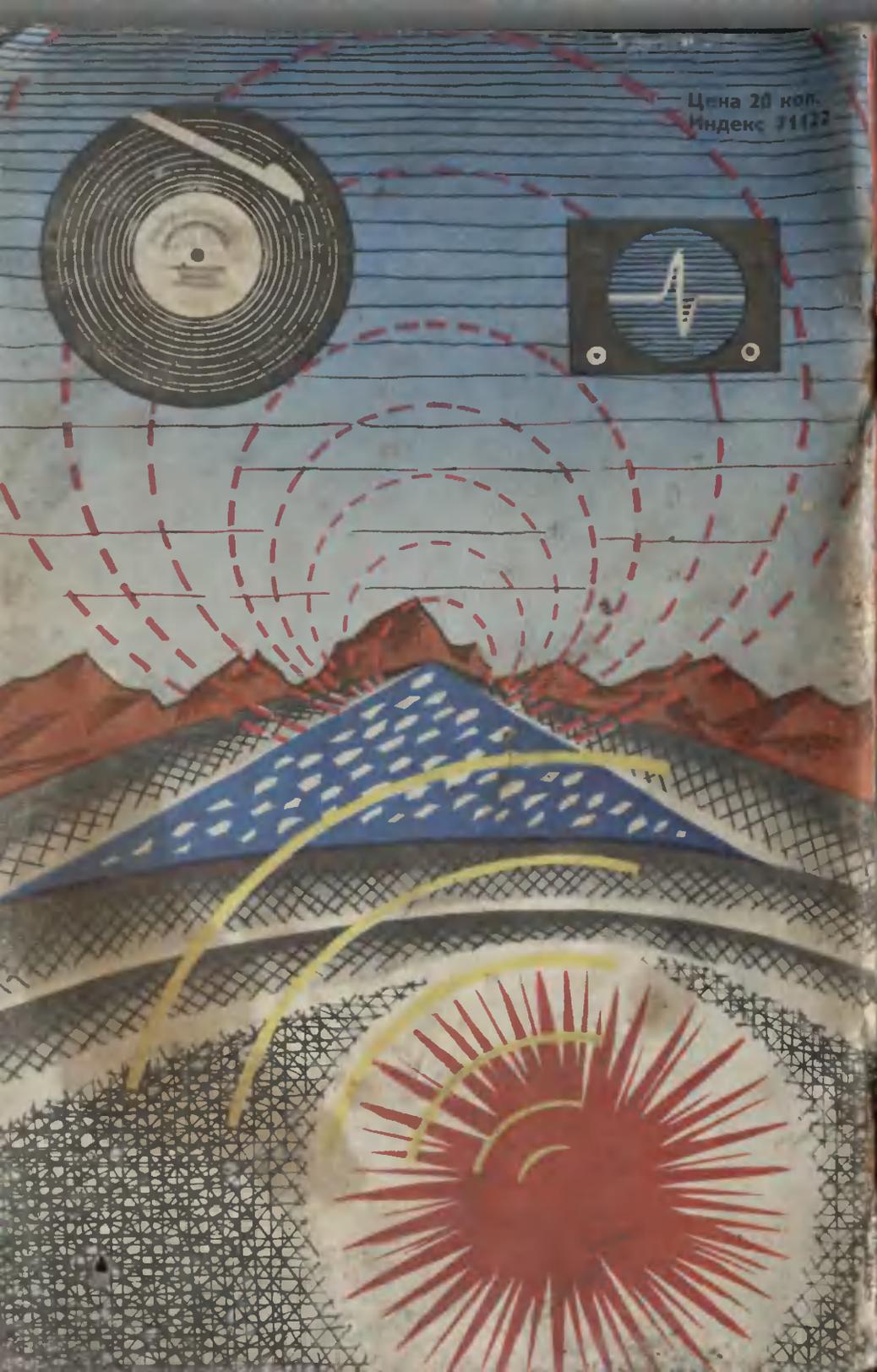


Цена 20 коп.
Индекс 71122



ноябрь

65



**ФАВОРИТЫ
XX ВЕКА**

КОРДОН БЕЗ ОПАСНОСТИ

ПАТЕНТ НА БУГОР ЗЕМЛИ

ДОМ, ГДЕ РОЖДАЕТСЯ ЛЮБОВЬ

ОХЛАЖДАЕТ КИШЕЦ

УЧИТЬСЯ ПЕРЕУЧИВАТЬСЯ



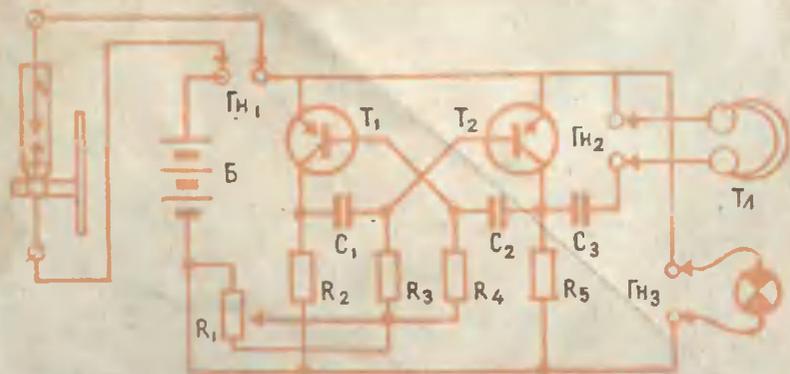
П РИБОР КОРРЕКТИРУЕТ



Такой прибор представляет собою легкое небольшое устройство, укрепляемое на спине человека при помощи ремешков или ленты с завязками.

Для коррекции неправильного положения тела человека использо-

ван контактный маятник-замыкатель, действие которого основано на применении закона гравитации (гравитационный маятник). Сигнал же о неправильном положении тела подается при помощи транзисторного звукового генератора.



ВАШУ ОСАНКУ



Конструкция прибора проста, и он может быть выполнен в любом электротехническом или радиотехническом кружке даже начинающими радиолюбителями (см. статью на стр. 19).

В НОМЕРЕ:

Взят верный курс	2
А. БЕЛОУСОВ — Под белым куполом	5
Ф. БАЗЕНКОВ — Ангара уступает русло	6
Л. ЛИФШИЦ — Укroщение строптивых	7
В. СТАНЦО — Полимеры каменного века	11
И. САЛТЫКОВ — Барьер чистоты	13
Л. ЛАЗАРЕВ — Огненное копье	16
Г. КРАКОВЯК — Твоя осанка...	18
И. ВВЕДЕНСКИЙ — Новые чудеса в кинематографии	20
Ю. ШИРОКОВ — Физика ищет себя	22
Т. ГНЕДИНА — Охлаждение кипятком	25
Л. НЕДОСУГОВ — Подводными тропами	26
Вести с пяти материков	30
Ю. БЕЛОВ — Москва, Сиреневый бульвар	31
А. СУХАНОВ — Порядок в микромире!	34
Г. НОВИНСКИЙ — Прогноз погоды на дому	40
В. КАМАНИН — Мастера нулевого шва	42
Н. ВАСИЛЬЕВ — Радиоволны идут в атаку	44
А. ПРЕСНЯКОВ — Биография голубого экрана	47
Спортивная перемена	48
Н. БОЛГАРОВ — Карантин на страже	50
Заочная школа радиоэлектроники	52
А. АЗИМОВ — Место, где много воды (рассказ)	58
А. ШИБАНОВ — Землетрясение: «Ищите здесь!»	63

На 4-й странице обложки рисунок С. АЛИМОВА и статье „Землетрясение: „Ищите здесь!“.



Популярный научно-технический журнал ЦК ВЛКСМ и Центрального Совета пионерской организации имени В. И. ЛЕНИНА Выходит один раз в месяц Год издания 10-й

Что решил
партийный Пленум.

ВЗЯТ



Всему миру известна индустриальная мощь Советского Союза. Благодаря небывалым в истории темпам развития наша индустрия сегодня дает все необходимое для народного хозяйства, обеспечивает надежную обороноспособность страны, выпускает все больше различных товаров для трудящихся. Сейчас по объему производства промышленной продукции СССР занимает второе место в мире, а по многим важным видам продукции вышел на первое место.

Чтобы умело направлять и развивать это огромное и сложное хозяйство, нужно многое изменить в методах руководства, в полной мере использовать преимущества нашей социалистической системы. Вот почему очередной партийный Пленум был посвящен такому важнейшему вопросу — «Об улучшении управления промышленностью, совершенствовании планирования и усилении экономического стимулирования промышленного производства». Давайте хотя бы в общих чертах проследим за тем, о чем шла речь на Пленуме.

Гармонично развивать все отрасли промышленности — это значит в первую очередь правильно, пропорционально планировать. Если планирование начинает хромать, то одни отрасли выходят вперед, другие отстают, тянут назад нашу индустрию. Так получалось, например, в последние годы с выработкой бумаги, стройматериалов и других материалов.

Пленум определил одну из главнейших задач так: надо навести строгий порядок в планировании производства, сделать его подлинно научным, а для этого поднять роль Госплана СССР. Ему предстоит более тщательно следить за тем, чтобы новейшие достижения советской и зарубежной науки, техники, технологии быстрее находили путь в промышленность. Надо разумнее размещать новые комбинаты, заводы, фабрики по территории всей страны, тогда не будет недостатка в рабочей силе, в стройматериалах и сырье.

Партия предложила еще больше уделять внимания подготовке кадров, их профессиональному и культурному росту, идейно-политическому воспитанию. Ведь именно рабочий класс был и остается основным создателем материальных благ, своим трудом, своим умением решает судьбу народнохозяйственных планов. А планы эти грандиозны. XXIII съезд КПСС, который состоится в марте будущего года, наметит новые сме-

ВЕРНЫЙ КУРС

лые рубежи всей нашей экономики. И именно рабочему классу вместе с инженерно-технической интеллигенцией предстоит брать эти рубежи.

В последние годы у нас в стране промышленность управлялась по территориальному принципу — через совнархозы областей, краев, республик. Жизнь показала, что это невыгодно: ведь ни один совнархоз не может направлять работу какой-либо отрасли в целом, потому что он распоряжается лишь несколькими предприятиями той или иной отрасли. Если же руководство заводами, фабриками, стройками идет из единого центра, то лучшие достижения науки и техники, передовой опыт оперативнее внедряются на всех предприятиях. Такая централизация имеет и много других преимуществ. Поэтому Пленум решил организовать управление промышленностью по отраслевому принципу — образовать в стране союзно-республиканские и общесоюзные министерства. Станет более простой и четкой вся система управления предприятиями. С другой стороны, министерства будут нести всю полноту ответственности перед партией и народом за возглавляемые ими отрасли.

Было время, когда заводской инженер, конструктор говорили: «Мое дело — чистая техника». Сейчас им одних технических знаний мало. Обязательно нужно знание экономики, умение вести свое дело рационально, с выгодой. Вот почему экономическая учеба будет теперь поставлена на первый план наравне с учебной профессиональной.

Все чаще на наших заводах бывают такие, например, случаи. Приходит начальник цеха в середине года к директору и просит: «Увеличьте мне план». Почему? Да потому, что он разумно организовал производство, удельные затраты снизились, уменьшилась себестоимость продукции. Вот и появилась возможность на тех же площадях, на том же оборудовании выпускать изделий гораздо больше, чем было запланировано в начале года.

Важность решений нынешнего Пленума в том и состоит, что теперь эту хорошую инициативу можно распространить очень широко. Потому что заводы, фабрики, новостройки — основные хозяйственные ячейки нашей экономики — будут иметь гораздо больше прав, многие свои рубежи они станут намечать самостоятельно. Если, скажем, завод выпускает необходимую продукцию и высокого качества, то он получает больше прибыли. Значительную часть прибыли он теперь сможет оставлять себе и на эти деньги совершенствовать технику, материально поощрять работников, улучшать условия их труда, строить для них жилье, детские сады, дома отдыха, спортивные комплексы.

Конечно, при этих условиях любое предприятие станет искать пути улучшения экономики, стремиться к максимальной прибыльности. Ему будет выгодно выполнять более высокий план, лучше использовать внутренние ресурсы.



К концу семилетки общий объем промышленного производства в нашей стране возрастает на 84% вместо 80% по плану.

Только за эти 7 лет к действующим промышленным гигантам прибавляется еще 5500 крупных заводов, фабрик, шахт, приисков.

Электроэнергии мы получим в 1965 году в два с лишним раза больше, чем 7 лет назад: 509 млрд. квт-ч.

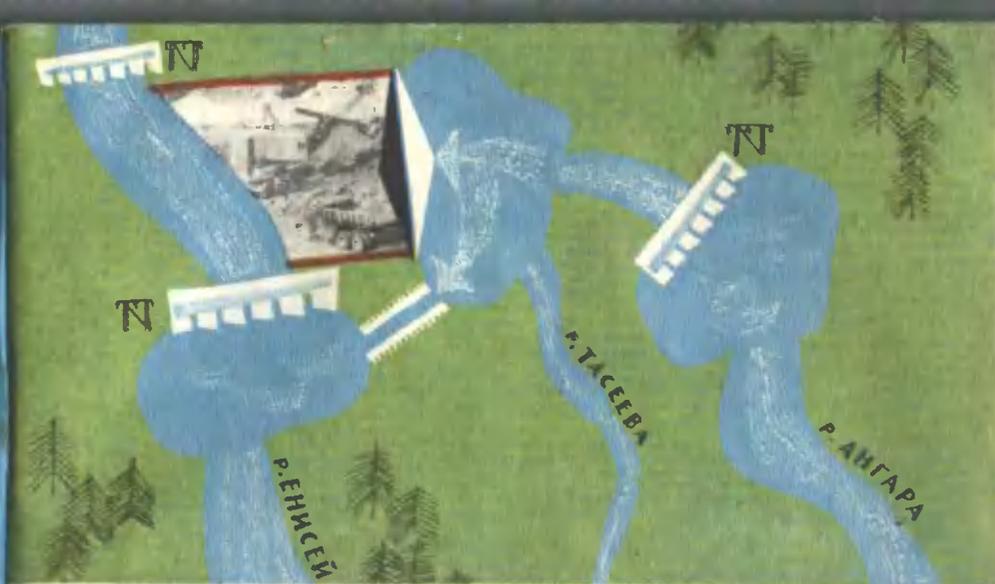
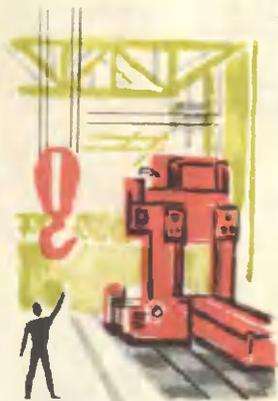
В этом году стали у нас будет столько, сколько не выплавили Англия, Франция и ФРГ, вместе взятые.

Гигантскими шагами идет вперед нефтяная и газовая промышленность: за семилетку добыча нефти увеличивается более чем вдвое, газа — более чем вчетверо.

Новая система управления хозяйством еще больше раскроет организаторские таланты, творческую инициативу тружеников. Теперь можно так заинтересовать работника, чтобы он твердо знал: работая для себя, он работает для всех. Чем большую пользу принесет он своему заводу и государству, тем большим будет вознаграждение за его личный труд.

Чтобы успешно осуществить все эти мероприятия, немало могут и должны поработать и комсомольские организации. Помочь в подъеме социалистического соревнования, настойчивее бороться за внедрение новейшей техники, научной организации труда, за улучшение качества продукции — эти боевые задачи комсомола на производстве становятся еще более злободневными. Все передовое, что есть на заводе, фабрике, стройке, с помощью комсомольцев должно получить массовое распространение.

Важнейшая хозяйственная реформа, предложенная Пленумом ЦК КПСС, поднимет новую волну инициативы и творчества всех тружеников, коллективов предприятий. Перегруппировка сил и возможностей в ведении народного хозяйства позволит идти вперед более широкими шагами, еще успешнее развивать экономику страны. А это значит, что возрастут могущество и обороноспособность нашей Родины, поднимется благосостояние советского человека, откроются новые возможности для его гармоничного развития.



АНГАРА УСТУПАЕТ РУСЛО

Нуда можно повернуть Ангару? Зачем?

Давайте посмотрим на карту. Ангара впадает в Енисей в его среднем течении, недалеко от города Енисейска. Там под водой у самого низовья открыты крупнейшие запасы полезных ископаемых. Находка геологов, конечно, радует. И вместе с тем ставит в критическое положение гидроэнергетиков. Как без ущерба для большой энергетики осушить этот участок Ангары? Над решением проблемы работали специалисты Всесоюзного ордена Ленина института «Гидропроект» имени С. Я. Жука. Более трех лет велись поиски эффективного решения.

И вот оно найдено (см. рис.). В нескольких километрах от месторождений предложено перекрыть Ангару глухой плотиной. Потоки реки устремятся по естественной седловине влево и дойдут примерно до середины Ангаро-Енисейского водораздела. На самом Енисее, выше устья Ангары, задумано возвести водонапорную плотину. В верхнем бьефе этого гидроузла также образуется водохранилище. И их решено соединить. На холмистом участке протяженностью в 16 км будет прорыт канал. А на рубеже, где Ангара впадала в Енисей, намоют небольшую перемычку. Она наглухо отгородит осушенный участок от вод Енисея.

А как будет решена проблема энергетики? Электростанции предложено строить на Ангаре выше защитной плотины, а на Енисее — выше бывшего устья Ангары и ниже.

Решение инженеров очень экономично. Под водохранилища выбраны нежилые районы. Здесь, кроме леса, нет никаких природных богатств. Но и лес не погибнет под водой. Проектом предусмотрено неподалеку построить лесоперерабатывающие предприятия, вырубить весь лес и лишь тогда приступить к затоплению.

Строительство канала, который должен соединить два водохранилища, пожалуй, самая трудоемкая часть работы. Но проектировщики считают, что его можно проложить так. Сначала землеройные машины проруют неширокое и неглубокое русло, а потом воды Ангары сами углубят его и расширят. В результате затраты сократятся примерно вдвое.

Схема проекта уже рассмотрена и одобрена Государственной экспертной комиссией Госстроя СССР. Сейчас идет детальная проработка. Группа геофизиков изучает структуру дна Ангары. Выхала туда и крупная геологическая партия.

Ф. БАЗЕНКОВ, инженер

ПОД БЕЛЫМ КУПОЛОМ

Свой первый прыжок с парашютом Татьяна Брундик совершила в 1914 году, когда ей исполнилось девять лет, эта девочка была дочерью владельца американской парашютной фирмы. Она основала живую ряди рекламу.

Наташа Шевченко, дочь советского офицера, впервые прыгнула с парашютом тринадцати лет. Это было ее мечтой с раннего детства.

Парашютный спорт в нашей стране привлекает внимание многих школьников. Любому парашютисту знаком такой картинка. Стоит только покинуть в воздухе самолет и раскрываться белому куполу, как из ближайших населенных пунктов на площадь приземления устремляются ватаги ребят. Болельщики рассыпаются по летному полю, встречая приземляющихся. Каждый старается помочь спортсмену «легасить» парашют и собрать его в сумку. Ребята старательно подбирают шланги, высе чехлы куполов и приносят их на старт.

У каждого болельщика есть фавориты. Обычно ребята ревниво относятся к своим любимцам и не позволяют другим мальчикам прикасаться к их парашютам. Насмившись капризно на укладку парашюта и на прыжки, эти ребята задумываются: а как бы самому?

Весь этот путь болельщица прошла и школьница из Калининграда Наташа Шевченко. Свои детские годы она провела с родителями в военных городках. По долгу службы ее отца не раз приходилось совершать прыжки с парашютом. И конечно, Наташа с подружками бегала на летное поле «забегать» за отца. А когда подрастала...

И вот первый самостоятельный прыжок. После него решение твердо — заниматься парашютным спортом всерьез. Учеба в восьмом классе средней школы и в парашютном классе; гимнастика, тренировки на наземных тренажерах; самостоятельная укладка парашюта...

В этом году семнадцатилетняя Наташа Шевченко второй раз принимала участие в крупных соревнованиях. Наблюдая за ее прыжками, судьи отметили, что она хорошо научилась управлять куполом спортивного парашюта Т-2 при выполнении прыжков на точность приземления и может парить на более строгий, новый спортивный парашют Т-2, 4-М. Наташа успешно овладела и стилем свободного падения с длительной задержкой раскрытия парашюта.

Между прочим, по количеству прыжков Наташа успела обогнать своего отца. В нынешнем году она намерена выполнить свой первый юбилейный, сотый по счету, прыжок, а также получить первый разряд.

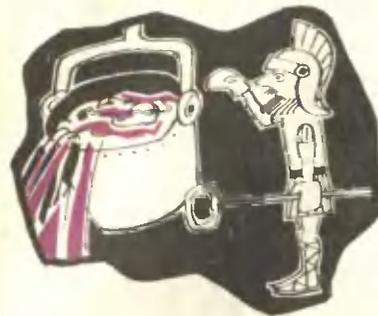
На снимке: самая юная советская парашютистка Наташа Шевченко после приземления.

Текст и фото А. БЕЛОУСОВА,
судьи международной категории
по парашютному спорту

«Поставить перед собой цель, разгадывать непонятное, экспериментировать, рассчитывать и, наконец, торжествовать победу — в этом великое удовлетворение. Испытывает его каждый, кто создает новое».

Авиаконструктор А. ЯКОВЛЕВ

«ЮНОШЕ,
ОБУДЫВАЮЩЕМУ
ЖИЗНЬ»



УКРОЩЕНИЕ СТРОПТИВЫХ

в шлаке, также мешают ее удалению.

Однако от окислов железа вовсе избавляться нельзя: они необходимы для того, чтобы прогнать фосфор. А этому мешает кремнезем. В общем хаос, настоящая «воронья слободка», где жильцы портят друг другу жизнь, как только могут.

Изобретения группы ученых ЦНИИчермета, руководимой доктором технических наук Г. П. Ивановым, наводят порядок в этом беспокойном доме.

— Мы, — говорят авторы, — расселили все реакции по отдельным «квартирам» и, прекратив их соперничество, стали добиваться оптимальных условий процесса.

На языке специалистов это называется так: способ получения стали в агрегате непрерывного действия (САНД). Вот принципиальная схема его работы (см. рис. на стр. 8).

Из домы в специальный сосуд — миксер — сливают жидкий чугун, оттуда — в первую «квартиру»: в камеру, где температура относительно невелика — 1300—1400°. В ней изгоняется сера, причем в благоприятной обстановке: нет окислов железа, препятствующих нужной реакции, нет кремнезема в шлаке.

В следующей «квартире» удаляется только кремний. В мартене и конвертере ему сопутствует и фосфор. Там они мешают друг другу, разрушают футеровку агрегата. В камере этого не происходит. Никто никому не мешает, а кислая футеровка (она состоит на 95% из SiO₂) хорошо переносит агрессивную железисто-кремнеземистого шлака. В эту же камеру вместе с кислородом вдувается и измельченная руда. Она реагирует с кремнием, поглощая тепло и давая дополнительный пригар. Поэтому температура в камере не очень большая. Это весьма полезно для самого агрегата и его футеровки.

В третьей камере наступает черед фосфора, для чего пускают

За сто лет своей жизни мартены и конвертеры значительно усовершенствовались и выросли: среди первых работают установки 900-тонной мощности, на столах проектировщиков уже намечаются силуэты 500-тонных конвертеров. Однако будущее этих агрегатов далеко не безоблачно.

Инженеры мечтают о непрерывном автоматизированном производстве стали, о конвейере: с одной стороны в машину входит чугун, с другой — вытекает стальная река. Нынешние сталеплавильные установки приходится ремонтировать каждые 4—8 часов, а мартены два раза в год вообще останавливаются для серьезной починки стенок — футеровки. Какой уж тут конвейер!

Остановка мощного агрегата — прямое следствие полной неорганизованности химических реакций, протекающих в его чреве. Вот в конвертор залили чугун, выплавленный в домне. В нем углерод, сера, фосфор, кремний, которые необходимо начисто изгнать. Особенно серу и фосфор — именно они виноваты в снижении прочности металла. Некоторые детали машин из-за этого не выдерживают, например, морозов Сибири.

Чтобы избавиться от вредных примесей, в чугун добавляют определенные вещества, продувают его кислородом. Температура возрастает до 1650°. Кремний окисляется в кремнезем, а затем переходит в шлак.

Но этот процесс препятствует десульфурации — извлечению серы. Потому в жидкий металл вводят известь. Больше извести — лучше пройдет изгнание серы. Тем более что окислы железа, находящиеся



в ход известь. Реакция протекает легко и никак не портит стенки этой «квартиры», состоящие из основной футеровки.

