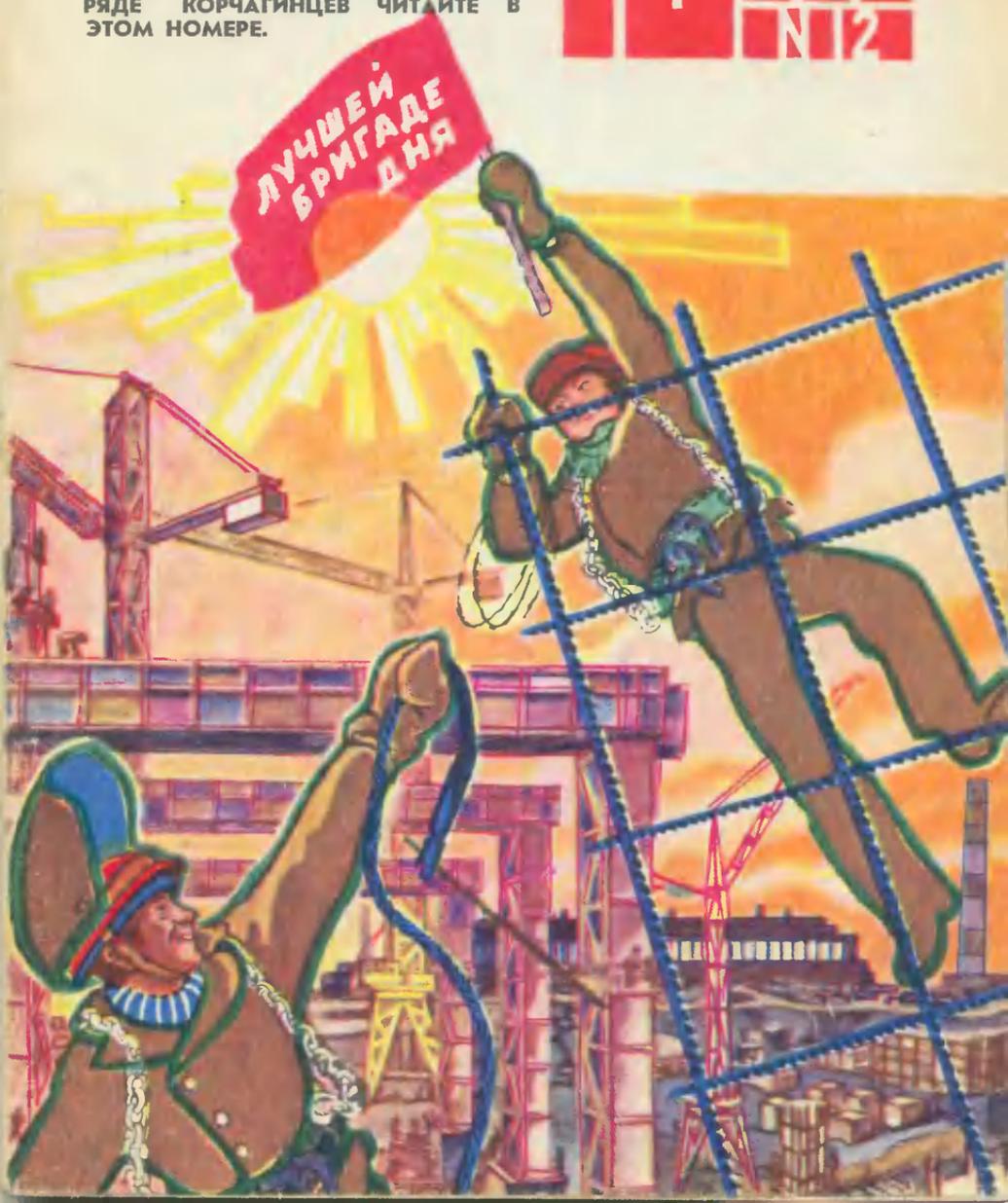


МАЛЕНЬКАЯ УЗКОКОЛЕЙКА, КОТОРУЮ ПРОКЛАДЫВАЛ КОГДА-ТО КОРЧАГИН, И КРУПНЕЙШИЙ В ЕВРОПЕ КИСЛОРОДНО-КОНВЕРТОРНЫЙ ЦЕХ, В СТРОИТЕЛЬСТВЕ КОТОРОГО УЧАСТВУЕТ ТЫСЯЧНЫЙ ОТРЯД КОРЧАГИНЦЕВ, — ТОЛЬКО ДВЕ ВЕХИ В ИСТОРИИ КОМСОМОЛА. НО В НИХ, ПОЖАЛУЙ, НАИБОЛЕЕ ЯРКО ОТРАЖАЮТСЯ МАСШТАБЫ СЛАВНЫХ ДЕЛ, СВЕРШАЕМЫХ НЫНЕ КОМСОМОЛЬЦАМИ. О СТРОИТЕЛЬНОМ ОТРЯДЕ КОРЧАГИНЦЕВ ЧИТАЙТЕ В ЭТОМ НОМЕРЕ.

1973
НОМЕР
№ 2





«А. М. Бутлеров — один из замечательных русских ученых, — писал Д. И. Менделеев. — Он русский и по ученому образованию, и по оригинальности трудов. Направление ученых трудов Бутлерова не составляет продолжения развития идей его предшественников, но принадлежит ему самому».

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. Кругликов, 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 18-й

В НОМЕРЕ:

	Я. МУСТАФИН — Обычная биография	2
	О. МИЛЮКОВ — Чертаново	6
	Д. ПОЛЬШИН — Фундамент всему голова	14
	П. ПЕТРОВ — Шагающий завод	18
	В. КАЩЕНКО — На липецкой Магнитке	20
	Ю. СИМАКОВ — Чертежи, запрятанные в генах	26
	Л. ГОЛОВАНОВ — Электрические токи в «реках жизни»	36
	ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	40

	Л. ГУМИЛЕВСКИЙ — Александр Михайлович Бутлеров	29
	Артур КЛАРК — Часовой (рассказ)	42
	НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ	53

	ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮТ	48
--	------------------------------------	----

	КЛУБ «XYZ»	56
---	-----------------------------	----

	А. ПЯТИБРАТОВ — Сухопутная лодка	66
	А. КОЧЕРГИН — Стулицу без разметки	68
	Н. КАНУННИКОВА — Ручное ковроделие	70
	Разборная планиметрия	73
	А. ЕРМАКОВ — Пикирующий бомбардировщик	80

	ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ	76
--	---	----

На первой странице обложки рисунок В. КАЩЕНКО
к статье „На липецкой Магнитке“.

Сдано в набор 16/X 1973 г. Подп. к печ. 20/XI 1973 г. Т15250. Формат
84×108¹/₃₂. Печ. л. 2,5 (4,2). Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 850 000 экз.
Цена 20 коп. Заказ 2019. Типография издательства ЦК ВЛКСМ
«Молодая гвардия». 103030, Москва, К-30, Суцеская, 21.



Страну нашу недаром называют громадной строительной площадкой:

от Заполярья до знойного юга, от Тихого океана до западных границ — всюду стройки.

Рождаются новые города,

Евгений МУСТАФИН

ОБЫЧНАЯ БИОГРАФИЯ

очерк

Этот красивый город, расположенный на сопках, с 5—10-этажными домами, пока еще не отмечен на картах. Он вырос за последние 3—4 года на левом берегу Ангары, в дебрях сибирской тайги, в 240 километрах севернее Братска. И название этому городу люди дали красивое, звучное — Усть-Илимск.

Город растет вместе с плотинной будущей гидроэлектростанцией, которая будет в восемь раз мощнее Днепрогэса и которая станет вырабатывать самую дешевую электроэнергию в мире.

Среди сотен и тысяч комсомольцев и молодежи, строящих город, живет и работает здесь комсомолец Леонид Гордымов — 22-летний депутат Иркутского областного Совета депутатов трудящихся, участник X Всемирного фестиваля молодежи и студентов в Берлине.

На этой огромной ударно-комсомольской стройке страны, где тысячи людей самых разных специальностей решают одну и

заводы, домны, фермы, электростанции, дороги... И в первых рядах на этой гигантской стройплощадке трудятся миллионы комсомольцев — юношей и девушек, самоотверженным трудом подтверждая право ком-

сомолии носить высокое имя Владимира Ильича Ленина.

Посвящая этот номер самой благодарной профессии на земле, мы по праву начинаем его с рассказа о молодом поколении семидесятых годов.

ту же задачу — быстрее сдать в эксплуатацию Усть-Илимскую ГЭС и где нет недостатка в именитых, прославленных на всю страну строителях, имя ударника коммунистического труда бетонщика Леонида Гордымова известно многим. Заслужить такое признание не так-то легко, если учесть, что твой бригадир кавалер ордена Трудового Красного Знамени Николай Корначев известен всей стране, а начальник строительного участка Василий Иванович Воропай высадился на пустынный берег Ангары с первым десантом.

И вот среди таких опытных, прославленных строителей начал свою трудовую биографию семнадцатилетний паренек из таежного села Балакшин, что недалеко от Нижнеудинска.

Леня рос угловатым, немного застенчивым пареньком. Но сверстники охотно дружили с ним и доверяли ему свои секреты. Уважали Леню за то, что он был ловкий, хорошо ходил на лыжах, быстрее всех взбирался на высоченные кедровые деревья. Однажды один из приятелей, заискивая, сказал:

— Тебе, Леня, надо шишек себе больше брать, ведь ты лазаешь по кедровым деревьям, а мы только собираем...

— Нет, один я бы никогда столько не набивал, — сурово ответил Леня. — Шишки делим на всех поровну!

