях, например в процессах горения, и существуют лишь мгновение. Радикалы и их поведение во времени играют огромную роль в течении химических процессов. Зная и умело используя поведение радикалов, можно осуществить сверхскоростные химические процессы, создать химическую промышленность особого типа.

Но учитывать время важно не только в ходе химических процессов. С ним приходится считаться сегодня и химическому машиностроению. Интенсивность, скорость процессов растет. Создаются все более совершенные химические машины и аппараты. Новыми, более точными и широкими знаниями должны владеть сегодня химики.

Рис. 1. Поглощение кислых газов раствором аммиака: сплошная линия — сероводород, пунктирная — углекислота.

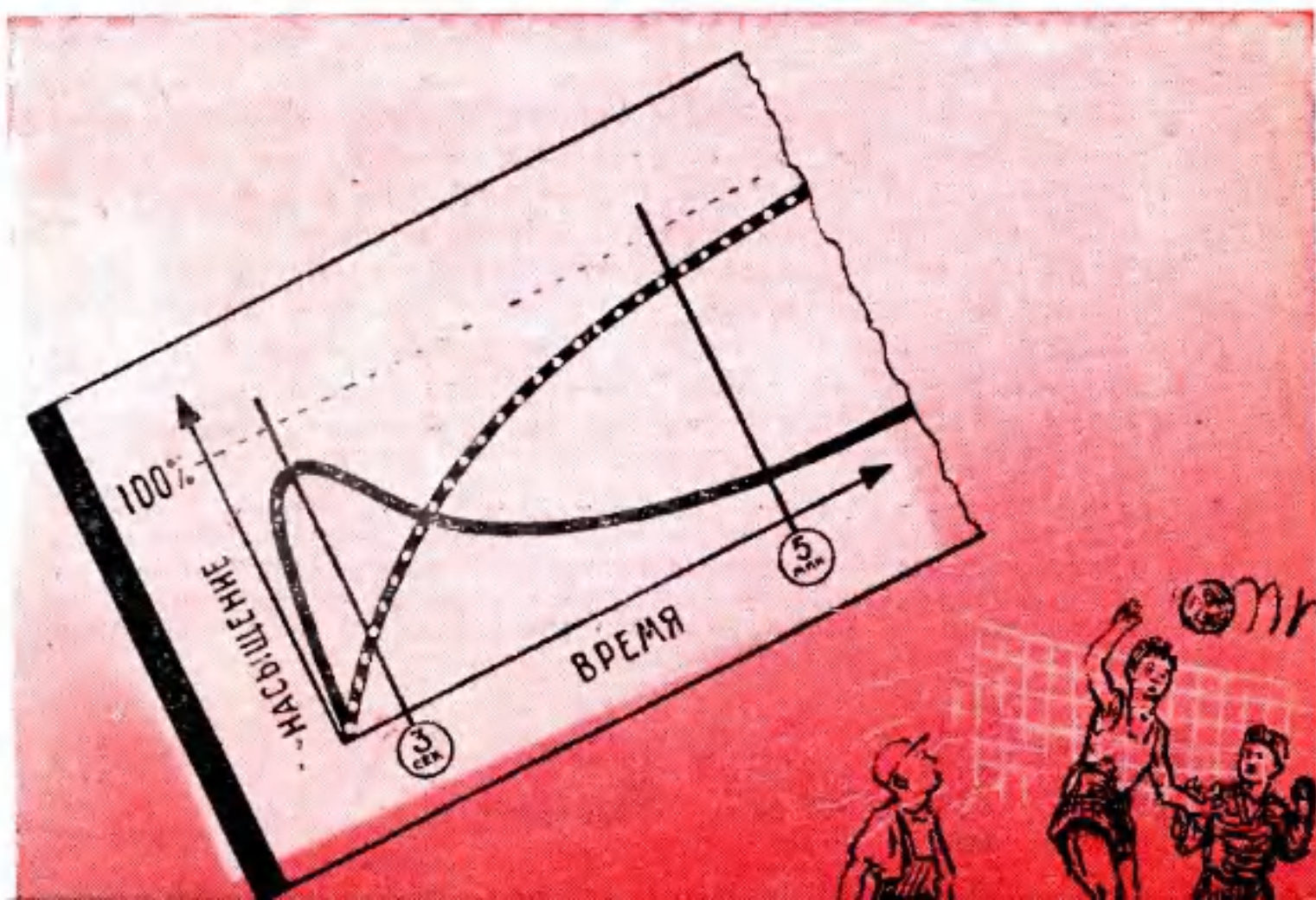
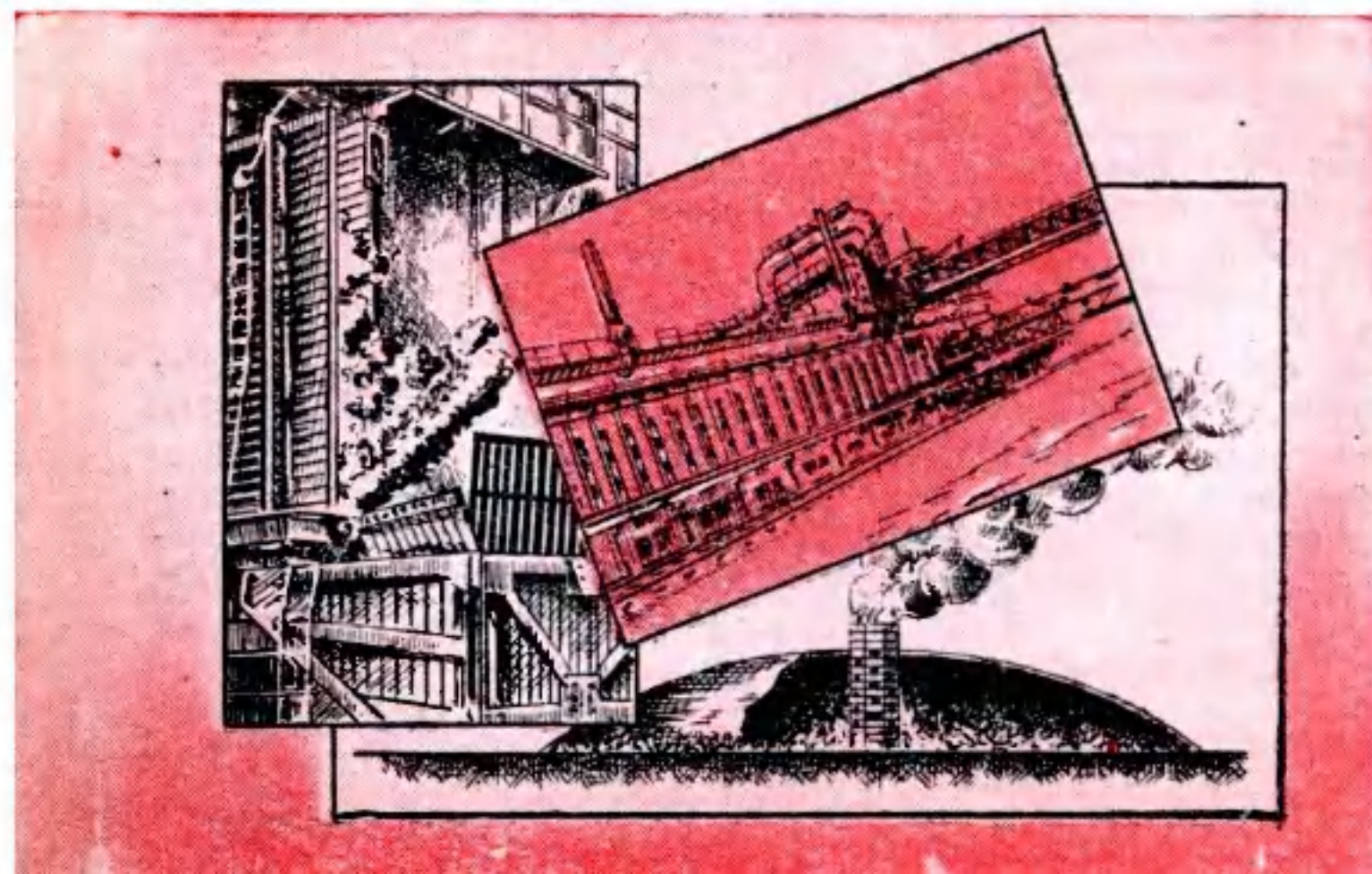


Рис. 2. Получение кокса по старинке, в кучах, и в современных коксовых печах с улавливанием химических продуктов. На левом рисунке: момент выгрузки раскаленного кокса из печи.



Есть в Донбассе станция Ханженково. Рядом с путями там стоят ряды печей, между которыми расположены невысокие трубы, выбрасывающие огромные факелы пламени и длинные хвосты черного густого дыма. Это доживающие свой век старые коксовые печи. В них получают только кокс. Все ценные химические продукты, получающиеся из угля, здесь сгорают. Они пропадают так же, как и триста лет назад, когда англичанин Додлей получил первый кокс из угля. Додлей умер, не открыв секрета образования кокса. Почти через 150 лет, в 1735 году, другой англичанин, Дерби, раскрыл этот секрет и основал промышленное получение кокса в примитивных печах (рис. 2). Прошло еще сто лет, прежде чем родилась та конструкция коксовых печей, которые мы видим сегодня в Ханженкове. Но Ханженково — это вчерашний день. В старые его печи можно загрузить всего около 2 т угля, и коксуется он около 2 суток. Современные печи, созданные в последние 20 лет, вмещают сразу около 15 т угля и перерабатывают его за 15 часов. А крупнейшие в мире советские печи, пущенные недавно в Донбассе, перерабатывают уже по 30 т. Скоро будут построены печи еще более мощные. Новые печи связаны с установками, улавливающими все ценные химические продукты. Эти достижения сделаны за каких-нибудь двадцать-тридцать лет.

И вот уже в двери стучится новый процесс, который позволит получать кокс всего за несколько минут! Уголь будет сушиться, нагреваться до пластического состояния (а в таком состоянии он способен

пробыть лишь секунды) и быстро формоваться в куски кокса заданного размера. Естественно, управление этим процессом очень сложно. И если раньше мастер, рабочий, хорошо изучивший производство, спокойно мог жить с этими знаниями десятки лет, то сегодня рабочему, инженеру нужны широкие знания, он должен понимать, как живет, как развивается вся промышленность, видеть ее будущее.

Знаете ли вы, как в старину получали селитру, соль азотной кислоты? Интерес к ней возрос в XVI веке, с появлением огнестрельного оружия — ведь селитра входила в состав пороха. Одним из «приборов» для получения селитры были селитряницы — обыкновенные кучи органических отбросов, навоза, известки. Все это поливали навозной жижей и в течение 2—3 лет (!) ожидали, когда окислятся органические остатки, содержащие азот, и образуется селитра. Из «созревшей» селитряницы водой вымывали селитру и затем выпаривали щелок (рис. 3).

А сейчас требуется всего несколько минут, чтобы из водорода и азота синтезировался аммиак, за секунды сжигают его, получая окислы азота, которые идут на производство азотной кислоты. Старая селитряница давала в год до 10 т селитры. Сегодня только одна из многих колонн азототукового завода дает в сутки (!) более 30 тонн аммиака — сырья для 150 т селитры.

К новым условиям труда надо себя готовить. Память человека способна удерживать ограниченное количество знаний. Чтобы расширить эту способность, память надо тренировать. Но и тогда за-



ВЕЧНОЕ ТЕПЛО НАД СЕВЕРНЫМ ПОЛЮСОМ

«Самое теплое место на земле находится на Северном полюсе». За такую фразу, произнесенную на уроке географии, вы немедленно получили бы двойку. Однако, чуть изменив это нелепое утверждение и сказав, что самый теплый участок земной атмосферы на высоте 100 км находится над Северным полюсом, вы, пожалуй, будете правы. Такое предположение выдвинули американские ученые, обработав результаты запусков высотных геофизических ракет. Источником тепла служит высвобождающаяся химическая энергия атомарного кислорода, и зимой температура воздуха на этой высоте даже выше, чем летом.

ВОЗДУШНЫЙ МЕТРОПОЛИТЕН

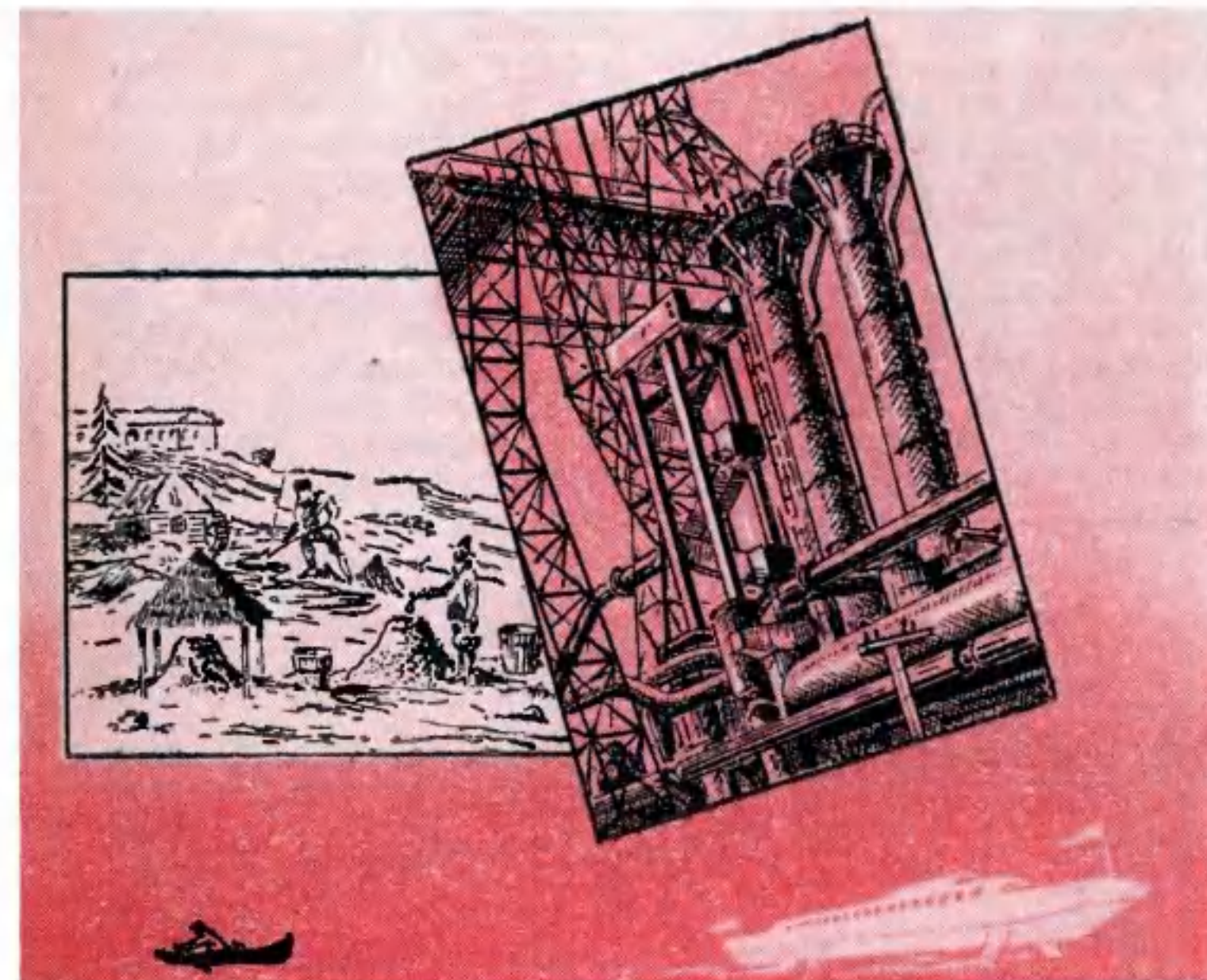
В конце прошлого года во Франции на опытном участке протяженностью 1600 м проходил испытания необычный вагон, вмещающий 123 пассажира. Вагон этот, подвешенный к металлической балке, весит около 16 т и может развивать скорость от 85 до 110 км в час.

Испытания прошли успешно, и строительство воздушного метро признано целесообразным.

помнить все, что создается нового, невозможно. Значит, надо прежде всего крепко усвоить общие закономерности развития явлений и научиться отбирать основное в практическом материале. Мы живем

с вами уже не во времена установившихся понятий и навыков, а в век быстрого движения, развития, диалектики. Зная законы этого движения, каждый разберется во всех частностях.

Рис. 3. Получение соединений азота. Слева — селитряница. Ее укладка, поливка, созревание. Справа — колонны для синтеза аммиака.



СТЕРЕОФОНИЯ

Г. МОРОВ

Рис. Ю. ПАВЛОВА

«Отличное звучание», — говорят иногда о приемниках. Отличное ли? Мы настолько привыкли к искаженному звучанию, что иногда говорим так о звуке, весьма далеком от естественного.

Человеческое ухо воспринимает очень широкий диапазон звуковых частот: от 16—20 до 15 000—20 000 герц. Заставить приемник «выговаривать» весь слышимый ухом диапазон звуков — задача технически очень сложная. Да и не нужна передача такого диапазона. Достаточным оказался интервал от 30—50 до 10 000—15 000 герц.

Для качественной передачи звучания необходимо также, чтобы приемник как можно меньше искажений вносил в передачу. Современные приемники более или менее удовлетворяют этим требованиям. Но звучание все равно далеко от отличного, если под «отличным» понимать «естественное».

В приемнике из одной точки — громкоговорителя — гремит целиком весь оркестр. Возьмите несколько приемников, расставьте их в комнате и настройте на этот же самый концерт. Звучание станет приятнее. Звук как бы приобретает объем. Он окружает вас за счет многократного отражения от стен и мебели, создается впечатление, что

звук как бы «висит» в воздухе. Того же эффекта можно достичь, если определенным образом расположить в корпусе одного приемника несколько громкоговорителей с использованием всевозможных отражателей и распределителей звука.

Итак, диапазон звуковых частот передан почти весь, искажения сведены к минимуму, объемность вроде есть, но чего-то все же не хватает. Звучание еще нельзя назвать естественным.

Зажмурив глаза и плотно заткнув одно ухо, попробуйте проследить за движущимся поездом. Вы не сможете точно сказать, где он находится, в каком направлении движется.

Человек чутко улавливает разницу во времени прихода звука в левое и правое ухо. Путь от левого до правого уха около 30 см он проходит за 0,0009 сек. Ничтожная разница во времени и позволяет нам ориентироваться, чувствовать, где находится источник звука.

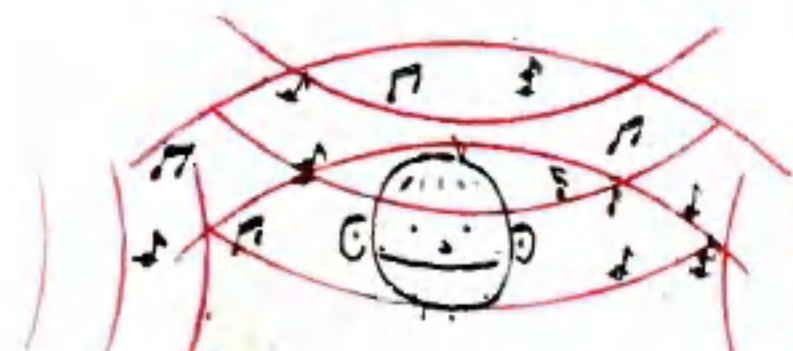
Это явление — способность определять направление на источник звука — носит название *бинаурального эффекта*. Бинауральный эффект создает нам естественную «звуковую пространственную перспективу».



В концертном зале, даже закрыв глаза, можно достаточно точно определить, где расположены на сцене те или иные инструменты, следить за перемещением артиста. Радиослушатель этого сделать не может.



В естественной обстановке каждый звук имеет свой «канал», идет своим путем. Микрофон смешивает все каналы и втискивает их в один. Объемность звучания исчезает. Можно, конечно, поставить у каждого инструмента отдельный микрофон и передавать по радио мелодию каждого инструмента в отдельности, на разных волнах, а в квартире по числу инструментов понаставить приемников.

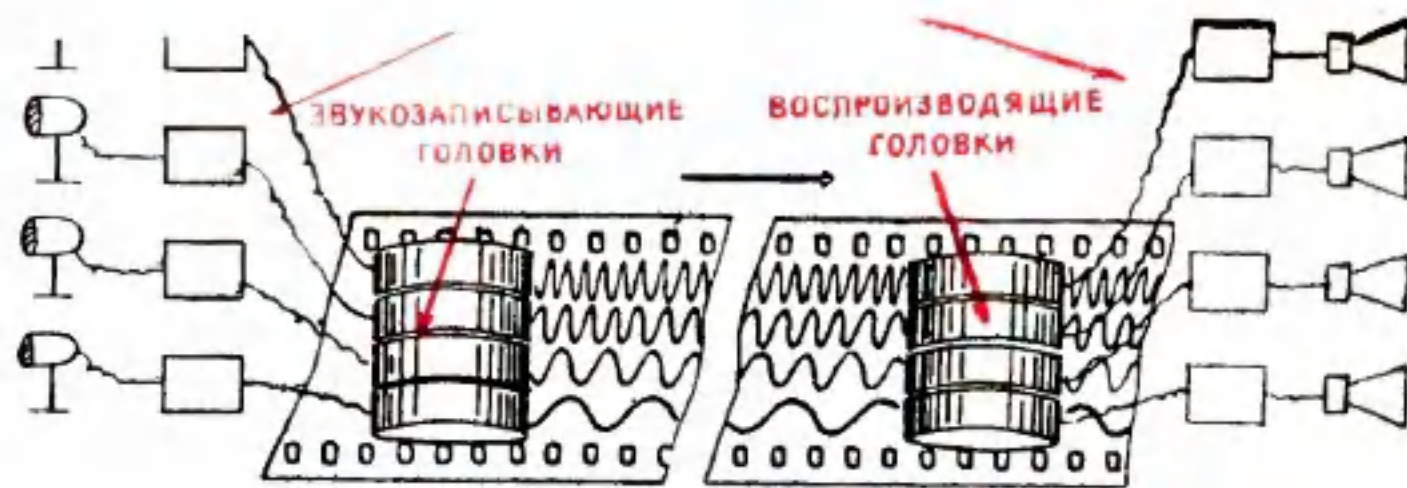


Но оказывается, естественного звучания можно достичь, если число каналов уменьшить до пяти. Стерефоничность будет отличной. Ведь идеально точно, даже в том же концертном зале, мы не улавливаем на слух два рядом расположенных инструмен-

та. Для этого они слишком мало отстоят друг от друга. Значит, нет необходимости в отдельных каналах на каждый источник: уже при четырех каналах естественность и стерефоничность звучания остается отличной, при трех — хорошей, при двух — удовлетворительной. Таким образом, имея минимум два канала, два микрофона, два приемника, мы получим стерефоническое звучание — объемное звучание в глубину и по фронту. Имея же пять каналов, мы перенеслись бы прямо в концертный зал!

Конечно, таких передач по радио не ведется, так как удвоение числа каналов было бы равносильно увеличению вдвое числа работающих радиостанций. А эфир и без того заселен очень плотно.

...Выставка достижений народного хозяйства. Аппаратная павильона «Радиоэлектроника». Чуть слышно шелестит в магнитофоне сматываемая с рулона на рулон магнитная пленка. Лента шире обычной магнитофонной, перфорированная и по размерам равна кинолентке. В магнитофоне четыре записывающие и четыре воспроизводящие головки. Рядом четыре усилителя. Но



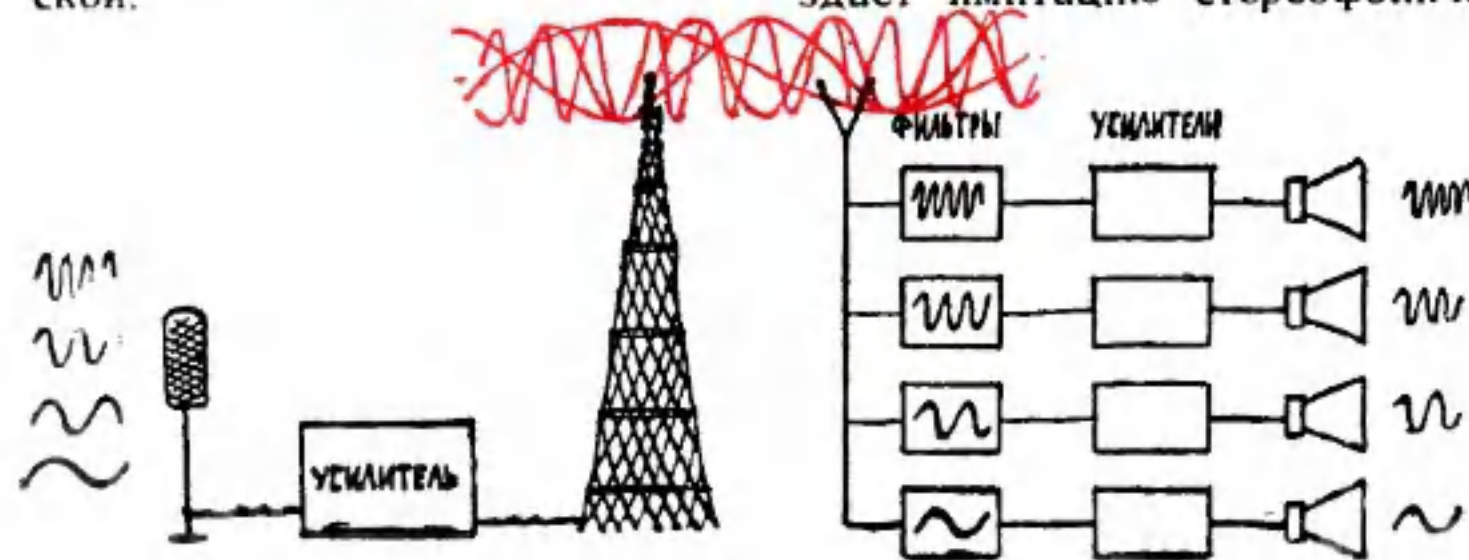
ЗАПИСЬ
здесь ничего не слышно. Уйдем отсюда и спустимся вниз, в просторный зал. В центре зала (именно в центре) звенит голос певички. Справа от него начинает звучать параллельная мелодия, подхватываемая мощными аккордами слева. Музыка плывет по залу. И вдруг совершенно отчетливо слышно, как певец переходит влево, затем вправо. Слово невидимка ходит где-то около нас, его слышно то слева, то справа. А вот мы слышим, как справа издали приближается трамвай. Вот он поравнялся с нами, открылись двери. Затем звонок кондуктора, и трамвай уходит... Так работает стереоустановка «Темп-9».

Итак, стереомагнитофон существует, стереограммофон тоже, а вот стереорадиопередача пока нет. Неужели мы так-таки и не сможем, включив приемник, слышать стереофонический звук? Неужели обязательно вести передачу по двум каналам сразу? Нет, можно создать систему, очень близкую по качеству к стереофонической, для которой достаточно всего лишь одного канала. Такая система называется псевдостереофонической.

ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ
Имитация стереофонического эффекта может быть достигнута двумя путями.

Весь диапазон частот, воспроизводимый приемником, особыми частотными избирательными фильтрами разделяют на два, три или больше каналов. Каждый канал имеет отдельный усилитель. Громкоговорители, число которых равно числу каналов, разнесены друг от друга. Высшие и низшие частоты приходят к слушателю с различным запаздыванием по времени, благодаря чему создается впечатление, что отдельные группы инструментов расположены в разных местах помещения.

Второй путь позволяет получить тот же эффект, но несколько иначе. Слушая концерт в зале, мы воспринимаем как прямые, так и отраженные от стен звуковые колебания. Последние прошли больший путь и отстали от прямых во времени. Кроме того, интенсивность отраженных колебаний ниже. Одновременно восприятие прямых и отраженных колебаний создает эффект пространства. Искусственно созданная задержка в одном из разделенных, как и в предыдущем случае, каналов создает имитацию стереофониче-



ского звучания. Такая задержка обычно осуществляется с помощью специальных электрических цепочек задержки.

Недалеко то время, когда звучание современных приемников и радиограммофонов будет казаться нам таким же

маловыразительным, каким сейчас кажется звучание старого граммофона. На смену им в наши квартиры придут новые, стереозвуковые аппараты с несравненно более художественным и естественным звучанием.

СТЕРЕОФОНИЧЕСКАЯ ГРАМПЛАСТИНКА

Л. ВОЛКОВ-ЛАННИТ

Воткните булавку в доску стола на расстоянии 0,5 м от себя. Опустите голову на уровень стола и, закрыв один глаз, попробуйте схватить булавку. Можно заранее сказать, что промахнетесь. Но повторите опыт с открытыми глазами. Рука легко найдет булавку. Почему?

Вы успели рассмотреть предмет как бы с двух сторон, вы создали себе представление о его объемности. Чем больше будет база — расстояние между глазами, — тем легче представить объемность. Недаром в военном флоте употребляют дальнометы, у которых оптическая база бывает разнесена на целых 3 м.

Сказанное касается зрения. Между тем оно относится и к слуху.

В последнее время часто говорят о стереофоническом звучании. Стереофонический — значит пространственный. Наши уши воспринимают звуки объемными, приходящими со всех сторон. В отличие от одностороннего звука, исходящего из одного репродуктора, стереофонический уназывает собой местонахождение в пространстве и потому является более естественным.

Техников и музыкантов никогда не покидало стремление добиться звуковоспроизведения, приближающегося к натуральному звучанию. Еще четверть века назад этой задачей увлекся всемирно известный дирижер Леопольд Стоковский. Слушатели, сидевшие в темном зале, аплодировали его оркестру и ждали, когда зажжется свет, чтобы увидеть живых ис-

полнителей. А концерт передавался из другого города. В наши дни нечто подобное проделывают юные звуколюбы — радисты, расставляя динамики в разных углах комнаты.

Успехи радиоэлектроники открыли широкие возможности и для звукозаписи. Фонограмма теперь способна запечатлеть любую комбинацию звуковых колебаний. В магнитофоне этого достигают наложением одной записи на другую. Вот почему вы могли однажды услышать по радио знаменитого «перуанского соловья» — Имму Суман, поющую в дуэте с... самой собой.

Различные звуковые «чудеса» могут демонстрировать и граммофонные пластинки.

На заре грамзаписи следы звука наносили в глубину воскового диска. Такая запись называется глубинной (так называемый шрифт Эдисона). Перемещение записывающего резца происходило перпендикулярно к диску. Подобный способ не предотвращал искажений и потому применялся недолго. Ему предпочли другой — поперечную запись (шрифт Берлинера). Резец стал перемещаться в плоскости, параллельной к диску, и оставлять зигзаги по широте.

Все современные пластинки имеют звуковую канавку с поперечной записью. У обычного диска, записанного на 78 оборотов, ширина извилин до 190 микрон, а у долгоиграющего значительно уже — до 55 микрон. Если вспомнить, что толщина человеческого волоса 80 микрон, то «жилплощадь» звука можно считать довольно просторной. Нельзя ли ею вос-

пользоваться и сдвоить канавку, с тем чтобы записать одно и то же произведение на двух дорожках? Ведь тогда при воспроизведении должен получиться желанный эффект «двуухого» объемного звучания.

Двухдорожечные пластинки выпустили. Для их проигрывания изготовили специальный звукоосциллограф с двумя иглами, одновременно идущими по соседствующим дорожкам. Сконструировали и специальный граммофон с двумя усилителями и с двумя репродукторами, раздельно передающими спаренную запись. Стерео-радиограммофоны появились в 1958 году. Их несомненное преимущество перед существующими заставило говорить мировую печать о «полной революции в грамзаписи».

Однако восторг вскоре охладили экономические соображения. Такой «пустяк», как параллельная звуковая канавка, требовал изменения всей технологии производства грампластинок. Предстояли большие затраты на переоборудование. И, наконец, самое главное: все выпущенные до сих пор проигрыватели требовалось заменить особыми, рассчитанными на стереовоспроизведение. Устроит ли это потребителя? Достаточно сказать, что только в США сейчас находится в обращении 20 млн. проигрывателей. А сколько их во всем мире?

Неужели стереофоническая пластинка останется удовольствием для немногих?

— Ни в коем случае! — категорично заверили инженеры звука и предложили выход.

Не успели мы коротко рассказать о двухдорожечных стереодисках в № 9 «Юта» (1959 г.), как появились однодорожечные. Радиограммофону возвращается его универсальность: кроме обычных и долгоиграющих пластинок, он будет проигрывать еще стереофонические. В аппарате изменится лишь головка звукоосциллографа да прибавится усилитель с динамиком. Не исключена продажа стереоприставки.

Изобретатели помогли производителям выйти из затруднения тем, что остроумно совместили на пластинке глубинную и поперечную запись в одной канавке. Они предложили вести запись по канавке одним резцом, но от двух усилителей, а воспроизведение — одной иглой, но на два репродуктора. Идея совмещения двух способов записи была подана еще в тридцатых годах английским физиком А. Бламлейном. Получив дальнейшее развитие, она теперь оформилась как система, обозначаемая техническим индексом «45/45».

Как же объединяют в одной канавке два разных вида записи? Для этого резцу придают два независимых движения по вертикали и по горизонтали. Выражаясь научным языком, ему предоставляют две степени свободы.

На эстраде играет оркестр. Звуки инструментов, подслу-



Микроснимки звуковых канавок граммофонных пластинок, сделанные при одинаковом увеличении.

1. Канавки обычной пластинки (записанной на 78 об/мин).
2. Канавки долгоиграющей пластинки на той же площади диска (33 об/мин).
3. Канавки стереофонической пластинки на диске того же формата. Сравнение фонограмм показывает разницу в расстоянии (шаге) между канавками и в форме самих канавок. Отсюда и разница в числе канавок на той же площади диска. На две канавки обычной записи приходится шесть долгоиграющей и четыре стереофонической.

шанные двумя микрофонами (правым и левым), усиливаются двумя совершенно одинаковыми усилителями. Их электрические токи воздействуют на две пары электромагнитов рекордера (прибора для записи), расположенных под углом 90° друг к другу. Резец рекордера колеблется и, вырезает на диске звуковую канавку. Но какую?

Все, что дал правый микрофон, записалось на правой стороне канавки, а что дал левый микрофон — на левой стороне. Если бы источник звука находился на одинаковом расстоянии от этих микрофонов, то и следы колебаний были бы совершенно одинаковыми на обеих сторонах канавки. Допустим, однако, что источник звука ближе к правому микрофону. Тогда запись на правой стороне канавки появится по времени раньше и амплитуда (размах) колебаний вбок и вглубь будет больше, чем на левой стороне. В том же случае, когда звук поступит прежде в левый микрофон, запись колебаний на правой стороне канавки произойдет чуть позже.

Таким образом, оказывается, что на пластинку записываются одни и те же звуки, но на одну из сторон канавки они попадают с некоторым опозданием. Такое несоответствие и составляет особенность стереофонической фонограммы.

Проиграем записанную стереопластинку. Воспроизведение — процесс, обратный записи. Поэтому звукоосциллограф устроен, в сущности, так же, как и рекордер. Только резец заменен иглой. Стереозвукоосциллограф (магнитный или пьезоэлектрический) состоит из двух самостоятельно действующих частей. В магнитном звукоосциллографе держатель иглы (якорек) колеблется между двумя парами катушек. Каждая пара подключена к входу своего уси-

лителя и своего репродуктора. Благодаря особому устройству игла может двигаться по канавке вниз и вверх, вправо и влево. Скользя по ее правой стороне, игла воспроизводит звуки, записанные от правого микрофона, и передает их правому же динамику. Скользя по левой стороне, делает противоположное. Вместе с тем игла отмечает при звукопередаче и то запаздывание, которое произошло в момент записи. Хотя оно и незначительно, но создает представление, с какой стороны пришел звук.

Стереофоническая пластинка внешне совершенно неотличима от обычной долгоиграющей. Только микроскоп раскрывает тайну ее необыкновенного звучания. Стереодиски предпочитают изготовлять, переписывая фонограмму со стереофонической (двухдорожечной) ферромагнитной ленты. Метод перезаписи с магнитофона обеспечивает более высокое качество.

Международная элктротехническая комиссия утвердила единый тип стереофонической записи на диске. Из нескольких практикуемых систем взята за основу упомянутая система «45/45». Решение комиссии устранит конструктивный разрыв и монополию отдельных стран. Пластины, как и книги, должны стать всеобщим культурным достоянием.

...Во Франции недавно произошел следующий случай. Двух слепцов пригласили послушать музыку. Когда они уселись, раздалась мощная звуковая симфония, гулко разнесшаяся по огромному залу. После концерта слушателей вывели на улицу и уведомили, что они побывали в тесной комнатке. Слепые не поверили и, возвратившись, бросились ощупывать стены. Пальцы рук достали потолок.

Таково всемогущество стереофонии.

Вася Дотошкин объявил своим товарищам по школе, что он изобрел новый аппарат, позволяющий переноситься во все эпохи человеческой истории, беседовать с любыми деятелями науки

и техники, иллюстрировать и записывать эти беседы

На вопрос, как устроен аппарат, Вася сказал, что это величайшая тайна, в нее посвящены только его друзья Боба и Петя, которые так же, как он, собираются проводить свой досуг в туристических походах по древности и далеким будущему. Путевые корреспонденции будут публиковаться в стенной газете «Телевизор времени» (первый номер ее читай на стр. 68).



Алюминий ВЫРАЩИВАЕТ ПОЛИМЕРЫ

Инженеры Л. АНТИПИН, А. КОЛПАНОВ

Вам необходим легкий, удобный и непромокаемый костюм. Узнав адрес специализированного ателье полиэтиленовых изделий, вы спешите туда.

— Пожалуйста, направо, в обмерочную, — встречает вас приятный голос.

Вы удивленно озираетесь. Обслуживающего персонала нет. Это голос репродуктора. Магазины без продавцов — дело давнее, но... ателье без портных — это интересно. Что ж, пройдем в так называемую обмерочную.

Вы становитесь на медленно вращающуюся подставку. Световой луч, брошенный откуда-то сзади, проецирует контуры вашей фигуры на экран.

После обмерки тот же приятный голос приглашает вас в соседнюю комнату. Там вы выбираете расцветку материала.

Через 10—15 минут на стенде появляется красивый полиэтиленовый костюм, который вы только что заказывали.

За «кулисами» ателье в минуты вашего недолгого ожидания шла хорошо слаженная работа автоматов. Размеры и контуры вашей фигуры, снятые электронным устройством с экрана, были закодированы и переданы на вход электронной счетной машины. Она мгновенно выработала сигнальные команды, по которым автоматы на тут же изготовленном манекене быстро сварили ваш костюм, точно так же как скрепляют электросваркой части конструкции.