После третьего переселения чугуна хорошо очищен. В нем находится лишь углерод, который удаляют в четвертой камере с помощью кислорода. Реакция идет с большим выделением тепла. Как и в конверторе, температура поднимается до 1650°.

В каждой камере предусмотрено окно для сброса шлака. После очередного переселения металл очищается.

Итак, сталь готова. Осталось последнее: удалить содержащиеся в ней газы. Это делается в камере вакуумирования.

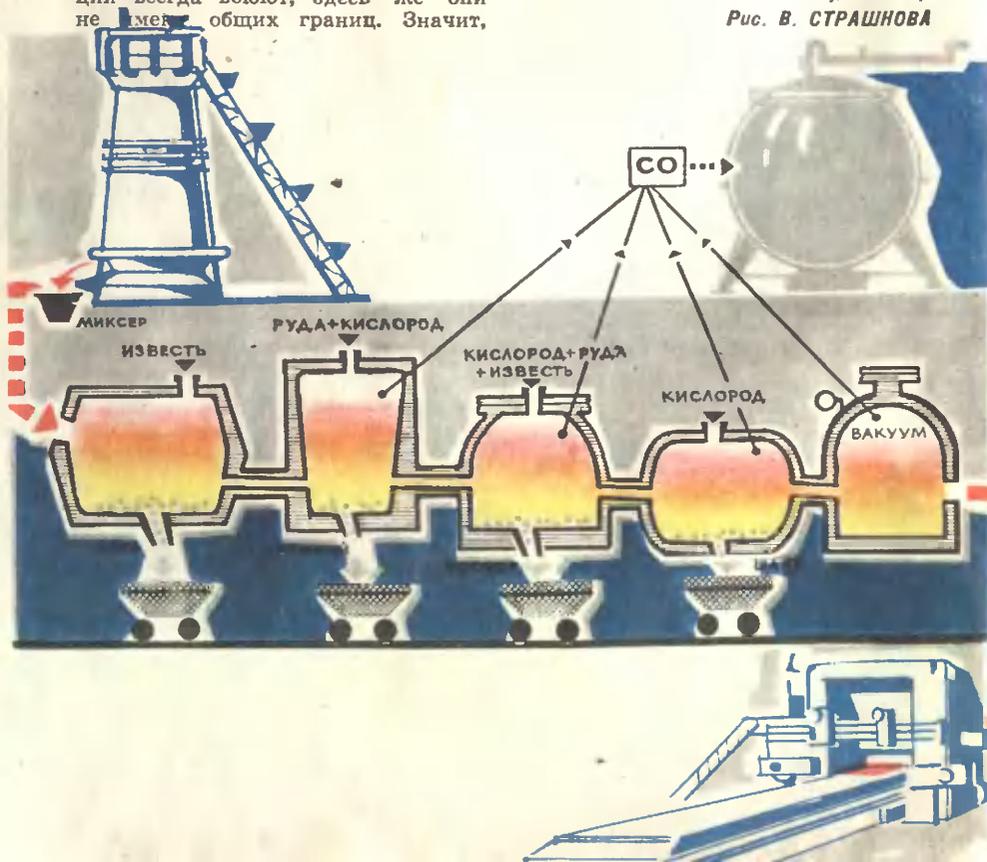
Оценим новый агрегат. Прежде всего надо сказать о его экономичности, о стабильном протекании процесса, о высоком качестве получаемого металла. Ведь конвейер стали не требует внешнего тепла. Он подогревает себя сам, сохраняя, таким образом, одно из достоинств конвертора. Но в конверторах реакции всегда вояют, здесь же они не имеют общих границ. Значит,

дольше сохраняется футеровка. Можно сказать: «И футеровки целы, и реакции сыты». Если же какая-либо камера закапризничает, то ее легко продублировать или вовсе заменить, не останавливая работу всего агрегата.

Из нового агрегата сталь, как река, потечет в установку непрерывной разливки, совмещенной с непрерывной прокаткой.

Вот и последние звенья огненного конвейера. Правда, его начало еще не совсем совершенно. Ведь чугун получают в доменных. А возраст этих великанов уже давно перевалил пенсионный рубеж: их технология сложилась еще в средние века и имеет много недостатков. Главный из них — использование дорогого и дефицитного топлива — кокса. Поэтому на очереди замена домы новым агрегатом непрерывного действия, работающим на дешевом топливе. И тогда стальной конвейер, оформленный в виде металлургического завода-автомата, станет реальностью.

Л. ЛИФШИЦ, инженер
Рис. В. СТРАШНОВА



КОЕ-ЧТО О ЖЕЛЕЗЕ

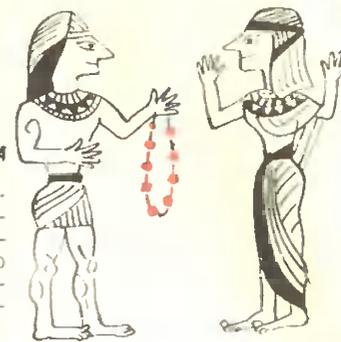


Рис. А. СУХОВА

В пирамиде Хеопса были найдены железные бусы. Археологи датировали их 2900 годом до нашей эры. Как так? Ведь люди научились выплавлять металл спустя примерно 1500 лет после изготовления этих бус. Точный анализ объяснил: бусы сделаны из метеорного железа.

В Гренландии найдено уникальное месторождение чистого железа. Это произошло благодаря извержению: руда вместе с магмой прошла через пласт каменного угля и восстановилась. Весьма похоже на доменный процесс!

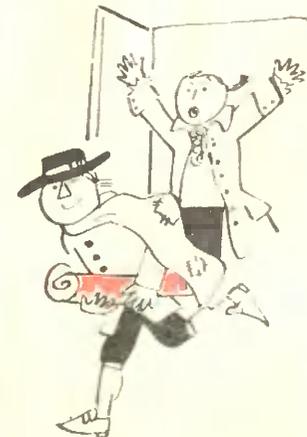


«Нагрей меч, пока он не станет ярким, как солнце, а потом дай ему остыть. Когда же он приобретет цвет пурпура, погрузи его в тело мускулистого раба». Такой рецепт закалки давали в древности.

Английский часовщик Б. Гентсман получил в 1735 году литейную сталь с высокими механическими свойствами. Автор держал свое изобретение в тайне. Один заводчик, переодевшись нищим, все же выведал его секрет. Это был, очевидно, первый случай промышленного шпионажа.

До XIX века больше всего металла потребляла военная промышленность, в XIX веке — железнодорожное строительство. А в XX веке первенство перешло к машиностроению и строительной индустрии.

На Брюссельской международной выставке посетители видели молекулу железа, увеличенную в 150 миллиардов раз. Это сооружение назвали Атомумом.



КОЕ-ЧТО О ПЛАСТМАССЕ

Лучший материал для приборов, погружаемых под воду, — пластмасса, армированная стекловолокном. Этот материал толщиной в 2 см, по мнению американских специалистов, выдерживает давление на глубине 7 тыс. м.



С помощью полимерной жилки в Чехословакии прокладывают линии высокого напряжения. Выпускают ракету, которая тянет за собой синтетическую нить. Затем с ее помощью протягивается провод. Новый метод особенно выгоден в гористой местности.

Самые большие в Европе надувные синтетические здания изготавливаются в ГДР. За один час компрессор «строит» каркас выставочного павильона высотой 20 м и длиной 80 м. Так же быстро можно возводить гаражи, склады, киностудии...

На заре своего существования пластмассы часто использовались для защиты металлов. Сейчас получается наоборот: в Бельгии, например, на синтетические изделия стали наносить пленки из золота, хрома, никеля и других металлов.

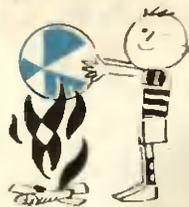


В синтетических пакетах, которые изготавливаются в Швейцарии, цветы не вянут в течение двух недель. Атмосфера пакетов — смесь кислорода с двуокисью углерода — хорошо сохраняет свежесть и аромат необычных путешественников: ведь теперь цветы можно посылать по почте.

Часы из нейлона выпущены в Англии. Их пружины, оси, шестеренки не боятся сырости и тряски. По точности новые часы не уступают обычным, металлическим.

Повторяя опыт металлургии, в Японии начали производить сплавы полимеров. Один из них — «нипол-70» — не боится ни кислоты, ни огня. Новый материал сразу пошел на изготовление детских игрушек.

Можно ли кипятить воду в пластмассовом чайнике? Можно, если его сделать из полиарилатов — новых термостойких полимеров, синтезированных в СССР. Изготовленный из них сосуд годится даже для плавки некоторых цветных металлов.



ПОЛИМЕРЫ КАМЕННОГО ВЕКА



В. СТАНЦО

«...Прозрачный шар, сверкающий на солнце чистотой холодной ключевой воды; красивый, пестрого рисунка агат; яркой штри многоцветный опал; чистый песок на берегу моря; тонкая, как шелковинка, нитка из плавленого кварца или жаростойкая посуда из него; красиво ограненные груды гор-

ного хрустала; таинственный рисунок фантастической яшмы; окаменелое дерево, превращенное в кремь; грубо обработанный наконечник стрелы древнего человека... — все это одно и то же химическое соединение элементов кислорода и кремния».

Академик А. Е. ФЕРСМАН

Полимеры считают материалом нашего века. Между тем ими пользовались еще пещерные люди. Вот их топор, сделанный из кремня (формула кремнезема — SiO_2). Это и есть полимер.

Но ведь в кремнеземе нет ни одного атома углерода — элемента, на использовании свойств которого основана сегодня вся полимерная и вообще органическая химия. Ну что ж, зато построен он, как органический полимер, в виде длинных цепей. Это ученые разглядели не сразу. Лишь после того как появился тонкий рентгеноструктурный анализ, они «просветили» SiO_2 и увидели знакомые построения — полимерные молекулы.

Ученые увидели: атомы кремния и кислорода выстроились, как солдаты на смотре, — длинной шеренгой. Они связаны между собой ковалентно: электроны наружных оболочек соседних «солдат» образуют единое облачко и служат двум «хозяевам» сразу. А это главный вид химической связи любой полимерной молекулы. Соблюдено, таким образом, еще одно условие, и кремнезем на законных основаниях можно ввести в разряд полимеров. И надо его формулу писать теперь не SiO_2 , а $(\text{SiO}_2)_n$ -п. Так появился новый класс — класс неорганических полимеров.

В нем сегодня насчитывается несколько тысяч соединений. Каждый год к ним прибавляются еще многие. Специалисты очень интенсивно исследуют новую область. Ведь завтрашняя химия полимеров будет в основном неорганической. И вот почему.

Мировые запасы нефти — главного сырья для органических полимеров — рано или поздно будут исчерпаны. В то время как соединений кремния на Земле хоть отбавляй. Мы буквально ходим по ним. Это первая причина.

Другая. У органических веществ есть достаточно солидный порок: малая стойкость к высокой температурам. Кроме того, некоторым из них не хватает прочности, невосприимчивости к химическим воздействиям. Неорганика, напротив, свободна от этих недостатков. Вывод напрашивается сам собой.



«Я уверен, что самое важное в любой деятельности — это любить то дело, которому вы отдаете все свои силы, знания и время. Любимое дело никогда не приносит разочарования, даже если будут временные, иногда, возможно, и продолжительные периоды неудач. Труд настойчивый, целеустремленный, способность отдавать себя целиком делу — необходимые качества настоящего химика-исследователя, где бы он ни работал: в научном институте, в вузе, на заводе. Я проработал в химии 40 лет, и интерес к этой работе у меня нисколько не ослаб.

Желаю вам, юные химики, чтобы любовь к этой науке осталась у вас на всю жизнь, и тогда никакие трудности не страшны».

Академик Б. АРБУЗОВ

«Что необходимо химику? Прежде всего умение наблюдать, думать и опять наблюдать. А для этого нужно хорошо изучить математику, физику и химию и научиться экспериментировать. В средней школе вы получаете неплохую подготовку, но если станете химиками, то учиться придется всю жизнь. Наша наука развивается очень быстро, и угнаться за всеми ее достижениями становится все труднее и труднее. Надо смолоду работать систематически и настойчиво, уметь экономить время и не терять его даром».

Академик В. КАЗАНСКИЙ

«Если собираетесь стать настоящими химиками, глубоко изучите основы этой науки, получите навыки в аналитической и синтетической работе в лаборатории, активно черпайте новые сведения из экскурсий, практики и литературы».

Академик С. ВОЛЬФОВИЧ

«И в море и в науке самые простые пути — наиболее изведанные. Но в противоположность морю в науке, чем путь новее, тем больше он способен дать мореходу».

Академик А. НЕСМЕЯНОВ

Сегодня неорганический синтез создает главным образом редкие природные соединения: алмаз, рубин, горный хрусталь и другие. Некоторые из них лучше, чем природные. Например, искусственный алмаз оставляет царапину на грани бриллианта, а синтетическая слюда служит дольше природной и не теряет своих свойств при более высоких температурах.

Неорганический полимер КТГ, созданный в лаборатории, — король тугоплавких веществ. Там, где даже вольфрам растекается ручейками, он не плавится.

Неорганический каучук по свойствам пока напоминает обычный. Но ведь он еще очень молод и впоследствии, возможно, превзойдет своего старшего собрата.

Все это говорит об одном: у царствующей ныне органики появился молодой, очень сильный конкурент — неорганические полимеры.

БАРЬЕР ЧИСТОТЫ

Все началось с того, что «бессмертному» члену Парижской академии наук Огюсту Кауру удалось вставить нечто невидимое — атомы олова — во что-то неосознаваемое — в молекулы органических веществ. Новые химические соединения он назвал оловоорганическими. И написал о них книгу. Правда, тогда еще никто не мог сказать, что из этого выйдет. Может быть, автора даже упрекали, что он-де придумывает никому не понятное и не нужное...

ЭСТАФЕТА ДЛИННОЮ В ВЕК

В науке не пропадают не только открытия, но даже искры этих открытий. Работы Каура были продолжены. И вот лет тридцать назад его оловоорганика потребовалась энергетикам. Собственно, понадобились им масла для трансформаторов. Причем такие масла, чтобы, как говорится, в огне не горели и в мороз не замерзали. Пробовали для этого вводить в масла хлор. Но лучи света вышибали хлор из них, и в маслах появлялась соляная кислота, которая разъедала металл трансформаторов. Тут-то и пригодились атомы олова, включенные в органические кольца и цепочки. Они соединялись с молекулами соляной кислоты, образовывали соли и не давали портить трансформаторы.

Началось великое наступление на оловоорганику. Перебирались и исследовались десятки и сотни соединений. Испытывались их свойства. Прикидывалось, как их можно использовать. Помогли этому наступлению исследования в дружественной державе — свицеорганике. Тетраэтилсвинец оказался прекрасным антидетонатором в топливе для авиационных и автомобильных двигателей. Только США в 1950 году потратили на его изготовление 114 тыс. т свинца — 10% от общего производства этого металла.

В 1957 году советские ученые Д. А. Кочкин и В. И. Котрелев

получили первые полимеры, содержащие атомы свинца и олова. Вероятно, даже «бессмертному» Кауру было бы очень заманчиво подержать эти прозрачные, иногда молочные, иногда мутноватые стеклышки в руках, посмотреть их на свет и спросить: а что дальше?

Этот вопрос — что дальше? — летел эстафетной палочкой от французского академика, жившего сто лет назад, к сегодняшним дням.

А ВОТ ЧТО...

О поразительных свойствах серебра знали давно. Еще первая советская медицинская энциклопедия сообщала: «Сущность дезинфицирующего действия серебра заключается в том, что ионы серебра с белком тела бактерий образуют соединения и таким образом ведут к гибели их». Именно поэтому, кстати, на Московском водозаборнике ставятся сейчас серебряные фильтры.

Однако там, где дезинфекция нужнее всего — в больницах и поликлиниках, — ее выполняют старинными и тяжелыми методами: моют стены, моют полы, моют мебель хлоркой... Не делать же больницы из серебра! И десятки тысяч янечек ежедневно разливают по полу и стенам больниц тонны этой одной жидкости.

И вот оказалось, что олово- и свинцеорганические соединения убивают микробов, попавших на их поверхность, не хуже серебра. Даже водные растворы, содержащие 0,1% страшные по одному своему названию полимера — трибутилоксистанана — смертельны для стафилококков и кишечной палочки. Если наша промышленность наладит выпуск пластиков с примесью этих полимеров для отделки стен и полов, то хлорке придет конец. Конец ведру и швабре.

Возможно, что новые полимеры удастся привить к целлюлозе. Тогда можно создать стерильную одежду — хлопчатобумажную брону от болезней.

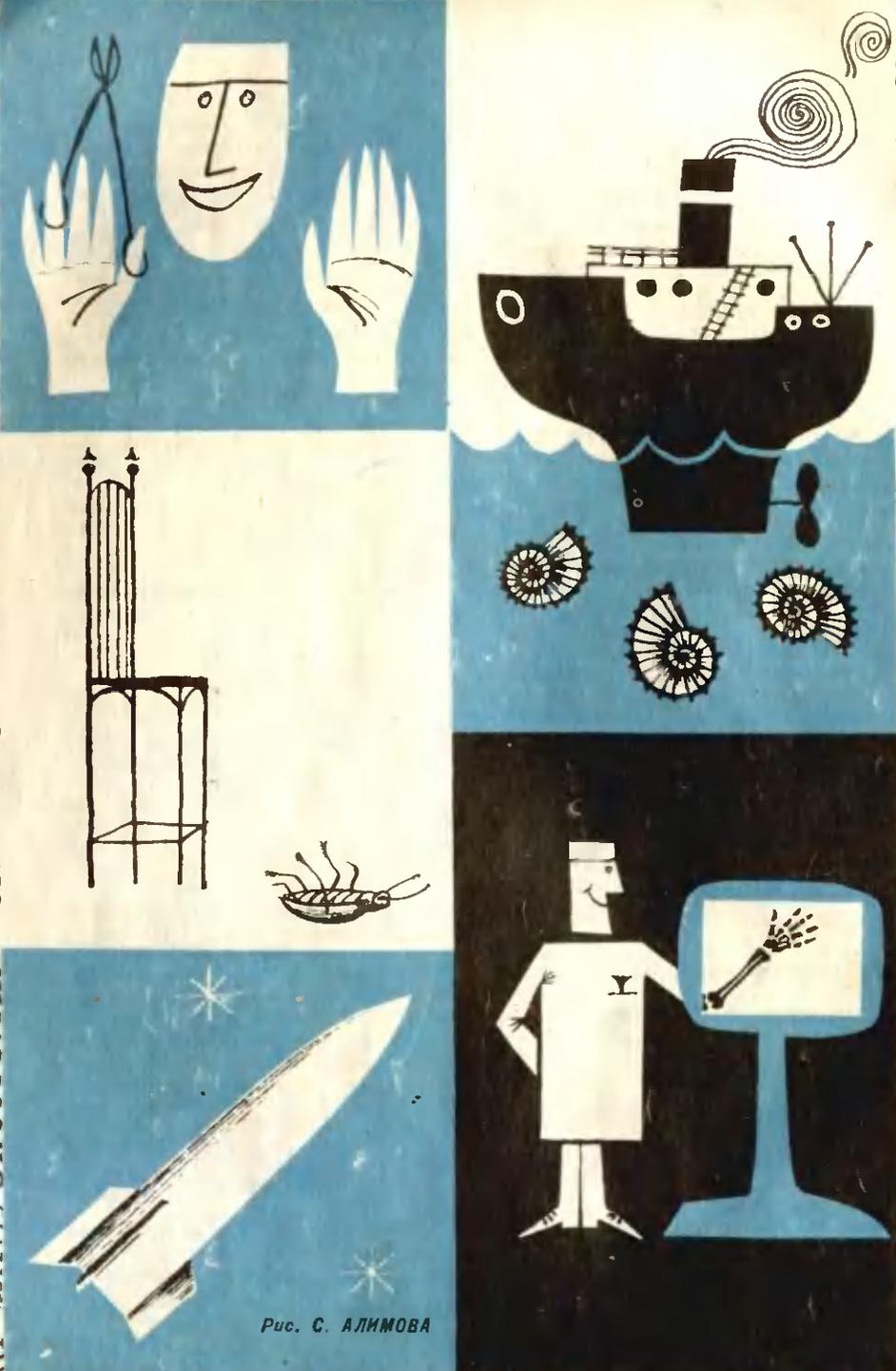
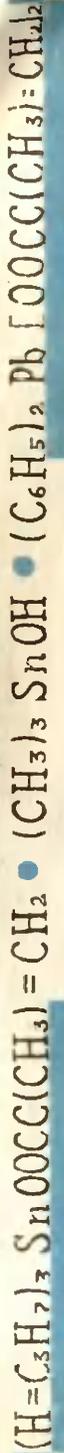
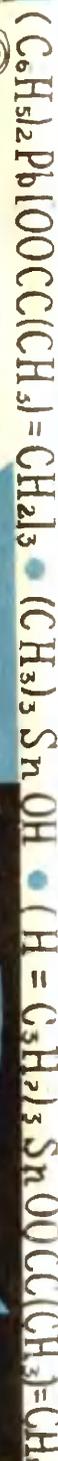
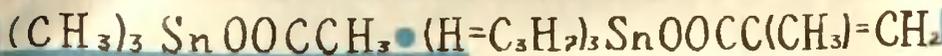
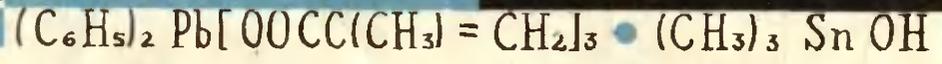


Рис. С. АЛИМОВА



Новые полимеры убивают и насекомых, попавших на их поверхность. Клопы, тараканы, всякая квартирная нечисть, которая тянется еще в новые дома из каких-то грязных щелей, может быть уничтожена. Насколько эта проблема волнует еще человечество, можно убедиться, зайдя в любой хозяйственный магазин и посмотрев на многочисленные произведения человеческого гения для борьбы с бытовыми насекомыми. Борьба эта — даже с помощью целого арсенала смертоносных препаратов — далеко не закончена и идет с переменным успехом.

Кстати, точный механизм смертельного действия олово- и свинецорганики на организм бактерии или насекомого еще не ясен до конца. Ученые еще спорят, ищут, догадываются. Но абсолютно ясно одно: больше всего микроорганизмов гибнет на смоченной поверхности, где есть примесь новых полимеров. А это дает им возможность стать «морским» материалом — выйти во флот.

У щеголеватых, ослепительно белых морских лайнеров с каждым часом плавания растут самые настоящие бороды. Именно бороды из водорослей, моллюсков, ракушек, которыми обрастают днища судов. Развеивается такая борода в воде на ходу судна, мешая ему двигаться. Суда начинают терять скорость на 15—20%. И приходится ставить их на прикол, чистить им днища. Судовая «парикмахерская» обходится довольно дорого.

А если дно судов покрыть специальными лаками, которые содержат в себе новые полимеры? Борода исчезнет, водоросли просто не смогут здесь расти.

Мы говорили о «непробиваемых» микробами рубашках. Но фасоны одежды надо разнообразить. Не хотите ли на основе новых полимеров сделать для работы в рентгеновском кабинете фартук? Ведь свинцовые доспехи, в которых работают сейчас рентгенологи, тяжелы и неповоротливы.

— Зачем же эта «смерть микробам» рентгенологам? — удивитесь вы. Рентгенологи с инфекционными больными почти не во-

дятся. Да, но у них есть враг страшнее — рентгеновы лучи. Для каждого из тех, кого проверяют рентгенологи, их доза совершенно безопасна. Но, накапливаемая с каждым часом, она может стать смертельной.

Так вот, новые полимеры, в молекулярных ячейках которых спрятаны атомы тяжелого свинца и олова, великолепно экранируют рентгеновы лучи.

ПРОДОЛЖЕНИЕ СЛЕДУЕТ

Пластмассовая броня, пластмассовые игрушки, синтетическая одежда, даже синтетическая еда — химия все больше окружает нас знаками своего внимания и преданности. Но у пластмасс бывает и очень неприятный характер. Искусственный каучук при нагревании выкрашивается и трескается. В жаркую летнюю пору покрышки автомобилей буквально «съедаются» дорогами.

Механики говорят об этом: «Потеря механических свойств». А химики вздыхают: «Да, искусственные материалы быстро «стареют». Давно надо заняться их косметикой, омоложением, только не было еще умения и средств для этого.