А когда Леня в 16 лет выполнил первый взрослый разряд по лыжам и стал сильнейшим лыжником в районе, о нем стали



поговаривать как о лидере среди ровесников. Слушая лестные слова о себе, Леня всегда смущался и чувствовал себя неловко.

Как многие его товарищи, после 10-го класса Леня собрался в институт, но по конкурсу не прошел.

Мать каждый день спрашивала, пытаюсь скрыть волнение:

— Сынок, теперь-то куда?

— Работать буду! — нарочито бодро отвечал Леня, в душе жалея мать. — На стройку поеду, там свой университет...

— Такой, сынок, университет и у нас в Балакшине есть — леспромхоз. Лучше бы уж тут устроился. Вон сколько твоих приятелей там работает! Заработки неплохие, а главное — дом рядом: и постирать есть кому, и обед приготовить...

Может быть, Леня и остался бы в своем Балакшине (и я уверен, что он бы стал хорошим мастером-лесорубом), если бы в нем не было задора романтического, желания утвердить себя, преодолеть трудности, и чтобы его работа была видна...

И тогда Леня Гордымов решил уехать на Всесоюзную комсомольскую стройку — Усть-Илимскую ГЭС.

Гордымов считает, что ему повезло в жизни: попал в бригаду бетонщиков имени 50-летия комсомола, где бригадиром Николай Корначев. Общительный и трудолюбивый характер новичка сразу же пришелся по душе членам бригады.

Он научился делать опалубку, работать перфоратором, постиг хитрости взрывного дела... А через год молодой рабочий прочитал в трудовой книжке, что ему присвоено звание бетонщика гидротехнических сооружений третьего разряда.

На письма матери, в которых она беспокожно спрашивала, кто стирает белье, как он устроился с жильем, где столуется, и как бы между прочим говорила, что его приятели работают в леспромхозе и никакой нужды не знают возле своих матерей, Леонид отвечал:

«Все идет отлично. Тут дают настоящее высшее образование. Живу в многоэтажном общежитии (не уточнял, сколько человек в комнате), стираем сами — это, оказывается, очень интересное и полезное занятие. Питание, мама, не лучше и не хуже, чем у других. За меня не волнуйся, все будет хорошо».

...Осенью 1969 года Леонида Гордымова призвали в ряды Советской Армии. Перед отъездом он пошел к котловану будущей плотины. Всполохи электросварки, прерывистый треск отбойных молотков, похожий на автоматные очереди, задыхающий стрекот перфораторов, гул 15-тонных «БелАЗов» и 25-тонных «КРАЗов» говорили о том, что стройка идет полным ходом днем и ночью. На душе у паренька защемило от предстоящего расставания. Не думал Леонид, что так быстро привыкнет к этому суровому краю, вживется в ритм стройки...

А после демобилизации Гордымов вернулся в свою — корначевскую — бригаду.

Видимо, черта характера Гордымова — отдавать себя целиком общему делу, жить общими интересами с товарищами — послужила причиной, что рабочий коллектив Усть-Илимской ГЭС оказал Гордымову большое доверие — избрал его в областной Совет депутатов трудящихся, а молодежь послала на X Всемирный фестиваль молодежи и студентов в Берлин.

Доверие товарищей! Мы довольно часто слышим эти слова в повседневной жизни и не всегда придаем им значение, то содержание, которое они несут в себе. Доверие, по сути дела, — высочайшая морально-этическая награда товарищей, их выражение чувств, уважения и признания. Поэтому-то человек, облеченный доверием, должен постоянно совершенствоваться, повышать нравственные требования к себе и всегда помнить свой долг перед людьми.

На X Всемирном фестивале молодежи на пресс-конференциях вместе с другими делегатами он рассказывал о Сибири, о друзьях по работе, которые в лютые морозы, в сложных геологических условиях выполняют и

перевыполняют нормы, показывают небывалые результаты в укладке бетона, в выемке скальных пород. А самое главное — он говорил о воспитании характера советского молодого человека, человека коммунистического завтра. И когда один западно-германский журналист спросил Леонида с сарказмом:

— Не погоня ли это за длинным рублем?

— Нет! — твердо ответил Гордымов. — Никакими рублями сибирскую стужу не согреешь. А вот любовью к нашему общему делу льды растопить можно.

* * *

Мне пришлось пробить несколько дней в котловане основного сооружения, где велась подготовка скального основания для здания электростанции.

Несмотря на палящее солнце, здесь было очень холодно. Вода сочилась по невидимым щелям скальных стен, рабочие простукивали ломами каждый сантиметр основания скалы. Уловив гулкий отзвук, быстро находили отслоившийся кусок, отделяли ломами и снова простукивали, как врачи больных.

Леонид Гордымов в этот день забивал двухметровые стальные анкера в готовые шпурь. Ему помогал Виктор Бобурин — самый молодой член бригады, ему 18 лет. Скальное основание становилось похожим на колючую спину гигантского ежа.

А над головой, на высоте ста с лишним метров, солидно передвигались гигантские двухконсольные краны — они подавали бетон в тело плотины.

После того как ребята укрепили скальное основание стальными шпунтами, сюда пришли девушки Валя Конюшкова, Лида Штырева и Галя Клипкина. Одетые в тяжелые брезентовые спецовки, они приступили к мойке скальной основы. Сначала они

брандспойтом смыли весь щебень, а потом начали тщательно, с аптекарской стерильностью, промывать десятки раз каждый сантиметр скалы. Приходилось удивляться терпению и настойчивости девушек. Но ведь на скальной основе, перед тем как покрыть ее бетоном, не должно быть даже пылинки. Вдумайтесь только — не должно быть и пылинки (лаборанты берут пробу), когда кругом все в вихревом движении!

...Ребята готовили площадку для козлового крана, хотя это и не входило в их прямые обязанности. Но бригада руководствовалась одним — скорее приступить к бетонным работам. Человека четыре грузили скальную породу — диабаз — в железные коробки, похожие на гигантские совки.

Первое впечатление было таким, что в котловане царит хаос. Но, приглядевшись и вникнув в суть дела, я понял, что нет здесь ни одного человека, который бы не выполнял необходимое в данный момент дело. Когда срочно потребовался электросварщик для приварки к рельсам «сухарей» — стальных прямоугольников величиной с детскую ладонь, — никто не побегал искать электросварщика. Тут же Леонид Гордымов и восемнадцатилетний Виктор Бобурин взяли защитный щиток, протянули от трансформатора кабель и стали поочередно заниматься электросваркой.

— Хороший парень, — указал на Виктора Гордымов. — Может заменить любого. Видите, как варит. Осенью уйдет в армию...

Улучив момент, я спросил у Виктора, что он думает делать после службы.

— Сюда вернусь, куда же мне еще! Если, конечно, ребята примут, — его голубые глаза лукаво блеснули. Он хорошо знал, с какой симпатией относятся к нему товарищи.

ЧЕРТАНОВО



Репортаж из Города Будущего

К этому московскому району приковано сейчас внимание всей страны. Здесь строители и физики, врачи и социологи, хозяйственники и дорожники, специалисты коммунального хозяйства и архитекторы проверяют свои самые новые идеи, которые войдут в жизнь наших городов через 15 – 20 лет.



За окном кабинета — строительная площадка. Отсюда она кажется очень небольшой — пятачок земли, зажатый многоэтажными домами, уже построенными в новом московском районе — Чертанове...

Но таких стройплощадок в Москве много. Почему же я приехал именно сюда? Почему не только журналистов, но и архитекторов, строителей, инженеров привлекает эта небольшая стройка, и они едут на нее не только из разных городов нашей страны, но и из-за рубежа?

Потому что стройку эту называют экспериментальной, эталонной. Авторы проекта считают, что они на 15—20 лет опередили время и строят так, как будут строить города в конце нашего века. Как же не интересоваться этим?

Раньше дома строили из кирпича. Теперь почти повсюду их собирают из панелей, сделанных на заводе. Но прежде чем новые методы строительства вошли в жизнь, их нужно было испытать. Испытывали их в знаменитых московских Черемушках. Оттуда шагнули во все города страны полносборные дома. Москва строит и экспериментирует одновременно. Поэтому-то именно в столице и поставлен новый эксперимент, в сотни раз более сложный. Здесь испытывается не новый дом, не новая квартира, а целый жилой район. Из таких районов будут «собирать» города, как сейчас собирают дома из панелей. Неудивительно, что этот район должен быть идеальным, в нем должно быть проверено все от выключателя на стене до новых методов управления жизнью города. И хоть район невелик — он рассчитан всего на 20 тысяч человек, это капля для Москвы с многомиллионным населением, — здесь есть все, что нужно району: жилые дома, торговый

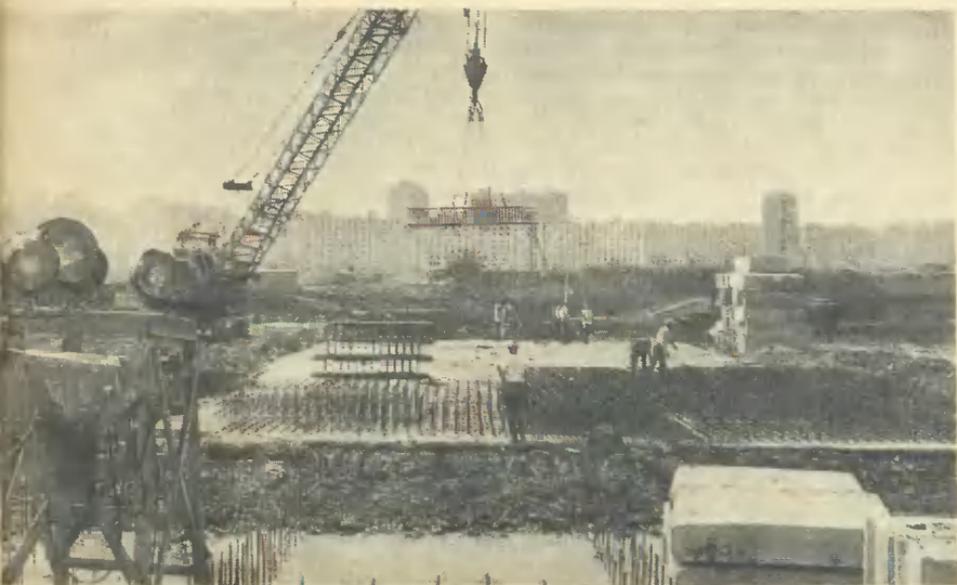
центр, культурный центр, школа, детские сады, поликлиника, спортивный комплекс. И все это не такое, к чему мы привыкли.