— Как он сидит, ваш новый костюм? Хорошо?

У выхода из примерочной вас останавливает человек. Он внимательно изучает вас. Это контролер одежды.

— Вот здесь можно было бы чуть сузить, — приветливо говорит он. — Не надо? Хорошо, пусть будет так. Всего доброго.

Описанный эпизод — не беспочвенная фантастика. В нем нет ничего необычного. Все это уже возможно в недалеком будущем благодаря достижениям автоматики и полиэтилену, который в наши дни получает все большее применение.

Вы хорошо знаете, что полиэтилен — это высокомолекулярный полимер, исходным веществом которого является этилен — газ, получаемый в больших количествах при крекинге нефти.

Из полиэтилена уже изготавливают много полезных вещей. Прочные быстросвариваемые трубы, стойкие ко многим агрессивным средам; радиаторы водяного отопления; прокладки, электроизоляционные материалы; разнообразнейшие бытовые предметы — костюмы, платье, фартуки, плащи, посуда, сумки

и т. п. Тонкие прозрачные полиэтиленовые пленки, пропускающие ультрафиолетовые лучи, могут применяться вместо стекол в парниках. Легкие полиэтиленовые покрытия междурядий различных культур, сохраняя влагу в почве, обеспечивают благоприятные условия для роста растений.

Потребность в полиэтилене сейчас возрастает. Применение полиэтилена, заявляют ученые, ограничено лишь масштабами его производства. Максимально увеличить изготовление полиэтиленовых материалов — это первоочередная задача, стоящая перед химической промышленностью.

Получать полиэтилен не так просто. До последних лет для этой цели приходилось создавать автоклавы, в которых развивалось давление до 1 500 — 2 000 атмосфер, — только в таких условиях мог образовываться полиэтилен.

Но если о полиэтилене говорят и пишут много, то наверняка можно утверждать, что мало кому из читателей известны так называемые алюминийорганические соединения и еще менее известно, что они начинают играть важнейшую роль в быстром развертывании производства полиэтилена. Да и не только полиэтилена.

Родились алюминийорганические соединения давно. Реакция их получения известна уже сто лет. Но никто из химиков долгое время не обращал на них внимания. Не возникало даже мысли о том, что от них возможна какая-то польза. Об отсутствии интереса к ним говорит хотя бы такой факт, что лишь в 1924 году, спустя примерно 70 лет после открытия, некоторые алюминийорганические соединения были выделены в чистом виде. Случилось так, вероятно, оттого, что лабораторные способы их получения были сложны, дороги, очень капризны.

Весь живой мир и значительная часть неживой материи состоят из органических соединений. Металлы относятся к неорганическим веществам. Но тем не менее многие металлы охотно вступают в соединения с органическими молекулами, образуя так называемые металлоорганические соединения. Химическое соединение алюминия с обрывками углеводородных молекул и называется алюминийорганическим соединением. Например, если соединить радикал этил — осколок молекулы этана — с алюминием, образуется ценный алюминийорганический продукт триэтилалюминий.

Алюминийорганические соединения чрезвычайно активны. Это обусловлено высокой реакционной способностью связи между алюминием и углеродом — так называемой «связи металл — углерод». Именно благодаря ей алюминийорганические соединения обладают замечательной способностью катализировать (ускорять) реакцию роста гигантских молекул полиэтилена.

Эта связь, например, чрезвычайно чувствительна к кислороду. Если в сосуде, содержащем триэтилалюминий, имеются даже ничтожные следы кислорода, то он жадно присоединится к триэтилалюминию — реакция, имеющая большое практическое значение. Окислив алюминийорганическое соединение и обработав затем полученный продукт водой, можно получать любые спирты. Так, например, при реакции кислорода с трибутилалюминием и водой образуется очень дефицитный химический продукт — бутиловый спирт.

Наука и техника
— Лемки —

Получение спиртов с помощью алюминийорганических веществ ценно тем, что исходным сырьем являются дешевые газы нефтяного крекинга. Кроме того, открылась возможность синтезировать такие высшие спирты, получение которых раньше было сопряжено с большими трудностями. Совсем недавно (в 1952 году) произошло второе рождение алюминийорганических соединений: немецкий химик К. Циглер открыл способ прямого синтеза этих веществ. Циглер нашел, что при определенных температурах и давлениях алюминий, водород и этилен соединяются прямо в молекулу алюминийорганического соединения. Новая технология оказалась очень простой: мелко раздробленный алюминий загружают при небольшой температуре в автоклав и начинают пропускать под давлением водород, а затем этилен. В течение нескольких часов образуется триэтилалюминий; таким же образом получают триизобутилалюминий, трипропилалюминий и другие алюминийорганические соединения.

Впервые за сто лет открылась возможность промышленного получения алюминийорганических соединений в любых количествах.

А вслед за открытием прямого синтеза Циглер и Натта (Италия) открыли замечательную способность алюминийорганических соединений ускорять полимеризацию этилена при обычном атмосферном давлении.

Огромные энергетические затраты, дорогостоящая аппаратура, громоздкие многоступенчатые компрессоры — ничего этого теперь не требуется. Чтобы началась полимеризация, достаточно ввести в реакционную массу ничтожное количество триэтилалюминия или, лучше, триизобутилалюминия (всего 1 кг на 1 тонну исходного сырья).

Почему алюминийорганические вещества ускоряют полимеризацию этилена даже при низком давлении? Ответить на этот вопрос не так легко. Одни ученые считают, что решающую роль здесь играет высокая химическая активность триэтилалюминия или триизобутилалюминия, в результате чего молекулы этилена непрерывно присоединяются к последним.

У этилена освобождаются две связи (как бы две руки), которыми он тотчас же цепляется с одной стороны к алюминию, с другой — к углеродной цепи этила.

В промышленности в качестве катализатора (инициатора) применяют соединение, триэтилалюминия с четыреххлористым титаном. В этом случае механизм полимеризации этилена объясняется следующим образом (по академику Семенову).

Четыреххлористый титан вначале соединяется с триэтилалюминием. Один атом хлора переходит к триэтилалюминию. Связь между алюминием и одной из этильных групп разрывается. Атом хлора вытесняет из триэтилалюминия свободный радикал этил.

Свободный радикал этил мгновенно сцепляется с молекулой этилена.

В самое последнее время найдены и другие катализаторы для полимеризации этилена при низком давлении (например, оловоорганические вещества в смеси с некоторыми другими). Однако этим несколько не умаляется промышленное значение алюминийорганических веществ.

Значение алюминийорганических соединений не исчерпывается применением их только для получения полиэтилена при низком давлении. С их помощью можно синтезировать огромное число веществ, производимых различными отраслями промышленности органического синтеза, причем более простыми и дешевыми способами, исключая применение пищевого сырья. Назовем некоторые из этих веществ: это углеводороды так называемого парафинового ряда (этан, пропан, бутан и т. д.) с любым молекулярным весом и их многочисленные производные; углеводороды так называемого олефинового ряда (пропилен, бутилен, гексилен и т. д.), а также широко применяющиеся в органическом синтезе такие ценные химические вещества, как бензол, толуол, ксилолы и их производные.

Советские ученые недавно открыли, что при воздействии на алюминийорганические вещества последовательно углекислым газом и водой получают карбоновые кислоты, имеющие широкое промышленное применение.

Большое значение приобретают алюминийорганические соединения для производства сверхчистого алюминия. Если триизобутилалюминий нагреть до 250 С, то он распадется с образованием осадка чистейшего алюминия. Чистота металла — 99,9999%. В одной тонне такого алюминия содержится всего лишь один (1) грамм посторонних примесей. Никаким другим способом невозможно получить алюминий столь высокой степени чистоты.

При смешении триэтилалюминия с фтористым натрием образуется жидкая смесь, которая хорошо проводит электрический ток. Эта смесь нужна для получения очень ценного промышленного продукта — тетраэтилсвинца, который, как известно, является пока самым лучшим антидетонатором. Бензин с добавкой тетраэтилсвинца — «этилированный» бензин — намного «продлевает жизнь» двигателям внутреннего сгорания, предотвращая взрывы топлива в цилиндрах.

Схему получения тетраэтилсвинца новым способом можно представить так: в сосуд с жидкой смесью триэтилалюминия и фтористого натрия опускают две пластинки: одну из свинца, другую из алюминия. Свинцовую пластинку соединяют с положительным полюсом, алюминиевую — с отрицательным. Вклю-

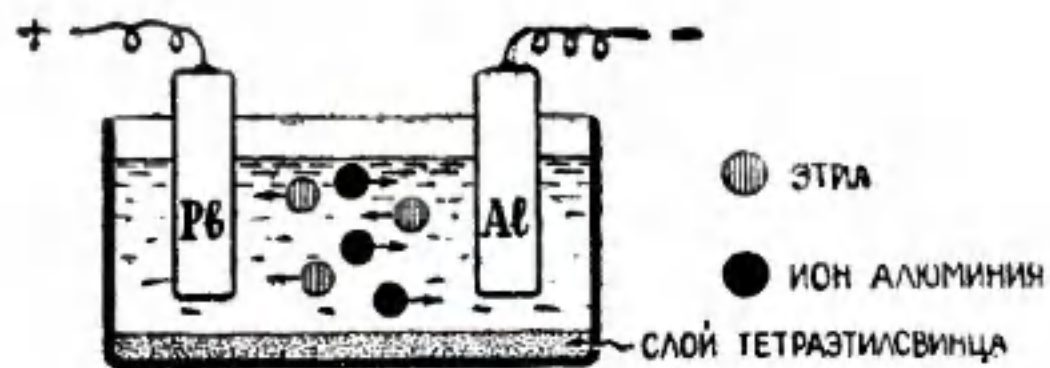


ТЕЛЕВИЗОР-МАЛЮТКА

В Японии создан телевизионный приемник, размер которого лишь немного больше телефонного аппарата. Вес его 5,7 кг. Телевизор имеет 20-сантиметровый экран и рассчитан на прием программ по 14 каналам. Работает этот телевизор-малютка от встроенной в его корпус электрической батарейки.

ОБЛАКА НА ВЕНЕРЕ

В конце ноября прошлого года американские ученые запустили в стратосферу на высоту около 25 км воздушный шар. В гондole находились два наблюдателя. С помощью мощного телескопа наблюдателям удалось хорошо рассмотреть облака, окружающие Венеру. Они утверждают, что водяные пары этих облаков такие же, как пары атмосферы Земли, наблюдавшиеся ими в облаках на высоте 15 км над местом запуска воздушного шара.



чают ток. Триэтилалюминий начинает распадаться на ионы: отрицательный радикал этил и положительный ион алюминия. Радикалы этила устремляются к аноду — свинцовой пластине, где вступают в соединение со свинцом, образуя тетраэтилсвинец. Последний плохо растворим в электролите и, стекая с анода, собирается внизу в виде жидкого слоя.

Ионы алюминия «текут» к катоду — алюминиевой пластинке, образуя на ней слой активного алюминия, который в дальнейшем реагирует с водородом и этиленом и вновь превращается в триэтилалюминий.

Получение тетраэтилсвинца можно комбинировать с получением сверхчистого алюминия. Для этого анод из свинца заменяется анодом из алюминия, а катодом может служить любой другой металл. Сверхчистый алюминий отлагается на металле в виде «алюминиевого зеркала».

Алюминийорганические соединения открыли возможность производства синтетического каучука из газов нефтяного крекинга, в то время как до недавнего времени для этой цели приходилось расходовать ценный продукт — этиловый спирт. В присутствии алюминийорганических веществ газы нефтяного крекинга — этилен и пропилен — образуют смешанную молекулу. Получается углеводород, содержащий пять атомов углерода. Затем от него отщепляют водород и получают так называемый изопрен, тоже содержащий пять атомов углерода.

Под влиянием катализатора (смесь триизобутилалюминия с четыреххлористым титаном) изопрен превращается в поли-цис-изопрен, практически не отличающийся от натурального каучука.

Приведенные примеры далеко не исчерпывают всех разнообразных применений алюминийорганических соединений. И далеко не все их свойства еще открыты. В химической промышленности алюминийорганический синтез еще «младенец». Но «младенец» этот быстро мужает,

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО ВОСКРЕШАЕТ ВОСПОМИНАНИЯ

На поверхности больших полушарий головного мозга человека имеется так называемая интерпретационная, или толковательная, область, занимающая часть обеих височных долей. До последнего времени на эти участки особого внимания не обращали, ибо существовало мнение, что они играют второстепенную роль.

Однако совсем недавно зарубежные ученые случайно столкнулись с любопытным явлением.

Оказалось, если подействовать на эти участки слабым электротокном, у человека пробуждается ряд воспоминаний, как будто в головном мозгу вдруг неожиданно включается магнитофон или начинает демонстрироваться отрывок звукового хроникального кинофильма. Легкое прикосновение электрода к височной доле — и в сознании человека оживают давно забытые картины, звуки, мысли минувших дней.

Без всякого усилия со стороны пациента все вспоминается во всех подробностях, со всеми мелочами. Эти картины сразу же исчезают при размыкании электроцепи.

Подобное явление получило название «реанции воспроизведения прошлого опыта».

Один из пациентов, когда электрод коснулся его височной доли, заметил: «Там было пианино и кто-то играл на нем. Знаете, я слышал мотив!»

Кора головного мозга не чувствительна к механическому раздражению, так что пациент не ощущает, когда к ней прикасается электрод. Однако в тот момент, когда врач безо всякого предупреждения приложил его к височной доле, больной тотчас произнес: «Кто-то говорит с кем-то и упомянул мое имя». Чтобы установить, насколько произвольно возникают подобные воспоминания, был произведен следующий опыт. Врач предупредил больного, что он опять приложит электрод к мозгу, но при этом не включил ток, а через некоторое время спросил: «Что вы видите теперь?» Больной сейчас же ответил: «Ничего».

Одна женщина в тот момент, когда электрод коснулся ее мозга, услышала мелодию в исполнении оркестра. Но как только раздражение прекратилось, мелодия исчезла. Едва электрод вновь прикоснулся к мозгу, музыка вновь зазвучала, причем больная по просьбе хирурга напела, идя за воображаемым оркестром, популярную песню, которую она не помнила. Весьма характерно то, что песня начиналась каждый раз с одного и того же места при прикосновении электрода и каждый раз обрывалась с размыканием цепи тока.

Больная была твердо убеждена, что в операционной заводили патефон, и оставалась под этим впечатлением даже после операции. Все попытки сбить и запутать больных в этом случае ни к чему не привели. Все воспоминания были слишком яркие и отчетливые и развивались в строгой последовательности.

Как же объясняют ученые подобное явление?

Наука считает, что сознание никогда не остается неизменным. Подобно водяному потоку, оно течет и изменяется в своем развитии. Но мысли, возникая и проходя в сознании человека, оставляют в нем след. Наша память в глубине подсознания хранит прошлые воспоминания и события минувших дней. Они хранятся в нервных клетках коры головного мозга. При раздражении определенных участков мозговой коры эти нервные клетки возбуждаются, донося в сознание определенное воспоминание. Оно может поступить и быть воспринято как прямая информация о прошедшем, однако зачастую такое воспоминание бывает искаженным и смутным. Это целиком зависит от индивидуальных особенностей человека. Определенные цепочки нервных клеток, раздражаясь под действием электротона, вызывают определенное воспоминание. В этом убедились, присоединяя электрод к различным участкам интерпретационной области: воспоминания были различны.

Подобные опыты еще раз подтверждают павловские выводы о том, что мышление материально в своей основе и подвержено определенным законам развития. Эти опыты помогут еще глубже проникнуть в тайны мыслительного процесса,

П. ОРЕШКИН

● Телеграфон — так 50 лет назад назывался прототип современного магнитофона. В нем вместо магнитной пленки двигалась стальная лента. Запись звука производилась с помощью деталей обычного телефона.

С помощью этого прибора были записаны выступления ораторов на конгрессе электротехников в Женеве в 1911 году. Общая длина стальной ленты с записью равнялась 220 км.

● Огромную премию в 10 тыс. фунтов стерлингов получил в 1761 году от английского правительства механик Гаррисон за то, что довел точность хронометра до 30 сек. в сутки.

Сейчас такую точность имеют обычные наручные часы — массовая продукция часовых заводов.



„НЕРАЗГАДАННЫЕ ТАЙНЫ“



Тысячи неразгаданных тайн таит в себе наука, и без вас, без вашей молодости, смелости, энтузиазма они не будут разгаданы. Наука ждет ваших новых идей, ярких мыслей, увлекательных планов». Эти слова академика А. Н. Несмеянова, обращенные к вам, юные читатели, открывают книгу Г. Голубева «Неразгаданные тайны», вышедшую недавно в издательстве «Молодая гвардия».

Почему когда-то в Арктике росли пальмы, а теперь она покрыта сплошными льдами? В чем заключаются секреты биографии климата? Как образовалось основное магнитное поле Земли? Что такое Атлантида и где ее найти?

Этим и многим другим, не менее интересным вопросам, поискам, находкам и открытиям посвящена книга.

Автор «Неразгаданных тайн» увлекательно рассказывает, как шаг за шагом, преодолевая огромные трудности, удается людям проникать в глубь веков, разыскивать «живых» свидетелей прошлого и с их помощью, собирая мельчайшие частицы знаний, добираться до заветных тайников природы.

В книге вы прочтете о неразгаданных тайнах, относящихся к самым различным отраслям науки, об интереснейших открытиях, которые помогли людям познать существо загадочных явлений природы. Книга состоит из пяти самостоятельных глав-очерков: «Биография климата», «Вечные странники», «В поисках Атлантиды», «Вездесущая загадка» и «Тайна фатьяновской культуры». И каждая из них читается с захватывающим интересом.

Глава «Биография климата» рассказывает, например, об огромных трудностях, которые приходится преодолевать ученым-палеоклиматологам, чтобы по разрозненным крупинкам прошлого восстановить то, что было тысячи и даже миллионы лет назад.

В настоящее время и геологи, и археологи, и палеоклиматологи в своих научных изысканиях используют метод радиоактивного анализа: узнают возраст пород по содержанию в них свинца, образующегося при распаде атомов урана и тория, скорость которого точно известна. Так, например, чтобы в ста граммах урановой руды накопился один грамм свинца, требуется семьдесят девять миллионов лет.

Таким образом, ученые сумели точно определить возраст Земли. Ей около пяти с половиной миллиардов лет.

«Климатологи получили точные «часы» для определения возраста различных ископаемых, — указывается в книге. — Раньше приходилось ограничиваться лишь приближенным, порой с точностью до миллионов лет, измерением времени. Даже возраст нашей планеты определяли «весьма примерно» — от 100 миллионов до 7 миллиардов лет!»

Книга рассказывает об интересном опыте советского ученого П. П. Лазарева, которому удалось создать своеобразную «машину времени» и заглянуть в прошлое нашей планеты.

Изучая влияние на климат Земли морских течений, ученый построил у себя в кабинете модель Мирового океана.

«Весь океан уместился на столе. То была просто большая круглая ванна. Она изображала северное полушарие Земли. Края ванны служили экватором, в центре ее находился Северный полюс. На некотором расстоянии поверх краев ванны ученый установил согнутую в кольцо металлическую трубку с дырочками. В нее с силой вдувался воздух. Вырываясь из отверстий, он создавал игрушечный ветер. Так было создано остроумное подобие кольца пассатов, которое существует в действительности у экватора.

«Сотворение мира» продолжалось. Из гипса он вылепил маленькие «материки» и разместил их в ванне точно там, где они находились, по мнению геологов, в палеозойскую эру, когда образовались залежи угля на полярных островах. Ванну наполнили водой, пустив плавать блестящие алюминиевые опилки. Чтобы они стали заметнее, воду пришлось окрасить в черный цвет».

И когда были включены искусственные «пассаты», возникла живая картина течений, существовавших двести миллионов лет назад, и стало ясно, почему тогда в районе полюса было теплее, чем сейчас. Затем Лазарев изменил облик своего полушария, сделав его таким, каким его предполагали геологи в третичный период, атлантический бассейн оказался замкнутым, и теплые течения теперь не могли попасть на север.

Остановившись на разгадках тайн биографии климата, автор книги доводит нас до самых последних открытий науки, рассказывая о той решающей роли, какую сыграли искусственные спутники Земли и ракеты в исследовании перемен в верхних слоях атмосферы, связанных с деятельностью Солнца.

Прочитав книгу, вы узнаете и о интереснейших проектах преобразования климата на отдельных участках Земли: о работах ученых над изменением холодного Лабрадорского течения, над изменением климатических условий пустыни Сахары, над проектом плотины в Беринговом проливе, строительство которой вызовет резкое потепление на севере Советского Союза.

Проектов много. Каждый из них грандиозен. И, может быть, вам, юным читателям, придется в недалеком будущем практически осуществлять их.

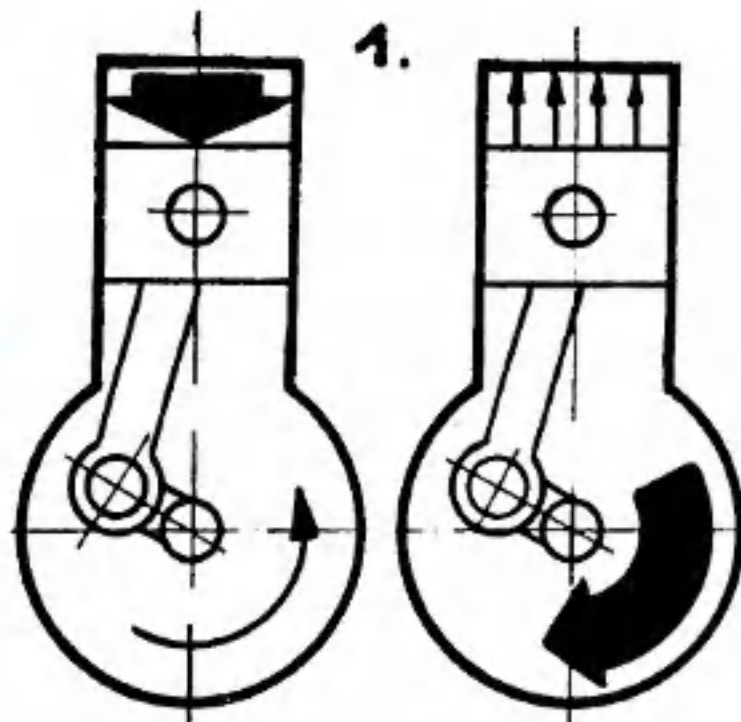
От первых ученых-самоучек автор доводит нас до современных научных изысканий в области магнетизма и рассказывает о любопытнейших фактах, которые удалось добыть ученым.

«Новые открытия, — пишет автор «Неразгаданных тайн», — приносят и новые загадки. Почему так глубоко в недра планеты уходят «корни» некоторых магнитных аномалий? Или эти аномалии вызывают не только скопления магнитных руд в земной коре, как предполагали раньше?

Вопросов возникает немало. И чтобы ответить на них, придется снова и снова проводить сложные опыты, создавать новые гипотезы и посылать ракеты все дальше в космос».

Б. ВАСИЛЬЕВ

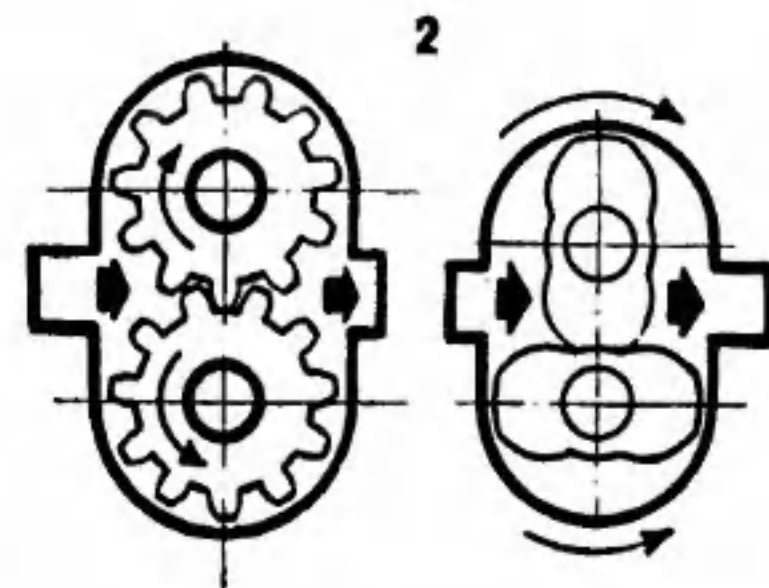
МОТОР— НАСОС НАОБОРОТ



Первые насосы были поршневыми и накачивали жидкость, преимущественно воду. Но если можно нагнетать, проталкивать несжимаемую воду через трубу, то почему нельзя сжимать газы, например воздух? Существование поршневых насосов, сжимающих газы (компрессоров), логически приводило к такому выводу: если газ можно сжать, затратив некоторую работу, то, очевидно, можно сделать и наоборот (рис. 1). С этой точки зрения появление паровой машины и двигателя внутреннего сгорания вовсе не было сюрпризом.

Поэтому и неудивительно, что с появлением центробежного водяного насоса было связано и появление водяной турбины. А существование осевого лопаточного компрессора говорило за то, что газовая турбина — тоже вполне осуществимое дело.

Шестеренчатые насосы давно нашли широкое распространение в технике. Например, в двигателях внутреннего сгорания они нагнетают масло. Иногда (на некоторых гоночных автомобилях) насосы такого типа — нагнетатели — служат для подачи под давлением горючей смеси в цилиндры. Это повышает мощность моторов. Шестерни насоса, предназначенного для этой цели, имеют по 2—3 зуба (рис. 2 справа).



Таким образом, карьера этого шестеренчатого устройства на поприще насосов была вполне успешной. А может быть, на этом же принципе можно осуществить и двигатель внутреннего сгорания, простой, компактный, работающий без вибраций, так как в нем все части только вращаются? И в самом деле, такие двигатели (роторные) были запатентованы уже давно. Это впервые сделали в 1901 году, потом в 1908 году, но до 1 февраля 1957 года ни один из них надежно не работал. Это удалось сделать после многих лет кропотливых исследований доктору Ф. Ванкелю (ФРГ).

Вначале им был спроектирован и построен роторный нагнетатель для гоночного мотоцикла (рис. 3). Он представляет собой знакомый уже нам шестеренчатый насос, только «шестерни» его (одна с двумя, а другая с тремя зубьями) имеют не внешнее, а внутреннее зацепление. Нагнетатель работал успешно. Затем

приступили уже к решению более сложной задачи — созданию роторного двигателя. В этом моторе (рис. 4) три вершины ротора находятся в постоянном контакте с внутренней поверхностью корпуса, образуя 3 камеры сгорания. Вращаясь, ротор передвигает их от всасывающего отверстия мимо свечи к выхлопному отверстию. Камера проходит мимо всасывающего отверстия, когда она имеет наибольший объем, — «всасывание». При дальнейшем вращении, благодаря форме ротора и отверстия в корпусе, камера уменьшается — происходит сжатие. Когда она оказывается против свечи, смесь воспламеняется.

Ротор сидит эксцентрично на валу, газы его поворачивают — рабочий ход. Потом объем камеры увеличивается, она подходит к выхлопному отверстию — выпуск. Цикл повторяется (см. цв. вкладку 1) последовательно во всех трех камерах, то есть этот мотор, говоря языком поршневых двигателей, трехцилиндровый.



ФАКТЫ НА ВСЯКИЙ СЛУЧАЙ

Отчего появились вмятины на обшивке самолета, которые вы видите на фотографии?

На взлете реактивного самолета летчик услышал хлопки, похожие на пушечные выстрелы. Причина их возникновения выяснилась только после посадки. Вмятины на краях входного тоннеля и тушка мертвой птички на сетке воздухозаборника рассказали о случившемся: с реактивной машиной столкнулась стая нуличков.

Известны случаи, когда более крупные птицы — например, орлы — при столкновении с самолетом разбивали прочный плексиглас кабины и даже пробивали насквозь обшивку.

Контур отверстия в корпусе мотора выполнен в форме сложной математической кривой — эпитрохоиды. Только при этом условии можно обеспечить постоянный контакт вершин ротора с корпусом.

Раньше роторные двигатели не работали, в частности, потому, что невероятно трудно было сделать надежное уплотнение на вершинах зубьев шестерни-ротора и по ее торцам. Причиной этого были высокие скорости вершин зубьев относительно корпуса.

Выбирая нужную из бесчисленного множества разных эпитрохонд, возможно получить такую конфигурацию отверстия, а значит и ротора, что скорости перемещения вершин ротора относительно корпуса будут невелики.

Подбором той или иной эпитрохоиды можно также регулировать и мощность, и быстроходность, и экономичность мотора.

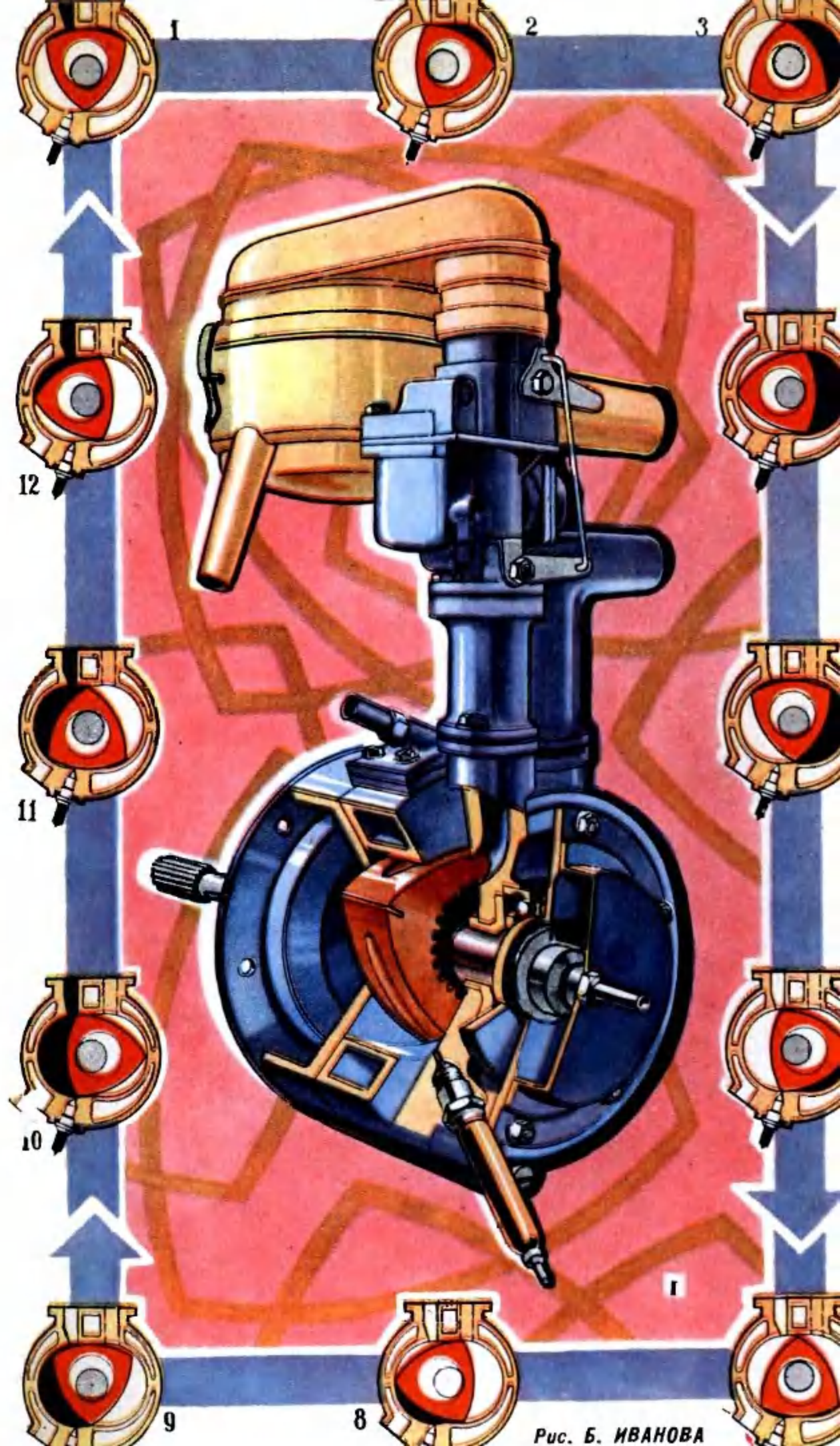
Но подбор эпитрохоиды — это весьма сложные математические расчеты и построения, отнимающие очень много времени. И Ф. Ванкель не только разработал конструкцию оригинального мотора, — он создал начала теории таких двигателей. Он придумал специальную машинку, значительно облегчающую подбор исходных расчетных величин и воспроизводящую на бумаге нужный контур.

И хотя кропотливые работы по проектированию были сильно облегчены, хотя было ясно уже, что идея двигателя верна, хотя скорости вершин были приемлемы, нужна была все же большая изобретательность, чтобы до конца решить вопрос с уплотнениями. А когда с этим было покончено, пришлось изобретать хитроумный станок для расточки эпитрохоидального отверстия в корпусе двигателя. Сейчас большинство трудностей уже преодолено. Построено несколько опытных моторов. Один из них с объемом камеры 125 см^3 (то есть его рабочий объем $3 \times 125 = 375 \text{ см}^3$) развивает 29 л. с. при 17 тыс. об/мин. Следовательно, по удельной литровой мощности этот мотор уступает только самым лучшим гоночным мотоциклетным двигателям, работающим, однако, на дорогом, высокосортном бензине. Роторный же двигатель работал без детонации на бензине с октановым числом только 43 (вместо 80).

Опасения, что новый мотор неэкономичен, не оправдались — расход бензина был 230—250 граммов на 1 л. с. в час — почти столько же, что и у поршневых моторов. При весе всего 17 кг у 29-сильного роторного двигателя приходится 0,59 кг на 1 л. с. — меньше, чем у самых лучших гоночных моторов. А в «алюминиевом» варианте он весит 11 кг, то есть 0,38 кг/л. с.

Многочисленные положительные качества двигателя новой конструкции открывают широкие возможности по его практическому применению, в первую очередь на транспорте. Фирма НСУ, в которой работает Ф. Ванкель, в опытном порядке уже поставила этот мотор на свою микролитражку. Однако впереди еще много исследований, так как не ясно пока, удастся ли при массовом производстве обеспечить необходимую точность изготовления ротора и корпуса, какова будет долговечность роторного двигателя, и, наконец, система уплотнений должна пройти тщательную проверку.