И снова помогут оловоорганические полимеры. Надо только научиться прививать их молекулы к молекулам уже используемых органических веществ. Как прививают, скажем, ветку яблони на грушу или сосну на ель. Такая операция может дать очень много: термостойкость пластмасс возрастет в несколько раз!

Сейчас хлорвиниловая оплетка электрокабеля — вкусная пища для мышей, крыс, почвенных микробов. Перегрызы крыса такую оплетку — и из строя может выйти целая электростанция. А присадки полимеров, содержащих атомы олова и свинца, сделают полихлорвинил несъедобным.

И, очевидно, это не последняя область, где новые материалы смогут себя показать. Во многих отраслях промышленности их примут с радостью. Эстафета продолжается.

И. САЛТЫНОВ

ОГНЕННОЕ КОПЬЕ

Л. ЛАЗАРЕВ

Рис. П. ШОРЧЕВА

Мартены и конверторы — главные агрегаты металлургии — мало пригодны для получения высококачественной стали. Ведь для этого в металл нужно не только ввести нужные легирующие присадки, необходимо еще и хорошо очистить его, свести до минимума присутствие нежелательных примесей. А в мартенах и конверторах он загрязняется шлаковыми включениями, частицами футеровки и т. д. Поэтому чистую сталь получают в электрических печах с помощью вольтовой дуги. Но и в них нельзя достичь высокой «стерильности».

Особо чистые сплавы выдают пока лишь индукционные печи: тигель с шихтой в них — сердечник катушки, а «паразитные» токи Фуко греют и плавят его.

Но вот физики создали плазмотрон. Они пропустили газ через вольтовую дугу, хаотически перемешали его частицы и получили плазму — струю ионизированного газа, разогретую до 2000°.

Для физиков это низкая температура. Их больше интересует «горячая» плазма — в сотни миллионов градусов. А металлургам вполне подходит первая. Они хотели бы с ее помощью плавить металлы, создать принципиально новую технологию в металлургии и, наконец, получать особо чистую сталь.

Но плазма даже с температурой 2000° — это огненное копье, требующее надежного щита. Представьте, что оно коснулось самой стойкой футеровки — в месте соприкосновения получится дыра. Мало того, расплав окажется загрязненным частицами прожженных огнеупоров. Пришлось заключить огненное копье в ножны.

Плазменная печь напоминает обычную. В качестве рабочего газа в ней используется аргон. Струя плазмы прожигает в шихте узкий колодец (см. рис.). На дне колодца под действием высокой температуры получается перегретый расплав. Он не касается стенок печи, а находится в окружении шихты. И поэтому весь свой жар огненное копье расходует очень экономно — только на шихту. Футеровка несколько не страдает и может выдерживать до 200 плазменных плавов.

Когда металл готов, его выливают в подготовленные формы. По качеству он не уступает расплаву, полученному вакуумированием. Сталеварам легко управлять температурой в плазменной печи. Кроме того, если в ней подобрать определенный состав газов, создать восстановительную атмосферу, то химические реакции будут протекать в оптимальных условиях. Все это резко ускоряет процесс плавки.

Привлечение плазмотрона в металлургию меняет (в лучшую сторону) некоторые виды работ. В ГДР, например, к плазменной печи присоединяют водоохлаждаемый кристаллизатор. Расплавленный металл сразу же приобретает нужную форму. Так получают, в частности, вольфрамовую проволоку.

В Чехословакии инженеры применили кристаллизатор с вытяжкой. В принципе это напоминает непрерывную разливку стали: готовый расплав стекает в кристаллизатор и вытягивается из него. Так создается непрерывный процесс.

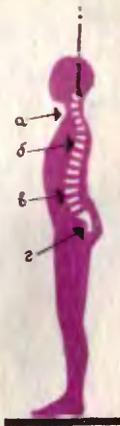
И все же применение плазмотрона пока дорогое удовольствие. Он требует слишком много энергии. Но есть надежда, что физики смогут удешевить его работу. Тогда плазмотрон станет энергетическим владыкой и черной и цветной металлургии.

(По материалам зарубежной печати)



ТВОЯ ОСАНКА...

Профессор Г. М. КРАКОВЯК



«Тело так же действует на душу, как душа на тело. Если будешь ходить прямо, то и понижая душа выпрямится». Эти слова В. Вересаева очень точно определяют ту давно установленную истину, что между формой тела человека и состоянием его здоровья есть прямая зависимость. Чем стройнее держится человек, особенно растущий, тем крепче его здоровье, тем он реже болеет, тем выше его работоспособность и умственная деятельность.

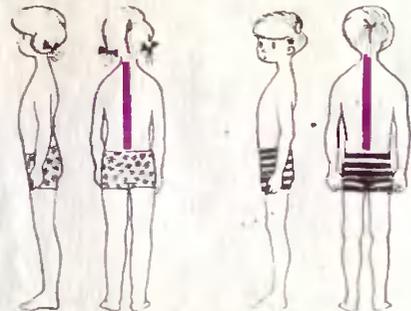
У каждого человека есть свое привычное положение тела, манера держаться. Есть своя осанка. Она индивидуальна, как почерк. При нормальной подтянутой осанке человек выглядит стройным, красивым. Голову он держит прямо, плечи развернуты, грудь выпукла, живот подобран, ноги выпрямлены в коленях. При вялой, неряшливой осанке голова опущена, плечи несколько сведены вперед, грудь уплощена, живот выпячен, ноги согнуты в коленях.

Осанка человека не передается по наследству. Она воспитывается с детства, когда организм растет. У новорожденного ребенка позвоночник прямой, без изгибов. Затем по мере развития движений позвоночный столб приобретает четыре естественные (физиологические) кривизны: шейную (а), грудную (б), поясничную (в) и крестцовую (г). Позвоночник становится пружинящим, и это позволяет ему амортизировать толчки и сотрясения внутренних органов организма, особенно головного мозга, возникающие при ходьбе, беге, прыжках.

Вертикальное положение позвоночника и нормальные его кривизны поддерживаются мощной мускулатурой спины. Плохое развитие и ослабление мышц спины и брюшного пресса часто зависят от недостаточной подвижности, плохого выполнения режима, односторонней нагрузки, неправильной посадки за партой, неверной рабочей позы у верстака, станка и т. д. В этих случаях у человека осанка нарушается. Искривленный позвоночник не только делает некрасивым тело, но и ухудшает дыхание, кровообращение, обмен веществ, работу кишечника. Вот почему так важно следить за правильной осанкой.

Чтобы вы, мои юные друзья, росли стройными, подтянутыми, чтобы на вас было приятно смотреть со стороны, уже теперь, со школьных лет, приучайте себя к правильной рабочей позе за партой, за станком в мастерской, на занятиях физкультурой в спортивном зале. И поскольку уж речь пошла о здоровье, хочу дать вам несколько гигиенических советов.

Четко и правильно выполняйте режим дня. Ваш сон должен быть не менее 8,5—9 часов; питаться надо через 3,5—4 часа. Будьте ежедневно 2—3 часа на свежем воздухе, приучайтесь правильно пользоваться водой и солнцем, систематически делайте утреннюю гимнастику, занимайтесь спортом.



Чтобы самим проконтролировать правильное положение своего позвоночника, предлагаем вам специальный самодельный прибор. Его сконструировал Юрий Николаевич Верхало вместе со своими юными помощниками — ребятами из Клуба изобретателей и фантастов при редакции газеты ленинградских пионеров «Ленинские искры».

...И ПРИБОР, КОТОРЫЙ ЕЕ КОРРЕКТИРУЕТ

Это небольшое, легкое устройство укрепляется на спине человека ремешками. Основная его часть — контактный маятник-замыкатель. При неправильном положении тела контактная цепь маятника замыкается и звуковой генератор подает сигнал.

Устройство маятника хорошо видно на рисунке (см. 2-ю стр. обложки). ЦИЛИНДР-ТРУБКА длиной 60—70 мм с внутренним диаметром 12—15 мм может быть выполнена из любого изоляционного материала, лучше всего из прозрачного органического стекла.

ВЕРХНЯЯ ПРОБКА — металлическая. По центру пробки проходит винт. К нижнему концу винта припаян гибкий многожильный провод с замыкателем-гирькой, а на верхнем закреплён один из соединительных проводов, идущих к звуковому генератору.

НИЖНЯЯ ПРОБКА ввинчивающаяся, вытачивается на токарном станке. Ввинчивая ее на различную глубину, вы можете регулировать зазор между маятником и стенкой конусного отверстия пробки.

ШТАТИВ, к которому крепится маятник, собирается из металлического держателя и пластины (100×60 мм) из негнущейся пластмассы или листового металла. Чтобы шаровая часть пятки маятника не выпадала из держателя, его края тщательно зашлифовываются. А для фиксации маятника в вертикальном положении шаровая часть прижимается винтом. Для лучшего прилегания к одежде на внутреннюю сторону пластины наклеивается тонкий слой резины.

ЗВУКОВОЙ ГЕНЕРАТОР — возьмите любой малогабаритный, собранный, например, по схеме мультивибратора (см. схему на 2-й стр. обложки) из двух одинаковых полупроводниковых транзисторах. Наиболее удобны триоды типа П13. Либо по схеме, опубликованной в «ЮТе» № 11 за 1964 год (см. статью «Коррентофо»). Кроме триодов, для сборки генератора понадобятся четыре постоянных сопротивления (R_1, R_2, R_3, R_4) типа УЛМ, ММЛТ или МЛТ, одно переменное R_5 типа СПО (оно включается как реостат и служит регулятором тона), три конденсатора постоянной емкости типа КГМ. Схема генератора подобрана таким образом, что допускаются отклонения от номинальных значений этих деталей.

Вот данные деталей генератора: Т1, Т2 — полупроводниковые триоды П1А; П2Б; П13; П14 и др., С1, С2 — конденсатор постоянной емкости 0,005 — 0,05 мкф,

С3 — конденсатор постоянной емкости 0,008 — 0,04 мкф, R_1 — сопротивление переменное 47 — 150 ом, R_2, R_3, R_4 — сопротивление постоянное — 1 — 10 ом, R_5, R_6 — сопротивление постоянное 50 — 200 ом.

Источник питания с напряжением 3—4,5 в. Одного комплекта питания достаточно на продолжительный срок работы.

При применении малогабаритных деталей и батарей из трех аккумуляторов типа СД—0,06 весь генератор свободно размещается в спичечном коробке, а при использовании батарей типа КБС-Л или «Крона» — в мыльнице или в пластмассовом корпусе от карманного фонарика.

Кроме того, на корпусе генератора монтируются переменное сопротивление R_1 и две пары гнезд. Они необходимы для быстрого присоединения маятника и выходной цепи генератора. Поэтому соединительные провода (многожильные в хлорвиниловой изоляции) должны быть снабжены соответствующими вилочками либо от фабричного карманного радиоприемника, либо самодельными — из латунной или медной проволоки, — укрепленными на колодочках из органического стекла.

К гнездам Гн1 подключается контактная цепь маятника, а к гнездам выхода звукового генератора Гн2 — капсюль от слухового аппарата или головные телефоны.

Правильно собранный звуковой генератор не требует дополнительной настройки и сразу готов к работе.

Примечания: I. При сборке генератора сопротивление можно исключить. Тогда он будет работать только на одной частоте, без регулирования по тону.

II. Собранный генератор кладется в нагрудный карман или может быть смонтирован на «спинной» пластине маятника.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИБОРА. Надо закрепить его на спине ученика и включить, когда он примет правильную позу. Для этого маятник устанавливается строго вертикально и прижимается винтом.

Если параллельно со звуковым генератором включить цепь электрической лампочки (она обозначена штриховой линией) и подвести ее к световому табло, установленному на столе преподавателя, то при неправильном положении тела сигнал будет подаваться не только ученику, но и на табло.



НОВЫЕ ЧУДЕСА В КИНЕМАТОГРАФИИ



Вы видели, как на полном ходу скорого поезда герой фильма перескакивает из одного вагона в другой? Или как папироса вдруг вскакивает с пола и влетает в рот незадачливому герою? Это чудеса съёмочной техники. А теперь в кино появились еще и чудеса, рожденные химией.

При киностудии «Мосфильм» недавно была создана даже лаборатория, а потом и мастерская... стеклопластиков. Московские заводы и научно-исследовательские институты разработали первые образцы химических материалов для декораций. А сотрудники мастерской проверили эти материалы уже в изделиях.

Нередко в кинофильмах вы любуетесь старинными замками, видите высокие кирпичные стены фабричных зданий, удивляетесь архитектуре древнейших храмов. Иногда это натуральные съемки, но чаще — просто декорации.

Как же художники создают, например, различную фактуру стен: от кирпичной кладки до больших бутовых камней? Тут им помогают наука и техника. Так, метод вакуумной формовки из термопластических материалов дает возможность получать легкие, прочные, разнообразной формы и фактуры отделочные материалы. Необходимую «форму» закладывают в специальной вакуумный пресс. На нее — пусть это будет, к примеру, кирпичная кладка — помещают лист винилпласта, сверху закрывают крышкой с нагревателем. Винилпласт размягчается, воздух удаляется, и винилпласт, плотно прижимаясь к настоящим кирпичам, повторяет их форму, фактуру. Новенькие листы прикрепляют к стенам построенной декорации и красят. И поверьте, лишь опытный глаз отличит настоящий кирпич от искусственного.

Кинофильм «Оптимистическая трагедия» видели, вероятно, все. Помните каменную лестницу, там еще была крупная кладка из «ракушечника»? Даже актеры, привыкшие к чудесным превращениям на сцене, удивились, как точно химики воспроизвели натуральный вид камня. А в фильме «Тишина» вы заметили, наверное, фонтан в ресторане. Его сделали из стеклопластика. Поставленный в декорацию, фонтан этот многих «обманул». Зрители не догадываются, что струйки фонтана бьют из ненастоящего фонтана. А в кино такой фонтан удобен: он водостоек, прочен, легок и дешев.

Некоторые из вас, ребята, уже видели фильм «Война и мир». Какие там грандиозные армии Кутузова и Наполеона! Сколько же пряжек, орденов, знаков отличия, головных уборов нужно было изготовить? Еще совсем недавно фабрике пришлось бы работать «на кино» несколько месяцев. Выручили химики: они предложили химический материал — ударопрочный полистирол. Из него в мастерских студии быстро изготовили красивые и легкие кивера, фуражки, каски.

Для фильма «Сказка о потерянном времени» потребовалась постановочная паутина. Да, да, обычная паутина. Она должна была покрывать



стены, потолки, углы и даже злых волшебников. На помощь художникам пришло опять-таки изобретение химиков — формопласт. В специальном кожухе, внутри которого заключена электрическая спираль нагревателя, формопласт разогрели до 120°. Вытекая тончайшим волокном, он застывал на воздухе. Химическая паутина оказалась даже прочнее настоящей. Стволы огромных сказочных деревьев изготовили из металлических каркасов. Сделали форму коры, нанесли на нее сметанообразную массу сложного химического состава — игелит. Массу покрыли тканью и прогрели; игелит вспенился и затвердел. Отбросили форму — и вот кора готова.

Из полихлорвиниловой пленки художники изготавливают полы, стены и потолки. Вы спросите: как? На бумаге печатают рисунок текстуры дерева любой породы, точно так же как печатают в типографиях журналы и книги, — методом глубокой печати. Бумагу покрывают пленкой — производят каширование. Пленка делает бумагу прочной, закрепляет рисунок, дает блеск паркета. Бумагу наклеивают на фанеру — и пол готов. Таким же способом отделяются под дерево панели стен и балки потолков.

В разгар лета в одном из самых больших павильонов студии «Мосфильм» появились люди с установкой, на бортах которой были нарисованы снежинки. Рабочие включили смеситель, и в него начали поступать растворы: смола-крепитель, техническая мочевиная и пенообразователь. Когда дали давление в 4 атмосферы, заработал насос, и по длинному шлангу потекла вспененная, ослепительно белая масса. Она покрывала искусственно сделанные холмы и тут же застывала. Прошел актер по такому «снегу» и оставил... следы. Химический снег даже скрипел под ногами.

В недалеком будущем из полиэтилена начнут делать целые леса и деревья. Удобно! Листья такого леса не помнутся, не потеряют цвета и блеска от сильного света прожекторов, не полиняют от искусственного дождя.

Широкое применение найдут эластичные полихлорвиниловые пленки, которые заменят винилпласт там, где монтаж из него невозможен. Вспененные фенольные смолы дадут возможность получать сложные архитектурные детали: капители, витые колонны, детали с резьбой. Такие детали так легки и прочны, что их сможет монтировать в декорации один человек.

Как видите, химия не только нас одевает, обувает, кормит, дает нам красивые дома и квартиры, но и помогает создавать хорошие фильмы.

И. ВВЕДЕНСКИЙ, художник кино





Известные ученые — физики, химики, математики, биологи — приходят в школы, чтобы рассказать ребятам о большой науке. На нашей с ним же — академик Н. К. Кикоин читает в Давыдовской школе лекцию по физике.

ФИЗИКА ИЩЕТ СЕБЯ

Ю. ШИРОКОВ, доктор физико-математических наук

Как-то пришлось мне выслушать советование опытных инженеров одного радиотехнического научно-исследовательского института.

— Знаете, — говорили они, — нам не всегда ясен принцип действия приборов, которые самим же приходится создавать...

Некоторым покажется это нелепостью. А я удивлен не был. Рассудите. Молодой человек окончил радиотехнический институт. Он прекрасно разбирается в особенностях конструкций и режимов всех новейших типов радиоламп. Но вот предприятию, на которое он пришел работать, поручили наладить выпуск транзисторов. Они несколько не похожи на радиолампы и работают совсем на иных принципах. Что же делать? Переучиваться! А потом появились квантовые усилители и генераторы. Понять их еще труднее... Словом, заколдованный круг.

Сейчас научные открытия приходят в практику настолько быстро, что многие современные приборы лет через десять станут просто музейными экспонатами. Так бывало и в прошлом — например, в XIX веке. Только научный прогресс шел гораздо медленнее. Было время, как пишет известный физик Р. Оппенгеймер, когда сумма знаний, добытая наукой в течение жизни одного человека, равнялась 10—20 процентам того объема, который он мог «переварить» (дополнительно к уже полученному образованию). В нынешние годы это соотношение достигло нескольких сот (!) процентов. Вместо куска сахара предлагается проглотить целую сахарную голову!

Ясно, что все новое «впитать», подобно губке, человек не в состоянии. Как же быть? Махнуть рукой и оставаться неучем? Вспомнился мне научный семинар, где член-корреспондент АН СССР А. М. Прохоров рассказывал

о только что родившейся идее лазеров — квантовых усилителей и генераторов световых волн. Сидевшие в зале специалисты представляли область, очень далекую от оптики и радиофизики, на стыке которых родилась идея. Они занимались теорией элементарных частиц. И все-таки после двухчасового обсуждения каждый из присутствующих отчетливо представлял, как действует лазер. От тех радиоинженеров, работавших вслепую, физиков отличало то, что они прекрасно владели квантовой механикой. А зная ее, не так уж трудно было разобраться.

Значит, все-таки есть выход? Как видите, знание физики сейчас становится главным. С помощью ее вы сможете понять и освоить все новое в технике. Конечно, она не заменит знание своей специальности, но у вас будет фундамент, опираясь на который вы без труда сможете переучиваться.

Правда, и у самой физики тоже есть свои подводные камни. Поток научных открытий и здесь растет непрерывно. Подобно реке, он настолько полноводен и бурлив, что может захлестнуть и потопить.

Физиологи, например, считают, что интеллект человека наибольшего расцвета достигает примерно к 18—20 годам. Молодые люди должны как можно раньше завершить образование, приступить к научной работе. Но если мы будем лишь механически добавлять в существующие программы все новые научные факты, то год от году придется удлинять сроки обучения и в школах и в университетах.

Вот почему во многих странах ученые сейчас заняты поиском: как перестроить преподавание? В США, например, была создана специальная комиссия, куда вошли школьные и университетские преподаватели. Они несколько лет знакомились с обучением физике в американских школах.

Американские учебники, заключили они, отражают в основном научные концепции пятидесятилетней давности. Однако только механическое следование за последними достижениями науки снижает качество даже лучших учебников, потому что теряется единство изложения. С ростом технического применения физики учебники все более становятся перегруженными технологией.

Эта комиссия выработала новую программу и выпустила учебник. Он переведен на русский язык («Физика». Изд-во «Наука», 1965). Многие в нем на первый взгляд непривычно. Оптика излагается не в последней, как это принято, а во второй части курса. Авторы безжалостно выбросили детали, которые относятся больше к технике, чем к физике. Большое же место в курсе отведено фундаментальным закономерностям.

Загляните в него. Вы не найдете в нем ни слова о ядерном реакторе, транзисторах или лазерах — каждый без труда может прочесть о них в популярной литературе. Зато около 60 страниц посвящено таким взаимосвязанным вопросам, как волновые свойства электронов и других частиц, уровневые структуры атомов и молекул, квантовые свойства света.

И на мой взгляд, авторы поступили правильно. Понять работу какого-либо прибора нетрудно, если знать действие законов, на принципах которых они построены.

В Калифорнийском технологическом институте курс лекций по общей физике прочел студентам крупный физик-теоретик и талантливый педагог Р. Фейнман. Издательство «Мир» сейчас перевело и выпустило первые 3 из 9 выпусков этих лекций.

Фейнман стремился дать слушателям современное представление о природе. В его лекциях преобладают, казалось бы, общеизвестные физические явления. Не несколько строк, как обычно, а целую главу посвятил он такому понятию, как расстояние. Ведь в XX веке оно включает в себя величины от внутриядерных до межгалактических. И все это описано подробно, красочно.

Он сумел детально остановиться на многих вопросах. Целью его было не заслонить эти фундаментальные, имеющие всеобщее значение физические законы частными закономерностями. Вот простой пример: законы Ньютона и законы трения — разве могут они быть «на равных»? Ведь трение, хотя и очень сложное и даже до конца не изученное явление, все-таки лишь частное проявление общих законов электричества и механики.



На лекции по физике надо быть особенно внимательным. Много нового в отличие от обычных программ предстоит узнать ученикам экспериментальной школы.

И у нас в Советском Союзе занимаются сейчас вопросом: как преподавать физику? Новосибирский научный центр организовал специальную школу-интернат для старшеклассников, у которых определились физико-математические способности. Ученики в нее отбираются со всей восточной части нашей страны.

В этой школе многое необычно. Вместо традиционных уроков — либо лекции сразу для большого числа школьников (скажем, для всех девятиклассников), либо семинарские занятия с решением задач для групп по десять человек. Занятия по физике и математике ведут профессора и преподаватели университета, а также сотрудники научно-исследовательских институтов. Программы по этим предметам совсем не похожи на школьные. Тут и дифференциалы, и интегралы, и уравнения Максвелла. Я с большим любопытством просидел на нескольких семинарах и скажу, что уровень знаний этих школьников близок к первым курсам физических факультетов. Такие же школы-интернаты работают при Московском и Киевском университетах.

В Новосибирском университете создана специальная кафедра, которая занимается сейчас полной переработкой программ и методов обучения в обычной средней школе. Поиски нового в освоении физики ведутся и многими учителями и учеными нашей страны.

Но учение — процесс активный. Нельзя надеяться только на своего учителя — он, мол, обо всем позаботится. Хотелось бы, ребята, чтобы вы умели выделять главное в физике, досконально изучили его, разобрались (не ограничиваясь только учебником). Ведь физика — наука, умеющая выводить бесчисленное количество разнообразнейших следствий из небольшого числа глубоких, фундаментальных законов.

МАЛ, ДА УДАЛ! На станке, выпущенном Кирово-Ачинским заводом, можно выполнять различные токарные работы по металлу и дереву. Ну и что же в нем особенного?

Ничего, кроме размеров: длина 61, ширина 25, высота 20 см. Вес малыша — около 30 кг, а электричества он «поедает» не больше, чем домашняя плита. И стоит недорого — примерно как радиоприемник среднего класса. Экспериментальный образец станка-малютки хорошо показал себя в деле.

ФАКТЫ НА
ВСЯКИЙ
СЛУЧАЙ

ОХЛАЖДЕНИЕ КИПЯТКОМ

Хотите охладить раскаленный предмет — обдайте его кипятком! Не шутка ли это? Впрочем, у нее давняя история.

Еще в 1918 году немецкий инженер Карл Рукоп попытался использовать кипящую воду для охлаждения мощной генераторной лампы с внешним анодом. Увы, опыт его не удался: анод плавился, лампа теряла вакуум. Конструкция охлаждающей системы была признана неудачной. И радиотехники надолго отказались от самой идеи, предпочитая пользоваться холодной проточной водой. А студентов учили: «Не допускайте кипения воды!»

