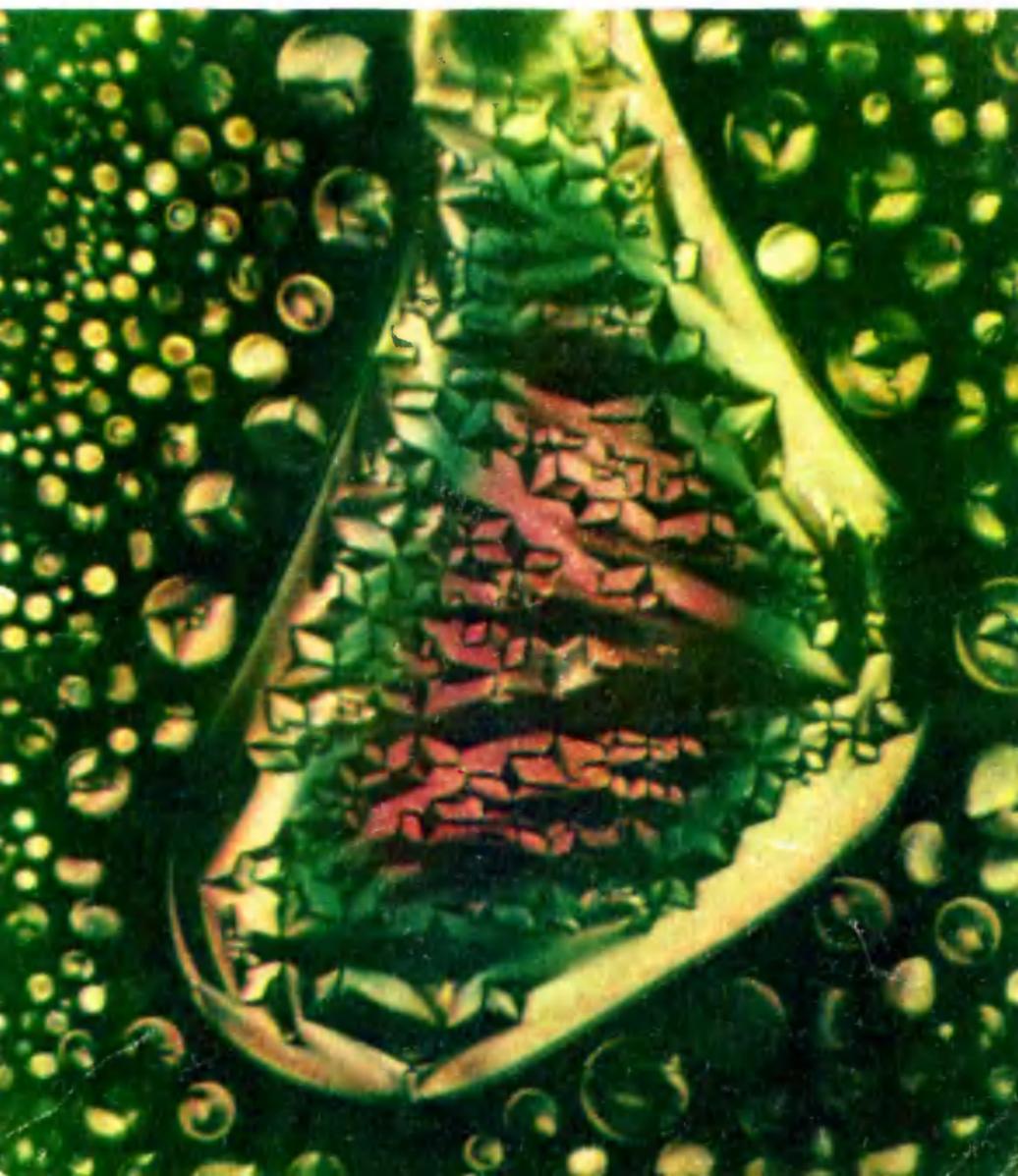


1974
НОП
НИО

Что это — льдинки, амебы или капли жира на поверхности судна? Ни первое, ни второе и ни третье. О химических соединениях, которые занимают промежуточное положение между жидким и твердым и получивших название — жидкие кристаллы, рассказывается в этом номере.





Для охраны границы сейчас требуются самые разнообразные средства. И они есть: быстроходные корабли и катера, самолеты и вертолеты, вездеходы и аэросани, радиолокационные станции и прожекторные установки, современные средства связи и многое другое. О легкой, но почетной службе пограничников наш рассказ на странице 24.

Главный редактор **С. В. ЧУМАКОВ**

Редакционная коллегия: **О. М. Белоцерковский, Б. Б. Буховцев, А. А. Дорохов, Л. А. Евсеев** (зав. отделом науки и техники), **В. В. Ермилов, В. Ф. Круглинов, В. В. Носова** (зам. главного редактора), **В. В. Пургалис, Е. Т. Смык, Б. И. Черемисинов** (отв. секретарь)

Художественный редактор **С. М. Пивоваров**

Технический редактор **Г. Л. Прохорова**

Адрес редакции: 103104, Москва, К-104, Спиридоньевский пер., 5.
Телефон 290-31-68.

Издательство **ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»**

Рукописи не возвращаются.

Популярный научно-технический журнал ЦК ВЛКСМ
и Центрального Совета
Всесоюзной пионерской организации
имени В. И. Ленина
Выходит один раз в месяц
Год издания 19-й

В НОМЕРЕ:

	О. Борисов — Термояд: физики зовут инженеров . . .	2
	В. Заворотов — Загадки таинственной капли . . .	13
	И. и Ф. Гаджиевы — Стальной остров . . .	16
	Ф. Искендер-заде — Сколько нефти у Нептуна? . . .	18
	Информация . . .	19
	Вести с пяти материков . . .	28

	Мой труд вливается в труд моей республики . . .	10
	Г. Черненко — На парашюте с монгольфьера . . .	21
	Е. Добрецов — В бессменном дозоре . . .	24
	Джеймс Блিশ — На Марсе не до шуток (рассказ) . . .	30
	С. Войнов — «Фантазеры» . . .	52
	Наша консультация . . .	58

	Патентное бюро ЮТ . . .	36
	Клуб «Катализатор» . . .	40

	С. Газарян — Каменные кружева . . .	62
	П. Павлов — Немагнитные магниты . . .	66
	А. Егоров — Самодельный двигатель . . .	72
	И. Кротов — Надувной планер . . .	79

	Заочная школа радиоэлектроники . . .	68
--	--------------------------------------	----

На 1-й странице обложки фото и статье «Загадки таинственной капли».

Сдано в набор 15/VIII 1974 г. Подп. к печ. 19/IX 1974 г. Т15330. Формат 84×108^{1/2}. Печ. л. 2,5 (4,2). Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 870 000 экз. Цена 20 коп. Заказ 1728. Типография издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030. Москва, К-30, ГСП-4, Сушевская, 21.



ТЕРМОЯД: ФИЗИКИ ЗОВУТ ИНЖЕНЕРОВ

Значок, который вы видите слева, участникам единственного пока в своем роде совещания в стране роздали перед началом заседаний. Догадываетесь, что на нем изображено!

Слева вверху маленькая звездочка — это разогретый до миллионов градусов сгусток плазмы, и охватывает его старый добрый трудяга — гаечный ключ. Да, это символ великой задачи, ради решения которой собрались недавно в Ленинграде физики и инженеры. А называлось оно «Всесоюзное совещание по инженерным проблемам управляемого термоядерного синтеза».

Главная идея его такова: настал этап, когда наших знаний о физике горячей плазмы достаточно, чтобы переходить к разработке проектов и последующему строительству сначала экспериментальных, а затем и промышленных термоядерных реакторов.

Немного вспомним об известном.

Это было совсем недавно: первый тревожный звонок надвигающегося энергетического кризиса взбудоражил общественное мнение планеты. Надо, надо быстрее отыскивать новые источники энергии — теперь в этом вопросе уже нет двух мнений.

Все мы знаем, что в принципе на Земле есть бездонный энергетический кладезь — Мировой океан. На каждые 6000 атомов

водорода в нем приходится атом дейтерия. А ведь этот тяжелый изотоп водорода является могучим термоядерным топливом. В дейтерии, занимающем лишь донышко чайной ложки, содержится столько же энергии, сколько в 1000 литров первосортного бензина!

Выделить эту чудодейственную примесь из воды совсем не так сложно, но вот зажечь из нее термоядерный костер, вопреки ожиданиям, оказалось фантастически трудной задачей. Впрочем, в форме взрыва водородной бомбы это сделано давно. Но нам нужен не бесконтрольный разрушительный смерч, а тихое, послушное нашей воле термоядерное «пламя» или очень умеренные взрывы, энергию которых можно было бы использовать для повседневных нужд.

Другими словами, нам нужен контролируемый термоядерный синтез. Синтез по-гречески — слияние, соединение. Так вот, применительно к обсуждаемой задаче необходимо создать такие условия, чтобы ядра дейтерия могли попарно слиться, при этом в каждом акте синтеза образуется ядро гелия и одновременно высвобождается энергия, носителем которой является

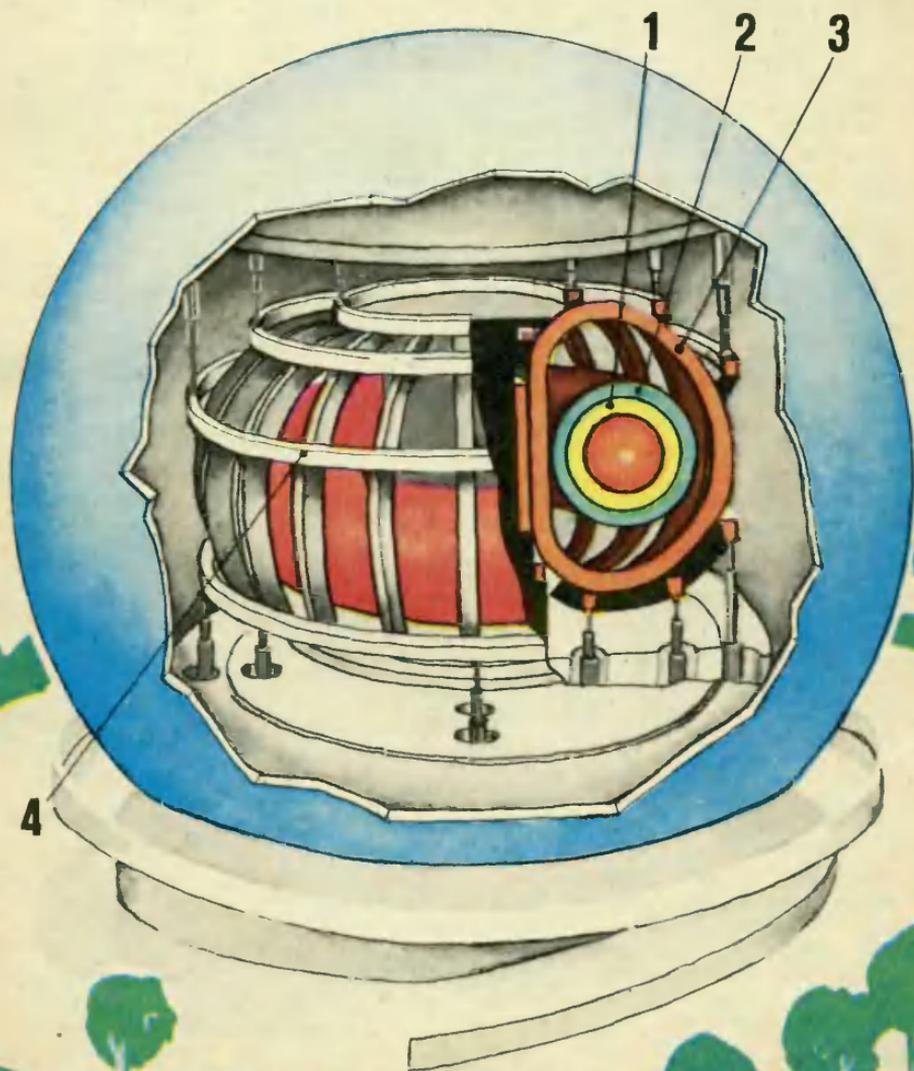
Блок-схема экспериментального термоядерного реактора — «токамака» (ЭТРТ).

вылетающий нейтрон и различные виды излучения. Остается эту энергию уловить.

Но на пути к «объединению» стоит стена-невидимка. Ведь вблизи поверхности ядра всегда есть электрическое поле колоссальной напряженности. Чтобы преодолеть взаимное отталкивание положительно заряженных атомных ядер (известно, что одноименные заряды отталкиваются), эти ядра нужно разогнать до очень высокой скорости и столк-

нуть. И когда электростатический барьер будет преодолен, в дело вступят силы ядерного притяжения, которые и заставят частицы слиться в поистине жарких объятиях.

Условия, при которых должна начаться самоподдерживающаяся термоядерная реакция, физиками выяснены давно. Вот они: плазму, состоящую из дейтерия и трития (тритий — это еще более тяжелый изотоп водорода, чем дейтерий) и имеющую концентрацию около



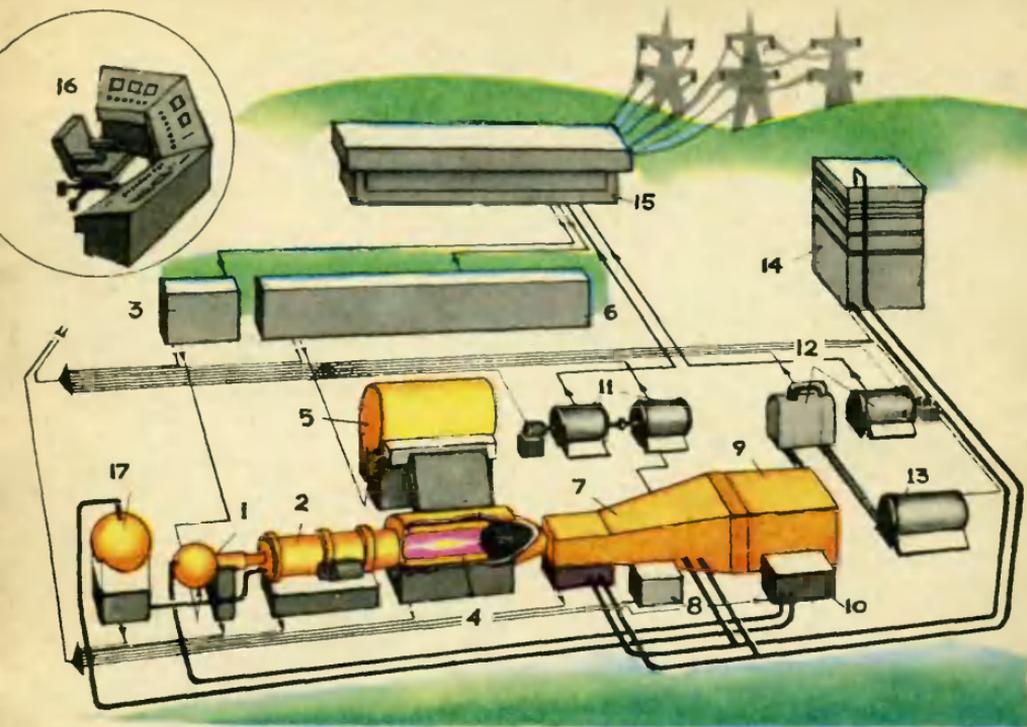


Схема термоядерной электростанции на основе H -пинча с лайнером: 1 — инжектор плазмы. 2 — система формирования лайнера. 3 — система питания инжектора. 4 — реактор. 5 — накопитель энергии. 6 — преобразователь энергии. 7 — МГД-генератор. 8 — криогенная система. 9 — теплообменник. 10 — система регенерации Li и T . 11 — электромашинный преобразователь. 12 — турбогенератор. 13 — конденсатор. 14 — градирня. 15 — подстанция. 16 — пульт управления. 17 — емкость с литием.

миллиона миллиардов частиц в кубическом сантиметре (10^{15} — 10^{16}), необходимо нагреть до температуры около ста миллионов градусов и в таком состоянии удерживать не менее десятой доли секунды. Удобнее, впрочем, пользоваться более короткой формулой, описывающей эти условия:

$$n\tau = 10^{14},$$

где n — концентрация частиц в см^3 , τ — время жизни (удержания) плазмы. Если взять меньшую концентрацию, следует соответственно увеличить время удержания, и наоборот. Понятно, что произведение (10^{14}) останется при этом прежним.

Так вот, правая часть нашего уравнения и есть тот долгожданный оазис, к которому уже

почти 25 лет ищут пути-тропинки физики. Вы знаете, что коварство и строптивость плазмы оказались поразительными. В каких только устройствах ни пытались разогреть ее исследователи, на какие хитрости ни шли, всякий раз она огненным вьюном вырывалась из объятий магнитных полей и, выплескиваясь на стенки установки, мгновенно гибла от ее ледяного дыхания.

Вздох облегчения прошел по всем термоядерным лабораториям мира, когда лет шесть назад они узнали о выдающемся «прорыве», осуществленном в СССР на установках типа «Токамак». Свои «токамаки» по образцу и подобию советских срочно начали строить в США, Англии, Франции и некоторых других странах.

Та ли это тропа!

Создавая все более крупные установки, физики установили счастливую закономерность: произведение $пт$ растет с увеличением размеров установок. Рекордные параметры плазмы достигнуты в нашей стране в Институте атомной энергии имени И. В. Курчатова. Здесь на «токамаках» произведение $пт = 10^{12}$. Казалось бы, вот она, нащупана наконец тропиночка, ведущая в страну энергетического изобилия: стоит соорудить реактор размером с многоэтажный дом, и в нем автоматически (конечно, с соответствующим нагревом, удержанием и т. п.) выполняется условие $пт = 10^{14}$, начнется самоподдерживающийся термоядерный синтез.

Наперед скажем, что ученые-термоядерщики в этом направлении и собираются двигаться. Но двигаться осторожно. Да, $пт$ с увеличением линейных размеров установок пока растет. Но сколько уже раз эта своенравная, капризная, привередливая плазма в реальных условиях опыта опрокидывала «надежные» расчеты теоретиков. Вот почему и сегодня, честно признают физики, нет стопроцентной уверенности, что выявленная на существующем поколении «токамаков» закономерность должна обязательно распространяться и на будущие реакторы-гиганты. И если их построить, а экстраполяция эта окажется действительно несостоятельной, будут потеряны время и, конечно, деньги, большие деньги. Уже хотя бы потому, что на такие установки идут самые прочные, жаростойкие, ультрачистые и т. п. материалы. Все «самое-самое». Именно об этом говорил в «ЮТе» № 6 1974 года академик Анатолий Петрович Александров, директор Института атомной энергии имени И. В. Курчатова.

Создавая в этом смысле свою высокую ответственность, взвесив

меру финансового риска, специалисты решили строить не сразу крупный промышленный термоядерный реактор, а экспериментальный. Заметьте, мы говорим теперь не «установка», а «реактор». Тем самым подразумевая, что в таком сооружении (весьма крупном, как видно из рис. 1) начнется наконец долгожданная реакция, при которой энергия, выделяемая плазмой, достигнет той же (или несколько большей) величины, что потребовалась на розжиг термоядерной топки.

Как видим, полезная мощность экспериментального реактора будет около нуля. Но так и планируется. Главное здесь — продемонстрировать принципиальную возможность осуществления управляемой реакции термоядерного синтеза. И если такая демонстрация удастся (а ученые планируют ее на 1982 год), тогда можно будет строить первые образцы промышленных реакторов, которые станут сердцевиной термоядерных электростанций.

На заключительном заседании недавнего совещания инженеров и физиков в Ленинграде было сказано, что Институт атомной энергии имени Курчатова, Научно-исследовательский институт электрофизической аппаратуры имени Ефремова приступили к разработке проекта экспериментального термоядерного реактора на основе «токамака» (ЭТРТ). Начаты работы над проектами других термоядерных реакторов.

Вот оно, начало нового этапа в решении «проблемы века»! Мы расскажем о двух проектах, обреченных на совещании. Более перспективным из них считается сегодня

ЭТР на основе «токамака»

Все познается в сравнении — истина тривиальная, но оттого не менее мудрая. Автору думается, что принцип «вот чего нужно до-

биться для достижения цели, а достигли мы пока рубежа тако-го-то» поможет читателю наилучшим образом представить себе масштаб трудностей предстоящих работ. Понятно, что при этом придется довольно часто прибегать к цифрам.

Что видно на конструктивной схеме ЭТРТ (стр. 3)? В центре (дано в разрезе) расположена вакуумная камера, имеющая форму полого бублика (тора). Она изготавливается из жаростойкого металла особой прочности и служит зоной реакции. Ее окружает так называемый бланкет (1) — устройство, в котором циркулирует теплоноситель: жидкий горячий литий или его соли. Поверх расположена экранирующая оболочка (2), защищающая обмотки сверхпроводящего магнита — они работают при температуре минус 269°С от теплового и радиоактивных излучений. Дальше идет сверхпроводящая обмотка (3), создающая магнитное поле для изоляции плазмы от стенок камеры и удержания ее в виде витка в центре тора. И наконец, в горизонтальной плоскости мы видим обмотку — индуктор (4), предназначенную для омического нагрева плазменного витка (как видим, «токамак» — это, в сущности, трансформатор, где роль вторичной обмотки выполняет подвешенный в камере виток плазмы).

Ну а теперь, когда конструкцию и назначение элементов реактора мы выяснили, посмотрим, как, по замыслу его проектантов, он должен работать.

В тороидальной камере объемом 1000 м³, где поначалу царит глубокий вакуум, с помощью сверхпроводящих обмоток создается магнитное поле напряженностью около 100 тыс. эрстед. Затем в камеру напускается нейтральный газ — смесь дейтерия с тритием. Газ ионизируется специальными устройствами, и по образовавшейся плазме пропу-

скается (от индуктора) ток силой 8—9 млн. ампер. За счет омического нагрева температура плазмы достигает порядка 20 млн. градусов. Но этого, как мы знаем, недостаточно. Поэтому проводится дальнейший нагрев путем ввода в камеру энергии от сверхмощных СВЧ-генераторов или иным способом. Когда плазма накалится до 100 млн. градусов, то есть в пять раз выше, чем в центре Солнца, начнется самоподдерживающаяся реакция, и тогда все источники нагрева отключаются.

Высвобождающиеся в процессе реакции нейтроны уносят с собой из зоны «горения» подавляющую часть энергии. Они проходят стенку, попадают в бланкет, наполненный литием, и, замедляясь в нем, нагревают его до 1000°. Жидкий металл, подгоняемый системой прокачки, непрерывно циркулирует по замкнутому контуру. При этом он проходит через обычный парогенератор, в котором образуется пар высокого давления. Он вращает турбину мощного электрогенератора, последний и вырабатывает ток.

Почему в качестве теплоносителя предложен литий? Выбор этот сделан с хитрецой. Оказывается, нейтроны, сталкиваясь с ядрами лития, могут вступать с ними в реакцию, продуктами которой станут гелий и... тритий. Да, да, тот самый драгоценный тритий, который так нужен для термоядерной энергетики, но которого, увы, нет в природе. Вот и получается, что реактор сам будет воспроизводить половину необходимого ему горючего! Надо только суметь его выделить из массы теплоносителя и, не растеряв и малой толики, снова пустить в дело.

О трудностях, которые ждут инженеров

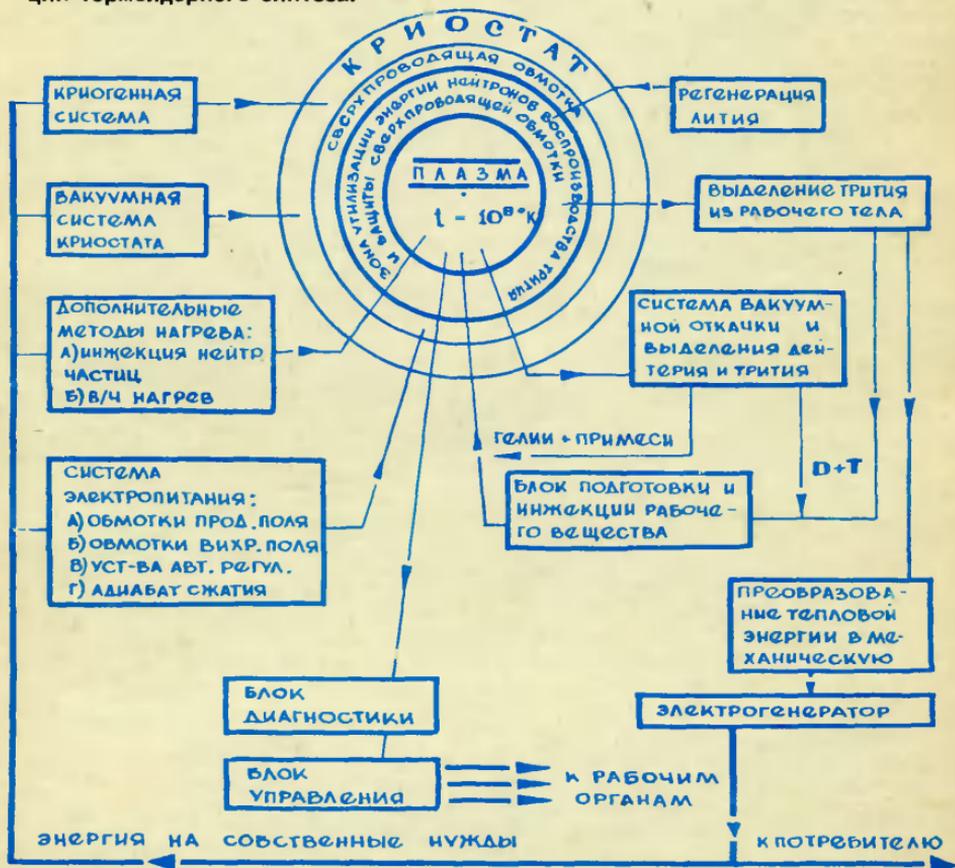
Реактор на основе «токамака» называют стационарным, подразу-

мевая тем самым, что он может работать и давать энергию длительное время без перерывов. К сожалению, это не так, по крайней мере для первых образцов. Дело в том, что с внутренней стенки жаровой камеры (она работает в тяжелых условиях) в плазму неизбежно поступают тяжелые примеси, они загрязняют ее и, достигнув определенной концентрации, гасят реакцию. Конечно, хорошо бы эти примеси как-то удалять непосредственно в процессе работы реактора, и над этим думают, но пока выход не найден. Остается одно: периодически реактор останавливать, содержимое камеры

полностью и как можно быстрее откачивать — простой дорогой! — затем впрыскивать новую порцию чистой дейтерий-тритиевой смеси и опять делать поджиг. В одном из советских проектов реактора предусмотрен такой цикл: 55 сек. — горение, 15 сек. — откачка. Для последней операции инженеры должны разработать насос производительностью... 200 тыс. литров в секунду!