Л. ШУГУРОВ





II

БАСЕЙН-АКВАРИУМ

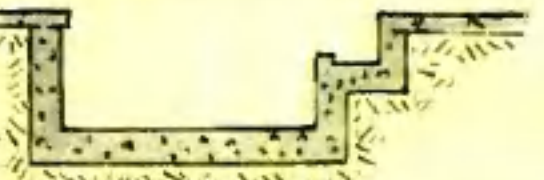
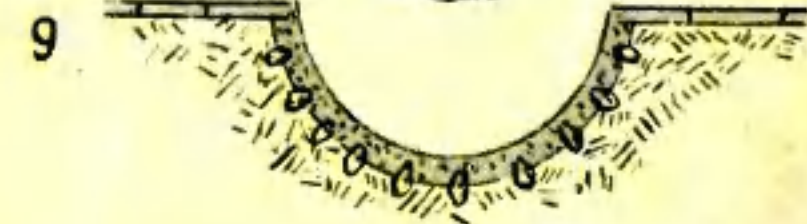
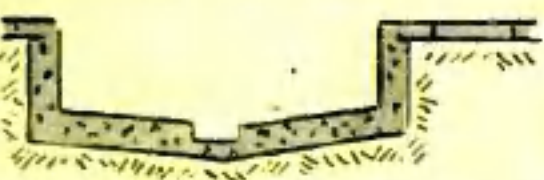
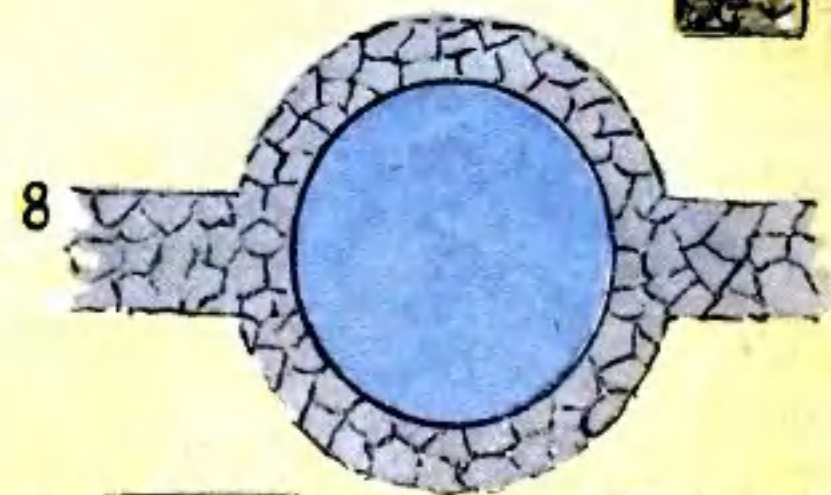
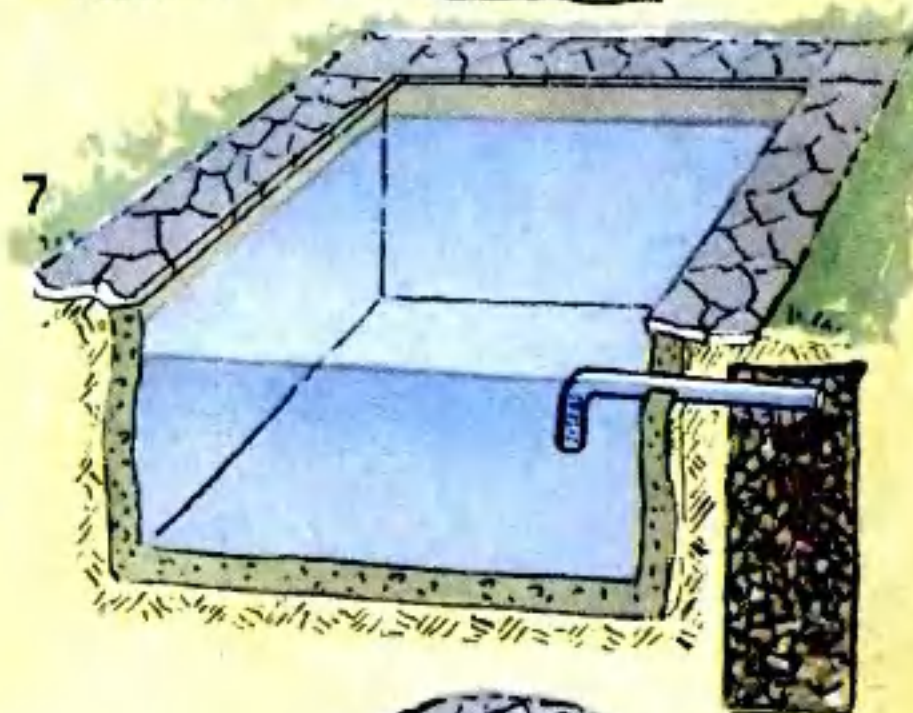
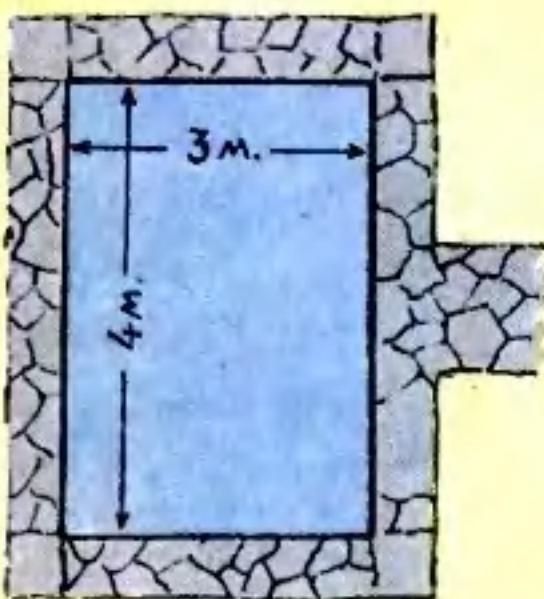
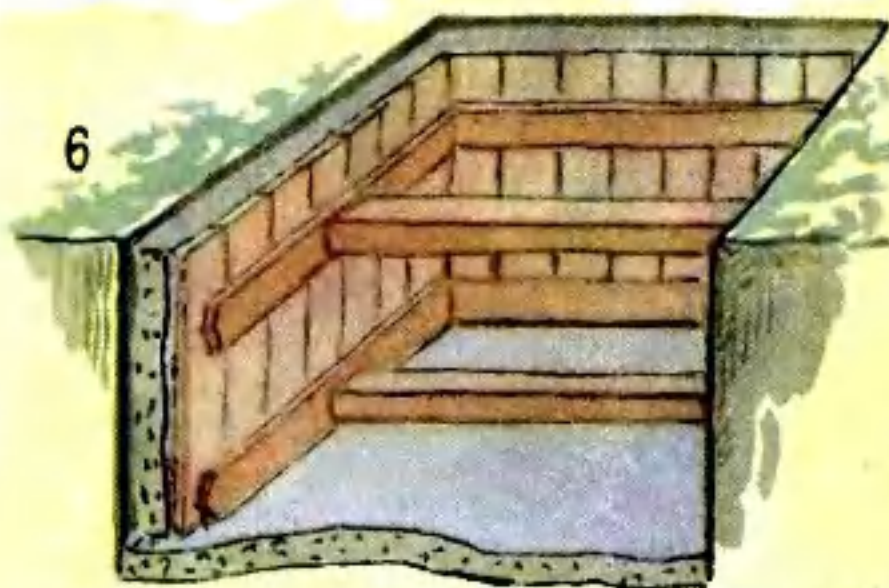
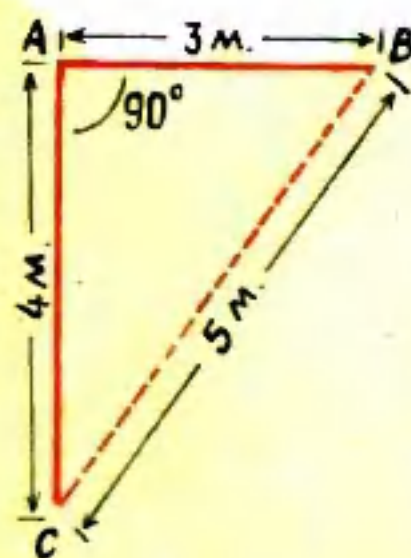


Рис. Н. ЛАПШИНА



Сделай
в
печере

ПЕЧЬ

III



1 ряд



8-9 ряд



2-3 ряд



10-11 ряд



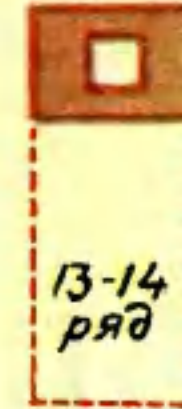
4 ряд



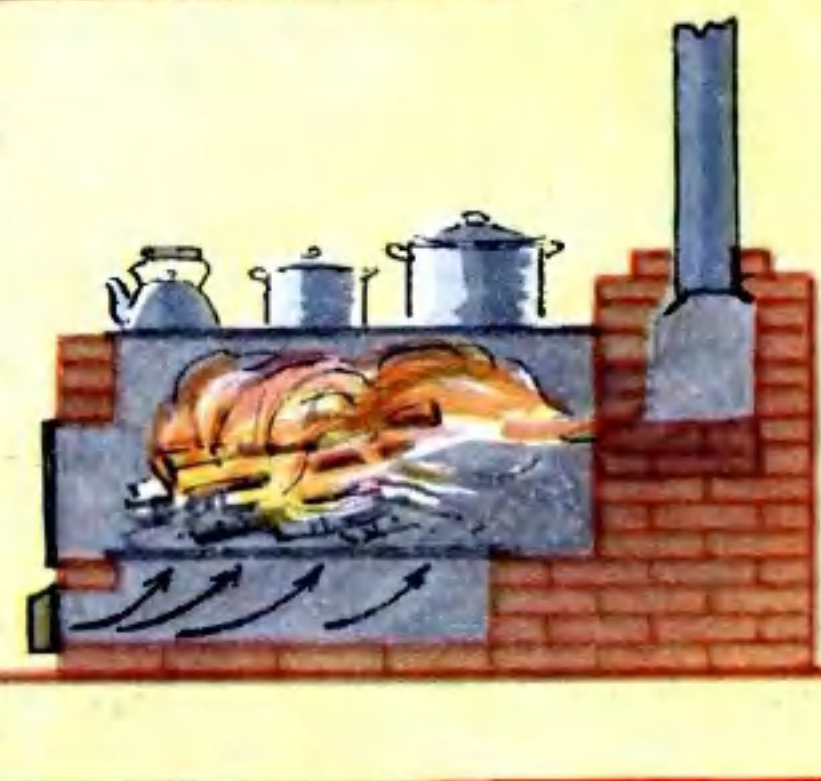
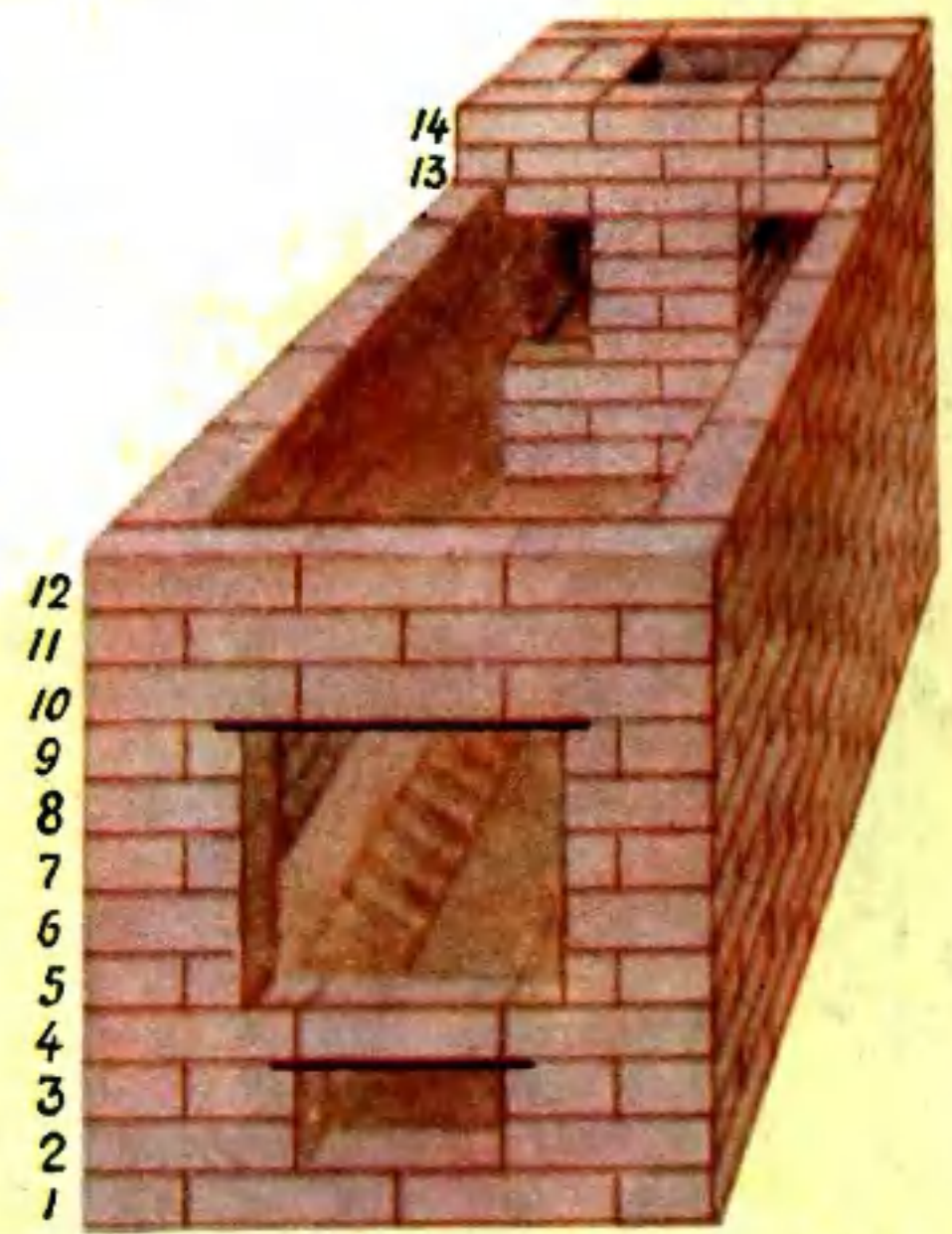
12 ряд



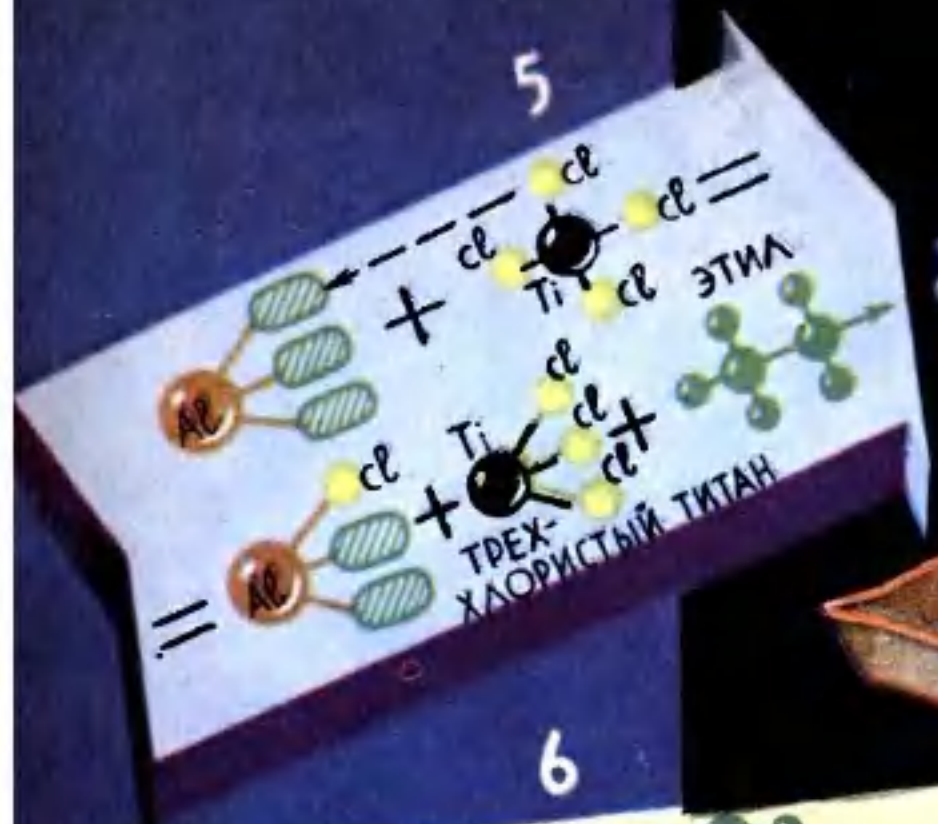
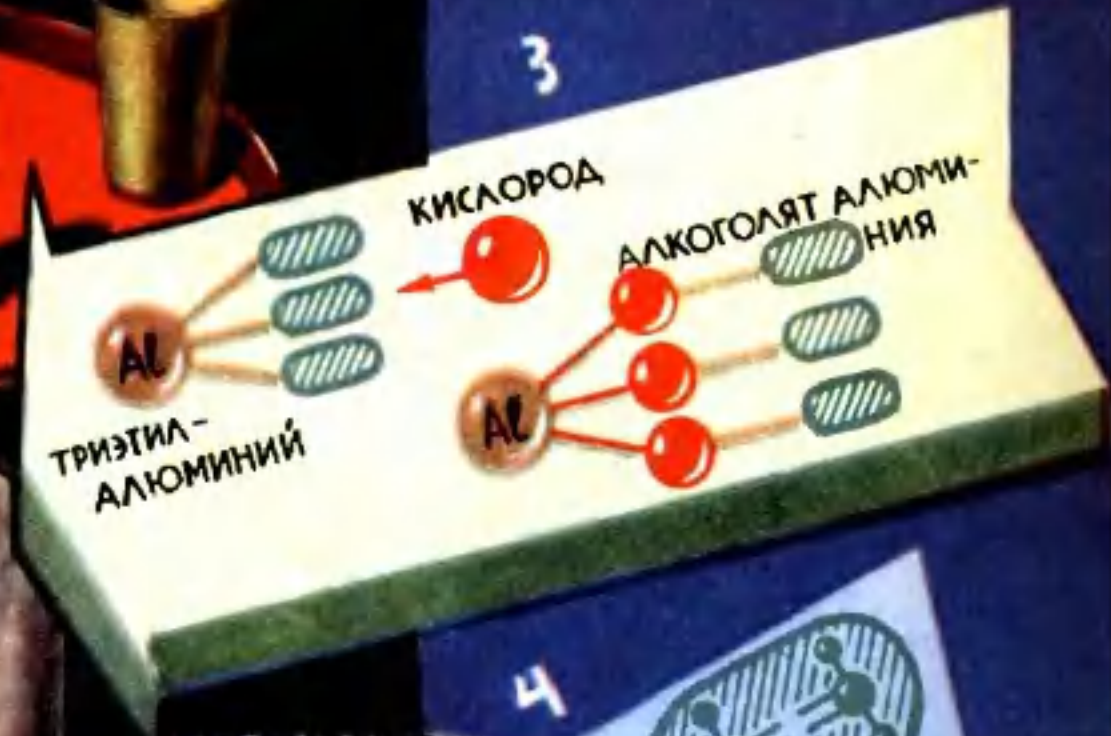
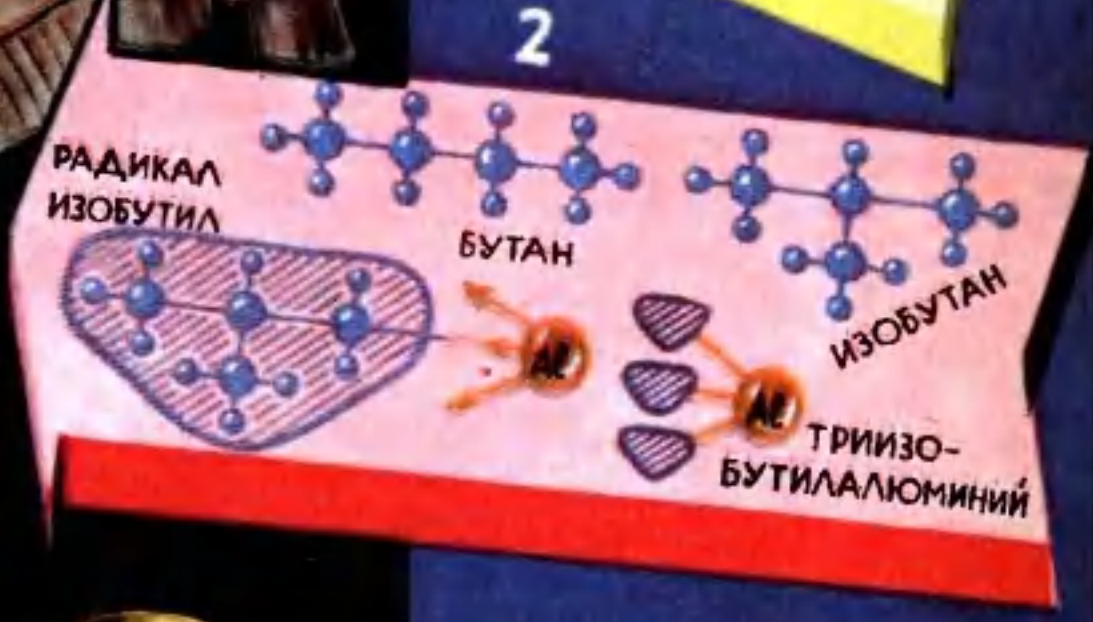
5-6-7
ряд



13-14
ряд



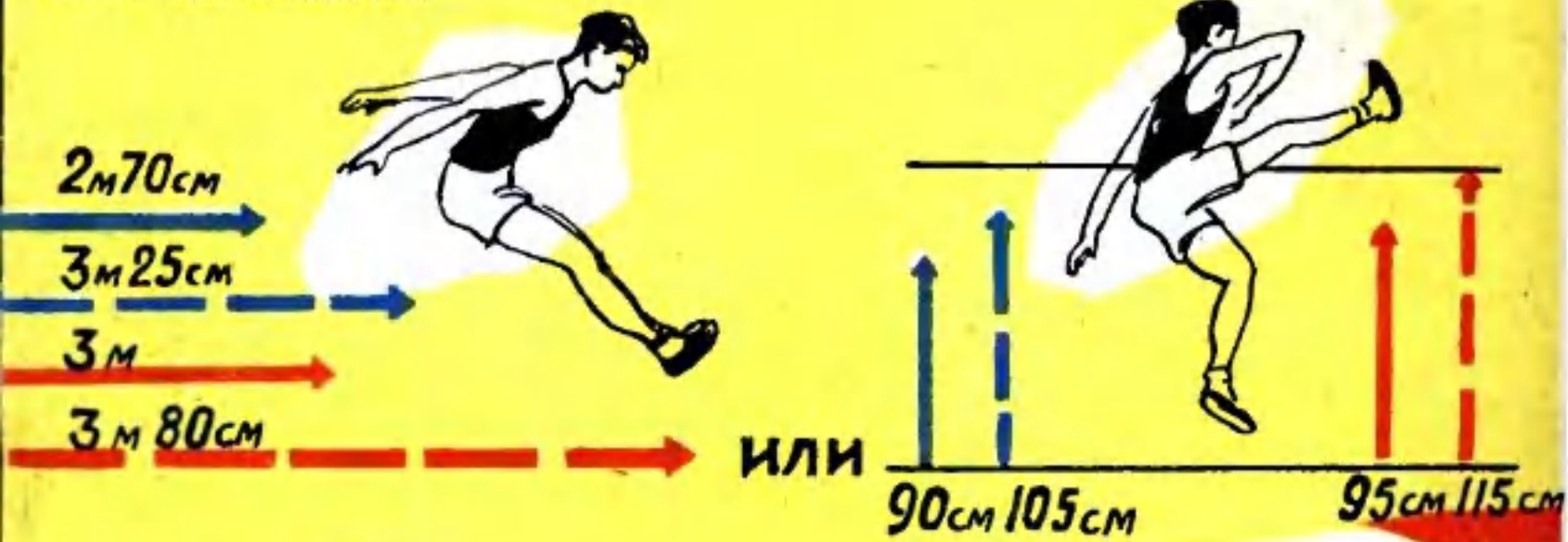
**Алюминий
выращивает
полимеры**



IV

V

Рис. Е. РЫБАНОВА



БГТО

ТУРИЗМ

по специальным условиям)

10-12 км



ГТО

Лыжи (а) или в бесснежных районах марш-бросок (б), или велогонна на шоссе с твердым покрытием (в) или на грунтовой дороге (г)

Юноши

- а) 5 км — 33 мин.
- б) 8 км — 62 мин.
- в) 20 км — 60 мин.
- г) 20 км — 62 мин.

Девушки

- а) 3 км — 25 мин.
- б) 5 км — 40 мин.
- в) 10 км — 38 мин. 40 сек.
- г) 10 км — 40 мин. 40 сек.



ОСНОВНЫЕ НОРМАТИВЫ ВСЕСОЮЗНОГО ФИЗКУЛЬТУРНОГО КОМПЛЕКСА ГТО СССР.



БГТО

Лыжи (а) или в бесснежных районах кросс (б)

Мальчики

- а) 3 км — 22 мин. 20 сек.
- б) 500 м — 1 мин. 55 сек.

Девочки

- а) 2 км — 18 мин.
- б) 300 м — 1 мин. 12 сек.



ГИМНАСТИКА



- а) Утренняя зарядка
- б) Лазание по шесту или канату с помощью ног



Переход из виса в упор переверотом 1 раз (на перекладине)

МЕТАНИЕ:

теннисного мяча	20 м
гранаты 500 г	25 м
гранаты 500 г	15 м
гранаты 700 г	27 м
или метание диска	12 м
или метание диска	20 м
или метание копья	13 м
или метание копья	25 м
или толкание ядра 4 кг	5 м
или толкание ядра 5 кг	9 м



Условные обозначения:

- 14-15 лет
- БГТО ДЕВОЧКИ МАЛЬЧИКИ
- 16-18 лет
- ГТО ДЕВУШКИ ЮНОШИ



Сверх
УЧЕБНИКА

ПУТЕШЕСТВИЕ ПО „СТРАНЕ ПЭЭФ“

(Окончание. Начало см. в № 1—3)

Профессор Г. БАБАТ

Рис. А. ПЕТРОВА

В конце прошлого века А. С. Попов впервые в мире показал, что можно передавать телеграфные сигналы на расстоянии без проводов, применяя высокочастотные токи.

Когда переменный ток идет по проводнику, то электромагнитная энергия распространяется в окружающем пространстве в виде волн. Мощность, излучаемая токонесущим проводником, зависит от формы и размеров этого проводника, а также от частоты тока, циркулирующего по проводнику. При низких частотах излученная

мощность очень мала, даже когда проводник представляет собой линию длиной в сотни километров. В технике промышленных частот (50—60 герц) явление излучения вовсе не принимается во внимание. При частотах же в сотни тысяч герц и выше даже небольшой проводник может быть антенной, то есть может излучать и принимать высокочастотную энергию.

На применении токов высокой частоты основаны радиотелеграфная и радиотелефонная связь, телевидение, радиолока-

ция. В тридцатых годах начались работы по применению высокочастотной энергии для промышленных целей. В настоящее время в промышленности потребляется высокочастотной энергии в несколько раз больше, нежели для целей связи.

На карте высоких частот (см. цв. вкл. II—III) расположены и устройства, применяемые для связи, сигнализации, управления, и промышленные ВЧ-установки, и устройства для научных исследований.

В нижней левой части карты расположены радиоприемные устройства. На самых низких уровнях мощности находятся приемники радиолокационных установок. Они должны обладать огромной чувствительностью, чтобы обнаружить слабый отраженный сигнал от далекого объекта. Высокой чувствительностью должны обладать также приемники радиотелескопов, принимающие сигналы из далей космоса.

В средней части карты расположены радиопередатчики и установки для промышленного нагрева. Современная мощная радиовещательная станция может излучать со своей антенны до нескольких тысяч киловатт. Таковой же мощности достигают некоторые установки для ВЧ-нагрева.

Устройства для ВЧ-нагрева электропроводных материалов представляют собой трансформатор. Нагреваемый объект является как бы короткозамкнутой вторичной обмоткой трансформатора. Первичная обмотка — это нагревательный индуктор, выполненный обычно из меди. В нагреваемом объекте индуцируется высокочастотный вихревой ток. Толщину слоя, в котором циркулирует этот ток, называют глубиной проникновения тока, она тем меньше, чем выше частота тока, чем меньше электропроводность материала объекта и чем больше его магнитная проницаемость. При частоте тока, например, 1 млн. гц глубина проникновения тока для меди равна примерно 0,06 мм, а для магнитной стали еще в несколько раз меньше. Если стальное изделие после высокочастотного быстрого нагрева резко охладить, то получится поверхностная закалка. Поверхностный слой будет иметь большую твердость и износоустойчивость, а сердцевина останется вязкой,

противостоящей толчкам и ударам. Поверхностная закалка стальных изделий широко применяется в современном машиностроении.

В быстропеременном электромагнитном поле индуктора можно нагреть только хорошо электропроводные материалы (металлы, графит). Малоэлектропроводные материалы можно нагреть в электрическом поле, то есть между обкладками конденсатора питаемого высокочастотной энергией. Так нагревают, например, пластмассовые заготовки, чтобы подготовить их для прессования, а также производят сушку различных изделий.

В Советском Союзе созданы печи для высокочастотной варки стекла. Так можно получать наиболее чистые сорта оптического стекла. Стенло в холодном состоянии — это электроизоляционный материал. Нагретое стекло проводит ток также хорошо, как растворы солей и кислот. Существуют высокочастотные стеклоплавильные печи различных систем: и такие, в которых действует только одно электрическое или только одно магнитное поле, и комбинированные.

При помощи токов высокой частоты можно плавить и другие силикатные материалы, например различные грунты, чтобы, застывая, они давали прочный, износоустойчивый камень. Так можно строить литые дороги. Передвигаясь над подготовленным грунтом, индуктор будет оставлять за собой реку огненно-жидкой лавы. Застывая, она даст прочное покрытие дороги. Можно построить и кольцевой индуктор, который, углубляясь в землю, давал бы литую облицовку тоннеля. Способы применения высокочастотной энергии для этих целей еще недостаточно разработаны, но в дальнейшем в ряде случаев могут оказаться весьма выгодными.

Есть отрасль высокочастотной техники, в которой применяются огромные мощности, сравнимые с теми, что можно встретить на карте токов промышленной частоты. Речь идет об импульсной высокочастотной технике. Импульсные установки работают не непрерывно, а отдельными толчками (ударами, импульсами); развиваемая в импульсе мощность может в тысячи раз превышать среднюю.

Импульсный магнетрон, который работает в локационных установках в качестве генератора, создающего колебания с частотой в миллиарды герц, в течение нескольких миллионов долей секунды развивает мощность в несколько тысяч киловатт — мощность курьерского электровоза. Но после каждого импульса следует пауза, длительность которой в тысячи раз больше продолжительности работы. Поэтому средняя мощность импульсного магнетронного генератора — лишь единицы киловатт.

В импульсном режиме работают и многие высокочастотные ускорители заряженных атомных частиц. Длительность импульса в таких ускорителях часто бывает меньше микросекунды. А интервал между импульсами длится миллисекунды. Импульсная мощность ускорителей измеряется иногда сотнями тысяч киловатт.

Ускорители заряженных атомных частиц — важная область применения высокочастотной энергии. При помощи высоких напряжений постоянного тока можно ускорить заряженные атомные частицы напряжениями не более нескольких миллионов вольт (эти ускорители упоминались при разборе карты постоянного тона). При высокой же частоте можно, имея ускоряющее напряжение всего лишь несколько тысяч вольт, воздействовать этим напряжением на ускоряемую частицу многократно, сообщить частице много тысяч отдельных толчков. Высокочастотными методами можно ускорять и легкие отрицательно заряженные частицы (электроны) и более тяжелые положительно заряженные ядерные частицы (протоны, дейтроны, альфа-частицы) до энергий в миллиарды электроновольт.

В одних типах высокочастотных ускорителей заряженные частицы движутся по прямолинейной трубе, подгоняемые электромагнитной волной, циркулирующей в этой трубе. Такие ускорители называются линейными. В других высокочастотных ускорителях заряженные частицы движутся по спиральным или кольцевым траекториям, многократно переходя через одни и те же участки высокочастотного ускоряющего поля. Это циклические ускорители.

В Объединенном институте

ядерных исследований в городе Дубне построен и работает ускоритель циклического типа — синхрофазотрон. Он ускоряет протоны до энергий в 10 млрд. электроновольт.

Электромагнитные волны можно собрать в тонкий пучок — луч. Однако поперечник луча всегда во много раз превышает длину электромагнитной волны. Излучатель электромагнитных волн может создать направленный луч лишь в том случае, если размеры излучателя в несколько раз превышают длину излучаемой волны. Но длина волны равна скорости света (300 тыс. км/сек), поделенной на частоту тона. Для тона с частотой, например, 100 килогерц длина волны равна 3 км. Создать антенну — направленный излучатель — размером свыше 3 км затруднительно. Но если взять ток с частотой 100 мегагерц, то ему соответствует волна длиной 3 м, а для такой волны уже легко создать направленную антенну, посылающую луч. Еще легче собрать в узкий луч дециметровые и сантиметровые волны, которым соответствуют частоты в тысячи мегагерц.

Такие высокие частоты применяются, например, в радиорелейной связи. По одному радиолучу релейной линии можно одновременно передавать несколько телевизионных программ, вести несколько сотен отдельных двухсторонних разговоров. В ряде случаев радиорелейная линия связи оказывается выгоднее обычной проводной линии связи. В текущей семилетке радиорелейные линии получают большое распространение. Луч электромагнитных волн токов высокой частоты можно использовать и для силовой передачи — передачи значительных количеств энергии.

В 1943 году я опубликовал проект: питать лучом высокочастотной энергии самолет («Техника — молодежи» № 4—5, стр. 16—17). В 1956 году («Техника — молодежи» № 6, стр. 32) я дал еще один вариант этого проекта: на летательном аппарате высокочастотной энергией, подаваемой с земли, раскалывать поток воздуха, который, выходя из реактивных сопел, будет создавать полезную тягу.

В 1959 году американская фирма Рейтон выдвинула проект вертолета, питаемого

с земли лучом высокочастотной энергии. С помощью высокочастотной энергии должны создаваться струи раскаленного воздуха, приводящие во вращение несущий винт.

В заключение, быть может, стоит сказать о возможности применения тонов высокой частоты для движения космических кораблей. Известно, что в космическом пространстве можно двигаться только за счет реактивной отдачи. Скорость ракеты с химическим топливом не может во много раз превысить скорость истечения газовой струи. Сообщить космическому кораблю скорость, близкую к скорости света, можно, используя реактивную отдачу не газовой струи, а потока электромагнитных волн — электромагнитных квантов. Были предложения применить поток квантов видимого света — фотонов. Значительные преимущества

имело бы применение потока более мелких квантов — квантов токов высокой частоты. (Впервые опубликовано в «Юном технике» № 11, 1957 г.). Подобный квантовый корабль мог бы совершить экспедицию и к планетным системам других звезд.

Не все из современной электротехники попало на наши карты, но важнее подчеркнуть то, что эти карты не есть нечто застывшее неизменное, вид их все время меняется. Различные электрические машины, аппараты, приборы стареют, выходят из употребления, заменяются новыми, более совершенными. Многим из читателей «Юного техника» доведется совершать увлекательные путешествия по великой стране ПЭЭФ, а некоторым суждено находить новые полезные применения электрической энергии.

Стеклянный стакан или железный топор — это, казалось бы, очень простые вещи. Но слово «простые» мы говорим только потому, что очень к ним привыкли. На самом же деле любая из них имеет свою чудесную историю. Ведь она создана в сказочном мире техники умными и умелыми человеческими руками. О замечательных превращениях вещей в этом мире увлекательно рассказывает в своих необычных сказках писатель Е. Пермяк.

«Сказка о стране Терра-Ферро» — его новая книга. Вы, может быть, уже догадываетесь, что «Терра-Ферро» — это земля железа. Не всегда эта страна имела такое название. Сначала она была землей дерева, потом землей камня. Лишь слу-

чайно, расплавив в печи красный рудный камень, люди получили чудесный материал — железо. Много полезных вещей сумели они сделать из этого металла. Но страной правили жадные короли, которые к тому же жестоко враждовали друг с другом. По вине этих королей вылезла на свет ржавчина — злая пожирательница железа. Она оказалась настолько прожорливой, что не осталось в стране ни одной железной вещи: ни молотка, ни гвоздя, ни иголки... Пришлось людям уйти в леса и жить так, как жили их далекие предки: с каменными топорами и деревянными луками охотиться на диких зверей, питаться их мясом и укрываться от холода звериными шкурами. Только смелость и находчивость отважного юноши помогли людям избавиться от беспощадной ржавчины и вернуть в свою страну этот замечательный металл.

Конечно, в жизни люди умеют бороться с ржавчиной. Сказка — это сказка. Но иногда очень полезно поглядеть на вещи глазами сказки. Поэтому советуем взять в библиотеке эту книгу. Вы с интересом прочтете ее. А особенно большое удовольствие ее страницы, украшенные яркими рисунками художника И. Кабанова, доставят вашим младшим братишкам и сестренкам.

Р. ФЕДОРОВ



Доброй волшебницей называют химию. Нет ни одной отрасли промышленности, которая не пользовалась бы ее дарами. Химия в значительной степени определяет технический прогресс страны. Поэтому такое большое внимание и уделяется у нас развитию химической промышленности и прежде всего синтетической химии.

В своей работе химики пользуются тремя рычагами, с помощью которых они управляют химическими процессами: это температура, давление, катализаторы. Удивительные превращения происходят с веществами в руках химиков. Глина превращается в рубины или фарфор, опилки — в спирт, песок — в стекло. Шерсть получают из молока, из древесины делают целлофан, искусственный шелк и сотни других веществ.

Химики научились «сшивать» небольшие молекулы в молекулы-гиганты, получая при этом новые вещества с ценными свойствами. Так, при реакции «сшивания» (полимеризации) молекул газа этилена образуется белая рогоподобная масса — полиэтилен, являющаяся превосходным электроизоляционным материалом. Телефонные кабели с полиэтиленовой изоляцией позволили увеличить число одновременных разговоров по каждой паре кабеля с 20 до 480. Заменяя в молекулах этилена атомы водорода на атомы фтора, химики получили новую пластмассу — тефлон, которая обладает необычайной устойчивостью к хими-

чески активным веществам и весьма незначительно меняет свои механические свойства в широком интервале температур. Из новых пластических масс — капрона, лавсана, нитрона, хлорина — делают превосходные ткани, канаты, шестеренки и др.

Химики научились создавать синтетические вещества по качеству лучше природных. Так было с каучуком. Только из синтетических каучуков можно изготавливать изделия, не боящиеся холода, что особенно важно для высотной авиации. Из специальных сортов синтетического каучука изготавливают автомобильные шины, которые служат намного дольше, чем шины из обычной резины.

Раньше детали соединяли винтами и скобами. Химики предложили строителям более простой и надежный способ — клеевой. Причем прочность шва оказывается обычно выше прочности склеиваемых изделий. А такой клей, как «БФ-6», позволяет починить и даже «сшить» одежду без ниток.

Много задач стоит перед химиками: получение жаропрочных, магнитных, токопроводящих пластмасс. И, пожалуй, одной из интереснейших является проблема создания искусственного белка с простейшими элементами жизни.

О многих замечательных достижениях современной химии вы сможете узнать из книги А. Буянова «Властелины атомов», вышедшей в издательстве «Молодая гвардия». Книга интересно иллюстрирована художником В. Кащенко.

В. БОНДАРЬ



В ЛЕКТОРИИ КЛУБА

Рубин усиливает радиосигналы... — Рассказывают В. Брагинский и В. Вуховцев (46).

«Юные техники — Родине» — О своей работе рассказывают члены машиностроительного кружка Свердловского дома пионеров (62).

ВСТРЕЧАЯ ЛЕТО

ПРОГРАММА: Как сделать палатку из газетной бумаги (40), садовый зонт и кресло (41), рогулины для ностра (41), печь (42), судомойню (42), бассейн-аквариум (43), двухместную моторную лодку (54), передатчик для «охоты на лис» (72), как устроить заклинивание пилы (40), как вытащить лодку на берег (44).

БРИГАДА СОДЕЙСТВИЯ УЧИТЕЛЮ. СТРОИМ МОДЕЛЬ ЭЛЕКТРОВОДОКАЧКИ. Занятия проводит Е. Горев.

СЕКЦИЯ КОНСТРУКТОРОВ

Токарный станок по дереву (45). Включение моторчика «микрос» через трансформатор (59). Детали моделей из старых напоровых чулок (80). Занятия проводят А. Ильин, А. Маркеллов, А. Симонов.

В БИБЛИОТЕКЕ КЛУБА

Получен новый роман Станислава Лема «Облако Магеллана» (49). О книге Л. Ландау и Ю. Румера «Что такое теория относительности» рассказывает В. Фирсов. В СПРАВОЧНОМ ОТДЕЛЕ: про изобретателей и ученых (6, 59, 63). Факты на всякий случай (26, 30, 39, 44, 58, 66).

В ТИХОЙ КОМНАТЕ

Конкурс решения задач № 19 (60).

НА НАШИХ СТЕНДАХ

В. Дотошкин показывает стенгазету «Телевизор времени» (68).

ИГРОТЕКА

Феноменальная память (67). Шахматы (78).



МОДЕЛЬ ЭЛЕКТРО- ВОДОКАЧКИ

Вот прибор, который ознакомит вас с принципом действия автоматической электроводокачки. Но прежде чем его строить, рассмотрите схему настоящей электроводокачки, применяемой в колхозах и совхозах. Действует она так. Через приемный клапан (см. рис. 1) насос из колодца всасывает воду и направляет ее по нагнетательной трубе в напорный бак. Оттуда по разводящей трубе вода расходится к местам потребления.

Центробежный насос приводится в действие электродвигателем. Благодаря поплавковому устройству и электромагнитному реле двигатель насоса автоматически включается в сеть при понижении воды в баке (до определенного уровня) и выключается при полном баке.