А почему, собственно? Вот две цифры: теплоемкость воды — 1 ккал/кг·град, а теплота парообразования — 539 ккал/кг. Иными словами, чтобы превратить 1 кг воды в пар при температуре кипения, требуется в 500 раз больше тепла, чем для нагрева этого же килограмма воды на 1°. Преимущество, как видите, полностью на стороне кипятка!

Если охлаждать какую-либо мощную систему проточной водой, ее должно быть очень много. Нужны специальные бассейны, насосы. Когда-то на тонну выплавленного чугуна требовалось для этих целей свыше 100 т воды. А с кипящей водой все обстоит проще: она забирает тепла в 500 раз больше — значит, и количество ее может быть во столько же раз меньше.

Идея использования кипятка для охлаждения была настолько заманчива, что не переставала занимать инженеров. И вот в 50-х годах были, наконец, созданы первые электронные приборы на этом принципе. Они были названы вапотроны (см. фото), от французского слова *vapourisation* — испарение. Система охлаждения кипящей водой входит в конструкцию такого прибора. Вода закипает, испаряясь на нагретых до нескольких тысяч градусов рабочих деталях.

У нас в стране над этой проблемой работает харьковский физик Сергей

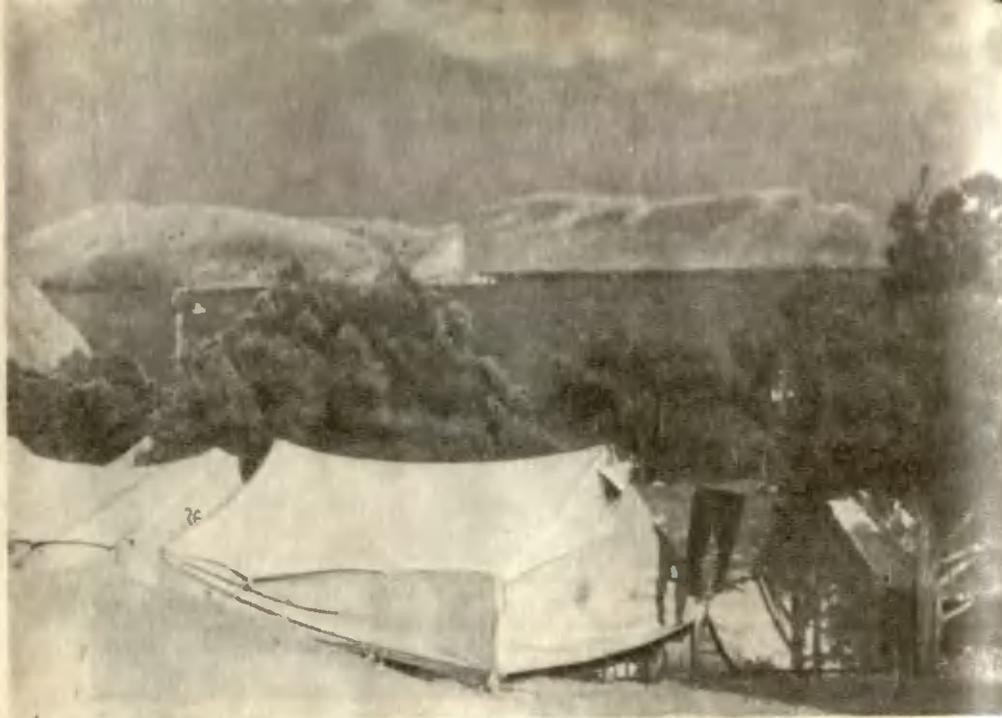


Александрович Тиктин. По заказу промышленности он разработал «кипятковое» испарительное охлаждение для ряда отечественных приборов. Он же сделал первые расчеты этой необычной охлаждающей системы. В лаборатории Тиктина, интересно заметить, работает группа школьников-изобретателей.

Первые лампы уже сделаны, а физическая сущность явления еще до конца не ясна. Экспериментальные исследования показали, что теплопередача при кипении воды носит сложный характер. Существуют два режима кипения воды: пузырьковый (например, в чайнике) и пленочный (капля кипящей воды «бежит» по раскаленной поверхности, как на горячем утюге). Такой режим кипения неустойчив, его нелегко зафиксировать в течение длительного времени. Однако, оказывается, он-то и отнимает наибольшее количество тепла от нагретого тела.

Но, несмотря на многие нерешенные проблемы, инженеры пришли к выводу: идея «кипяткового» охлаждения найдет широкое применение не только в электронике, но в металлургии и других областях техники.

Т. ГНЕДИНА



ПОДВОДНЫМИ ТРОПАМИ

Нежно-голубая толща воды прозрачна и вся пронизана солнечным светом. Мерно колышутся бурые гривы цистозиры и еще каких-то ярко-зеленых, оранжевых, желтых водорослей. Над ними проплывает стайка ставридок, лениво поворачиваются в зарослях красавицы зеленухи, распустив свои разноцветные шлейфы-плавники. Большой черный краб смешно перебирает клешнями, бочком бежит куда-то по своим крабьим делам. Хищную скорпену — грозу всякой морской живности, и не заметишь сразу. Вон она притаилась на камне, поджидая очередную жертву...

Кажется, что в этой изумрудной гармонии нет и не может быть места человеку.

Но что это? Прямой как стрела трос с узелками. Он натянута почти у самого дна и уходит от берега туда, в пугающую густо-синюю пучину. Перебирая руками узелки, медленно движутся вдоль троса

двое. Солнечные блики играют на шоколадных от загара спинах, серебрят взлетающие из аквалангов пузырьки воздуха. Время от времени эти двое перестают работать ластами, шарят руками по дну и кладут что-то в сумки, прикрепленные у бедер.

Вот они добрались до огромной бурой скалы, словно выросшей из дна. Один втыкает рядом с ней яркий колышек и, опершись на колено, делает запись на пластмассовой дощечке. Другой тем временем наставляет на глыбу крылатый бокс с фотоаппаратом, прикидывает к нему маской. Потом, «поговорив» жестами, движутся дальше, глубже...

А за несколько десятков километров отсюда, на берегу другой лазурной бухты, в этот час только еще звучит сигнал побудки. Одежда — долой, клапаны палаток — настесь! На гимнастику, плескание

у длиннющего «семейного» умывальника, построение у флагштока — на все отведено жесткое время.

Линейка, как всегда, торжественна и деловита, потому что она начало всего, что будет сделано, узнано за длинный лагерный день. Замерли в стойке «смирно» загорелые, подтянутые парни и девчата, лаконично звучат рапорты инструкторов. Для каждой группы будущих подводников уточняются дневные задания и — за работу. Нет, стоп! Сначала в столовую: после хорошей зарядки и купания аппетит, что называется, волчий!

Столовая — это широченный брезентовый навес над бетонированной площадкой. С восхитительным видом на море, как сказал бы иной восторженный курортник. Только некогда тут умиляться видами: вот она перед тобой, внушительная миска янтарной каши с мясом! Да еще кружка ароматного кофе, масло, свежий хлеб...

Ну, а теперь можно и за дела. «Как правильно организовать погружение. Научиться производить различные подводные работы: распиливать доски, металлические трубы, сколачивать ящики и фигуры из дерева, вбивать колья в грунт. Ор-



ганизация поиска. Умение ориентироваться по солнцу, компасу. Соревнования на точность выхода к ориентиру. Подводное троеборье. Глубоководное погружение (15—20 м)...» Это только самые общие выдержки из программы учебно-тренировочной базы клуба подводного спорта «Дельфин». Сюда же входят увлекательные шлюпочные походы, отчаянные спортивные поединки лучших пловцов, для энтузиастов — фото- и киносъемки под водой. И конечно, общефизическая подготовка. Гидронавту нужно крепкое здоровье — с морскими глубинами шутки плохи.

Солнце лезет сверху над грядью бухты, начинает припекать. Где-то рядом, за палатками, все неистовее звон цикад. Цепочками, нагруженными аквалангами, веслами, оборудованием, спускаются ребята к морю.

Наверх, в горы, уносится горластое: «раз, два — взяли!» — и пара увесистых шлюпок сползает в воду. У этих сегодня первые погружения, ребята возбуждены: наконец дождалась! А вот эта группа, что расположилась прямо на горячей гальке возле скалы, сосредоточенно слушает инструктора. Изучается действие самой ответственной части акваланга — легочного автомата.

Есть на базе и совсем другая учеба. У группы № 9, например, сегодня «общефизическая подготовка на камбузе». Так лагерные остряки называют дежурство по кухне. Вдоль весь лагерь — на полном самооб-

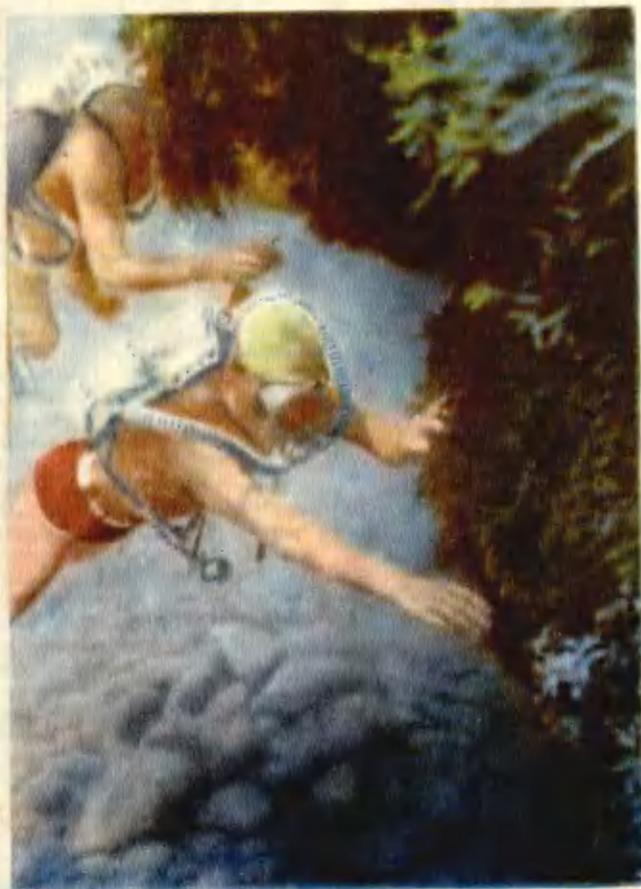


служивании. И если сумели сами построить мастерские, забетонировать площадки, соорудить палаточный городок, вполне современную кухню с газовыми плитами, то уж начистить пару чанов картошки к обеду — дело не ахти какое трудное. За три недели пребывания на учебно-тренировочной базе каждому выпадет «поупражняться» и с топором, и с лопатой, и с кухонным ножом. Готовишься работать в настоящей экспедиции подводников — имей сноровку в любом деле.

А об экспедиции здесь мечтает каждый. Всех властно позвала романтика подводных путешествий, неоткрытые тайны и непередаваемая, чарующая красота голубого континента.

Ура, геология тонет!

Двое возвращаются к берегу. Теперь они не держатся за узлова-



тый трос, а свободно парят над лесом водорослей, над солнечными полянками: нужно еще раз проверить, все ли в порядке на исследуемом створе.

Вот здесь, у огромной бурой скалы, надо будет взять образцы подводного грунта. Придется изрядно поработать ломом и кувалдой. В зарослях цистозеры, где сейчас резвится стайка бычков, через несколько дней забухает подводный вибробур. А вот эти колышки обозначают границы фаций: где выходы песка, где залегают различные породы...

Вы, наверное, уже догадались, кто эти двое. Профессия у них совсем новая, и специалистов подводной геологии у нас пока немного. Конечно, обследование дна рек, озер, морей проводилось и прежде. Но чаще всего оно имело визуальный, поверхностный характер — «на глубине без глубины», как метко

сказал один из подводных геологов. Легкое и надежное снаряжение для подводных работ, специальное новейшее оборудование позволили «утопить» геологию. И вот теперь эта молодая наука смело вгрызается в морское, речное дно, открывая новые горизонты перед строителями, нефтяниками, океанологами, археологами и представителями еще десятков профессий.

Одесса. Мощная землечерпалка «выбирает ложе» — копает подводную канаву для берегоукрепительных сооружений. Буквально под ковшами земснаряда несут свою нелегкую вахту люди с аквалангами. Они идут первыми и тянут громающего исполина за собой, словно на буксире. На борт землечерпалки поступают их рапорты: «Впереди галечное дно — можно двигаться без опаски. Здесь под галькой на метровой глубине — подводная скала, лучше ее обойти стороной. А вот тут целое каменное плато, его не объедешь, нужна серия взрывов».

Крым. Взгляните на карту его новостроек. Там и тут возводятся корпуса новых домов отдыха и санаториев, пансионатов и целых пионерских республик. Еще быстрее росла бы волшебная здравница страны, да вот беда: нет в Крыму строительного песка. Здесь он на вес золота. Завозить? А вы представляете, сколько песка надо привезти за десятки километров по железной дороге, да потом еще на самосвалах по крутым горным дорогам?

Много лет безуспешно искали его на полуострове. И вот сказали свое слово подводные геологи: есть песок! Миллионы тонн и совсем рядом — в экватории Ялты, в каких-нибудь пятистах метрах от берега. Правда, надо еще точно установить, как повлияет отбор донного песка на строительство прибрежных сооружений: ведь гигантские ямы-карьеры, вырытые в дне, могут вызвать оползни. Значит, надо будет создавать мощный противоползневый барьер...

Двое сбрасывают ласты, освобождаются от аквалангов, устало растягиваются на горячих камнях. Теперь мы можем с ними познакомиться.



Помоложе, светловолосый, подтянутый — это Володя Беляев, начальник черноморской подводной геологической экспедиции. Валентин Григорьевич Странин — врач, он старше, настоящий подводный ас. «Нырять» в студеное Белом море, погружался под многометровый лед на станции «Северный полюс-6».

— Удивляетесь, что врач? — говорит Валентин Григорьевич. — Но ведь в экспедиции нужны не только специалисты-геологи. Дела хватает всем!

Да, дел у гидронавтов хоть отбавляй.

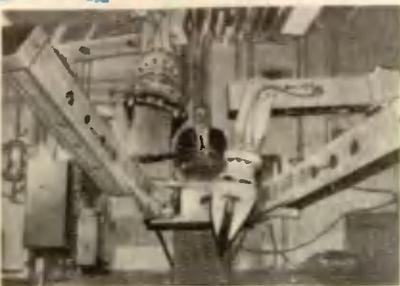
— Например, здесь, в Ялте, строится новый морской порт и берегоукрепительные сооружения, — рассказывает Владимир Беляев. — Причалы порта шагнут далеко в море. Мы обследовали в районе строительства каждый метр дна и установили: есть тут и пески, и выходы скальных пород. Строить в каждом случае нужно по-разному. И наши исследования помогут проектировать и строить с наименьшими затратами.

Там надо установить происхождение горных пород и их структуру. Тут — испытать новый вибробур, который работает не с плавающей базы, а прямо на дне. Предстоит сделать подводную геологическую съемку целых районов прибрежной полосы — этого требуют строители...

Очень скоро экспедиции подводных геологов раскинут свои палатки по всему крымскому побережью. Да и только ли по крымскому! И пополнением в этих экспедициях будут парни и девчата, которые сегодня делают первые шаги по расколдованному подводному царству.

Л. НЕДОСУГОВ

Фото автора и В. СУЕТИНА



ЩУПАЛЬЦА ДЛЯ ПУЧИНЫ. Под водой на глубине 4500 м эти «руки» смогут поднять 2 ц. Оператор может переместить груз куда угодно. Ошибка — не более 2 мм (журнал «Хобби»).

ХОЗЯЙКИ СКАЖУТ «ДА». Шотландская фирма предлагает упаковывать готовую пищу в полиэтиленовые мешочки. Перед обедом их нужно только разогреть — и еда готова.



МЫ БУДЕМ В НИХ ЖИТЬ? На фото не раковина, а дом, который, по мнению французских архитекторов, будет жилищем человека в XXI веке.

ЭТАЖИ-ТАРЕЛКИ. Венгерские инженеры получили патент на строительство круглых небоскребов. По их предложению на строительной площадке возводится сначала высокий железобетонный цилиндр. Внутри него размещаются лестницы, лифты, трубопроводы. Затем внизу вокруг основания цилиндра создается тарелкообразное перекрытие из железобетона со всей необходимой арматурой, потом другое, третье и т. д. Это будущие этажи. Один за другим они поднимаются вверх и там закрепляются. По этому способу 15-этажный дом можно построить за 6 недель.

РУЛЬ ЗА СПИНОЙ. Это ничуть не ухудшает управление велосипедом, сделанным в ФРГ. В нем чувствуешь себя, как в кресле, в которое легко садиться и из которого легко вставать. Вес новинки — 14 кг.



НЕПУН-ЮВЕЛИР. Это не драгоценности, сделанные человеком, а простейшие однолеточные — радиоларии. Они живут в пучине океана. Помещенное здесь фото сделано при большом увеличении (журнал «Съясн э ви»).

ТЯГАЧ-УНИВЕРСАЛ. Знаменитая чехословацкая фирма «Татра» создала тягач на двух колесах. Тягач может выполнять около 70 различных операций: ведь к нему можно прицепить что угодно. Например, погрузчик или каток. Грузоподъемность универсала — 20 т.

ЧТО ВАМ УГОДНО. Сверху это лодка, снизу — прицеп. Если же немного переделать конструкцию, то получится палатка с раскладушками, столом и шкафчиком. По воде этот чехословацкий «гибрид» развивает скорость 30 км в час и может везти 400 кг груза. На суше он выдерживает скорость легкового автомобиля.

СОЛНЦЕ — НЕФТЬ — НЕЙЛОН. Специалисты ОАР создали установку, которая перерабатывает нефть в сырье для получения нейлона. Она работает на солнечной энергии.

190 000 ЛИТРОВ может вместить эта цистерна (Ф р а н ц и я).



МОСКВА, Сиреневый бульвар

Ю. БЕЛОВ

Рис. А. ДЕНИСОВА

Государственный институт физкультуры готовится переезжать. Вместо здания, построенного 150 лет назад, его ждет целый город спортивных залов, бассейнов, кортов — форпост здоровья и ловкости.

Он будет возведен на площади в 30 га. Здесь вырастут корпуса института: главный и спортивный (6), аудиторный и медико-биологический (2), манеж для легкой атлетики (1) и др. (рис. на стр. 32—33). Они будут связаны между собой системой переходов. Отдельно расположатся открытый плавательный бассейн (3), универсальный спортивный зал и стадион на 60 тыс. человек (4).

Спортивный корпус — самое большое сооружение будущего института физкультуры. Его длина 288 м, ширина 55,5 м. Сверху он напоминает сороконожку. Ее «ноги» — это многочисленные спортивные залы. Каждый из них принадлежит той или иной кафедре.

Вот, например, кафедра гимнастики. В ее распоряжение поступят девять залов. Два из них — универсальные, размером 42 × 24 × 7 м.

С помощью передвижных стенок универсальные залы смогут превращаться в шесть отдельных гимнастических классов. Кроме того, в гимнастическом блоке будут раздевалки, душевые, массажные комнаты, вмещающие 300 человек. И так «богато» станет жить каждая кафедра.

Манеж для легкой атлетики займет площадь в 3150 м². Его средняя высота — 8 м. Здесь разместится все, что нужно «королеве спорта»: беговая дорожка, секторы для прыжков и метаний. А рядом с ними — лаборатории с новейшим оборудованием. Специалисты по биомеханике, психологии, физиологии будут наблюдать за своими питомцами. Наблюдать, чтобы понять общие законы физического совершенствования.

Научный корпус не самый крупный среди других, но не менее важный. Пройдемся мысленно по его коридорам. Кафедры химии, анатомии, психологии... Сложнейшие приборы и даже электронно-счетные машины. Не удивляйтесь: человек — самое сложное «устройство» природы, и понять законы, управляющие им, можно только с помощью большой науки.

Где грань, отделяющая полезную физическую нагрузку от вредной? Почему не поддается мировой рекорд, хотя сделано уже все возможное?..

На многие и многие вопросы ответят ученые.

Рядом с институтом разместится городской спортивный парк (5). Главное его сооружение — стадион в виде подковы. На рисунке вы видите один из будущих вариантов этого необычного стадиона. На нем смогут выступать не только спортсмены. Здесь, вероятно, неплохо будет и актерам. Спектакль для 60 тыс. зрителей! Да и спортивному параду будет на нем не тесно.

Город спорта уже строится. Заложены первые фундаменты. И многие из вас скоро смогут прийти в новые аудитории, поиграть, потренироваться на площадках или просто погулять в парке.

ПОНИМАЙ КАК ЗНАЕШЬ

Древнегреческий драматург Еврипид создал философское сочинение и послал его на отзыв Сократу. Тот прочел труд и ответил автору: «Все то, что я понял, написано великолепно. Не сомневаюсь, что и непонятое мною прекрасно изложено».





ПОРЯДОК В МИКРОМИРЕ?

А. СУХАНОВ, кандидат физико-математических наук

Рис. М. АВЕРЬЯНОВА

Три «кита» материи

В старину люди представляли себе Землю громадным диском. Словно блин со всеми материками и океанами, она покоилась на могучих спинах трех китов. Размеренно текла жизнь: на материках обитали люди и животные, в океанах — рыбы и, что забавно, те же киты. Так думали наши пращуры несколько веков назад.

Что стало с подобными представлениями, известно. Но сегодня последние работы физиков в области элементарных частиц вернули к жизни, казалось бы, совсем забытое мировосприятие. Только в новом качестве! Ученые считают, что элементарная частица (мельчайшая крупинка материи) состоит из кварков. Всего лишь из трех кварков — «зеленых дьяволов» в буквальном переводе. Почему дьяволов? Может быть, потому, что слишком — дьявольски! — смело предположение.

У старой легенды с новой гипотезой есть общая черточка. Ни китов-атлантов, ни кварков никто на свете не видел, хотя в отличие от мифа предположения физиков имеют определенную научную обоснованность. Впрочем, когда Гелл-Манн (одного из авторов этой теории) спросили: «А может, кварков в действительности нет?» — он ответил: «Кто знает?»

Будущее покажет, закрепится ли такое представление. А пока видный советский физик-теоретик Д. И. Блохинцев считает, что новейшие работы ученых открывают «возмож-

ность установления порядка в многообразии частиц и резонансов, которое в последнее время казалось граничащим с хаосом».

Как создавался хаос

Сорок лет назад наука праздновала одну из своих великих побед. Было найдено, наконец, разумное объяснение устройства атомов, молекул и их взаимодействий. После «катастрофического» для многих теорий открытия делимости атома, сделанного на рубеже XIX и XX веков, казалось, в мире установилась гармония. Физикам удалось построить картину мира, имея под рукой лишь три «кирпичика» — три элементарные частицы: протон, электрон и фотон. Каждой из них было отпущено сполна все, что она заслуживала: масса, заряд, время жизни, спин (собственный момент количества движения). Все они были названы стабильными (долгоживущими), что в обычных условиях для них означало вечность. Физики могли почитать на лаврах!

Первый удар по этому благополучию был нанесен в 1928 году знаменитым английским физиком Дираком. Он теоретически доказал, что у электронов должны существовать двойники — частицы с противоположным зарядом. Они должны были быть и у протонов.

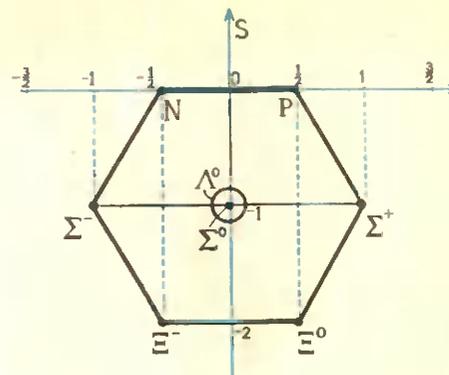
В дальнейшем открытии новых частиц развивалось катастрофически быстро. Вскоре было установлено, что ядра атомов состоят не только из протонов, но и нейтронов — нейт-

ральных частиц, очень близких по массе к протону. Добиваясь опять-таки стройной картины жизни ядер атомов, физики предположили существование еще ряда частиц — нейтрино и мезона. Экспериментально мезоны были найдены уже в 30-х годах. В какой-то момент снова показалось, что была найдена гармония. Лишними были лишь μ -мезоны. Однако развитие техники эксперимента опрокинуло все надежды на спокойную жизнь. С 1947 по 1952 год были открыты еще две группы частиц, которые в дальнейшем получили название «странных». Открытие их было полной неожиданностью. Мир оказался значительно сложнее, чем могли его представить даже самые проникательные ученые.