ПУТЕШЕСТВИЕ ПО МАКЕТУ

Макет, который стоит в кабинете и который вы видите на снимке, не первый. Вариантов проекта было много — больше тридцати. Одни архитекторы считали, что дома должны располагаться полукругом, другие — в виде многолучевой звезды. Лишь после долгих дискуссий был выбран этот вариант. Все 20 тысяч жителей разместятся в семи домах, если можно так назвать эти громадные здания. Впрочем, их и зовут не домами, а жилыми комплексами.

Есть у строителей такой показатель — уровень плотности населения. В новом районе он так высок, что приближается к предельно допустимому санитарными нормами. Но никто из врачей не скажет ни слова против такой плотности. Потому что в Чертанове, как нигде в другом месте, будет просторно. Улиц, к которым мы уже привыкли, улиц, заполненных рычащими машинами, автобусами и троллейбусами, здесь не будет. Человек вновь станет хозяином улицы, сможет гулять по ней, любоваться деревьями и цветами. «А машины?» — спросите вы.

Через весь район протянется туннель. На его крыше разобьют сад. А из туннеля к каждому дому поведет подземная дорога. Под домом будут построены подземные стоянки для автомобилей. Для этого в монолитном железобетонном фундаменте оставят круглые пустоты-ячейки. Делаться они будут очень оригинальным способом. Перед заливкой бетона в определенные места каркаса фундамента вставят цилиндрические формы, которые и не дадут бетону попасть в эту ячей-



Проект уже начал претворяться в жизнь.

ку. Потом формы вынут — и стоянка для автомобиля готова. Круглая ячейка не снизит прочности фундамента.

Особенно широким сделают туннель под магазином — целый подземный дом в два этажа. Здесь машины будут разгружаться, здесь разместятся склады, хранилища.

Под землю спрячутся и все хозяйственные службы: котельные, трансформаторные подстанции, телефонные станции. Под землей будет завод, перерабатывающий мусор. А сам мусор с помощью сжатого воздуха поступит из квартир прямо на завод по трубам.

Неудивительно, что самый «плотный» по населенности район будет самым зеленым. На каждого человека здесь запланировано 14 м² парка.

Рядом с высотными жилыми домами разместятся низкие магазины, школы, детские сады. Но

называться они будут по-другому. Учебный комплекс, культурный, спортивный, торговый. Что же такое «комплекс», чем он отличается от обычных магазинов или школ?

Прежняя школа, в которой я когда-то учился, была просто большим домом. Классы и коридоры — ничего больше. Играли мы во дворах и на улице, спортом занимались на стадионе, а приемники собирали в Доме пионеров.

Новый учебный комплекс в Чертанове станет настоящим домом для школьников, где ребята будут и учиться, и отдыхать, и заниматься в кружках, плавать, играть в футбол, ставить пьесы...

Вроде бы ничего особенного — просто собрали в одно место то, что раньше находилось в нескольких. Но в этом громадный смысл. Ребята будут все время вместе. Так формируется новый быт — коллективный, коммуни-

стический. Точно так же организована и жизнь взрослых. В культурном центре — все для отдыха: библиотека и кинозалы, рестораны и комнаты для занятий. До минимума сокращены все бытовые заботы жителей: их взяла на себя служба быта. Проектировщики считают, что они сэкономят хозяевам по три часа в день. Дать людям возможность для общения друг с другом — вот смысл новой организации жизни в районе.

ГОРОД В РУКАХ УЧЕНЫХ

После того как проект был одобрен, он попал в руки ученых. Нужно было проверить — правильно ли он решен с инженерной точки зрения. Занимались этим десятки институтов, сотни специалистов.

Центром района будет 30-этажный дом. Другие дома будут 20—25-этажные. Как правильно рассчитать прочность таких громад? Ведь дом — это парус для ветра, 30-этажный «парус» требует прочнейших мачт — каркаса. Поэтому в домах каркасы укрепляют специальными диафрагмами, ядрами жесткости. Все это — тысячи тонн металла. Ведь на всякий случай запас прочности дается побольше. Чтобы найти наилучшее решение, физики на макете укрепили датчики, а сам макет поместили в аэродинамическую трубу. Район продували, как самолет! И точно выяснили, какие нагрузки будут действовать на каждый дом при разном ветре, рассчитали нужную прочность каркаса. Удалось сэкономить сотни тонн драгоценного металла. Когда-нибудь это обернется еще большей экономией — ведь дома-то типовые.

Но испытания в аэродинамической трубе дали и другой результат. Они позволили самым удобным образом расставить дома, чтобы не сквозило на ули-

цах. Вы замечали: идешь по одной улице — ветер валит с ног, а на другой спокойно. Значит, на первой улице неправильно стоят дома, улица сама как бы превращается в трубу, в которой постоянный сквозняк. Но построенную улицу не переделаешь, а передвинуть дома на макете — пара пустяков.

Также на макете, только на более крупном, изучался микроклимат каждой квартиры. В новых домах построят сложнейшую систему вентиляции. Как она будет работать? Хорошо ли будет проветриваться квартиры? Не будет ли воздух «перетекать» с этажа на этаж? Если будет — то запахи кухни одного этажа могут поползти по всему дому. Так испытывались секции всех домов.

ТЕХНИКА СТРОИТЕЛЕЙ

В начале века кирпич начал уступать свои позиции монолитному железобетону. Потом его почти полностью сменил железобетон сборный. Именно поэтому наши дома строятся так быстро и так однообразно. Палка оказалась о двух концах. Промышленный метод строительства сделал дома стандартными, одноликими. В самом деле — чем может отличаться дом? Отделкой, высотой, украшениями — и все. Элементы-то, из которых он собирается, одинаковы. Что же — и городам будущего грозит та же участь?

Нет, считают архитекторы. Нужно найти новые принципы монтажа домов и восстановить в правах монолитный железобетон. Как это будет сделано в Чертанове?

Нарисуйте прямоугольник. Попробуйте разместить в нем десяток прямоугольничков поменьше. Вы сразу убедитесь, что никакой свободы у вас нет — границы большого прямоугольника ведь не раздвинуть. А теперь попробуйте подойти к задаче по-друго-

НЕ КЛЕИТЬ, А ВАРИТЬ!

Швы между панелями в современных домах частенько портят строение новоселам — через них просачивается вода. Много лет ученые ищут хорошие герметики, но пока абсолютно надежных еще нет. Московский инженер Б. Васильев предложил панели не склеивать, а сваривать. Сварка ведется раскаленным карборундовым стержнем. Бетон плавится, и образуется прочный шов, которому не страшны самые сильные дожди.

му. Уберите большой прямоугольник. Разместить маленькие теперь несложно. Вы сможете или вытянуть их в линию, или выстроить в виде коленчатого вала, или сложить пирамидой. Вот этот-то принцип и взяли на вооружение строители. Сначала komponуют прямоугольники будущих квартир. Получается самая замысловатая фигура. Потом инженеры рассчитывают, где нужно поставить колонны, чтобы удержать такое здание. Правда, здание получается непривычное по внешнему виду, но кто сказал, что оно должно быть обязательно стандартным кубиком? Да и внутренняя планировка становится разнообразнее. А делается все это из стандартных панелей.

Так будет построен в Чертанове 30-этажный жилой корпус. Но будет в нем и еще одно оригинальное строительное новшество. Дом будет как бы сам себя строить. Сначала на колоннах монтируют две железобетонные плиты. Но верхняя плита будет подвижной, она сможет подниматься и опускаться. Подними ее — образуется зазор. А теперь представьте себе, что в этот зазор залили бетон. Что получилось? Получилась третья плита. Подними опять верхнюю, залей в зазор бетон — будет четвертая плита. Вот так и поползет дом вверх. Нижняя плита останется полом первого этажа, верхняя станет чердачным перекрытием. А между ними будут появляться все новые и новые плиты — перекрытия между этажами. Такой

метод назван «самоопалубочным», потому что плиты действительно будут служить сами для себя опалубкой.

Кроме этих новшеств, на строительстве будут десятки других. Новые материалы для отделки стен, новые кровельные материалы, новое оборудование квартир. Причем, ученые предусмотрели возможность замены оборудования раз в 15—20 лет.

ПРОЕКТИРОВЩИКИ-СТРОИТЕЛИ

...За окном кабинета строительная площадка... Но и сам кабинет необычен. Правда, не с архитектурной точки зрения, а для руководителей производства. Кто сейчас строит дома? СМУ — строительно-монтажное управление. Оно получает от проектной организации всю документацию и начинает работать. Как ни старайся, между ними всегда возникают какие-то разногласия. Для строительства Чертанова создано объединение, в котором строители и проектировщики работают вместе. И строители на ходу поправляют ученых, и ученые могут помочь строителям.