Подобным образом действует и модель (рис. 2). В ней, как в настоящей водокачке, тоже есть поплавковое реле, мотор (от швейной машины), отводящие и разводящие трубы, напорный бак (рис. 3, бутылка с обрезанным дном), насос.

Наиболее сложная часть прибора — центробежный насос. Он собирается из двух боковых стенок и цилиндрической камеры, сделанных из латуни, толщиной 1,2 мм (см. рис. 4).

Стенка в виде угольника служит для закрепления насоса на опоре. В ней сверлится отверстие 10 мм, и с внешней

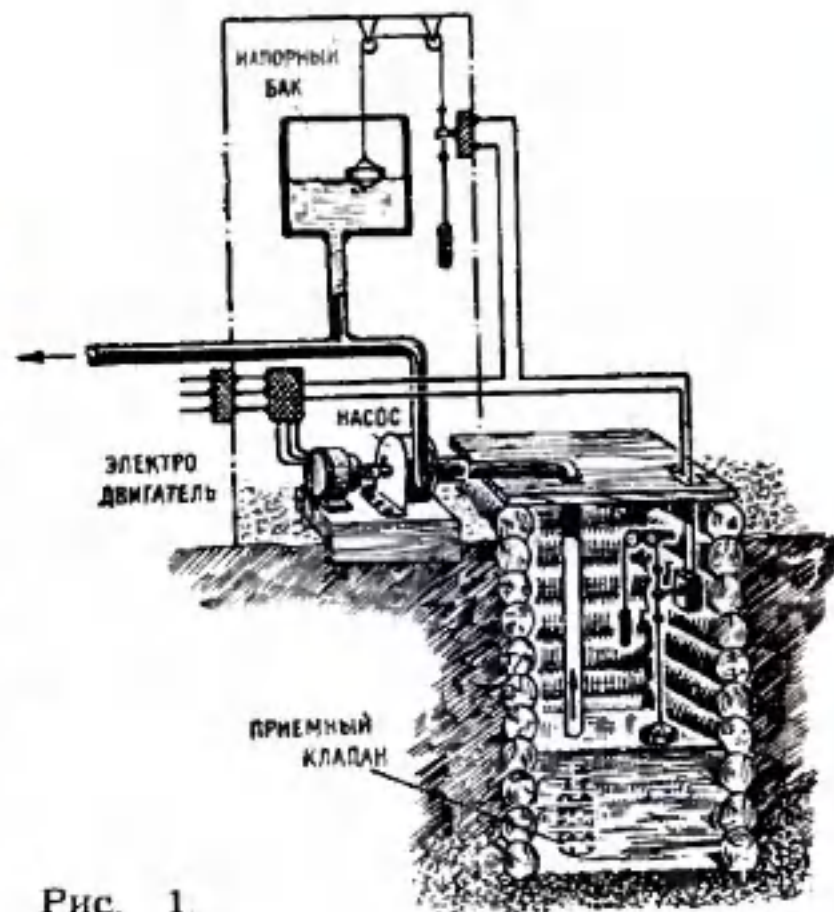


Рис. 1.

стороны припаивается труба (с внутренним $\varnothing 7$ мм) — своеобразный подшипник для вала насоса. В трубке делается выемка и боковое отверстие для смазки вала и подшипника. Смазка уменьшает трение и препятствует проникновению воды из камеры насоса.

Цилиндрическая камера с внутренним $\varnothing 64$ мм, шириной 16 мм припаивается с противоположной стороны стенки. Отводящая трубка делается со скосом.

Другая стенка имеет форму диска $\varnothing 82$ мм. В центре — отверстие ($\varnothing 12$ мм) для трубки с внутренним $\varnothing 9$ мм, длиной 75 мм. Она припаивается к диску.

Рис. 2.

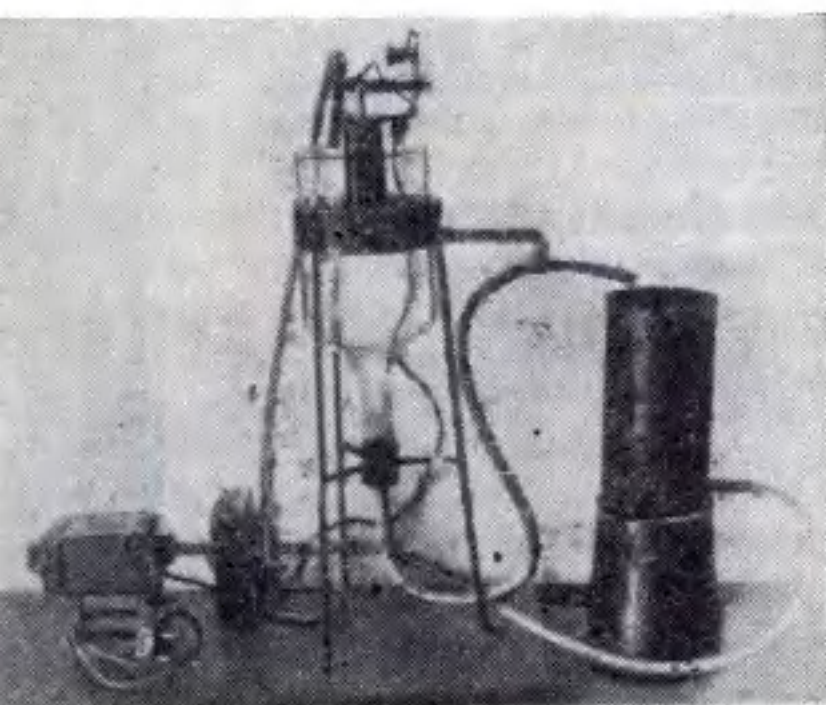
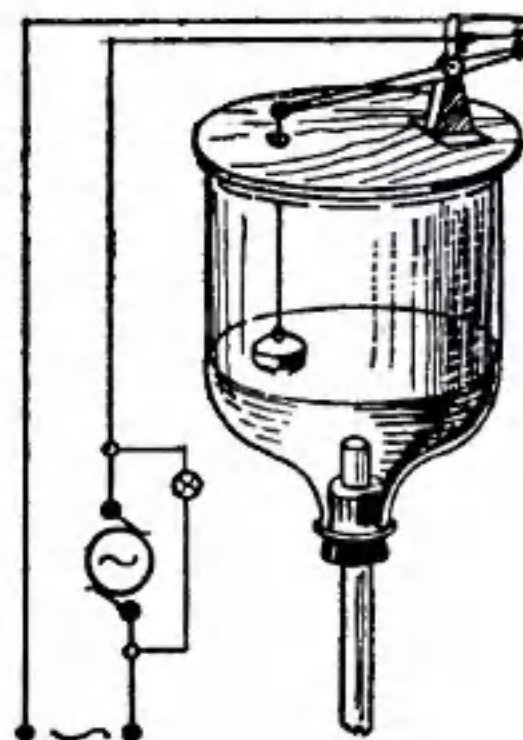


Рис. 3.



ОТТЕПЕЛЬ ПРИ 100 ГРАДУСАХ

Принятую сейчас стоградусную шкалу термометра обычно связывают с именем Цельсия. Однако шкала первого термометра Цельсия (1741 г.) была устроена так, что температуре кипения воды соответствовало нулевое деление, а температуре ее замерзания — сотое. Таким образом, Бюро погоды должно было бы сообщать, скажем, об оттепели при 100°C и потеплении с 90 до 70°C .

В 1744 году, уже после смерти Цельсия, шведский ученый Штремер «перевернул» шкалу. Перевернутая шкала, то есть такая, к которой мы привыкли, оказалась удобнее, и новые термометры быстро вытеснили первоначальные цельсиевы термометры. Шкалой Цельсия ошибочно назвал новую шкалу известный химик Берцелиус, и это неправильное название утвердилось за ней.

При окончательной сборке насоса эта стенка через резиновую прокладку прикладывается к фланцу — кольцу с внутренним $\varnothing 66$ мм, шириной 8 мм и стягивается винтами и гайками. Фланец надевается на край цилиндрической части камеры насоса и припаивается.

Для вала насоса берется стальной прут $\varnothing 6-7$ мм, длиной 60 мм, а крыльчатка —

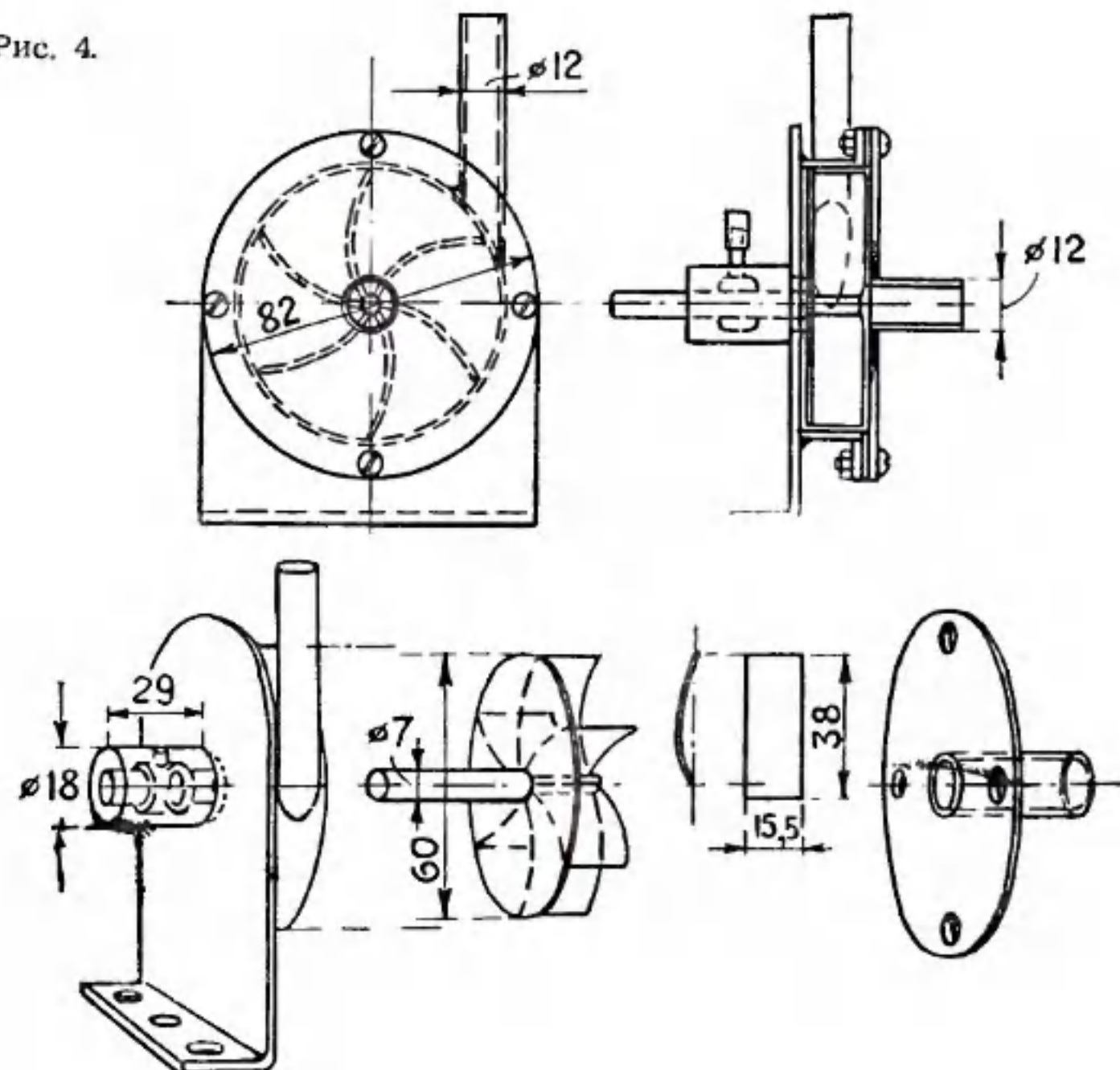
диск $\varnothing 60$ мм, с лопатками — делается из латуни.

Вал насоса и вал мотора соединяются гибкой резиновой трубкой. Когда прибор будет собран, налейте воду в правый сосуд и включайте мотор. Водокачка вступит в действие.

Е. ГОРЕВ

г. Куров

Рис. 4.





„ОХОТА НА ЛИС“

В. БАТАЕВ

(Окончание. Начало см. ЮТ № 3, 12 за 1959 г.)

ОДНОЛАМПОВЫЙ БАТАРЕЙНЫЙ КВ ПЕРЕДАТЧИК

Батарейный КВ передатчик (рис. 1) работает в телефонном режиме на частоте 3,5—3,6 мГц (80-метровый любительский диапазон). Мощность передатчика 0,2 вт. Радиус действия 3—4 км. Питание батарейное. Потребление энергии от анодных батарей 3 вт, от батарей накала — 0,4 вт.

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА (рис. 2). Передатчик собран по двухконтурной схеме с электронной связью. Анодом задающего генератора служит экранирующая сетка, зашун-

Рис. 1.

тированная конденсатором C_{11} . Контур задающего генератора, называемый внутренним, состоит из катушки индуктивности L_4 и конденсаторов $C_{12}—C_{16}$.

Задающий генератор собран с автотрансформаторной обратной связью. Катод лампы Λ_1 подключается к 6-му витку катушки L_4 , считая от заземленного конца.

Чтобы накальная батарея не шунтировала катушку внутреннего контура L_4 , в плюсовый провод накала включен дроссель высокой частоты $Др_1$.

Сопротивление R_1 и конденсатор C_{10} создают отрицательное смещение на управляющей сетке лампы. Сопротивление R_1 и конденсатор C_{10} подключаются к 24-му витку катушки L_4 .

Колебания, возникшие в контуре L_4 $C_{12}—C_{16}$ задающего генератора, усиливаются лампой Λ_1 и выделяются на анодном или внешнем контуре L_3 $C_2—7$, индуктивно связанном с антенной.

В схеме с электронной связью внутренний и внешний контуры не имеют паразитной емкостной связи. Они связаны друг с другом только через общий электронный поток внутри лампы. Благодаря этому изменения параметров внешнего контура весьма мало влияют на параметры внутреннего контура, и частота передатчика получается стабильной.

АНТЕННЫЙ КОНТУР состоит из антенны, катушки связи L_1 , переменной индуктивности L_2 и конденсатора C_1 . Катушка L_2 предназначена для настройки антенного контура в резонанс при смене антенн, подключаемых к передатчику (штырь, диполь и др.). При использовании небольших антенн

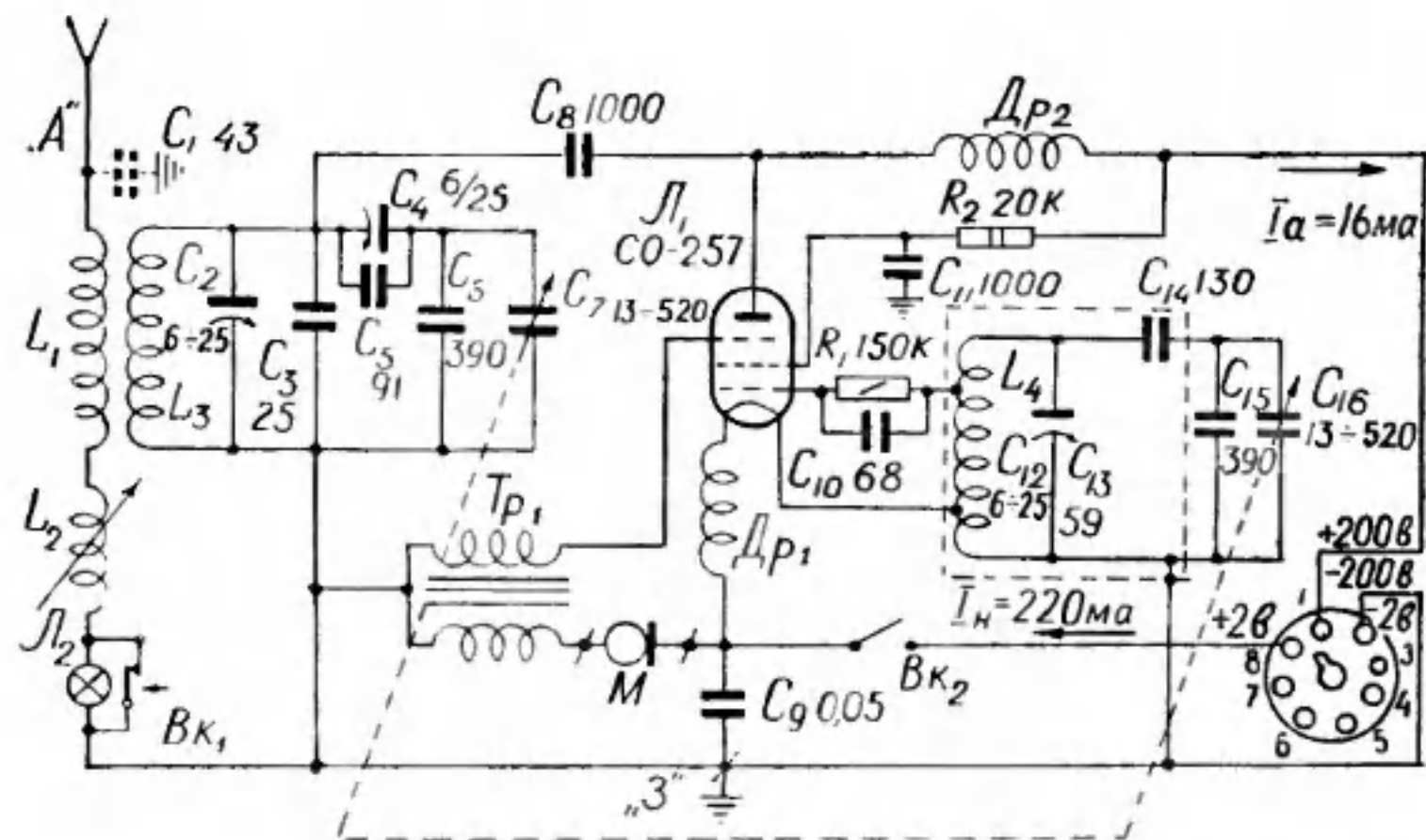


Рис. 2.

Конденсатор C_{11} (59 пф) на схеме пропущен. Его следует включать параллельно конденсатору C_{15} .

приходится подключать удлинительный конденсатор C_1 .

ИНДИКАТОР НАСТРОЙКИ АНТЕННЫ служит лампочка накаливания L_2 (2,5 в 0,075 а), которая

после настройки передатчика закорачивается кнопкой $Вк_1$.

МОДУЛЯЦИЯ осуществляется в цепи антидинамической (третьей) сетки, на которую напряжение подается со

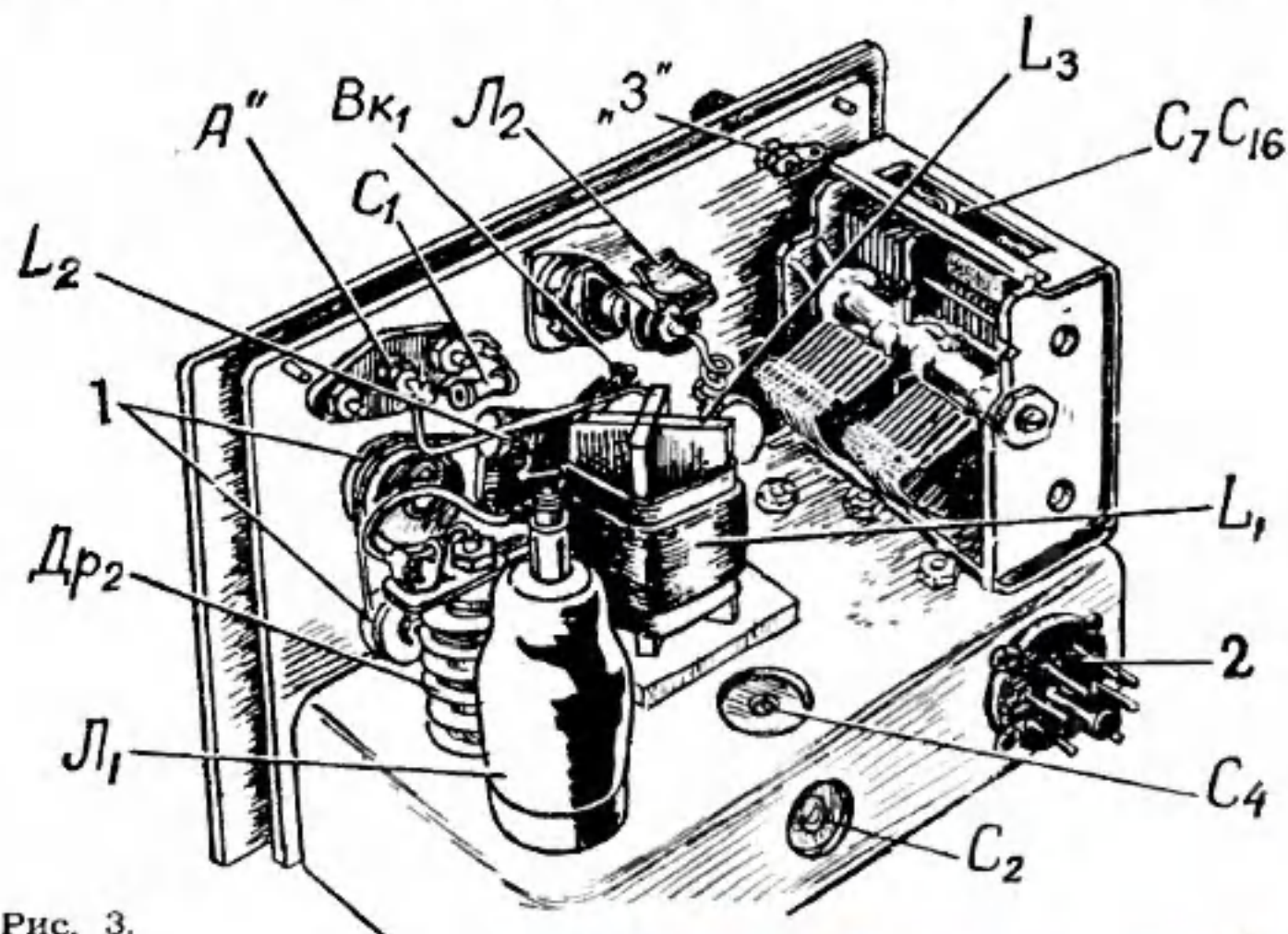


Рис. 3.



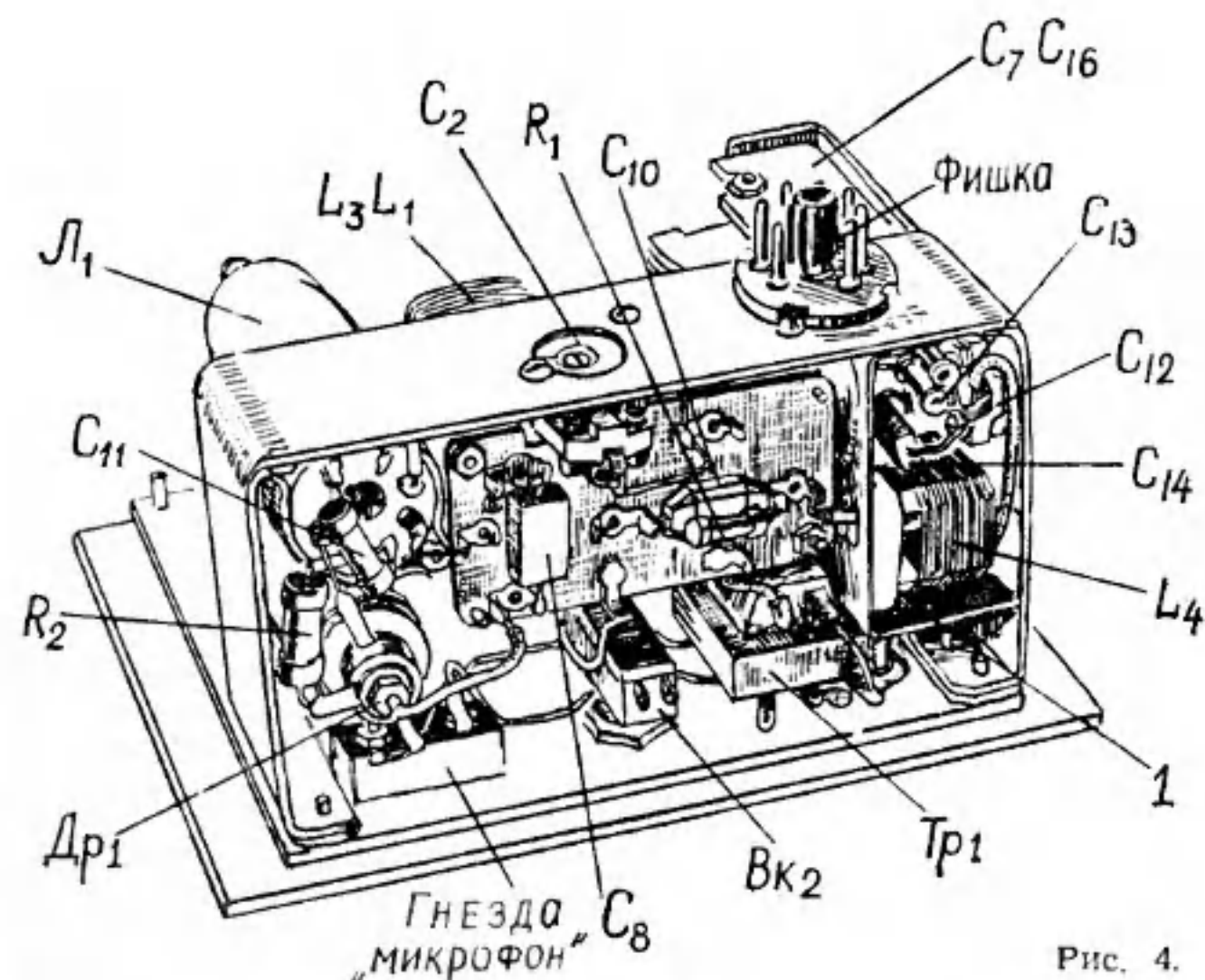


Рис. 4.

вторичной обмотки микрофонного трансформатора Tr_1 . Такая схема обеспечивает глубокую и неискаженную модуляцию. В передатчике используется микрофонный капсюль типа МБ.

КОНДЕНСАТОР C_8 разделительный.

КОНДЕНСАТОР C_9 блокирует источники питания по высокой частоте.

ДРОССЕЛИ $Др_1$ и $Др_2$ преграждают путь токам высокой частоты в накальную и анодную батареи.

ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ $Вк_2$ предназначен для включения и выключения передатчика. Пит

ание к передатчику подводится через фишку, сделанную из цоколя от старой лампы.

Анодные цепи передатчика можно питать от любых анодных батарей (типа БАС-80, БАСГ-60 и др.), напряжение подбирается порядка 200 в. Чтобы повысить мощность передатчика, допускается повышение анодного напряжения до 300 в. Накал лампы питается от щелочного аккумулятора (типа 2НКН-22) или же от других батарей напряжением 2,5 в. Источники питания размещаются в отдельном ящике.

КОНСТРУКЦИЯ

Передатчик монтируется на шасси (рис. 11) из листового алюминия толщиной 1,5 мм. Спереди к шасси прикрепляется вертикальная панель (рис. 5) из такого же материала. К этой панели на расстоянии 5 мм винтами прикрепляется передняя (лицевая) панель (рис. 6) из дюралюминия толщиной 2 мм. Размещение деталей и органов управления на шасси и лицевой панели показано на рисунках 1, 3 и 4.

Анодная батарея и батарея накала находятся в отдельной упаковке и подключаются к передатчику шлангом, оканчивающимся ламповой панелью, вставленной в алюминиевый экран от электролитического конденсатора.

Для работы с передатчиком может быть использована штыревая антенна высотой 2—4 м или же антенна длиной 7—10 м, подвешенная на мачте или дереве.

ДЕТАЛИ

КАТУШКА L_1 (рис. 7а) содержит 8 витков провода ПЭ-1,2, намотанных в один слой на каркасе, склеенном из нескольких слоев плотной бумаги. Индуктивность катушки L_1 равна 6 мкГн.

КАТУШКА L_3 (рис. 7б) имеет 26 витков. Намотка ведется в один слой проводом ПЭ-1,2 на каркасе из плексигласовых или прессшпановых пластин. Ее индуктивность 12 мкГн.

КАТУШКА L_1 надевается на катушку L_3 .

КАТУШКА L_4 (рис. 7в) имеет 27 витков, намотанных в один слой проводом ПЭ-0,5 на каркасе из плексигласовых пластин. От 6-го и 24-го витков

КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ L_1

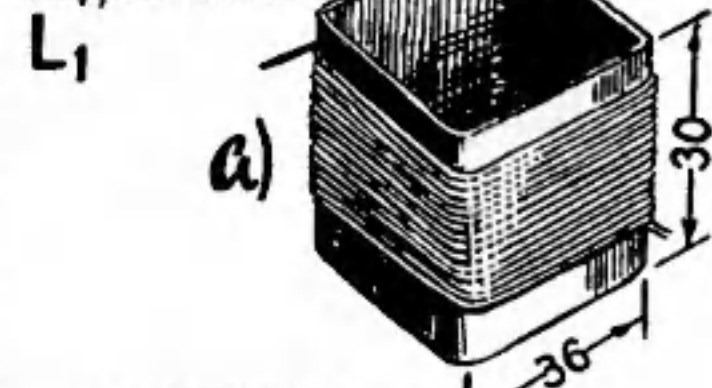


Рис. 7а. Рис. 7б. Рис. 7в.

Рис. 8.

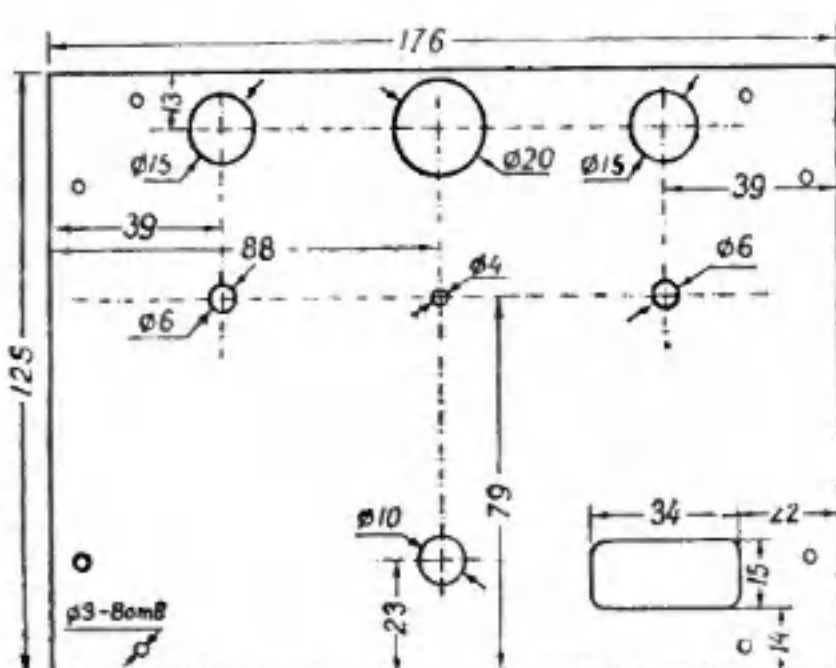
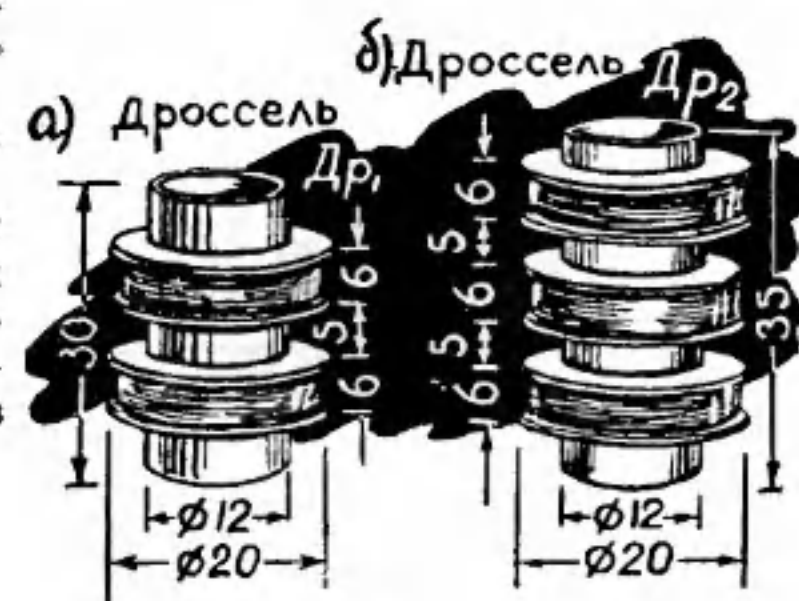


Рис. 5.

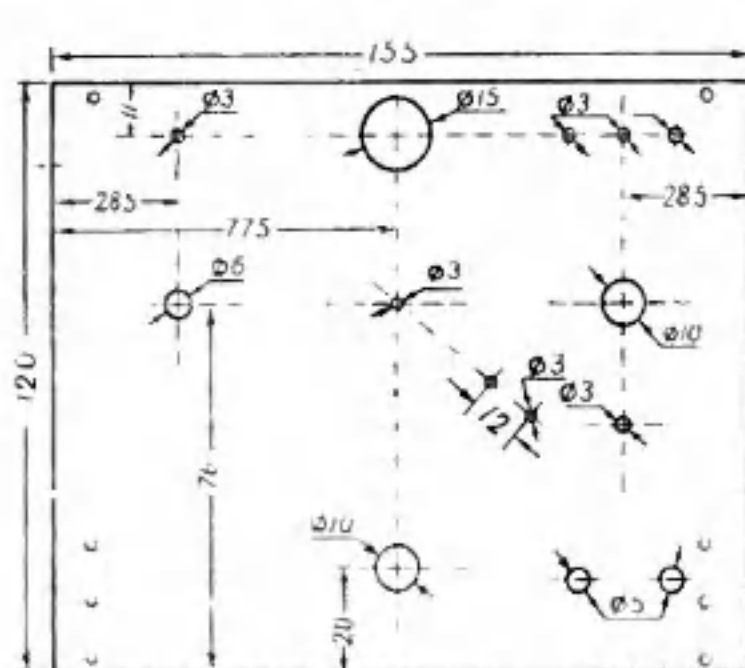


Рис. 6.

РУБИН



УСИЛИВАЕТ РАДИО- СИГНАЛЫ

В. БРАГИНСКИЙ, Б. БУХОВЦЕВ

тельность возрастет настолько, что можно будет принимать самые слабые сигналы из космоса.

ЭЛЕКТРОНЫ «ШУМЯТ»

Не тут-то было! Оказалось что с помощью обычных радиоламп чувствительность «космического» приемника повысить нельзя. Причина этого в шумах, порождаемых электронами.

Известно, что в металлических проводниках переносчиками зарядов являются «свободные» электроны; их очень много: около 10^{22} в 1 см^3 . Когда металл нагрет, свободные электроны хаотически движутся внутри проводника. На концах проводника то и дело поочередно возникают небольшие скопления электронов и соответственно небольшое электрическое напряжение. Возникающее напряжение содержит частоты от самых низких инфразвуковых до очень высоких частот порядка 10^{11} колебаний в секунду. При обычной комнатной температуре на концах сопротивления 100 тыс. ом среднее значение выбросов напряжения, содержащих только звуковые частоты, составляет 4 миллионные доли вольта

С уменьшением температуры движение электронов стихает и, соответственно, уменьшаются выбросы напряжения на концах проводника. Например, при температуре -269°C (то есть

В 1937 году советские полярники дрейфующей станции «СП-1» ответили на позывные американской антарктической экспедиции. Так была осуществлена самая дальняя радиосвязь на Земле. Но вот в космическом пространстве появились первые искусственные спутники Земли и Солнца. Рекорд дальности радиосвязи достиг полумиллиона километров. А если еще большие расстояния? Как тогда быть?

Слишком мощные передатчики и необходимые для них батареи питания поместить на межпланетные космические станции пока нельзя: вес станции ограничен. Остается одно — увеличить чувствительность приемника. Может быть, целесообразно установить несколько лишних ступеней усиления, добавив радиолампы в схему приемника на Земле? И тогда чувстви-

при температуре на 4° выше абсолютного нуля) на том же сопротивлении 100 тыс ом выбросы напряжения уменьшатся до $1/2$ миллионной доли вольта.

Таким образом, приемнику придется усиливать не только слабые, приходящие от далекой радиостанции сигналы, но и выбросы напряжения на проводниках в приемнике, связанные с тепловым движением электронов. И если сигнал меньше, чем величина этих выбросов, или, как их называют, «шумов», то его различить нельзя. Но это не все. Еще больше сопротивлений в приемнике «шумят» (в тысячу раз!) радиолампы. Ведь в радиолампах есть раскаленный до $700-1000^\circ$ катод, испускающий электроны. У этих электронов разброс тепловых скоростей еще больше. Как заставить радиолампы не шуметь? Попробуйте увеличить до предела громкость приемника, когда он не настроен ни на какую станцию. Вы услышите «электронный шум» в виде глухого шипения. Заморозить катод нельзя, ведь тогда прекратится эмиссия электронов. Чтобы избавиться от радиоламп, точнее — от их неприятных шумовых свойств, и понизить температуру всех входных цепей приемника, ученые создали усилители, добавляющие «от себя» «шума» значительно меньше, чем «шумят» сопротивления.

КАК ИЗЛУЧАЕТ АТОМ

Если электрон, вращающийся по одной из орбит, слегка подтолкнуть извне, например толчком соседнего атома, или электрона, или слабой внешней электромагнитной волной, то электрон может перескочить с верхней орбиты на одну из нижних, тоже устойчивых орбит. Сильные внешние толчки перебрасывают электрон с нижней на верхнюю орбиту. При переходе «сверху вниз» произойдет отдача кванта электромагнитного излучения. Причем расстояние между орбитами точно определяет длину волны излучения. Чем меньше это расстояние, тем длиннее волна.

Оказывается, что если облучать большое число атомов слабой электромагнитной волной, то электроны будут большими партиями переходить с верхних орбит на нижние в том случае, если длина внешней электромагнитной волны совпадает с длиной волны, которую излучают атомы.