К 1960 году список элементарных частиц разросся до тридцати наименований. К этому времени было открыто много интересных закономерностей в свойствах частиц. Однако общая картина ускользала от взгляда физиков. Частиц было еще слишком мало, чтобы построить разумную схему классификации. Для всех было ясно одно: не могут же все эти разновидности частиц быть элементарными!

Семейство, которому нет числа

Между тем уже начиная с 1952 года физикам были известны и другие объекты, так называемые резонансы. Они обладали рядом свойств обычных адронов (частиц, участвующих в сильных взаимодействиях), но отличались от них исключительно малым временем жизни — 10^{-23} сек. С учетом этих нестабильных «частиц» общее их число превысило сотню и продолжает расти. Имея в своем распоряжении уже столь большое число «элементов», физики смогли приступить к созданию их «периодической таблицы».



В основу классификации частиц Гелл-Манном и Неemanом была первоначально положена весьма сложная математическая теория групп. Все адроны объединялись в ряд семейств, названных мультиплетами. Частицы в пределах одного мультиплета обладают рядом общих свойств и прежде всего довольно близкими массами. Мультиплеты удобно изображать в виде правильных фигур — шестиугольников и треугольников — на плоскости с осями координат, на которых откладываются значения странности (физическая величина, характеризующая поведение «странных» частиц) и третьей проекции изотопического спина. (Изоспин не имеет ясного физического смысла. Введен для объяснения поведения частиц в сильных взаимодействиях.)

Рассмотрим октет барионов (имеющих спин 1/2) — семейство, состоящее из восьми членов. На рисунке видно, что в состав его входят следующие изомультиплеты (частицы, обладающие одинаковым изоспином): сверху размещен изодублет нуклонов, вдоль центральной диагонали размещен изотриплет Σ -гиперонов, и, кроме того, еще в центре находится изосинглет — Λ^0 -гиперон, а внизу размещен изодублет Ξ -гиперонов.

К ИСТОРИИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМАТИКИ ЧАСТИЦ

1962 год. — Это было бы величайшим открытием века! Весь вопрос в том, насколько это глубоко идет.
1963 год. — Если это то, что я думаю, то лучше закопать и забыть!
1964 год. — Устоит ли эта конструкция до следующей конференции?



P	ПРОТОН		} ОКТЕТ БАРИОНОВ (СПИН=1/2)	
N	НЕЙТРОН			
Λ^0	ГИПЕРОН			
Σ^+	ГИПЕРОН			
Σ^0	ГИПЕРОН			
Σ^-	ГИПЕРОН			
Ξ^0	ГИПЕРОН			
Ξ^-	ГИПЕРОН			
Λ^+	МЕЗОН			} ИЗ ОКТЕТА МЕЗОНОВ (СПИН=0)
Λ^-	МЕЗОН			
K^+	МЕЗОН			
K^0	МЕЗОН			
K^-	МЕЗОН			
\bar{K}^0	МЕЗОН			
Δ^{++}	РЕЗОНАНС		} ДЕКУПЛЕТ БАРИОНОВ (СПИН=3/2)	
Δ^+	РЕЗОНАНС			
Δ^0	РЕЗОНАНС			
Δ^-	РЕЗОНАНС			
Σ^{*+}	РЕЗОНАНС			
Σ^{*0}	РЕЗОНАНС			
Σ^{*-}	РЕЗОНАНС			
Ξ^{*0}	РЕЗОНАНС			
Ξ^{*-}	РЕЗОНАНС			
Ω^-	ГИПЕРОН			

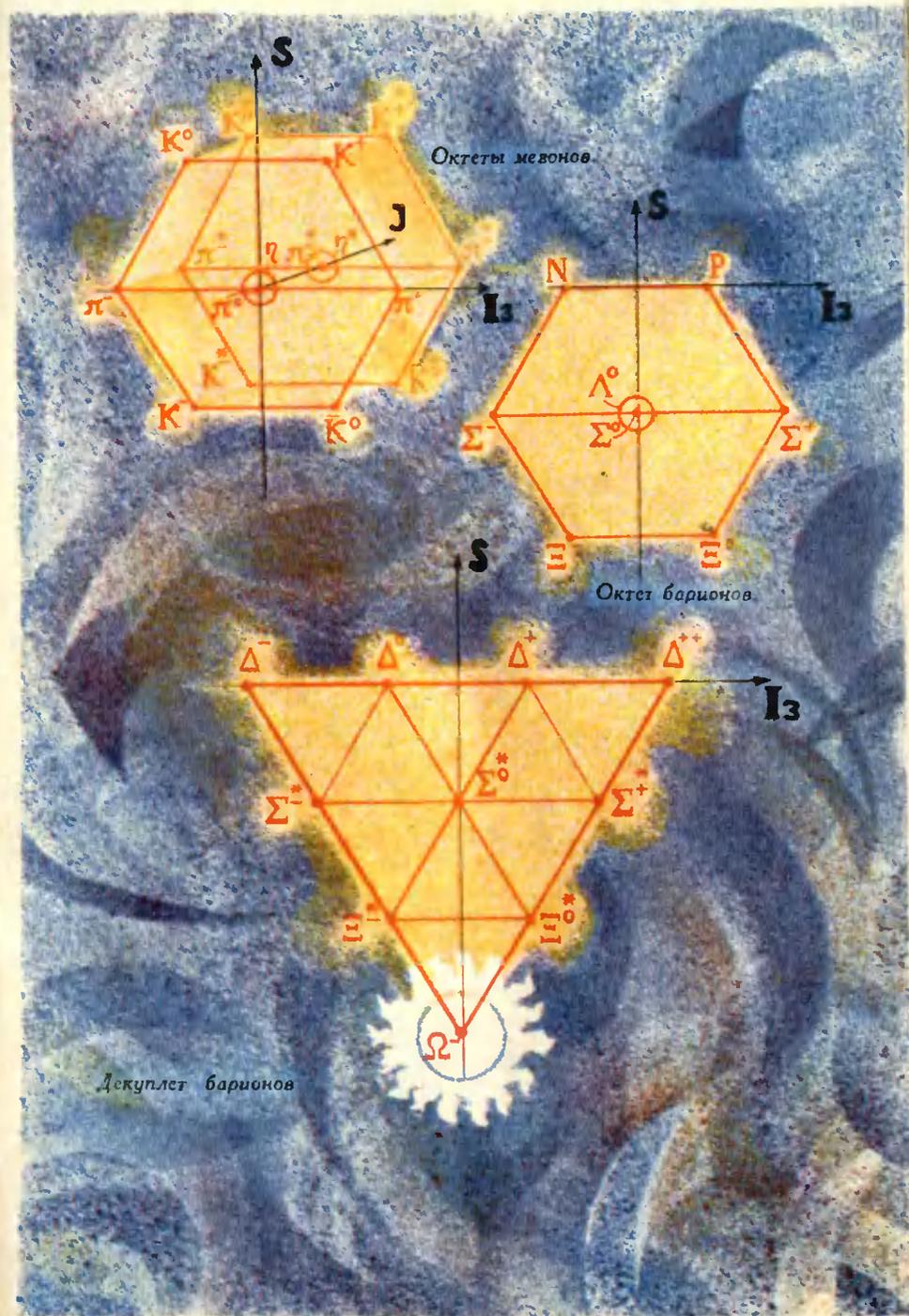
Различные изомультиплеты соответствуют различным значениям странности.

Если бы только сильное взаимодействие...

Что же объединяет эти частицы, кроме абстрактных теоретических соображений? Близость значений масс. Разность масс между самыми легкими из них — нуклонами и самыми тяжелыми — гиперонами относительно невелика. Более того, оказывается, что разность масс между соседними изомультиплетами постоянна для всего октета. Предположим, что в природе существовало бы только сильное взаимодействие. Тогда вместо октета адронов была бы всего одна «частица» с некоей средней массой. Если же, помимо сильного, появилось бы и умеренно сильное взаимодействие, «частица» должна была бы расщепиться на четыре «частицы»-изомультиплета с различными массами: нуклон, Λ^0 -гиперон, Σ -гиперон и Ξ -гиперон. Подобно тому, как в магнитном поле каждая спектральная линия расщепляется на ряд линий. Если мы учтем еще более слабое, электромагнитное взаимодействие, то увидим, что это приведет к расщеплению «частиц» внутри изомультиплетов. Например, нуклон расщепляется на протон и нейтрон и т. п. Так же как в таблице Менделеева существуют периоды с разным числом элементов (8, 18, 32), среди мультиплетов адронов есть и октеты и декуплеты (10 членов) и т. д.

Почему «придумали» кварки

Как вы видите на цветном рисунке (стр. 37), классификация Гелл-Манна и Неемана приобрела заманчивую графическую законченность. Однако она стала особенно ясной, прозрачной, когда Гелл-Манн и Цвейг предположили, что все адроны — сложные образования и состоят из трех первичных частиц — кварков. Теперь стало естественным объединение их в соответствующие мультиплеты. Напомним, что подобным образом обстоит дело и с периодической системой Менделеева.



СИМВОЛ	ЗАРЯД	СПИННУЮ	СПИН	МАССА
p	$+\frac{2}{3}$	0	$\frac{1}{2}$	МАССЫ p и n ОДИНАКОВЫ
n	$-\frac{1}{3}$	0	$\frac{1}{2}$	
λ	$-\frac{1}{3}$	-1	$\frac{1}{2}$	МАССА λ БОЛЬШЕ n, p

Она стала совершенно ясна после того, как было установлено, что все атомы состоят из ядер и электронов, управляемых законами квантовой механики.

Но для того чтобы служить «кирпичиками», из которых можно построить любой адрон, кварки должны обладать рядом удивительных свойств (см. рис.) λ -кварк должен быть «тяжелее» двух других на 290 масс электрона. А массы покоя всех кварков должны в 10—20 раз превышать массу протона. Таким образом, физики впервые сталкиваются с частицами, имеющими дробный заряд, а также с необходимостью допустить гигантские энергии связи, поскольку все адроны имеют массу гораздо меньше предполагаемой массы кварков. Иначе говоря, более элементарные частицы оказываются тяжелее сложных, которые из них же состоят!

Если допустить существование кварков, то построение адронов оказывается очень простым. Все барионы состоят из трех кварков, антибарионы — из трех антикварков, а мезоны — из одного кварка и одного антикварка (см. стр. 36). Мезоны со спином 0 образуют октет, в который вошли семь метастабильных (живущих от 10^{-8} до 10^{-10} сек.) мезонов и один «резонанс». Их «кварковая» структура такова, что спины кварка и антикварка антипараллельны. Существует также октет мезонов со спином 1 (в котором частицы состоят из тех же кварков, но с параллельными спинами) и октет барионов.

Наиболее простую кварковую структуру имеют барионы со спином $3/2$, входящие в декуплет. Нужно образовать лишь все возможные комбинации из трех кварков с параллельно расположенными спинами (их всего десять). Первый изомультиплет со странностью 0 будет состоять из четырех «резонансов»: Δ^{++} (ppp); Δ^+ (ppn); Δ^0 (pnp); Δ^- (nnp). В этой группе происходит постепенная замена p-кварков на n-кварки, а λ -кварки не используются. Следующий изомультиплет со странностью -1 составляют «резонансы», в состав которых входит по одному λ -кварку. Нетрудно сообразить, что таких комбинаций возможно три:

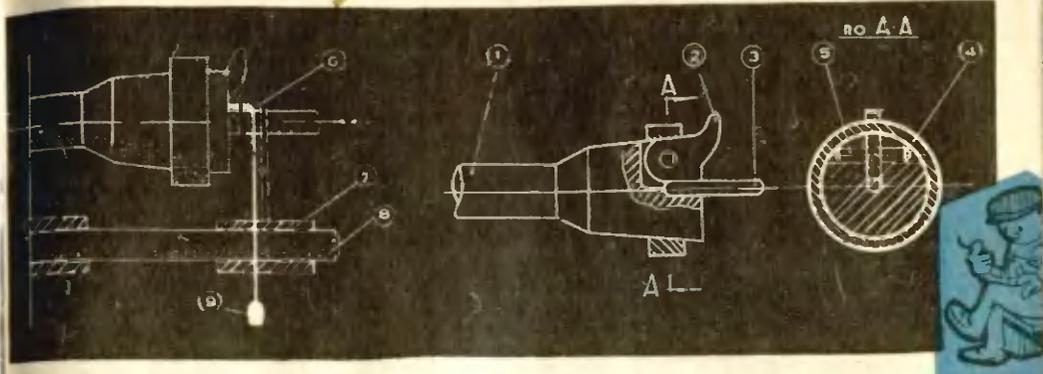
Σ^+ (pp λ); Σ^0 (pnp); Σ^- (nn λ).
Поскольку λ -кварк тяжелее остальных, массы этого изомультиплета на 290 масс электрона будут больше масс предыдущего. Изомультиплет со странностью -2 составляют те две комбинации, в которых участвуют два λ -кварка. Это «резонансы» Ξ^0 (p $\lambda\lambda$) и Ξ^- (n $\lambda\lambda$). Естественно, что и их массы опять на 290 масс электрона больше массы предыдущего изомультиплета.

На кончике пера

Итак, мы исчерпали девять комбинаций. Последняя, десятая, комбинация ($\lambda\lambda\lambda$) должна соответствовать отрицательно заряженной частице (изосинглету) со странностью -3. Эта частица тогда еще не была открыта. Гелл-Манн предсказал ее существование, так же как Менделеев предсказал ряд новых химических элементов.

«Незнакомка» была названа Ω^- -гипероном. Она должна была иметь массу в 3360 масс электрона, спин $3/2$ и время жизни 10^{-10} секунды, то есть быть не «резонансом», а метастабильной частицей. Лучшие силы экспериментальной физики были брошены на ее открытие, и в 1964 году наука праздновала еще одну из своих великих побед. Существование частицы, найденной «на кончике пера», было экспериментально доказано. Ее характеристики удивительно точно совпали с предсказанными.

Однако вопрос, существуют ли кварки, остается нерешенным. Свойства этих частиц настолько необычны, что не всякий физик может в них поверить. Бесспорно, установленная сейчас систематика адронов отражает существенные свойства микромира. Она сохранится даже в том случае, если кварки не будут найдены. (Заметим, что эта систематика ограничивается сильно взаимодействующими частицами.) Но хотелось бы надеяться, что мы стоим на пороге открытия атомизма нового типа. Может быть, кварки — это и есть те три «кита», на которых держится мир.



ПЕРМАНЕНТ ДЛЯ СПИРАЛЕЙ

Юному технику приходится сталкиваться с изготовлением мелких спиралей (сопротивлений) с определенным шагом между витками. Существующие для этой цели специальные станки обеспечивают высокую точность шага, но не всегда есть возможность ими воспользоваться.

Но можно и другим, более простым способом мотать подобные спирали с достаточно высокой точностью.

Приспособление для намотки спирали состоит из патрона, корпус 1 которого выполнен в виде цанги, откидного кулачка 2, оправки 3, запорного кольца 4 и шпильки 5, поводка 6 с направляющей втулкой 7 и штока 8, по которому поводок перемещается. Кулачок позволяет прижимать тонкую проволоку к оправке 3 и отгибать один конец под углом 90°.

Процесс намотки достаточно прост. Прямите тонкую проволоку к оправке кулачком 2. Поводок спиральной частью наденьте на оправку и за-

правьте проволоку между витками поводка.

Когда вы вращаете шпindelъ или патрон, проволока, наматываясь на оправку, будет сама отодвигать поводок по штоку и задавать необходимый шаг. Если, например, вам необходим шаг спирали, равный 0,4 мм, то и поводок изготовьте из проволоки того же диаметра.

Очень важно при намотке спиралей обеспечить равномерное натяжение нити. Это осуществляется при помощи небольшого груза 9, подвешенного на конце проволоки.

Подобными способами можно мотать и пружины малых диаметров из тонкой проволоки марки ОВС или рояльной. Но нужно, конечно, подумывать, как закрепить проволоку на направляющей втулке, как обеспечить равномерное натяжение и как произвести термообработку.

Б. КАПЛУНОВ

ТВЕРДЫЙ ШАГ РЕЗЬБЫ

Метры и шаги которых почти схожи, а две-три десятых миллиметра по наружному диаметру не всегда можно уловить штангелем. Да и резьба, особенно трубная или дюймовая, нарезанная плашкой, может быть неполной.

Многие начинающие мастера имеют неточное представление о шаге резьбы. В результате часто путают дюймовую и трубную резьбу с метрической.

Так, например, очень схожи резьбы дюймовая $1/16$ и метрическая M14x2.

Тут-то и нужно суметь разобраться, что к чему!

Думаем, что предлагаемая таблица не будет лишней на рабочем столе начинающего мастера.

В таблице приведены некоторые наиболее часто встречающиеся резьбы, диа-

РЕЗЬБА	ШАГ	КОЛИЧЕСТВО НИТОК НА ОДИН ДЮЙМ	НУЖНЫЙ ДИАМЕТР	РЕЗЬБА МЕТРИЧЕСКАЯ
ДЮЙМОВАЯ	$1/4"$	18	6,3 мм	M 6x1
	$3/8"$	18	9,6	M 10x1,5
	$1/2"$	12	14,2	M 14x2
ТРУБНАЯ	$1/2"$	14	20,9	M 20x2
	$3/4"$	14	26,4	M 27x2
	$7/8"$	11	39,2	M 30x2,5

СОВЕТЫ
МАСТЕРА



ПРОГНОЗ

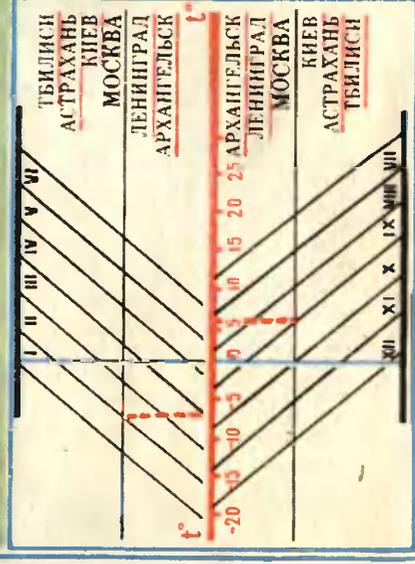
• АРХАНГЕЛЬСК

ПОГОДЫ

• ЛЕНИНГРАД

НА ДОМУ

• МОСКВА



• АСТРАХАНЬ

Тысячи метеостанций, разбросанных по всей планете, шлют свои сообщения в мировые центры погоды. Сколько вышло осадков, какая была температура воздуха, скорость и направление ветра... По данным метеорологи составляют карты погоды на ближайшие дни, месяцы. Погода изменяется, картина, но все-таки соблюдает некоторое постоянство.

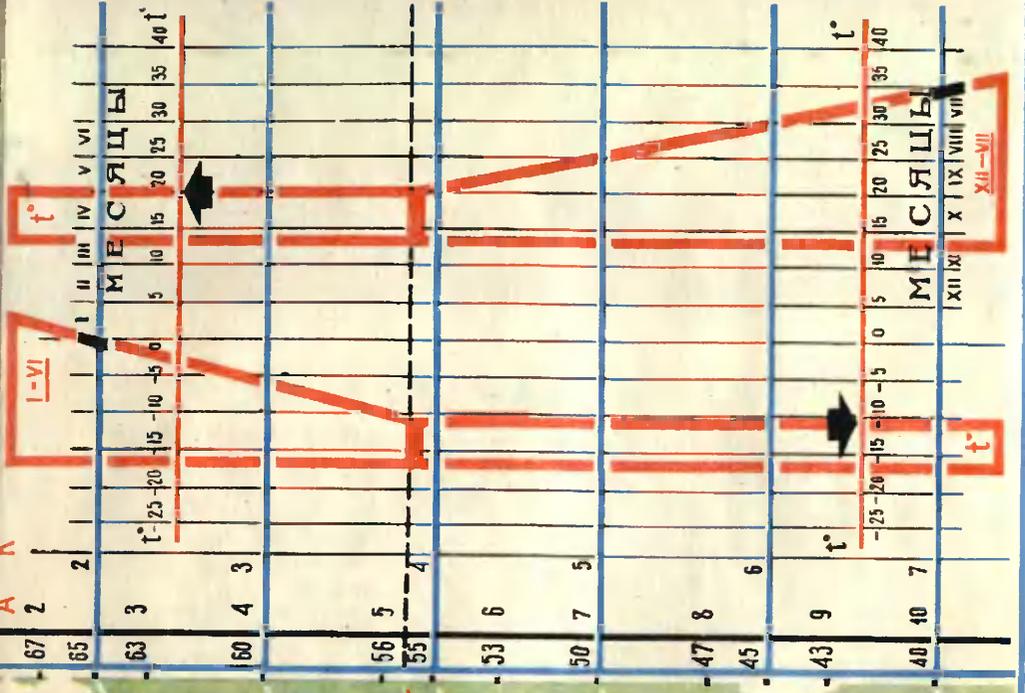
Член-корреспондент Академии наук СССР, заслуженный деятель науки и техники В. В. Звонков составил интересную расчетную таблицу (на рисунке вы видите ее в левом нижнем углу), по которой можно найти среднюю температуру для различных зон СССР. В основу ее положены данные о количестве солнечной энергии, проникающей через атмосферу (при средней облачности), и метеорологические сведения, проанализированные за многие десятки лет.

На рисунке показано, как пользоваться таблицей. Мы же хотим предложить определить погоды, построенный иначе, но в основу его положена идея В. В. Звонкова.

Возьмите карту европейской части СССР. Приклейте к ней справа лист белой бумаги, лучше ватмана. Разграфите его, как показано на рисунке: от каждой широты проведите параллельные линии. На 40-й и 65-й широтах отложите равные отрезки и обозначьте их римскими цифрами. Вверху будут находиться месяцы первого полугодия (с I по VI), внизу — второго (с VII по XII). Обозначение отрезков внизу надо сдвинуть на одно деление вправо (см. рис.).

Теперь в том же масштабе нанесите шкалы температуры. Они могут находиться выше или ниже обозначения месяцев, это не имеет значения.

Таблица сама по себе уже готова, но, чтобы ею пользоваться, надо изготовить лекало. Лучше всего, если вы определите его контур на прозрачной бумаге, а потом перенесете на ватман. Красным пунктиром показано, какой оно должно быть формы. Соедините прямыми точки (месяц и температуру), которые обозначены на рисунке, так, чтобы прямые пересекались на линии широты Москвы. На самом лекале проведите черту, которая совпала бы с этой широтой. Как же пользоваться таблицей? Когда лекало готово, пере-



мещая его по широте, на которой находится ваш город (черточка на лекале и линия широты должны совпасть), вы можете легко определить, какая температура будет в том или ином месяце. Если вас интересует январь, март или июнь, широкое основание лекала должно находиться сверху. Для остальных же месяцев — с июля по декабрь — внизу. Совместив край лекала, например, с началом января, столбиком на шкале месяцев, внизу на шкале температур вы найдете искомым цифру. Положение лекала должно соответствовать рисунку.

Так же просто можно найти температуру для любого города европейской части нашей страны. Конечно, истинная температура может и отличаться от табличной (не забывайте, что температура средняя), но в большинстве случаев это отклонение довольно небольшое.

Не безразлично, день или вечер на улице. Солнечно или небо покрыто тучами. Поэтому в левой части таблицы приведены по широтам коэффициенты поправок: А — для времени дня, К — для облачности. Табличные данные рассчитаны с учетом того, что половина неба закрыта тучами. Но если облачность не 0,5, а 1/4 или 3/4? Тогда к полученной температуре надо соответственно прибавить или отнять поправку К/2. Для широты Москвы К равно 4. Только если небо безоблачно или совсем покрыто тучами, прибавляется или вычитается вся величина К.

Например: температура воздуха в Москве в июле по определению +20°. Небо закрыто облаками на три четверти. Это ведь должно понизить температуру. Определяем: $20^\circ - 4/2 = 18^\circ$. Если небо закрыто полностью, то $20^\circ - 4 = 16^\circ$.

Кроме того, надо учесть время дня. Табличные данные соответствуют дневной температуре. Если хотите знать температуру утром или вечером, следует вычесть поправку А. В Москве в июле должно быть +20° (при облачности 0,5). Для Москвы А равно 5. Следовательно, утром температура равняется: $20^\circ - 5 = 15^\circ$.