Да, проблема первой стенки труднейшая. Материал ее должен обладать чудо-свойствами: как можно лучше пропускать через себя нейтроны и в то же время быть устойчивым к их разрушительному действию (нейтроны

Принципиальная схема установки для получения управляемой реакции термоядерного синтеза.



коверкают кристаллическую решетку металла, протоны и альфа-частицы вызывают появление в нем газовых пузырьков, вспучиваний); стенка должна стоически выдерживать тепловой поток 10 млн. ватт на каждый м² поверхности; она не имеет права разрушаться под бомбардировкой частиц, излучаемых плазмой, и т. д. Какой конструкционный материал способен, не подводя, месяцы, годы нести такое «бремя прогресса»? Аустенитная, то есть немагнитная, высокопрочная сталь? Ниобий, молибден, ванадий? Инженеры ко всем имеют претензии и ждут материал... будущего.

Поражают масштабы энергетических потребностей реакторов на собственные нужды (увы, пока с этим приходится мириться). Куда идет энергия? Главным образом, на создание сильных магнитных полей. А сколько ее, этой энергии, требуется, судите сами: для строящейся сейчас в Институте атомной энергии установки Т-10 (это еще не реактор) в момент экспериментов понадобится 200 мегаватт мощности. Это три Волковские ГЭС!

Простой подсчет показывает, что в экспериментальных, а тем более промышленных термоядерных реакторах для создания стационарных магнитных полей напряженностью 100 тыс. эрстед в объеме нескольких тыс. м³ (сейчас рекорд — 50 тыс. эрстед в объеме небольшой комнаты) потребуются мощности чуть ли не Братской ГЭС. А это уже бессмыслица: получается, что вся вырабатываемая реактором энергия должна идти на «личные» нужды.

Выход? Создать магниты, не потребляющие энергии. Вы догадались: их обмотка должна быть выполнена из металлов-сверхпроводников. Нет, такие магниты, конечно, тоже потребуют некоторых энергетических затрат, но неизмеримо меньших, главным об-

разом для поддержания сверхнизких температур в криогенной системе.

Что ж, значит, здесь все просто? Как бы не так! Сильные магнитные поля — враги сверхпроводимости. Поэтому потребуются особые, «магнитостойкие» сплавы, а они весьма дороги, и промышленное производство их пока не налажено.

Ну а зачем нужны столь чудовищные магнитные поля?

Прежде всего для сдерживания сжатой в шнур плазмы, стремящейся своим противодействием разорвать, раздвинуть кольцо магнитных объятий. Расчеты показывают, что электродинамические усилия на элементы конструкции в экспериментальном реакторе могут достигать 200 тыс. т! И снова задача — искать конструкционные материалы с уникальными прочностными характеристиками, и это новая головоломка для инженеров.

Конечно, здесь рассказано лишь о части тех трудностей, которые встанут перед создателями экспериментальных термоядерных реакторов. Есть и другие крупные проблемы, и все их предстоит решать в ближайшие 5—7 лет.

Импульсный термоядерный реактор — каким ему быть!

Сразу оговоримся, это направление термоядерной энергетики разработано пока меньше «стационарного» и считается сейчас как бы резервным. Но какие оригинальные научные идеи, какие остроумные инженерные решения оно предлагает уже сегодня!

Давайте познакомимся с одним из проектов импульсного реактора (рис. 2), живо встреченным участниками ленинградского совещания.

Вот как этот реактор, по замыслу, будет устроен и должен работать.

Литий и тритий (из блоков 17 и

10) подаются в инжектор плазмы (1). Здесь они смешиваются, нагреваются до миллиона градусов и переходят в плазменное состояние.

Одновременно в блоке 2 из лития приготавливается (методом электромагнитного литья или гидродинамического выдавливания) кусок тонкостенной трубы — диаметром около метра — лайнер, как его называют специалисты. Этот лайнер вместе с плазмой (она внутри лайнера) поступает в блок 4 (его объем десятки м³), который есть не что иное, как реактор взрывного действия.

А работает этот необычный реактор так. Огромная энергия — миллиард джоулей! — запасенная в индуктивном накопителе (5), устремляется в металлический виток специальной конструкции, расположенный в реакторе. Внутри этого витка уже находится наполненный плазмой лайнер (труба). Импульсный ток от накопителя, проходя через виток, рождает мгновенно нарастающее магнитное поле. Своим давлением оно за тысячную долю секунды схлопывает лайнер в некую ловушку (для этого по краям стенки трубы делают тоньше, чем в середине). Давление, оказавшееся в западне плазмы, резко возрастает, она разогревается до термоядерных температур и испаряет материал лайнера (литий). Образуется сгусток плазмы с давлением в тысячи атмосфер. Через имеющееся в реакторе сопло плазма вырывается и поступает в МГД-генератор (7). Здесь ее энергия непосредственно превращается в энергию электрического тока.

Но это не все. На выходе из МГД-генератора плазма имеет температуру 500—600°, поэтому ее направляют еще и в парогенератор, связанный, как вы знаете, с турбиной и электрогенератором.

В советском проекте, который мы описали, предусмотрен ре-

жим, при котором взрывы-импульсы (умеренной силы) должны повторяться каждую секунду, то есть с частотой 1 Гц.

На пути осуществления проекта стоят иные, нежели в стационарных системах, трудности.

Через мгновение в реактор должна подаваться «свежая» литиевая труба. Просто? То-то и оно, поди изготовь ее за секунду.

Стенки реактора должны держать и держать взрывы, каждый раз принимая на себя тысячи атмосфер. Сегодня есть резервуары, способные выдерживать подобные импульсы давления, но ведь они почти монолиты, без щелочки и отверстия, снижающих, как известно, прочность любой конструкции. А здесь — и система ввода лайнера, и изоляторы, и сопло... Так что подумать придется как следует.

Важнейший узел импульсных реакторов — индуктивный накопитель энергии. Уже нынешние их образцы поистине чудо электротехники.

Вы не задумались, каким должен быть «кран» у такого накопителя, чтобы за тысячную долю секунды выпустить море энергии — миллиард джоулей? Задача здесь состоит в том, чтобы участок цепи, шунтирующий во время подзарядки накопителя нагрузку (виток в реакторе), разорвать и в цепь накопителя включить виток. Простой арифметический подсчет заставляет поежиться: деление миллиарда джоулей на 0,001 сек. дает мощность 10¹² Вт. Тысяча миллиардов ватт! И такую мощность, не дав развиться страшной огненной дуге, каким-то устройством нужно разорвать. Вам станет понятной степень трудности этой инженерной задачи, если напомнить, что установленная мощность всех электростанций Советского Союза меньше этой величины.

Таковы проекты, трудности, успехи.

О. БОРИСОВ

В нашей стране сотни и тысячи строек. Ежегодно вступают в действие десятки новых предприятий. И везде образцы творческого труда показывают комсомольцы, молодые рабочие. Они активно, самоотверженно борются за досрочное выполнение плана 9-й пятилетки.

За «круглым столом» журнала собрались сегодня секретари комсомольских организаций крупных предприятий. Одни из них с очень богатой историей, другие вступили в строй совсем недавно. Они выпускают самую различную продукцию. Но одно в них общее. Это трудовой героизм комсомольцев и молодежи.

Мой труд вливается в труд моей республики

Первое слово секретарю комитета комсомола Братского лесопромышленного комплекса Вере Павловой:

— Город Братск сегодня известен всем. Именно у нас построена знаменитая Братская ГЭС. Но край наш на весь мир славен еще и замечательной ангарской сосной. Вот почему здесь построен гигант лесохимической промышленности — лесопромышленный комплекс. Его продукция весьма разнообразна: и целлюлоза, и скипидар, и древесноволокнистые плиты — всего и не перечислишь. Чтобы все это произвести, нужно очень много сложных машин и механизмов. И они у нас есть. Оборудование новейшее и порою уникальное. Обслуживать такие машины должны технически грамотные люди. Недаром у каждого третьего специалиста среднетехническое или высшее образование.

Каждый год на комбинат приходит молодое пополнение. Это выпускники средних школ, юноши и девушки, закончившие базовый техникум. Работа по душе находится всем. Комплекс все время растет. Сейчас все силы направлены на пуск второй очереди целлюлозного завода — ударной комсомольской стройки. Организовать работу по-ударному помогает совет молодых рабочих. Он контролирует и поддерживает социалистическое соревнование как между бригадами, так и среди молодых рабочих. На комбинате успешно работает школа молодого рационализатора. Как изготовить то или иное приспособление, как улучшить работу оборудования, как оформить рацпредложение и многие другие вопросы решаются в этой школе. Каждый год наши молодые новаторы внедряют свои новинки в производство.

А вот о чем рассказал секретарь комсомольской организации ленинградского объединения «Красный треугольник» Игорь Дармороз:

— Изделия с нашей маркой хорошо известны и у нас в стране, и за рубежом. Это и не удивительно. Ведь завод, на базе которого выросло наше объединение, был основан в 1860 году. Конечно, за вековую историю лицо завода неузнаваемо изменилось. Внедрены новые высокопроизводительные агрегаты и автоматические линии, с которых уже сейчас сходит почти половина всей резиновой обуви в стране. Среди выпускаемых нами изделий — уплотнения, прокладки, трубки, одним словом, 27 тысяч наименований. Они применяются практически во всех машинах, тракторах, самолетах, приборах, станках и многом-многом другом.

Сейчас весь комсомол шефствует над тракторной промышленностью. Мы тоже принимаем участие в этом деле. Ведь все резиновые детали, кроме шин, для степного богатыря трактора К-700 изготавливаются на нашем заводе.

Хорошей традицией у нас стали конкурсы мастерства. Это одна из форм социалистического соревнования. Молодые производственники разрабатывают новые передовые приемы труда и обучают им своих товарищей. Так, сборщик покрышек Юрий Фоменко подготовил уже не один десяток мастеров своего дела. У нас же трудится самодеятельница всесоюзного конкурса лучших по профессии в отрасли швей-мотористка Екатерина Григорьева.

Равнение на лучших — таков девиз всей молодежи объединения. Ежегодно к нам в цехи приходят 500 выпускников ПТУ имени Ленинского комсомола. Это

училище тоже одно из старейших в стране. И неудивительно, что на празднике посвящения в рабочие перед молодежью выступают ветераны труда — выпускники того же училища.

Говорит секретарь комсомольской организации Камского комплекса заводов по производству большегрузных автомобилей Наль Нурмухамметов:

— Набережные Челны — город очень молодой, потому, вероятно, трудятся на КамАЗе в основном юноши и девушки.

К нам ежегодно приезжает молодежь из самых разных городов. Начинают они с учебы. Эта задача — научить их работать — поручена совету молодых специалистов. Учителя — инженеры и техники. К примеру, один только Анатолий Шишулин подготовил уже 40 рабочих!

На одном из наших крупнейших строящихся заводов — авто-сборочном — организована школа молодых бригадиров. Здесь из числа лучших рабочих готовятся кадры, необходимые для монтажа и наладки сложнейшего технологического оборудования. Ведь не за горами тот день, когда нынешним строителям придется встать к станкам, конвейерам, прокатным станам, чтобы своими руками создавать нужные стране грузовики.

Думаем мы и о будущей нашей смене. Каждый год первого сентября во всех школах города проходит первый урок — урок КамАЗа. Школьники узнают о том, как строится автомобильный комплекс, какими будут город и заводы. Учащиеся частые гости на производстве. В каникулы и по воскресным дням они с охотой помогают и в благоустройстве города, и даже трудятся на стройках комплекса.

А теперь слово секретарю комсомольской организации Минского завода ЭВМ Анатолию Балабанову:

— Уже само название — За-вод электронных вычислительных машин — говорит о том, какую важную и сложную продукцию мы даем стране. С каждым годом на заводах и фабриках, шахтах и стройках, железных дорогах и портах входят в строй новые автоматизированные системы управления.

Мозг этих систем — электронные вычислительные машины. И понятно, что с каждым годом их требуется все больше и больше и работать они должны все лучше и лучше. Недаром у нас на заводе такое большое значение имеет техническое творчество молодежи. Приведу несколько цифр. За прошлый год молодые рационализаторы внесли в заводскую копилку 302 тысячи рублей. Только бригада, возглавляемая Михаилом Ерзиным, внедрила 12 новинок, улучшивших конструкцию и технологию оборудования.

Электронная техника постоянно обновляется, сейчас у нас на конвейере машина третьего поколения ЕС-1020. Успешному освоению новой модели во многом помог созданный при комитете ВЛКСМ штаб по внедрению новой техники, который взял на себя всю координацию работ. Наш встречный план на 1974 год — увеличить производительность труда на 28 процентов. А это значит, что мы сможем досрочно выполнить задания пятилетки.

За нашим «круглым столом» секретарь комсомольской организации Волгоградского тракторного завода Виктор Домбровский:

— Вся трудовая биография нашего предприятия неразрывно связана с Ленинским комсомолом. Еще в 1929 году по призыву ЦК ВЛКСМ 7 тысяч комсомольцев своим самоотверженным трудом за 11 месяцев вместо двух с половиной лет создали первенец отечественного тракторостроения. Сегодня наше предприятие — крупнейшее в мире по производству гусеничных машин. Только через наш учебный цех мы ежегодно получаем пополнение — до 500 молодых рабочих. Во время учебы они не только получают квалифицированную помощь, но и вовлекаются в рационализацию и изобретательство.

Для технического творчества школьников старших классов и молодых рабочих при заводе создан Дом юного техника. Каждый третий из кружковцев приходит работать на наш завод, и в этом мы видим залог того, что к нам придут пытливые, технически грамотные подростки. Недаром каждый пятый у нас рационализатор.

Наши молодые рабочие и специалисты завода — постоянные участники Всесоюзной выставки НТТМ. В прошлом году наши работы получили четыре медали ВДНХ, и в нынешнем году мы не собираемся уступать завоеванных позиций.

Пользуясь случаем, я хочу пригласить всех выпускников школы к нам на Волгоградский тракторный. У нас есть все условия для работы, технического творчества и учебы. Если есть желание повысить свою квалификацию, перед вами распахнуты двери нашего вечернего техникума и института, курсов повышения мастерства. Для вас построены спортивные комплексы и Дворец культуры, а с замечательными трудовыми и боевыми традициями заводчан вас познакомит наш заводской музей. Добро пожаловать!

Учусь я в восьмом классе. Недавно по телевидению была передача «Очевидное — невероятное», и она мне очень понравилась. В этой передаче рассказывалось о жидких кристаллах. Расскажите, пожалуйста, о них.

Слава ОСТАПЕНКО, село Липцы, Харьковская область

ЗАГАДКИ ТАИНСТВЕННОЙ КАПЛИ

Алмазы. Горный хрусталь. Кристаллики поваренной соли и сахара. Все твердые кристаллы. Это понятно. Но жидкие! Не правда ли, что слова «жидкие кристаллы» звучат столь же странно, как и «горячий лед» или «соленый сахар»? И все-таки они существуют. Что же тогда они собой представляют и какими свойствами обладают! Ответ на этот и множество других вопросов можно получить в одной из лабораторий Института кристаллографии Академии наук СССР.

Руководитель лаборатории доктор технических наук И. Г. Чистяков приглашает взглянуть в поляризационный микроскоп. Там в маленькой капле какого-то вещества происходит невиданное, непонятное. Колеблются сплетенья оживших, причудливых растений. Разноцветные сетки. Неповторимая игра света. Здесь все цвета радуги. Вот планета, а это созвездье. Целый мир заключен в неприметной, таинственной капле.

НО ЧЕМ ВСЕ-ТАКИ ИНТЕРЕСНЫ ЖИДКИЕ КРИСТАЛЛЫ, КРОМЕ ТОГО ФАНТАСТИЧЕСКОГО ЗРЕЛИЩА, КОТОРОЕ МОЖНО НАБЛЮДАТЬ ПОД МИКРОСКОПОМ!

— Их открыли, — сказал Игорь Григорьевич, — сто лет назад и сразу забыли. Тогда они ни для чего не годились. Совсем недавно ученые извлекли их из небытия и в сотнях лабораторий мира наблюдают, изучают и не перестают удивляться необыкновенным свойствам.

А удивляться есть чему. Малейшее прикосновение пальцем — и мгновенно изменяется окраска тонкого слоя вещества, заключенного между двумя гибкими пленками. Жидкие кристаллы способны хранить информацию не только секундами, но и часами, даже сутками. Это более чем достаточно для вычислительных машин. Известно, что сегодня основу серийно выпускаемых ЭВМ составляют полупроводники. Но пройдет время, и в них основную работу будет выполнять не электрический ток, а луч света. Ведь скорость движения

луча неизмеримо больше скорости перемещения электрона. Жидкие кристаллы вместе с лазерами станут тогда неотъемлемыми элементами любой вычислительной машины.

А реакция на посторонние химические соединения просто удивительна! У них нюх собаки. Они улавливают присутствие нескольких молекул примеси среди миллиона основного вещества. Это уникальные и универсальные индикаторы, которые найдут широкое применение везде: от космонавтики до криминалистики.

Жидкие кристаллы видят невидимое. Это удивительное свойство начинает применяться в радио- и электронной аппаратуре. Как отыскать, например, в сложной интегральной схеме, в сложном переплетении проводников плохие контакты, дефектные детали! Можно кисточкой нанести тонкий слой жидких кристаллов прямо на монтажную плату и по проявившемуся цвету определить место дефекта.

Стекло со слоем жидких кристаллов прозрачно. Но достаточно подвести ничтожно малый ток, чтобы оно стало матовым. И не только матовым. Его можно сделать красным, зеленым, оранжевым — любым. Сейчас световое табло, например табло на Центральном стадионе имени В. И. Ленина, весьма сложное, дорогое и капризное устройство. Каждая светящаяся точка — лампочка. И вот эти тысячи лампочек может заменить тонкий слой жидких кристаллов. Табло станет проще. Для этого слой удивительных кристаллов помещается между плоскими стеклами, на поверхность которых нанесены прозрачные полоски электродов из окиси олова или индия. Если на одном стекле все полоски ориентированы горизонтально, то на другом вертикально. Электрический ток заставит вспыхнуть светящимися пятнами только те места, которые находятся в точках пересечения электродов.

Таким будет не только табло приборов, не только яркая красочная реклама и световые газеты, но и циферблаты часов. Часы без стрелок. Возможно, жидкие кристаллы изменят принципы конструирования телевизоров. Появятся телевизоры плоские, как картина.

ПРИКОСНОВЕНИЕ. ХИМИЧЕСКИЕ ПРИМЕСИ. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК. К ЧЕМУ ЕЩЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫ ЖИДКИЕ КРИСТАЛЛЫ!

— К температуре. Если положить на ладонь слой жидких кристаллов, то появится настоящая световая карта. Тепло ладони... Светотепловой локатор! И такой локатор уже существует. На кафедре профессора Ю. Н. Герусова в Ивановском медицинском институте разработана методика применения жидких кристаллов для диагностики болезней. Необычные кристаллы способны реагировать на изменение температуры в сотые доли градуса. А это позволяет отличить здоровый участок кожи от больного, точно определить очаг болезни — с помощью яркого цветового пятна.

ЧТО ЖЕ ПРЕДСТАВЛЯЮТ СОБОЙ ЖИДКИЕ КРИСТАЛЛЫ!

— Это органические вещества, молекулы которых имеют

удлиненную форму. Под микроскопом они похожи на причудливые перелетения, наросты и бугры! Но именно такое строение молекул заставляет располагаться их параллельно друг другу. Происходить это может по-разному. Одни молекулы выстраиваются параллельно друг другу, подобно стеблям в снопе. Такая структура получила название — нематическая, от греческого слова «нема» — нить. Другая структура — холестерическая. Здесь нет четкой параллельности. Молекулы располагаются как бы по спирали с шагом, в несколько сотен раз превышающим размер молекулы. А вот слоистая структура — смектическая, от греческого слова «смекма» — мыло.

Любая из этих структур находится словно в промежуточной области между всеобщим порядком твердых кристаллов и полным хаосом молекул жидкости. По существу, жидкие кристаллы занимают промежуточное положение между твердым и жидким, между «твердью» и «хлябью». В этих переходных состояниях скрыты огромные возможности. Сама природа создала такой чрезвычайно тонкий, чувствительный механизм. Молекулярная структура очень подвижна и реагирует на любое, пусть даже самое слабое воздействие.

Прикосновение к пленке. Стройные ряды молекул прогибаются. В результате меняются отраженные от них световые лучи. Все это сразу проявляется изменяющимся цветом. Точно так же действует и температура и свет.

А ВОТ ХИМИЧЕСКИЕ ПРИМЕСИ! КАК НА НИХ РЕАГИРУЮТ ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ РЯДЫ МОЛЕКУЛ!

— Оказывается, соприкосновение с примесями также заставляет молекулы сжиматься, отворачиваться от инородной молекулы. Механизм этого явления пока неясен. Они, словно живые существа, отворачиваются от «дурного запаха» примесей. Это тоже проявляется изменением окраски.

Интересна реакция жидких кристаллов на воздействие электрическим током. В слое кристалла возникают своеобразные гидродинамические вихри. Они разрушают стройность молекул, образуя отдельные замкнутые кольца. Стройность молекул нарушена — кристаллы уже не пропускают сквозь себя свет. Вот по такому принципу и может работать световое табло или телевизор, плоский, как картинка. Экран телевизора будет состоять из множества ячеек, заполненных жидкими кристаллами. Как пчелиные соты, но только очень маленькие. Изображение появится только в тех ячейках, к которым приложено напряжение.

Велик и разнообразен мир жидких кристаллов. Их открыто уже свыше трех тысяч, и каждый из них отличается от других по своим свойствам. Сейчас эти вещества в руках физиков и инженеров. Они определяют им будущую жизнь. Но у жидких кристаллов органическое, живое происхождение. Недавно выяснилось: наши нервы окружены тонким слоем этих удивительных веществ.

В этом году исполняется 25 лет с начала освоения нефтяных богатств Каспия. Далеко в море ушли улицы города на воде Нефтяные Камни. Но чем глубже море, тем дороже становится каждый метр этих улиц. Сейчас осваиваются методы бурения под морскими пучинами с помощью искусственных островов. Наш корреспондент С. Горелишвили побывал в институте «Гипроморнефть». Вот что ему рассказали ученые Имран и Фарман Гаджиевы.

Стальной

Если посмотреть на геологическую карту разведанных запасов нефти на Апшеронском полуострове, то отчетливо видно, что основные запасы нефти залегают под дном моря.

Впервые добыча «черного золота» со дна началась на Нефтяных Камнях, где глубина составляла не более 30 метров. Но, как обнаружили геологи, основные запасы нефти скрыты там, где у Каспия еще большие глубины. Как их извлечь? Построить искусственные острова типа Нефтяных Камней — непросто. Глубина моря здесь от 80 до 120 метров.

Несколько лет назад специалисты нашего института начали работать над конструкцией платформы, которую можно назвать «стальным островом».

Это необычайный остров. На нем не будет ни земли, ни камней, ни деревьев. Основные элементы его — стальные трубы и балки, на которых будет монтироваться поверхность металлической платформы. И как при со-



здании других уникальных конструкций, здесь также не обошлось без трудностей. Оказалось, что ни один плавучий кран на Каспии не в состоянии поднять опорный блок этого острова.

А если его сделать составным? Оказалось, возможно. Расчеты показали, что лучше всего разделить его на подводную и надводную части. Так была решена одна трудная задача. Но она оказалась не единственной. Где собирать огромную стальную машину и как доставить ее до берега? Не из-

пробуренное отверстие и цементируют.

Когда все сваи намертво скреплены с грунтом, на выступающие части опорных блоков устанавливаются надводные части. И только потом на них укладывается основание. Стальной остров готов. Теперь ему не страшны будут ни ураганные ветры, ни высокие волны. Ведь его поверхность будет возвышаться над морем на пятнадцатиметровой высоте.

Если посмотреть на основание сверху, то окажется, что это действительно стальной

остров



готовлять же ее в цехах завода и транспортировать по улицам Баку. Было решено развернуть сборочный цех и начать монтаж всех четырех опор прямо на берегу, у самой кромки воды. Собранный подводная часть каждого опорного блока будет доставляться на место и устанавливаться вертикально на дно. Верхушка подводной части должна возвышаться над поверхностью воды не более чем на три метра.

Установить подводную часть опорных блоков прямо на дно — это нетрудно. Их еще надо намертво сцепить с грунтом, иначе мощные морские волны сдвинут или даже опрокинут их в пучину. Сделали это так. Через каждую трубу опорного блока диаметром свыше полуметра вставляют трубу-сваю меньшего диаметра и забивают ее в грунт дизельными молотами на глубину до десяти метров. Затем через отверстие производят бурение до глубины тридцати пяти метров забивают сваю в

остров. Ведь на его поверхности свободно могли бы уместиться около двадцати волейбольных площадок.

Для чего острову такая большая поверхность? Прежде всего это позволит передвигать буровую вышку по краю основания и производить бурение последовательно в десяти точках. Десять точек — десять скважин. Значит, больше нефти будет извлекаться за одно и то же время. Сейчас на Нефтяных Камнях бурение производят с небольших металлических оснований. На них установлена одна буровая вышка, которая после окончания буровых работ перевозится на другое основание. По-другому будет на стальном острове. Пробурят нефтяники скважину. Передвинут дальше буровую установку. А из первой уже извлекается нефть. И так десять раз.

Это сегодняшний день. А специалисты нашего института планируют создать стальные сооружения для еще больших глубин.

СКОЛЬКО НЕФТИ У НЕПТУНА?

Двенадцать морей омывают границы нашей страны. По оценкам геологов, во многих из них хранятся огромные запасы нефти и природного газа. Как их добыть! Об одном проекте, предложенном учеными Института математики и механики Академии наук Азербайджана, — наш второй рассказ. Слово руководителю одной из лабораторий этого института кандидату технических наук Ф. Искендер-заде.

Не случайно северные моря называют студеными. Большую часть года их покрывает многометровый слой льда. Под действием морских течений и ветров лед постоянно дрейфует. Вот почему там бесполезно строить искусственные острова типа каспийских. Ни одна, пусть даже очень мощная конструкция не выдержит натиска стихии.