КВАНТОВЫЕ УСИЛИТЕЛИ

Вот это-то явление и можно использовать для создания нового типа усилителя. Принцип его работы прост. Слабая электромагнитная волна, то есть волна, состоящая из малого числа квантов, облучает вещество, в котором на верхних орбитах находится много электронов. Электромагнитная волна сбрасывает электроны с верхней орбиты на нижнюю. При этом излучаются добавочные порции электромагнитной энергии: мощность сигналов увеличивается. Это усиление будет только в том случае, если длина приходящей электромагнитной волны окажется близкой к длине волны, соответствующей переходу между какими-нибудь двумя орбитами.

Последнее очень важно. Ведь и обычный приемник обладает избирательностью, он усиливает сигналы только той станции, на длину волны которой настроен. Узкая полоса частот, усиливаемых новым устройством, — неперемное условие работы сверхдальнего приемника.

Создавая подобный усилитель, американские, например, ученые подбирали атомы с подходящими по длинам волн орбитами и добивались того, чтобы верхняя орбита у большинства атомов была плотнее «заселена» электронами, чем нижняя.

Для увеличения «заселенности» верхней орбиты можно использовать добавочный генератор, излучающий электромагнитные волны. Используются три орбиты: с самой нижней электроны перебрасываются на верхнюю «сильной» электромагнитной волной добавочного передатчика, а проходящая «слабая» электромагнитная волна «подгалкивает» электроны к переходу с верхней орбиты на среднюю.

Для подбора орбит оказалось удобным использовать внешнее магнитное поле которое увеличивает число устойчивых орбит электронов. Причем расстояние между орбитами зависит от величины магнитного поля. Таким образом, можно перестраивать усилитель на разные длины волн, как, например, при настройке обычного приемника.

Наиболее подходящими электронными орбитами оказались орбиты ионов хрома или железа. Эти ионы содержатся в прозрачных кристаллах Al_2O_3 . Замещая алюминий в прочной кристаллической решетке минерала, хром окрашивает его в красный цвет (получается рубин), а железо — в синий (сапфир). При этом «посторонние» ионы располагаются в строго определенном положении (см. рис. в заголовке), что позволяет правильно ориентировать внешнее магнитное поле и избавляет ионы от влияния соседей.

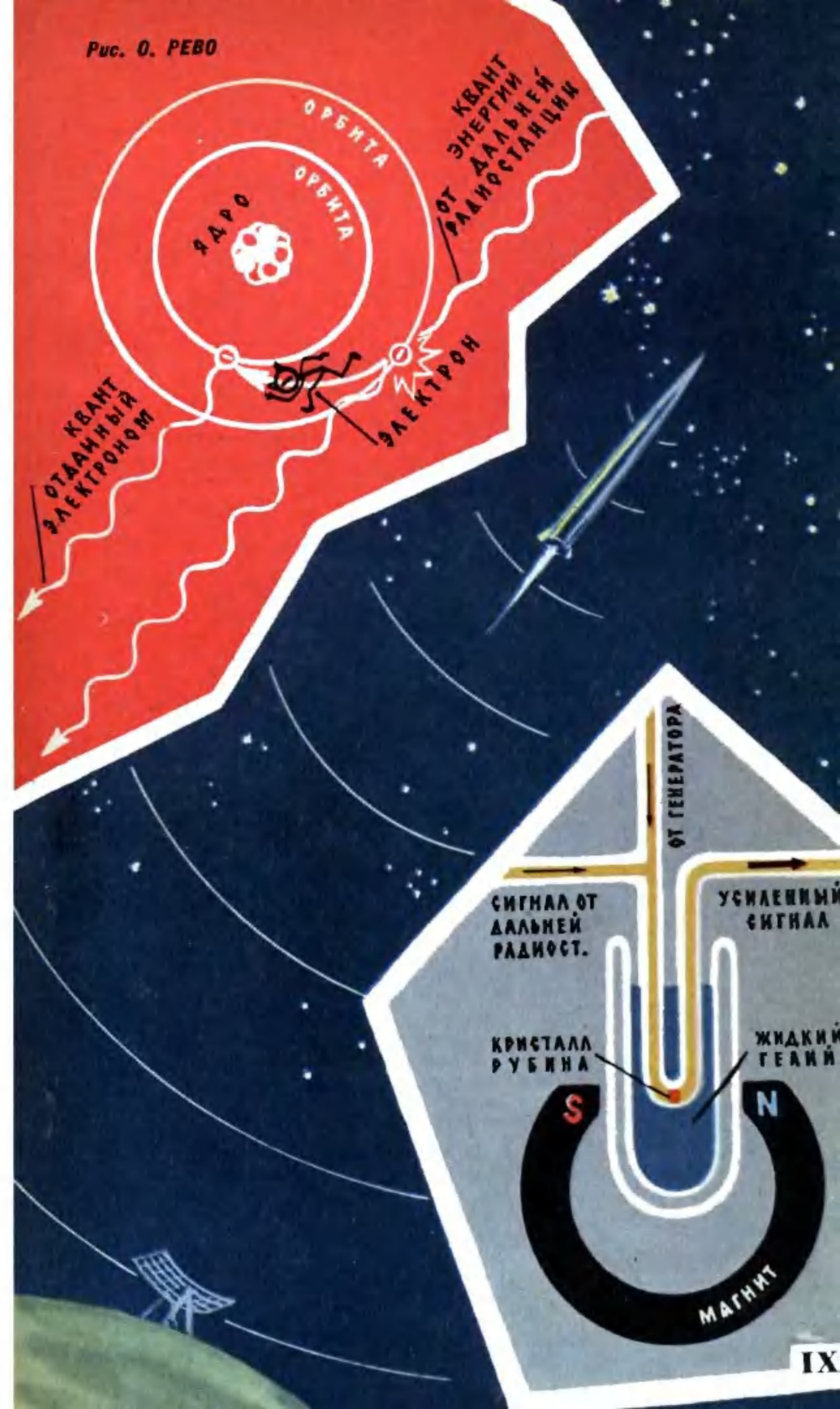
На цветном рисунке изображена схема такого квантового или квантово-механического усилителя, работающего на сантиметровых волнах. Электромагнитное излучение добавочного передатчика и сигнал, который надо усилить, попадают на кристалл рубина, расположенный в волноводе. Волноводом называется металлическая труба, обычно посеребренная, в которой могут распространяться короткие электромагнитные волны. Кристалл при соответствующей настройке величины внешнего магнитного поля дает значительное усиление по мощности слабой проходящей электромагнитной волны.

Весь усилитель помещен в сосуд Дьюара. Это высококачественный термос с двойными посеребренными стенками, между которыми вакуум. Термос заполнен жидким гелием с постоянной температурой $-269^{\circ}C$. При такой температуре тепловое движение атомов замедлено, они меньше толкают друг друга и потому не нарушают «населенности» рабочих орбит.

Ничтожный «шум» квантово-механического усилителя позволяет использовать его для сверхдальних радиосвязей.

Подсчеты показывают, что применение таких усилителей делает возможной радиосвязь на несколько десятков миллионов километров. И, может быть, совсем скоро охлажденный до космического холода рубин поймает идущие к нам из глубин космического пространства радиосигналы.

Рис. 0. РЕВО



ТОКАРНЫЙ СТАНОК ПО ДЕРЕВУ

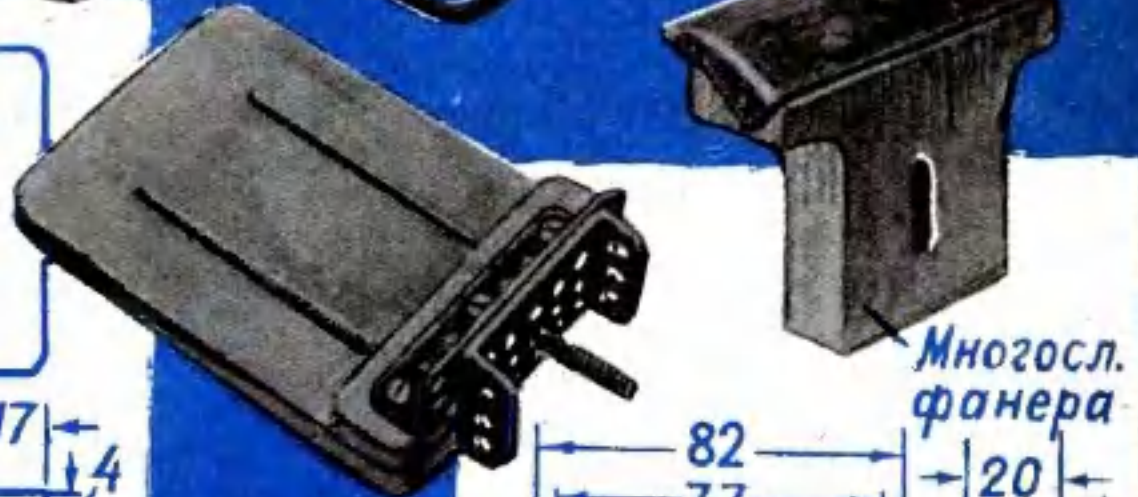
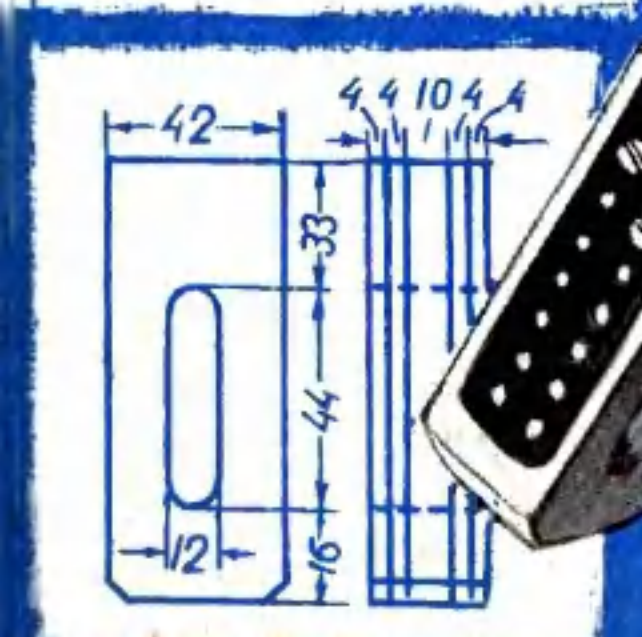
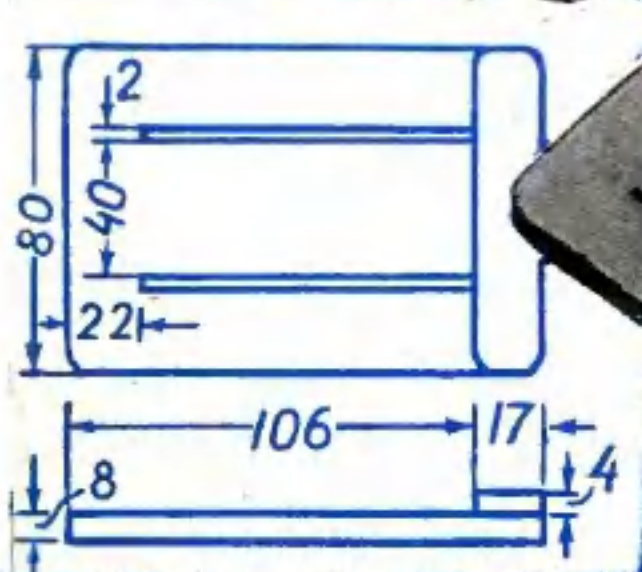
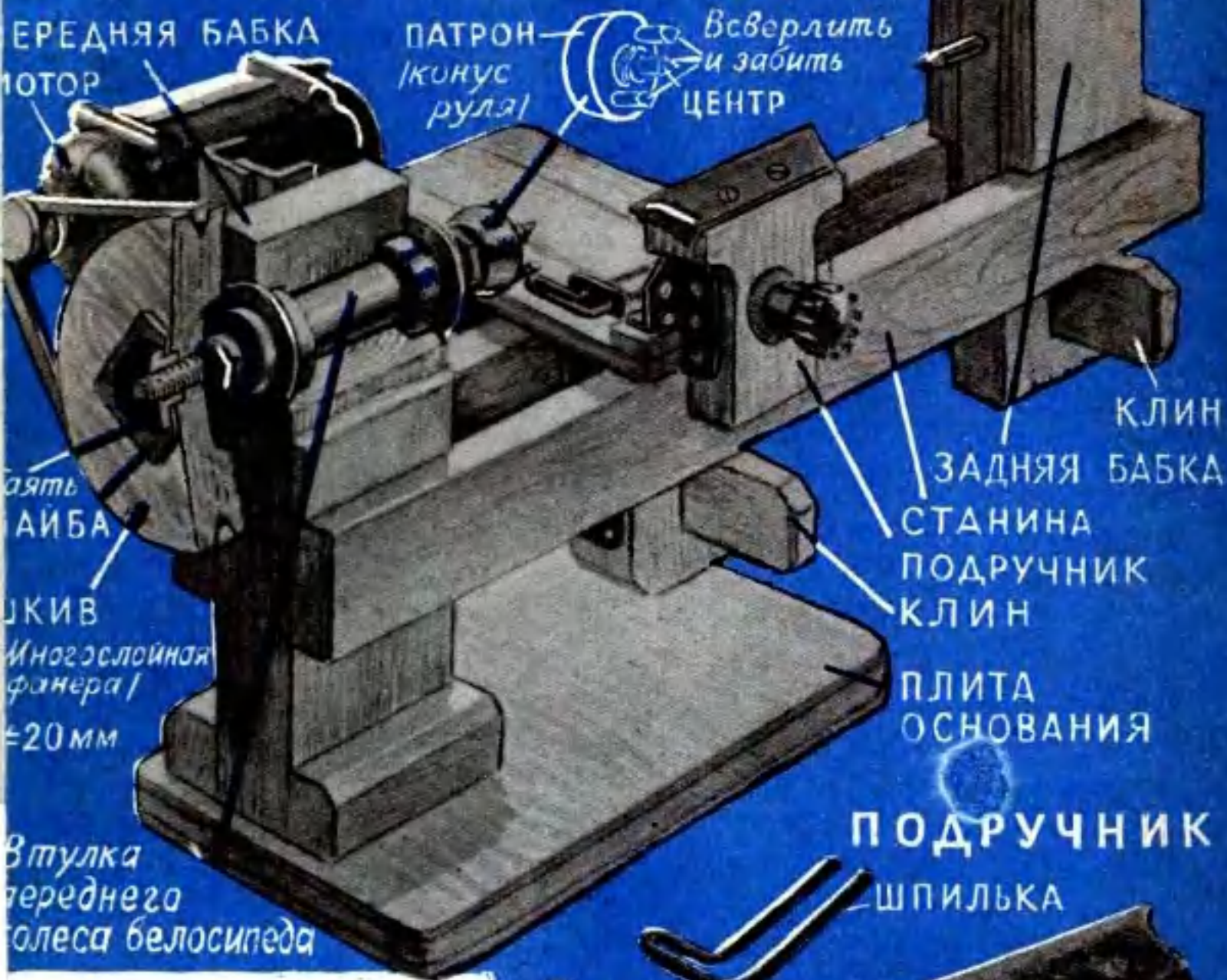


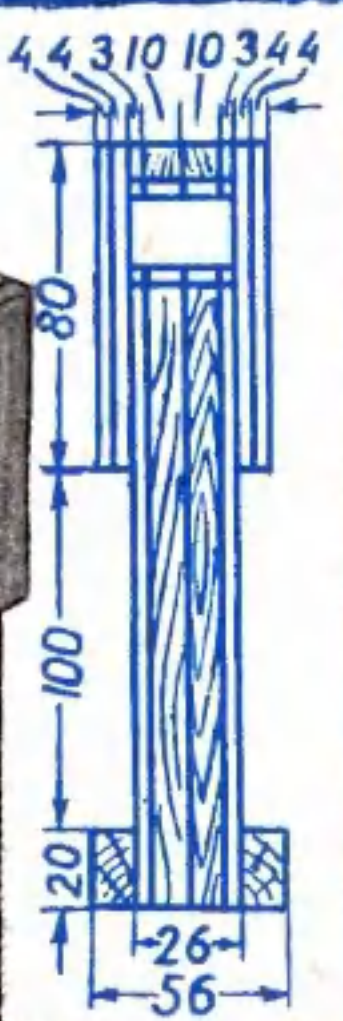
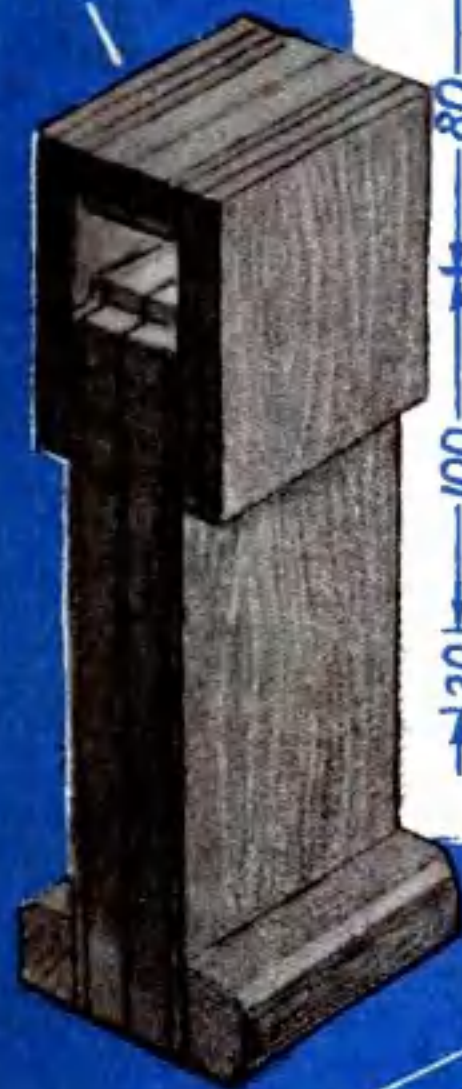
Рис. М. АВЕРЬЯНОВА

X

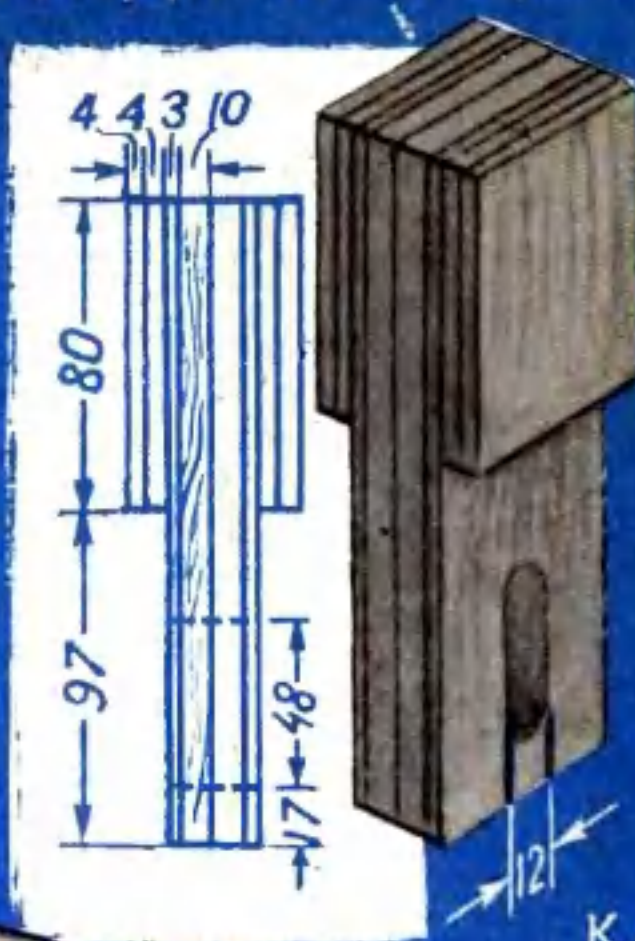
ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ЗАСВЕРЛИВАНИЯ ЗАДН.БАБКИ



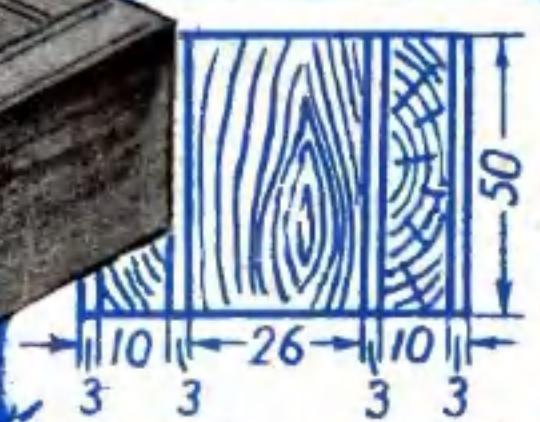
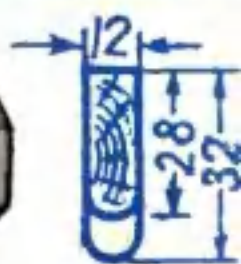
ПЕРЕДНЯЯ
БАБКА



ЗАДНЯЯ БАБКА



КЛИН



СТАНИНА

ПЛИТА ОСНОВАНИЯ



XI



XII

О Б Л А К О М а г е л л а н а

Ст. ЛЕМ

Рис. Р. АВОТИНА

Я один из двухсот двадцати семи человек, покинувших Землю, чтобы устремиться за пределы солнечной системы. Намеченная нами цель достигнута, и теперь, на десятом году путешествия, мы начинаем обратный путь.

Наш корабль вскоре достигнет скорости, превышающей половинную скорость света, и все же пройдут годы, прежде чем Земля, не различимая сейчас даже в сильнейшие телескопы, выступит из мрака, как голубая пылинка среди звезд.

Мы привезем вам хроники путешествия, весь еще не пересмотренный и не приведенный в порядок огромный объем первых исследований, запечатленный в механической памяти наших автоматов.

Мы привезем вам научные труды колоссальной важности, родившиеся во время полета. В них открываются новые, дотоле неизвестные, безграничные горизонты космических исследований.

Я один. В каюте царит полумрак, в котором едва выделяются контуры мебели и маленького аппарата передо мной. В недрах аппарата вибрирует крошечный кристаллик, увеночивая мой голос. Прежде чем начать говорить, я закрыл глаза, стремясь приблизиться к вам. И тогда на несколько секунд я услышал великую черную беспредельную тишину. Постараюсь рассказать вам, как мы победили ее.

К кому из вас обращаюсь я, начиная повествование о наших судьбах, о том, как мы жили и умирали?

Круг моих друзей охватывает близких и далеких, неизвестных и забытых, тех, что родились после нашего отлета, и тех, кого я никогда не увижу. Все вы мне одинаково дороги, и со всеми вами я говорю сейчас. Понадобились именно такие расстояния, такие испытания и такие годы, чтобы я понял, как велико то, что соединяет нас, и как ничтожно то, что разделяет.

Каждую ночь за все эти годы со всех материков Земли, из селений и городов, из лабораторий и с горных вершин, с искусственных спутников, из лунных обсерваторий, из ракет, курсирующих в пределах солнечной системы, миллионы взглядов обращались к тому квадрату неба, где светится слабая звезда, которая была нашей целью.

Ваша мысль сопровождала нас все время, после того как, ежесекундно оставляя за собою десятки тысяч миль, мы исчезли в бездне, за последними пределами сферы тяготения Солнца.

Чем были бы мы в этой металлической скорлупке среди искрящегося звездами мрака, когда законы физики порвали нить сигнализации, связывавшей нас с Землей; чем были бы мы, если бы не вера миллиардов людей в то, что мы вернемся?

Для того чтобы вы могли понять меня, хоть не вполне, хоть приблизительно, я должен передать вам малую часть трудностей, угнетавших и сокрушавших нас; вы должны вместе со мною пройти сквозь поток событий, сквозь великие годы, залитые мраком пустоты, когда в глубине корабля мы слушали нескончаемую тишину вселенной, когда мы наблюдали вспыхивание и угасание солнц, видели небеса черные и красные, когда за стальными стенами мы слышали вой раздираемых планетных атмосфер, когда нам встречались миры населенные, миры мертвые и такие, на которых жизнь только зарождается.

БУНТ

...Я чувствовал, что спокойствие пилотов — только маска, скрывающая те же тревоги, какие мучают и меня. Напротив, Руделик, поглощенный работой, совсем не ощущал их. Как я завидовал его математическим заботам!

Пока я размышлял над этим, в глубине коридора появился какой-то человек, прошел мимо меня и исчез за поворотом. Я хотел вернуться мыслями к Руделику, но что-то мне мешало: казалось, что вокруг происходит нечто необычное. Я встал и вдруг вспомнил, что коридор за поворотом кончается тупиком у перегородки, отделяющей жилую часть корабля от атомного двигателя. Чего мог искать в этом тупике человек, прошедший мимо меня? Я прислушался: тишина. Тогда я пошел к повороту. Там у стальной стены, в полумраке, стоял кто-то, прижимаясь лбом к металлу. Подойдя почти вплотную, я узнал: это был Диоклес.

— Что ты тут делаешь?

Он не шевельнулся. Я положил ему руку на плечо. Он был как деревянный. Внезапно встревожившись, я схватил его за плечи, попытался оттащить от стены. Он упирался. Вдруг я увидел его лицо, совсем без выражения, такое безучастное, отчужденное. Руки у меня сами упали.

— Уйди.

Я вдруг догадался: этот отрезок коридора глубже всех входит в корму корабля, обращенную к Полярной звезде, то есть ближе



всякого другого места подходит к Земле. Ближе на несколько десятков метров — сравнительно со световыми годами, отделяющими нас от нее! Я рассмелся бы, если бы мне не хотелось плакать.

— Диоклес! — попытался я еще раз.

— Нет!

Как прозвучал этот возглас! Выразительнее самых длинных объяснений он говорил, что это «нет» не просто отказ от всякой помощи; оно относится не только ко мне, но и к каждому человеку, к кораблю, ко всему существующему. Меня охватило ощущение ночного кошмара; чувствуя, что падаю в какую-то бездну, я повернулся и пошел по длинному коридору все быстрее, почти бегом.

Я не посмел рассказать никому об этом случае. После полудня я снова поехал на уровень нулевого этажа уже нарочно. Подозрение мое оправдалось. Я застал там человек пять-шесть; стоя в конце коридора, они смотрели в глубь воронки, словно зачарованные матовым блеском стальной плиты. Услышав мои шаги (я старался ступать погромче), группа дрогнула, и все стоявшие медленно разошлись в разные

стороны. Это показалось мне очень странным. Я поехал к Тер Хаару и рассказал ему всю историю. Он надолго задумался и сначала ничего не хотел говорить, но когда я стал настаивать, он произнес:

— Трудно это определить: для такого явления у нас нет слов. В древности такую группу людей называли бы «толпой».

— Толпой? — повторил я. — Это вроде так называемой «армии»?

— О нет, совсем напротив. Армия — это что-то организованное, а толпа — это скорее крупная неорганизованная группа.

— Прости, но там было всего несколько...

— Это неважно. В древности, доктор, люди не были такими разумными существами, как сейчас; под действием внезапного стимула они переставали руководиться разумом. В необычных, угрожающих для жизни обстоятельствах, например при стихийном бедствии, охваченная паникой толпа была способна даже на преступление.

— А что такое преступление? — спросил я.

Тогда Тер Хаар потер себе лоб, принужденно улыбнулся и ответил:

— Ах, все это, в сущности, только мои гипотезы. Быть может, и ошибочные. У нас слишком мало фактов, чтобы строить теорию. Впрочем, как ты знаешь, я «утонул в истории» и могу мыслить только ее категориями.

На том разговор наш и кончился. Вернувшись от Тер Хаара, я хотел обдумать услышанное и даже, соединившись с трионотеккой, хотел прочесть какой-нибудь исторический труд о толпе; но я не сумел объяснить автоматом, что мне нужно, и мой замысел остался неосуществленным.

Прошел день, потом другой; ничего не случилось. Мы начали думать, что кризис, вызванный ускорением, миновал; но последующие события показали, насколько мы ошибались.

В середине следующего дня ко мне явился Нильс; он вихрем ворвался в комнату, крича еще с порога:

— Доктор! Неслыханное дело! Иди, иди за мной! В саду кто-то выключил видео, — ужасное зрелище! Там уже много народу, идем!

Я пошел за ним, вернее побежал, заразившись его волнением.

Мы спустились лифтом вниз. Я раздвинул завесу плюща и обомлел. Прямо передо мной сад выглядел, как всегда: за цветущими клумбами возносила свою черную вершину канадская ель, дальше виднелись каменные глыбы над ручьем и глинистый холм с беседкой, — но это было все. Вокруг этих десяти-пятнадцати метров камней, растительности и земли стояла голая металлическая стена, не закрытая больше миражем бесконечных далей. Трудно описать это потрясающее впечатление: неподвижные, словно неживые, деревья в мутном, сером свете аварийных ламп, заминутая железная стена, плоский потолок. Ни следа лазури; воздух застыл, словно мертвый, и ни малейший ветерок не шевелил ветвями.

Посредине собралось человек пятнадцать, заглядевшихся, как и я, на эти красноречивые руины миража. Разрывая завесы плюща, вбежал разгневанный Ирьюла, за ним несколько видеопластиков; они побежали наверх. Тотчас же стало совершенно темно: они выключили аварийное освещение, чтобы снова привести аппаратуру в действие, и тогда случилось худшее. Во мраке раздался крик:

— Долой этот обман! Пусть будет как есть! Будем смотреть на железные стены, хватит с нас этой вечной лжи!

Наступил момент мертвого молчания, и вдруг над головами засияло солнце, заблестала синева с белыми облаками, повеял душистый прохладный ветерок, а клочок земли, на котором мы стояли, разбежался во все стороны и зазеленел до самых отдаленных горизонтов. Люди пылливо переглядывались, словно ища того, кто кричал в темноте, но никто не решился выдать себя хотя бы звуком. Один за другим мы молча разошлись.

Прошло еще пять дней напряженного, тайного выжидания, но ничего не происходило. Двигатели увеличивали скорость корабля, все шло нормально, в филармонии состоялся концерт, и я начал говорить себе, что врачи, как и астрогаторы, подпадают вместе с прочими под вредное влияние полета, раздувают мелочи и гонятся за мнимыми опасностями.

На шестой день после происшествия с садом у нас в больнице был тяжелый случай с ребенком, который родился задохнувшимся; жизнь его висела на волоске, и я два часа не отходил от него, следя за пульсатором, подававшим кислород для дыхания. Это занятие поглотило меня настолько, что я совершенно забыл обо всем остальном. Только уже моя руки в углу палаты, я увидел в зеркале собственное лицо с блестящими, точно в лихорадке, глазами и тотчас же ощутил непонятную тревогу. Я попросил Анну остаться с матерью и ребенком и, сбросив халат, выбежал из палаты. Лифт спустил меня на нулевой этаж. Увидев пустой освещенный лампами коридор, я глубоко перевел дыхание.

«Глупец, — говорил я себе, — глупец, каких призраков ты испугался?» И все-таки шел дальше. Перед самым поворотом мне послышались голоса; их звук ударил меня как хлыстом. Несколькими прыжками я выбежал в расширяющееся здесь полукруглое пространство.

У начала воронки стояла плотная толпа. Люди, сжатые вместе, напирали на кого-то, преграждавшего им путь. Было совсем тихо; слышалось только тяжелое, как при борьбе, дыхание. В одном из ближайших я узнал Диоклеса.

— Что это? — спросил я.

Никто мне не ответил. Я уловил чей-то взгляд — глаза были совершенно белые — и услышал сдавленный, полный внутренней дрожи голос:

— Мы хотим выйти!

— Там пустота! — крикнул человек, задерживавший толпу. Я узнал его: это был Ирьюла.

— Пусти нас! — крикнуло несколько голосов сразу.

— Сумасшедшие! — вскричал Ирьюла. — Там смерти! Слышите? Смерть!

— Там свобода, — отозвался кто-то из толпы.

Ирьюлу оттолкнули, он отступал в глубь воронки. Черный на ее светлом фоне, он кричал, и голос его гремел, искажаемый эхом замкнутого пространства:

— Опомнитесь! Что вы хотите сделать!

Ответом было прерывистое дыхание. Несколько рук протянулось к нише, где виднелся механизм замка. Тогда Ирьюла кинулся

вперед, оттолкнул напавших, пригнулся и, выхватив из-за пояса маленький черный аппаратик, пронзительно крикнул:
— Блокирую автоматы!

КОММУНИСТЫ

При проектировании первой звездной экспедиции перед учеными встала крайне трудная проблема. Возможно было, что огромная скорость корабля нарушит нормальную психическую деятельность некоторых людей, а это может привести к тому, что автоматам будут даваться ненужные или даже вредные приказания. Такую возможность нужно было исключить. С этой целью была создана специальная система приемников, могущая заблокировать все автоматы «Геи».

К этому средству руководители экспедиции могли прибегнуть только в случае самой крайней необходимости, когда ничто другое не помогало. Блокирование автоматов стало бы грозным прецедентом, так как никогда еще, за всю тысячелетнюю историю нашей цивилизации, они не отказывали человеку в повиновении. Поэтому толпа у воронки замерла, услышав страшные слова Ирьюлы, и на некоторое время словно окаменела. Вдруг тишину прорезал свист резко заторможенного лифта. Все головы медленно повернулись в ту сторону. В раскрытых дверях лифта, только что спустившегося на уровень коридора, стоял Тер Хаар.

Ссутулившись, он быстро пошел прямо на неподвижно стоящих людей. Они расступились. В глубине воронки Тер Хаар поднялся на выступ стены. С этого возвышения он заговорил тихо, почти шепотом. Все взгляды обратились к его темному силуэту, окруженному сиянием желтой лампы за спиной. Голос у него постепенно нарастал и глухо отдавался в замкнутом пространстве.

— Вы, которые хотите погибнуть, уделите мне десять минут своей жизни. Потом мы уйдем, я и он, и вы сделаете, что хотите. Никто не посмеет вам помешать. Даю вам слово в этом.

Он помолчал.

— Тысячу двести лет назад в городе Берлине жил человек по имени Мартин. То было время, когда его правительство провозглашало, что слабые народы обречены на уничтожение или рабство, когда от своих подданных оно требовало, чтобы они мыслили не мозгом, а кровью. Мартин работал на стекольном заводе. Один из многих, он делал то, что сейчас делают машины: живыми легкими нагнетал воздух в раскаленное стекло. Но он был человеком, а не машиной, у него были родители, брат, любимая девушка, и он понимал, что ответствен за всех людей на Земле — за судьбы убитых и убитых так же, как и за своих близких. Такие люди назывались тогда коммунистами, и Мартин был одним из них. Правительство выслеживало и убивало коммунистов, и они должны были скрываться. Гестапо — так называлась тайная полиция — удалось схватить Мартина. Как члену оргбюро партии, ему были известны имена и адреса многих товарищей. От него потребовали выдать их. Он молчал. Его подвергли пыткам. Он молчал. Его допрашивали днем и ночью, будили сильным светом, задавали ему коварные вопросы. Напрасно. Тогда его выпустили на свободу, чтобы по его следам добраться до остальных коммунистов. Он понимал это и оставался дома, а когда ему стало нечего есть, хотел вернуться на завод, но его там не приняли. Он искал работы в других местах, но нигде не мог найти. Он умирал от голода, бродил, шатаясь, по улицам, но не пытался пойти к кому-нибудь из товарищей, ибо знал, что за ним следят.

Его арестовали снова и применили другой метод. Мартин получил отдельную чистую комнату, хорошую пищу, медицинский уход. Выезжая на аресты, гестаповцы брали его с собой: было похоже, что он служит им проводником. Ему приходилось присутствовать при пытках арестованных товарищей, а иногда он стоял перед камерой, и замученных проводили мимо него. Им говорили, чтобы они признавались, так как вот стоит их товарищ, который все рассказал. Когда он кричал им, что это неправда, то гестаповцы притворялись, будто он разыгрывает комедию. Коммунистические листовки стали предостерегать против Мартина. Гестаповцы показывали их ему. Потом, ни о чем не спрашивая, его выпустили. Через несколько месяцев Мартин осторожно попробовал связаться с товарищами, но никто не хотел

ему верить. Он пошел к брату, но тот не впустил его к себе. Мать дала ему краюху хлеба, и это было все. Снова старался он найти работу, но напрасно. В третий раз его арестовали, и офицер гестапо сказал ему: «Слушай, молчать тебе больше нет смысла. Товарищи давно считают тебя изменником и негодяем. При первом же случае любой убьет тебя как бешеную собаку. Пожалей себя и говори!»

Но Мартин молчал. Однажды в денарьскую ночь, через два года после первого ареста, его повели из камеры в каменный погреб и там убили выстрелом в затылок.

Слыша шаги тех, что шли убить его, он встал и нацарапал на стене камеры слова: «Товарищи, я...» Больше он ничего не успел написать. Остались только эти два слова, а труп его сгнил в одной из обширных известковых ям.

Но сохранились документы и хроники гестапо, скрытые в глубине подземных темниц, и из раскопок эпохи позднего империализма мы, историки, узнали повесть о немецком коммунисте Мартине.

А теперь подумайте. Этот человек молчал в муках, под пытками. Молчал, когда от него отвернулись близкие, родные, брат и товарищи. Молчал, когда уже никто, кроме врагов, не разговаривал с ним. Порвались все узы, связывающие человека с миром, но он все молчал, — и вот цена этого молчания!

Тер Хаар поднял руку.

— Вот цена его молчания: вот чем мы, живущие, обязаны тысячам тех, кто погибал, как Мартин, чьи имена остались нам неизвестными. Вот единственная цель, ради которой он умирал, зная, что никакой лучший мир не вознаградит его за муки и что его жизнь навсегда окончится в известной яме, что никогда не будет для него ни воскресения, ни отплаты. Но его смерть на какие-то минуты, а может быть, на дни или недели приблизила наступление коммунизма. И вот мы летим среди звезд, ибо ради этого он умирал, и вот коммунизм... А вы достойны звания коммуниста?

После этого вопля гнева и боли наступило короткое, страшное молчание. Потом историк заговорил снова:

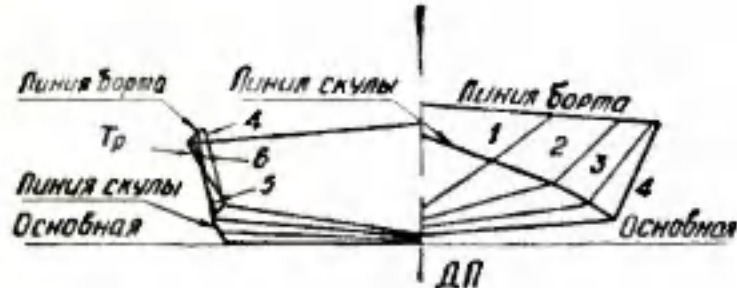
— Вот и все, что я хотел вам сказать. Теперь уйдем, инженер, а они откроют дверь и, вытолкнутые давлением воздуха, выпадут в пустоту, лопаясь, как кровавые бомбы, и целую вечность будут там носиться останки тех, что труслили перед жизнью!