Г. НОВИНСКИЙ

Рис. М. РОЗЕНБЕРГА

МАСТЕРА НУЛЕВОГО ШВА

Виктор КАМАНИН

...Дед мой клал обыкновенные печи. Сложить русскую печь или голландку для него было, как говорится, раз плюнуть. Получались они аккуратными, а главное, хорошо топились: не гудели попусту, не переводили дрова без счету и никогда не дымили. Словом, их клд был очень высок, хотя дед мой представления не имел об этом термине. Он был простой мужик из деревни Ивановичи Дятьковского района на Брянщине.

Мастеров каменной кладки в этой деревне насчитывалось много. Однако обыкновенными печками они занимались только между делом. А настоящее их искусство состояло в другом. По весне они собирали котомки, доставали свои кирочки и отправлялись в путь.

Куда?

Города ожидали их самые разные.

Зачем?

Чтобы выполнить работу, которую никто, кроме них, исполнить не мог. Деда моего и его товарищей давно уже нет в живых, но артель ивановичских мастеров продолжает существовать. Отцы научили своему мастерству сыновей — так оно ведется в жизни. Время от времени в деревню Ивановичи приходят телеграммы: так, мол, и так, затевается большое дело, срочно выезжайте... И мастера отправляются в путь. Но не пешком, как в старину, а чаще всего на самолете, реже — поездом. Раньше их называли каменщиками, теперь их профессия имеет другое название — огнеупорщики.

Ивановичи кладут мартены для варки металла, ванные печи для варки стекла. Наиболее сложные как раз последние, стекловаренные; мартены по сравнению с ними кажутся карликами.

Современная ванная печь — это действительно печь-гигант. Длина ее доходит до 90 м, ширина — 13 м, глубина бассейна, заполненного варящейся массой, — 1,5 м. А выше идет огромное пламенное пространство, свод. В такой вот машине варится сразу около двух тысяч тонн стекло-массы! Температура в печи доходит до полутора тысяч градусов. И никаких перерывов в течение двух-трех лет! Разве что затевается реконструкция или капитальный ремонт.

Разумеется, такие печи кладутся не из обыкновенного кирпича, а из специальных огнеупорных брусьев. Размеры так называемых шамотных, донных брусьев такие: длина 1 м, ширина 40 см и толщина 30 см.

И вот представьте себе, что гигантская эта печь построена без какого бы то ни было связывающего раствора. Того требует технология варки стекла. Значит, брусья печи сложены подобно домику из детских кубиков. Но тогда почему же из ванной печи не выливается во время варки

расплавленное стекло? Раз во время кладки не пользовались никаким связывающим раствором, значит между брусьями должны остаться какие-то щели, пусть незначительные.

В том-то все и искусство, что щелей нет. Печь сложена так, что между брусьями, как говорится, комар носа не подточит. Нулевой шов — так это называется у строителей. Зазор между брусьями не должен превышать одного-двух миллиметров. А потом, когда печь запускается в производство, и этот ничтожный зазор исчезает: ведь тела при повышении температуры расширяются.

Присмотритесь к кирпичной кладке любого дома. В ней вы обязательно обнаружите какие-нибудь дефекты. Один кирпич немножко неровно положен, другой чуть-чуть выступает... Стену же ванной печи вы можете рассматривать в увеличительное стекло и ничего подобного не обнаружите. Тщательная кладка! Иная здесь просто невозможна: будет хоть один неправильно положенный брус — всю гигантскую печь надо перекладывать заново!

Теперь вы понимаете, какая большая ответственность лежит на тех, кто такие печи строит, и какая точность требуется от огнеупорщиков. Вот этой редкой точностью и владеют мои земляки, ивановичские мастера. Они занимаются кладкой печей-гигантов из поколения в поколение на протяжении по крайней мере полутора столетий. Целыми фамилиями: Костины, Романовы, Драгобужевы...

Что это — редкий талант? Нет, дело в опыте и мастерстве. Юноша, решивший стать огнеупорщиком, постоянно приглядывается к работе старших, «набивает» глаз и руку, учится «тесать» брусья. В этом и состоит главная сложность дела: научиться вытесывать брусья так, чтобы они плотно стыковались друг с другом и шов между ними был нулевым.

Обычно ванную печь кладут около ста огнеупорщиков. И занимаются они этим приблизительно полгода.

В былые времена единственным инструментом мастера тщательной кладки была кирочка. Теперь ее заменил пневматический рубильный молоток. Кроме него, на вооружении у огнеупорщиков есть сейчас станки для калировки брусьев, укладыватели-манипуляторы и другие приспособления. Однако техника техникой, а умение умением: как и сто лет назад, мастер-огнеупорщик должен обладать удивительно точным глазомером и верной рукой. Без этого, собственно, нет мастера.

...Казалось мне, что профессия, о которой я вам здесь рассказал, очень редкая и что владеют ею только мои земляки. Но нет, оказывается, есть такие люди теперь в Гусь-Хрустальном, Суздале, Дружковке и в других местах... Работы у них много. Ведь кладут они печи не только для варки стекла, но и мартены, нефтеперегонные сооружения. А таких предприятий в стране строится все больше и больше. И можно с уверенностью сказать, что профессия эта не умрет никогда.

КАК ОПОЗНАТЬ НЕВИДИМОК

Полимерные материалы широко применяются сегодня в технике большой и малой. По внешнему виду они часто одинаковы. Как же отличить их друг от друга? И как узнать, из каких веществ они состоят?

Вот несколько опытов. Положите в сухую пробирку кусочек изоляции радио- и телефонного провода — это и есть поливинилхлорид. Нагрейте пробирку на пламени горелки. Скоро начнет выделяться «белый дым». Индикатор или концентрированный NH₄OH поможет вам определить присутствие HCl.

Присутствие хлора в поливинилхлориде можно открыть и не разрушая материала. Проналите на пламени горелки тонкую медную проволоку с петелькой на конце. Слегка охладив проволоку, приложите ее ушком петельки к исследуемому материалу. Пусть проволока остынет. Затем ушко петельки опять внесите в пламя горелки. Если пламя окрасится в зеленый цвет — значит в поливинилхлориде присутствует хлор.

Как удостовериться, что кусочек материала в ваших руках — капрон? Запомните, капрон плавится при 216°. В пламени горелки он горит синим цветом. При длительном нагревании разлагается с выделением неприятного запаха диамина.

А как узнать, не разрушая изделия, что оно из целлулоида? Потрите его о плотную ткань и понюхайте. Целлулоид имеет характерный камфарный запах.

Не просто по внешнему виду определить, из полистирола или плексигласа сделан материал. Помогут вам здесь такие сведения: плексиглас горит синим пламенем с характерным потрескиванием, распространяя резкий запах. Полистирол горит коптящим пламенем, выделяя запах цветущих гиацинтов. В обе пластмассы входят еще и наполнители. Как определить их? Нагрейте кусочек пластмассы на пламени горелки до воспламенения. Прикоснитесь только что потушенной лучинкой к размягченной части пластика и быстро, но плавно растяните их в разные стороны. Полистирол вытягивается в тонкую, ровную, довольно прочную нить, а плексиглас (полиметилметакрилат) не вытягивается.

Т. ФЕДОРЕНКО



Днем и ночью с молниеносной быстротой пронизывают атмосферу радиоволны. Одни несут какую-либо информацию, другие — команды ракетам, третьи отыскивают самолеты, корабли и другие объекты. Им нет преград.

Перед различными средствами связи и управления радиоволны, несомненно, обладают целым рядом преимуществ. Главное из них — отсутствие проводов для передачи сигналов. Но, как ни странно, это преимущество одновременно и серьезный недостаток: радиоволны легко перехватываются, а приемные устройства не застрахованы от попадания сигналов посторонних станций, работающих на одинаковой частоте. Это таит в себе неприятные последствия.

Представим: ракета, управляемая по радио, летит к цели. Станция наведения время от времени посылает необходимые сигналы. Ракета неотвратимо приближается к объекту. Кажется, ничто уже не спасет его. И вдруг, когда станция наведения молчала, в приемное устройство ракеты на той же самой частоте попадает сигнал помехи. По своему содержанию он таков, что ракета может изменить направление полета. Цель останется не пораженной. А что, если сигнал помехи послан преднамеренно?

Да, радиоволны способны воевать между собой! И как выясняется, в этой невидимой войне есть свои формы и методы, свои законы.

В ней невозможно обойтись без разведки. Прежде чем «атаковать» радиосредства противника, надо установить, на каких волнах они ведут передачи, изучить характер и способы их работы, а заодно определить, где находятся передающие станции.

В годы второй мировой войны такой разведке придавалось исключительное значение. Немецкие специалисты ежедневно перехватывали и расшифровывали до 20 тыс. радиограмм. Особенно активно разведка велась перед крупными операциями.

Получив необходимые данные, можно внезапно обрушиться на радиосредства противника, нарушить их работу или по крайней мере внести в нее разлад. Это называется радиопротиводействием. Мощные сигналы появляются на волне радиосредств противника, забывая его передачи или «засвечивая» индикаторы локаторов.

Противодействие может осуществляться очень тонко, незаметно. Вот что произошло в августе 1940 года над Лондоном. Немецкие бомбардировщики почти ежедневно совершали ночные налеты на британскую столицу. Самолеты летали вдоль узкого радиолуча, направленного точно на Лондон. Над городом этот луч пересекал другой радиолуч. Место их пересечения указывало летчикам, что цель достигнута и нужно сбрасывать бомбы. Некоторое время этот прием удавался. Но затем англичане

разгадали его и приняли меры. Один английский передатчик посылал ложный луч и сбивал бомбардировщики с правильного курса. Другой пересекал этот луч далеко в стороне, над проливом Ла-Манш. Ничего не подозревая, немецкие летчики бомбили море.

И наконец, третий важнейший элемент радиовойны — «противодействие радиопротиводействию». Если противник начал «атаку» радиоволнами, следует принять какие-то меры, чтобы сохранить устойчивость работы радиосредств. Прежде всего можно сократить время их работы. Чем меньше они находятся в эфире, тем труднее их перехватить или забыть помехами. В некоторых случаях полезно полное молчание на продолжительный промежуток времени, чтобы тем самым сбить разведку противника с толку.

На поле боя обычно стараются скрыть свои силы и средства. В радиовойне маскировка тоже применяется. О ее возможностях говорит такой пример. К концу войны немцы специальными уголковыми отражателями замаскировали город Кюстрин. Когда ночью к нему подлетали самолеты, они видели на экранах своих радиолокационных прицелов два одинаковых города, удаленных на расстоянии 80 км друг от друга. Какой из них реальный, по какому наносить удар?

Может применяться и ложная работа радиосредств. Специальные передатчики работают открыто, стараясь привлечь внимание противника. Все делается так, чтобы он «клюнул» на приманку и принял ложный маневр за истинный. Накануне Курской битвы в 1943 году девять советских радиостанций полностью дезинформировали немцев.

Радиовойна относится к разряду таких войн, которые не объявляются и никогда не прекращаются. Империалисты содержат целую армию радиопионеров и радиодиверсантов, которые ежеминутно шныряют по эфиру, выуживают различные сведения о работе наших станций, иногда забывают передачи.

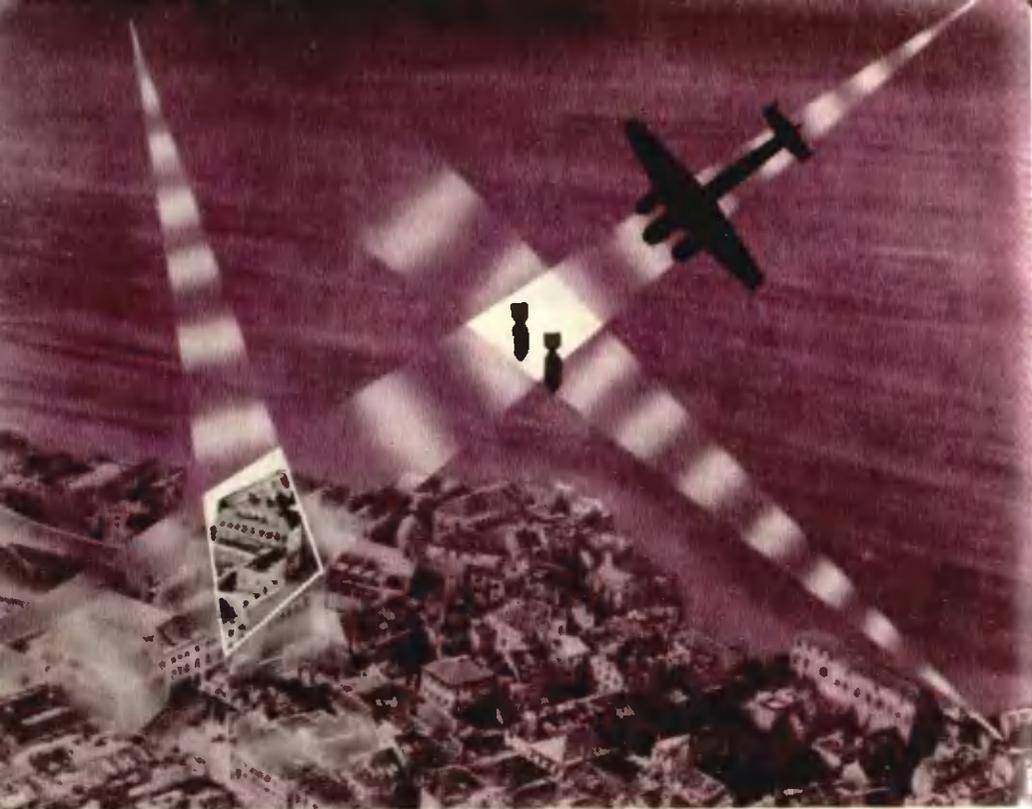
На службу радиовойны поставлена самая совершенная аппаратура. По сообщениям зарубежной печати, например, для радиосвязи в ряде стран разрабатываются быстродействующие передатчики и приемники с накопительными устройствами. Принцип действия такой связи состоит в следующем. Нужный текст предварительно записывается на ленту. Во время передачи он «выстреливается» в эфир со скоростью в 10 раз большей, чем записан. В одном таком «выстреле» содержится большое количество информации. Приемник записывает эту передачу на ленту. Затем ленту пускают с нормальной скоростью и расшифровывают.



С самолета-маскировщика сбрасывают металлизированную ленту. Она надежно скроет от вражеских локаторов целую эскадрилью.

РАДИОВОЛНЫ

ИДУТ В АТАКУ



Бомбардировщики летят по радиолучу. Локаторы противника указывают им ложную цель.

Для защиты объектов от атак радиоволн создаются специальные поглощающие покрытия. В Канаде, например, несколько фирм работают над краской, которая почти не отражает радиоволн. Если такой краской покрыть ракету, то обнаружить ее в полете будет трудно.

Много экспериментов проводится в области создания средств уничтожения радиостанций противника. В США недавно испытывалась управляемая ракета «Шрайк». Она предназначена для уничтожения радиолокаторов. Механизм управления «Шрайка» заранее настроен на частоту локатора. Как только ракета попадет в зону его действия, она ложится на боевой курс. Луч локатора наводит ее на себя.

Стало быть, радиоволны живут не очень мирно. Они используются в интересах невидимой, но ожесточенной войны. Об этом должен помнить всякий, кто имеет дело с радиоаппаратурой.

(По материалам зарубежной печати)

Подполковник Н. ВАСИЛЬЕВ

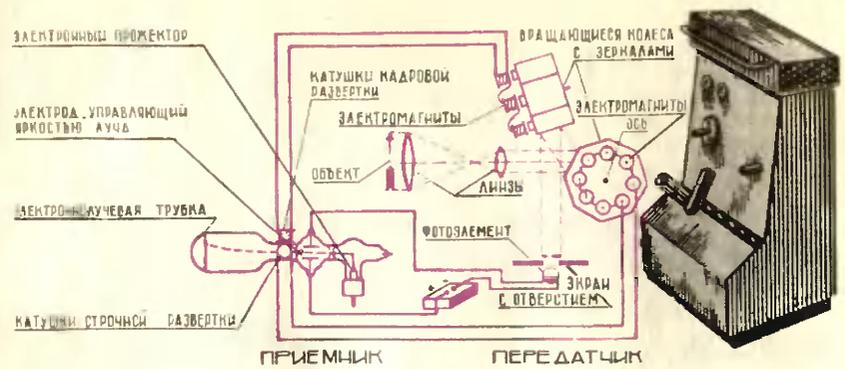
Рис. А. ЧЕРНОМОРДИНА

ДЕНЕГ? НЕ НАДО...

Английская королева Анна посетила как-то Гринвичскую обсерваторию. Из разговора с ее директором — известным астрономом Брэдли — она узнала об удивительных успехах ученых. Поинтересовалась она и жалованьем.

— Так мало? — удивилась королева. — Надо его увеличить!

— Не делайте этого, государыня, — взмолился Брэдли, — иначе на мою должность будут назначать придворных.



БИОГРАФИЯ ГОЛУБОГО ЭКРАНА

На экранах телевизоров совсем недавно москвичи увидели берег Тихого океана — шла прямая передача из Владивостока в столицу через спутник связи «Молния-1». Вписана новая страница в историю телевидения. А новы первые страницы этой истории?

Первые «телевизоры» представляли собой громоздкие оптические устройства. Они были механическими, электронно-лучевой трубки еще не существовало.

Создать «электрический телескоп» — эта идея увлекла преподавателя Петербургского технологического института Б. Л. Розинга. Надо сказать, что к этому времени физиками было открыто и изучено такое явление, как внешний фотоэффект, обнаружены катодные лучи и даже создана электронно-лучевая трубка для осциллографа. В эти годы А. С. Попов изобретает радио.

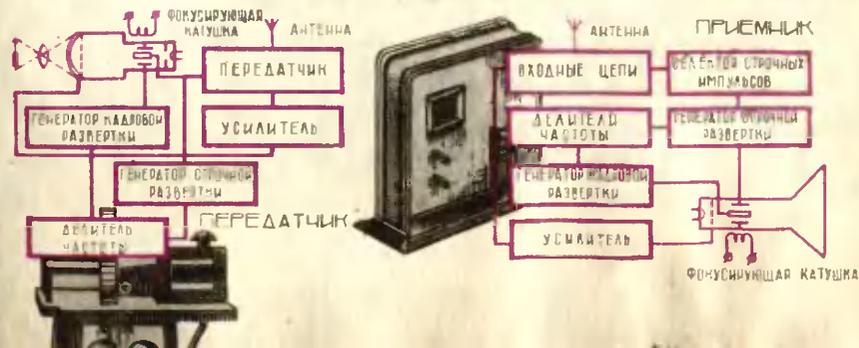
Летом 1907 года Розинг подает патентную заявку на оригинальный «Способ электрической передачи изображений». Главное в его изобретении — фотоэлементы с внешним фотоэффектом в передатчике и электронно-лучевая трубка в приемнике (рис. сверху). Так был найден единственно верный путь развития телевидения. 22 мая 1911 года впервые в мире была осуществлена электронная передача изображения на расстояние.

В двадцатых и тридцатых годах идею натодного телевидения подхватили многие исследователи и изобретатели. В нашей стране ею занимались Б. П. Грабовский, В. И. Попов и Н. Г. Пискунов. «Радиотелефот», предложенный советскими изобретателями в 1925 году, — новая веха в развитии телевидения. Он включал в себя все основные элементы современной телевизионной системы (рис. внизу). Электронно-лучевая трубка теперь уже использовалась и в передатчике, заменив механическое дисковое устройство, как это было в схеме Розинга. Кстати, в изготовлении «радиотелефота» Грабовскому и его товарищам помогал сам Розинг.

Видные советские ученые считают, что для своего времени «радиотелефот» был очень прогрессивным. Изобретатели сумели использовать все новейшие по тому времени достижения в области радиотехники и зарождающегося электронного телевидения.

Однако телевидение широко распространилось лишь после появления «кинооскопа» — передающей трубки, построенной на принципе накопления заряда. Она была предложена в 30-х годах советскими учеными А. П. Константиновым и С. И. Катаевым. Примерно в это же время она появилась и в США. На основе «кинооскопа» и были потом созданы передающие трубки исключительно высокой чувствительности, которыми мы пользуемся сейчас.

А. ПРЕСНЯКОВ



Наметьте площадку размерами 30×15 м. Можно играть и на баскетбольной площадке — как на воздухе, так и в спортивном зале.

Достаньте кожаный мяч окружностью 54—58 см, весом 325—475 г. Можно использовать детский резиновый мяч соответствующих размеров и веса. В игре участвуют две команды по 7 человек.

ВОРОТА

Ворота для игры в гандбол вы можете сделать складывающимися: их будет удобнее хранить в небольшом помещении.

Стойки и перекладину сделайте из дерева круглого сечения диаметром 6—8 см. К перекладине с помощью петель прикрепите раму, нижнюю часть которой закрепите в брусках, соединенных подвижно с нижней частью боковых стоек.

Сетку натяните отдельно на раму и с боковых сторон ворот.

ПРАВИЛА ИГРЫ

Игра начинается броском мяча одной из команд (по жребию) с центра поля.

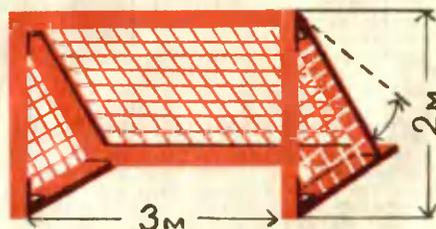
СПОРТИВНАЯ

ГАНДБОЛ

(Ручной мяч 7:7)

ПЕРЕМЕНА

Рис. А. СУХОВА



Продолжительность игры — 50 мин.: два тайма по 20 мин. и десятиминутный перерыв.

При начальном броске до момента введения мяча в игру все игроки обязаны находиться на своей половине поля. А игроки команды, не владеющей мячом, должны быть на расстоянии 2,5 м от мяча.

После того как мяч заброшен в ворота, игру начинает с центра поля команда, пропустившая мяч.

Мяч, заброшенный в ворота непосредственно с начального броска, не засчитывается.

Мяч можно держать в руках не более 3 сек., делать с ним не более 3 шагов. Если игрок поймал мяч, то ему разрешается вести этот мяч одной рукой, ударя его об пол. Если же игрок поймал мяч, ударил его о площадку и снова поймал, то после этого он может сделать с ним только 3 шага.

В площадки ворот имеет право играть только вратарь. Мяч выходит из игры, если он полностью вылетел за боковую или лицевую линию. То же

самое происходит, если игрок с мячом переступил боковую или лицевую линию и если полевой игрок умышленно коснулся мяча ногой ниже колена. Игра останавливается и тогда, когда вратарь коснется мяча ногой за пределами площадки ворот или когда игрок переступает линию площадки ворот.

В игре не разрешается: касаться мяча в воздухе дважды; отнимать мяч одной или двумя руками или выбивать его кулаком у противника; вталкивать и оттеснять противника в площадку ворот; задерживать игрока руками; полевым игрокам брать мяч, находящийся в пределах площадки ворот.

За умышленную грубость: подножки, задержку игрока руками, опасную игру корпусом и т. д. — провинившийся игрок удаляется с площадки на 5 мин. без права замены.

Угловой бросок производится с угла площадки, если мяч ушел за лицевую линию от защищающегося игрока.

Бросок из-за боковой линии производится с того места, где мяч пересек боковую линию.

Свободный бросок делают одной или обеими руками в сторону ворот защищающейся команды с того места, где произошло нарушение правил. Если место нарушения правил будет ближе к воротам, чем линия свободных бросков, то бросок производится с этой линии в точке, наиболее близ-



кой к месту нарушения. Бросок выполняется в любом направлении без разбега или прыжка.

Если он производится с линии свободных бросков, то нападающие игроки не должны переступать эту линию.

Свободный бросок назначается: за нарушение правил бросков, ловлю мяча и игру ногами, за ошибки вратаря, за умышленную затяжку времени, за ошибки, допущенные в борьбе с противником за мяч.

Штрафной бросок производится с семиметровой отметки. В этот момент обе команды должны находиться за линией свободных бросков. Вратарь не имеет права приближаться на расстояние, меньшее чем 3 м от линии штрафных бросков.

Штрафной бросок назначается в следующих случаях: если защищающиеся игроки допустили грубость в пределах между линией площадки ворот и линией свободных бросков, если игрок в целях защиты войдет во время игры в площадку своих ворот.



КАРАНТИН НА СТРАЖЕ

Пароход, прибывший из-за рубежа, швартуется к причалу. Напружились портовые краны, готовые принять груз из чрева корабля и перенести его на железнодорожные платформы. Во все концы страны помчатся поезда, повезут овощи, фрукты, семена различных культур — самые разнообразные продукты сельского хозяйства.