А всем другим специалистам — социологам и инженерам, энергетикам и транспортникам — придется подождать несколько лет и внимательно следить за жизнью Чертанова — маленького городка будущего, созданного ради десятков Городов Будущего в нашей стране.

О. МИЛЮНОВ

В огне не горит

Даже в наш век железобетона никому не приходит мысль целиком отказаться от древесины. Хотя боится дерево огня.

...Два деревянных макета домиков подожгли. Один домик за несколько минут обратился в пепел, другой вышел совершенно невредимым из огненного пекла. Секрет волшебства в том, что на один из макетов накинули негорючую «рубашку». Ассортимент материалов, из которых может быть соткана такая «рубашка», очень широк и разнообразен. Наиболее дешевыми и общедоступными являются обмазки, изготовленные на основе извести, суперфосфата, жидкого стекла и других простых связующих. Хороши и полимерные «рубашки». Они препятствуют свободному доступу кислорода, без которого неминуемо горение. Правда, защищенный таким методом материал способен выдержать лишь кратковременный натиск огня, но именно этих спасительных минут порой бывает достаточно, чтобы унять огонь.

Одна из московских мебельных фабрик выпускает с виду обычные столы, но тем не менее они необычны — огонь им не страшен. Поверхность столов обработана полиэфирным лаком «ПЭ-220». Он-то и придает деревянным изделиям противопожарные свойства.

Еще более надежный способ огнезащиты — пропитка древесины так называемыми антипиренами. Они вступают в химическое взаимодействие с целлюлозой. При соприкосновении с огнем в тонком слое древесины, пропитанной антипиреном, быстро образуется уголь, поглощающий основную часть тепла. Для глубокой пропитки



Простейшая догадка — подвижная площадка в подъемнике, доставляющем строительные материалы, облегчила работу отделочников. Им приходилось в день по несколько раз пешком подниматься на верхние этажи. Площадка позволила воспользоваться подъемником — выходить из него стало безопасно.

В любом большом цехе сразу бросается в глаза частоколонни, на которых держится крыша. А там, где колонн нет — в зимних стадионах, громадных залах, павильонах, — инженерам приходится изобретать сложнейшие конструкции висячих крыш. Одну из таких конструкций вы видите на снимке. Изобрел ее научный сотрудник ЦНИИ строительных конструкций имени Кучеренко Н. Москалев. Он переплел тросами арки перекрытий и так натянул эти тросы, что получилась прочная оболочка, которая может держаться, опираясь всего на 4 точки по углам. А расстояние между этими точками может достигать 200 метров.



предварительно высушенная древесина загружается в автоклав. В течение 8—10 часов под давлением 8—14 атмосфер огнезащитный состав заполняет

все капиллярные сосуды древесины. После этого дерево не боится даже сильного огня.

А. МАМУЛАШВИЛИ

ФУНДАМЕНТ ВСЕМУ ГОЛОВА



В один из вечеров 1912 года в доме управляющего Ревельским (ныне Таллинский) портом было особенно многолюдно. Гости, приглашенные на банкет по случаю окончания строительства волнолома, уже расселись за столом и направили свой подбострастный взор в сторону хозяина дома, изготовившегося произнести первый тост. Однако едва лишь успел он проговорить: «Господа...», как в залу вбежал растерянный и бледный служитель порта: «Ваше превосходительство, волнолом пропал».

Поначалу все решили, что служитель просто спятил с ума: куда и как в полнейший штиль мог пропасть волнолом, сложенный из бетонных блоков весом по 100 тонн каждый. Мощные плавающие краны укладывали блоки на толстый слой щебня, подго-



няя их один к одному. Прибыв на место происшествия, сконфуженные члены комиссии, только что принимавшие волнолом, к удивлению своему, не нашли никаких его следов. Лишь спустя несколько дней удалось обнаружить в толще ила провалившиеся в него бетонные блоки. Объяснить же причину случившегося удалось через добрый десяток лет, когда окрепла наука, изучающая физические свойства грунта.

Давно известно, что грунт представляет собой совокупность минеральных частиц, однако плотность их «упаковки» бывает различной. В кубическом метре песка, например, объем всех твердых частиц занимает 70%, остальное приходится на пустоты, или поры. В илистом грунте доля минеральных частиц еще меньше — лишь одна пятая часть объема. Если увеличить давление на грунт, он уплотнится за счет уменьшения пор. В том случае, когда поры заполнены водой, скорость уплотнения грунта зависит от скорости фильтрации воды. Процесс уплотнения грунта и фильтрации воды легко воспроизвести на простой модели.

Предположим, что цилиндрический стакан с водой закрыт поршнем, который поддерживается пружиной. В поршне сделано капиллярное отверстие. Если на поршень положить груз, то в первый момент он уравновесится только силой, возникающей от повышения давления воды, а вес поршня — силой сжатия пружины. По мере истечения воды через отверстие поршень станет опускаться, сжимая пружину. Давление воды уменьшается. Когда пружина сожмется настолько, что уравновесит вес груза и поршня, дальнейший ход поршня прекратится. Чем меньше сечение капилляра, тем длительнее процесс опускания поршня. Поскольку размеры песчинок около 100 микрон, а частичек ила раз в 20 меньше, то и процесс сжатия ила более длителен, чем песка.

Когда строители ревельского волнолома сбрасывали щебень, он не доходил до твердых пород,

Вес сооружения, действующая на него ветровая нагрузка — все эти силы воспринимаются основанием.

Сила реакции возникает за счет уплотнения частиц грунта, которые выжимают воду из пор.

Как мост непохож на плотину, так и основания у них совершенно различны по виду.





Слой глины, насыщенный водой, вырвался наружу, и элеватор оказался на боку.

подстилающих ил, а повисал в нем, разрушая и без того слабые связи частиц. Когда же началась укладка бетонных блоков, то давление воды в порах ила резко возросло. В массе ила, находящейся рядом, но ненагруженной волноломом, оно осталось прежним. Из-за большого перепада давлений ил из-под волнолома выбросило в сторону, и тот провалился.

Подобный же случай произошел в США при строительстве элеватора. Под фундаментом на глубине 6 м оказался насыщенный водой слой глины, который вклинивался только с одной стороны элеватора. После того как в течение трех суток в элеватор загрузили несколько десятков

тысяч тонн зерна, он опрокинулся.

Значит, в неизбежности сооружений главную роль играет не прочность фундамента, а характер грунта под ним и вблизи него. Эту область грунта строители называют основанием фундамента. Поскольку на каждое сооружение действует сила земного притяжения, значит, в основании должны возникнуть силы, уравнивающие первые. Они и появляются за счет упругости частиц грунта, причем не только непосредственно под фундаментом, но и на некотором расстоянии от него. Вот, к примеру, плотина. Границы основания у нее располагаются в нижнем бьефе, далеко за пределами подошвы плотины. А у опор линий электропередачи или у подвесных мостов основание располагается над фундаментом.

В Советском Союзе в последнее десятилетие разработан и внедрен в практику строительства новый метод расчета и проектирования оснований и фундаментов. Раньше считалось, что здание не должно давать ни малейшей осадки. Поэтому во внимание принимались предельные давления, которые выдер-



живает тот или иной вид грунта. Считалось, что давление здания ни в коем случае не должно превышать установленных норм. Но ведь главное не в том, что здание несколько осядет, а в том, чтобы осадка была равномерной. В этом и заключается суть нового метода. Фундаменты стали значительно легче. Ежегодная экономия от применения облегченных фундаментов составляет более 30 млн. рублей.

Разнообразие грунтов и климатических зон, в которых ведется строительство, требует от инженеров и ученых проведения больших исследовательских работ. Эти проблемы решают во всем мире. Вот почему большой интерес у специалистов вызвал 8-й Международный конгресс по механике грунтов и фундаментостроения, который состоялся в Москве в августе этого года.

Внимание специалистов вновь привлекла падающая Пизанская башня. Вот уже 800 лет ее наклон становится все более угрожающим. Советский ученый, доктор технических наук Ю. Зарецкий, вычислил, что если процесс не остановить, то она упадет примерно в 2070 году. Пробы

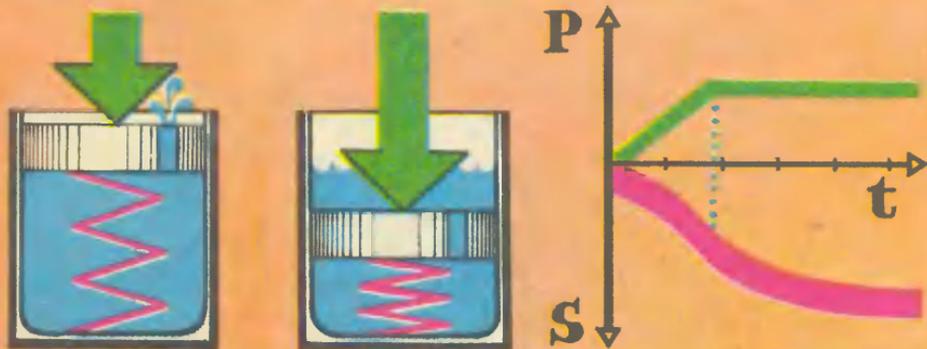
грунта, взятые из основания башни, показали, что ниже подошвы фундамента под нее вклинивается слой ила. Под весом башни вода выжимается из пор ила. Словно в замедленной киносъемке происходит тот же процесс, что и с американским элеватором. Однако башню можно спасти.

Среди множества проектов, представленных инженерами, архитекторами и строителями различных стран, пожалуй, нет ни одного, в котором принимался бы во внимание слой ила, находящийся в основании башни. А это очень важно. Как бы выправили башню специалисты по фундаментам? Во-первых, они подняли бы ее на домкратах, затем закатали бы в основание жидкий бетон, вытеснив им слой ила. После этого остается выравнять фундамент, на который и опускают башню.