Он спрыгнул с выступа. Еще с минуту слышались его шаги, потом свистнул лифт. А люди стояли неподвижно, кто-то провел рукой по лицу, словно сдирая с него тяжелую, холодную маску, кто-то откашлялся, кто-то вскрикнул — или зарыдал, — потом все сразу двинулось и разошлось в разные стороны; наконец нас осталось только трое: Ирьюла у самой двери, все еще с блокирующим аппаратом в руках, прислонившийся к стене и скрестивший руки на груди Зорин и я. Долго стояли мы так. Я уже хотел двинуться с места, когда над головами у нас раздался глухой протяжный свист: была уже ночь, зазвучали предостерегающие сигналы... «Гея» набирала скорость.

(Продолжение следует)

Сокращенный перевод с польского З. БОБЫРЬ





Плазовая таблица

		М/шпангоут	0	1	2	3	4	5	8	Тр
Высота от основной	Борт	470	430	420	410	390	370	350	325	
	Скула	-	280	215	160	100	60	30	0	
	Палуба в ДП	470	480	480	470	450	430	400	360	
Полуширот	Борт	-	365	360	640	650	655	660	666	
	Скула	-	190	360	500	580	600	580	550	

зуют излом, называемый скулой. Скулы нужны для того, чтобы при достаточно большой скорости лодка выходила из воды и начинала скользить по ее поверхности — глиссировать. Сверху мотолодка закрыта палубой, в которой сделан прямоугольный вырез, называемый кокпитом. В кокпите поверх днищевого набора (шпангоутов и стрингеров) положен лист фанеры — слань. На слань ставится сиденье, на котором размещаются водитель и пассажир. В носовой части кокпита на переднем комингсе (ограждающей доске) с левой стороны устанавливается штурвал с барабаном для намотки штуртреса, при помощи которого осуществляется поворот мотора. На комингсе левого борта устанавливается рукоятка дистанционного управления мотором. Чтобы в кокпит не закатывалась вода, перед ним на палубе устанавливается волнолом 15. Для швартовки и переноса лодки нужно укрепить три ручки: одну на носу и две на транце.

Перед началом постройки лодки необходимо все шпангоуты и форштевень вычертить в натуральную величину, то есть разбить плаз. Шпангоуты вычерчиваются с помощью

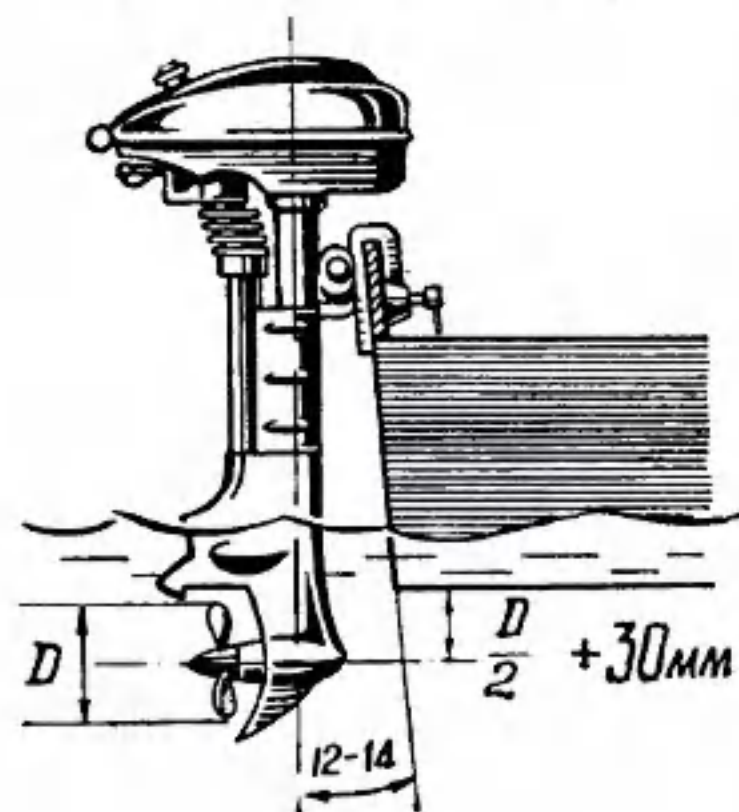
таблицы плазовых ординат. В нижней части плаза чертят на всю длину листа фанеры прямую линию. В середине этой прямой восстанавливают перпендикуляр — линию диаметральной плоскости (ДП). Из таблицы плазовых ординат берут высоты борта на соответствующих шпангоутах и откладывают вверх от основной и по обе стороны от ДП на расстояниях полуширот борта. Так получают точки бортов. Следует отметить каждую из них номерами шпангоутов. Таким же образом находят точки скулы. Точки примыкания шпангоутов к килю наносятся на ДП на высоте, найденной по таблице плазовых ординат. Точки борта, скулы и киля, имеющие одинаковые номера, соединяют между собой прямыми линиями. Затем отмечают на ДП высоты, взятые на соответствующих шпангоутах в строке «палуба в ДП» таблицы плазовых ординат. При помощи гибкой рейки соединяют точки бортов с соответствующей точкой па-

лубы в ДП и проводят линию палубы.

Детали шпангоутов делают из прямослойных еловых или сосновых досок толщиной 15 см, подгоняют по плазу и с двух сторон скрепляют между собой фанерными накладками. Из сосновой доски заготавливают киль сечением 40×40 мм и длиной 3,4 м. Из такой же доски по обводам плаза изготавливается форштевень и соединяется с килем. Стрингеры делаются из ели или сосны. Сечение днищевых и бортовых стрингеров — 18×25, палубных — 15×20 мм. Привальные брусья имеют сечение 25×30 мм.

Для сборки корпуса подготавливают стапель из доски сечением 50×100 мм. Стапель нужно тщательно отфуговать и поставить на козлы на высоте 600—700 мм от пола. На стапеле проводят линию ДП и места установки шпангоутов. В шпангоутах в местах крепления к килю выпиливают пазы. После этого устанавливают их на свои места и сверху скрепляют между собой одной-двумя рейками. Выставленные шпангоуты временно крепят к килю гвоздями. Устанавливают привальные и скуловые брусья, делая пропилы в шпангоутах. Крепятся брусья шурупами. Перед установкой стрингеров производят малковку. Эта операция производится с помощью гибкой рейки. Прикладывая ее к двум-трем смежным шпангоутам, отмечают, сколько нужно снять материала, чтобы к каждому из шпангоутов рейка прилегала по всей его толщине. После установки палубных и бортовых стрингеров производят обшивку бортов. Для обшивки нужна фанера толщиной 4 мм. Желательно

Установка подвесного мотора на мотолодке



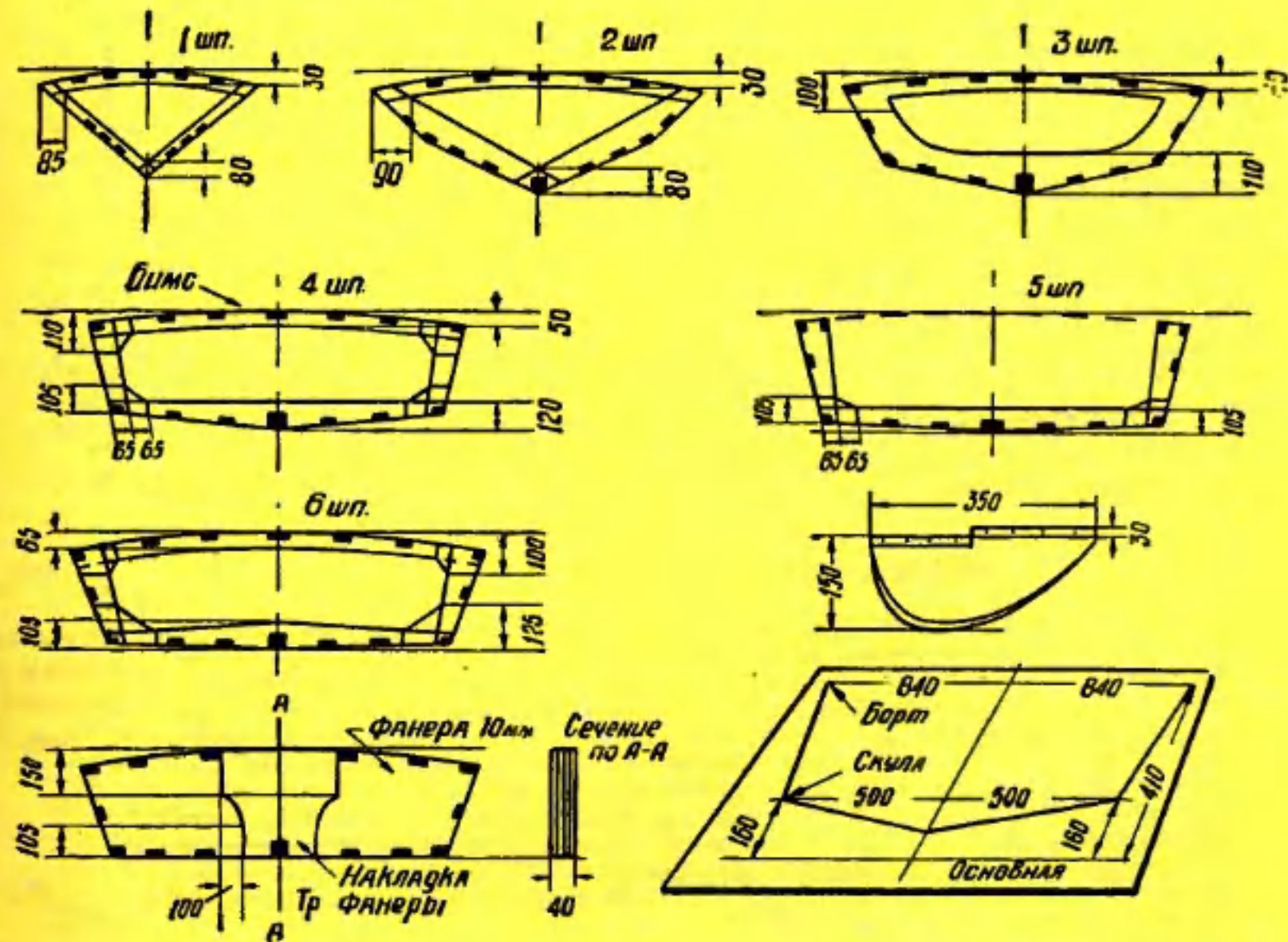
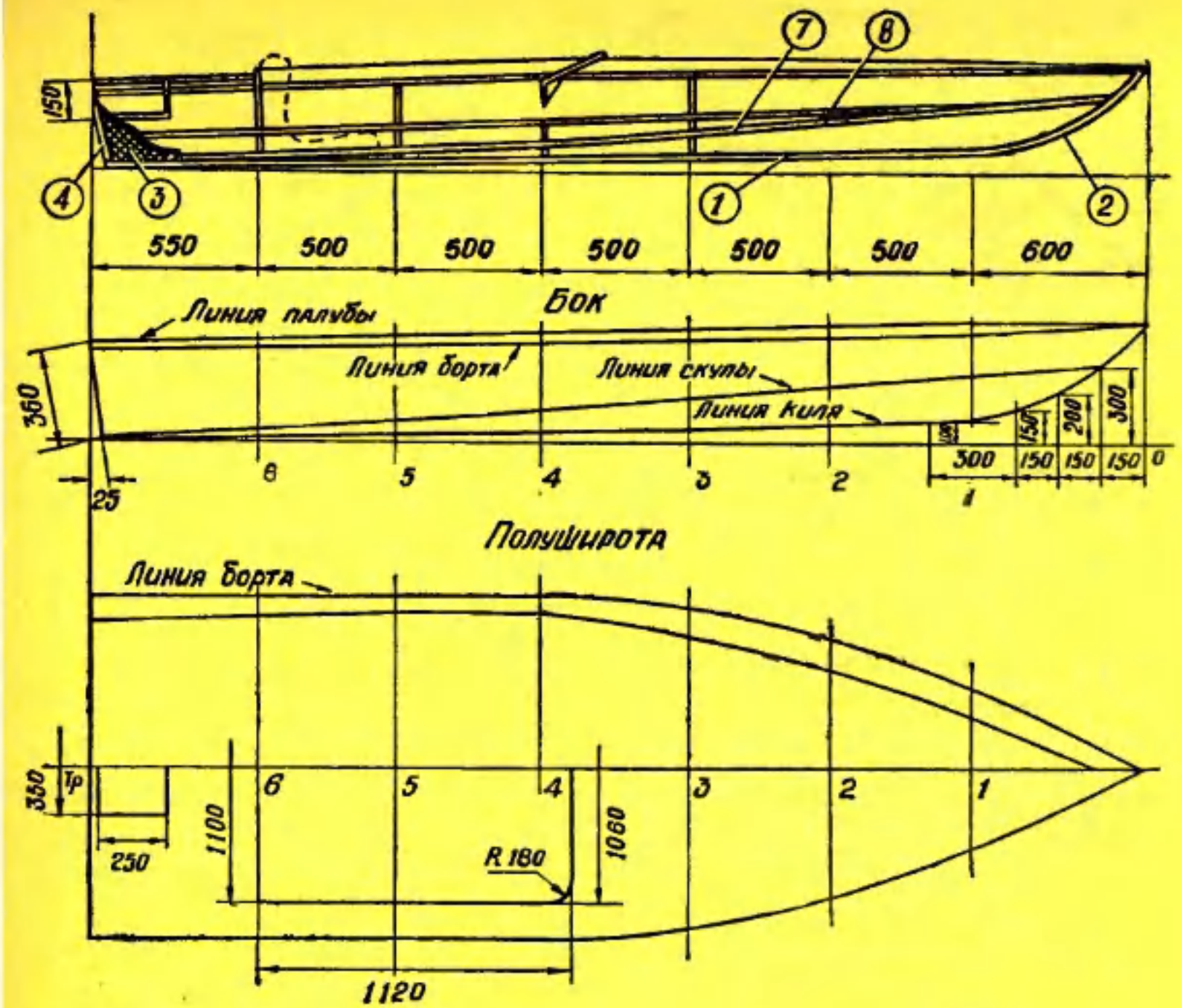
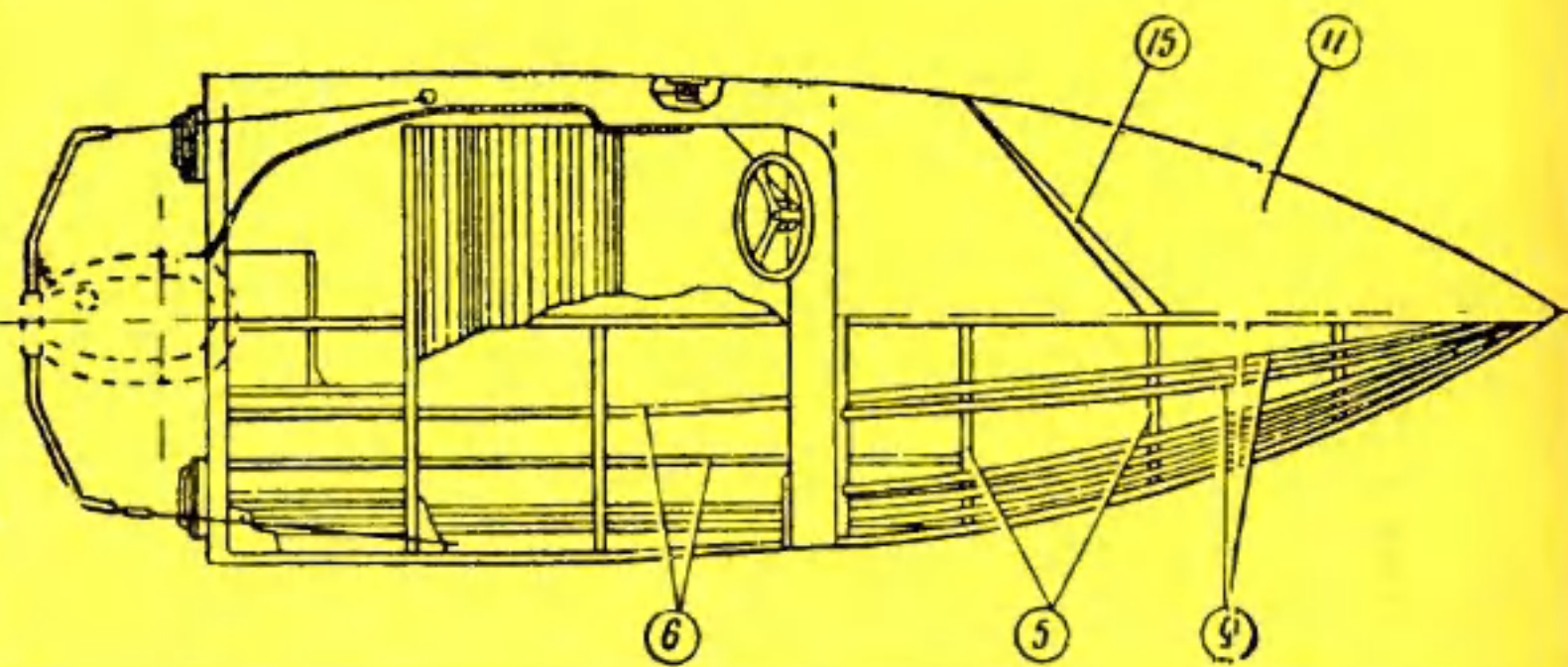
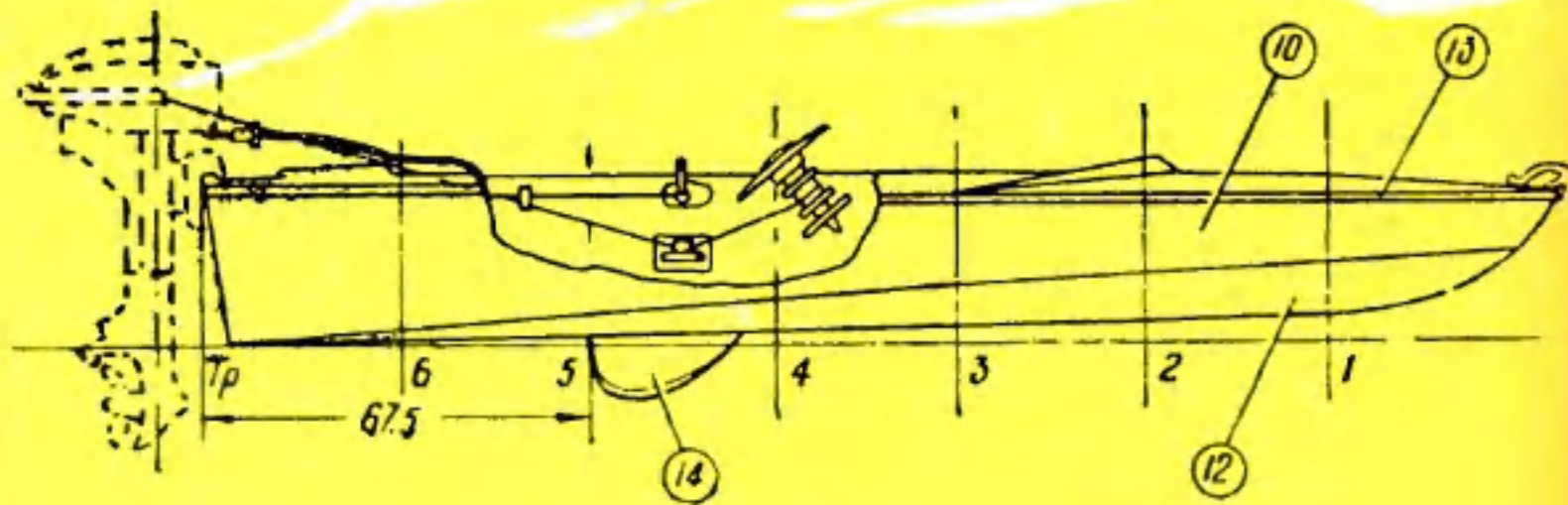
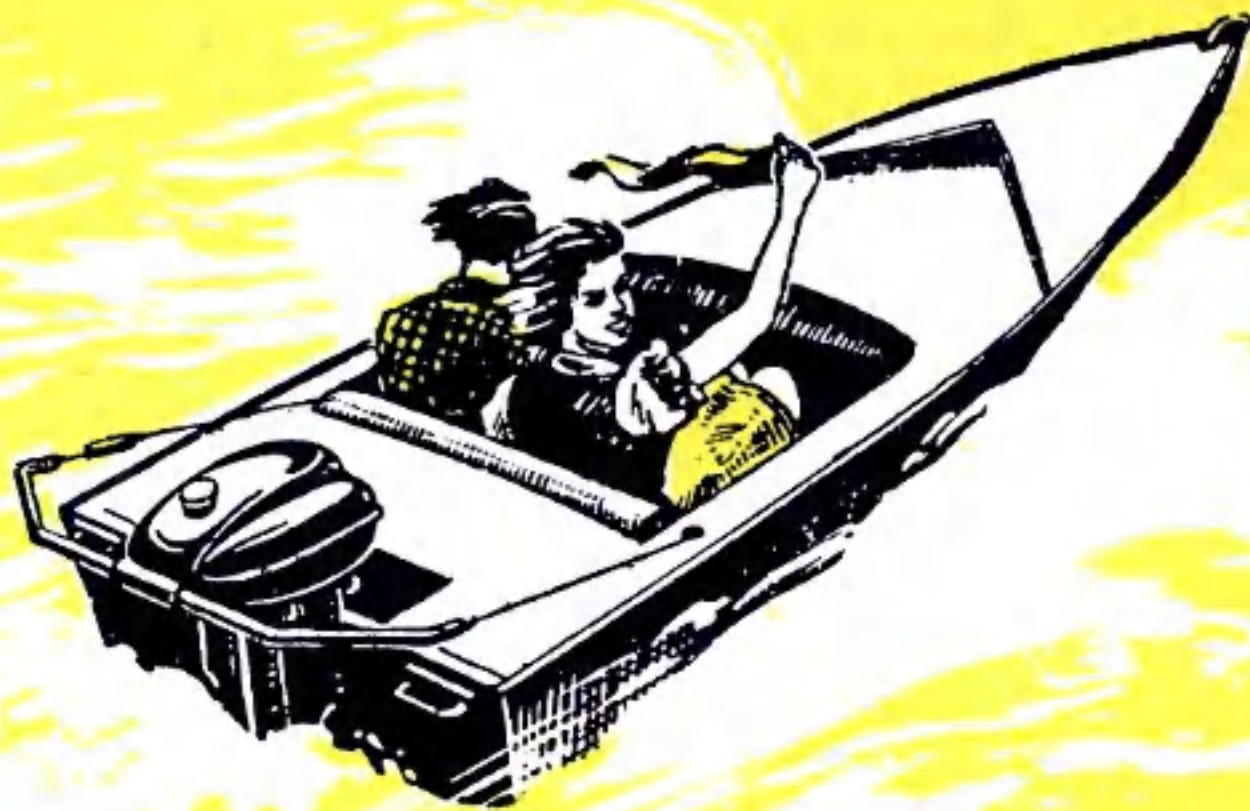
эта лодка спроектирована в экспериментальной лаборатории Центрального морского клуба ДОСААФ СССР. На ней можно участвовать в соревнованиях по водно-моторному спорту, отправиться на прогулку или в дальний туристский поход. В прошлом году на мотолодках такой конструкции два энтузиаста водно-моторного спорта прошли по воде от Москвы до Одессы 4500 км.

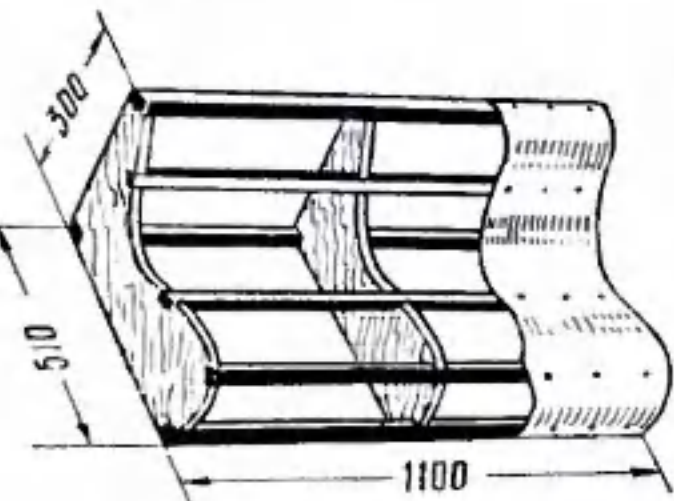
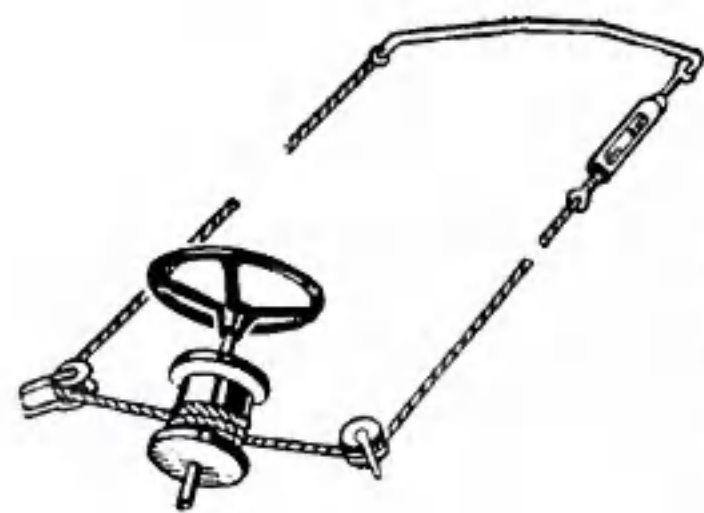
Конструкция «Чайки» довольно проста. Изготавливается лодка почти целиком из дерева.

Прежде чем приступить к ее постройке, необходимо тщательно изучить теоретический и конструктивный чертежи, а также познакомиться с некоторыми судостроительными терминами.

На конструктивном чертеже показан набор корпуса мотолодки. Киль 1 и форштевень 2 соединены друг с другом при помощи замка или «на ус». В корме при помощи кницы 3 и металлической полосы к килю прикреплен транец 4, а по длине — шесть шпангоутов 5. Днищевые 6, скуловые 7, бортовые 8 и палубные 9 стрингеры, а также киль и обшивка борта 10, палубы 11 и днища 12 обеспечивают продольную прочность корпуса. С наружной стороны обшивки крепится на шурупах дубовый буртик 13. К килю в районе пятого шпангоута прикрепляется плавник 14, который придает лодке устойчивость на курсе.

Корпус мотолодки имеет плавные обводы. В поперечном сечении борт и днище обра-





вают палубу. По борту палубы устанавливается буртик сечением 12×18 мм, а из сосновой доски 10×50 мм изготавливают волнолом.

Весь корпус зашкуривают, два-три раза пропитывают снаружи и изнутри горячей олифой, а затем красят масляной краской. Хорошо покрасить палубу в бело-голубой цвет, а днище — в зеленый или красный. После покраски в кокпит укладываются подогнанные по месту слани из 5-миллиметровой фанеры и ставится сиденье. К носовому комингсу крепится штурвал с барабаном, в указанных местах устанавливаются ролики и проводится штуртрос.

Построенная и полностью оборудованная лодка должна весить вместе с мотором около 60 кг. С мотором «Москва» она может развить скорость до 36 км/час.

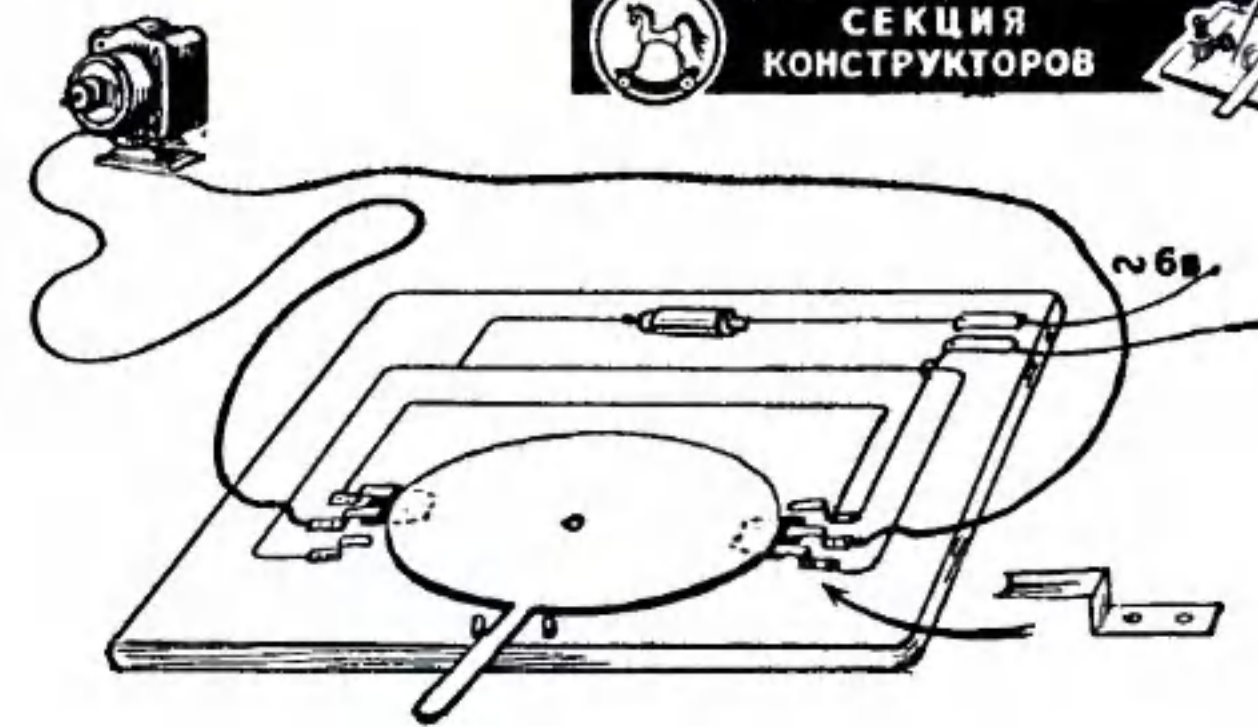
При испытании на воде необходимо тщательно проверить рулевое управление (трос должен быть хорошо натянут и не заедать), проверить установку мотора и его крепление, посмотреть, не течет ли корпус. Только после этого можно отходить от берега. Не забудьте взять с собой весло-гребок и флаг-отмашку для расхождения со встречными судами.

Счастливого плавания!

Инженер В. БАСОВ

иметь водостойкую фанеру марки «СВ». Можно использовать и обычную строительную без сучков, пропитав ее два-три раза олифой. Обшивка ставится на клею «ВИАМ-БЗ» или «АК-20» и дополнительно крепится шурупами к шпангоутам, гвоздями к стрингерам.

Закончив обшивку бортов, корпус снимают со стапеля, переворачивают вверх килем и шурупами окончательно крепят к килю шпангоуты. Устанавливают днищевые стрингеры и производят обшивку днища. Листы обшивки соединяются между собой «на ус» при помощи клея или на пазовых планках. Затем устанавливают комингсы и обши-



„МИКРОС“ РАБОТАЕТ ОТ ТРАНСФОРМАТОРА

Не так давно в продаже появились миниатюрные микроэлектродвигатели производства Московского завода металлической игрушки № 4. Их можно ставить на самые различные модели. Хороший моторчик, но вот беда. Работают микроэлектродвигатели только от батареек для карманного фонаря. Применить понижающий трансформатор нельзя — от переменного тока моторчики не крутятся.

Как же выйти из затруднительного положения? Надо сделать выпрямитель. На рисунке дана схема включения микроэлектродвигателя постоянного тока в сеть переменного тока. Последовательно включенный с двигателем выпрямитель — германиевый диод ДГ-Ц24 (продается в радиомагазине) — превращает переменный ток в постоянный.

Простой переключатель, собранный из гетинаксовой пластинки и полосок латуни на деревянной подставке, осуществляет реверсирование (перемену направления вращения) ротора.

При установке ДГ-Ц24 в схему питания двигателя надо помнить, что его максимальный ток равен 0,3 а. Поэтому питание большей мощности потребует параллельного включения нескольких ДГ-Ц24.

Напряжение переменного тока, снимаемое со вторичной обмотки трансформатора, должно равняться удвоенному номинальному напряжению постоянного тока, на который рассчитан электродвигатель.

Простейшая схема выпрямителя, приведенная здесь, дает постоянный пульсирующий ток. Питание таким током электродвигателя вызывает искрение его щеток. И мы, откровенно говоря, пока еще не знаем, как от него избавиться. Попробуйте сами экспериментальным путем найти способ искрогашения.

Описания лучших работ, присланные юными экспериментаторами в редакцию, будут опубликованы на страницах «ЮТа».

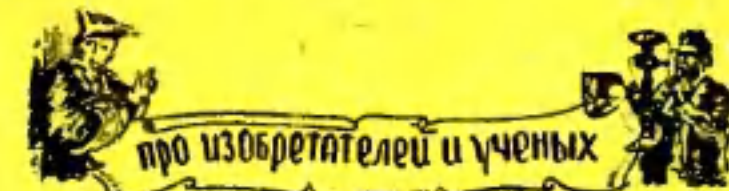
А. МАРКЕЛЛОВ

НАХОДЧИВОСТЬ РАБЛЕ

Однажды великий французский сатирик Франсуа Рабле очутился в денежном затруднении, и ему нечем было заплатить за проезд из Лиона в Париж. Но не в натуре Рабле было унывать и «ждать у моря погоды». Он насыпал в три бумажных пакетика сахарного песка, написал на них: «Яд для короля», «Яд для королевы», «Яд для дофина» — и положил их на видном месте. Служанка гостиницы, убирая комнату, прочла надписи и побежала к хозяину. Тот вызвал стражу. Рабле схватили и под конвоем отправили в Париж. Представ перед прокурором, он поторопился признаться в своей проделке и, прежде чем блюститель закона успел опомниться, проглотил «яд».

ФАКТЫ НА
ВСЯКИЙ
СЛУЧАЙ

● В 1897 году немецкий физик Нернст изобрел электрическую лампу накаливания, которая зажигалась с помощью... спички. Светоиспускающий стержень этой лампы был сделан из смеси окиси циркония и окиси иттрия. При обычной температуре сопротивление стерженька было настолько велико, что электрический ток через него не шел. Но при нагревании он становился проводником тока, и уже за счет протекания через него электричества температура его поднималась до 2400°.



СМЕКАЙТЕ НА ПРОВЕРКУ

КОНКУРС 19

РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ № 19



Кроссворд, предлагаемый читателям в виде конкурсной задачи, не совсем обычный. Определяя какое-нибудь слово, во многих случаях надо решить дополнительные задачи и ребусы. При этом разрешается пользоваться справочниками и консультацией учителей и старших товарищей. Ведь задача конкурсов «ЮТа» состоит не только в том, чтобы проверить запас знаний, но и расширить его, приучить читателей пользоваться справочной литературой.

Ответы на конкурсные задачи следует отправлять в конверте с надписью «На конкурс № 19» не позднее 22 июня (дата почтового штампа). Среди читателей, правильно решивших все задачи, будут разыграны 5 памятных премий: 1. Карманный фонарик электродинамический. 2. Тематическая коллениция почтовых марок. 3 и 4. Микроэлектродвигатель для моделей. 5. Штангенциркуль.

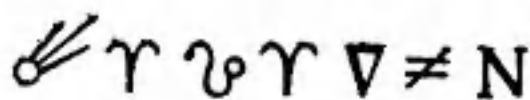
КРОССВОРД

ПО ГОРИЗОНТАЛИ:

1. Напишите фамилии: а) ученого, сформулировавшего принцип, применяющийся при разборе различных вопросов о распространении волн; б) ученого, чьим именем названо число $6,023 \cdot 10^{23}$; в) ученого, открывшего закон сохранения вещества; г) ученого, создавшего первый фотоэлемент. Из первых букв фамилий у вас образуется слово. Впишите его в кроссворд под номером 1.

4. Элемент, входящий в состав плавикового шпата.

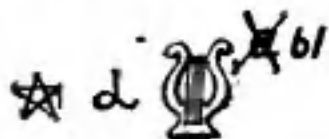
6. Напишите, что означает каждый из нарисованных здесь астрономических и других условных знаков. Из первых букв у вас образуется слово 6.



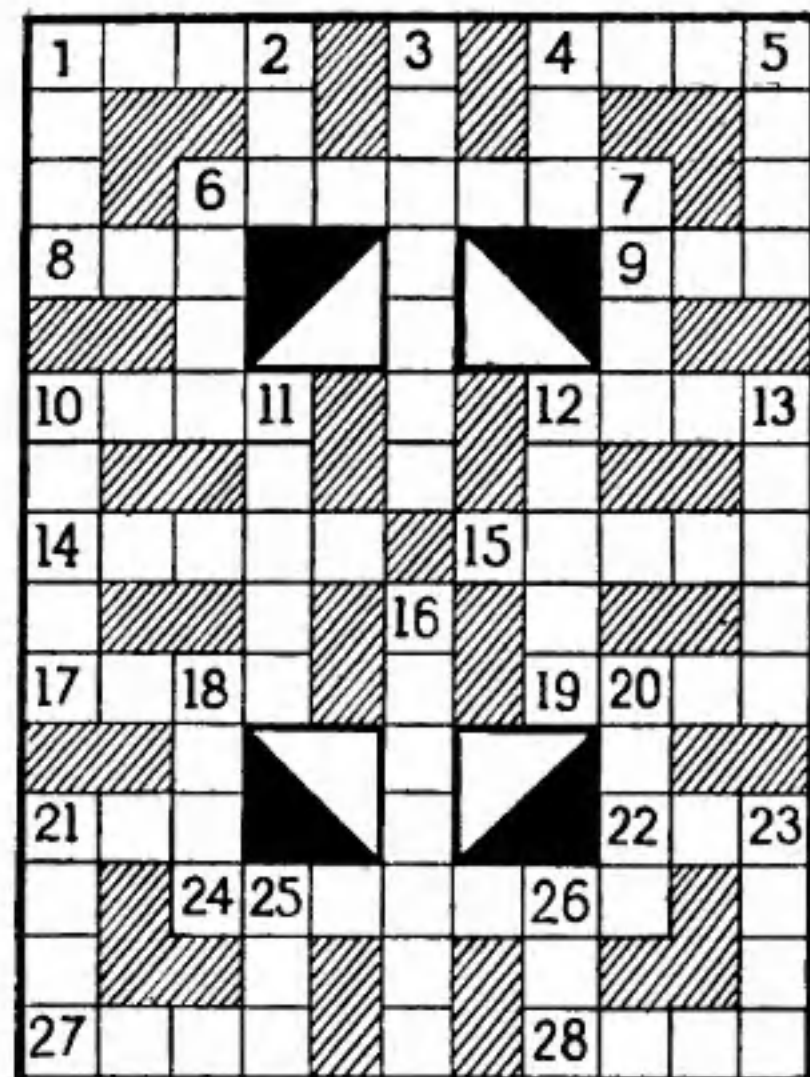
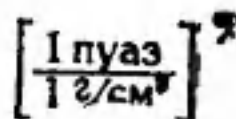
8. Великий датский физик.
9. Автозавод, выпускающий машины, изображенные на рисунке.