Но прежде чем состав тронется в путь, только что прибывшему грузу, может быть, придется полежать в трюме корабля. Как долго? Пока не будут получены данные лабораторной экспертизы. «Зеленую улицу» ему откроет только представитель карантинной службы: агроном-инспектор или ветеринарный врач.

Излишне ли это? Судите сами. Лишь ленинградской карантинной инспекцией в прошлом году было отмечено 5000 случаев появления на нашем берегу незваных «пассажиров»: розового червя, средиземноморской плодовой мухи, капрового жука — около 600 видов различных вредителей. Они были не только обнаружены, но и обезврежены. И если бы этого не произошло, наше хозяйство понесло бы

огромный ущерб. Только розовый червь губит на корню до 60% урожая хлопка! А наша страна, наверно, единственная, где этого вредителя нет.

А вот что случилось однажды в Мексике. Путешественник скрытно провез через границу всего лишь попугая, заболевшего пситтакозом. Подобно ядерной цепной реакции, эта болезнь охватила всю страну. Она оказалась губительной и для людей. Умирали четверо из пяти заболевших.

«Если медицина лечит человека, то ветеринария спасает человечество», — говорил великий физиолог И. П. Павлов. Эти слова относятся ко всей карантинной службе. Сейчас почти нет такой страны, где бы она не существовала. У нас карантинные пункты есть во всех республиках, краях, областях и районах. В морских портах, на пограничных станциях и в таможенных несут свой дозор часовые здоровья.

Карантинные лаборатории оборудованы современной аппаратурой и специализированы в зависимости от того, продукт какого происхождения им приходится проверять — растительный или животный.

К примеру, лаборатории, занимающиеся карантинном растением, имеют несколько отделов. Энтомологический определяет, не заражены ли растения вредителями, фитопатологический — не болыны ли они какой-либо болезнью. Бактериологи выделяют из пораженной ткани растения чистую культуру бактерий и возбудителей болезней и исследуют их свойства. Этим анализ поступившего на экспертизу материала не ограничивается. Фитогельминтологам предстоит выяснить, не заражены ли растительный материал и почва опасным паразитом — червем нематодой. Кроме того, нет ли в них сорняков.

Некоторые вредители и болезни настолько неуловимы, что их можно обнаружить лишь во время роста растения. Его высаживают в особом карантинном питомнике и наблюдают за ним иногда год, а то и два. Срок, как видите, огромный. Но сейчас разработаны новые методы экспертизы, они позволяют ставить диагноз в считанные минуты.

На рентгеновском снимке видны все скрытые пораженные участки. Опытный глаз сразу определит: вредитель! Но если это почему-либо затруднительно, на помощь приходит люминесцентный анализ — ультрафиолетовые лучи.

Обыкновенный клубень картофеля, облученный ими, светится самыми различными оттенками: серовато-лиловым, серовато-зеленым, ярко-желтым. Каждый сорт имеет свою цветовую гамму. И она нарушается там, где есть повреждение: порезы, царапины, ушибы, гниль... Голубые пятна выдают предательски незаметные вирусы, белесоватый оттенок — повреждение морозом. Люминесценция помогает там, где бессильна даже рентгенокопия.

Но вредителя мало опознать, его надо уничтожить. Экономно, не выбрасывая продукта. Над кораблем с зараженным грузом взвигается флаг: «находится под газом». Это самый эффективный сегодня способ обеззараживания. В трюмы корабля накачивается бромистый метил.

Иногда вредитель попадает особенно трудный, — например, розовый червь. Его, спрятанного в сердце-

вине семени хлопка, не так-то просто «выкурить». Тогда прибегают к специальным вакуумным камерам. Откачивается воздух, расчищаются поры, и по освобожденному пути газ проникает в самое сердце семени, убивая вредителя.

Советский Союз торгует со многими странами. Значительную долю в торговом обороте составляет импорт животных, птиц, мясных продуктов, а также сырья животного происхождения. Продукты, поступившие в наши магазины из-за рубежа, можно смело подавать к столу. К примеру, рыба, привезенная из Исландии, проверена химиками, бактериологами, рентгенологами.

Годному грузу выдается сертификат — путевка в жизнь. Однако это не означает, что контроль закончен. Бывает, что в сертификате указаны дополнительные меры, которые надо принять на месте назначения. Животных или птиц подвергают дополнительному карантину, пищевые продукты и сырье — обработке.

Сложна, ответственна, требует большой бдительности работа врачей карантинной службы. Доставлены были в наш порт шкуры животных из одной африканской страны. По документам они отвечали всем требованиям. Казалось бы, выгрузай и отправляй без промедления. Но работникам пограничного пункта было известно: эта страна самая неблагоприятная. Там даже нет контрольных карантинных пунктов! Послали пробы в лабораторию. Действительно, более половины шкур оказались недоброкачественными.

В Ленинградском пограничном контрольно-карантинном пункте, откуда я веду свой рассказ, висит большая карта мира. Вся она расцвечена флажками: в какой стране какая болезнь птиц или животных. Посмотрит специалист на эту карту и сразу определит, откуда ожидать опасность. Пестрят тревожные флажки в Австралии, США, Южной Америке. Густо покрыты ими страны Азии, Африки и Европы. На территории же Советского Союза вы не найдете здешних знаков.

Н. БОЛГАРОВ



ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Светомузыка на елке

Представьте: звучит веселая мелодия, и в такт ей подмигивают разноцветные лампочки на елке! Работа всех устройств светомузыки основана на принципе разделения по частотам сигнала музыкальной программы с магнитофона, проигрывателя, телевизора или радиотрансляции.

Полоса частот такого сигнала — 50—15 000 гц. Для разделения сигнала по частотам применяются электрические фильтры с RC- и LC-элементами. LC-фильтры обладают лучшими характеристиками: они не поглощают полезную мощность сигнала и лучше разделяют сигнал на частоты. После разделения сигнала с полосой 50—15 000 гц получается 3 сигнала (рис. 1) с частотами 50—300 гц (низкочастотный), 300—4000 гц (среднечастотный) и 4000—15 000 гц (высокочастотный). Эти сигналы зажимают лампочки гирлянд: низкочастотный — гирлянду из красных лампочек, среднечастотный — из голубых, а высокочастотный — из зеленых лампочек.

Но чтобы зажечь не одну-две, а несколько десятков лампочек елочной гирлянды, сигналы необходимо усилить. Усилитель поставьте перед фильтром.

Если в школе или Дворце пионеров есть мощная радиода, самодельный или промышленный усилитель низкой частоты типа У-50, УМ-50 или ТУ-100, то светомузыкальную установку можно собрать по схеме на рисунке 2. Выводы вторичной обмотки выходного трансформатора соедините двухпроводным шнуром со входом установки. На выход светомузыкальной установки включаются красная, голубая и зеленая гирлянды елки.

Вход усилителя подключите к выводам громкоговорителя магнитофона, телевизора, трансляционного репродуктора, электропроигрывателя или радиолы. Усилитель должен работать только на гирлянды, музыка воспроизводится контрольными громкоговорителями магнитофона, телевизора и т. д.

Суммарная мощность лампочек трех гирлянд должна быть в 1,2—1,5 раза больше мощности применяемого усилителя во избежание перегорания ламп при большой громкости звука.

Гирлянды можно изготовить в трех различных вариантах:
 — отдельно из красных, голубых и зеленых лампочек,
 — одну гирлянду с последовательным расположением цветов лампочек (красная, голубая, зеленая, красная, голубая, зеленая и т. д.),
 — одну гирлянду с гнездовым расположением цветов лампочек (первое гнездо — красная, голубая, зеленая, второе гнездо — красная, голубая, зеленая, третье гнездо — то же самое и т. д.).

При включении музыкальной программы в зависимости от ее характеристик: ритма, мелодии и гармонии — на выходе светомузыкальной установки

Рис. 1.

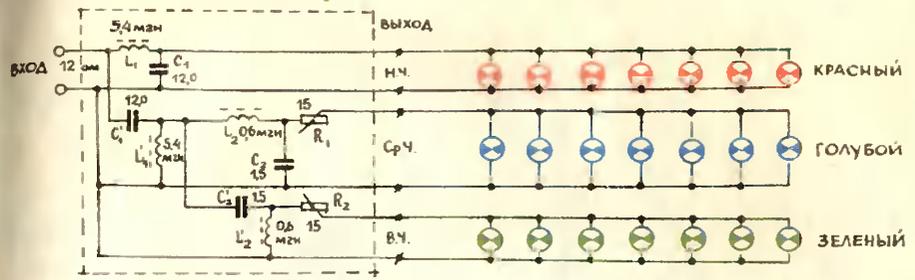
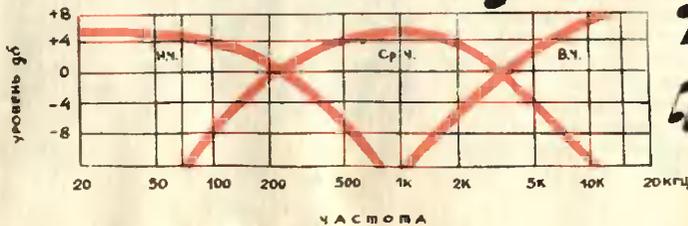


Рис. 2.

получаются разные по мощности электрические сигналы, которые заставляют пульсировать яркость свечения ламп разных цветов; при их смешении получается танцующая гамма изумительных цветовых оттенков.

Сопrotивления R_1 и R_2 служат для регулировки светового уравнивания — баланса по яркости свечения.

Электролампочки для елочных гирлянд применяйте малой мощности — 3,5 в \times 0,15 а; 2,5 в \times 0,15 а (от карманного фонарика) или 6,3 в \times 0,28 а; 13 в \times 0,15 а.

Катушки L_1, L_1', L_2, L_2' наматывайте внавал на каркасе диаметром 25 мм и длиной 35 мм проводом ПЭЛ-1 0,2 мм. L_1 и L_1' содержат по 500 витков, а L_2 и L_2' по 200 витков.

Конденсаторы C_1, C_1', C_2, C_2' — бумажные, типа МБГМ.

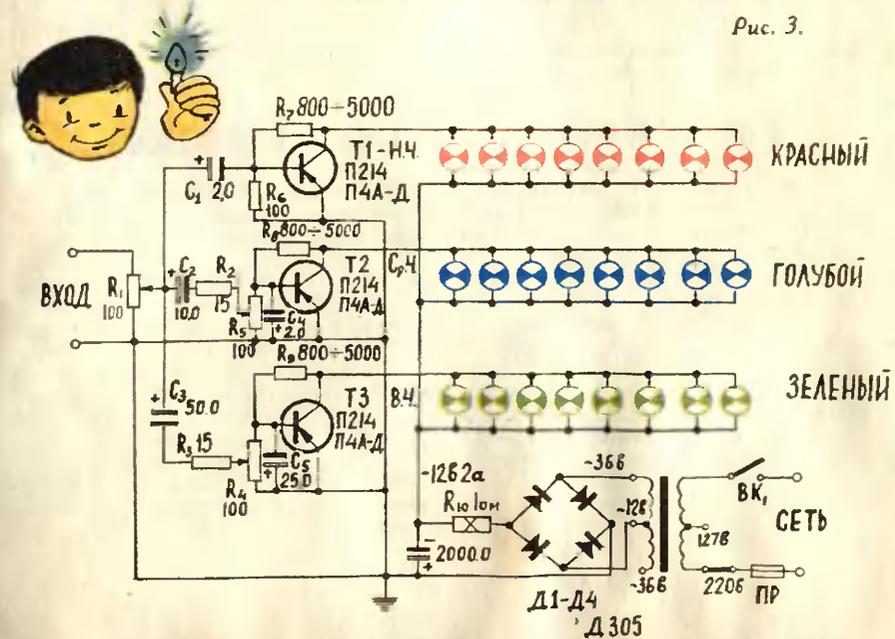
Установку смонтируйте на П-образном шасси длиной 200 мм, шириной 150 мм и высотой 60 мм.

Для домашней елки сделайте простую установку на трех транзисторах, схема которой изображена на рисунке 3.

Здесь транзисторы работают как три усилителя мощности и включены между разделительными фильтрами C_1, C_2, C_3 и нагрузкой — гирляндами ламп.

При регулировке подберите сопротивления R_7, R_8, R_9 так, чтобы при отсутствии сигнала токи коллекторов (токи покоя) транзисторов имели величину ниже той, при которой становится заметным свечение ламп при обычном комнатном освещении. Это соответствует режиму, подобному классу «В», который обеспечивает малое потребление мощности от выпрямителя при отсутствии сигнала. Величина сопротивлений R_7, R_8 и R_9 для транзисторов типа

Рис. 3.



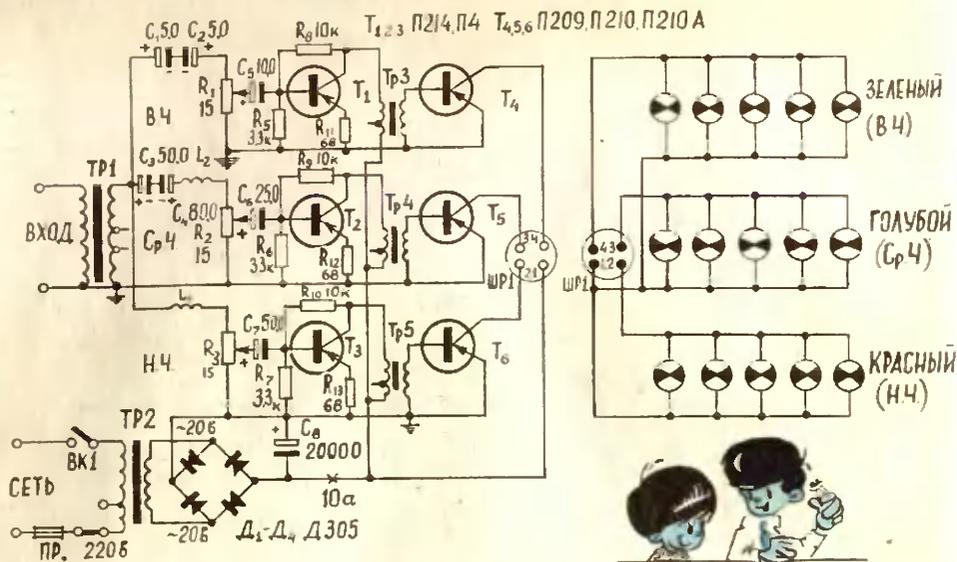


Рис. 4.

Резисторы P214, P4A, P4Б, P4В, P4Г, P4Д не критичны и равны 800—5000 ом, так как зависит от типа транзистора и напряжения на коллекторе. Сопротивления R₄, R₅ устанавливают световой баланс лампочек. Для отвода тепла от коллекторов транзисторов T₄, T₅, T₆ монтируйте их непосредственно на металлическом шасси размером 200 × 100 × 60 мм, которое и будет служить радиатором.

Для «раскачки» установки требуется сигнал значительно большей мощности, чем сигнал непосредственно от звукоснимателя или микрофона, поэтому снимите сигнал с зажимов громкоговорителя любого радиоаппарата с выходной мощностью не менее 0,5 Вт.

Трансформатор выпрямителя намотайте на сердечнике Ш 20×25; первичная обмотка содержит 1360 витков провода ПЭЛ-1 0,34 мм + 1000 витков провода ПЭЛ-1 0,27 мм, вторичная — 100+180 витков провода ПЭЛ-1 1,5 мм.

Для большой елки можно сделать светомузыкальную установку на шести

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПРОБНИК

Пробник состоит из головных телефонов (наушников) ТОН-1 или ТОН-2, батареек «Крона» или КБС-Л-0,5, германиевого диода Д2Е, конденсатора МБМ и переключателя рода работ.

В первом положении переключателя (рис. 1) этим пробником можно проверить на обрыв контурные катушки, катушки трансформаторов, дросселей, пробой и замыкание конденсаторов постоянной и переменной емкости, замыкание цепей, некоторые постоянные и переменные сопротивления.

Во втором положении проверяются цепи низкой частоты. Низкочастотный сигнал проходит через конденсатор С₁ и подается на наушники Т. Прохождение сигнала можно проверить как в ламповом, так и в транзисторном усилителе низкой частоты.

В третьем положении проверяются цепи высокой частоты. Сигнал детектируется диодом Д₁ и подается на наушники.

В четвертом положении к щупам прибора подключаются непосредственно наушники, кото-

рых можно включать вместо проверяемого громкоговорителя, выходного трансформатора и использовать как микрофон при проверке чувствительности усилителя низкой частоты.

Весь пробник собран в коробке из-под велоаптечки. Переключатель берется готовый типа галетного 5П2Н или 11П1Н или изготавливается из сгоревшего потенциометра (переменного сопротивления) типа ВК, ТК, СП — рис. 2. Снимите пожом проводящий угольный слой, а затем разделите рабочую дорожку потенциометра на 3 равные части. В местах деления просверлите

4 отверстия диаметром 1 мм. Контакты переключателя изготовьте из голого медного провода, просуньте их в отверстия, рас-

пределить частот, чем в схеме на рисунке 3.

Сопротивления R₁, R₂, R₃ регулируют усиление каждого усилителя и служат для установки светового баланса. Входной трансформатор Тр₁ служит для согласования сопротивлений источника сигнала и установки. Связь подбирайте переключением отводов вторичной обмотки так, чтобы меньше нагружать звукоспроизводящее устройство и обеспечить нормальную яркость гирляндных лампочек.

Выпрямитель установки собран на мощных диодах типа Д305 по обычной мостовой схеме.

Электролитические конденсаторы С₁, С₂, С₃, С₄, С₅, С₆, С₇ можно взять любые; конденсатор С₈ возьмите типа КЭ-2М емкостью 2000 мкф и напряжением 30 В.

Катушки L₁ и L₂ намотайте внавал на каркасах диаметром 25 мм и длиной 35 мм проводом ПЭЛ-1 0,2 мм. Катушка L₁ содержит 600 витков, а катушка L₂ — 225 витков.

Входной трансформатор Тр₁ намотайте на сердечнике Ш 10×12, первичная обмотка содержит 100 витков провода ПЭЛ-1 0,2 мм, вторичная 200+200+100 витков провода ПЭЛ-1 0,2 мм.

Силовой трансформатор выпрямителя Тр₂ на сердечнике Ш 32×60, первичная обмотка — 415 витков провода ПЭЛ-1 0,8 мм + 305 витков провода ПЭЛ-1 0,55 мм, вторичная — 60 витков провода ПЭЛ-1 2,2 мм.

Согласующие трансформаторы Тр₃, Тр₄, Тр₅ на сердечниках Ш 10×10, первичная обмотка — 2000+2000 витков провода ПЭЛ-1 0,2 мм, вторичная — 250 витков провода ПЭЛ-1 0,5 мм.

Для транзисторов T₄, T₅, T₆ и диодов Д₁—Д₄ сделайте радиаторы из согнутых в виде буквы «П» медных или алюминиевых пластин шириной 80 мм, толщиной 2 мм.

Размер радиатора (буквы «П») — ширина 80 мм, высота 120 мм. Шасси изготовьте также из меди или алюминия размерами: длина 280 мм, ширина 200 мм, высота 60 мм.

Транзисторы с радиаторами укрепите вдоль горизонтальной панели шасси.

Теперь за работу, чтобы к Новому году эти несложные светомузыкальные установки были готовы.

В. ЛЕОНТЬЕВ

рые можно включать вместо проверяемого громкоговорителя, выходного трансформатора и использовать как микрофон при проверке чувствительности усилителя низкой частоты.

Весь пробник собран в коробке из-под велоаптечки. Переключатель берется готовый типа галетного 5П2Н или 11П1Н или изготавливается из сгоревшего потенциометра (переменного сопротивления) типа ВК, ТК, СП — рис. 2. Снимите пожом проводящий угольный слой, а затем разделите рабочую дорожку потенциометра на 3 равные части. В местах деления просверлите

4 отверстия диаметром 1 мм. Контакты переключателя изготовьте из голого медного провода, просуньте их в отверстия, рас-

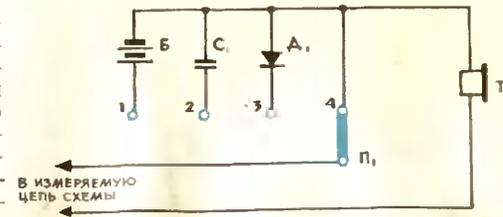


Рис. 1.

ПРОСТОЙ ИСПЫТАТЕЛЬ ЛАМП

Этот прибор позволяет быстро и точно определить эмиссию катода, замыкая между электродами и обрыв выводов от электродов лампы.

Для изготовления прибора возьмите понижающий трансформатор на 4—30 в мощностью 10—20 вт, микроамперметр на 50—300 мкА и 9 тумблеров.

Напряжение 4—30 в с трансформатора питает нити накала ламп, проверяемых на приборе. Катод проверяемой лампы соединен с одним из выводов нити накала. Электроны, вылетающие с нагретого катода, оседают на первой сетке (а также на второй, третьей и т. д. и на аноде) и заряжают первую сетку отрицательно (а также и другие электроды лампы). Из-за покинутых электронов катод заряжается положительно. Лампа как бы превращается в батарею — источник постоянного тока. Напряжение такого источника различное и равно 10—500 милливольт и зависит от типа лампы и качества ее катода.

Микроамперметр, включенный между сеткой и катодом, измеряет ток в этой цепи. По показаниям прибора можно судить об эмиссионной способности катода лампы. При проверке первая сетка лампы должна подключаться тумблером Вк₁.

Показания испытателя сравниваются с показаниями хороших (калибровочных) ламп. Эту калибровку производите при наладке испытателя по возможно большему типу ламп, а данные занесите в таблицу.

При проверке диодов и кенотронов микроамперметр включайте между катодом и анодом.

Тумблеры Вк₂ — Вк₇ подключают к микроамперметру вторую, третью и т. д. сетки, анод и экран лампы, что в хорошей лампе при отсутствии замыканий и обрывов выводов будет вызывать соответствующее увеличение показаний микроамперметра. Так, при проверке лампы 6П6С микроамперметр М-24 прибора АВО-5М (пределы 60 и 300 мкА) показывал у первой сетки — 50 мкА, при подключенной второй сетке — 70 мкА и при подключенном аноде — 90 мкА. При проверке кенотрона 5Ц4С авометр «Школьный АВО-63» у первого анода показывал 4,9 мА, при подключенном втором аноде 10 мА. В обоих случаях лампы были взяты с работающей аппаратуры.

плющите и закрутите. При этом следите, чтобы ползунок потенциометра не сломался.

Просверлите в коробке отверстие диаметром 10 мм и закрепите переключатель гайкой. Наушники можно закрепить непосредственно на пробке. Но для удобства пользования поставьте телефонные гнезда. Теперь можно приступить к несложному монтажу. Конденсатор С₁ возьмите емкостью 0,1 мкФ и напряжением не ниже 160 в. Для проводников, которыми проверяете цепи, надо взять гибкий многожильный провод типа МГШВ сечением

0,35 мм², желателен двух цветов (красный и голубой).

На концы проводников припаяйте щупы, изготовленные из цанговых карандашей ЦАК, а вместо грифеля вставьте заостренный медный провод диаметром 1,5 ÷ 2,5 мм. Когда монтаж будет закончен, сделайте шкалу к переключателю. Для этого переключатель поставьте в первое положение и отметьте это положение риской прямо на коробочке. Против риски напишите букву «П» — «Пробник». Второе положение обозначьте НЧ — «Низкая частота», третье — ВЧ — «Высокая частота» и четвертое — Т — «Телефон». На ручке переключателя белой краской поставьте точку — указатель.

Такой пробник пригодится каждому начинающему радиолюбителю.

А. НЕУГОМОНОВ

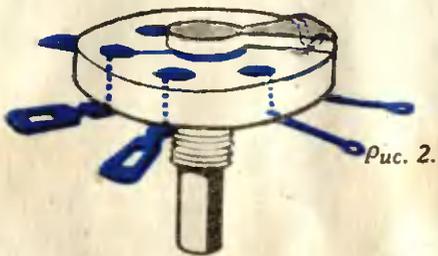


Рис. 2.

При проверке двойных ламп подключайте сначала первую сетку и анод одной половины лампы, а затем первую сетку и анод другой половины лампы.

Тумблер П₁ (типа ТВ-3 с нейтральным положением) переключает пределы измерения микроамперметра. Величины сопротивлений R₁ и R₂ подбираются при регулировке испытателя по самым «мощным» радиолампам.