*Д. ПОЛЬШИН,
кандидат технических наук,
лауреат Государственной премии*

От количества воды в грунте зависит и качество основания.

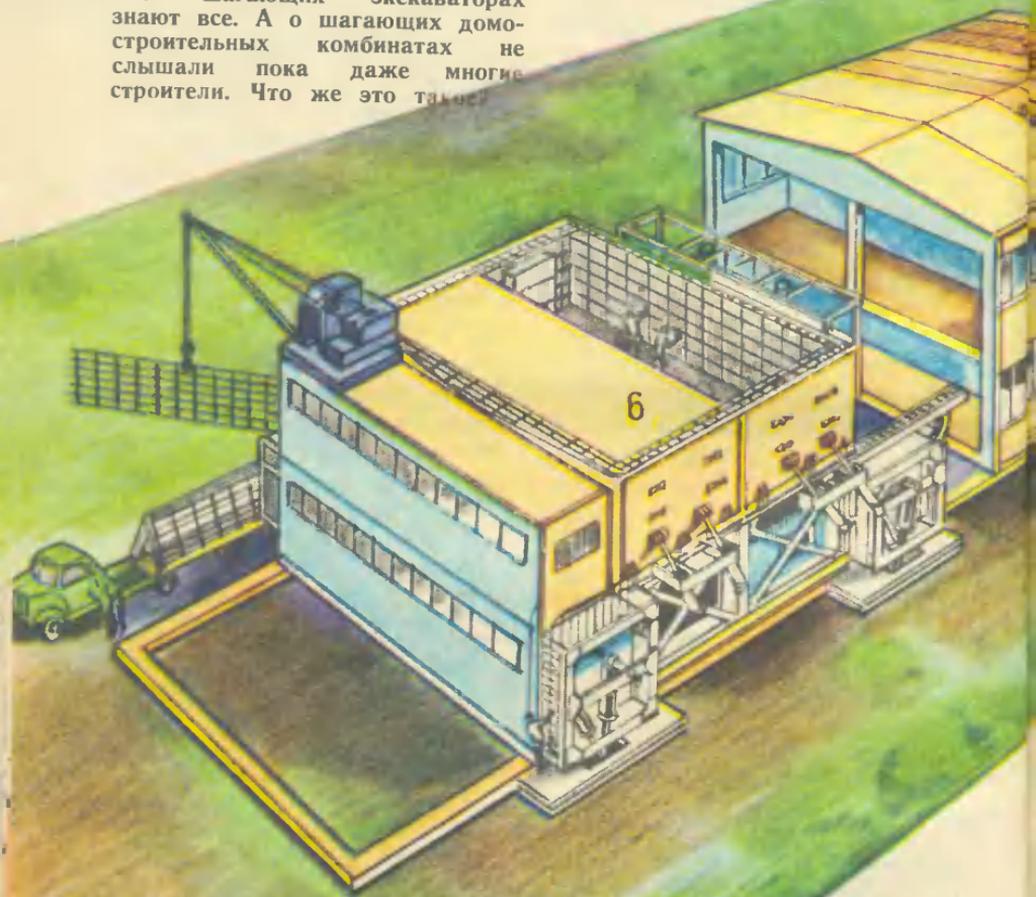
На модели из поршня, цилиндра с водой и пружины можно представить, как сооружение давит на основание и как изменяется его осадка со временем.



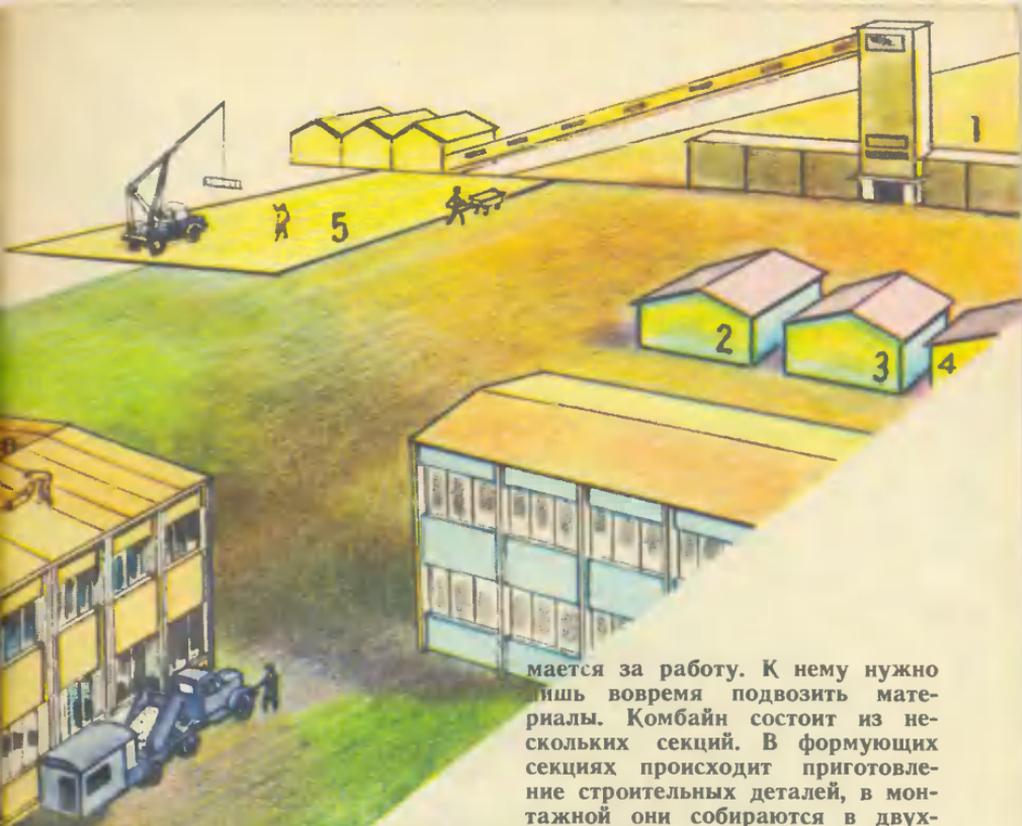
ШАГАЮЩИЙ ЗАВОД

О шагающих экскаваторах знают все. А о шагающих домостроительных комбинатах не слышали пока даже многие строители. Что же это такое?

Каждому горожанину известно, что дома нынче строят на заводах. А потом громадные машины развозят стены, потолки или даже целые квартиры на место сборки. Но строителям хотелось бы, чтобы готовыми к ним приезжали не квартиры, а целые секции по нескольку этажей. Тогда и сборка шла бы быстрее и стыков в доме меньше. Но вряд



1. Бетонный завод. 2. Мастерские по изготовлению арматуры. 3. Склад. 4. Автопарк. 5. Полигон сборного железобетона. 6. Монтажный участок.



ли можно подыскать транспорт для перевозки такого груза. Правильно уже поговаривают, что проблему решат дирижабли. Но проблема-то не одна. Монтаж дома — дело быстрое, а отделка? На нее уходит в несколько раз больше времени. Конечно, можно отделывать дом на заводе, в процессе производства. Но на чем его ни вези — на машине, на дирижабле, — отделка хорошо не сохранится. А восстанавливать ее сложнее, чем делать заново.

Как же быть? Выход из положения нашли инженеры из Ташкента. Они изобрели подвижной домостроительный комбинат-комбайн.

Сначала к месту строительства доставляют и монтируют сам комбинат. А потом он прини-

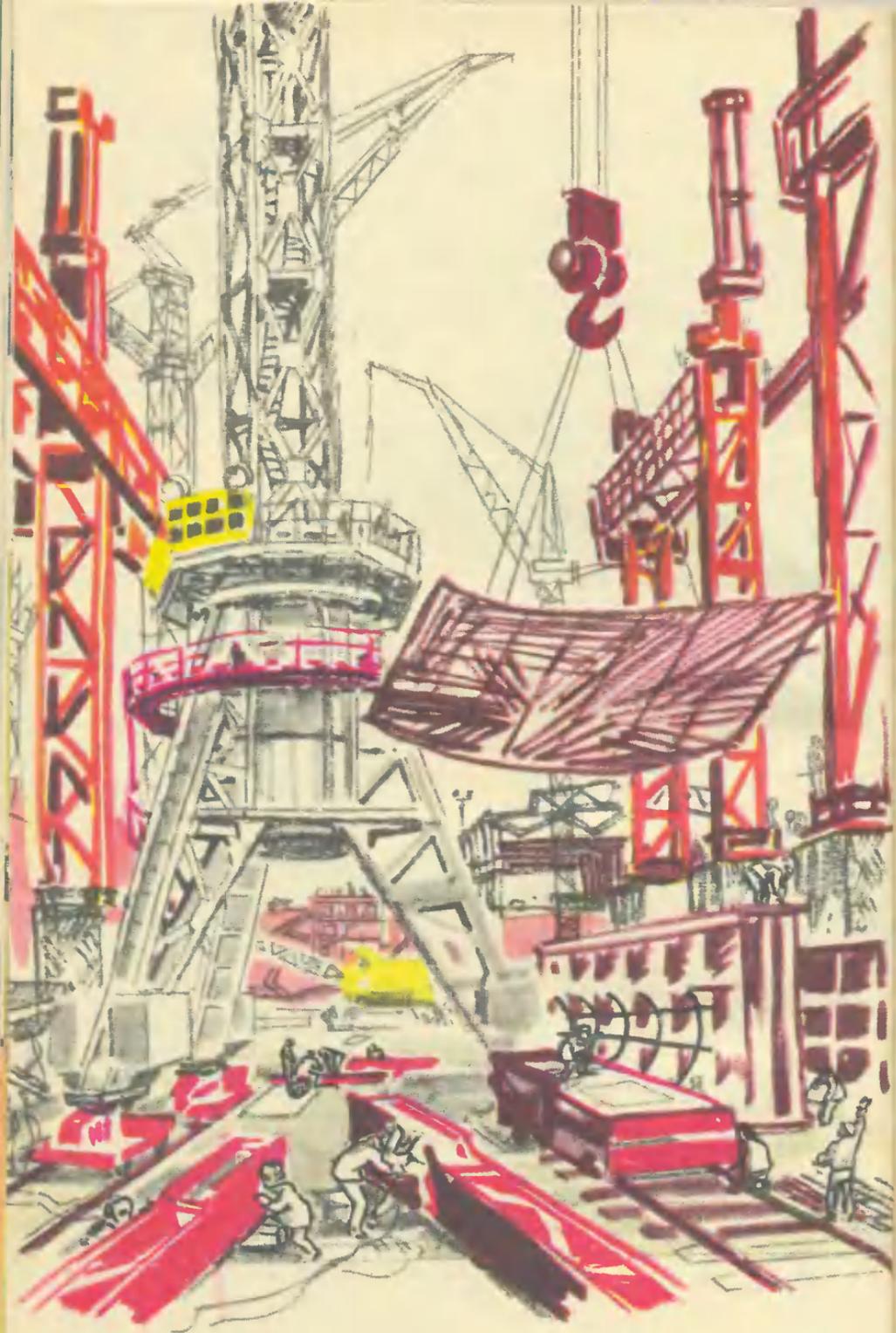
мается за работу. К нему нужно лишь вовремя подвозить материалы. Комбайн состоит из нескольких секций. В формирующих секциях происходит приготовление строительных деталей, в монтажной они собираются в двухэтажный блок. Сначала сборка этажей идет в горизонтальном положении. Потом мощные домкраты поднимают блок и ставят вертикально.