А что, если разместить буровые вышки вместе с другим оборудованием прямо на дне? Пусть на поверхности свирепствуют холода и ветры, дрейфует лед. Там, на глубине нескольких сотен метров, не только полное спокойствие, но и кромешная темнота. Конечно, площадку с буровой вышкой и другими механизмами можно осветить мощными прожекторами. А как люди будут управлять техникой? Ведь не смогут же они находиться под водой продолжительное время, подобно Икhtiандру, человеку-амфибии? Да и температура воды там близка к точке замерзания. Мож-

но одеть нефтяников в водолазные костюмы, но они лишатся подвижности. Да и время пребывания под водой у них ограничено. Можно работы производить с помощью механических рук, выступающих из миниатюрной подводной лодки, но в этом случае подводные аппараты будут неуклюжими. Всем знакомые роботы, механические нефтяники, полностью заменят человека под водой. Уже сейчас роботы хорошо справляются и с завинчиванием гаек, и со сварочными работами. Особенно их труд нужен там, где существуют вредные для человека условия труда. Пригодятся эти качества под водой. Конечно, технологиям придется многое пересмотреть, упростить в операциях бурения. Под водой, управляемые с берега или с дрейфующих льдин, механические люди установят нефтяные вышки, пробурят скважины, смонтируют нефтяные хранилища.

Посмотрите на рисунок. Куполообразный шатер, открытый снизу, — лучший способ хранения нефти под водой. Летом, когда море свободно от льда, гибкие оболочки перевозятся и заглубляются на 80—100 метров. Конструкция шатров проста. Синтетическая пленка оплетена стальной проволокой. Надутая воздухом оболочка под водой напоминает половинку глобуса. Вот экватор, полюс. А вот параллели и меридианы. Снизу пленка накрепко заделана в экваториальное металлическое кольцо, от которого спущены стропы. И здесь пригодятся руки роботов. Они забьют в грунт сваи. Привяжут к ним стропы. Такими мыслят себе подводные нефтехранилища конструкторы.

Наконец все готово. Буровые приступили к бурению. Подго-

товлены хранилища. Достигнут нефтеносный горизонт. Пошла нефть. Постепенно, вытесняя воду, она заполняет оболочку. Нефть на 10 процентов легче воды и почти совсем в ней не растворяется. Поэтому она вытесняет воду из-под купола и поддерживает его, словно парус на ветру, в надутом состоянии.

Хранение нефти под водой имеет еще другую выгоду. Благодаря тому, что нефть легче воды, в ней возникает повышенное давление. На какую глубину ее ни погрузи, оттуда она сама поднимется по телескопической трубе на поверхность или пойдет самотеком по трубе прямо на берег.

Первое подводное бурение с применением роботов и подводных хранилищ намечается произвести через несколько лет на теплом Каспийском море. А когда будет накоплен достаточный опыт, аналогичные конструкции создадут в северных морях.



ЛАЗЕРНЫЙ КИнесКОП. В лаборатории квантовой радиофизики Физического института имени П. Лебедева Академии наук СССР под руководством академика Н. Басова создан необычный кинескоп. В отличие от обычной телевизионной трубки в нем нет экрана с люминофором. Вместо светящегося вещества используется тонкая (в тысячные доли сантиметра) полупроводниковая пластинка. Электронный луч скользит по этой пластинке, заставляя ее генерировать и излучать свет. Величина изображения зависит от размеров полупроводниковой пластинки. Если она равна, например, размерам кадра киноплёнки, то изображение можно спроецировать на экран площадью 60 м². Цвет изображения зависит от химического состава выбранного полупроводника. Ученые считают, что на основе лазеров этого типа можно создать не только новую систему телевидения, но и кино. Лазерный кинескоп найдет также широкое применение в вычислительной технике и системах управления.

ОХЛАЖДЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКОМ. Удивительное дело! Найдя широкое применение существующим в веществе свободным электронам, физики до сих пор не умели быстро измерять их скорость, направление

(см. стр. 20)

И
Н
Ф
О
Р



М
А
Ц
И
Я

перемещения. А ведь от этого зависит надежная работа и электронной лампы, и диода, и транзистора. Как же узнать, какие электроны «работают» в приборе, а какие нет? Можно ли научиться рассортировывать их в зависимости от скорости и направления движения? Группа ученых из Института радиотехники и электроники и Физико-технического института Академии наук СССР открыла, что сортировку электронов можно проводить с помощью ультразвука. Они установили, что, проходя через проводящую среду, ультразвук очень высокой частоты увлекает за собой одни электроны гораздо сильнее, чем другие. Теперь появилась возможность выделять определенную группу электронов и изучать их свойства.

Допустим, ультразвук направлен перпендикулярно магнитному полю. Электроны, увлекаемые им, будут в этом поле отклоняться неодинаково. Возникает поперечный ток и электродвижущая сила (э. д. с). По ее величине можно судить о том, какие электроны увлекаются ультразвуком, а значит, и об их скорости. В ходе экспериментов было получено множество эффектов, представляющих большое практическое значение. Вот только один из них. Когда ультразвук проходит через границу двух веществ, в них выделяется тепло, а сама граница

охлаждается. Причем охлаждение продолжается до очень низких температур, близких к абсолютному нулю. Ученые предполагают таким способом в будущем приблизиться к «полюсу недоступности» даже ближе, чем существующими до сих пор методами.

ДАВЛЕНИЕ ЛАЗЕРНОГО ЛУЧА. Своими работами еще в прошлом веке русский физик П. Н. Лебедев показал, что свет производит давление на освещенные им предметы. Но чтобы почувствовать столь малые давления, ему пришлось создавать очень точные приборы. А нельзя ли увеличить мощность светового давления за счет концентрации светового луча? Ученые Физического института имени П. Н. Лебедева попробовали для этой цели луч лазера, сфокусированный в «пятно» с радиусом, равным одной длине волны. Получился световой шнур с поперечником всего 0,001 мм. Силой давления ученым удалось перемещать в различных средах атомы и молекулы. При этом частицы получали ускорения, в миллионы раз превосходящие ускорения свободного падения. А это дает в руки ученых необычный инструмент. С его помощью можно не только «вытягивать» нужные частицы из растворов, разделять изотопы, но и ускорять до огромных скоростей электрически нейтральные частицы.

НА ПАРАШЮТЕ С МОНГОЛЬФЬЕРА

КТО ОН!

Все это началось давно, наверное, лет двадцать назад. Как-то в одной книге я прочел о русском воздухоплателе и парашютисте Древницком. Говорилось там о нем мимоходом, но и нескольких строк было достаточно, чтобы представить Древницкого человеком совершенно необыкновенным и отчаянно бесстрашным. У него была редчайшая и отважная профессия: он поднимался на воздушном шаре, а затем на высоте нескольких сотен метров бросался вниз с парашютом.

В один из весенних дней 1912 года Древницкий прыгал под Петербургом. Ветер отнес его к озеру, в которое он погрузился с головой, а ногами увяз в илстом дне. Он едва не погиб. В другой раз в Риге Древницкого унесло с парашютом в море, и он уцелел лишь потому, что перед полетом надел на себя пробковый пояс. Был случай, когда он опустился на электрические провода, но выдержка и мужество помогли ему и в этой опасной ситуации.

Судьба Древницкого очень заинтересовала меня. Кто он? Что заставляло его постоянно рисковать собой? Конечно, жизнь его не могла быть обычной. Я стал просматривать другие книги. В некоторых из них (двух-трех, не больше) я снова встретил Древницкого. Но как мало о нем говорилось! Так, короткие упоминания. Нигде не указывались даже

его инициалы. Было ясно, что Древницкий забыт. И мне захотелось во что бы то ни стало раскрыть тайну жизни этого бесстрашного человека.

РИСКУЯ ЖИЗНЬЮ

Однажды, читая книгу известной советской писательницы Александры Яковлевны Бруштейн «Страницы прошлого», я увидел знакомую фамилию. В одной из глав рассказывалось о полетах Древницкого в Вильнюсе в 90-х годах прошлого века, причем автор была очевидцем этих полетов. В памяти писательницы Древницкий остался отважным воздухоплателем и самоотверженным человеком. В Вильнюсе он действительно показал себя настоящим героем.

Взлетная площадка была устроена в городском Ботаническом саду. К пяти часам дня сад наполнила публика. На большом кругу, там, где зимой заливали каток, медленно вырос шар-воздушный шар-монгольфьер. Десятка три солдат, ухватившись руками за веревки, пришитые к оболочке шара, держали его у земли. Рядом стоял сам Древницкий.

Никто не мог даже предполагать того, что случилось дальше. Один из солдат (как потом выяснилось, по фамилии Путырчик) сделал на конце веревки петлю и продел в нее ногу. Так легче было держать шар. В последний момент перед стартом солдат за-

был про петлю и был поднят в воздух. И собравшиеся в саду, и тысячная толпа за садовой оградой с ужасом и в растерянности наблюдали за удивительной картиной. Шар нес двух человек: внизу на трапеции сидел Древницкий, а сбоку на веревке болталась маленькая фигурка несчастного солдата.

ОТВАЖНЫЕ БРАТЯ

Монгольфьер, наполненный теплым воздухом, был неуправляем. Ни посадить его по своему желанию, ни направить в нужную сторону Древницкий не мог. Угроза же перевернуться (солдат своей тяжестью накренил шар) была вполне реальна, а это означало гибель. Конечно, Древницкий мог покинуть шар с парашютом, но он этого не сделал. Рискуя собой, он приложил все силы, чтобы спасти жизнь своему невольному попутчику.

Нужно ли говорить, как заинтересовали меня воспоминания писательницы. Я послал ей письмо, в котором просил дополнить, если можно, рассказ о Древницком. Недели через две из Москвы пришел ответ: «Я очень обрадовалась Вашему письму, — писала Александра Яковлевна, — есть, значит, люди, которые интересуются Древницким и хотят ему заслуженной посмертной славы. У меня лично нет ничего, относящегося к его полетам, — ведь это было более 60 лет тому назад. Тем не менее я могу Вам дать одну нить...» И далее Александра Яковлевна писала, что после выхода в свет ее книги на нее откликнулась Ольга Ивановна Г., знавшая Древницкого в последние годы его жизни. «Она живет в Ленинграде, Вы можете с ней встретиться. А вот и ее адрес...»

Встреча состоялась. И вот я узнаю от Ольги Ивановны поразительную новость. Оказывается, Древницких было два — Стани-

слав и Юзеф, родные братья и оба парашютисты и воздухоплаватели. В таком случае кто же из них летал в Вильнюсе? Этого Ольга Ивановна не знала.

ПОИСКИ ПРОДОЛЖАЮТСЯ

Рядом со мной стопа огромных книг в твердом картонном переплете. Я сижу в читальном зале Ленинградской государственной Публичной библиотеки имени М. Е. Салтыкова-Щедрина, а фолианты — это подшивки газеты «Виленский вестник» за девятидесятые годы прошлого века. А. Я. Бруштейн виденный ею полет Древницкого относил к августу 1892 года. Тщательно просматривая газету не только за август, но почти за весь 1892 год и ничего не нахожу. Может быть, писательница ошиблась? Беру «Виленский вестник» за 1893 год. И там нет никаких сообщений о полетах Древницкого. Возвращаюсь назад, в 1891 год. И здесь, наконец, нахожу такое объявление:

«Сегодня, в субботу 14 сентября в 5 часов пополудни, Станислав Древницкий совершит в Ботаническом саду полет на воздушном шаре. Древницкий намерен подняться на большую высоту и спуститься с помощью парашюта».

Ну вот теперь все ясно. Первый прыжок с парашютом Станислава Древницкого в Вильнюсе состоялся, как и было намечено, 14 сентября (по старому стилю) 1891 года. Через пять дней он снова поднялся в воздух. Это был тот полет с солдатом, который едва не закончился несчастьем. Заметка в газете о нем так и называлась «Чуть ли не катастрофа». После Вильнюса Древницкий летал и прыгал в других городах западного края. И везде его смелость вызывала изумление.

ПИОНЕРЫ

Летом 1889 года в Россию приехал уже известный парашютист Шарль Леру. Он совершил уже более сотни прыжков с воздушного шара. В сентябре, прыгая в Таллине, он трагически погиб. Об этом писали многие газеты. Тогда казалось, что после тягостного впечатления от гибели Леру никто больше не решится на смертельно опасные прыжки. Но произошло иначе. Два года спустя на афишах и в газетах появляются имена братьев Древницких. Парашютизм и воздухоплавание стали для них профессией. В России они были пионерами этого нового дела.

Древницкие не случайно выбрали «допотопный» монгольфьер. Он наполнялся горячим воздухом и дымом с помощью особой печи, а это можно было сделать где угодно. Взлетная площадка устраивалась обычно в городских садах, на ипподромах или велосипедных треках. Вход сюда был платным. Нередко, однако, собранных денег едва хватало на то, чтобы расплатиться с хозяином сада. Совершив два-три полета, братья переключивались в другой город.

Жизнь Станислава Древницкого была недолгой. Летом 1895 года в Витебске он сорвался с шара и разбился. Роковой полет был 124-м.

МИРОВОЙ РЕКОРД

Гибель брата не испугала Юзефа Древницкого. Где только не побывал этот неустрашимый воздухоплаватель! Жизнь его была полна риска. Часто он бывал на грани гибели. Однажды в Самаре его шар загорелся в воздухе. Не раз аэронавт тонул. «Приземление» на крыши домов, на деревья было обычным делом.

Осенью 1910 года в Петербурге состоялся Всероссийский праздник воздухоплавания, первые авиационные состязания русских

летчиков. В них участвовали такие известные авиаторы, как Ефимов, Уточкин, Мацевич. В программу праздника входили также прыжки с парашютом Юзефа Древницкого. Он был тогда единственным парашютистом в России.

В августе 1913 года в Нижнем Новгороде с Древницким случилось несчастье. Ветер понес монгольфьер на телефонные провода, в которых аэронавт накрепко запутался. С переломленным бедром Древницкий был отброшен на крышу павильона. Из сада его вынесли на носилках. Московская газета «Раннее утро» в середине сентября 1913 года писала: «На днях из Нижнего Новгорода привезен в Москву потерпевший катастрофу популярный авиатор Древницкий. Из-за отсутствия средств он до сих пор не помещен в больницу». Вскоре полубольной Древницкий снова уехал на полеты.

Ю. М. Древницкий работал над конструкцией авиационного парашюта. Он говорил в одном из интервью: «Применение парашюта к аэроплану — моя заветная мечта». Мировая война положила конец его полетам. Он поселился в Москве, сотрудничал в газетах. Надо сказать, что журналистика была его вторым призванием. Во многих русских газетах рассеяны воспоминания Древницкого о пережитых приключениях в воздухе. В 1917 году Юзеф Маврикиевич тяжело заболел и незадолго до Октябрьской революции скончался. Много ли он совершил прыжков? Более 400. В то время это был мировой рекорд.

Г. ЧЕРНЕНКО,
инженер



В БЕССМЕННОМ ДОЗОРЕ

Подполковник в отставке Евгений Николаевич Добрецов сам много лет служил на границе, прошел всю войну, имеет много боевых наград. И сейчас продолжает жить одной жизнью с пограничниками — он работает в Музее пограничных войск, помогая не затеряться во времени каждодневным событиям истории.

Когда на призывном пункте Славу Дунаева спросили, в какие войска он хотел бы пойти, он, не задумываясь, ответил:

— Только в пограничные. Но не знаю, возьмут ли, ведь я не один.

— ?!

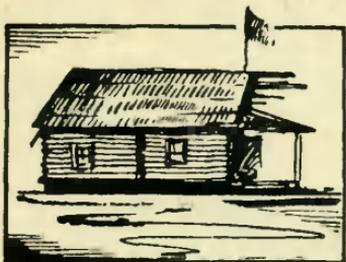
— Нас двое, у меня Туман. Да, парень не мыслил себе службу в армии без собаки — своего верного друга. Но годилась ли она для пограничной службы? Пришлось обратиться к главному специалисту, ветерану пограничной службы Никите Федоровичу Карацупе. Тот, проведя Тумана и, конечно, жога-го, дал «добро», посоветовал, как лучше провести курс обучения навыкам, необходимым на границе.

Слава оказался достойным учеником. За три года службы он задержал 18 нарушителей границы, награжден медалью «За отличие в охране государственной границы СССР», именными часами и многими нагрудными знаками.

Каждое задержание — это схватка с хитрым, коварным врагом, требующая мужества, отваги, умения действовать в любых условиях, а если нужно, и применить в дело оружие, испытание моральных и физических качеств бойца. 120 боевых столкновений выдержал Н. Ф. Карацупа, не раз был ранен, но всегда выходил победителем.

Мастера пограничной службы Е. С. Серов, А. В. Козырев много раз один на один встречались с вооруженными лазутчиками, каждый раз принуждая их к сдаче.

Эти факты взяты из боевых донесений. Оттуда, где происходят встречи воинов в зеленых фуражках с населением, где ветераны, служившие на границе еще в тридцатых, сороковых годах, делятся опытом с молодыми солдатами, участвуют в торжественных церемониях приема в пионеры, где экскурсоводы ведут волнующий рассказ о тревожной, напряженной службе воинов, охраняющих рубежи нашей Родины.



Речь идет о Музее пограничных войск.

Уже входя в него, после шума столичных улиц вы попадаете в настороженную тишину, характерную для границы. Перед вами на постаменте символ нерушимости священных и неприкосновенных границ Отчизны — красно-зеленый пограничный столб с гербом Советского Союза. Дальше, идя по «дозорной тропе» истории войск, вы невольно становитесь сопричастным многим событиям.

Документы, подписанные В. И. Лениным, Ф. Э. Дзержинским, многочисленные фотографии, экспонаты раскрывают страницы и далекого прошлого, и настоящего. В годы становления Советской власти солдаты революции храбро защищали рубежи молодого государства. Жили тогда в полуразрушенных помещениях застав, вооружение — в лучшем случае трехлинейка да граната; постоянно не хватало продовольствия и одежды.

Но шли годы, крепла страна, крепла наша оборона.

Перед глазами посетителей музея — панорама участка современной границы: контрольно-следовая полоса, просторные, светлые жилые помещения для пограничников. Ныне в руках воинов великолепное автоматическое оружие, в том числе автомат М. Т. Калашникова, образец которого с дарственной надписью главного конструктора лежит здесь на витрине. Пограничные

войска имеют сейчас быстроходные корабли, современные самолеты и вертолеты, бронетранспортеры и автомашины. Все это отражено в макетах, моделях, на фотографиях.

Однако при всем совершенстве современной техники надежно держать границы на замке позволяют наши люди, их патриотизм и мастерство. Вот портрет прапорщика А. Н. Смолина, того Смолина, с которого писатель А. О. Авдеенко писал образ своего героя Смолярчука в книге «Над Тиссой». 30 лет уже служит он на границе. За боевые успехи, большую работу среди молодых следопытов он награжден орденами Ленина, Красной Звезды, многими медалями и другими знаками воинской славы. О себе он рассказывает скупое:

— Всякое было. Однажды зимой, находясь в наряде и осматривая в бинокль местность, заметил на сопредельной стороне куст, которого раньше не было. Вскоре «куст», перейдя границу, стал быстро углубляться в наш тыл. Я включился в розетку, сообщил на заставу и пошел на задержание. Нарушитель заметил меня и пустился наутек. До-

Пограничник - краснознаменец Н. Ф. Карацула с первым Ингулом в наряде на охране государственной границы. 1936 год.





Вячеслав Кевдин рассказывает членам ЮДП о пограничном знаке.

гнать его оказалось непросто, мешал полушубок, ноги вязли в глубоком снегу. Сбросив полушубок, сблизился с лазутчиком, приказал остановиться и бросить оружие. В ответ просвистели пули. Погоня продолжалась. Пришлось снять валенки, а позже и шапку — таким быстрым оказался разоблаченный впоследствии агент иностранной разведки. Расстреляв все патроны и видя подходившую поддержку, враг поднял руки.

Иной характер работы у прапорщика В. М. Кублашвили. Он служит на пограничном контрольно-пропускном пункте. Тысячи туристов проезжают через этот пункт. Среди них иногда бывают люди с грязными намерениями, с подложными документами, с контрабандой. Чтобы отличить врага, заметить фальшь в документах, хитро спрятанные ценности и литературу, недозволенные для провоза через границу, нужен большой опыт. Кублашвили задержал многих нарушителей, обнаружил крупную партию контрабандных товаров.

В витринах мы видим, какими

изохренными приемами пользуются нарушители: здесь и стреляющие авторучки, и трости с вмонтированным стволом или шашкой, и бесшумные пистолеты, ящик с двойными стенками, детские игрушки, наполненные золотом и иностранной валютой, и другое.

Один из работников посольства, пользуясь дипломатической неприкосновенностью, решил провезти через границу двух нарушительниц, спрятав их... в чемоданах. Благодаря бдительности и находчивости пограничников уловка дипломата была разоблачена, а чемоданы попали в музей.

Боевые реликвии, знамена прославленных частей, фронтовые листовки, награды рассказывают о бессмертных подвигах воинов границы в годы Великой Отечественной войны. Это о них писала «Правда»: «Как львы, дрались советские пограничники, принявшие на себя первый внезапный удар подлого врага...» За самоотверженные действия в боях с немецко-фашистскими захватчиками более двухсот пограничников удостоены звания Героя Советского Союза, тысячи их награждены орденами и медалями. Имена наиболее отважных занесены навечно в списки частей, присвоены заставам. Среди них люди беспримерного мужества А. В. Лопатин, В. М. Усов, П. М. Кубов, А. М. Кижеватов и многие другие.

Нередко в музее можно видеть прихрамывающего пожилого человека. Это Иван Прокофьевич Гоманков. Рассказ о нем — целая легенда. Дважды считали его погибшим, дважды похоронные шли на родину, а пограничник-лейтенант, весь израненный, пройдя всю войну от первых боев на границе, закончил ее в Берлине капитаном, Героем Советского Союза.

Раздел «Границу Родины охра-

няет весь народ» рассказывает о большой дружбе пограничников с местными жителями-дружинниками, школьниками — верными помощниками в охране границы. Внимание посетителей привлекает витрина с трофеями, отобранными у одного из вражеских агентов. Здесь оружие, карта, компас, бинокль, документы. А ликвидировать нарушение границы удалось с помощью молодой колхозницы П. Лукиной, сообщившей на заставу о замеченном в лесу незнакомце. Решительными действиями пограничников В. Бруданина и В. Карцова удалось предотвратить нарушение границы. Все трое награждены медалями «За отличие в охране государственной границы СССР».

Во многих школах пограничной полосы большую, нужную работу ведут отряды «Юных друзей пограничников». Для них утвержден нагрудный знак «ЮДП».

Малыши Валерик Кленов и Славик Соловьев — не местные ребята, они приехали с родителями на отдых. Играя на берегу моря поздно вечером, они заметили человека, который готовил акваланг и другое снаряжение для заплыва в море. Слава сообщил об этом в милицию и пограничникам, а Валерик остался вести наблюдение. Неизвестный был задержан при попытке нарушить границу. А ребят наградили знаком «Отличник погранвойск II степени».

...Свыше чем на 60 тысяч километров протянулась государ-



Контрольно-следовые полосы проверяются на автомашине.

ственная граница СССР. Пограничник всегда на посту. Вечером, ночью, в любое время, в зной и холод выходят дозоры. Враг не пройдет! — об этом ярко и убедительно говорят экспонаты, документы и боевые реликвии Музея пограничных войск.

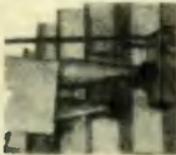
Е. ДОБРЕЦОВ





ТРОСТЬ - СТУПЕНЬКА.

Пожилему человеку не-легко подниматься по лестнице, особенно если у него большое сердце. В помощь таким людям в Англии выпускается вот такая трость. На ее конце закреплен брусок пенопласта толщиной в половину ступеньки. Теперь подъем на каждую ступеньку производится за два шага.



КРЫЛАТАЯ ЯХТА.

К таким только усовершенствованиям ни при-бегают яхтсмены, чтобы повысить быстроход-ность своих яхт и при-менить сверхлегкие ма-териалы, и делают более обтекаемые обводы кор-пуса. А вот англичанин Вейнрайт из Бристола

пошел по другому пути. Вместо паруса он уста-новил на яхте верти-кальное фибергласовое крыло. Несмотря на то, что площадь крыла вдвое меньше прежнего паруса, яхта движется быстрее и может идти почти навстречу ветру.

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ПО-ВОДЫРЬ.

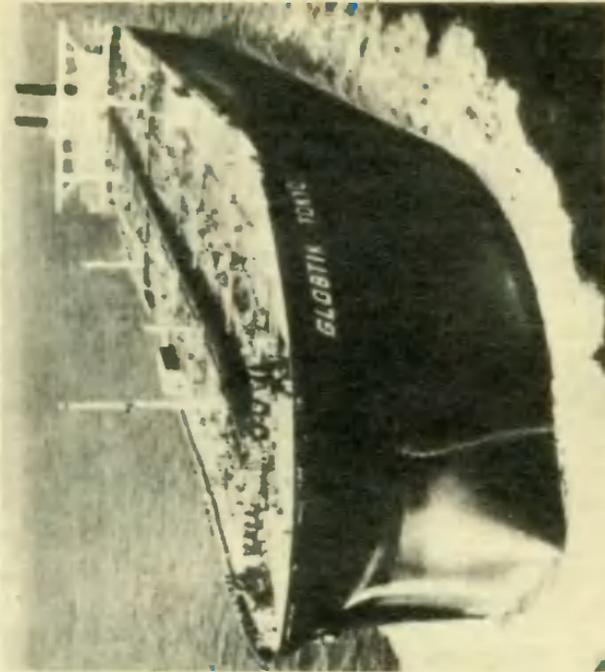
Маневриро-вание большим судном, например танкером, при подходе к причалу тре-бует необычной осторож-ности и согласованных действий многих лю-дей. И все-таки, несмот-ря на предосторожности, время от времени стальные богатыри заде-вают за более мелкие суда или причалы и на-носят ущерб. Большим подспорьем для капита-на было бы измерение скорости судна при приближении к причалу. Но скорость здесь уже настолько мала (не-сколько метров в час), что судовые приборы не могут ее измерить. Для этой цели в Голландии разработано ультразву-ковое устройство, пред-ставляющее собой раз-новидность эхо-зонда. Размещенные на прича-ле передатчики посыла-ют ультразвуковые вол-ны, отражающиеся от

немногие телебашни ми-ра могут с ним поспо-рить — его длина поч-ти полкилометра. Через некоторое время этот самый большой дви-жущийся объект, кото-рый когда-либо делали в мире, выйдет в первый рейс. Он будет перево-зить нефть из района Персидского залива.

САМЫЙ «СУПЕР».

Если этот новый япон-ский супертанкер по-ставить вертикально,

корпуса судна, а элект-ронное устройство вы-числяет его скорость и передает на большое табло, установленное на набережной, которое видно капитану.