10. Ребус (зашифровано значение слова, а не само слово).



12. Ребус.



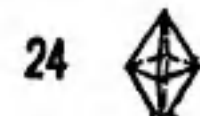
14. Латинское название планеты ♀.

15. Ботаник, открывший движение крупных частиц под действием ударов атомов и молекул вещества.

17. Город, где производится электровозы «ЭР-1».

19 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 21 CaCO_3

22. Английская мера площади, равная 0,4047 га.



27. Расшифруйте условные знаки и формулы, применяющиеся в физике и химии. В каждом слове подчеркните вторые буквы: у вас получится слово 27. Впишите его в кроссворд.



28. Число граммов вещества, равное его молекулярному весу.

ПО ВЕРТИКАЛИ:

1. Ребус.

$$[10^4 \text{ м}^2]^2 \quad [1 \frac{2 \cdot \text{см}^2}{\text{сек}^2}]^2 \quad [10^7 \frac{2 \cdot \text{см}^2}{\text{сек}^3}]^2 \quad [1 \frac{\partial \text{н}}{\text{см}^2}]^2$$

2. Число, выражающее длину маятника (в метрах с точностью до метра), совершающего колебания с периодом 20,05 сек. на широте Ленинграда

$$(g = 982 \text{ см/сек}^2)$$



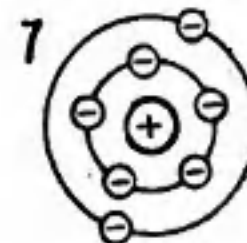
4. Слово образуется из последних букв фамилий: а) ученого, положившего вместе с Р. Бунзеном начало спектральному анализу; б) ученого, установившего, что КПД теплового двигателя не может превышать величины $\frac{T_2 - T_1}{T_2}$; в) начальника первой русской кругосветной экспедиции.

5. $\text{RbCl} \cdot \text{BaLi} \dots$ Напишите названия указанных химических элементов и подчеркните в каждом из них букву, порядковый номер которой определяется числом электронов во внешнем электронном слое данного химического элемента. Из подчеркнутых букв образуется слово 5.

6. По числовым значениям координат начертите график. Название фигуры, ограничен-

ной получившейся кривой, впишите в кроссворд.

v	y	x	y
0	± 4	± 2,55	± 3
± 0,5	± 3,97	± 3	± 2,65
± 1	± 3,88	± 3,5	± 1,94
± 1,5	± 3,71	± 3,97	± 0,5
± 2	± 3,46	± 4	0



13. Тело, объем которого выражается $V = \frac{1}{3} \pi R^2 h$.

16. Автор закона, гласящего, что давление во всех точках внутри жидкости одинаково.



20. ♀ ♂ ♀ ♀

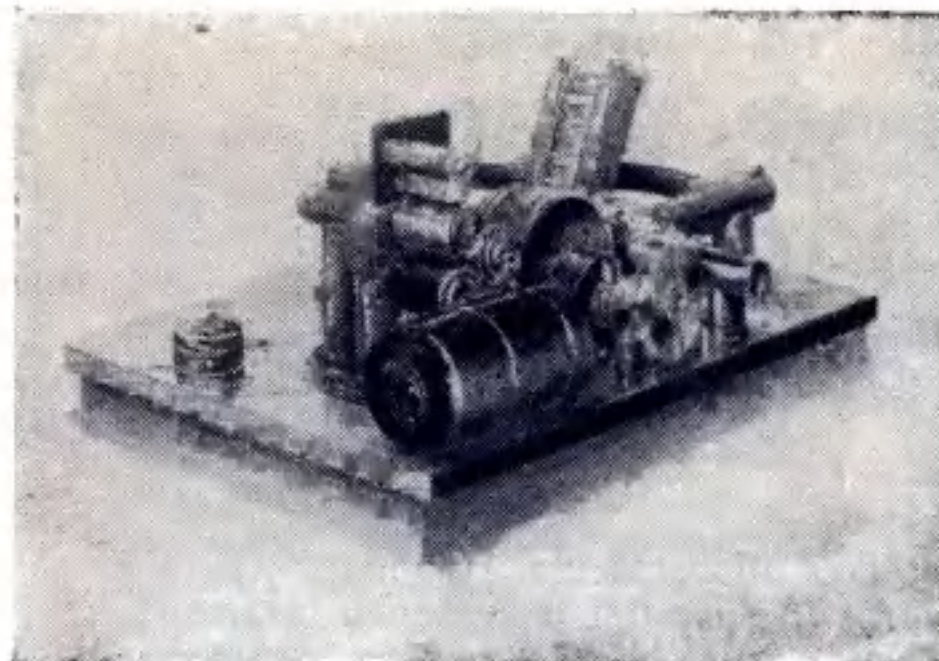
Напишите названия указанных здесь четырех планет. Теперь подчеркните соответствующие буквы: 5-ю в названии планеты, наиболее близкой к Земле, 4-ю — в названии наименьшей из четырех данных, 3-ю — в названии наибольшей и 2-ю — в названии планеты, продолжительность суток на которой меньше всего отличается от продолжительности земных суток. Из подчеркнутых букв образуется слово 20.

ЗАДАНИЕ ВЫПОЛНЕНО

Вы, конечно, видели на флаконах от духов, канцелярского клея, лекарств и другой стеклянной посуде бумажные этикетки. Может быть, вы не задумывались, как их приклеивают, и не знаете, что это делают вручную. Представляете, сколько клея, бумаги и кропотливого труда многих рабочих затрачивается на эту работу!

Только на одном из заводов г. Свердловска на флаконы наклеивают более 5 млн. этикеток в год. Вот и подумали инженеры завода: а нельзя ли создать такую машину, которая печатала бы текст сразу на флаконе? Поделились своими мыслями с членами машиностроительных кружков Кировского районного дома пионеров г. Свердловска и попросили ребят помочь им.

Два года назад первая модель была готова. Ее общий вид вы видите на нашем рисунке (модель представлена на конкурс «Юные техники — Родине»). А еще через год школьники построили новую модель, более усовершенствованную.



Это был полуавтомат. Он работал четко, механизм бесперебойно подавал флаконы из бункера.

И хотя не эта модель была внедрена в производство, работа, начатая ребятами, не остановилась. Ее продолжал завод. По образцу модели школьников с некоторыми изменениями завод

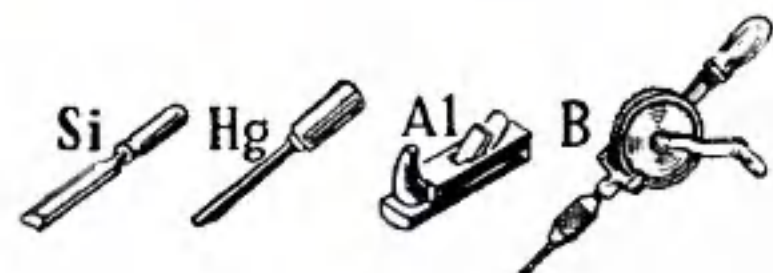
изготовил свою модель и внедрил ее в производство.

Сейчас на заводе работает новый, высокопроизводительный автомат. Весь процесс нанесения текста на флаконы механизирован. При разработке новой конструкции инженеры оставили технический замысел и даже некоторые узлы такими, какими они были у первых моделей.

Автомат печатает этикетки на флаконах цилиндрической формы из стекла и других материалов. Размеры этикеток могут быть самыми различными: они зависят от размеров клише.

Как работает автомат? При вращении барабана поверхность клише смазывается быстросохнущей краской, и изображение текста переносится на резиновую подушку, а с резиновой подушки — на флакон. После этого флакон специальным ротором подается из бункера в желоб, на транспортер и в упаковочный ящик.

21. Напишите названия инструментов и подчеркните соответствующие буквы. Порядковый номер буквы, которую следует подчеркнуть, равен валентности элемента, данного при каждом рисунке. Из подчеркнутых букв составит слово 21.



23. Даны координаты четырех городов СССР (северная широта в градусах и минутах и долгота от Гринвича в часах и минутах):

45°03' и 2^h 35, 8';

40°21' и 3^h 19, 4';

52°59' и 2^h 24, 2';

58°01' и 3^h 45, 1'.

Найдите по карте эти города. Слово 23 составляется из последних букв названий городов.

25. Мленопитающее, голос которого похож на куриное ку-даханье.

26. Первое слово в названии рассказа, в котором героиню называют «Мисюся».

Итак, кроссворд разгадан. Теперь остается решить задачу на составление квадратного уравнения.

ЗАДАЧА

Диаметр ведущего шкива ременной передачи в x раз меньше диаметра ведомого шкива. Если длину окружности ведомого шкива уменьшить на y м, а ведущего увеличить на z м, то за время, пока точка на ремне пройдет путь, равный S м, ведомый шкив сделает на N оборотов больше ведущего.

Определите длину окружности каждого шкива. Предполагается, что передача работает без скольжения.

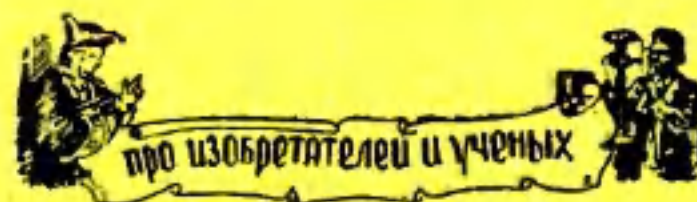
В этой задаче x равен количеству букв b в кроссворде; y — количеству букв $ж, з, ц$; z — количеству букв $и$ минус количество букв $г$;

N — количеству букв $м, ф, х$;

S — количеству букв $е, ю, п$.



КОНКУРС 19
РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ



ЗАМЕЧАНИЕ ПИФАГОРА

Известный древнегреческий математик Пифагор однажды присутствовал на состязаниях стрелков из лука. Заметив, что стрелы одного стрелка летят куда угодно, но только не в цель, ученый подошел к цели и сел, пояснив:

— Не вижу более спокойного места! — и продолжал решать какую-то математическую задачу.

ОШИБКА ГУМБОЛЬДАТА

Немецкий естествоиспытатель Александр Гумбольдт, будучи в Париже, получил приглашение на обед от известного врача-психиатра Бланша. Гумбольдт попросил хозяина пригласить также кого-нибудь из своих пациентов.

Явившись на обед, Гумбольдт увидел за столом двух человек, один из них, одетый в черный костюм с белым галстуком, холодно поклонился гостю и, уткнувшись в тарелку, не проронил ни слова. Другой был одет в светлый костюм, ворот его рубашки был расстегнут. Положив локти на стол, он энергично жестикулировал, смеялся, много ел и пил. Выражение его лица трудно было уловить, так как оно каждую секунду менялось. После обеда Гумбольдт обратился к хозяину, незаметно указывая на человека в светлом костюме: «Да, это очень интересный сумасшедший». Доктор Бланш поправил его: «Сумасшедший в черном костюме... В светлом — Бальзак».

О ПОЛЕТЕ НА ЗВЕЗДУ, О „РЕЗИНОВОМ“ ВРЕМЕНИ И О ТОМ, МОЖНО ЛИ ВЕРИТЬ ЛИНЕЙКЕ

Огромный космический корабль стартует с нашей планеты и берет курс на невидимую простым глазом звезду. Она так далека от Земли, что даже свет, пробегающий каждую секунду 300 тыс. км, идет до нее около сотни лет. Но ведь человек не может прожить столько! Что же ожидает экспедицию? Уже лет через 50—70 умрут последние астронавты, и неуправляемый звездолет будет тысячи лет мчаться в пустоте...

Нет, не на верную и напрасную смерть отправились отважные путешественники! Прошло два года, и астролетчики вернулись на родную планету, привезя с собой бесценные сведения об открытых ими далеких мирах. Больше двухсот лет ожидали этих сведений ученые всей Земли...

Так сколько же лет длилось путешествие? Двести или два года? Да, двести лет — по часам Земли. Да, два года — по часам звездоплавателей.

Но сколько времени длилось путешествие на самом деле?

Ответ на этот вопрос может дать теория относительности, разработанная полвека назад великим немецким ученым Альбертом Эйнштейном. Теория эта очень сложна. Ученый любил говорить, что ее понимают до конца только два человека, один из которых — он сам...

Тем не менее основные представления и идеи теории относительности вполне могут быть поняты людьми, не имеющими специального математического

образования. Наиболее удачной попыткой популярно изложить теорию Эйнштейна является книга академика Л. Д. Ландау и профессора Ю. Б. Румера «Что такое теория относительности», выпущенная недавно издательством «Советская Россия».

Взгляните на обложку книги. По синему полю бегут строчки заголовков: «Сколько стоит грамм света?»; «Предметы сокращаются»; «Скорости капризничают»; «Работа изменяет массу...» Все это — реальные проявления теории относительности — измеренные, проверенные, доказанные.

Существует относительность, к которой мы привыкли. Когда-то мысль о шарообразности Земли казалась нелепой, а понятие «верха» и «низа» было абсолютным. Сейчас никто не скажет, что в Америке люди ходят вверх ногами — просто у них свой «верх», у нас — свой. Понятие «верха» и «низа» относительно.

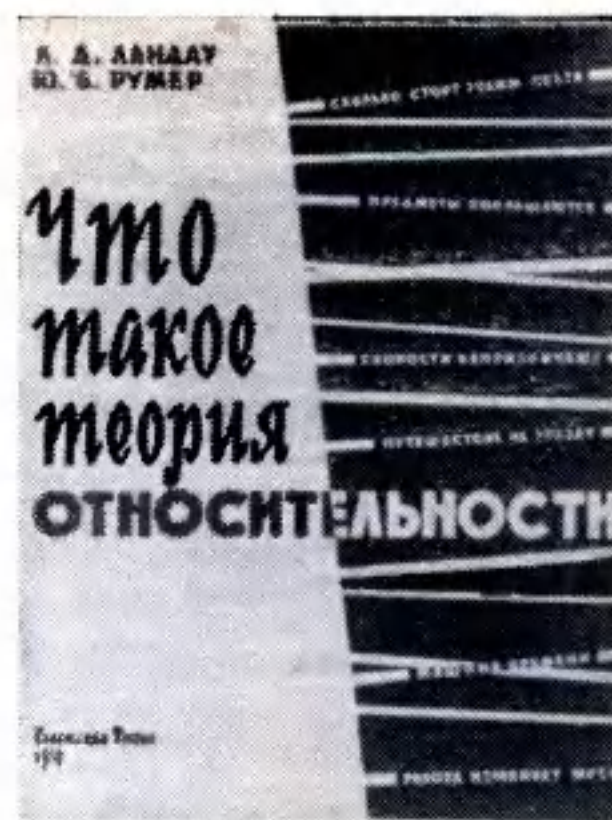
Вы выпустили из руки камень, и он упал на землю, пролетев около метра. Но если наблюдать за ним с Луны, то

окажется, что он описал кривую и пролетел около полусотни метров, следуя за вращением Земли. При наблюдении с Солнца путь камня составит почти 10 км — ведь он двигался вместе с Землей, имеющей скорость 30 км в секунду. Можно ли сказать, каков истинный путь камня и какова его скорость? Нет, нельзя, если не указать, по отношению к чему берутся его путь и скорость, — не указать так называемую систему отсчета.

Но если путь и скорость понятия относительные, то, может быть, время и пространство наделены абсолютными свойствами? Авторы книги приводят интересные факты, доказывающие, что это предположение неправильно.

Представьте, что человек идет в движущемся поезде по направлению к паровозу. Какова его полная скорость? Очевидно, она равна сумме скоростей поезда и пассажира. Это правило сложения скоростей было безупречным, пока его не попытались применить к скорости света. В 1881 году один из величайших экспериментаторов прошлого века, Майкельсон, с высокой точностью измерил скорость света в различных направлениях относительно Земли. Результат оказался неожиданным. Скорость света не складывалась с другими скоростями! В любом направлении и относительно любого движущегося тела она была одинакова — 300 тыс. км/сек. Оказалось, что скорости выше этой в природе нет и быть не может. Два луча, идущие друг другу навстречу, имеют скорость сближения не 600 тысяч, а опять-таки 300 тысяч километров в секунду!

Почти четверть века физики всего мира ломали головы над



этой загадкой. Появление теории относительности объяснило кажущуюся нелепость полученных выводов. В основу этой теории был положен тот факт, что при относительности любых других скоростей скорость света не относительна, а абсолютна.

Представьте себе фантастический поезд, движущийся со скоростью 240 тыс. км/сек. Пассажир, сидящий в вагоне, направляет на потолок свет из фонарика, поставленного на пол. На потолке расположено зеркало, от которого луч света отражается обратно. Для пассажира путь света равен удвоенной высоте вагона. Совсем иначе выглядит этот путь для наблюдателя, находящегося на платформе. За то время, что луч света пройдет от лампочки до зеркала, само зеркало вследствие движения поезда переместится. Пока луч будет возвращаться, лампочка переместится еще на такое же расстояние. Таким образом, для наблюдателя на платформе свет пройдет явно большее расстояние, чем для наблюдателя в поезде. Но ведь скорость света одинакова и для едущих в поезде и для тех, кто стоит на платформе. Следовательно, на станции между от-





ФЕНОМЕНАЛЬНАЯ ПАМЯТЬ

1. 112358	23. 2358314	46. 5505505	68. 7741561
2. 1123583	24. 3369549	47. 6516730	69. 8752796
3. 2134718	25. 4370774	48. 7527965	70. 9763921
4. 3145943	26. 5381909	49. 8538190	71. 886404
5. 4156178	27. 6392134	50. 9549325	72. 1897639
6. 5167307	28. 7303369	51. 662808	73. 2808864
7. 6178538	29. 8314594	52. 1673077	74. 3819099
8. 7189763	30. 9325729	53. 2684268	75. 4820224
9. 8190998	31. 448208	54. 3695493	76. 5831459
10. 9101123	32. 1459437	55. 4606628	77. 6842684
11. 224606	33. 2460662	56. 5617853	78. 7853819
12. 1235831	34. 3471897	57. 6628088	79. 8864044
13. 2246066	35. 4482022	58. 7639213	80. 9875279
14. 3257291	36. 5493257	59. 8640448	81. 998752
15. 4268426	37. 6404482	60. 9651673	82. 1909987
16. 5279651	38. 7415617	61. 774156	83. 2910112
17. 6280886	39. 8426842	62. 1785381	84. 3921347
18. 7291011	40. 9437033	63. 2796516	85. 4932572
19. 8202246	41. 550550	64. 3707741	86. 5943707
20. 9213471	42. 1561785	65. 4718976	87. 6954932
21. 336954	43. 2572910	66. 5729101	88. 7965167
22. 1347189	44. 3583145	67. 6730336	89. 8976392
	45. 4594370		90. 9987527

Перед вами 90 многозначных чисел. С их помощью вы без труда продемонстрируете на школьном вечере свою «феноменальную» память.

Выпишите каждое из этих чисел на отдельную карточку и поставьте в углу карточки порядковый номер числа. Пусть ваш приятель раздаст эти карточки зрителям. Теперь любому, назвавшему номер карточки, вы сможете сказать, какое число написано на ней. Твердо запомните «ключ» этого математического фокуса.

Например, называют номер карточки — 27. Прибавьте к этому числу 9, получится 36. Прочтите это число справа налево — 63. Это и будут первые две цифры семизначного числа. Следующая цифра получится сложением тройки с шестеркой — 639; четвертая — при сложении девятки с тройкой, но так как при этом получится 12, то отбросьте единицу, останется 2. Пятая цифра получается сложением двойки с девяткой и отбрасыванием 1, следовательно, это будет 1; шестая цифра образуется сложением единицы с двойкой — 3, и, наконец, седьмая — 4, получившаяся от сложения тройки с единицей.

Таким образом, на карточке, имеющей номер 27, оказывается число 6392134.

Соответственно на карточке с номером 55, прибавив 9 и читая справа налево, получите первые две цифры нужного числа — четыре миллиона шестьсот; сложив шестерку с четверкой и получив 10, отбрасываете единицу, получится 0; четвертой называете снова шестерку, как результат сложения нуля и шести. Пятой будет снова шестерка, как результат такого же сложения, шестой — двойка, полученная сложением двух шестерок с отбрасыванием единицы, и седьмая, восьмерка, — результат сложения двойки с шестеркой. Нужное число — 4606628. Если номер карточки оканчивается единицей, то число получается шестизначным, так как первая цифра получается равной нулю.

Несмотря на простоту этого фокуса, прежде чем выступать с ним перед товарищами, обязательно потренируйтесь в производстве всех несложных вычислений в уме.

ШАХМАТНЫЙ МАТЧ

Двое играли в шахматы. За каждую выигранную партию победителю засчитывалось одно очко. Когда кончили играть, оказалось, что первый выиграл три партии и проиграл второму семь очков. Сколько было сыграно партий?



нии своего движения, а масса тела возрастает с увеличением скорости. Следует напомнить, что эти проявления теории относительности становятся заметными лишь при скоростях, сравнимых со скоростью света. Такие скорости в земных условиях получены в ускорителях элементарных частиц. Поэтому при конструировании таких ускорителей и расчетах атомных реакций требуется обязательно учитывать влияние теории Эйнштейна. Придет время — и формулами великого физика будут пользоваться капитаны межзвездных кораблей.

О многих интересных проблемах, связанных с теорией относительности, рассказывают в своей книге Л. Ландау и Ю. Румер. Прочитав ее, вы узнаете, почему меняется длина предметов; сколько может длиться путешествие на звезду; хватит ли для этого энергии на нашей планете.

В. ФИРСОВ

СООБЩАЕМ, ЧТО...

...В настоящее время во всем мире ежегодно производится пластмасс больше, чем меди, цинна, олова, алюминия и свинца, вместе взятых.

...За последние 50 лет продукция всех отраслей промышленности во всех странах возросла в 2,6 раза, а продукция химической промышленности за то же время в 16,5 раза.

...Наибольший КПД дакт солнечные электробатареи, изготовленные не из сверхчистого кремния, а из органических красителей.

...Обычным карандашом можно начертить линию длиной свыше 50—60 км или написать около 45 тыс. слов. Существует 570 типов карандашей более 70 различных цветов и 18 ступеней твердости.

...Если мед обработать ультразвуком, он потеряет способность кристаллизоваться.

...Для закалки и резки металлов можно применять взрывчатые пленки из пентаэритриттетранитрата. Надо кусок пленки наклеить на металл и зажечь пленку. При детонации возникает давление до 14 т на 1 кв. см.

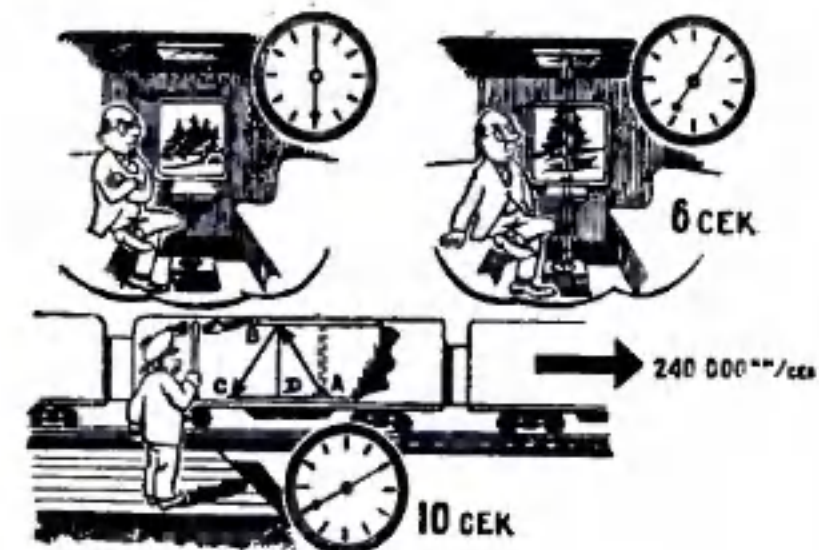
...Машина-автомат отливает сандалеты из полиэтилена всего за две минуты. Две минуты — и сандалеты можно надевать на ноги.

правлением и возвращением луча света прошло больше времени, чем в поезде.

Эту разницу легко определить. При указанной скорости поезда в нем проходит 6 сек. за каждые 10 сек. по часам станции. Если скорость увеличить до 0,9999 скорости света, за час станционного времени в поезде пройдет лишь одна минута.

Таким образом, время оказалось понятием относительным. Теория Эйнштейна доказывает также, что всякое движущееся тело сокращается в направле-

ФАКТЫ НА
ВСЯКИЙ
СЛУЧАЙ



ТЕЛЕВИЗОР ВРЕМЕНИ № 1

(ТЕЛЕВИДЕОФОНОБЮЛЛЕТЕНЬ)

Издается В. ДОТОВКИНЫМ
при участии
П. ВЕРХОГЛЯДИНА и
Б. БЕЛОРУЧКИНА

От собственных
корреспондентов

Мы начинаем публикацию отрывков из путевых дневников наших собственных корреспондентов.

АССИРИЯ, VII ВЕК ДО Н. Э. Глина — писчебумажный материал. Сижу около письма, которое привез мне на слоне правительственный гонец. Ума не приложу, как письмо распечатать. Рискну: брошу его в костер, и полью холодной водой. ...От разности температур конверт треснул. С трудом вытащил из-под глиняных черепков тяжелое письмо. Оно оказалось из глины, доской, на которой топтавшаяся стая птичек выдавила следы своих лапок. Ба! Да это же клинопись! Как я сразу не догадался...

ДРЕВНЯЯ АМЕРИКА, I ВЕК. Здесь географические карты выделывают ткачи. Увидев на рынке пестрый материал, я обрадовался. Стильная будет рубашка! Но когда я на материале рассмотрел кон-

ДОМИК В ИТАЛИИ

(Научно-литературная зарисовка)

Я в городе Пизе. Стою перед красивым домом. В нем родился, жил и открывал законы физики великий итальянский ученый Галилео Галилей. Это он придумал добрую треть нашего учебника.

Хорошо, что редколлегия поручила написать сочинение о его творчестве именно мне. Я блестяще справлюсь с почетным заданием.

Жарко. Под тенью арки остановился перевести дух. Смотрю вокруг, а мысли строчат, как швейная машинка.



вый в мире зеркальный телескоп. В его основу он положил принцип нашего бинокля.

Между прочим, он первый в мире астроном, догадавшийся взглянуть на небо через зрительную трубу. И как только он туда посмотрел, обнаружил, что планеты вертятся вокруг своих осей.

При помощи зрительной трубы Галилей по-



туры материков и морей, я понял: такая рубашка может служить отличной шпаргалкой к экзамену. Отбирая карты по школьным программам, я прикидывал в уме фасон: Северная и Южная Америки — на рукава, Австралия и Африка — на карманы, Европа и Азия — на грудь под воротничок. Все справки под руками, и ни один учитель не заподозрит ничего плохого.

ФРАНЦИЯ, XVI ВЕК. Во дворце еще не знают вилок и кушают руками. Когда я достал свою складную туристскую вилку, послышались изумленные возгласы: какая умопомрачительная техника! Как упрощена процедура! Не надо подавать воду для мытья рук! А скорость! А экономия — гости не могут брать пищу обеими руками. Король оставил мою вилку для образца.

ГЕРМАНИЯ, XVI ВЕК. В лаборатории алхимика Брандта — человеческие и лошадиные черепа, груды пергаментных фолиантов.

Вдруг помещение наполнилось зеленоватым светом. Его излучало окутанное паром вещество, находящееся в реторте.

— Воды, заливайте скорее! — крикнул алхимик в ужасе.

Пока я разыскивал «Разбей стекло — нажми кнопку», алхимик выплеснул в реторту воду. Вещество перестало выделять пар, но продолжало светиться. С криком «Холодный огонь!» изобретатель схватил открытое им вещество и побежал рассказать обо всем королю.

Все ясно. В этом саду Галилей открыл закон падения тел, увидев, как с дерева сорвалось яблоко. А конструкцию парашюта ему подсказали птицы.

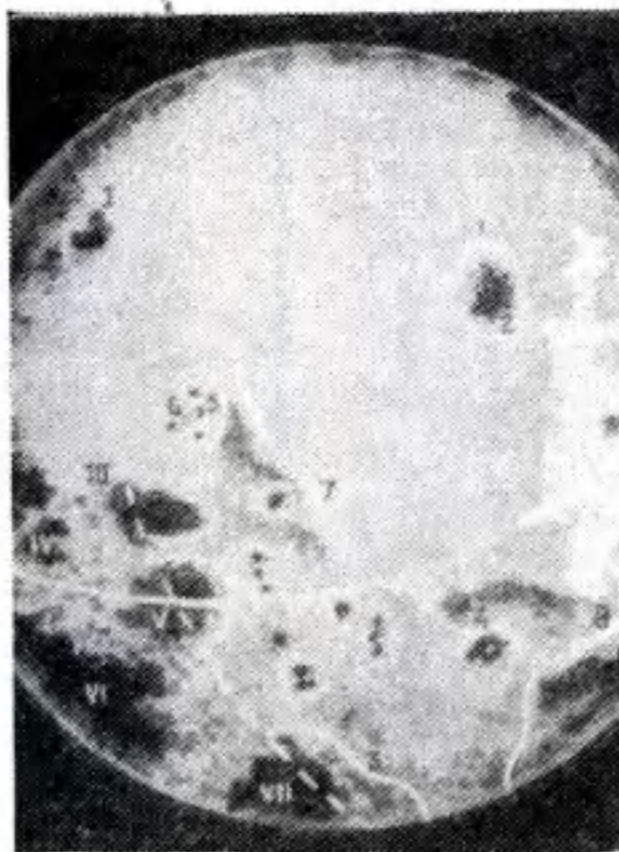
Здесь же в солнечный знойный день ученый придумал и термометру шкалу, которой до настоящего времени пользуются в Америке и Англии.

А из этой оригинальной башенки смотрел Галилей на звезды, когда изобрел свой пер-

лучил и фотографию Луны, показал человечеству строение молекул и даже кристаллическую решетку некоторых веществ.

Он открыл также спутников Юпитера и увидел пятна на Солнце.

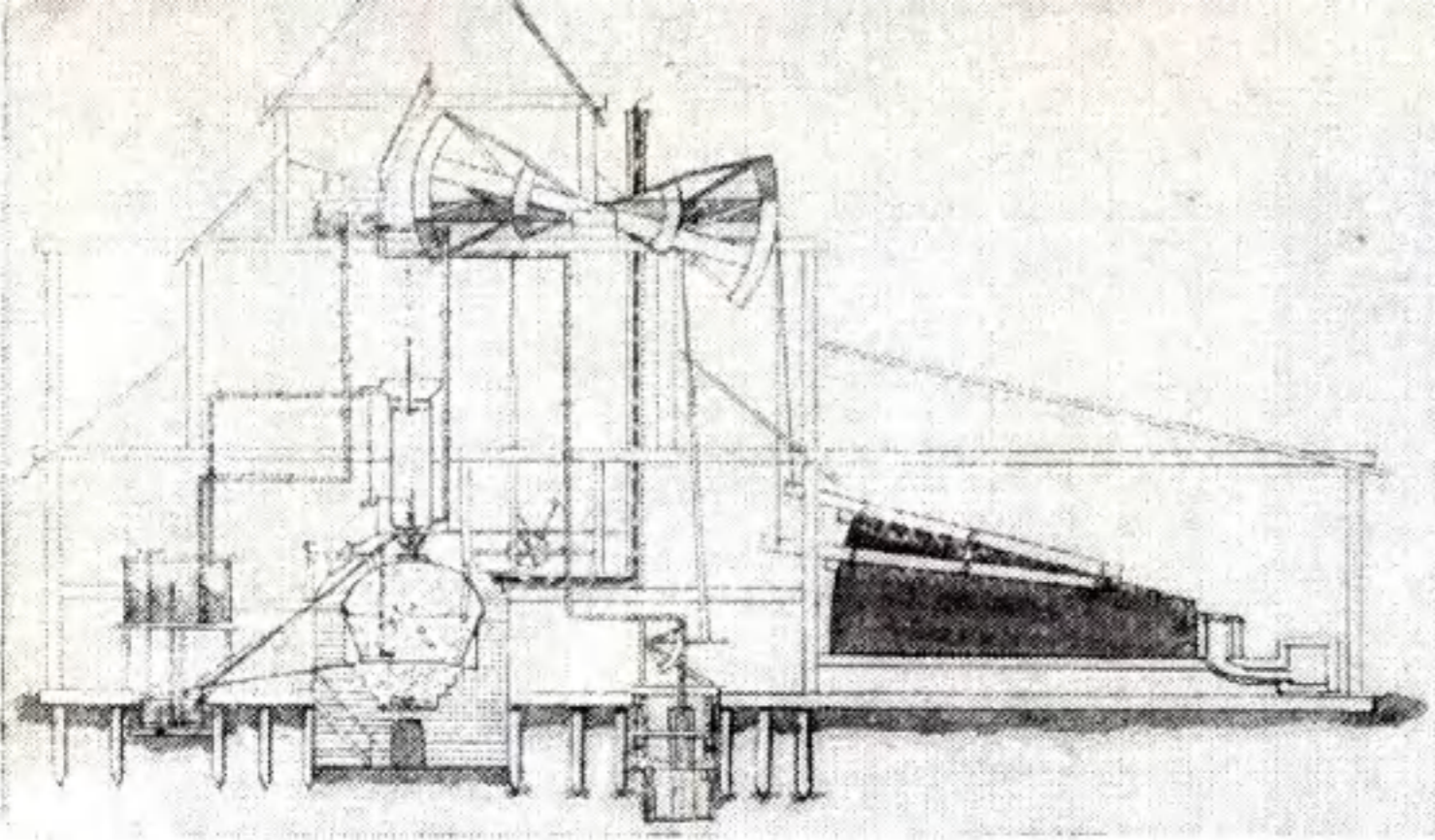
Чтоб не носить воду из колодца ведрами в верхние этажи, Галилей сконструировал подъемник, в основу которого положил винт нашей мясорубки. А трехэтажный водяной барометр, придуманный им, позволил жильцам, не спускаясь вниз, узнавать «сводку погоды» на завтра.



Да, Галилею хорошо! Он с детства любил физику и уже в двадцатипятилетнем возрасте был профессором университета и ставил студентам двойки.



ПРИМ. РЕД. БЮЛЛЕТЕНЯ. Автор заметок мог бы назвать это вещество своим именем. Это же фосфор!



НАШИ ИНТЕРВЬЮ

Изобретатель паровой машины И. И. Ползунов любезно согласился ответить на ряд вопросов нашего специального корреспондента Васи Дотошкина. Передаем их беседу.

Вопрос. Господин шихтмейстер! Расскажите, пожалуйста, коротко о принципе действия «огневой» машины.

Ответ. «За главные в машине члены следственно почесть воздух, воду и пар, которые в непрерывном действии машины содержат повинны...»

Вопрос. А как действуют воздух и вода в машине?

Ответ. «... Имеет он (воздух) растягательную силу, когда будучи нагрет и приняв на себя теплоту знатным числом, по градусу оной редет и расширяется, с чем крепко растет его упругость, заимствует ко вмещению в себя количество более так, что усиливается глухие крепкие сосуды рвать, а металлические растягивать».

Вопрос. А вода?

Ответ. «...Когда будучи в глухой сосуд заключена и до градуса кипящей воды приведена, тогда ослабев от жару, рассыпанный по себе воздух из смешения освобождает, от чего он, ужасные приемы в напряжениях силы так, что скоро рвать и растягивать понуждает металлы...»

Вопрос. Откуда же вы взяли данные для определения давления на поршень? Ведь в ваше время специальных справочников нет.

Ответ. «... По действительным опытам, установил я, что куб здешней воды тянет один пуд двадцать семь и три четверти фунта, а воздух около семи с четвертью золотников... И тако считаю, от вышины на 408 дюймов водяного столба, равного в тягости атмосфере, придет на один квадратный дюйм тягости воздуха, что лежать будет на эмволе (поршне) пятнадцать и три четверти фунта...»

В заключение наш корреспондент поблагодарил изобретателя за интересную беседу.

ПРИВЕТ ИЗ КОСМОСА!

Наш специальный корреспондент участвует в первом туристском межпланетном полете. Периодически мы будем печатать в бюллетене его сообщения из космоса.

РЕДКОЛЛЕГИЯ

Радирую с борта космического экспресса «Москва — Луна».

Сейчас наш корабль выходит на орбиту. Страшнейшая сила прижимает ноги к упругим подушкам. На мгновение темнеет в глазах. Но сразу становится легко.

удается ничего записать: все буквы машинки приподнялись и встали ежином, а каретка плавает как хочет. А вафли, которые жевал летящий с нами школьник, рассыпались на мелкие крошки и начали плавать в воздухе. Отстег-

Приподнимаю руку, но она повисает в воздухе, как чужая.

Окружающее наблюдаю в оптические устройства, напоминающие перископы подводной лодки. Обеспечен круговой обзор. Вроде как на затылке у тебя появились глаза. Фотографирую планеты. Марс получился не шарообразным, а батоновидным. Мои попутчики на невесомость почти не реагируют. Агроном просматривает «Вечернюю Луну», врач зубрит «Правила межпланетного движения». Вот журналисту не

нужно встать от кресла, сладкоежка повис в воздухе и ловит крошки ртом, будто ласточка.