Управляют работой комбайна из рабочей секции. В ней — заводоуправление, пульты, приемоперегружающее устройство для бетона, агрегаты пневматической подачи бетона, опалубочные щиты. На изготовление одного цельномонолитного блока затрачивается всего 12 часов.

После установки его на фундамент комбайн опускает мощные лапы — гидродомкраты, опирающиеся на металлические лыжи, и отшагивает в новое исходное положение.

Шагающий ДСК будет незаменим там, где нужно быстро построить небольшой город для нефтяников, геологов, работников крупной фабрики или завода.

П. ПЕТРОВ



НА ЛИПЕЦКОЙ МАГНИТКЕ

В. НАЩЕНКО

Рис. автора

Мы с комиссаром корчагинского отряда Сашей Ляшенко пробираемся через строительную площадку кислородно-конверторного цеха № 2.

— Вот это да! Только вчера здесь проходил, а сегодня стена стоит, — говорит Саша.

Перед нами бетонный бастион. Наверху в фейерверках электросварки алеет знамя с надписью: «Лучшей бригаде декады».

— Уже забетонировали, — продолжает мой спутник. — Вот видите — на песчаном склоне проложены коричневые трубы, как для поливки полей, только потолок. Это бетонопровод, он идет от бетононасоса. Новая техника! Машины привозят жидкий бетон к краю котлована, а насос по трубам подает его в нужное место.

Саше Ляшенко 21 год. Всю свою биографию он уместил в четыре строчки.

— Окончил строительный техникум в Харькове и поехал на комсомольскую стройку на Углеводскую ГЭС. Теперь здесь. А вот и наши ребята! Знакомьтесь — Борис Садков, из Костромы.

Я вынул альбом.

— А вы меня уже рисовали, — спокойно сказал парень, поднимая голову.

Вглядываюсь: действительно, рисовал весной примерно на этом месте, только и места не узнать, и парень возмужал. Тогда огромные песчаные котлова-

Если хотите полюбоваться работой монтажников, захватите подзорную трубу. Высота цеха будет 82 метра.



Саша ЛЯШЕНКО:

— На стройке липецкой Магнитки занято 3380 комсомольцев. В Липецкстрое 33 комсомольско-молодежные бригады. Среди них и мы, корчагинцы.

Валентина ЖУЛИЙ:

— Хотелось увидеть свет. И проверить себя в большом деле.



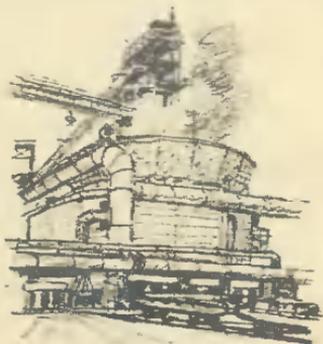


Получив информацию, люди нажимают кнопки, и за стеклом в полете цеха послушно работают механические гиганты. Поражает красота зрелища, когда льется чугун.



Ирина МЕРКУЛОВА:

— Наши ребята могут работать как слесари, ремонтируя свои машины, а когда нужно, садятся за руль.



ны, в которых только закладывались фундаменты, сверху казались ящичками, полными детских разноцветных игрушек. Всюду торчали гусеничные, башенные, автомобильные краны, копошились бульдозеры, экскаваторы, тракторы всех марок и расцветок. Через всю эту пеструю сумятицу только проглядывали строгие ряды железобетонных опор. Опоры выглядели как пьедесталы памятников. Их выше человеческого роста параллелепипеды покоились на трехступенчатом основании. Взбравшись на эти пьедесталы, строители наращивали опоры: сначала каркас, очень похожий на клетку для слонов; потом кран приносил четыре крупные панели опалубки, и клетка превращалась в дом без окон — форму для бетона.

А сейчас стальные колонны каркаса уже очерчивают в воздухе контуры будущего цеха.

Когда рисуешь человека, сразу ощущаешь, как относятся к нему в бригаде. «Настоящий корчагинец», — сказали за моей спиной тогда, весной, едва лишь я взялся за карандаш.

Ребята наперебой рассказывают, как ведется строительство.

От них я узнал, что вода в котловане находилась на глубине двух метров, а котлован нужно было вырыть на 18 метров.

В дно котлована забили 11-метровые сваи, на которых установили опоры, сейчас котлован снова засыпают, оставляя над землей только верхушки опор с торчащими из них анкерными болтами.

Раньше опалубку — формы, которые ограждают каркас для заливки бетоном, — сколачивали плотники по дощечке, по гвоздику. Теперь ее делают передвижную, разъемную и используют много раз. Железные стенки устанавливаются вокруг каркаса. Внутри заливается бетон. Застывая, он вместе с каркасом превращается в железобетон. Тогда опалубка снимается и переносится на другое место.

— Наше строительство, пожалуй, без цифр не представишь, — говорит комиссар. — Работы ведутся на территории 170 гектаров. Ведь кислородно-конверторный цех № 2 рассчитан на выпуск 8 миллионов тонн стали в год, таких цехов в стране пока нет. Чтобы представить себе, каким будет цех № 2, посмотрите действующий цех № 1 и представьте себе все в 2—3 раза большим.

Ныне работающий цех огромен. Все оборудование какое-то циклопическое: ковши выше товарного вагона, крюки кранов с двухэтажный дом, лотки для шихты в половину большого автобуса. В конверторах одновременно kloкочут 150 тонн металла. Я попробовал мысленно еще увеличить все оборудование, как мне советовали строители, и не смог — не хватило фантазии.

Все это, жарко дыша, движется, взаимодействует, рассыпая фейерверки искр. Освещение в пролете цеха, как на сцене, все время меняется в зависимости от поведения конверторов.

Среди всех машинных колосов лишь изредка видны человеческие фигурки в касках.

Цикл плавки длится 40 минут.



Леонид БРЮХОВЕЦ:

— Нет худа без добра! Мне дали самый разбитый «КРАЗ». Два месяца возился. Зато знаю машину до последнего винтика.



Борис САДКОВ:

— В Костроме я был только станочником. Сейчас я и плотник, и монтажник, и бетонщик, и слесарь. Наша бригада одна из передовых, на днях нам вручили вымпел.



Павел АНИКИН:

— Было трудно, пока 20 человек не знали друг друга и не было опыта. А сейчас бригада выполняет план на 204 процента.



Загрузка шихтой.

Вот двинулся кран с двумя лотками, полными шихты. Конвертор наклонил к нему раскаленный зев. На него больно смотреть. (Конвертор — это металлическая груша, выложенная огнеупорным кирпичом. В нем производится выжигание примесей из металла при помощи продувки кислородом.)

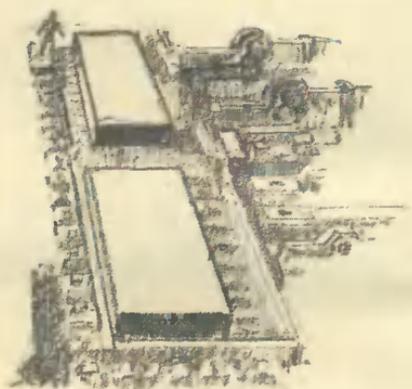
Пока лотки по очереди опорожняются, тепловоз вдвинул в цех платформы с ковшами жидкого чугуна. Другой кран подхватил один ковш и поднес к конвертору, еще один кран подцепил этот ковш за дно и бережно, как горячее молоко, начал лить расплавленный металл в конвертор, на шихту. Вверх, метров на восемь, полыхнул желтый огонь, и взвились клубы оранжевого дыма. На десятки метров все обдало жаром. Через некоторое время буйство желтого огня утихло, конвертор выпрямился, подставив свое горло под кислородное дутье. Над ним засверкал воротничок белого огня. Железный пол завибрировал. Началось рождение стали!