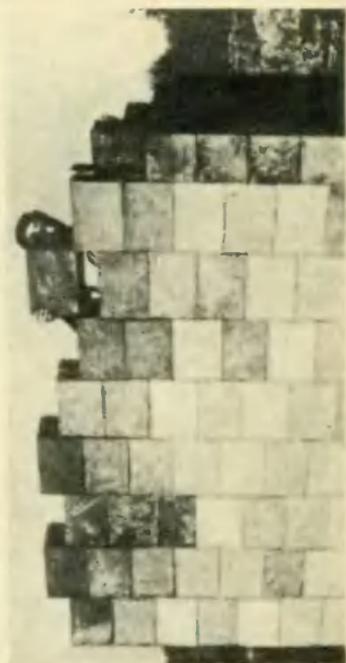
ЛИФТ ДЛЯ ЛОСОСЕЙ.
 Когда плотина в каньоне Хеллс, штат Айдахо (см. фото сверху), будет готова, она перегородит реку Снайк. Чтобы не препятствовать движению лососей, плывущих на нерест в верховья реки, американские специалисты разработали целую систему, названную ими «рыбное такси». По периметру плотины установлены рыбоподъемники (с р е д н е е фото). Из них рыба подается в громадные цистерны, которые перевозят ее и выпускают в реку выше плотины. А икринки выводятся в особых лотках-инкубаторах (нижнее фото). Когда мальки немного подрастут, они направляются вниз — в длительное путешествие к морю.

МЕТАЛЛОСТЕКЛО
 — так назвали американские ученые новый материал. Судя по названию, это должен быть сплав металла со стеклом. Однако на самом деле металлостекло представляет собой ферросплав, но не в привычном, кристаллическом, а в аморфном, стеклообразном виде. Столь необычное для металлов состояние удалось полу-

чить путем сверхбыстрого охлаждения. При скорости охлаждения 1 миллион градусов в секунду в затвердевающем металле не успевают образовываться кристаллы. Аморфные металлы отличаются от кристаллических не только по внутренней структуре — у них более высокая вязкость и износостойкость. Считается, что в первую очередь аморфные металлы пойдут на изготовление маховиков, лопаток турбин и режущего инструмента.

ДОМА ИЗ СЕРЫ. Канадские ученые Альваро Ортега и Витольд Рыбчинский из Мон-

реального университета проводят исследования, как снизить стоимость строительства. Их заинтересовала сера, которая составляет 0,1% земной коры. При использовании в разработанных технологическом процессе можно изготовить демонстрационные на фотографиях блоки, которые состоят на 70% из песка и на 30% из серы. Они являются великолепными изоляторами тепла и выдерживают напряжение сжатия до 200 кг/см². Ежегодно в мире добывают 60 млн. т серы, но ее запасы практически исчерпаемы, так что можно добывать и значительно больше.





Джеймс БЛИШ

НА МАРСЕ НЕ ДО ШУТОК

Скиммер парил в полуденном небе, иссиня-черном, как только что пролитые чернила. Сила тяжести на Марсе до того незначительна, что едва ли не каждый предмет, если его снабдить дополнительным запасом энергии, можно превратить в летательный аппарат. Так и с Кэйрин. На Земле она никогда не замечала за собой особых летных качеств, а на Марсе весила всего-навсего сорок девять фунтов и, подпрыгнув, с легкостью взмывала в воздух.

Справа от Кэйрин, пристегнутый ремнями к креслу, сидел военный в чине полковника. Она была первым репортером, которого послала сюда Земля после полуторогодового перерыва, и ее

сопровождал не кто иной, как сам начальник гарнизона Порто-Арес.

— Мы летим сейчас над пустыней, настоящей марсианской пустыней, — говорил он голосом, приглушенным кислородной маской. — Оранжево-красный песок — это гематит, одна из разновидностей железной руды. Как почти все окислы, он содержит немного воды, и марсианским лишайникам удастся ее отделять. А закрутится он вихрем — вот вам и отменная песчаная буря.

Кэйрин ничего не записывала. Все это она знала еще до своего отлета с мыса Кеннеди. И потом ее больше интересовал Джо Кендрик, гражданский пилот скиммера. Полковник Мэрголлис был безупречен: молод, атлетически

сложен, прекрасно воспитан, в глазах скромность человека, преданного своему долгу, то особое выражение, которое отличает служащих Межпланетного Корпуса. Вдобавок, подобно большинству офицеров гарнизона Порты-Арес, он выглядел так, словно почти весь срок своей службы на Марсе провел под стеклянным колпаком. А Кендрикса, видно, хорошо потрепала непогода.

Сейчас все свое внимание он уделял скиммеру и простирившейся под ними пустыне. Он тоже был корреспондентом, его послала сюда одна крупная радиовещательная компания. Но поскольку он находился на Марсе с момента второй высадки, его постигла обычная участь репортера, надолго обосновавшегося в какой-нибудь глухомани: к нему привыкли и постепенно он как бы стал невидимкой. Вероятно, из-за этого, а может, просто от скуки, от одиночества или же тут сработал целый комплекс разного рода причин — в своих последних статьях он писал о дерзкой борьбе за освоение Марса с оттенком цинизма.

Возможно, при таких обстоятельствах это было естественно. Но тем не менее, когда от Кендрикса перестали регулярно поступать репортажи для еженедельной передачи «Джоки на Марсе», редакция радиовещания на Земле несколько всполошилась. Не откладывая дела в долгий ящик, она послала на Марс Кэйрин, которая, преодолев сорок

восемь миллионов миль дорожного пространства, должна была срочно навести там порядок. Ни пресса, ни Межпланетный Корпус отнюдь не жаждали, чтобы у налогоплательщиков сложилось мнение, будто на Марсе происходят какие-то непонятные события.

Кендрикс резко накренил скиммер и указал вниз.

— Кошка, — произнес он, ни к кому не обращаясь.

Полковник Мэрголис поднес к глазам бинокль. Кэйрин последовала его примеру. В кислородной маске смотреть в бинокль трудное было, и еще трудней — навести его на фокус руками в толстых тяжелых перчатках. Но Кэйрин справилась с этими сложностями, и перед ее взором вдруг возникла большая дюнная кошка.

Она была на редкость красива. Все энциклопедии утверждали, что дюнная кошка — самое крупное марсианское животное; средняя величина ее — около четырех футов, считая от кончика носа до основания спинного хребта (хвоста у нее не было). Ее узкие, как щелочки, глаза с дополнительными веками, служившими защитой от песка, придавали этому животному отдаленное сходство с кошкой. Так же, как и пестрая — оранжевая с синими

Рис. Р. АВОТИНА



разводами — шкура, которая в действительности была не шкурой, а огромной колонией одноклеточных растений-паразитов, обогащавших кровь животного кислородом. Но кошкой оно, разумеется, не было. И хотя на животе у него имелась кожная складка-карман, как у кенгуру или опоссума, оно не относилось и к сумчатым.

Грациозными скачками, взлетая на ржавого цвета дюны, кошка мчалась почти по прямой. Скорей всего она направлялась к ближайшему оазису.

— Какая удача, мисс Чендлер, — сказал полковник Мэрголлис. — На Марсе нам редко приходится наблюдать баталии, а встреча с кошкой всегда сулит возможность поразвлечься таким зрелищем. Джоки, не найдется ли у вас лишней фляги?

Репортер кивнул и, развернув скиммер, стал описывать широкие круги над бегущим животным, а Кэйрин тем временем пыталась угадать, что имел в виду полковник. Какие еще баталии? В единственной хорошо запомнившейся ей энциклопедической справке сообщалось, что кошка «сильна и подвижна, но для людей не представляет никакой опасности и держится от них в отдалении».

Джо Кендрикс достал плоский сосуд с водой, несколько ослабил затычку и, к изумлению Кэйрин — ведь вода на Марсе в полном смысле слова была на вес золота, — выбросил флягу за борт скиммера. Из-за малой силы тяжести она падала медленно, точно это происходило во сне, но, когда под самым носом у кошки она наконец соприкоснулась с поверхностью планеты, от удара затычка вылетела.

В тот же миг песок вокруг кошки ожил. Какие-то существа, одни бегом, другие ползком, ринулись к быстро испарявшейся лужице воды. Два существа, которые предстали перед глазами Кэйрин

во всех подробностях, выглядели ужасно. Они были около фута длиной и походили на помесь скорпиона и сороконожки. И сейчас, когда все остальные пресмыкающиеся тупо устремились к влажному пятну на песке, эта парочка смекнула, что в первую очередь им нужно разделаться с дюнной кошкой.

Кошка дралась с беззвучной яростью, нанося сильные удары одной лапой, а в другой у нее был зажат какой-то предмет, поблескивавший в слабых лучах далекого тусклого солнца. На клешни этих чудовищ она не обращала никакого внимания, зато явно остерегалась их жал. У Кэйрин вдруг мелькнуло, что эти жала наверняка ядовиты.

Казалось, это сражение длилось целую вечность. На самом же деле не прошло и минуты, как кошка расправилась с двумя страшилищами и одним прыжком перенеслась к валяющейся неподалеку открытой фляжке. Запрокинув голову, она вылила в пасть то жидкое «золото», которое еще в ней оставалось.

А через мгновение она, так и не взглянув вверх, неслась, точно ураган, к недалекому горизонту. Тут до Кэйрин дошло, что она, увлекшись этим зрелищем, забыла заснять его на пленку. Полковник Мэрголлис, войдя в раж, колотил Джо Кендрикса рукой по плечу.

— За ней! — возбужденно крикнул он. — Только бы не упустить ее, Джоки! Гоните всю!

Даже кислородная маска не могла скрыть, каким суровым и отчужденным стало лицо Кендрикса, однако скиммер послушно устремился вслед за исчезнувшей из виду дюнной кошкой. Кошка бежала очень быстро, но ей не под силу было состязаться в скорости с гнавшимся за ней скиммером.

— Высадите меня на милю

впереди нее, — сказал полковник.

Он расстегнул кобуру пистолета.

— Полковник, — обратилась к нему Кэйрин, — неужели вы... неужели вы собираетесь убить кошку? И это после того, как она выдержала такой бой?

— Нет, что вы, — искренне удивился полковник Мэрголис. — Я только хочу получить причитающееся нам маленькое вознаграждение за воду, которой мы ее побаловали.

— Вы же знаете, что это незаконно, — неожиданно произнес Кендрик.

— Тот закон чистый анахронизм, — ровным голосом сказал полковник. — Он не проводится в жизнь уже много лет.

— Вам видней, — сказал Кендрик. — Проведение в жизнь законов — это по вашей части. Что ж, прыгайте.

Офицер Межпланетного Корпуса спрыгнул со снизившегося скиммера на ржавый песок, а Кендрик, снова подняв машину в воздух, принялся кружить над ним.

Когда кошка взлетела на гребень дюны и увидела перед собой человека, она остановилась как вкопанная, но, метнув взгляд вверх, на скиммер, даже не попыталась рвануть в другую сторону. Полковник уже вытащил пистолет из кобуры, однако держал его дулом вниз.

— Меня крайне интересует, — произнесла Кэйрин, — что же все-таки здесь происходит?

— Тихо-мирно браконьерствуем, — сказал Кендрик. — У кошки в сумке находится некий предмет. А наш герой вознамерился его отобрать.

— Что за предмет? Какая-нибудь ценность?

— Огромная для кошки, но весьма существенная и для полковника. Когда-нибудь видели марсианский ароматический шарик?

Кэйрин видела, и не один: время от времени ей их дарили. То были покрытые пушком шарики примерно с виноградину величиной, которые, если их носить на цепочке, как ладанку, согривались теплом человеческого тела и начинали издавать сладкий, не сравнимый ни с одним земным запахом аромат. Кэйрин рискнула поносить такой шарик лишь один раз, потому что его запах обладал еще и слабым наркотическим действием.

— Этот шарик — часть ее тела? А может, какой-нибудь амулет?

— Трудно сказать. Специалисты называют его «железой выносливости». Если кошка лишится этого шарика, ей не пережить зиму. Он не соединен с ее телом, но, как показывают наблюдения, кошки не могут ни раздобыть себе другой шарик, ни вырастить новый.

Кэйрин стиснула кулаки.

— Джо... немедленно высадите меня.

— Я бы вам не советовал вмешиваться. Поверьте, вы ничего не добьетесь. Я уже через это прошел.

— Джо Кендрик, одна особенность этого события известна вам не хуже, чем мне. Это материал для статьи — и я хочу его использовать.

— Вам не удастся опубликовать такую статью за пределами этой планеты, — сказал Кендрик. — Впрочем, ладно, будь по-вашему. Идем на посадку.

Когда они, проделав нелегкий путь по песку, были почти у цели, им показалось, что поднявшаяся на задние лапы кошка протягивает полковнику какой-то предмет. Кошка находилась ближе к гребню дюны, чем полковник, и поэтому создавалось впечатление, будто она одного с ним роста. Внезапно полковник Мэрголис закинул назад голову и расхохотался.

— У нее в лапе не шарик, —

тихо сказал Джо Кендрикс, предупреждая вопрос Кэйрин. — Она пытается выкупить свою жизнь за осколок камня.

— Какого камня?

— Камня с письменами Строителей Каналов.

— Но Джо! Ведь ему наверняка нет цены!

— Он ломаного гроша не стоит: такими обломками усеяна вся планета. Строители писали на каждом камне, который шел в дело. Не исключено, что вот этот кошка подобрала только сейчас, не сходя с места.

Кошка уже увидела их; слегка изменив позу, она протянула камень Джо Кендриксу. Полковник Мэрголис, вздрогнув, обернулся через плечо, и в его взгляде отразилась досада.

— Брось эти штучки, кошка, — грубо сказал он. — Ты ведь не с ним торгуешься, а со мной. Опорожняй-ка сумку.

Сама ситуация и резкое, характерное для заправского потрошителя движение его рук уже обьяснили кошке более, чем достаточно.

Снова чуть заметный поворот — и раскосые глаза, сверкавшие точно два сапфира в прорезях тигровой маски, встретились с глазами Кэйрин. Мучительно напрягая голосовые связки, не приспособленные для звуков человеческой речи, кошка просипела:

— Миссиссс сземлянка, фосссьмешь это?

И она протянула Кэйрин тот же самый кусок камня.

— С удовольствием, — сказала Кэйрин и шагнула вперед. — Полковник Мэрголис, молитесь господу богу и Межпланетному Корпусу, если нарушите заключенную мною сделку.

Рука в перчатке коснулась оранжевой лапы. Дитя Марса еще с минуту пристально вглядывалось в лицо Кэйрин. Потом оно покинуло их.

На обратном пути полковник Мэрголис не проронил ни слова,

но, когда они прибыли в Порт-Арес, он решил устроить им разгон немедленно — разумеется, в своем ведомственном кабинете.

— После сегодняшнего происшествия я не могу вести себя как ни в чем не бывало, — произнес полковник с наигранным добродушием. — Кошки достаточно сообразительны, чтобы разнести весть о нем по всей планете, и пройдет не один месяц, пока удастся вбить в их головы, что ваш поступок ничего не значит. Но если вы пообещаете мне впредь не касаться этого вопроса, я буду избавлен от необходимости отправить вас на Землю с первым же космолетом.

— Который стартует через пять месяцев, — любезно добавил Джо Кендрикс.

— Лучше б этот мой поступок не стерся из памяти, как случайный эпизод, а стал добрым почином, — произнесла Кэйрин. — Вы думаете, женщины носили бы эти шарики, знай они, что это такое и какова их истинная цена? Необходимо открыть людям глаза. Я напишу об этом.

Какое-то время все молчали. Потом Джо Кендрикс сказал:

— Для публичного скандала одной статьи недостаточно.

— Даже если в центре событий сам начальник гарнизона базы?

Полковник слегка улыбнулся.

— Я не против взять на себя роль злодея, если такой злодей нужен колонии, — сказал он. — Посмотрим, много ли найдется на Земле людей, которые поверят вам, а не мне.

— Мои редакторы прекрасно знают, что ни разу в жизни я никого не оклеветала, — заявила Кэйрин. — Но мы уклонились от темы. Дело же не в количестве статей. Разоблачение позорного бизнеса! — вот из-за чего разгорится скандал.

Полковник произнес:

— Итак, мои слова пропали даром. Очередь за вами, Джоки.

— Видите ли, мисс Чендлер, Корпус не допустит, чтобы ваше вмешательство положило конец торговле ароматическими шариками. Разве неясно? Ведь служба в Корпусе несовместима с получением незаконных доходов, пусть даже самых мизерных. А доход от торговли этими шариками далеко не мизерный. Если закон систематически нарушается — и видит бог, что так оно и есть, — половина населения Порта-Арес участвует в дележе прибыли.

— Все это из рук вон плохо, — сказала Кэйрин. — Но тем не менее, Джо, мы с этим справимся. И тут мне понадобится ваша помощь. Они ведь не могут сразу выслать нас обоих.

— Вы считаете, что я не пытался передать этот материал на Землю? — взорвался Кендрикс. — Так ведь Корпус до последней строчки проверяет текст каждого сообщения, адресованного за пределы планеты. После сегодняшнего происшествия вот этот полковник будет читать мои репортажи лично...

— Можете не сомневаться, — вставил полковник Мэрголис с оттенком злорадства.

— Рано или поздно правда всплывет на поверхность, — убежденно сказала Кэйрин. — Никакая цензура не помешает вам со временем дать мне знать, что тут делается. Я умею читать между строк, а вы знаете, как между ними писать.

— Они могут убить меня, — бесстрастно сказал Кендрикс. — Если же найдут нужным, то заодно и вас. Следующий космолет отправляется на Землю через пять месяцев, а на Марсе то и дело кого-нибудь убивают.

— Джо, да вы просто струсили. На Марсе сейчас всего два репортера, и вы считаете, что начальник гарнизона осмелится ликвидировать их обоих? А как будет воспринят его отчет о таком двойном убийстве, даже если он

продумает все до последней мелочи?

Полковник Мэрголис отвернулся от окна и с яростью взглянул на них. Но когда он заговорил, голос его был удивительно спокоен.

— Будем же благоразумны, — произнес он. — К чему поднимать такой шум из-за незначительного правонарушения, когда на Марсе ценой поистине титанического труда сделано столько полезного и нужного? Ведь здесь один из самых надежных сторожевых постов человечества. Так зачем же набрасывать на него тень ради какой-то сенсации? Почему нельзя решить этот вопрос по принципу «живи и жить давай другим»?

— Да хотя бы потому, что для самих вас этот принцип — пустой звук, — ответила Кэйрин. — Неужели мы, расходуя миллиарды, летим к другим планетам только для того, чтобы по старому рецепту преступно истреблять аборигенов?

— Минуточку, мисс Чендлер! Ведь кошки — животные. Вы сгущаете краски.

— Я с вами не согласен, — тихо произнес Джо Кендрикс. — Дюнные кошки — существа разумные. Убивать их — преступление. Я всегда придерживался этой точки зрения, и она же легла в основу того закона. Кэйрин, я постараюсь держать вас в курсе дела, но у Корпуса здесь достаточно своих людей, чтобы этому помешать, и если они как следует прижмут меня, я буду бессилен помочь вам. Впрочем, есть другой выход — я сам мог бы привезти домой остальной материал, но до моего возвращения на Землю пройдут годы. Вас такой долгий срок не смущает?

— Нисколько, — ответила Кэйрин. — С шутками, Джо, покончено.

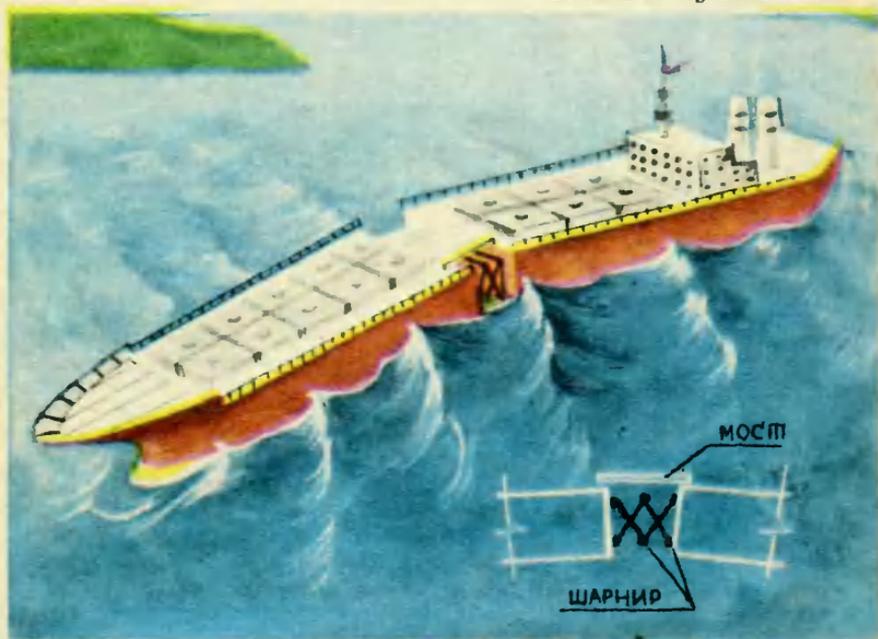
Перевела с английского
С. ВАСИЛЬЕВА

ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮТА

В этом выпуске ПБ мы предлагаем вашему вниманию изобретения Игоря КОШЕКБАЕВА и Евгения ДЕДОВА, отмеченные авторскими свидетельствами «ЮТа», и несколько других интересных идей.

ДВОЙНОЙ ТАНКЕР. «В последнее время все чаще происходят катастрофы сварных «супертанкеров». Во время сильных штормов они разламываются на части. Главная причина — большая жесткость сварных швов. Если хоть небольшая часть корпуса подымается из воды, то нагрузка в корпусе составляет тысячи тонн. Следовательно, надо или уменьшать длину супертанкера, или вернуться к клепке. Но можно поступить по-другому. Две половины корпуса нужно шарнирно соединить между собой. Сделать такой танкер, на мой взгляд, не сложнее обычного».

Игорь Кошекбаев, г. Гудермес
Чечено-Ингушской АССР



КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА



ПЛУГ НА ТРОСЕ. «На школьных и приусадебных участках применять тракторы нерентабельно, а в парниках трактор попросту непригоден. Предлагаю на конце участка установить электро- или бензодвигатель с редуктором и барабаном. При работе двигателя на барабан будет наматываться трос, к другому концу которого прикрепляется плуг. Такое устройство позволит производить обработку почвы на малых делянках, где применение большой техники невозможно».

Евгений Дедов,
Москва

При плавании в штормовую погоду корпус судна подвергается огромным нагрузкам, как статическим, так и динамическим. Чем длиннее судно, тем большие напряжения возникают в его корпусе. Одно время даже считалось, что судно длиной больше 300 м развалится даже при небольшом волнении моря.

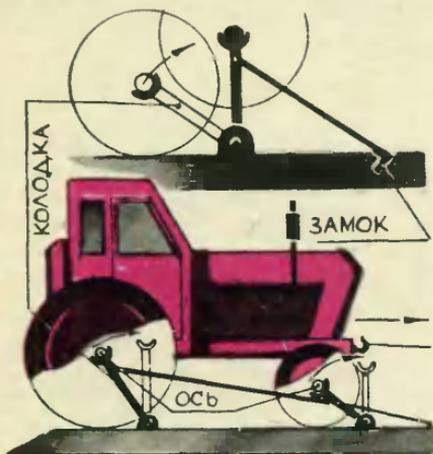
Если рассматривать прочность судна с точки зрения науки о сопротивлении материалов, его корпус можно представить в виде балки, равномерно опирающейся на воду. Это справедливо только при штилевой погоде. В штормовых условиях может получиться так, что мидель судна окажется на вершине волны, а нос и корма — над впадинами. И наоборот, нос и корма — на вершинах волн, а мидель — над впадиной. Тогда корпус судна представляет собой балку, опирающуюся своими концами. Исходя из этих условий, конструкторы рассчитывают прочность корпуса, а сам расчет называется «постановка судна на волну».

Естественно, что самые большие напряжения возникают в палубном листе корпуса, поэтому с увеличением длины судна приходится применять все более и более толстый лист. Для судов длиной до 100 м можно обойтись толщиной до 20 мм, а для танкеров длиной свыше 300 м толщина листа требуется 50 и более мм. При сварке таких листов не так просто обеспечить высокое качество работ.

В общем, в увеличении длины судна намечается какой-то предел, хотя необходимость в росте водоизмещения танкеров остается. Построен танкер в 470 тыс. т и строится танкер в 1 млн. т. Значит, надо что-то придумывать,

Стенд микроизобретений

МАЛАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ. «У нас на Севере холодные зимы, а пока часть тракторов и автомобилей приходится оставлять под открытым небом. Тракторы на зиму ставят на колодки, а это довольно трудоемкая операция, — пишет Василий Кабаков из Архангельской области. — Я предлагаю устройство, позволяющее трактору самому подняться на необходимую высоту, а механизатору



чтобы обеспечить прочность танкеров. Правда, для судна длиной свыше 100 м условия прочности несколько облегчаются, потому что оно не может встать на одну волну. Ведь морские и океанские волны редко бывают длиной более 100 м. Таким образом, «балка» будет опираться не на одну и не на две, а на несколько опор. Предложение Игоря Кошекбаева решает проблему, как обеспечить прочность корпуса, но здесь появляются другие трудности, как сделать прочным соединение двух половин корпуса.

На взволнованном море судно подвергается, во-первых, бортовой качке — с борта на борт, во-вторых, килевой — с носа на корму и обратно, и, наконец,

остается только подвести колодки под оси трактора».

Механизацию, повышение производительности труда обычно связывают с новыми сложными машинами. А так бывает не всегда. Приспособление Василия — наглядное тому подтверждение.

СИГНАЛИЗАЦИЯ ДЛЯ ЗАБЫВЧИВЫХ. Бытовые электронагревательные приборы заняли в нашей жизни прочное место. Это наши друзья. Они дают нам тепло, готовят пищу, экономят наше время. Но вот если оставить их без присмотра, они могут наделать немало бед.

М. Арсеньев из Ростова-на-Дону предлагает простое сигнальное устройство, которое напомнит забывчивому хозяину, что, уходя из дому, он не выключил утюг или электроплитку.

Это устройство состоит из источника питания, кнопки, звонка, открытых контактов на розетке, металлической планки на вилке и соединительных проводов.

В сигнальном устройстве используется напряжение 12В, поэтому открытые контакты не представляют опасности.

При включении электронагревателя в сеть планка замыкает контакты на розетке. Кнопка встраивается в дверной проем. Ее контакты разомкнуты при закрытой входной двери. Все розетки в квартире могут иметь дополни-

вертикальной качке — вверх-вниз. Каждая половина корпуса будет качаться по-своему, а шарнирное соединение должно их удерживать, хотя в нем будут действовать нагрузки в сотни и тысячи тонн. Это шарнирное соединение должно представлять собой что-то вроде дверных петель, только огромных размеров. В конструкторских бюро уже делаются эскизы таких шарниров и ведутся расчеты. Пожалуй, другого выхода здесь нет. На миллионном танкере без разъемного корпуса не обойтись.