На экране телевизора показались сигнальные огни станции Луна-Пассажирская. Уже действует лунное притяжение, и вещи становятся все легче и легче. Через четверть часа мы прилунимся. Итак, расстояние от Земли до Луны мы пролетели за тринадцать часов. Еще в пятидесяти годах нашего столетия это расстояние поезд прошел бы за один год, а самолет «ТУ-104» — за двадцать суток.

С приветом БОБА БЕЛОРУЧКИН



ПРИКАЗ ПО РЕДАКЦИИ ТЕЛЕВИДЕОФОНБЮЛЛЕТЕНЯ

При обсуждении на летучке первого номера телевидеофонбюллетеня и проверке опубликованных материалов по учебникам обнаружен ряд грубейших ошибок. Это объясняется тем, что наши корреспонденты недостаточно готовятся к выполнению редакционных заданий, а также непрочто усваивают изучаемые в школе науки. На основании вышеизложенного приказываю:

1. Петру Верхоглядкину за ошибки, допущенные в статье «Домик в Италии», объявить строгий выговор.

2. Бобе Белоручкину за несуразности в «Привете из космоса!» поставить на вид.

Особо отметить незнание Белоручкиным теории относительности: попавшийся ему на глаза мой рисунок Марса, где я пояснял, как выглядел бы Марс, если бы его фотографировали из ракеты, летящей с космической скоростью, им был принят за важное научное открытие.

3. Фамилии читателей, первыми обнаруживших все



Дорогой Петя!
Учи лучше физику!
твой Дотошкин

ошибки наших корреспондентов в статьях «Домик в Италии» и «Привет из космоса!», будут напечатаны в бюллетене.

Главный издатель
В. ДОТОВКИН



СТРОЙМАТЕРИАЛ — БУМАГА

Помните, в № 6 «Юта» за 1959 год мы рассказывали о том, как ученики 46-й московской школы делают палатки из газетной бумаги. По их примеру туристы 50-й школы построили из газет целый лагерь. В конструкцию палаток они внесли усовершенствования; получили не палатки, а маленькие удобные домики. Из газет же были сделаны клуб, мастерская, склад и другие лагерные помещения. Вот технология постройки домиков.

Мучным клейстером склеивают по 15 листов газет. Получается нечто вроде картона размером 60×84 см. Листы окрашивают светлой масляной краской 2—3 раза с наружной стороны и один раз с внутренней. Слой краски должен быть тонким: бумага легко впитывает в себя краску, а листы, пропитанные ею, становятся очень ломкими, и палатка получится непрочной.

Листы крепятся к легкому каркасу из жердей.

Каркас проектируется так, чтобы ячейки между рейками были меньше газетного листа. Прибивают листы мелкими гвоздями внатра, так чтобы верхний лист на 3—4 см находил на нижний (так кладут черепицу).

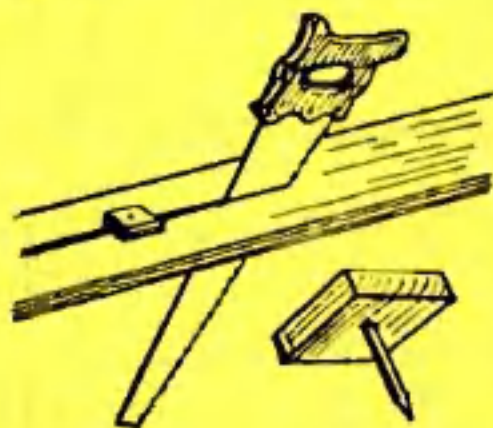
Гвозди забивают не до конца и загибают. Это для того, чтобы в конце лета можно было легко разобрать палатку.

Бумажные листы могут служить несколько лет.

Старший инструктор по туризму А. ПОТРЕСОВ

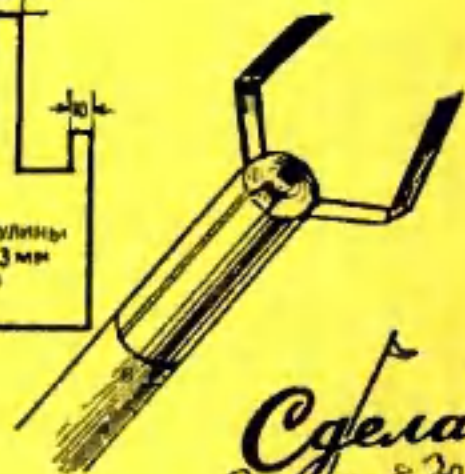
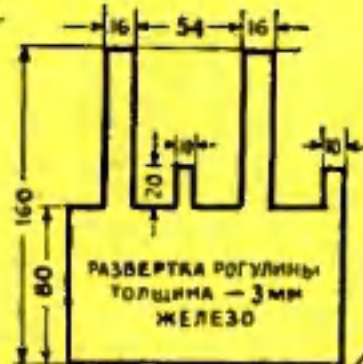
КАК УСТРАНИТЬ ЗАКЛИНИВАНИЕ ПИЛЫ

При распиливании длинных досок часто происходит заклинивание ножовки. Этого можно избежать, если в разрез вставить распорный клин из большого гвоздя и деревянного бруска.



РОГУЛИНЫ ДЛЯ КОСТРА

Юные туристы из г. Серова уже не первый год пользуются такими рогулинами для костра. Они предлагают перенять их опыт.



САДОВЫЙ ЗОНТ

Такой раскладной зонт и пару легких стульев к нему можно сделать в два вечера, имея под рукой самые простые инструменты.

КАРКАС ЗОНТА укрепляется на деревянном двухметровом шесте.

Для каркаса нужны деревянные бруски-перекладки: четыре длинных (1 м) и четыре коротких (0,5 м), и 12 петель.

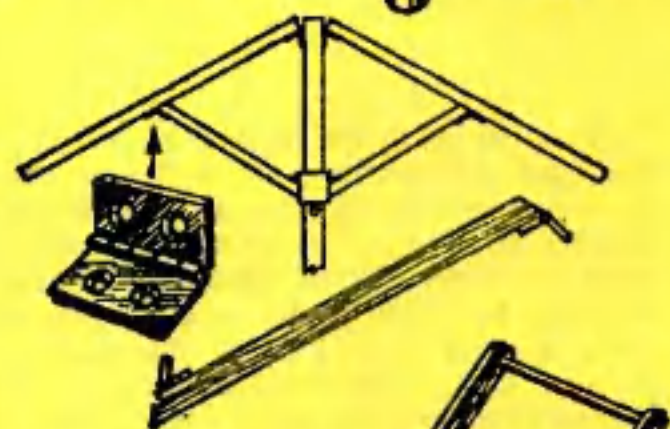
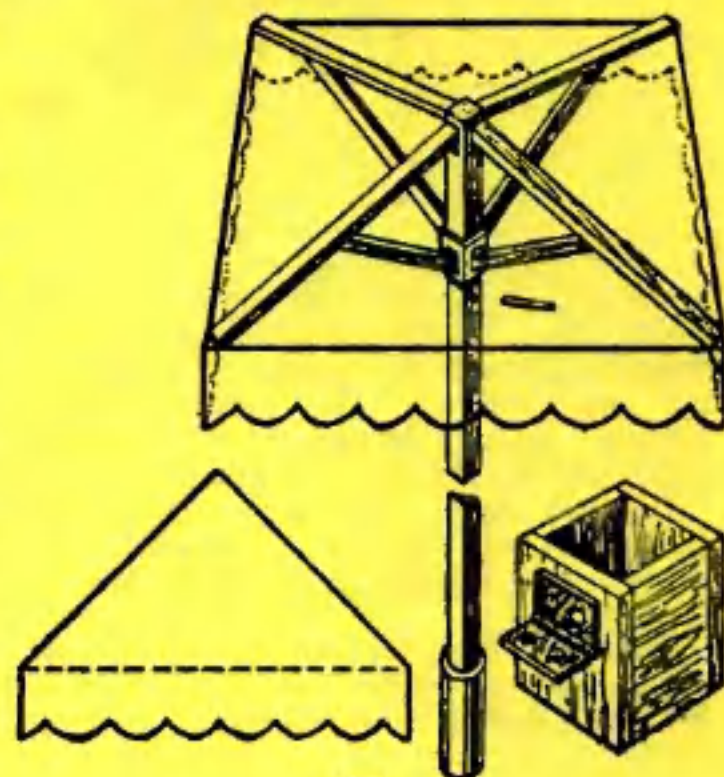
Чтобы собрать зонт, прикрепите петлями длинные перекладки и верхушку шеста, а короткие — одним концом к длинным. Наденьте на шест ползун (он собирается из четырех дощечек) и точно наметьте место крепления другого конца коротких перекладок. Затем снимите ползун, отвинтите на время короткие бруски и прикрепите их в намеченных местах. Снова наденьте ползун на шест и скрепите между собой длинные и короткие перекладки. Теперь, двигая ползун вверх и вниз, вы сможете свободно открывать и закрывать зонт. Запирается он в открытом положении деревянной шпилькой.

ТЕНТ, как видно из рисунка,шивается из четырех треугольных кусков материи (ситец или декоративная ткань).

Нижний конец шеста хорошо обтесывается и плотно вставляется в металлическую трубу, вбитую в землю.

В ветреные дни зонт придется укреплять шпагатом — вбить в землю колышки и от углов зонта протянуть к ним бечевку.

Как сделать легкий стул, понятно из рисунка.



ЛАГЕРНАЯ СУДОМОЙНЯ

Уже несколько лет выезжают в свой туристский лагерь ребята 41-й московской школы. В прошлом году ученики девятого класса получили разрешение пройти строительную практику в школьном лагере. Под руководством преподавателя по труду Владимира Сергеевича Шульгина они построили отличную столовую, кухню, оборудовали электростанцию, сделали склад-погреб для хранения продуктов, настлали для палаток. Словом, приготовили

все необходимое для приезда товарищей. Были у них и свои находки в хозяйственных делах. Например, мойка для посуды.

В лесу, как известно, водопровода и канализации нет, и ребята моют посуду в тазу,

а грязную воду выливают в ямы. Но не во всех лагерях выгребные ямы содержатся в порядке. Ученики 41-й школы сделали мойку так, как показано на рисунке. Два металлических корытца (посуду моют в двух водах!) стоят на столах. В углу каждого корытца —



ВЫГРЕБНАЯ ЯМА

отверстия. Они заткнуты деревянными пробками. Если открыть пробки, вода польется не на землю. По наклонному лотку она поступит в трубу, сбитую из досок, и далее в выгребную яму, которая накрыта досками и дерном. Такая конструкция мойки удобна и гигиенична.

В этом же лагере от электростанции (движка) ребята провели подземный кабель. Они не

рыли глубоких канав, а только слегка, краем лопаты, приподняли землю, уложили кабель и засыпали его. Очень просто! Однако электрикам не надо беспокоиться, что в непогоду протянутые в лесу электрические провода где-то оборвутся. При самом сильном ветре в лагере работала радиолка, горел электрический свет, работал радиопередатчик, выпускалась радиогазета.

ПЕЧЬ

Что в лагере нужна печь, отрицать никто не станет. Но вот как ее сложить, не всякий знает. Как будто дело и не сложное, а уметь требует. И тяга должна быть, и жар хороший. На цветной вкладке дана конструкция печи-плиты, которая с успехом может быть использована в лагере. Складывается она из кирпича. 1-й ряд — основание — заполняется весь целиком; во 2-м, 3-м и 4-м рядах оставляется свободное место для поддувала; в 5-м, 6-м, 7-м — для топки; в остальных — для дымохода. В топке делается небольшой снос (см. цветную вкладку III). Поскольку размер кирпича стандартный, размеры печи мы не указываем.

Труба может быть либо кирпичная, либо из кровельного железа. Внутренний диаметр ее — 20 см, высота — не менее полутора метров. Чем выше труба, тем лучше тяга. Под трубой обязательно должен быть «колодец» — углубление для осыпавшейся сажи.

Между топкой и поддувалом кладется колосниковая решетка. Она нужна для подачи воздуха в топку. Лучше всего использовать готовую чугунную решетку, но можно сделать ее и самим из металлических прутков, арматурной проволоки или железных полосок.

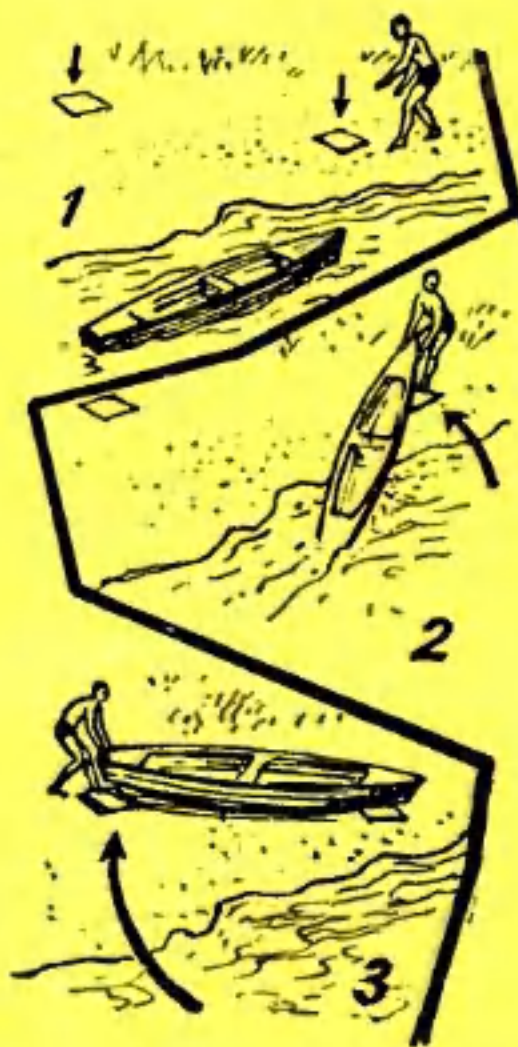
Дверки для топки или поддувала также берутся готовые либо делаются из кровельного железа.

Кладут печь на мягком, хорошо размешанном глиняном растворе. Сверху обмазывают глиной. Если у вас не окажется кирпичей, можете заменить их камнями либо глиной.

Глиняная печь строится так. Из хорошо размятой густой глины нарезают кирпичи размером 10×15×35 см. Из этих кирпичей кладут стенки печи, а середину заполняют камнем или песком с глиной. Снаружи стенки зачищают ножом или лопатой и заглаживают мокрой тряпкой.

Готовой печи дают просохнуть 2—3 дня, потом ее слегка протрапывают 2—3 раза. После этого на ней можно готовить. Если появятся трещины, их замазывают глиной.

ЛОДКУ—НА БЕРЕГ



Вот так, пользуясь двумя досками, довольно легко может вытащить лодку на берег один человек.

Приподнимите в воде нос лодки, подтяните ее на себя и по-



На распутье. Мастерские, лодочная пристань, кухня, клуб, радиорубка, электростанция — много всего понастроили туристы 46-й московской школы в своем лагере. Трудно новичку разобраться без указателя.

БАСЕЙН-АКВАРИУМ

В любом лагере, пионерском или туристском, можно сделать бассейн-аквариум, напустить в него рыб и наблюдать за их повадками, посадить водные растения. Вокруг бассейна хорошо разбить дорожки, клумбы, и у вас будет неплохое место для отдыха. По форме бассейн может быть квадратный, прямоугольный или круглый.

Прежде чем делать бассейн, точно разметьте его площадь. (На цветной вкладке II дана разметка прямоугольного бассейна. Рис. 1, 2, 3.) Затем выройте яму. Когда выровняете ее стенки (они должны быть строго вертикальны) и дно, наложите ровный слой бетона.

ЗАМЕС БЕТОНА. Чтобы пруд получился удачным, необходимо правильно замешать бетон: на 1 ведро цемента берется 2 ведра песка и 4 ведра щебенки. Все это сыпается на чистую и ровную поверхность и тщательно перемешивается. К смеси прибавляют $\frac{3}{4}$ ведра воды и снова размешивают. Густую (не жидкую!) смесь укладывают на дно ямы (слой бетона 12—15 см) и выравнивают.

Примерно через полчаса после заливки бетон затвердевает, и в пруд наливают немного воды. Заливать воду надо только в теплую погоду. Через сутки дно пруда будет достаточно твердым.



ТОКАРНЫЙ СТАНОК ПО ДЕРЕВУ

А. ИЛЬИН

Токарный станок по дереву нужен каждому юному технику. И не обязательно это должно быть громоздкое дорогое сооружение, в котором применено литье, шлифование, фрезерование, термообработка и другие трудоемкие работы, недоступные любителю.

В предлагаемой нами конструкции все основные части станка — станина, передняя и задняя бабка — изготовлены из деревянных планок, оклеенных фанерой. Все соединения сделаны на гвоздях и клею — столярном, «БФ-2» или казеиновом.

Форма и размеры станка видны на цветной вкладке X—XI.

ШПИНДЕЛЕМ передней бабки служит втулка от переднего колеса велосипеда. Шпиндель наглухо заклеивается в переднюю бабку.

ШКИВ склеен из фанерных дисков с центральным отверстием $\varnothing 8$ мм. Если расположить снаружи диски большего диаметра, а внутри — меньшего, то получится канавка для ремня.

На валу шкив закрепляется втулкой, сделанной из гайки от оси переднего колеса велосипеда. С гайки сбивается рифленая шайба и на ее место туго насаживается кусок жести, сложенной вчетверо. Жесть припаивают к гайке и сверлят в ней отверстия, через которые шурупами, гвоздями или заклепками крепится шкив.

Для работы станка вполне достаточно иметь мотор от швейной машины «Тула», «Волга» или съемный мотор типа «МШ».

ЗАДНЯЯ БАБКА И ПОДРУЧНИК передвигаются вдоль станины и закрепляются в нужном положении клиньями из твердого дерева. Поперечное движение подручника обеспечивается планкой с продольными прорезями. Она крепится металлической шпилькой.

ОТВЕРСТИЕ ЦЕНТРА ЗАДНЕЙ БАБКИ сверлится специальным приспособлением, накрученным на шпиндель после сборки станка. Закрепив сверло в приспособлении, пускают мотор и осторожно придвигают заднюю бабку; оси отверстия и шпинделя совпадают идеально.

Заготовка детали закрепляется между патроном и центром задней бабки. Патрон делается из конической гайки велосипедного руля. В гайке сверлятся отверстия $\varnothing 2,5-3$ мм, и в них туго забиваются кусочки гвоздей с остро запыленными концами.

Если хотите, чтобы ваш станок работал исправно, держите его всегда смазанным и в образцовом порядке.

Другой тип конструкции дна вы видите на рисунках 4 и 5. Дно, показанное на рисунке 4, легко чистится, а на рисунке 5 — удобно для выращивания растений (в поднятой части).

ОПАЛУБКУ для заливки бетонных стен собирают из досок толщиной 2,5 см (рис. 6). Между противоположными стенами каркаса устанавливают подпорки.

Бетон для стен замешивается так же, как и для дна; опалубка перед заливкой тщательно пропитывается водой.

После того как бетон замешен, его выливают между опалубкой и стеной, уравнивают поверхность и накрывают ее тряпками или газетами, чтобы предохранить от высыхания. Опалубку снимают через 48 часов, а неровности на бетоне сглаживают сырой тряпкой осторожными круговыми движениями.

Когда опалубка снята, пруд до половины на несколько дней заливают водой. Затем воду спускают и наливают новую.

Чтобы предохранить пруд от переполнения, делается сток (рис. 7). Он роется глубже, чем пруд, и заполняется битым кирпичом или шлаком. Труба, соединяющая пруд со стоком, должна быть прочно укреплена в стене.

Для круглого пруда как основу для заливки бетоном используют камни (рис. 8, 9). Они должны выступать над землей на 7—8 см. Бетон заливают так, чтобы он окружил каждый камень. Положив и утрамбовав один слой бетона, через полчаса кладут второй (толщина первого слоя 60—75 см, второго — 40—60 см). Бетон для первого слоя готовится так, как было указано выше, для второго — иначе: на 1 ведро цемента берется 1,5 ведра песка и 3 ведра щебенки (воды по потребности).

ЧТО НЕОБХОДИМО ПОМНИТЬ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ БАССЕЙНА:

1) Слой воды в бассейне с рыбами должен быть 45—60 см. Если бассейн сделан только для растений — водяная клумба — слой воды может быть меньше. В этом случае на дно пруда насыпается слой плодородной земли толщиной 10 см.

2) Проточная вода желательна, но не обязательна.

3) Если пруд предназначен для рыбы, то не забывайте, что для нормальной жизни одной рыбы нужно 25—30 см³ воды. Учитывайте объем бассейна, не перенаселяйте его.

УТКА, ЖАРЕННАЯ БЕЗ ЖАРОВНИ И СВАРЕННАЯ БЕЗ КОТЛА



Слава о кулинарном мастерстве китайских поваров давно идет по всему свету. Многие слышали о пенинских жареных утках, но не все знают, как их готовят. В тушке утки делают небольшой разрез под правым крылом и через него вытаскивают внутренности, прополаскивают тщательно внутри и заливают внутрь воду, а затем подвешивают на палку с крючком и помещают на 30—40 мин. в пламя топки. Так утка поджаривается со всех сторон снаружи, а изнутри варится водой, которая была залита внутрь.



ХИТРОСТЬ БЕЛОГО КОРОЛЯ

Матч Ботвинник — Таль, когда кругом только и слышались разговоры о шахматах (свое авторитетное мнение высказывали даже те, кто с трудом отличал слона от ладьи), значительно повысил авторитет сильнейшего шахматиста седьмого класса Вити Мастера. Он всерьез думал, что фамилия обязывает, и усердно занимался шахматной теорией. Если он не всегда мог ответить на пятерку, то зато был незаменим во время общешкольного турнира. Каждый класс выставил команду из десяти человек.

И вот решающий день наступил. Седьмой класс, шедший на первом месте, встречался с восьмым, отстававшим всего лишь на очко. Играющих тесным кольцом обступили зрители. Истекли уже два часа, но ни одна из сторон не могла похвастать своими успехами: счет был равным — каждая из команд набрала по четыре с половиной очка. Все внимание сосредоточилось на первой доске, где ожесточенно сражались Витя Мастер и Петя Шургин, самый опытный «звонарь» во всей школе.

— Ну, Витка, пора складываться. Ладья как не бывало, а пешку с2 не удержишь. Наконец-то я тебя прибил!

Витя сидел молча, покраснев от досады. Ведь он не только становился мишенью для остроумия Пети — и это достаточно неприятно, — но к тому же подводил свою команду, чего еще никогда не было. А сейчас, когда очко так необходимо, он сплеховал. К доске по-

дошел Сеня Костин — он был сегодня судьей матча — и начал складывать в ящик фигуры.

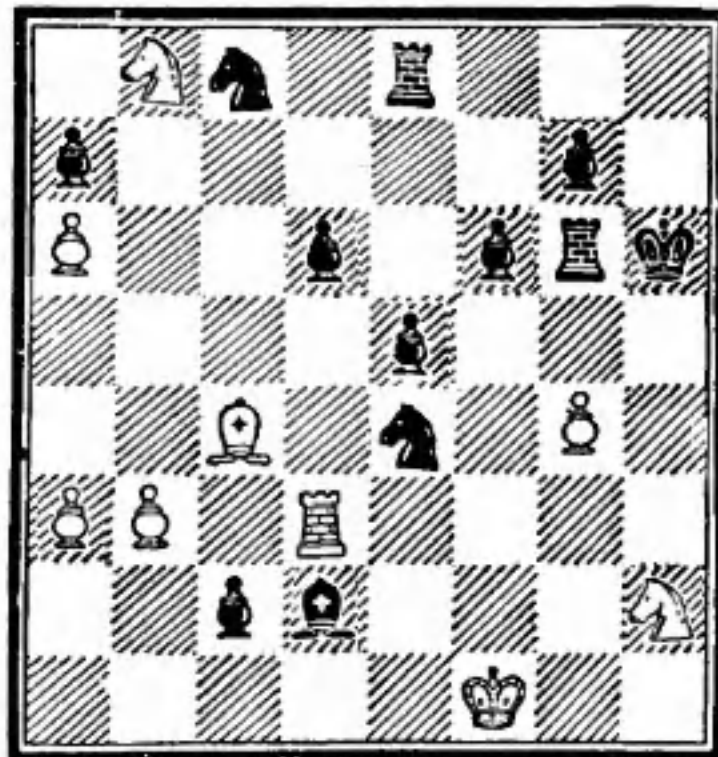
— Черного ферзя оставь, — сказал Петя. — Он мне сейчас понадобится.

Витя промолчал и продолжал напряженно думать. И вот, вместо того чтобы смешать фигуры и поздравить противника с победой (этот обычай твердо соблюдался), он протянул руку к белому королю и переставил его с поля f1 на поле g2.

— Зря время теряешь, — сказал насмешливо Петя. — Не все ли равно, проведу я ферзя с шахом или без него. Игра ведь окончена.

И, недолго думая, он сбросил с доски пешку с2 и поставил новоявленного черного ферзя на с1. Он уже собрался отойти от доски, чтобы гордо принять поздравления товарищей, как вдруг улышал спокойный голос Вити:

— Игра действительно окончена. Объявляю тебе мат в девять ходов.



— Что за глупая шутка! — сердито ответил Петя, однако с некоторым беспокойством взглянул на доску. Уж очень уверенным был Витин голос.

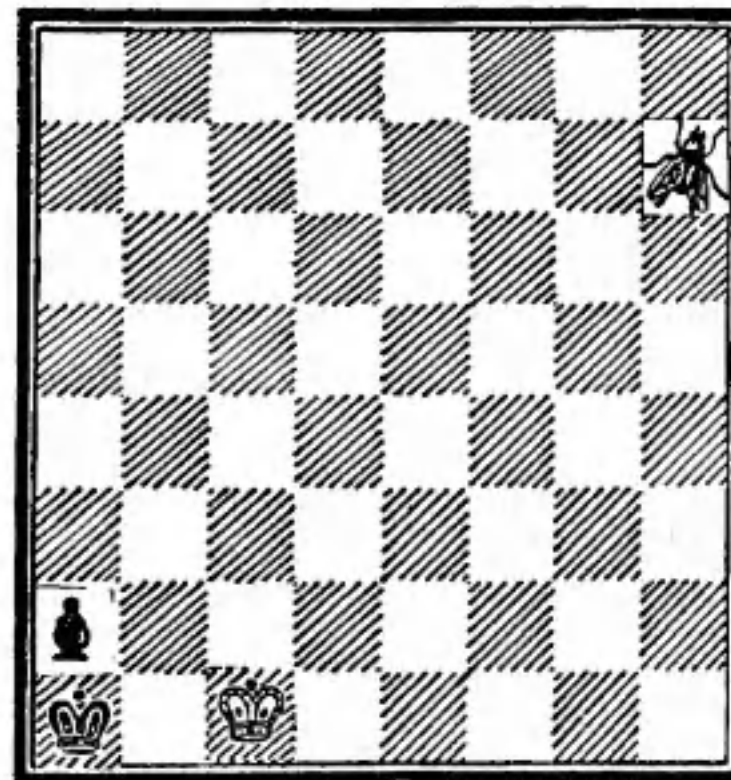
— Не видишь? Могу показать, — не скрывая горькости, сказал Витя.

На доске развернулись драматические события. Тяжеловесная, неуклюжая белая ладья приобрела внезапно подвижность мотороллера. Умело лавируя между черными фигурами и неумолимо преследуя неприятельского короля, она, как и обещал Мастер, нанесла ему смертельный удар на девятом ходу.

То, что произошло вслед за этим, описать трудно. Товарищи чуть не задушили в объятиях своего мастера, обеспечившего им победу. Петя со злобой поглядывал на белого короля, который, казалось, хитро подмигивал ему.

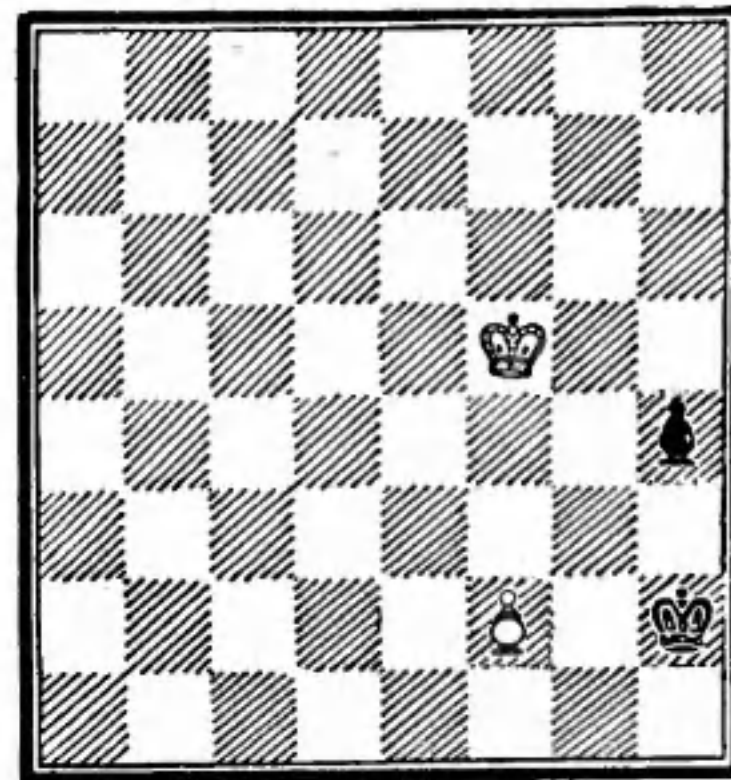
НЕОБЫЧАЙНОЕ ПРОИСШЕСТВИЕ

Это задача-шутка. Ход белых. Они отклоняют предложенную черными ничью и до-



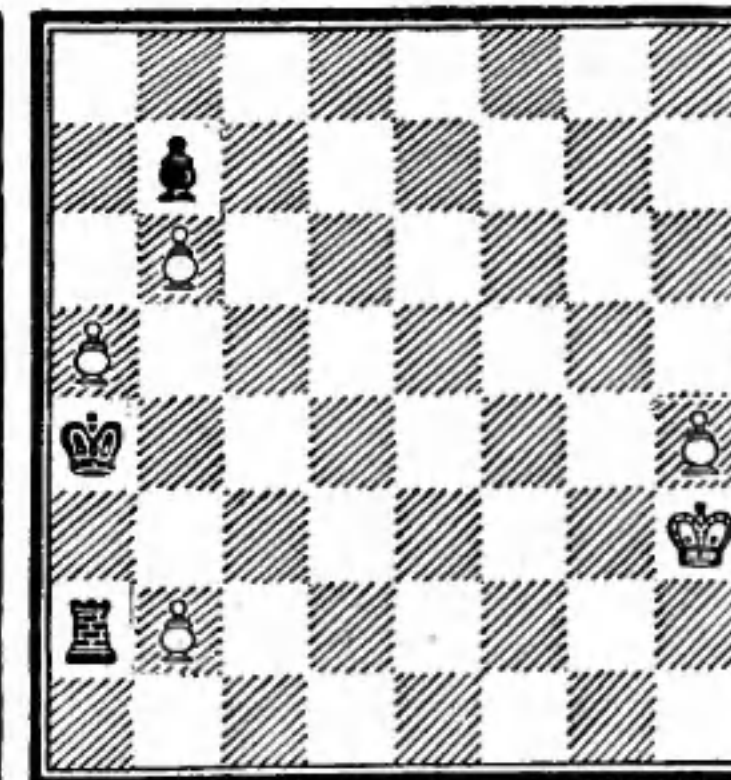
казывают, что те не разобрались в особенностях позиции.

Казалось бы, чем меньше на доске фигур, тем легче задача решающего. Однако содержание шахматной игры настолько глубоко, что можно создать интересные позиции и



тогда, когда с каждой стороны участвует очень мало сил. На этой диаграмме их минимальное количество. Ход белых. Как им спасти партию? Ведь черные грозят ходами Kph2 — g2, после чего пешка проходит в ферзи.

А вот этюд посложнее. Проанализируйте позицию и на-



пишите нам, как, по-вашему, должна закончиться партия.

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

ДЕТАЛИ МОДЕЛЕЙ ИЗ СТАРЫХ КАПРОНОВЫХ ЧУЛОК

Старые, негодные капроновые чулки есть в любой семье. Порой их просто выкидывают, как ненужную вещь. Мастер капронового цеха одной из ставропольских артелей тов. А. Ф. Симонов советует юным техникам делать из таких чулок всевозможные детали, например, гребные винты для модели лодки, детали радиоприемника, пропеллеры, колеса для модели самолета и т. д.

Прежде всего промойте чулки в 5-процентном растворе бикарбоната натрия (сода), а затем в теплой воде. Хорошенько просушите их — от этого во многом зависит качество литья. Вырежьте ножницами шов, ведь он шелковый, а шелк горит и мешает процессу плавления.

Поместите чулки в тигель, обогреваемый электропечью. Температура плавки не должна превышать 270°С. Расплавленную массу перелейте в изложницу — пресс-форму нужной детали. Готовую деталь прокипятите в обычной воде. Время

кипячения зависит от толщины детали: 2 мм — 60 мин., 3 мм — 180 мин., 4 мм — 360 мин. Затем деталь просушивается на воздухе и механическим путем зачищается, подгоняется до нужной точности. Окрашивать детали можно анилиновыми, ацетатно-шелковыми красителями из расчета 0,1 — 0,5 г/л при 60 — 70°С.

В судомodelьном кружке Московского дома пионеров под руководством А. М. Баса разработана специальная конструкция плавильной печи (см. III стр. обложки). Это металлический цилиндр, обмотанный спиралью (примерно полторы спирали от обычной электроплитки). Внизу в боковой стенке цилиндра имеется отверстие, которое соединяется конусообразной трубной с пресс-формой. Форма делается из дерева или легкого металла. Обрабатывается она на токарном станке и бормашине.

Печку включите в электросеть. Напоминаем, что температура плавки не выше 270°.

Главный редактор В. Н. Болховитинов

Редакционная коллегия: Г. И. Бабат, С. А. Вецрумб, А. А. Дорохов, В. П. Еремин, Л. Д. Киселев (отв. секретарь), И. П. Кириченко, Б. Г. Кузнецов, И. К. Лаговский (зам. главного редактора), Л. М. Леонов, Е. А. Пермян, Д. И. Щербаков, А. С. Яковлев.

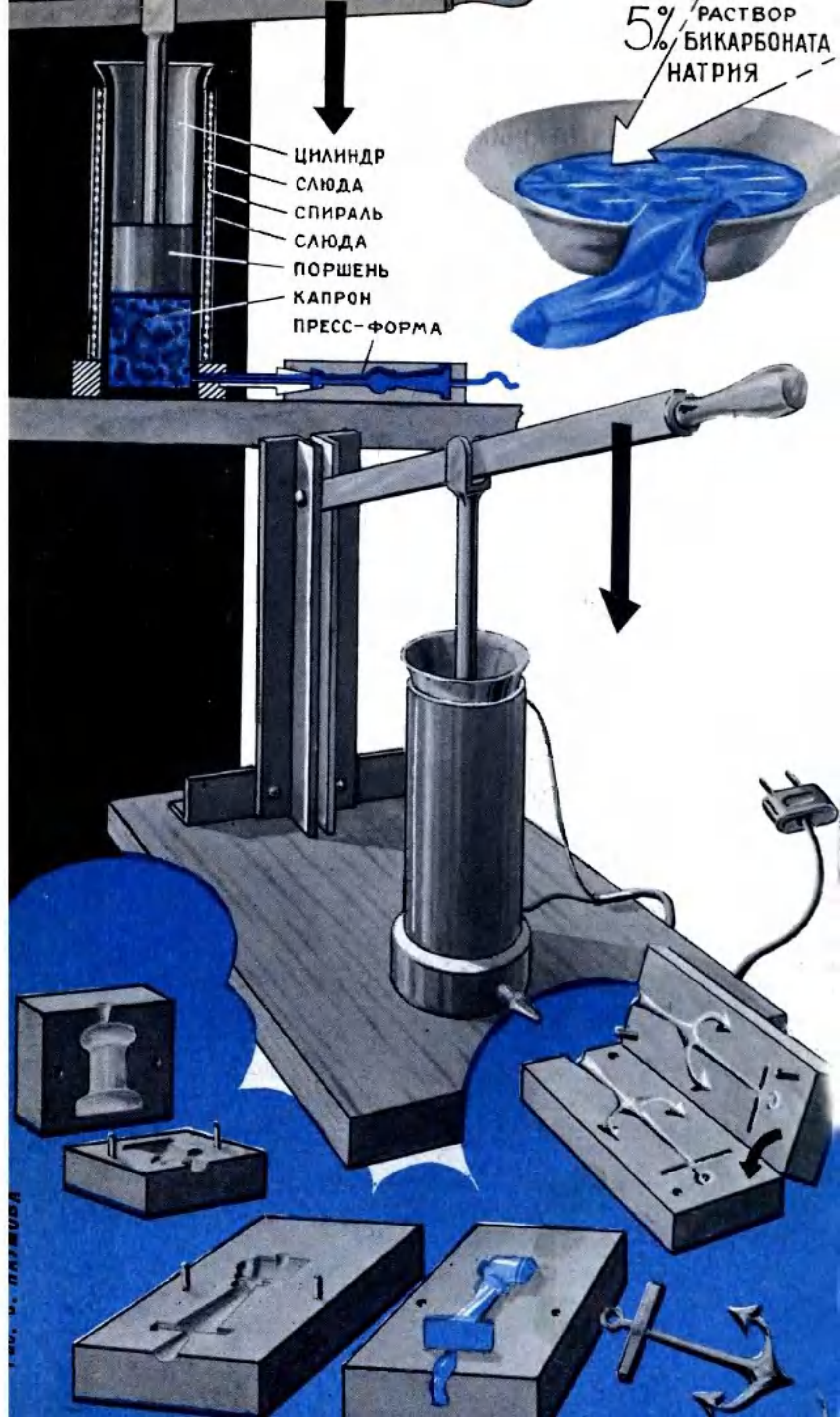
Художественный редактор С. М. Пивоваров
Технический редактор Л. И. Кириллина

Адрес редакции: Москва, Центр, ул. Богдана Хмельницкого, 5.
Телефон: К 0-27-00, доб. 5-59 (для справок); 2-40; 2-41; 3-81; 6-59.

Рукописи не возвращаются
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

А03565. Подп. к печ. 18/IV 1960 г. Бумага 84×108¹/₂. Печ. л. 2,9 (4,7). Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 250 000 экз. Цена 2 руб. Заказ 454.

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





Северный морской путь. Четверть века назад пройти его за одну навигацию удавалось немногим. Теперь это обычная морская трасса торговых судов.

Фото Я. ХАЛИПА