Производственным процессом управляют из диспетчерской. Здесь прохладно, голубые экраны телевизоров показывают участки цеха, скрытые от прямого наблюдения.

Сталь можно увидеть на первом этаже. Там она выливается в ковши. Полный ковш, сопро-

вождаемый звонком, выезжает на платформе на середину цеха. Здесь его подхватывает кран, натужно вибрируя, поднимает на 46-метровую высоту и переносит к установке непрерывного разлива стали.

Кран точно опускает ковш на установку. Через отверстие в дне струя металла льется в кристаллизаторы. Там, охлаждаясь, она превращается в красную ленту почти двухметровой ширины, чем-то напоминающую живой красный язык. Затем она сползает вниз на несколько этажей. Внизу ее режут автогеном на



Слябы.

слябы — куски — 4—9-метровой длины. На стане широкоформатной тонколистовой прокатки слябы разогревают до желто-красного цвета, и они ныряют в прокатные станы, где их раскатывают в листы. Потом сталь режут на форматы и отправляют.

Именно таким, только еще более совершенным, и будет кислородно-конверторный № 2.

На НЛМЗ одни цехи только строятся, а в других уже давно льется металл.



Бьется Иван-царевич с двенадцатиглавым Чудищем, а у того вместо срубленных голов новые вырастают... Неизвестно, долго ли бы он еще бился, если б не налетели друзья-побратимы и разом не изрубили чудовище.

Сказка — ложь, да в ней намек. Хотя бы на того же дождевого червя. Попадись он под лопату — и из каждой половины опять вырастет целый. Произойдет регенерация — восстановление утраченной части. Однако не любой кусок даст снова целого дождевого червя. Хорошо регенерирует только срединная часть, да и только когда в отрезанном кусочке не менее 13 члеников. Маленькие же кусочки, как и в случае с Чудищем, не восстанавливаются. Зато некоторые разновидности другого плоского червя — планарии — того самого, на котором сейчас изучаются механизмы памяти, обладают просто невероятными способностями восстанавливать утраченное. Скорее здесь надо говорить о чудесном свойстве вырастать заново из самого незначительного кусочка: как бы мы ни резали пятнистую планарию, каждая часть этого существа снова превратится в целое животное с двумя глазами и ушками на голове. Ученые решили проверить, во сколько же раз меньших особей можно получить из маленького куска.

ЧЕРТЕЖИ, ЗАПРЯ

Разрезали на десять частей — получили десять маленьких планарий, начали резать дальше — получали особей в 500 раз меньших, дошли до $1/1000$ и даже до $1/1500$! И только при дальнейшем делении регенерации не получалось — уже не из чего было построить недостающие органы.

Любой организм развивается из одной начальной клетки, и вся информация о том, как его части расположатся в пространстве, закодирована в ней. Мы, люди, умеем многое кодировать. Записываем звуковые волны на магнитной дорожке, в радиоволнах кодируем телевизионные передачи, заполняющие двухмерное пространство. И недалеко то время, когда на «сценах» наших телевизоров появится трехмерное стереоскопическое изображение. Но достигнем ли мы той сверхсказочной надежности кодирования, которой обладает природа?

Если разрезать пополам магнитофонную ленту, ровно вдвое сократится и записанная информация. А если выпадет часть сигналов при телепередаче? Каковы же должны быть регулирующие силы и принцип управления живого существа, если, рассеянное, оно доразвивает недостающие части!

До сих пор мы рассматривали многоклеточные организмы. Возникает вопрос: а как же одна рассеянная клетка, «вспомнит» ли она о форме утраченной части, сможет ли ее восстановить?

Оказалось, сможет! Была бы только в отрезанном кусочке часть ядра с генетической информацией. Длинная палочкообразная одноклеточная инфузория спиростомум, например, может восстановиться из 1/60 части. Где же хранится в живой клетке информация о ее форме и, что еще важнее, о форме многоклеточного организма?

Клетки живых организмов невелики — 20—40 микрон, только в микроскоп их можно рассмотреть. У растений клетки больше, они видны даже невооруженным глазом. Клетки амёб, туфельек и других инфузорий достигают 0,2—0,3 мм. Но среди клеток есть и настоящие гиганты величиной почти в два сантиметра — как, например, одноклеточная водоросль ацетобулярия. По форме она напоминает маленький зонтик — ножка и шляпочка. У различных видов зонтики разной формы — у одних сплошные, у других разрезанные. Это очень важно для выяснения, где же все-таки спрятана информация о форме клетки. В нижней части ножки ацетобулярии — ядро. Если взять и пересадить микропипеткой ядра разрезанного и сплошного зонтика, ничего нового не произойдет. Но стоит только отрезать зонтик (а у ацетобулярии обычно регенерирует он), как тут-то и «скажет свое слово»

ТАННЫЕ В ГЕНАХ

ядро. Форма вновь отросшего зонтика будет соответствовать тому виду, которому принадлежит пересаженное ядро. Следовательно, ядро и «управляет» формой клетки! Безъядерная часть не только не может «вспомнить» своей формы, но даже не способна расти.

И все же механизм формообразования одной клетки окончательно не установлен. Есть предположение, что в клетке, в том месте, где должно произойти выпячивание, строятся тончайшие микротрубочки (они открыты с помощью электронной микроскопии). Микротрубочки создают как бы арматуру выступающей поверхности. «Кожа» клетки — ее мембрана, нарастает в том месте, где происходит выступ клеточной части. Там, где нужно «вдавить» клеточную поверхность, происходит противоположный процесс. Однако еще многое нужно уточнять, решать и, может, полностью пересматривать в этом вопросе.

Чего проще представить, что форма органа или организма собирается из отдельных клеток определенной конфигурации, как многоэтажный дом из блоков. Но... Опять «но», наносящее роковой удар по зданию, воздвигнутому учеными.

Задуматься над строительством формы живых существ заставили организмы, «рассыпающиеся на отдельные клетки» или, вернее, «собранные из рассыпанных клеток» (есть, оказывается, и такие).

«Рассыпающиеся» и «собирающиеся» встречаются среди представителей всех царств: простейших, растительных, животных организмов. Смысл их жизни сначала может показаться простым, но тут же обернется сотней вопросов, на которые пока нет ответа. Ползают по питательному субстрату одноклеточные существа типа амёб, потом вдруг сливаются вместе или же просто объединяются и образуют уже многоклеточный организм определенной формы — ножку, а на ней, как лимончик, шарик со спорами. Многоклеточная форма у всех «собирающихся» примерно одинакова. Высота — около миллиметра. Отличие только в «строительном материале».

У слизистых бактерий такое «деревце» составляют клетки с твердой оболочкой. Здесь все соответствует приведенной ранее схеме — форма «кирпичиков» определяет форму организма.

Другое дело «колониальные амёбы». Они так же, как и бактерии, по неизвестному пока еще нам «сигналу» — веществу, выделяемому одной из клеток, тотчас же устремляются к ней. И если формулу этого вещества-сигнала сейчас почти разгадали, то полной загадкой остается, каким же образом бесформенные амёбы строят что-то сходное с тем, что «воздвигают» слизистые бактерии из «кирпичиков» определенной формы. Разве не странно было бы «лепить» башню из растекающихся кусков теста?

Много еще неясного в чудесном мире строительства форм. Слизистые грибы-миксомицеты так же, как и предыдущие организмы, сливаются из отдельных амёб, сливаются так, что между ними не остается никаких перегородок. Проходит несколько часов, и из слившихся амёб получается уже знакомое нам деревце. Если в первом случае его строили из «кирпичиков», во втором — налепливали из отдельных «кусков теста», то теперь его вылепили из общего кома!

Как видите, вопросов больше, чем ответов.

А отвечать на них нужно. И в самом ближайшем будущем. Ибо, разгадав тайны строительства формы живых существ, мы победим многие болезни, в том числе рак, при котором в первую очередь ломается механизм сохранения формы ткани и органа.

И еще одно оружие даст в руки человека раскрытие механизма формообразования — мы познаем принципы кодирования пространственной информации на молекулярном уровне. Будут ли использованы только принципы или люди научатся в каких-то деталях моделировать сам механизм формообразования, все равно — информация сможет в этом случае храниться с большей надежностью, так как приобретает большую помехоустойчивость. Не следует забывать и о самих хранилищах — они не могут расти в объеме с той же скоростью, что информация. Вот почему микрофильмы и магнитофонные дорожки скоро придется заменять новыми, более компактными «вместилищами». А компактными они будут в том случае, если будут нести не линейную, а объемную информацию. Вот тут-то и придется поучиться у живых форм.

Ю. СИМАНОВ,
кандидат биологических наук

«Все открытия его истекали из одной общей идеи: она-то сделала школу, она-то и позволяет утверждать, что имя его навсегда останется в науке. Это идея так называемого «химического строения»...»

Д. И. Менделеев



Александр Михайлович БУТЛЕРОВ

На открытии IX съезда русских естествоиспытателей 80 лет назад К. А. Тимирязев так характеризовал особенность русской науки:

«Не в накоплении бесчисленных цифр метеорологических дневников, а в раскрытии основных законов математического мышления, не в изучении местных фаун и флор, а в раскрытии основных законов истории развития организмов, не в описании ископаемых богатств своей страны, а в раскрытии основных законов химических явлений — вот в чем главным образом русская наука заявила свою равноправность, а порою и превосходство!»

Это не значит, конечно, что для раскрытия основных законов в той или иной области знания не требуется черновая работа научного исследования. Типичный представитель русской науки, Александр Михайлович Бутлеров, еще в пансионе, где он воспитывался, производил химические опыты, составляя горючие смеси для фейерверков и ракет. Однажды он едва не взорвал самого себя вместе с пансионом, за что в наказание целый день провел с доской на груди, на которой было написано: «Великий химик».