У нас в стране миллионы садоводов, имеющих участки по 6 сотых гектара. Большинство садоводческих участков оборудовано



тельные контакты, а металлическими планками нужно оснащать только вилки электронагревательных приборов. Когда уходят из квартиры, не выключив электроприбор, то при открывании входной двери раздастся звонок.

«ДАЙТЕ МНЕ ТОЧКУ ОПОРЫ!...» — говорил Архимед и будто бы обещал тогда поднять земной шар. А разве тому, кто накачивает шины обычным велосипедным насосом, не нужна точка опоры? «Я предлагаю делать упор для велосипедного насоса, который облегчит накачивание

шин. Для переднего колеса его можно расположить на вилке, а для заднего колеса — на раме. Упор может быть любой формы: в виде вилки, цилиндра или просто площадки», — пишет Сергей Арсеньев из города Хотьково Московской области.

Одно дело обточить деталь напильником, держа деталь в руке, и совсем другое дело, когда деталь зажата в тиски. Пользование велосипедным насосом можно сравнить с первым случаем, там цилиндр держится левой рукой, а поршень — правой. Насос не столько качает воздух, сколько трясется в руках. Предложение Сергея просто, эффективно, приспособление можно сделать самому.



электрическим освещением, водопроводами, а некоторые и газопроводами, а вот обработка этих участков производится в основном вручную — лопатами. Поэтому идея Евгения Дедова пригодится не только на школьных и приусадебных участках.

Осуществление этого предложения хотя и не составляет особых трудностей, но не так просто, как кажется с первого взгляда. Электрический мотор с редуктором и барабаном необходимо установить на подвижную платформу, чтобы он мог перемещаться по ширине сада. Иначе вспашка более или менее широкого участка будет невозможна. Кроме того, желательно установить два мотора — по одному на каждом конце участка, чтобы

не было холостых пробогов. Но это не обязательно, работа даже с холостыми пробогами много производительнее, чем обработка всего участка лопатой.

Для обработки приусадебного или садового участка достаточен двигатель мощностью 0,4 — 0,6 кВт, значительно сложнее дело с редуктором. Скорость движения троса-плуга должна быть не более 60 м/мин. При диаметре барабана 0,3 м необходимая скорость будет при 64 об/мин, двигателя же переменного тока вращаются со скоростью 1500 — 3000 об/мин. Следовательно, потребуется редуктор с передаточным отношением 23—46, а такой редуктор можно изготовить только в хорошо оборудованной мастерской или на заводе.



Вниманию любителей химии предлагаем пятый выпуск клуба. В нем раскрывается о том, как ученые раскрыли тайну соединений переменного состава. Профессор Анатолий Гаврилович Амелин комментирует проект школьника из Тамбова Геннадия Панина. Любителей творческих турниров мы приглашаем принять участие в конкурсе: „Химия вокруг нас“.



Клуб ведут ученые, преподаватели, аспиранты и студенты Московского ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени химико-технологического института имени Д. И. Менделеева при участии Всесоюзного химического общества имени Д. И. Менделеева. Председатель клуба доктор химических наук профессор Сергей Иванович Дракин.

НЕПОХОЖИЕ НА СЕБЯ

ЛОЖКА ДЕГТЯ

В тот день немецкий ученый Венельт пришел на работу в плохом настроении. Проведены уже десятки опытов, проверено множество предположений, но определить, что же случилось с платиновой проволокой, все еще никак не удавалось. А ведь все начиналось так хорошо. Профессор Видеман поручил ему очень интересную работу — проверить недавно открытый английским физиком Ричардсоном закон испускания электронов нагретыми металлами, или, как говорят, эмиссии электронов. Объектом исследования выбрали платину. Во-первых, потому, что она не окисляется при высоких температурах, а во-вторых, тугоплавка — ее можно нагревать до высокой температуры. Получив подтверждение закона Ричардсона для первой проволоки, Венельт решил повторить измерения на другой. Вот тут-то и произошло неожиданное событие. Проволочка стала испускать такое огромное количество электронов, что Венельт чуть не испортил прибор, которым измерялся ток. Придя в себя, Венельт стал размышлять, что же случилось. И тут ему пришла в голову мысль, что резкое увеличение эмиссии электронов связано не с изменением свойств проволоки, а со случайным загрязнением ее поверхности каким-то веществом, которое испускает электроны намного сильнее платины. Тогда Венельт решил наносить на платину разные вещества, чтобы определить, какое же из них привело к появлению высокой эмиссии. Но

все попытки были неудачными. Оставалось последнее: проверить свойства окиси бария, которая содержалась в смазке насосной установки и случайно могла попасть на проволочку. Почти не веря в успех, Венельт начал этот опыт. И тут он наконец-то снова обнаружил эффект — проволока испускала огромный поток электронов. Так в 1903 году благодаря чисто случайному наблюдению Венельт открыл вещество, которое по своей способности испускать электроны до сих пор остается непревзойденным.

Когда Венельт опубликовал результаты своего открытия, во многих лабораториях мира началась их тщательная проверка. Ученый с нетерпением ждал ее результатов. И вдруг, как холодный душ, стали появляться сообщения, что способность ВаО испускать электроны Венельт сильно преувеличил. Большинство ученых было разочаровано, а автор открытия прекратил дальнейшие опыты.

Только спустя двадцать с лишним лет англичанин Коллер снова занялся изучением эмиссии «скомпрометировавшего» себя окисла. К тому времени заметно улучшилась техника откачки газов и получения вакуума. Перед измерением Коллер прогрел окись бария при очень низких давлениях кислорода, составлявших десятые доли миллиметра ртутного столба. Неожиданно для себя он обнаружил, что приготовленное таким способом вещество обладало высокой эмиссионной способностью, а вот если давление кислорода во время отжига увеличивалось, то электронная эмиссия резко падала. Итак, оказалось, что прав был и Венельт и те, кто его проверял! Новые опыты показали, что при прогреве окиси бария никаких химических превращений с ней не происходит: кристаллическая структура вещества не меняется. Тогда почему же ВаО, прогретая

при высоком давлении кислорода, плохо испускает электроны, а при низком — хорошо? Ведь это одно и то же химическое соединение.

ПРОКРУСТОВО ЛОЖЕ ЗАКОНА ПРУСТА

В 1801 году французский ученый Пруст открыл закон постоянства состава химических соединений, который гласил: «Где бы и каким бы способом ни получалось данное химическое соединение, его состав всегда постоянен». Несколько позже англичанин Дальтон показал, что если два элемента образуют между собой несколько соединений, то их весовые количества относятся между собой как небольшие целые числа. Это открытие вошло во все учебники химии под названием закона кратных отношений. Оба закона подтверждались большим числом опытов, а вот в случае с окисью бария химии неожиданно оказались в тупике. Если ее состав не меняется, то почему же меняются свойства?

К тому же окись бария не была редким исключением.

Даже обычная поваренная соль вдруг нанесла химикам неожиданный удар.

Из закона постоянства состава следовало, что к этому соединению ни прибавить, ни убавить атомов натрия или хлора в избытке нельзя. Следовательно, если хлористый натрий прогреть в парах натрия, то с соединением ничего не должно произойти. Когда же немецкий ученый Поль попробовал это сделать, кристаллы почему-то стали фиолетовыми. Он взял очень похожие по свойствам на хлористый натрий кристаллы КСl и отжег их в парах калия, соединение окрасилось в синий цвет. Это была еще более интригующая загадка, чем с ВаО. Все-таки ВаО довольно



Если бы случилось чудо и пустой узел иона хлора в NaCl вдруг стал с маковое зернышко, то кристаллик пищевой поваренной соли выглядел словно гора высотой до 3 км. Как убедиться, существуют ли невидимые даже в лучшие микроскопы вакансии ионов хлора (их размер всего 2×10^{-8} см)? Немецкий физикохимик Витт доказал это с помощью остроумного и неожиданно простого опыта. Если при окрашивании в кристалле возникают пустые узлы, то его удельный вес должен уменьшиться. Витт окрасил половину кристалла и обнаружил, что в жидкости, удельный вес которой примерно равен весу NaCl , кристалл всегда поворачивался вверх своей окрашенной, следовательно, более легкой частью.

редкое соединение, им занималось не так уж много ученых. Другое дело NaCl и KCl — они считались одними из наиболее изученных, даже обыденных. Вокруг тайны закипели страсти, как в свое время вокруг загадки с окисью бария.

СЧАСТЛИВЫЙ КОНЕЦ ТРАГЕДИИ С ПОВАРЕННОЙ СОЛЬЮ

Почти через десять лет после начала работы, в 1935 году, Полю самому удалось наконец понять сущность явления окраски. Разгадка его основывалась на открытии, сделанном в 1925 году, что называется, «на кончике пера», советским физиком-теоретиком Я. Френкелем.

Хлористый натрий, как и окись бария, имеет кристаллическую структуру. Долгое время считалось, что ионы в кристалле NaCl располагаются правильными рядами, и если через них мысленно провести прямые линии, то система этих линий образует ряды правильных плоских сеток, в узлах которых находятся ионы. Я. Френкель обратил внимание на то, что ионы в кристалле не

закреплены неподвижно в узлах, а качаются из стороны в сторону, как качели, а узел — это только точка, к которой качели крепятся. Ионам в кристалле тесно, и поэтому они нет-нет да и сталкиваются друг с другом. При этом ион может получить такой толчок, что обрывается «веревка», закрепляющая его в узле. Он выскакивает в пространство между узлами, а его место остается вакантным.

Правильность структуры кристалла нарушается, в ней появляются дефекты.

Полю использовал представления Френкеля и вместо законов постоянства состава и кратных отношений выдвинул идею о постоянном соотношении в кристалле не атомов, а узлов разного вида. По гипотезе кристалл NaCl можно представить себе большим домом, состоящим из двухкомнатных квартир, где узел — это комната в квартире. Одна из комнат каждой квартиры предназначена для катиона натрия (Na^+), а другая — аниона хлора (Cl^-). Причем не имеет значения, живут ли они там или нет — дом состоит только из двухкомнатных квартир. Когда число жильцов разного типа неодинаково, закон кратных отношений

нарушается, но число комнат — узлов разного сорта — неизменно. Кристаллы с числом жильцов — ионов или атомов, — не соответствующим закону кратных отношений, со временем стали называть нестехиометрическими.

Поль считал, что при прогреве NaCl в парах натрия атом натрия, попадая на поверхность кристалла, образует новый узел кристаллической решетки — получает свою комнату. А за это он расплачивается, отдавая один электрон кристаллу. Но ведь дом должен состоять только из двухкомнатных квартир! Из объема кристалла к новичку спешит анион хлора, он бросает свою прежнюю комнату и строит новую рядом с комнатой катиона. Так возникает еще одна двухкомнатная квартира, а внутри кристалла появляется свободная комната — вакантный анионный узел. Эта, как ее называют, вакансия захватывает как в ловушку электрон, отданный атомом натрия. Чтобы освободить электрон, нужно передать ему энергию, соответствующую кванту желтого цвета. Поэтому желтый свет нестехиометрическими кристаллами NaCl, содержащими избыток натрия, поглощается, и они кажутся окрашенными в фиолетовый цвет. Ну а сколько же избыточных атомов натрия содержится в окрашенных кристаллах NaCl? Измерения показали: всего лишь тысячные доли процента.

ВОЗВРАЩЕНИЕ К НАЧАЛУ

Разгадка природы необычной эмиссионной способности окиси бария была мучительной и долгой. В отличие от NaCl окись бария очень привередливое вещество. Она чрезвычайно реакционноспособна: на воздухе энергич-

но поглощает воду, реагирует с CO_2 и CO, при высоких температурах разъедает многие химически стойкие материалы. Поэтому длительное время никак не удавалось изготовить окись, свободную от загрязнений, и получить кристаллы BaO.

Впервые это удалось сделать лишь в 1953 году американцу Спроулу. Кристаллы соединения были бесцветными, но когда Спроул прогрел их в жидком барии, то обнаружил, что они окрасились в красный цвет. Картина была очень похожа на ту, что наблюдал Поль в кристаллах NaCl, и у Спроула мелькнула мысль: в BaO образуются такие же дефекты, как и в NaCl, но только там вакансии хлора захватывала один электрон, а здесь вакансии кислорода должна была захватить два электрона. Идея была очень привлекательной. Она могла объяснить и высокую эмиссию электронов: вакансии кислорода являлись их естественными источниками. Оставалось только проверить, пропорциональна ли величина электронной эмиссии количеству избыточного бария в соединении. Такие опыты были поставлены в лаборатории американской фирмы «Белл телефон». И, как это часто бывает в науке, результаты получились просто обескураживающими. Ни малейшего соответствия! Правда, сами авторы работы не делали категорических выводов... Но всеобщая уверенность до проведения опытов в том, что причиной высокой эмиссии электронов является отклонение от стехиометрии, была настолько велика, что первая же неудача вызвала панику. Как грибы после дождя, стали появляться новые теории. В одной считалось, что поставляют электроны вовсе не избыточный барий, а атомы... водорода, попавшие в пространство между узлами кристаллической решетки; в другой — мельчайшие час-

тички металлического бария, в третьей придавалось особое значение свойствам поверхности кристаллов бария и т. д. Но всякий раз новые эксперименты опровергали очередную теорию.

Некоторых исследователей все же не оставляла мысль, что опыты, выполненные в лаборатории «Белл телефон», возможно, ошибочны. К этому были некоторые основания, и прежде всего то, что авторы работ определяли избыток бария в пленке BaO , нанесенной на металлическую подложку, как это делал Венельт. Вещества пленки для точного химического анализа было слишком мало. Кроме того, на результат могли влиять примеси, попадавшие при высоких температурах в BaO из металлической подложки.

Ученые МХТИ им. Д. И. Менделеева А. Бундель и П. Ковтуненко, занявшиеся этой проблемой в конце 50-х годов, решили вновь определить концентрацию избыточного бария в BaO . Чтобы избежать прежних ошибок, они в своих опытах использовали очень чистую окись бария, взятую в большом количестве, а прогрев ее в парах бария при высокой температуре проводили в специально подобранном химически стойком материале. В течение почти 15 лет кропотливо, изо дня в день, А. Бундель, П. Ковтуненко, их сотрудники и ученики улучшали методы проведения опытов и наконец смогли с высокой, просто ювелирной точностью определить чрезвычайно маленькое количество избыточного бария в окиси. Эти данные показали, что все-таки именно избыточный металл дает электроны, увеличивающие эмиссию окисла. Правда, типы дефектов оказались много сложнее, чем в кристаллах NaCl .

Так лишь через 70 лет после открытия Венельта удалось в основном разобраться в свойствах окиси бария.

НЕСТЕХИОМЕТРИЧЕСКИЕ КРИСТАЛЛЫ В ЭЛЕКТРОНИКЕ

Когда вы смотрите телевизор, то, наверное, и не подозреваете, что прекрасную игру актеров или репортаж со стадиона вам удаётся видеть благодаря нестехиометрическим кристаллам. Окись бария используется для получения пучка электронов, который рисует изображение на экране.

Экран телевизора покрыт другим соединением нестехиометрического состава — сульфидом цинка. Дефекты, вызванные присутствием нестехиометрических атомов, являются в сульфиде цинка центрами, излучающими свет под действием пучка электронов.

Нестехиометрическая окись свинца используется как фотопроводник: ее электропроводность возрастает под действием видимого света в десятки и сотни миллионов раз. Это свойство окиси свинца позволило применить ее в передающих телевизионных трубках, называемых плюмбиконами.

Можно привести и еще тысячи примеров, но и из этих ясно значение нестехиометрических соединений в современной технике. Предстоит еще большая работа. Важно научиться управлять свойствами соединений, вводя в них в том или ином количестве избыток одного из компонентов. Решение этой проблемы — одна из важнейших задач химиков-технологов.

Я. ХАРИФ,
кандидат химических наук

ИСКУССТВЕННЫЙ ПЕРЛАМУТР

Нежные переливы всех цветов радуги и белизна тончайшей шелковой ткани... Такая игра света получается на поверхности жемчуга или перламутра — дорогих декоративных материалов. Однако материал, имитирующий перламутр, уже давно вырабатывается на заводах. Он используется при изготовлении сувениров, украшений, пуговиц. Продукция только одного подмосковного завода исчисляется десятками тонн.

Как же изготавливается искусственный перламутр в заводских условиях? Из огромного бака, в котором хранится суточный запас полиэфирной смолы, ее подают насосами в смеситель, внутри которого установлена лопастная мешалка. Кроме смолы, в смеситель поступают красители, которые и придают необходимый цвет материалу. Когда технолог цеха определит окончательную рецептуру, оператор включает механическую мешалку, и смесь перемешивается. Чтобы материал получился однородным по цвету, требуется тщательное перемешивание.

Окрашенную смолу переливают во вращающиеся барабаны, похожие на беличье колесо. Смола растекается по стенкам, и после отвердевания получается готовый лист искусственного пер-

ламутра. Из него штампуют необходимые заготовки для будущих пуговиц, пряжек и др. К сожалению, вследствие токсичности составов искусственных полиэфирных смол воспроизвести аналогичный процесс в школьной лаборатории невозможно. Но можно поступить иначе: получить такой пигмент, который воссоздаст игру красок, свойственную перламутру.

Существует несколько способов получения перламутрового пигмента. В старину собирали рыбью чешую, загружали ее в бочки с водой и перемешивали. Потом воду медленно спускали через нижнее отверстие по деревянным лоткам, на которых и осаждался смытый с чешуи перламутровый слой. В настоящее время этот процесс на Астраханском рыбоконсервном комбинате значительно усовершенствован, но в принципе остался таким же: чешую разваривают и отделяют от нее так называемый жемчужный краситель.

Однако можно обойтись и без рыбьей чешуи. Возьмите 10 г хлористого бария $[BaCl_2]$ и растворите его в 50 мл воды. Затем 50 г гипосульфита $[Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O]$ — тиосульфата натрия также растворите в 50 мл воды. Смешайте два раствора и к полученной смеси добавьте 2 л воды. Перелейте

Стало уже традицией, что с началом учебного года мы предлагаем вам, ребята, очередной конкурс. На этот раз любителей творческих соревнований приглашает клуб «Катализатор».

Химические процессы окружают нас повсюду: в зеленом листе, в живых организмах, в воде, в почве, в быту, а не только в химической промышленности и лаборатории. С химией мы сталкиваемся буквально на каждом шагу. Отсюда и название конкурса: «Химия вокруг нас».

Если вы захотите участвовать в конкурсе, напишите ответы и направьте в редакцию с пометкой «На конкурс». Постарайтесь сформулировать ответы кратко, но вместе с тем полно и точно.

Победители конкурса будут награждены дипломами журнала «Юный техник» и Московского химико-технологического института имени Д. И. Менделеева. А ребята, проживающие в Москве и Московской области, кроме того, могут быть приняты без экзаменов в вечернюю химическую школу, уже несколько лет работающую при МХТИ.

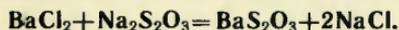
Конкурс проводится в три тура. В этом выпуске клуба публикуется первое задание. В нем предусмотрены вопросы двух типов.

В одном случае необходимо проделать простые опыты, не требующие использования каких-либо сложных реактивов и оборудования, и дать объяснение наблюдаемых процессов, написав уравнения соответствующих реакций. В другом — привести письменные ответы. Ответы на вопросы должны быть короткими: не более 4—5 строк, помните, что язык химии — это формулы и уравнения реакций.

Больших вам успехов!

Ответы присылайте не позже 15 декабря 1974 года.

весь раствор в эмалированную посуду и нагрейте до кипения. После охлаждения в нем образуются кристаллы тиосульфата бария



Дайте раствору отстояться и отделите кристаллы от раствора. Образовавшийся тиосульфат бария два раза промойте ацетоном.

Для приготовления перламутровой композиции используют любой бесцветный лак. Его можно сделать и самому, растворив в ацетоне кусочки вспененного полистирола до получения не очень вязкой жидкости. В приготовленный лак добавьте полученные ранее кристаллы тиосульфата бария и тщательно все размешайте. «Жемчужный» лак готов. Его можно кисточкой наносить на предмет. После улетучивания

растворителя на поверхности предмета остается перламутровая пленка.

Если полученные кристаллики тиосульфата бария смешать с желатиновым клеем, то таким лаком можно имитировать перламутр на предметах из бумаги или папье-маше. Для приготовления клея 3,5 г пищевой желатины заливаются 500 мл воды, в течение одного часа желатина набухает. После этого раствор подогревается на водяной бане до 60°С и размешивается. После охлаждения в полученный клей вводится не более 50 г BaS_2O_3 . Наносить полученный состав на предмет нужно кистью. Желатиновый клей можно заменить столярным или рыбьим клеем.

О. НЕДЕЛЯЕВ,
инженер

КОНКУРС:

«Химия вокруг нас»

I ТУР

I. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Проделайте следующие простые опыты и дайте необходимые объяснения, где нужно, напишите уравнения реакций.

1. Налейте в стакан холодной сырой воды. Через некоторое время на внутренней поверхности стакана соберутся пузырьки газа. Что это за газ? Какой его примерный состав?

2. Как можно отличить питьевую соду от стиральной? Разумеется, пробовать вещества на вкус нельзя!

3. Попробуйте поджечь кусок сахара. Вряд ли вам это удастся, если его предварительно не посыпать пеплом. Объясните это явление. Где его используют?

4. Возьмите два стакана. В один из них налейте раствор фотографического фиксажа, а в другом приготовьте раствор стиральной соды. Добавьте в каждый стакан по капле настойки йода. Объясните наблюдаемые явления и напишите уравнения происходящих химических процессов.

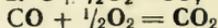
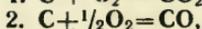
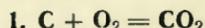
II. ОТВЕТЬТЕ НА СЛЕДУЮЩИЕ ВОПРОСЫ:

1. Почему темнеет свежий срез яблока?

2. Может ли гореть водяной пар? Если да, то как это осуществить?

3. Почему никелированная посуда, находящаяся на кухне, где установлена газовая плита, со временем темнеет?

4. Углерод можно сжечь двумя путями:



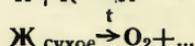
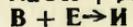
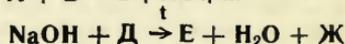
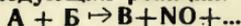
При каком течении реакции выделяется больше тепла?

5. Можно ли кипятить бельё с содой в алюминиевой посуде?

6. Плотность серы больше плотности воды. Почему же порошок серы плавает на поверхности воды?

7. Растворимость каких твердых веществ в воде с увеличением температуры уменьшается?

8. Какие вещества были использованы для осуществления следующих реакций:



если известно, что

А — металл,

Б — разбавленная кислота,

В — растворимое в воде вещество с голубой окраской,

Д — бесцветное вещество,

Е — бесцветный газ с резким запахом,

Ж — растворимое в воде бесцветное соединение,

И — растворимое в воде вещество с интенсивно синей окраской,

К — вещество, содержащееся в большом количестве в виноградном соке,

Л — нерастворимое в воде красно-оранжевое вещество.

Кислота со дна моря

«У меня недавно появилась одна мысль о получении такого важного продукта для химической промышленности, как серная кислота.

Известно, что Черное море делится как бы на два слоя. Первый, 150—300 м,—живой слой, где обитают живые существа. Второй, 200 метров и до дна, — мертвый, где вся среда населена бактериями, которые выделяют сероводород (H_2S).

Я предлагаю следующий проект: 1) построить перерабатывающий завод на берегу моря и поселок; 2) связать его с Херсоном железнодорожным сообщением; 3) по течению Днепра ниже Каховской ГЭС построить еще одну электростанцию для обслуживания предприятия. Цикл производства: 1) добыча воды с глубины от 300 м и далее (пойдет вода с H_2S); 2) фильтрование; 3) выделение сероводорода и переработка его в серную кислоту и ее вывоз; 4) выделение тяжелой воды для нужд предприятия и на вывоз; 5) опресненную воду использовать на нужды поселка.

Достаточное количество тяжелой воды, которое можно сосредоточить в хранилище завода, может пойти как сырье на тепловые электростанции, которые потом смогут заменить построенную ранее на Днепре электростанцию, а ее переключить на Херсон».

Геннадий Панин,
г. Тамбов

Ответить Геннадию мы попросили видного советского ученого в области производства серной кислоты лауреата Государственных премий доктора технических наук профессора Анатолия Гавриловича Амелина.

«Дорогой Геннадий!

С большим удовольствием я ознакомился с Вашим предложением. Оно в будущем может иметь практическое значение, так как количество сероводорода в нижних слоях Черного моря огромно. Однако в настоящее время в связи с дефицитом и сравнительно высокой стоимостью электроэнергии трудно ожидать, что реализация этого предложения будет экономически оправдана. Дело в том, что растворимость H_2S в воде относительно небольшая, поэтому требуется перекачивать большое количество воды.

Чтобы составить хотя бы грубо приближенное представление о затратах на осуществление Вашего предложения и вообще об экономике этого процесса, сделайте самые элементарные расчеты. В первую очередь рассчитайте количество воды, которое необходимо перекачивать для того, чтобы получить одну тонну H_2S . Расчет следует вести на основе растворимости сероводорода в воде; при этом учтите, что его растворимость в воде увеличивается с повышением давления, а оно в нижнем слое Черного моря большое.

Мне кажется, Вам имеет смысл и в дальнейшем работать над своим предложением, это может принести пользу и Вам, и нашему народному хозяйству.

«Расскажите, пожалуйста, почему в царской водке растворяются даже благородные металлы. Откуда пошло это название».

Ольга Журавлева,
г. Ломоносов
Ленинградской области

Царь растворителей

Царской водкой называют смесь из 3,6 объемной части концентрированной соляной кислоты и 1 части концентрированной азотной кислоты. Обладая сильнейшими окислительными свойствами, она растворяет даже золото — «царя металлов». Покидая занятый немцами Копенгаген, известный датский ученый лауреат Нобелевской премии Нильс Бор растворил медаль в царской водке и спрятал колбу с раствором у себя в лаборатории. Так и пролежала она до освобождения Дании от фашистов. Когда Бор возвратился на родину, он выделил золото из раствора и заказал из него новую медаль. Эту способность смеси знали еще средневековые алхимики, которые поэтому и называли ее королевской водкой («Königswasser»). В России название «царская водка» закрепилось в конце XVIII века.

Столь удивительные свойства смеси впервые объяснил Гей-Люссак, который выделил из царской водки нитрозилхлорид и хлор и показал, что причиной ее агрессивности к металлам является хлор:

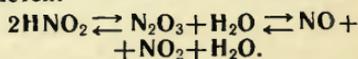


Однако в настоящее время механизм протекания процесса объясняется иначе — азотная кислота окисляет золото до 3-валентного состояния: $\text{Au} + \text{HNO}_3 +$

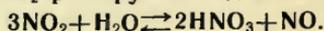
$+ 3\text{HCl} = \text{AuCl}_3 + \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$, а хлорид-ионы, образующиеся при диссоциации соляной кислоты, вступают в дальнейшую реакцию с ионом золота Au^{3+} . В результате образуется устойчивый в солянокислом растворе комплекс: AuCl_4^- : $\text{HCl} + \text{AuCl}_3 = \text{H}[\text{AuCl}_4]$.