Конструкция испытателя выполнена в виде стенда. Микроамперметр и тумблеры расположены в центре стенда, ламповые панельки — слева и справа, панельки для наиболее «ходовых» ламп — в середине испытателя. При монтаже первые сетки всех проверяемых типов ламп соедините вместе и подключите к тумблеру Вк₁, потом соедините вместе вторые сетки и подключите к тумблеру Вк₂, затем третьи к тумблеру Вк₃ и т. д., аноды к тумблеру Вк₆, а экраны к тумблеру Вк₇. К ламповым панелькам для проверки ламп 5Ц4С, 5Ц4М от трансформатора подведите напряжение 5 в, к панелькам ламп 6П6С, 6ПЗС, 6К7, 6А8, 6Г7, 6К3, 6Ж8, 6НЗП, 6Ж1П, 6Н2П, 6Ж5П, 6Ф1П — 6,3 в, к панелькам ламп 12Ж1Л — 12 в, к 30П6С — 30 в. Напряжение 4 в подведите к панелькам для проверки заграничных ламп старой серии АК, АС, АВ и др.

Если у вас возникнет необходимость проверить батарейные лампы, то сделайте отвод у вторичной обмотки трансформатора на 1,2 в и 2,4 в и добавьте в схему выпрямителей диод для питания накала проверяемой лампы постоянным током.

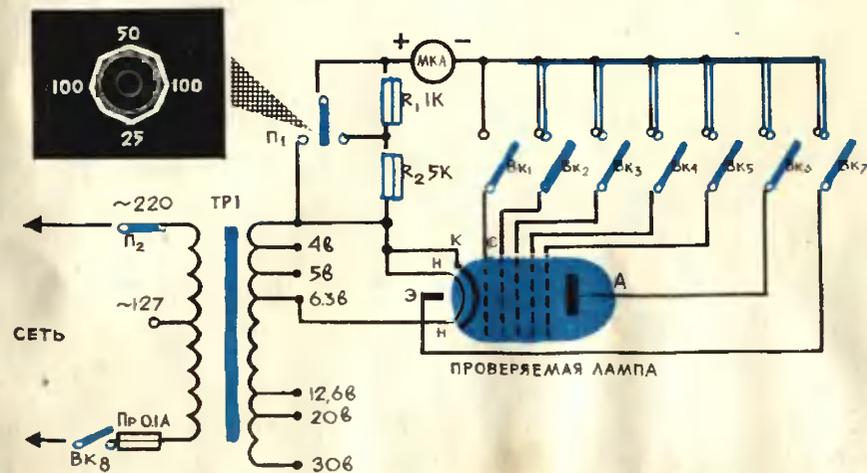
На испытателе можно проверять на эмиссию также кинескопы и осциллографические трубки.

Трансформатор накала Тр₁ намотайте на сердечнике Ш 16×25; первичная обмотка содержит 1100 витков провода ПЭЛ-1 0,35 мм + 800 витков провода ПЭЛ-1 0,27 мм, вторичная обмотка на 4; 5; 6,3; 12,6; 20 и 30 в соответственно — 48 + 12 + 18 + 78 + 84 + 120 витков провода ПЭЛ-1 0,34 мм или на сердечнике Ш 20×20, первичная — 1360 витков провода ПЭЛ-1 0,34 мм + 1000 витков провода ПЭЛ-1 0,28 мм, вторичная — 43 + 23 + 33 + 84 + 96 + 132 витков провода ПЭЛ-1 1,0 мм.

Тумблеры Вк₁ — Вк₈ возьмите типа ТП1-2. Микроамперметр на 60—300 мкА к испытателю подойдет любой типа М-24, М-494 или от приборов-тестеров «Школьный», Ц-20, ТТ-1 — ТТ-3, Ц-315 и др. Можно вывести гнезда и подключать к ним авометр в положении измерения тока, если микроамперметра не найдете.

Желательно изготовить переносной вариант испытателя с питанием накала ламп от аккумуляторов. Такой испытатель нужен на различных соревнованиях в поле или в сельской местности.

Испытатель собрали ребята из конструкторского бюро радиоклуба «Юность» Центрального дома культуры медицинских работников в Москве.



МЕСТО, ГДЕ МНОГО ВОДЫ

А. АЗИМОВ

Рис. А. ЧЕРНОМОРДИКА

Мы никогда не бываем в далеком космосе. Мало того, на нашей планете никогда не побывают обитатели иных миров — то есть больше никогда.

Собственно говоря, космические полеты вполне возможны, а обитатели иных миров уже бывали на Земле. Я это знаю точно. Космические корабли, возможно, бороздят пространство между миллионами миров, но наших среди них никогда не будет. Это я тоже знаю точно. И все из-за одного нелепого недоразумения.

Сейчас я объясню подробнее.

В этом недоразумении виноват Барт Камерон, и, следовательно, вам надо узнать, что за человек Барт Камерон. Он шериф Твин Галча, штат Айдахо, а я его помощник. Барт Камерон человек раздражительный, и особенно легко он раздражается, когда ему приходится подсчитывать свой подоходный налог. Видите ли, кроме того, что он шериф, он еще держит лавку, является совладельцем овцеводческого ранчо, получает пенсию как инвалид войны (у него повреждено колено) и имеет еще кое-какие доходы. Ну и, конечно, ему нелегко подсчитать, сколько с него причитается налога.

Все бы ничего, если бы он только позволил налоговому инспектору помочь ему в этих подсчетах. Но Барт желает делать все сам, а в результате становится совсем невменяемым. Когда подходит 14 апреля, лучше держаться от него подальше.

И надо же было этому летающему блюдцу приземлиться здесь именно 14 апреля 1956 года!

Я видел, как оно приземлилось. Я сидел в кабинете шерифа, откинувшись со стулом к стене и глядя на звезды за окном: читать журнал мне было лень, и я взвешивал, что делать дальше: завалиться ли спать или остаться тут и слушать, как Камерон непрестанно ругается, в сто двадцать седьмой раз проверяя длинные столбики цифр.

Сначала блюдце показалось мне падающей звездой. Но тут светящаяся полоска расширилась, раздвоилась и превратилась в нечто вроде вспышек ракетного двигателя. Блюдце приземлилось уверенно и совсем бесшумно. Даже сухой лист, падая, зашуршал бы громче.

Из блюдца вышли двое.

Я лишился дара речи и окаменел. Я был не в силах произнести ни слова, даже пальцем пошевелить не мог. Не мог даже моргнуть. Я просто продолжал сидеть, как сидел.

А Камерон? Он и глаз не поднял.

Айзек Азимов — американский писатель-фантаст, блестящий популяризатор науки — хорошо известен советскому читателю. В нашей стране опубликованы его книги и несколько отдельных рассказов. Сегодня читатели «Юного техника» могут познакомиться с рассказом «Место, где много воды».

Впервые А. Азимов прославился как ученый. Его работы в области обмена веществ принесли ему известность в научном мире. Это прежде всего относится к капитальному труду «Биохимия человека».

И в своей писательской работе А. Азимов основывается на строгих логических предположениях. Около двадцати его фантастических романов, повестей, рассказов построены на данных современной науки. Конечно, писатель выдвигает, строит гипотезы, но это почти всегда обоснованные догадки, вытекающие из большого научного опыта автора.

В последние годы Айзек Азимов все больше занимается популяризацией науки. Он блестяще рассказал о достижениях биологии и химии, построил удивительные гипотезы, используя самые последние открытия.

Познакомившись с помещенным здесь рассказом, наши читатели наверняка заинтересуются творчеством большого американского писателя. Этот рассказ войдет в книгу А. Азимова, которую вскоре выпустит издательство «Мир». Предисловие к ней написали советские писатели А. и Б. Стругацкие.

Раздался стук в незапертую дверь. Она отворилась, и вошли двое с летающего блюдца. Если бы я не видел, как оно приземлилось среди кустов, я принял бы их за приезжих из большого города: темно-серые костюмы, белые рубашки и палевые галстуки, а ботинки и шляпы черные. Сами они были смуглые, с черными кудрявыми волосами и карими глазами. Вид у них был очень серьезный.

Черт, как я перепугался!

А Камерон только покосился на дверь, когда она отворилась, и нахмурился. В другое время он, наверное, хохотал бы до упаду, увидев такие костюмы в Твин Галче, но теперь он был так поглощен своим подоходным налогом, что даже не улыбнулся.

— Чем могу быть вам полезен, ребята? — спросил он, похлопывая рукой по бумагам, чтобы показать, как он занят.

Один из двоих выступил вперед и сказал:

— В течение долгого времени мы наблюдали за вашими сородичами.

Он старательно отчеканивал каждое слово.

— Мои сородичами? — спросил Камерон. — Нас же только двое — я и жена. Что она такое натворила?

Тот продолжал:

— Мы выбрали для первого контакта это место потому, что оно достаточно уединенное и спокойное. Мы знаем, что вы — здешний руководитель.

— Я шериф, если вы это имеете в виду, так что валяйте. В чем дело?

— Мы тщательно скопировали то, как вы одеваетесь, и даже вашу внешность.

— Значит, по-вашему, я одеваюсь вот так? — Камерон только сейчас заметил, какие на них костюмы.

— Мы хотим сказать, что так одевается ваш господствующий общественный класс. Кроме того, мы изучили ваш язык.

Было видно, что Камерона, наконец, осенило.

— Так вы, значит, иностранцы? — сказал он.



Камерон недолюбливал иностранцев, так как встречался с ними преимущественно, пока служил в армии, но он всегда старался быть беспристрастным.

Человек с летающего блюдца сказал:

— Иностранцы? О да. Мы из того места, где много воды, — по-вашему, мы венерианцы.

Я едва собрался с духом, чтобы моргнуть, но тут снова оцепенел. Я же видел летающее блюдце. Я видел, как оно приземлилось. Я не мог этому не поверить! Эти люди — или эти существа — прилетели с Венеры!

Но Камерон и бровью не повел. Он сказал:

— Ладно. Вы — в Соединенных Штатах Америки. Здесь у всех нас равные права независимо от расы, вероисповедания, цвета кожи, а также национальности. Я к вашим услугам. Чем могу вам помочь?

— Мы хотели бы, чтобы вы немедленно связались с ведущими деятелями ваших Соединенных Штатов Америки, как вы их называете, чтобы они прибыли сюда для совещания, имеющего целью присоединение вашего народа к нашей великой организации.

Камерон медленно побагровел.

— Значит, присоединение нашего народа к вашей организации! А мы и так уже члены ООН и бог весть чего еще. И я, значит, должен вытребовать сюда президента? Сию минуту? В Твин Галч? Сказать ему, чтобы потопрапливался?

Он поглядел на меня, как будто ожидая увидеть на моем лице улыбку. Но я был в таком состоянии, что, вышиби из-под меня стул, я бы даже упасть не смог.

Человек с летающего блюдца ответил:

— Да, промедление нежелательно.

— А конгресс вам тоже нужен? А верховный суд?

— В том случае, если они могут помочь, шериф.

И тут Камерон взорвался. Он стукнул кулаком по своим бумагам и заорал:

— Так вот, вы мне помочь не можете, и мне некогда возиться со всякими остряками, которым взбредет в голову явиться сюда, да еще к тому же иностранцами. И если вы сейчас же не уберетесь отсюда, то я засажу вас за нарушение общественного порядка и никогда не выпущу!

— Вы хотите, чтобы мы уехали? — спросил человек с Венеры.

— И сейчас же! Проваливайте туда, откуда приехали, и не возвращайтесь! Я не желаю вас здесь видеть, и никто вас здесь видеть не желает.

Те двое переглянулись — их лица как-то странно подергивались. Потом тот, кто говорил до этого, произнес:

— Я вижу в вашем мозгу, что вы в самом деле желаете, и очень сильно, чтобы вас оставили в покое. Мы не навязываем себя и свою организацию тем, кто не хочет иметь дела с нами или с ней. Мы не хотим вторгаться к вам насильно, и мы улетим. Мы больше не вернемся. Мы окружим ваш мир предостерегающими сигналами. Здесь больше никто не побывает, а вы никогда не сможете покинуть свою планету.

Камерон сказал:

— Послушайте, мистер, мне эта болтовня надоела. Считаю до трех...

Он повернулся и вышел, а я-то знал, что все их слова — чистая правда. Понимаете, я-то слушал их, а Камерон нет, потому что он все время думал о своем подоходном налоге, а я как будто слышал, о чем они думали. Понимаете, что я хочу сказать? Я знал, что вокруг Земли будет устроено что-то вроде загородки, и мы будем заперты внутри и не сможем выйти, и никто не сможет войти. Я знал, что так и будет.

И как только они вышли, ко мне вернулся голос — слишком поздно! Я завопил:

— Камерон, ради бога, они же из космоса! Зачем ты их выгнал?

— Из космоса? — он устался на меня.

— Смотри! — заорал я. Не знаю, как мне это удалось — он на двадцать пять фунтов тяжелее меня, — но я схватил его за шиворот и подта-

ЛАМПОЧКА

ДЛИНОЮ

В 45 МЕТРОВ

На лестницах, в подъезде — ни единой лампочки, а светло. Настолько, что не оступишься, разберешь номер квартиры, узнаешь спускающегося вниз знакомого...

«Горит» перила!

Такой необычный источник света — световод — разработала одна из американских фирм. Эта «лампочка» неограниченной длины, которую меряют метрами. Ее можно складывать, наматывать, сгибать, скручивать, скатывать в рулон, и она продолжает светиться.

Питается световод от обычной электроосветительной сети и дает



щил к окну, так что у него на рубашке отлетели все пуговицы до единой. От удивления он даже не сопротивлялся, а когда опомнился и хотел было сбить меня с ног, то заметил, что происходит за окном, и тут уж захватило дух у него.

Эти двое садились в летающее блюдце. Блюдце стояло там же, большое, круглое, сверкающее и мощное. Потом оно взлетело. Оно поднялось легко, как перышко. Одна его сторона засветилась красновато-оранжевым сиянием, которое становилось все ярче, а сам корабль — все меньше, пока снова не превратился в падающую звезду, медленно погасшую вдали.

И тут я сказал:

— Шериф, зачем ты их прогнал? Им действительно надо было встретиться с президентом. Теперь они уже больше не вернуться.

Камерон ответил:

— Я думал, они иностранцы. Сказали же они, что выучили наш язык. И говорили они как-то чудно.

— Ах вот как! Иностранцы!

— Они же так и сказали, что иностранцы, а сами похожи на итальянцев. Ну, я и подумал, что они итальянцы.

— Почему итальянцы? Они же сказали, что они венерианцы. Я слышал — они так и сказали.

— Венерианцы? — он выпучил глаза.

— Да, они это сказали. Они сказали, что прибыли из такого места, где много воды. А на Венере воды очень много.

Понимаете, это было просто недоразумение, дурацкая ошибка, какую может сделать каждый. Только теперь люди Земли никогда не полетят в космос, мы никогда не доберемся даже до Луны, у нас больше не побывает ни одного венерианца. А все из-за этого осла Камерона с его подоходным налогом!

Он прошептал:

— Венерианцы! А когда они заговорили про это место, где много воды, я решил, что они венецианцы!

Перевод И. ИОРДАНСКОГО

среднюю яркость свечения. Длинной в 30 м, он требует энергии намного меньше, чем привычная нам электрическая лампа в 100 вт. В световодах нет ни нити накаливания, ни газа. Поверхность их всегда холодная. Они работают по принципу электролюминесценции.

Впервые такой принцип был применен в 1950 году. Только тогда источник света выполнялся в виде пластины или табла, а использовался для световых сигналов и подсвета измерительных приборов.

Чем же отличается световод от обычных видов освещения? Это «сэндвич», изготовленный из алюминиевой ленты, флуоресцирующего слоя и прозрачной прокладки-проводника. Они изолированы друг от друга прозрачными лентами пластика. Светящаяся полоса гибкой «лампочки» имеет ширину 25 мм при общей ширине — 40 мм. Правда, можно сделать световоды и шире — до 30 см.

Сейчас стандартные световоды

изготавливаются длиной в 45 м, разного цвета — белого, желтого, зеленого, голубого. Но они могут быть любой длины и любых цветовых оттенков. Преображают их краски пластиковых слоев, на которые, если хотите, можно нанести даже надписи и рисунки.

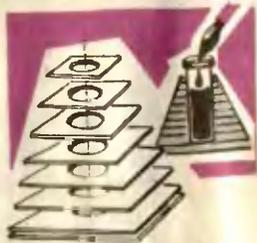
Обычное напряжение для световода — 110—120 в и более, причем от напряжения зависит яркость и мягкость света. Такие «лампочки» никогда не перегорают. Время их нормальной работы 3500 часов. Потом мощность освещения наполовину падает, но они все еще горят достаточно сильным светом.

Как видите, у нового вида освещения много достоинств. Однако главное его качество, по мнению специалистов, — «гибкость осветительной арматуры». Реклама, отделка квартир, освещение театральных сцен и транспорта — вот далеко не полный перечень тех областей, где он найдет применение.

СОВЕТЫ на всякий случай



При пользовании чернилами, гуашью, клеем или тушью из маленького пузырька всегда есть опасность опрокинуть его. Этого можно избежать, вставив пузырек в контейнер, который легко сделать из фанеры. Поверхность обработайте напильником, затем ошкурьте и покройте бесцветным лаком.



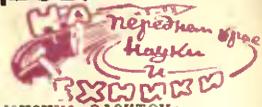
Мелочь, необходимую юному технику: мелкие гвозди, винты, болты, гайки, шайбы и т. д., — очень удобно хранить в «комод», сделанном из спичечных коробков, количество которых зависит от ассортимента мелочи и может со временем наращаться неограниченно.



Очень удобно иметь всегда под рукой стандартные листы бумаги. Если сколотить ящик с размерами 31×23×34 см и повесить его на дверцу внутри серванта, шкафа, на тумбочку письменного стола, то ваша бумага будет всегда в порядке. Большие стенки ящика можно сделать из картона.

ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ: «ИЩИТЕ ЗДЕСЬ!»

А. ШИБАНОВ



Во время землетрясений приборы регистрируют резкое изменение электрического поля Земли. Давно уже ученые ищут объяснение этому таинственному явлению. И никто не ожидал, что путь к разгадке может подсказать теория, выдвинутая еще в 1946 году академиком А. В. Шубниковым.

Удивительная способность превращать механические усилия в электрические сигналы долгое время считалась привилегией монокристаллических пьезоэлектрических кристаллов. Однако, по мнению Шубникова, так же будут вести себя и самые обычные вещества, если в них вкраплены определенным образом ориентированные кристаллы пьезоэлектриков.

Ученые приступили к проверке теории. Через образцы некоторых горных пород пропускали ультразвуковые колебания. Приборы обнаружили на них импульсы электрического напряжения. Правда, эффект был не велик: испытываемые образцы — всего-навсего «разбавленный раствор» пьезоэлектрического вещества в обычном. Но зато эти свойства встречаются у таких широко распространенных пород, как гранит, гнейс, песчаник, кварцит. Мало того, пьезоэффект наблюдается и в природных условиях. На землю с высоты двух с половиной метров бросали сорокакилограммовый груз. В момент сотрясения в пластах возникали импульсы электрического напряжения.

Не потому ли во время землетрясений изменяется электрическое поле Земли? Вероятно, слои некоторых пород — своеобразные «электропроигрыватели» мощных подземных толчков. Ведь пьезокристалл в адаптере точно так же преобразовывает толчки иглы в электрические сигналы.

Для геологов сам собою напрашивается новый метод поиска пьезокварцевого сырья. Залежи пьезокварца при сотрясении пластов сигнализируют о своем присутствии импульсами электрического напряжения. Умей только поймать и правильно расшифровать их сигналы. И совсем не обязательно дожидаться землетрясений. Можно устраивать искусственную «встряску» земных слоев, производя взрывы на различной глубине.

Не остались в обиде и минералоги. Открытое явление дает очень тонкий метод изучения ориентировки зерен кварца в горных породах. Точность его намного выше точности обычного оптического метода. Ведь сила пьезоэлектрического эффекта породы зависит от степени ориентировки таких кристалликов.

БЕЗ «СОСЕДЕЙ»

Перед вами обыкновенный лист писчей бумаги — прямоугольный. Отрезами прямых, параллельными краям, его можно разбить на меньшие прямоугольники.

Два прямоугольника назовем «соседями», если у них будет хоть одна общая сторона (уберем ее — и оба прямоугольника сольются в один).

Подумайте, как доказать, что возможно разбить листок бумаги на N прямоугольников, когда не окажется ни одной пары «соседей». N — любое число, большее или равное 5.

ТАИНСТВЕННОЕ ПОЛЕ

На миниатюрной шахматной доске всего лишь 16 клеток (4×4). В каждой из них цифры. Они особенные.

Поставьте на одну из полей шахматного коня. Сделайте три хода. Сложите числа тех полей, на которых конь побывал (первоначальное, куда мы его поставили, надо считать тоже). Сумма будет нацело делиться на 3. Правда, если конь не «ступал» на одно таинственное поле нашей доски.

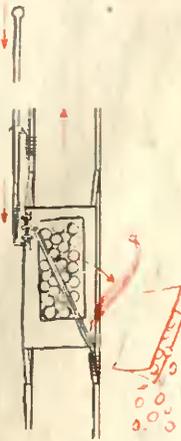
Какое это поле?

1	17	16	2
20	4	5	22
13	10	7	11
8	19	14	25



«БАБОЧКА»-ПОЧТАЛЫОН

В. КУМАНИН



Многие авиамоделисты знают маленькую модель вертолета — летающую «бабочку». Если увеличить ее размеры в 3—5 раз, то «бабочка» станет грузоподъемной. Простое приспособление для крепления и сбрасывания груза (см. рис. слева) превращает игрушку в модель специального назначения. Такая «бабочка»-почталыон может успешно использоваться для показательных запусков, для сбрасывания приветственных листовок, конфетти, парашютов и других небольших грузов.

Чтобы сработал механизм сброса, модель должна удариться штоком стопорного механизма о потолок. Шток выведет фиксатор из серьги, и резинка — держатель груза ослабится. Новогодние приветствия разлетятся по праздничному залу.

В остальном модель не отличается от своих маленьких прототипов, хотя сечения силовых деталей у нее увеличены.

1 — воздушный винт; 2 — шайбы; 3 — подшипник; 4 — вал винта; 5 — лонжерон крыла; 6 — резинка-держатель; 7 — грузовая площадка; 8 — фиксатор; 9 — серьги стопорного механизма; 10 — направляющая серьга; 11 — упор; 12 — штанга; 13 — лонжерон фюзеляжа; 14 — крюк крепления резиномотора; 15 — вставка.

ВНИМАНИЮ РУКОВОДИТЕЛЕЙ РАДИОКРУЖКОВ ДВОРЦОВ ПИОНЕРОВ, ШКОЛ И ДРУГИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ, СТАНЦИЙ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ

Центральный радиоклуб СССР [Москва, Сретенка, 26/1] высылает по заказам организации консультационные листовки с оплатой по безналичному расчету. Листовки содержат описание 32 различных радиолюбительских конструкций: ламповых и транзисторных приемников, усилителей НЧ, измерительной аппаратуры, КВ — УКВ конвертеров и других приборов [перечень листовок опубликован в журнале «Юный техник» № 5 за 1965 г. на стр. 51. Дополнительно прилагаются две листовки: батарейный приемник 1-V-1 и двухканальный усилитель НЧ].

Листовки высылаются комплектами по 100 экземпляров каждого наименования. Всего 3200 штук. Стоимость комплектов с пересылкой 102 рубля. Заказы выполняются после оплаты их стоимости перечислением на расчетный счет Центрального радиоклуба СССР № 70005 в Бауманском отделении Госбанка Москвы [счет высылается по требованию организаций]. В перечислении указывается назначение денег и точный обратный адрес заказчика. Заказы выполняются в двухнедельный срок.

Главный редактор Л. Н. НЕДОСУГОВ

Редакционная коллегия: В. Н. Болховитинов, В. Г. Борисов, А. А. Дорохов, В. В. Ермилов, Б. Г. Кузнецов, В. В. Носова (отв. секретарь), Е. А. Пермяк, Д. И. Щербанов, А. С. Яковлев
Художественный редактор С. М. Пивоваров
Технический редактор Г. И. Лещинская

Адрес редакции: Москва, К-104, Спиридоньевский пер., 5
Телефон К 4-81-67 (для справок)
Рукописи не возвращаются

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

T10159. Подп. к печ. 26/X 1965 г. Бум. 60×90^{1/16}. Печ. л. 4(4). Уч.-изд. л. 5,5.
Тираж 420 000 экз. Цена 20 коп. Заказ 1848. Типография «Красное знамя»
изд-ва «Молодая гвардия». Москва, А-30, Сущевская, 21.

СДЕЛАЙ
САМ