В зависимости от соотношения HCl и HNO_3 могут получиться и нитрозосоли: $\text{NOCl} + \text{AuCl}_3 = (\text{NO})[\text{AuCl}_4]$.

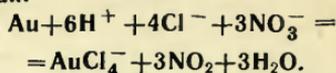
Считается, что одним из основных продуктов первоначального восстановления HNO_3 является азотистая кислота. Она устойчива только в очень разбавленных растворах при низкой температуре, а в обычных условиях распадается:



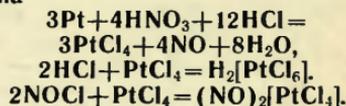
A NO_2 реагирует с водой:



Поэтому газ, который выделяется при растворении золота в царской водке, состоит в основном из NO . С повышением концентрации HNO_3 равновесие последней реакции смещается влево. Это приводит к тому, что в конечном результате концентрированная азотная кислота восстанавливается преимущественно до NO_2 . Поэтому реакцию окисления золота царской водкой можно записать и так:



Растворение платины в царской водке также объясняется устойчивостью образующегося в ней гексахлороплатина (IV) — иона



Однако не все металлы растворяются в ней. Так, например, родий, осмий и иридий не претерпевают никаких изменений.

Это используется на практике

при извлечении из руд и разделении платиновых металлов.

Царская водка применяется также в аналитической химии для перевода труднорастворимых сульфидов металлов в хлориды.

Работа с ней требует особой предосторожности: все операции по переливанию надо проводить в резиновых перчатках и под тягой. Смесь рекомендуется готовить перед самым употреблением, для того чтобы получить эффективно действующий реактив.

К. ВЛАСЕНКО,
кандидат химических наук,
В. ЛАЗАРОВ,
аспирант

«Где достать реактивы для домашней химической лаборатории?» — с таким вопросом к нам обращаются Наташа Демурова из Москвы, Миша Молоканов из города Каширы и другие читатели.

НА ПОЛКУ ЛАБОРАТОРИИ

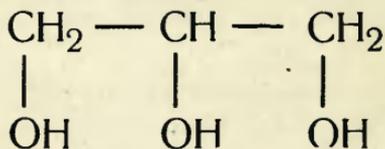
Дорогие ребята!

Прежде всего дома вы можете найти хлористый натрий NaCl (поваренную соль), бикарбонат натрия NaHCO₃ (питьевую соду), лимонную кислоту C₆H₈O₇, раствор уксусной кислоты CH₃COOH (столовый уксус).

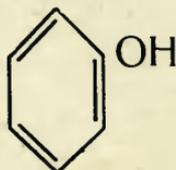
Теперь загляните в аптеку. Здесь бывает 3%-ный раствор перекиси водорода H₂O₂ или таблетки гидроперита NH₂CONH₂·H₂O₂;

борная кислота H₃BO₃ и тетраборат натрия Na₂B₄O₇·10H₂O (бура); 3%-ный раствор хлористоводородной (соляной) кислоты HCl и некоторые ее соли: хлористый аммоний NH₄Cl (нашатырь), хлористый кальций CaCl₂ (10%-ный водный раствор); другие соли галогеноводородных кислот — бромистый калий KBr, йодистый калий KI, бромистый натрий NaBr и йодистый натрий NaI (порошки или таблетки); сульфаты — калиевоалюминиевые квасцы KAl(SO₄)₂·12H₂O, сульфат бария BaSO₄, сульфат кальция CaSO₄· $\frac{1}{2}$ H₂O (жженный гипс), сульфат магния, или горькая соль, MgSO₄·7H₂O (английская соль), сульфат натрия Na₂SO₄·10H₂O (глауберова соль); карбонат лития Li₂CO₃; окислы — окись магния MgO (жженая магнезия), окись кальция CaO, окись цинка ZnO (порошок для присыпок), тальк — 4SiO₂·3MgO·H₂O; эффективные окислители — хлорная (белильная) известь CaOCl₂ (смешанная кальциевая соль двух кислот — хлорноватистой и хлорноводородной), йод J₂ (спиртовой раствор), перманганат калия KMnO₄; ацетаты — ацетат свинца Pb(CH₃COO)₂ входит в состав жидкости для свинцовых примочек, ацетат калия CH₃COOK.

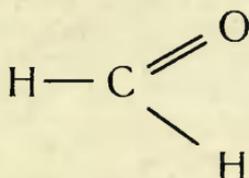
В аптеке можно также достать глицерин (C₃H₈O₃)



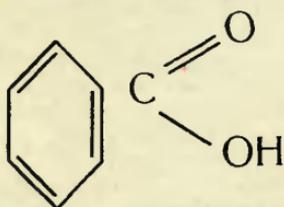
(трехатомный предельный спирт), двузамещенный фосфат натрия Na₂HPO₄·12H₂O, водный раствор карболовой кислоты — фенола



водный раствор аммиака
 NH_4OH (нашатырный спирт),
раствор формальдегида



(формалин), серу S, таблетки глюкозы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, нитрат серебра AgNO_3 (ляпис), уголь активированный С (таблетки карболена), четыреххлористый углерод CCl_4 , железо восстановленное Fe в порошке, бензойную кислоту



фенолфталеин (таблетки пургена).

В магазинах фототоваров можно найти красную кровяную соль $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, тиосульфат натрия $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, бромистый калий KBr .

В хозяйственных магазинах бывает водный раствор аммиака, медный купорос $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, углекислый натрий Na_2CO_3 (кальцинированная сода), едкий натр NaOH (каустик), соляная кислота, щавелевая кислота $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, денатурат, «твердый» спирт.

В магазинах культтоваров можно приобрести мел — карбонат кальция CaCO_3 , силикат натрия Na_2SiO_3 — конторский клей.

Более редкие реактивы можно выписать по почте наложенным платежом из Москвы (Москва, 115230, Хлебозаводский проезд, 5, корп. 4, магазин хим. реактивов № 2). Легколетучие и горючие жидкости, а также взрывоопасные и ядовитые вещества магазин не высылает. В этом же ма-

газине можно заказать набор «Юный химик» и дополнительный комплект реактивов к нему.

Нельзя выполнять дома опыты с горючими, дурно пахнущими и вредными веществами. Перед тем как проделать любой, даже самый простой эксперимент, обсудите его с вашим учителем по химии и узнайте, можно ли его выполнять дома.

Лучше всего проводить экспериментальную работу в школьном химическом кабинете под руководством учителя. Это позволит вам успешно проделать все опыты.

Рекомендуем вам ознакомиться с книгой П. Воскресенского «Техника лабораторных работ». М., изд-во «Химия», 1973.

Желаем успехов!

Т. КОРЯГИНА,
К. ВЛАСЕНКО,

кандидаты технических наук



..ПАНТАЗЕРЫ..

В большой демонстрационной аудитории свободных мест не было. Пришлось принести еще стулья и поставить их рядом со столом членов жюри. В зале были и те, кому предстояло выступить, и многочисленные болельщики, и те, кто впервые пришел сюда.

Когда Юра Никольский подал команду «Кроту» и шару-самоходу и они зашагали от стола президиума навстречу сидящим в первом ряду, раздались дружные аплодисменты. И юный конструктор начал свой доклад. Очень интересно обосновывал свою идею Юра.

— Человек изобрел колесо. И, как видите, оно надежно служит

ему уже долгие годы. Является ли движение посредством колеса единственно рациональным? Нет. Сама природа создала многообразие форм движения. Всем нам известные гусеницы, сороконожки, дождевые черви медленно, но упорно ползут к намеченной цели. Движение моего «Крота» подобно движению дождевого червя, а его название обусловле-

На защите проектов.

За столом слева — главный окулист поликлиники СО АН СССР Сазонов В. А. Это по его заданию ребята сделали ряд приборов для лечения глазных болезней. В центре — кандидат физико-математических наук Фомичев П. В. Справа — академик Лаврентьев М. А.

но аналогией места действия с настоящим кротом. «Крот» предназначен для протаскивания кабеля или других предметов в длинные, изогнутые различной конфигурации трубы. Посмотрите на чертеж. Модель состоит из двух жестких [3—11] и одного гибкого [15] звена. Движителями являются гибкие стальные проволоочки. По принципу «тяни-толкай» «Крот» движется внутри трубы или по поверхности.

Теперь немного о шаре-самоходе, — продолжал Юра. — Он предназначен для транспортировки груза или людей в полости шара, а в качестве движителя я использовал оболочку шара. Шар имеет передний и задний ход, повороты направо и налево. На рисунке вы видите, в частности, неподвижную ось и ведущую трубу, которая жестко скреплена с корпусом. Движение модели происходит за счет противодействующего момента груза вокруг оси. Поворот шара осуществляется за счет отклонения груза по дуге в ту или иную сторону.

Когда автор ответил на все вопросы и вновь воцарился порядок в зале, председатель клуба объявил:

— А теперь проект «Свинья». Защищает Виктор Векслер.

— Мы еще в школе учили, — обратился к залу Виктор, — что всюду и везде, где проявляется жизнь, идет преобразование ве-

«Страж». Елезов Олег. 13 лет.

«Будни вселенной». Орлова Оля, 6-й класс, 166-я школа.



«СТРАЖ»



«БУДНИ ВСЕЛЕННОЙ»



«На неизвестной планете». Иванов Дима, 5-й класс.

щества под влиянием энергии, выделяемой внутри организмов или получаемой ими извне. В первом случае происходит превращение одних минеральных или органических веществ в другие. Тепловая или химическая энергия используется организмом для его роста и размножения. Это относится ко всему животному миру, в том числе и к свинье. Отсюда следует, что свинью надо кормить, чтобы она выросла и тем самым выполнила свою функцию.

Ребята и даже члены президиума улыбались. Но докладчик, выдерживая солидный тон, продолжал:

— Во втором же случае организм получает энергию извне в виде света. Что происходит, известно каждому, — он преобразует ее в белки, углеводы, жиры и другие сложные соединения. Такой организм называется автотрофным: он не требует для себя готовых органических соединений. Жизнедеятельность автотрофного организма обеспечи-

вается хлоропластами, представляющими собой хлорофильные ряды. Хлоропласты — приемники энергии, а хлорофилл — преобразователь энергии света в энергию химических соединений организма.

Я предлагаю превратить свинью в автотрофный организм, для чего в генетический аппарат свиньи ввести гены, которые кодируют образование хлоропластов и белков, необходимых для процесса прямого фотосинтеза.

Проект вызвал оживленную дискуссию, и автору пришлось отбиваться от 200 оппонентов. Делал он это, надо сказать, энергично и порой остроумно. Не будем строго судить Виктора, насколько он разобрался в сути дела.

В клубе юных техников Новосибирского академгородка стала традиционной эта увлекательная форма занятий с теми, кто любит пофантазировать. Наши ребята интересуют и волнуют многие загадки из истории Земли, проблемы космоса и техники будущего. У них есть свое мнение о пришельцах из космоса, о том, где находилась Атлантида и как она погибла, свои решения технических задач, свои проекты перестройки солнечной системы. Мы серьезно относимся к творчеству юных любителей науки и техники, поощряем их даже, казалось бы, бредовые идеи. Ученые, инженеры знают: то, что сегодня кажется фантастикой, может завтра обернуться реальностью. И кто знает, может быть, сегодняшний школьник, увлеченный своей мечтой и проверивший ее крепость на оселке почти научной полемики, на диспуте, на защите проекта, подобно Шлиману, найдет свою Троицу.

Володя Коновалов выступил с проектом использования планеты Меркурий для установки на нем больших зеркал, которые должны перебрасывать солнечную энергию на Землю, обеспе-

чив тем самым более эффективное использование землянами энергии нашего светила. Вопросов было много, но на один из них: «Как хранить солнечную энергию, переданную зеркалами!» — ответ автора оппонентам не понравился.

— Солнечные батареи! Но это же старо!

Увы! Гениальных идей на этот счет у автора не было. Проблема хранения энергии была «решена» после выступления Кости Петрова, который предложил в качестве аккумулятора солнечной энергии использовать «улитку» с зеркальной внутренней поверхностью.

На одном из конкурсов мы устроили парад — механизмы, изготовленные ребятами, ползли, катились, прыгали, «тяни-толкались», переносили сами через себя части своего тела и двигались... двигались. А перед этим был конкурс в конкурсе на выявление «главного фантазера». Ничего не подозревавших авторов проектов мы приглашали в зал и предлагали в течение двух минут объяснить назначение ряда не видимых ими ранее механизмов. Условие — мы находимся на некой загадочной планете и видим перед собой следы Разума. На таких конкурсах и на защитах мы поощряем и шутку, и остроумное подражание.

Несколько лет назад на лесистой опушке над Обским морем, в районе Академгородка, стояла массивная и замысловатая железная тренога с трубой. Ее присутствие здесь, среди зелени, вдали от цивилизации, было настолько непонятным, что невольно возник вопрос: «Что это? Зачем это?» Так мы и поставили перед ребятами вопрос на одном из конкурсов. Всем было понятно, что это шутка, но ребята приняли игру. И ответы были самые разнообразные и неожиданные: «Ступа Бабы Яги», — отвечал один. «Стартовая площадка для

запуска «летающих тарелок», — спорили с ним. «А мне кажется, что это след марсиан», — вставил слово и я. Группа ребят, опираясь на факт существования этой «железяки», пыталась разрешить проблему Тунгусского метеорита.

Известный советский ученый И. С. Шкловский в книге «Вселенная, жизнь, разум» рассказывает о так называемой «сфере Дайсона». Суть предположения американского исследователя Дайсона сводится к тому, что цивилизация на некоторой стадии технического развития для ликвидации «энергетического голода» может пойти по пути создания вокруг своего светила сферы, на внутренней поверхности которой и будет размещаться цивилизация. Будет ли это так и есть ли где-нибудь подобные миры — неизвестно, но для любителя пофантазировать здесь открывается обширное поле деятельности. Как построить такую сферу, каковы затраты на ее сооружение, как создать внутри этой сферы мир, привычный людям, как удерживать атмосферу — это и многое другое находится в области неизвестного.

В фойе клуба юных техников — постоянная выставка детских фантастических рисунков. Научный сотрудник одного из институтов Академгородка художник-любитель Л. Фирсов оценивает рисунки, выбирает наиболее оригинальные по содержанию, форме изображения, краскам. Задача трудная, так как рисуют и совсем маленькие, и более старшие ребята.

Когда он приходит в клуб, сразу «обрастает свитой». Ребята любят поговорить об искусстве, поспорить о своих работах.

— Лев Васильевич! — обращается мальчуган к Фирсову. — А вот такой рисунок я видел в журнале «Знание — сила».

Внимательные и придирчивые глаза добровольных судей вы-

уживают из многообразия цветов и сюжетов еще несколько явных плагиатов.

— Ну вот, — говорит Лев Васильевич, — теперь будем спорить...

Вера в «добрый» космос, в силу человеческого гения, разума, человек — создатель, творец — вот основной лейтмотив детских рисунков. Мы предлагаем читателям «Юта» несколько рисунков ребят. Вот романтическая картина Оли Орловой «Будни вселенной», а рисунок Сережи Байкалова «Планета созвездия Циркуль» носит скорее юмористический характер. Несколько наивна по содержанию картина Иванова Димы «На неизвестной планете». Кстати, этой теме посвящено подавляющее большинство рисунков.

Ребята не только рисуют. Они присылают на конкурс «фантазеров» свои рассказы, стихи, повести.

Повесть Сергея Руюткина традиционна, сложна по сюжету, в чем-то напоминающая Гофмана с его хитросплетениями событий и состояний героев. Однако и в этой повести главное — сатира, юмор, а не научная фантастика. Сергей представляет нам целую галерею разнообразных типов — от котхозяйственника и кота-солдафона до кота-труса, который настолько труслив, что кажется великим в своей трусости, изворотливости, изобретательности.

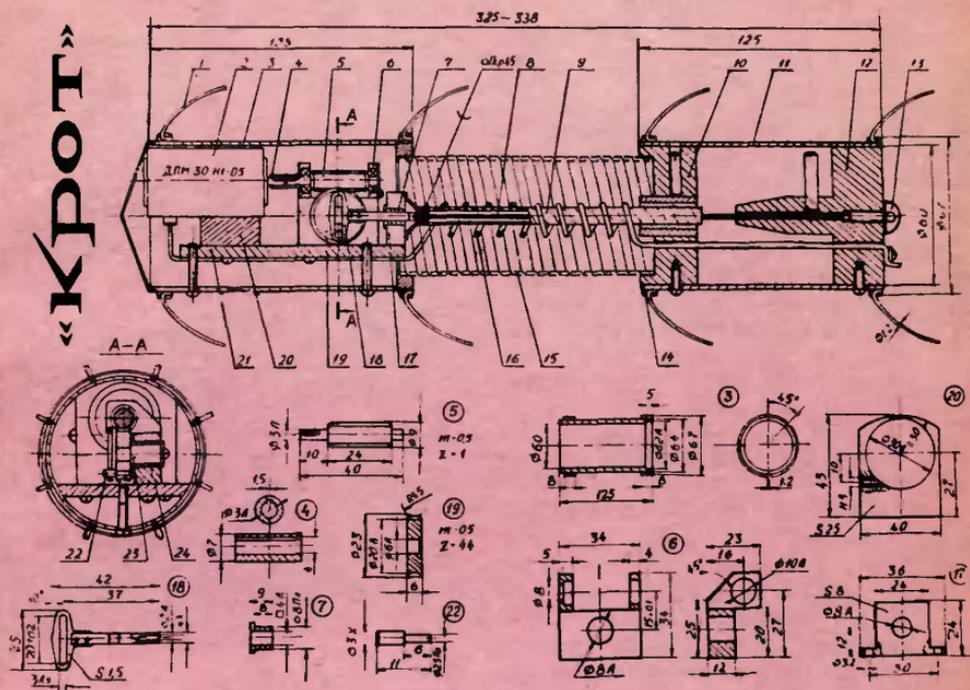
Романтическая фантастика наиболее ярко представлена этюдом Марины Ларионовой «Немного о чудесах». Читая это светлое, чистое и очень доброе сочинение, невольно вспоминаешь Грина (кстати, Грин никогда не считал себя фантастом). Обретенную чудесную способность летать героиня Марины не мыслит использовать иначе, как только для других, только делая добро людям, только помогая им, делая их счастливее.



Юра Никольский отвечает своему оппоненту.

...Не менее интересной и увлекательной является для ребят и действительность. Автор феерического проекта создает оригинальный щуп аккумуляторщика или прибор селекционера; «писатель-фантаст» плодотворно работает над созданием офтальмоскопа, столь необходимого для профилактики и лечения глазных заболеваний; а «художник» думает над проектом актографа, который позволил бы автоматизировать наблюдения за деятельностью мелких животных. Так ребята фантастика переплетается с их большим общественно полезным трудом.

«КРОТ»



Мы живем, учимся и работаем в окружении ученых, и поэтому ребят не удивляет, что в состав жюри наряду с известными литераторами и художниками входят ученые — кандидаты и доктора наук. А на одном из конкурсов главным оппонентом выступил президент Сибирского отделения Академии наук СССР академик Лаврентьев Михаил Алексеевич.

Участие ученых в ребячьих делах не случайно. В Академгородке прекрасно понимают, что занятия наукой и техникой, увлечение фантастическими проектами способствуют расширению кругозора, приобретению умений

и навыков, столь необходимых будущему исследователю — физики, химику, биологу.

С. ВОЙНОВ,
заведующий астрономической лабораторией клуба юных техников Академгородка

Фото А. КАРАБАНОВА



НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

НЕЛЕГКОЕ ПРАВО — РЕШАТЬ

Я учусь в десятом классе, а не знаю, какую профессию выбрать. В общеобразовательной школе говорят, чтобы я поступал в институт или университет, а в музыкальной (я учусь на последнем курсе) советуют идти в музыкальное училище. И я не знаю, что выбрать.

Анатолий Д., г. Донецк

...Вы мне просто написали адреса институтов, но мне бы хотелось еще обширнее узнать обо всем: во-первых, смогу ли я поступить в институт с теми оценками, какие у меня есть; во-вторых, может, мне лучше поступить в театральное училище?

Ирина А., г. Ташкент

«Я не знаю...» Когда кто-то из вас произносит эти слова на уроке, класс уже предчувствует: ну, сейчас будет двойка. Но двойку можно на следующей неделе исправить, а здесь все посерьезнее: исправить ошибку в выборе профессии, особенно если ей, этой профессии, уже отданы годы учебы, а может, и работы, — трудное, тяжкое дело, и не каждому оно по силам. Конечно же, ошибаться никому не хочется; но только как же точно узнать, какое именно дело для тебя предназначено? Может быть, со стороны виднее? Родители, учителя, знакомые — они ведь каждого из вас знают давно и, наверное, оценивают глубже и вернее, чем вы сами... Может, их совету и последовать?

О важности этих советов мы еще будем говорить. Но только каждому, у кого не за горами выбор или до него еще года два-три, нужно ясно понять одно: решать здесь — ваше право и ваша обязанность. На других ее переложить нельзя. Это в контрольных так бывает — первый вариант задачи, второй, третий; если не получается, можно попытаться потихоньку спросить у соседа по парте, какой способ решения верный. А выбор жизненного пути, хоть и могут быть тут схожие варианты, задача для одного тебя — самому и искать способ решения.

Только вот почему мы заговорили об этом сейчас, когда до школьного выпуска еще почти год, почему начали с писем, по-

лученных весной от десятиклассников?

Трудно решать задачу, когда она состоит из одних неизвестных. Попробуйте-ка, в самом деле, оценить, что лучше: институт (любой?), университет (какой факультет? может, все равно?), завод (тот, что ближе к дому?) или музыкальное училище? Надо бы, наверное, прикинуть: чего ты ждешь и хочешь от будущей профессии? К чему лежит душа? Как ты оцениваешь свои возможности на каждом из соблазнительных путей? Но вот что досадно: в обстоятельном своем письме Анатолий Д. о многом подробно говорит, даже о том, что он любит играть в баскетбол и смотреть кинокомедии, а эти главные вопросы остались в стороне — словно и нет их. А выбирать профессию, не ответив на них, — немногим лучше и надежнее, чем справочник для поступающих наугад листать. И «данные» для этого ответа подбирать, наверное, надо не в последние школьные дни, перед выпускными экзаменами, а загодя, гораздо раньше.

Значит, для того чтобы выбор оказался осознанным и надежным, мало только «учиться на пятерки», нужна особая подготовительная работа. Конечно, пятерки (если за ними — настоящие знания) помогут успешно миновать абитуриентский перевал. Но надо еще и знать: что там, за этим перевалом?

Что же это еще за такая особая работа? Не надо пугаться: речь пойдет главным образом о том, чтобы целенаправленно и настойчиво использовать те возможности, которые доступны каждому школьнику.

Вот Виктор Приходько из города Шахты пишет, что хотел бы быть моряком и для этого развивает выносливость, тренирует вестибулярный аппарат. А Леня Прудников намеревается стать геологом и вместе с другом

предпринимает дальние походы, собирает образцы минералов. Что ж, это и есть часть такой работы — развивать те качества и умения, которые потребует будущая профессия. Только не надо забывать при этом о качествах, необходимых в любом деле: трудолюбии, настойчивости, способности находить общий язык с людьми.

Конечно, оценивать себя — дело нелегкое. И вот здесь надо без обид и предубеждения прислушиваться к мнению окружающих: в чем они видят ваши недостатки, почему иной раз считают, что профессия, которую вы облюбовали, будет вам «не по плечу»? Их оценки, особенно если они единодушно совпадают, и могут указать вам, в чем именно требуется работа над собой. Полезен будет и разговор с представителем той профессии, которая вам интересна, — именно тут вы можете точнее, чем каким-либо иным способом, выяснить, какие же требования она предъявляет к человеку, что в ней главное. Один вдумчивый психолог даже советовал так: лучше всего побеседовать с двумя людьми: тем, кто добился успеха в интересующей вас работе, и тем, кто ею недоволен, — в этом случае вы можете увидеть и ее прелесть, и ее трудности, будничные, неинтересные стороны.

Но мы перешли уже к разговору о втором слагаемом обдуманного выбора — оценке самой профессии. Наверное, кое-кто из вас скажет: да как же можно их оценить — вот пишут, что всех профессий около десяти тысяч, а то и больше! Но ведь из десяти тысяч никто реально не выбирает, на самом деле вы сопоставляете две-три, в крайнем случае четыре-пять специальности. А познакомиться с ними за то время, которое вам остается до окончания школы, — дело вполне посильное.

Один путь — книги. И самые

первые — справочники для поступающих в вузы и техникумы. Когда читаешь в письмах иных школьников: «Напишите, где учиться на охотоведа?», «Где готовят программистов?», «Как стать метеорологом?», то с удивлением думаешь, неужели они не знают про эти справочники? Или неохота похлопотать, поискать, пойти в библиотеку? А ведь в библиотеке, кроме этого, вам могут подыскать книги и журналы, где рассказывается про интересующую вас специальность. Но вот что очень важно при «книжном» знакомстве с профессией: постарайтесь увидеть не одни ее романтические стороны. Находка геолога, открытие химика, триумф артиста, Золотая Звезда Героя Труда — все это, конечно, очень привлекательно; но это — вершина профессии, ее праздник. А праздники в любой из самых «обыкновенных» профессий, право же, бывают нечасто. И стоит прикинуть, в какой мере окажутся вам посильны будни выбранного дела. Здесь, конечно, самое верное — непосредственный совет специалиста. В иных случаях только он и может решить дело. Вот Сергей Черняев из Краснодарского края хочет работать на железной дороге, но не знает, поступать ли ему для этого в профессионально-техническое училище или лучше в техникум. Что здесь посоветовать? Только одно — надо выяснить на месте, разыскать тех, кто окончил училище или техникум и уже работает, поговорить с ними, с их помощью взвесить плюсы и минусы того и другого вариантов. Вероятно, и в комитете комсомола того же железнодорожного техникума не откажут Сергею в совете, сумеют в подробностях рассказать о будущей работе. Если нет возможности личного контакта, напишите в тот же комитет комсомола института, техникума или завода, где вы хотели бы учиться

или работать, вопросы ваши, наверное, не останутся без ответа. При желании и настойчивости всегда найдется возможность заранее узнать о ней подробно и досконально; не нужно только ждать, что за тебя это сделают другие. А такое бывает. Вот примечательное письмо:

«...Во-первых, прошу выслать мне программу всех вступительных экзаменов, во-вторых, — адреса радиотехнических вузов и всевозможные пособия для сдачи экзаменов. Если есть возможность, то присылайте, пожалуйста, побыстрее».

Николай Е., г. Сумгаит

Наверное, Николай всерьез обиделся бы, если бы мы его спросили: почему он считает себя единственным, кого волнуют подобные заботы? Но ведь, по существу, выходит именно так: иначе он легко бы мог себе представить, что получится, если все его сверстники обратятся к нам с подобными просьбами. Добро бы еще, если б он сначала взялся за поиски сам и попросил помощи при их неудаче. Но об этом в письме ни слова.

Итак — как можно больше заранее узнать о будущей профессии. Но не нужно только думать, что для каждого человека есть только одна, именно его работа: не найдешь ее — и жизнь не сложится. Это абсолютно неверно. И мы говорим так вовсе не для утешения, это точный вывод ученых. Исследования психологов показали, что большинство массовых профессий доступно людям самого разного склада; важно прежде всего, насколько человек сумеет приноровить собственные качества к требованиям труда. Другими словами, задача не только в том, чтобы найти работу по себе, но и себя в работе. Психологи сравнивали, скажем, труд двух ткачих-многостаночниц. Одна была ловка, подвижна, другая — нетороплива, даже медлительна. Оказалось, что первая до-



Письма

Дорогая редакция!

Я учусь в девятом классе. Для занятий радиотехникой мне необходим сварочный аппарат для точечной сварки. Я хочу сам собрать его, но нет схемы.

*Ю. Теряев, с. Дросково
Орловской области*

В девятом номере «Юта» за 1971 год мы рассказали, как сделать контактный сварочный аппарат. Но если требуется соединить крупные стальные детали, трубы, нужна дуговая электросварка. В «Юте» № 4 за 1972 год предлагаются два варианта электросварочного аппарата. Основа первой конструкции — лабораторный трансформатор ЛАТР. Второй вариант конструкции требует изготовления силового трансформатора мощностью 2—3 кВт.

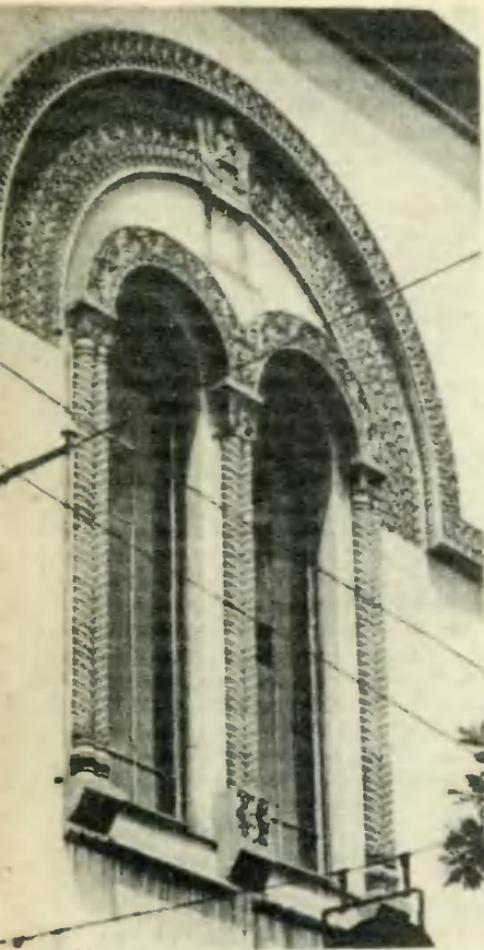
В приложении № 12 «ЮТ» для умелых рук» за 1972 год на странице 10 вы найдете описание необычного сварочного аппарата. В качестве электродов здесь используются обычные карандаши. Их грифели подключаются к обмотке понижающего трансформатора через дроссель. Действием высокой температуры дуги можно сваривать тонкие металлические пластины и проволоку.

бывается успеха благодаря быстроте в устранении обрывов пряжи, вторая же — тем, что особенно тщательно подготавливает станки, оттого и обрывов у нее бывает меньше. Стиль работы различен, а результаты равно успешны. Так что нехватка каких-то качеств — еще не причина считать себя негодным для той или иной деятельности. Главное — с первых дней учебы или самостоятельного труда всерьез задуматься, чем их возместить.

И еще один, очень важный вопрос — о пути к профессии. Нередко школьникам кажется, что самый прямой и верный — со школьной парты на вузовскую скамью. Но не оттого ли это порою, что боязно — сразу из школы в самостоятельную, «взрослую» жизнь? Вот учиться — это проще, главное — привычнее. Однако ведь и так бывает: сдан благополучно не один десяток студенческих экзаменов, получен диплом, а потом, уже в работе, человек убеждается, что она не для него и он не для нее. Не надежнее ли путь, который начат с самых первых ступенек: для врача — санитаром, в больнице, для учителя — хотя бы пионервожатым в лагере, для геолога — рабочим в поисковой партии? Вот здесь существо труда, все его лицевые и оборотные стороны откроются исчерпывающе и всесторонне, и не будет причин после винить себя и других: «а я не знал», «а мне не объяснили...».

...Каждому из вас придется в будущем принимать немало серьезных решений — в работе, собственной жизни, отношениях с людьми. Это в будущем. Но одно важнейшее, во многом определяющее жизнь решение «кем быть» — уже рядом, на пороге. И подойти к нему надо с полной мерой взрослости — вдумчиво и трезво, неторопливо и обстоятельно.

В. РЫБАКОВ



Если бы мы окинули беглым взглядом историю зодчества, то сразу же убедились бы, что камень, бесспорно, — любимый отделочный материал архитекторов. Это естественно: он прочен, долговечен, а главное — красив. Самые смелые замыслы художников воплощаются в камне и живут века. Нет необходимости приводить примеры — каждому, где бы он ни жил, вспомнятся прекрасные образцы каменной вязи.

Взгляните на фотографию в начале статьи. Это уже не древность, а современность. Грузинские архитекторы, проектируя здание Публичной библиотеки в Тбилиси, обратились к камню.

А если от этого здания подняться к подножию горы Мтацминда, мы выйдем к художественному профессионально-техническому училищу № 11 имени М. Тоидзе. Из его стен выходят чеканщики, живописцы-альфрейщики, художники по ткани, мастера керамики, реставраторы исторических памятников и другие специалисты. Среди них — резчики по камню.

Мастер производственного обучения Нодар Несторович Чикобава, прежде чем приступить к рассказу об основах обработки камня, предупреждает:

— Камень не любит случайных людей. Человек должен быть предан этому делу, иначе откуда у него возьмется терпение и упорство? А без этого лучше не начинать.

Для художественной обработки применяется камень самых различных пород. Перечислим некоторые из них: гранит, диорит,

Каменные ружеева

туф, песчаник, известняк, ангидрит, алебастр, мрамор. Каждая порода имеет свои достоинства и недостатки. Неоднородная структура, слоистость, трещиноватость, посторонние включения — все это затрудняет обработку, а иногда сводит на нет всю предыдущую работу над изделием. К сожалению, дать в короткой статье характеристику каждой из этих пород очень трудно, потому что даже куски одной и той же породы могут быть разной зернистости и с разным количеством посторонних включений. Поэтому только опытным путем можно определить, как поддается обработке тот или иной камень.

Лучше всего, если в окрестностях вашего города или села вы найдете ангидрит или алебастр. Эти породы достаточно декоративны и настолько легко обрабатываются, что можно даже не обзаводиться специальным инструментом, а использовать столярный — пилу, долото, стамески, рубанок, нож, сверла, напильники и т. д.

Однако не каждому из вас посчастливится найти ангидрит или алебастр, поэтому придется, если вы всерьез заинтересуетесь художественной обработкой камня, изготовить специальный инструмент — для начала самый необходимый. Его легче отковать в кузнице, но, если вы можете воспользоваться услугами кузницы, изготовьте инструмент в школьной мастерской на металлообрабатывающих станках. Материал — инструментальная сталь. Готовый инструмент обязательно нужно закалить. Нагрейте рабо-

чие части до вишневого или красного цвета и быстро опустите в воду комнатной температуры. Нельзя нагревать до оранжевого или желтого цвета, потому что инструмент после закалки станет слишком хрупким. Греть нужно в древесном угле — каменный может испортить закалку.

Переверните страницу и взгляните на рисунок, изображающий инструмент первой необходимости.

Пунцеты понадобятся вам, когда вы будете откалывать от природной глыбы нужный кусок камня. Впоследствии можно будет запастись еще и клиньями разной формы. Пунцеты и клинья вбиваются в камень кувалдой.

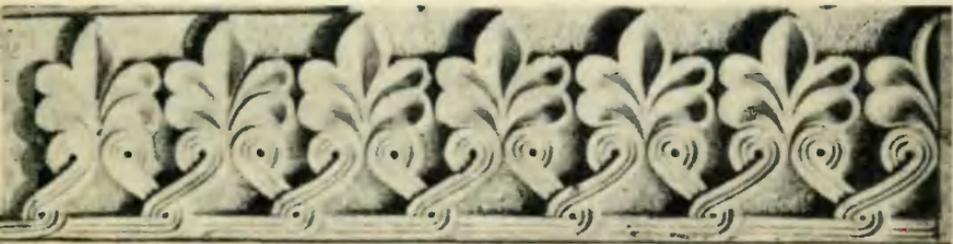
Большой закольник, различные кирки, шпунт служат для грубой обработки камня — оболванивания, как говорят художники.

Ручной закольник, скапель и тесовик употребляются для черновой тески плоских поверхностей при обработке камня твердых пород. Удобно обрабатывать плоскую поверхность и крестовой зубчатой бучардой, ударяя ею по камню так, чтобы инструмент ложился всей поверхностью, а не ребром или углом.

Обрабатывать фигурную поверхность вам помогут цилиндрическая бучарда, троянки с различной шириной лезвия, фигурные скапели.

При работе с мягким камнем удобно доводить фигурные профили скребками разной формы.

Чаще всего перед высеканием орнамента поверхность камня достаточно отшлифовать или да-





Если камень цветной, вместо цинковых белил нужно взять 3—4 г красителя — охры, сажи и т. д. в зависимости от цвета камня. В чистой банке расплавьте канифоль, затем добавьте в нее остальные компоненты и тщательно размешайте.

Мастика вплавляется в раковинки и трещины нагретым паяльником, затем эти места подшлифовываются вровень с поверхностью камня.

Теперь можно приступить к полировке. Следует сказать, что далеко не всякий камень хорошо воспринимает полировку — особенно это относится к мягким породам. Так что во многих случаях приходится ограничиться

шлифовкой. Но допустим, что вы работаете с камнем, который лишен этого недостатка. Промойте камень водой с губкой и протрите ветошью. Посыпьте поверхность каким-нибудь полировальным порошком, например пемзовым, и полируйте войлоком, совершая круговые движения. Поверхность должна приобрести зеркальный блеск.

Контур будущего орнамента наносится на поверхность камня карандашом. Правда, если поверхность полированная, карандаш не оставит на ней следов. В этом случае покройте камень слоем светлой гуаши, дайте просохнуть, а потом наносите орнамент. Переводя рисунок с эскиза, удобно пользоваться копировальной бумагой. Если орнамент содержит повторяющиеся элементы, сделайте трафарет или шаблон и по ним наносите на камень рисунок, следя за правильностью сопряжений элементов.

Начинайте высекать орнамент только после того, как попробуете на другом куске камня от этой же глыбы, как он обрабатывается, какие лучше всего применять инструменты.

Чтобы рельефные элементы орнамента выдерживались в задуманных размерах, сделайте необходимые шаблоны и периодически проверяйте правильность обработки.

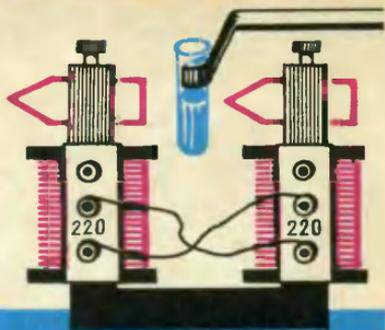
Мы показали на стр. 63 работу учащихся Тбилисского художественного профтехучилища. Однако не беритесь повторять ее сразу — это довольно сложно. Начните с простых геометрических орнаментов, и только когда они будут получаться безупречно, переходите к более сложным.

Не забывайте о технике безопасности. Камень нужно укреплять надежно, чтобы он не упал, и надевать очки для предохранения глаз от мелких осколков.

С. ГАЗАРЯН

Фото Э. ЗАРИДЗЕ

НЕМАГНИТ- НЫЕ МАГНИТЫ



Кто из вас не прибежал к услугам компаса, чтобы в пасмурную погоду быстро и правильно определить путь к дому при выходе из леса? Стоит на него взглянуть, и одна из стрелок точно укажет вам север, другая — юг. Только потом, на уроках физики, станет ясным, что стрелки реагировали на магнитное поле Земли.

Постоянный магнит маленьких размеров нетрудно сделать самим. Для этого надо взять полосу стали, приложить к магниту, и полоска намагнитится. Магнитное взаимодействие, о котором мы будем говорить, — это комплекс свойств и явлений, связанных с особым и порой сложным взаимодействием тел.

Одноименные полюса магнитов отталкиваются, а разноименные притягиваются: это тоже взаимодействие, но простое, его нетрудно усвоить и еще проще продемонстрировать. Куда труднее выявить воздействие магнитного поля на дерево и стекло, нефть и воду, а также на газы и многочисленные соли. А что такое взаимодействие существует, нам и предстоит убедиться.

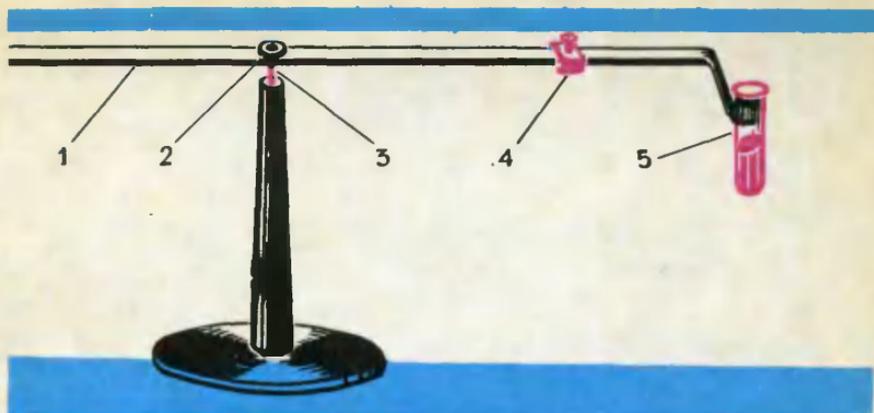
В 1845 году М. Фарадей впервые обнаружил, что намагничиваться могут многие вещества, все зависит от силы магнитного воздействия на них. Отсюда пошло деление всех веществ на

диамагнитные и парамагнитные. Первые обладают отрицательной магнитной восприимчивостью, вторые — положительной. Что это значит? Дело в том, что диамагнетики (углерод, фосфор, дерево, стекло и т. д.) не притягиваются к магниту, а отталкиваются от него. Парамагнетики же, наоборот, притягиваются. Однако оба явления показать долгое время не удавалось. Трудность заключалась в том, что силы взаимодействия были ничтожно малы в обоих случаях. Показать же ученикам суть этих важных явлений крайне необходимо для того, чтобы они лучше усвоили магнитные свойства веществ, которые позволяют в дальнейшем на основе этих вновь изученных свойств исследовать структуры различных тел.

Сотрудник Кировоградского института сельскохозяйственного машиностроения Г. Б. Аверьянов разработал простой прибор, наглядно демонстрирующий свойства пара- и диамагнетиков.

Г. Б. Аверьянов в свое время работал учителем в школе и там на уроках чувствовал острую нужду в приборе, который бы наглядно показывал реакцию магнитного поля на диа- и парамагнетики. Его прибор, несмотря на простоту конструкции, признан изобретением.

На П-образном коромысле (1)



из алюминиевой пластинки подвешены две пробирки (5). В одной из них находится диамагнитное вещество, в другой — парамагнитное. В качестве диамагнетиков можно взять графит (химически чистый), висмут, дистиллированную воду. Поскольку сила отталкивания диамагнетиков очень мала, то даже небольшие загрязнения могут создать силу притяжения, которая превзойдет силу отталкивания, и опыт не удастся.

В качестве парамагнетиков можно использовать раствор хлорного железа, марганец, медный купорос. Чтобы быть уверенным в том, что притяжение вызвано ферромагнитными загрязнениями, следует пользоваться жидкими парамагнетиками (например, раствором хлорного железа).

Но в таком виде коромысло работать не будет. В его середине необходимо установить и закрепить подшипник (2), который непременно должен опираться на острие иглы (3). Игла же вставляется в стержень стойки. Как вы уже, очевидно, поняли, именно игла создает так необходимую повышенную чувствительность всего прибора. Для первоначального уравнивания коромысла понадобится еще передвижной хомутик (4).

Для создания опытного магнит-

ного поля используется электромагнит, который собирается из школьного набора «Универсальный трансформатор». На сердечнике помещают две катушки «220», которые соединяются параллельно. Электромагнит может питаться от селенового выпрямителя 30В, 10А.

При демонстрации явления диамагнетизма прибор устанавливается таким образом, чтобы пробирка с диамагнетиком находилась на краю зазора электромагнита. При включении магнитного поля пробирка тотчас вытолкнется из зазора, и коромысло повернется в горизонтальной плоскости.

При демонстрации явления парамагнетизма вторая пробирка устанавливается точно так же. Но при включении электромагнита она поведет себя иначе — она втянется внутрь зазора, и коромысло «клюнет» вниз.

Вот как, оказывается, просто с помощью иглы, коромысла и электромагнита, а главное — наглядно продемонстрировать сверхмалые, неуловимые ранее магнитные силы. С помощью учебного пособия вы убедитесь в их существовании, и эта убежденность наверняка поможет вам в дальнейшем правильно и своевременно их учитывать и использовать.

П. ПАВЛОВ, инженер

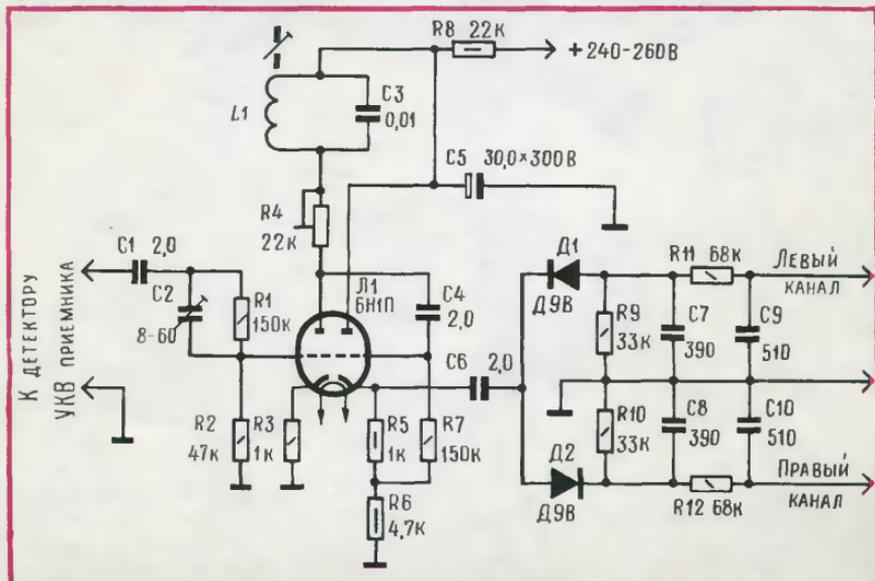


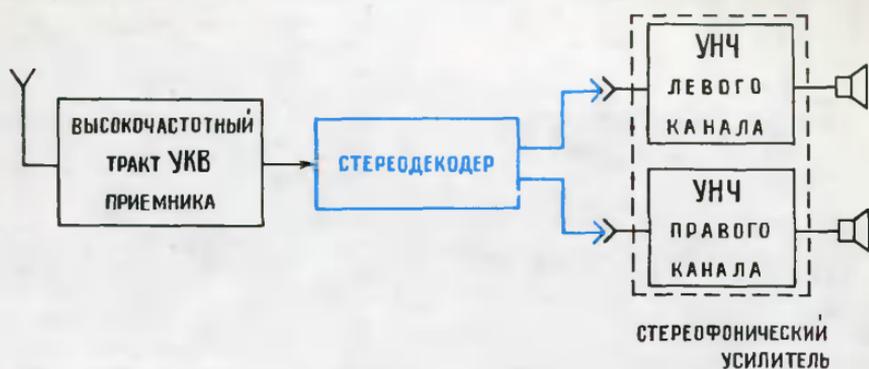
В восьмом номере нашего журнала мы рассказали о конструкции стереофонического усилителя для воспроизведения грамзаписи. Этот усилитель можно использовать для прослушивания стереофонических радиопередач, если к обычному ламповому приемнику с УКВ диапазоном подключить приставку-стереодекодер. Конструкцию простейшей одиоламповой приставки предложил наш читатель Б. Глаголев из Москвы.

СТЕРЕОЗВУК НА РАДИОВОЛНЕ

Левая часть двойного триода Л1 работает как усилитель напряжения. В его сеточную цепь включен делитель, состоящий из резисторов R1R2 и конденсатора C2. В анодной цепи триода находится колебательный контур, восстанавливающий подавленную при передаче поднесущую частоту 31,25 кГц. Добротность кон-

тура восстановления LC3 равна добротности контура подавления в передающей аппаратуре и составляет 100 единиц. В этой связи к качеству контура предъявляются очень жесткие требования. Обмотка катушки Л1 содержит 120 витков провода ПЭВ 0,31, выполнена на секционном каркасе и заключена в броневой





сердечник из феррита типа ОБ18 или ОБ20. Индуктивность катушки — 2,6 мГ.

Правая половина лампы Л1 включена по схеме катодного повторителя.

Полярный детектор собран на полупроводниковых диодах Д1Д2 и подключен через конденсатор С6 к катодной нагрузке правого триода Л1.

В результате детектирования полярно-модулированного колебания один диод выделяет сигналы для левого канала, а другой — для правого. На выходе детекторных каскадов включены цепочки R9C7 и R10C8 для компенсации предискажений, введенных при передаче. Цепи R11C9 и R12C10 производят дополнительную фильтрацию поднесущей частоты.

Стереодекoder соберите на плате размером 120×60 мм, вырезанной из алюминия толщиной 1—1,5 мм. Накальные выводы и

анодное питание лампы подключите к ближайшим соответствующим точкам приемника, а вход приставки — к нагрузке частотного детектора. Выход стереодекодера соедините штыревым разъемом со стереоусилителем. Все соединительные провода следует тщательно экранировать.

При правильном монтаже настройка приставки сводится к подбору емкости конденсатора С2 по минимуму проникновения сигнала из одного канала в другой, точной настройке контура L1C3 на поднесущую частоту 31,25 кГц и установке подстроечным резистором R4 оптимального режима усиления.

Налаживание стереодекодера производите при точной настройке приемника на частоту передающей радиостанции. Разумеется, стереоэффект возникает только при приеме стереопередач, которые ведутся сейчас почти в двух десятках городов страны.

Вы собираетесь купить радиоприемник. Чтобы покупка не принесла вам в будущем разочарования, попробуйте уяснить для себя, чего вы от нее ждете. Обилия принимаемых станций! Способности поймать отдаленную слабую станцию! Высокого качества звука! А может, и того, и другого, и третьего!

В паспорте любого приемника даны его характеристики: число и вид диапазонов, чувствительность, избирательность, выходная мощность, ползона воспроизводимых частот и другие. Как разобраться в этих цифрах, понять, что они означают! Как раз об этом рассказывает инженер И. Ефимов.

ПАСПОРТ вашего приемника

Современные радиовещательные приемники и радиолы в качественном отношении делятся на пять классов. Лучшее качество радиоприема обеспечивают приемники высшего, первого и второго классов. Приемники третьего и четвертого классов — наиболее простые и дешевые — характеризуются более низкими качественными показателями.

Диапазон частот (длин волн) приемника имеет большое значение, так как от него зависит число принимаемых станций. Приемники всех пяти классов имеют длинноволновый (150—408 кГц, или 2000—735,3 м) и средневолновый (525—1605 кГц, или 571,4 — 186,9 м) диапазоны.

Длинные волны огибают Землю, но в этом диапазоне трудно разместить много станций, поэтому даже отличный приемник сможет поймать на длинных волнах только три-четыре местные или мощные удаленные станции. Средние волны сродни длинным, но по вечерам и в ночное время меняется их характер. После захода солнца нижний слой ионосферы искривляет путь этих радиоволн так, что они возвращаются к Земле на таких больших расстояниях, на которых днем их прием был невозможен.

«Населенность» этого диапазона выше длинноволнового. Здесь можно не без успеха поохотиться за дальними радиостанциями.

Коротковолновый диапазон (3,95 — 12,1 мГц, или 75,9 — 24,8 м) обязателен для приемников высшего, первого и второго классов. Очень часто этот диапазон разделяется на несколько растянутых или полурастянутых КВ поддиапазонов, которые перекрывают лишь узкий участок волн, где сконцентрировано наибольшее количество вещательных станций (к таким участкам относятся поддиапазоны 25, 31, 41, 49 и 52 — 75 м), и позволяют получить большую точность настройки.

Короткие волны могут совершить кругосветное путешествие, отражаясь от ионосферы. Состояние ионосферы, а значит, и ее отражающие способности, и «дальнобойность» КВ сильно зависят от времени года и суток. В 25-метровом поддиапазоне особенно хорошее прохождение радиоволн наблюдается днем. Диапазоны 31 м и 41 м обычно «живут» круглые сутки, а диапазоны 49 и 52 — 75 м считаются ярко выраженными ночными.

Уже многие годы большинство радиоприемников и радиол выпускаются с диапазоном ультракоротких волн (65,8 — 73,0 мГц, или 4,56 — 4,11 м). Любой радиослушатель может убедиться в отличном качестве приема программ на УКВ и почти полном отсутствии помех.

Действие мощных ультракоротковолновых радиостанций не превышает 100—200 км. Этот диапазон считается местным. Но именно на УКВ возможны стереофонические передачи, так как только здесь получается необходимая при частотной модуляции полоса частот радиоканала (100 — 120 кГц).

Для упрощения настройки радиоприемников, помимо обычной ручной, применяется кнопочная фиксированная система на несколько заранее выбранных станций в диапазоне УКВ, СВ и ДВ. На коротких волнах из-за низкой устойчивости приема и точности

настройки она не применяется.

На вход приемника поступают очень слабые сигналы, напряжение которых измеряется тысячными (мВ) и даже миллионными (мкВ) долями вольт.

Чувствительность приемника — его способность принимать слабые радиосигналы. Приемники третьего и четвертого классов, имеющие невысокую чувствительность (200—300 мкВ на средних и длинных волнах), «не заметят» сигналы далеких или слабых станций, а очень хорошая чувствительность приемников высшего класса (50 мкВ на ДВ, СВ и КВ) не всегда может быть полностью реализована из-за внешних помех и собственных шумов аппаратуры.

Хороший приемник без труда выберет из многих тысяч одновременно работающих станций только одну, нужную вам. Если бы подобной способностью обладал человек, то, находясь на большом стадионе, каждый из нас мог бы легко «настроиться» на голос любого болельщика. Увы, возможности органов слуха не идут ни в какое сравнение с избирательностью приемной аппаратуры.

Вещательные передатчики работают на несущих частотах, разнесенных друг относительно друга не менее чем на 10 кГц. Если это условие не выполнить, то спектры радиоканалов различных станций будут перекрываться и их частотное разделение станет невозможным.

Избирательность обычно выражается числом, показывающим, во сколько раз уменьшается сигнал станции, которая работает на «соседней» частоте, отличающейся на ± 10 кГц от частоты настройки приемника. Радиоприемники четвертого класса ослабляют сигналы передатчика, близкого по частоте, по крайней мере в 6—10 раз, а высшего класса — в 1000 раз по сравнению с сигналами принимаемой программы.

Чтобы поставить приемнику окончательную оценку «хороший» или «плохой», нужно обязательно оценить качество его звучания, верность воспроизведения звука. Чем шире полоса звуковых частот, тем лучше и естественнее радиопередача. Для обеспечения «высокой верности» создаются сложные акустические агрегаты из нескольких громкоговорителей, эффективные системы регулировки тембра, которые обеспечивают при приеме речи подъем средней области частотной характеристики, а при передаче музыкальной программы подчеркивают низшие и высшие тона звукового сигнала.

Полоса воспроизводимых частот у высококачественных приемников от 40—60 до 4000—6000 Гц при работе с амплитудной модуляцией в диапазонах ДВ, СВ и КВ и от 40—60 до 12000—15000 Гц при приеме в диапазоне УКВ.

У простых переносных и карманных приемников полоса воспроизводимых звуковых частот значительно уже — от 200—300 до 3000—4000 Гц.

На выходе приемника, помимо основного звука, как правило, возникают сигналы новых частот. Они изменяют окраску принимаемой программы и проявляются в виде хрипов и дребезжаний. Уменьшить эти нелинейные искажения удается правильным выбором режимов работы ламп и транзисторов.

Ухо человека почти не замечает нелинейных искажений, если их энергия не превышает 3—5% по отношению к основному звуковому сигналу. Такому условию удовлетворяют приемники высшего класса. Радиоприемники других классов имеют большие искажения, их коэффициент доходит до 10—12%.

Качество звучания приемника определяется не только верностью воспроизведения передачи, но и громкостью.

Номинальная выходная мощность радиоприемника — это гарантированная мощность на выходе усилителя низкой частоты при допустимом уровне искажений. Величина выходной мощности зависит от выбранной схемы УНЧ, типа ламп или транзисторов и режима их работы.

Выходная мощность сетевых приемников может достигать 25 Вт, у малогабаритных транзисторных приемников она равна 0,04—0,5 Вт.

К мощным усилителям обычно подключают звуковые колонки, состоящие из нескольких динамиков разных размеров и форм. Миниатюрные динамики с жестким диффузором лучше воспроизводят высокие звуковые частоты, а громкоговорители с большой излучающей поверхностью — низкие частоты.

Сегодня основные усилия разработчиков бытовой радиоприемной аппаратуры направлены на совершенствование эксплуатационных характеристик приемников и радиол. Созданные в последние годы новинки имеют современный внешний вид, высокое качество звучания, удобны в обращении, их электрические параметры не изменяются от условий эксплуатации.

В новых массовых приемниках нашли широкое применение гибридные интегральные микросхемы, которые не только уменьшают габариты и вес, но главным образом обеспечивают высокую степень надежности аппаратуры.

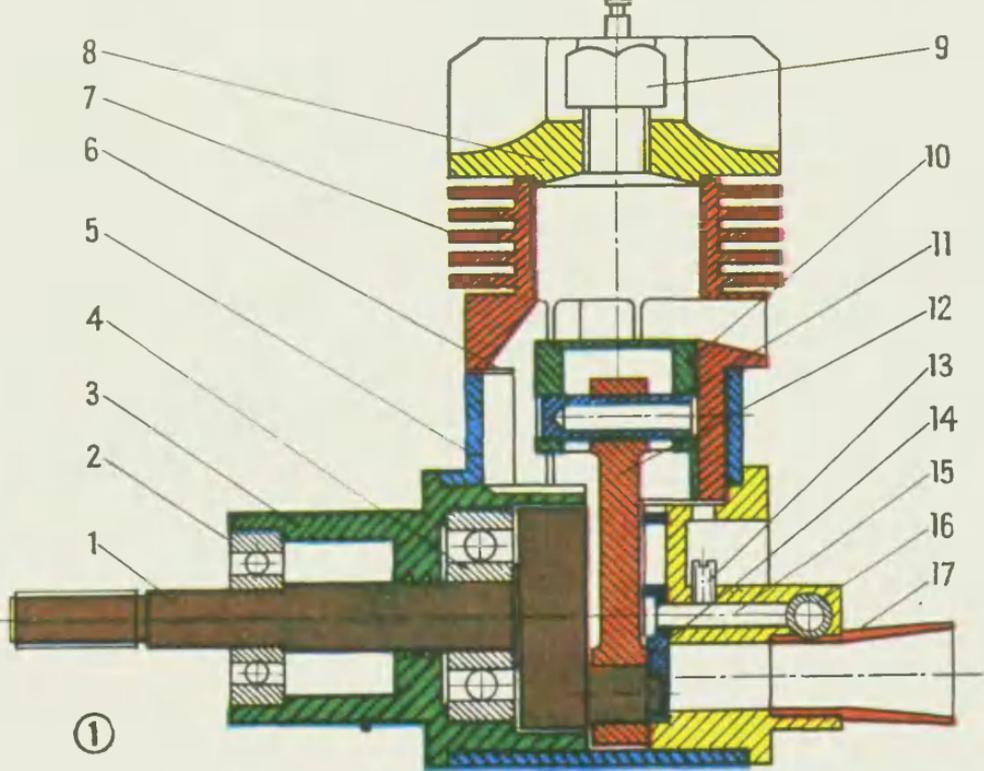
Шесть интегральных микросхем, установленных в переносных приемниках третьего класса «Урал-301» и «Урал-302», позволили уменьшить площадь печатных плат и благодаря этому ввести дополнительный блок для приема УКВ диапазона, увеличить акустический объем корпуса и улучшить качество звучания.

И. ЕФИМОВ,
инженер

Самодельный двигатель

Многие моделисты на соревнованиях сталкиваются с проблемой мощного, высокооборотного двигателя. Дело в том, что основная масса выпускаемых нашей промышленностью микродвигателей предназначена для начинающих моделистов и не позволяет достигать высоких результатов. Ниже приводятся описание и рабочие чертежи двигателя, построенного в детской авиамодельной лаборатории Дома культуры Метростроя и показавшего при испытаниях неплохие результаты. Сборочный чертеж двигателя приведен на рисунке 1. С винтом диаметром 190 мм и шагом 88 мм (обычный винт таймерной модели) в калильном варианте он развивал 22—22,5 тыс. оборотов, что соответствует мощности 0,41—0,45 л. с. Он может быть легко переделан в компрессорный вариант, если вы замените головку цилиндра. Чтобы сделать этот двигатель, не нужно заниматься такой сложной и трудоемкой операцией, как литье.

Наибольшая трудность возникает при изготовлении картера (рис. 2). Он состоит из одной детали, выполненной из алюминиевого сплава Д16-Т. Наружные обводы и перепускные каналы картера отфрезерованы. Отверстия под носок картера, задняя крышка и гильза цилиндра растачиваются на токарном станке в специальном приспособлении или на планшайбе. Перепускные каналы после грубого фрезерования доводятся до окончательных размеров надфилем или бормашинкой.



1 — коленчатый вал; 2 — подшипник серии 1000095 5×13 мм; 3 — носок картера; 4 — коренной подшипник серии 1000095 7×19 мм; 5 — картер; 6 — прокладка; 7 — гильза цилиндра; 8 — головка цилиндра; 9 — калийная свеча; 10 — поршень; 11 — поршневой палец; 12 — шатун; 13 — винт; 14 — золотник; 15 — валик золотника; 16 — жиклер; 17 — диффузор.

Носок картера (рис. 3) объемный. Он выполнен из алюминиевого сплава Д16-Т на токарном станке. При расточке отверстий под подшипники старайтесь добиться наибольшей их соосности, чтобы не было перекосов коленчатого вала. Выточите переднюю часть носка. Далее на специальной разжимной оправке диаметром 13 мм закрепите носок картера и в нем расточите отверстие под коренной подшипник коленчатого вала. После этого обточите наружные обводы: вы получите ребро фланцевого соединения носка и картера двигателя. В ребре просверлите на сверлильном станке четыре отверстия $\varnothing 3,1$ мм для винтов крепления носка к картеру.

Задняя крышка (рис. 4), так же как и картер, изготавливается

из сплава Д16-Т. Сначала на токарном станке изготовьте посадочную поверхность $\varnothing 24$ и ребро фланца крепления крышки к картеру. На фрезерном станке обработайте торцовую часть, убирая все лишнее, потом фрезеруйте контур фланца крепления. В задней крышке просверлите отверстие под валик золотника. Во фланце крепления крышки к картеру тоже просверлите четыре отверстия под крепежные винты $\varnothing 3,1$ мм.

Золотник (рис. 5) изготавливается из стали марки 12ХНЗА или 30ХГСА. Но его можно сделать и из любых других доступных марок сталей, подвергаемых термической обработке. Сначала на токарном станке обработайте заготовку по наружному диаметру, затем просверлите и разверните

центральное отверстие. После этого специальным резцом отрежьте пластину толщиной 2,2 мм (0,2 мм — припуск на шлифовку).

После разметки выберите в пластине золотника лишний материал на фрезерном станке и надфилем окончательно доведите его размеры.

Золотник подвергают закалке. Если он изготовлен из стали марки 30ХГСА, нагрейте его до температуры 980÷990°. Охлаждайте в минеральном масле типа автала. После закалки отшлифуйте золотник с двух сторон на плоскошлифовальном станке. Если в распоряжении моделиста нет плоскошлифовального станка, эту операцию можно заменить притиркой золотника на чугунной плите.

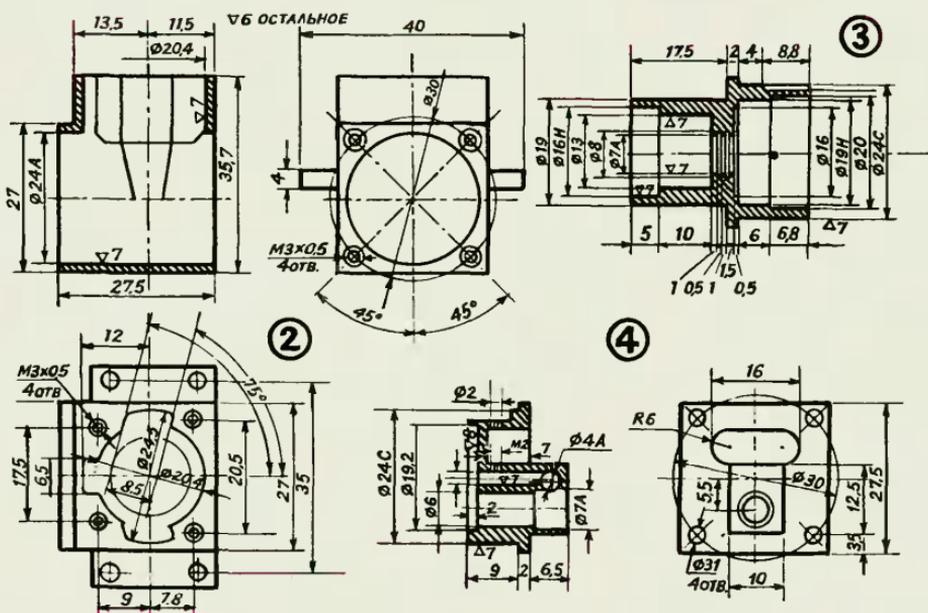
Валик золотника изготовьте на токарном станке из бронзы марки Бр.АЖ9-4. После точения отшлифуйте; валик должен запрессовываться горячей посадкой в заднюю крышку. На нем же свободно, но без люфта вращается золотник. Об-

ратите особое внимание на тщательность подгонки золотника к задней крышке. Важно добиться полного прилегания так, чтобы не было зазоров.

Большое значение имеет выбор параметров шатунно-поршневой группы, коленчатого вала и системы газораспределения. Заданный рабочий объем у двигателя можно получить при различных сочетаниях диаметра (d) и хода поршня (S). Лучшим сочетанием, подобранным в ходе длительных экспериментальных исследований, является $d=15$ мм и $S=14$ мм. Такие параметры шатунно-поршневой группы имеет большинство современных двигателей («Росси», «Супер-тигр» G20-15, МД-2,5, «Метеор» и др.).

Обычно при увеличении хода поршня максимальные обороты двигателя уменьшаются, а крутящий момент на валу возрастает. Крутящий момент и число оборотов связаны с мощностью двигателя N таким соотношением:

$$N = \frac{M \cdot n}{716,2} \quad [\text{л. с.}], \text{ где}$$



ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ
„ЮНЫЙ ТЕХНИК“

Старт! Прозвучала команда, и вихрастый мальчишка, словно заправский слаломист, помчался вниз с горы. Сзади за его миникаром только бурючки снега. На поворотах его заносит в сторону. Но это не беда. Искусство гонщика и надежный тормоз помогают выровнять машину, и вновь она мчится по прямой на радость взволнованным болельщикам.

Так самодельные миникары на лыжах штурмовали зимнюю трассу. Соревнования проходили в Воронеже. Это были первые у нас в стране областные соревнования школьников.

В этом номере приложения читатель может познакомиться с двумя конструкциями воронежских миникаров.

А тем, кто начал изучать элементы вычислительной техники и программирования, небезынтересно будет построить «Бинарик». Этот электронный прибор поможет им успешно овладеть двоичной системой счисления: переводом десятичных чисел в двоичную систему и наоборот.

Установка для пересъемки с диапозитивов заинтересует многих фотолюбителей. А модель авиамобиля из бумаги, думаем, понравится начинающим модельстам.





СЛУЧАЙ НА СЛУЖБЕ НАУКИ

В прекрасной книге Я. И. Перельмана «Живая математика» есть рассказ о том, как молодой математик проиграл пари, казалось бы, полностью гарантировавшее ему успех. Его партнер поставил на то, что мимо окна пройдут сто мужчин подряд, и математик, зная, как бесконечно мала вероятность этого, смело поставил на кон свой велосипед... Как вдруг — о случайность! — точно в этот момент перед окном прошел батальон пехоты, и незадачливый ученый, который заранее предвдвинул успех, в один миг остался без велосипеда...

Случай постоянно вмешивается в нашу жизнь. Но поскольку крупные удачи выпадают нам редко, а мелкие радости, доставляемые случаем, в счет не идут (если мы успели вскопчить в уходящий автобус, это тут же забывается), то за случаем в нашем сознании прочно утвердилась сомнительная репутация: ну можно ли, в самом деле, полагаться на случай?! То ли дело необходимость — она гораздо надежнее, она уже не подведет...

Но вот перед нами книга человека, посвятившего и свою работу, и всю свою жизнь тому, чтобы поставить этот напризный, этот непостоянный случай на службу большой науке, и успешшего увлекательно рассказать об этом. Мы имеем в виду профессора Л. А. Растрюгина, руководителя единственной в мире (!) лаборатории случайного поиска, и его книгу «Этот случайный, случайный, случайный мир» («Молодая гвардия», 1974).

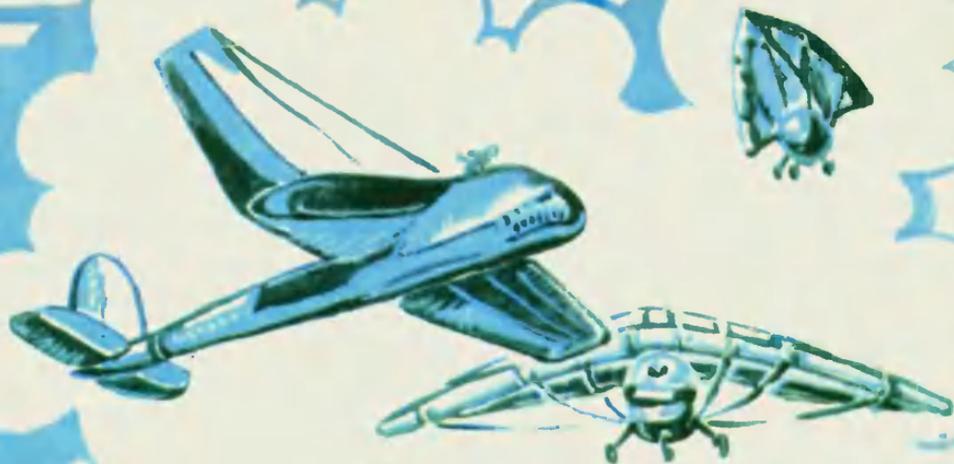
...Сейчас все больше появляется станков-автоматов. Но хоть они и автоматы, а требуют постоянного наблюдения. Вот один из станков разладился — стал выдавать негабаритную продукцию. Вызвали наладчика: он должен определить, в чем тут дело. А станок сложный, на нем десятки рукояток, да таких, что влияют сразу на несколько размеров выпускаемой продукции! Долго же придется наладчику колдовать над станком, если он начнет действовать хаотически, хвататься то за одну, то за другую ручку. Он ведь не может (и не всегда должен) держать в голове, какая ручка как и на что влияет...

Настройка же методом случайного поиска (оказывается, и случайный поиск имеет свои методы!) намного ускоряет дело. Работа тоже небystрая, но все же намного быстрее, чем при беспорядочном верчении ручек. Кстати, чем больше их на налаживаемом агрегате, тем больше экономия времени при методе случайного поиска.

А «усилитель мыслительных способностей», предложенный англичанином Эшби! Из самого обычного шума, создаваемого генератором случайности, этот усилитель путем многократного отбора случайных звуков и словосочетаний создает новую информацию: ведь несколько случайных слов могут сложиться в формулировку нового, еще не открытого закона природы или в какую-то гениальную мысль, до которой при обычных условиях могут додуматься только наши далекие потомки. Вот что такое Случай, вот какие захватывающие возможности сулит человечеству случайный поиск!

Фантастика?! Л. Растрюгин утверждает, что нет. Правда, пока у него немного сторонников. Но правота ученого, истинность сделанного им открытия определяются не количеством поданных за него голов. Главным арбитром тут всегда выступает время. Итак, подождем...

С. СИВОКОНЬ



НАДУВНОЙ ПЛАНЕР

В 1935 году П. И. Гроховский спроектировал и построил надувной планер «Имени X съезда ВЛКСМ», выполненный по классической схеме [стабилизатор в хвостовой части]. Этот планер состоял из резиновой основы и прорезиненной оболочки, зашнурованной как корсет. Его можно было переносить в тюках, как надувные лодки или палатки.

12 июля 1935 года планер демонстрировался на параде в Тушине.

Он прошел заводские испытания, которые заключались в «подлетах» с резинового троса по прямой. Впоследствии возникла необходимость перегнуть планер по воздуху с Центрального аэродрома в Химках в аэроклуб МАИ. Предложено было это сделать опытному планеристу,

инструктору аэроклуба МАИ К. А. Егорову. Планер прицепили к буксировщику-самолету, и он оторвался сравнительно легко. Но по мере набора самолетом скорости планерист чувствовал, что запаса рулей у планера недостаточно: он отдал почти полностью ручку от себя, а резиновый планер все еще стремился подняться над самолетом.

Буксировщик с минимальной скоростью набирал высоту. Пока летели по прямой, планеристу удавалось, хоть и не без напряжения, удержать планер в режиме подъема. Но на развороте планерист почувствовал, как под действием боковых сил планер стал изгибаться. Взглянул на хвост — подтвердились его опасения: отклоненные рули выкручивали хвостовую часть фюзеля-

жа. Рули действовали сами по себе, надувной фюзеляж эластично гасил все их усилия.

Планерист рванул кольцо буксирного замка. Планер освободился от троса и начал круто снижаться. Под ним еще был край летного поля. Он плюхнулся почти вертикально и еще несколько раз подпрыгнул, как мяч...

Стало ясно, что надувной планер классической схемы неуправляем.

Элементы управления нельзя выносить на надувную балку. Поэтому для надувной летающей модели была выбрана схема «летающее крыло».

На модели планера, выполненного по схеме «летающее крыло», можно получить очень высокое аэродинамическое качество, если само крыло спроектировать большого удлинения. Но надувные балки-лонжероны для таких крыльев потребуют очень толстой пленки, к тому же жесткой, что неудобно при укладке крыла, и большого внутреннего давления, что будет снижать надежность модели. Поэтому проектировались надувные крылья малого удлинения обычного профиля.

Посмотрите на рисунок. Конструкция крыла в принципе та же, что и у планера П. И. Гроховского: крыло состоит из набора труб, сваренных на оправке, из хлорвиниловой пленки и покрытых обшивкой — металлизированной полиэтилентерефталатной пленкой. Принцип изготовления руля высоты — закрылка то-

же сохранен разработки П. И. Гроховского.

Самая большая проблема — как сделать надувную конструкцию герметичной. Если она сделана из пластмассовых пленок — необходима сварка. Наиболее доступные пленочные материалы — полиэтилен и хлорвинил. Из всех видов сварки наиболее доступна в условиях лаборатории СЮТ или Дворца пионеров сварка нагретым инструментом. Инструментом может быть массивный нагреватель с постоянной температурой, который одновременно опрессовывает свариваемые поверхности.

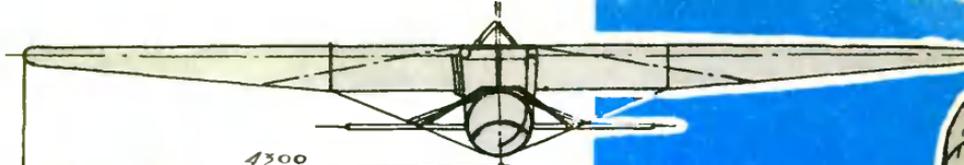
Проще всего сварить мембранное крыло с надувными балками. Сначала на металлической полированной оправке сварите цилиндры. К ним привариваются или пристегиваются на бандажах куполы крыла. Надувать крыло можно велосипедным насосом.

Более сложно изготовить надувное крыло обычного профиля. Для этого нужно изготовить цилиндры, вплотную вписанные в профиль крыла.

Эти же оправки, на которых сваривались цилиндры, собираются в стпель. Оси их проходят через среднюю линию профиля крыла. К цилиндрам приваривается обшивка из того же материала, что и надувные балки.

Надувное крыло можно использовать на любой летающей модели в зависимости от проводимого эксперимента.

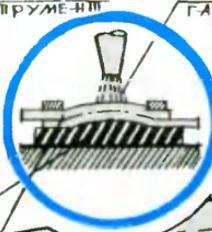
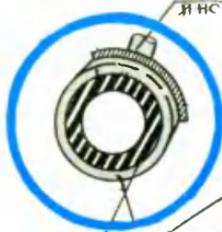
И. КРОТОВ, инженер



4300

НАГРЕТЫЙ
ИНСТРУМЕНТ

СТРУЯ
ГАЗА

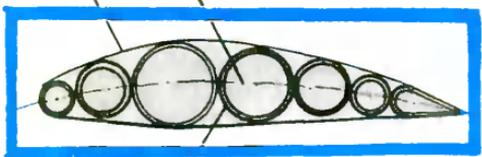


ПОДЛОЖКА

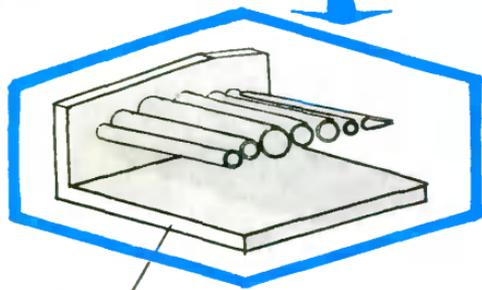
СВАРИВАЕМЫЕ
ПЛЕНКИ

СРЕДНЯЯ
ЛИЦНЯ КРЫЛА

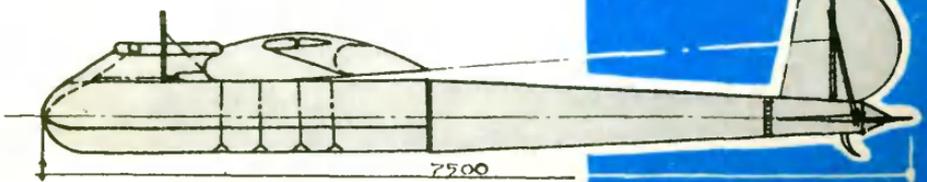
ОБШИВКА



НАДУВНАЯ
БАЛКА



СТАПЕЛЬ



7500



ПО ТУ СТОРОНУ

ФОКУСА



Показываю зрителям кубик, на котором нарисованы кружочки (очки). Кладу его на стол, потом беру пустую коробку и накрываю ею кубик. Тут же приподнимаю коробку. Зрители удивлены — кубик стал в несколько раз меньше. А я снова показываю залу пустую коробку. Секрет вот какой. Но сначала о реквизите.

Сделайте из тонкой жести кубик без одной стороны. Его размеры 12×12 см. Покрасьте кубик изнутри и снаружи в черный цвет. Белой краской нанесите очки. Сумма очков на двух противоположных сторонах кубика должна равняться 7. Второй кубик обыкновенный, только он гораздо меньше. Покрасьте и его в черный цвет и не забудьте нарисовать белой краской очки. Из фанеры сделайте коробку такого размера, чтобы в нее плотно, но а то же время свободно входил большой кубик. Внутри коробка должна быть окрашена в черный цвет, снаружи — в любой. После того как показали кубик, идите к столу. Быстро и незаметно достаньте из кармана маленький кубик и вложите его в большой. Коробочкой вы накрываете оба кубика, а приподнимаете ее вместе с большим кубиком. Но из зрительного зала этого никто не заметит, потому что и кубик, и коробка черного цвета. А маленький кубик останется на столе.

В. КУЗНЕЦОВ

Цена 20 коп.

Индекс 71122

Рис. В. КАЩЕНКО