Студентом, на каникулах, он проводил целые дни в заволжской



степи, гоняясь за бабочками в окрестностях Казани. И по сей день Казанский университет бережно сохраняет собранную Бутлеровым коллекцию дневных бабочек, описанную им в кандидатской диссертации при окончании курса естественного факультета.

Совет университета, возглавляемый Н. И. Лобачевским, оставил Бутлерова при университете для подготовки к профессорскому званию на кафедру органической химии.

В сущности, черновой, подготовительной работой была и магистерская диссертация Бутлерова «Об окислении органических соединений». Он собрал все частности, разбросанные в различных сочинениях, вышедших к этому времени, и подвел их под общий логический взгляд.

Тогда-то и сказался русский ученый в молодом профессоре. В заключительном выводе он писал:

«Оглянувшись назад, нельзя не удивляться, какой огромный шаг сделала органическая химия в короткое время своего существования. Несравненно больше, однако ж, предстоит ей впереди, и будет, наконец, время, когда не

только качественно, но и количественно исследуются продукты органических превращений, когда мало-помалу откроются и определятся истинные, точные законы их и тела займут свои естественные места в химической системе. Тогда химик по некоторым известным свойствам данного тела, зная общие условия известных превращений, предскажет наперед без ошибки явление тех или других продуктов и заранее определит не только состав, но и свойства их. Время это может и даже должно настать для нашей науки,

Усадьба семьи Бутлерова — «Бутлеровка» (Казанской губернии).

Бутлеров с сыном Владимиром.

Казанский университет. Середина XIX века.





а между тем сколько предстоит трудов, какое поле для пытливого ума!»

Понадобилось еще десять лет черновой работы и подготовительного труда, прежде чем настало время, которое предвидел диссертант. Но ныне уже каждый школьник знает не хуже, чем таблицу умножения, теорию химического строения Бутлерова. Руководствуясь ею, каждый химик может сознательно готовить, создавать в своей лаборатории синтетические вещества, создать которые сама природа не удосужилась своим методом проб и ошибок, поисков и находок.

Бутлеров не ограничился созданием теории. Он первый применил ее для решения проблем органического синтеза, а мы знаем теперь размеры и все могущественное значение нашей синтетики.

По представлению Д. И. Менделеева Петербургский университет избрал единогласно Бутлерова на кафедру органической химии, а вскоре Академия наук предоставила ему академическое кресло.

Созданием теории химического

строения Бутлеров не ограничил дальнейшего стремления проникнуть в основные законы химии. В то время как его современники твердо верили в индивидуальность элементов, в неделимость атома, в постоянство атомных весов, Бутлеров утверждал, что атомы неделимы не по своей природе, а неделимы только известными в его время средствами; что большая часть изученных в то время элементов является сложными телами, и «алхимики, говорил он, стремясь превратить одни металлы в другие, преследовали не столь химерические цели, как все думали».

Маленькая книжечка Бутлерова «Основные понятия химии», исполненная гениальных предвидений и новых идей, предназначенная для начинающих химиков, неожиданно стала настольной книгой его учеников. Создатель теории химического строения высказал здесь и свой взгляд на значение теоретических построений для развития науки.

«Только при посредстве теории, — говорил он, — знание, слагаясь в связное целое, становится научным знанием. Но как





А. М. Бутлеров на пасеке. Ученый очень увлекался пчеловодством.

бы ни была совершенна теория, она только приближение к истине. Хотя теория, не будучи полной истиной, может предвидеть полную истину, то есть те или другие факты, но совершенно ясно, что она не в состоянии предсказать несуществование того или другого явления».

Не случайно, а в силу глубокого убеждения очень часто любил Бутлеров ссылаться на золотое правило Араго, знаменитого французского физика: «Не благо-разумен тот, кто отрицает возможность чего-либо за пределами чистой математики: такое отрицание тем хуже, что оно не ведет ни к опыту, ни к исследованию!»

«Стоя на страже теории строения, — рассказывает Д. П. Коновалов, прилежный ученик Бутлерова, — Александр Михайлович не находил для себя большого интереса в защите ее основных

положений. Мысли его направлялись дальше, в сторону вопросов, касавшихся основных понятий химии. Каковы были эти вопросы, я вскоре узнал из одного разговора в лаборатории. Однажды, проходя в библиотеку, я услышал оживленный разговор Александра Михайловича с его ассистентом М. Д. Львовым, к которому прислушивалась небольшая группа работников лаборатории. Александр Михайлович пояснял свои, в то время совершенно необычайные, мысли относительно возможности колебания атомных весов. Несмотря на высокий авторитет Александра Михайловича, его слушатели не воспринимали новых мыслей учителя. Со всех сторон сыпались возражения, и разговор ничем не кончился».

На другой день Бутлеров вызвал Коновалова в свою комнату и предложил ему высказать свое мнение по поводу вчерашнего разговора. Ученик твердо стоял на учении о сохранении энергии, и учитель терпеливо выслушал его.

— Все это я знаю и мог бы защищать свою позицию тоже мнением авторитета, — сказал он и повторил правило Араго. — Все дело в опыте. Найдем ли мы средства, чтобы обнаружить то, что я предполагаю.

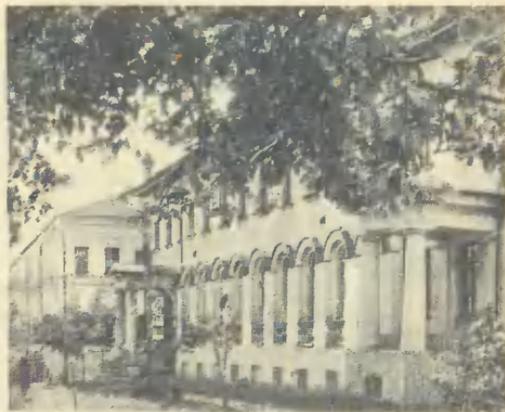
Убеждение в делимости атома, в непостоянстве атомных весов было лишь следствием общего воззрения Бутлерова на материю и энергию, к которым он был приведен необъяснимыми иначе явлениями.

«Что нам мешает допустить, — спрашивал в одной из своих статей Бутлеров, — что вещество есть не более как только некоторая форма проявления энергии, представляющей единую и дей-



ствительную сущность всей природы? Вещество без энергии непознаваемо, ибо тогда мы не воспринимали бы от него впечатлений, говорящих о его существовании. Вещество и энергия растворяются одно в другом. Где есть вещество, там всегда энергия, но где есть энергия, там не всегда есть то, что мы называем веществом, например в явлении всемирного тяготения, притяжения на расстоянии! В этих явлениях, играющих столь важную роль в природе, у нас не остается для прибежища и остатков вещества — приходится допускать нечто, говорить о чем-то существующем или нет — мы не знаем, но необходимом для нас самих, для того, чтобы нам было за что ухватиться, было к чему приурочить свои механические воззрения с их необходимым дуализмом, с рассуждениями о движении и о том, что двигается... Я предпочитаю говорить просто о присутствии и переходе в пространстве энергии, чем допускать нечто тонкое, наполняющее пространство и называемое физиками эфиром, чтобы объяснить волнообразным движением световые явления... Вся масса затруднений, являющихся при допущении вещественности эфира, и недостаточность этой гипотезы для объяснения всех наблюдаемых нами явлений ведут к отрицанию. А если мы решимся на это отрицание, то должны будем допустить возможность существования энергии без вещества».

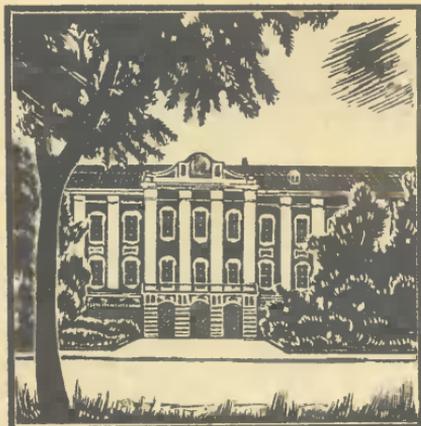
В 1882 году Бутлеров вместе со своим ассистентом Д. Ризца предпринял ряд экспериментальных исследований для определения атомного веса красного и желтого фосфора, то есть двух видоизменений одного элемен-



Химическая лаборатория Казанского университета.

Уголок лаборатории Бутлерова.





Петербургский университет. Конец XIX века.

Ученик Бутлерова академик А. Е. Арбузов с сыном, тоже химиком, ныне академиком Б. А. Арбузовым.

та — фосфора, отличающихся лишь различным запасом энергии. По мнению Бутлерова, мис-

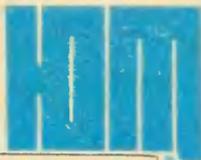
лимо «приращение количества весомой материи вследствие того, что то, что мы называем силой, энергией, превратилось в то, что является для нас веществом».

Бутлеров умер раньше, чем опыты были доведены до конца, но важна смелая идея гениального ученого. Не связывая понятия материи с определенным физическим представлением о веществе, Бутлеров был очень близок к нашим нынешним воззрениям на материю и энергию. С гипотезой эфира наука рассталась давно, когда произошел переворот в мировоззрении естествоиспытателей, когда Эйнштейн установил закон эквивалентности массы и энергии, предвосхищенный русским ученым.

Людям такого масштаба, как Бутлеров, природа должна была бы дарить две жизни с тем, чтобы они могли убедиться, насколько верно и как далеко вперед предвидели они развитие своей науки.

Лев ГУМИЛЕВСКИЙ





ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ
„ЮНЫЙ ТЕХНИК“

№ 12
1973 г.

Этот номер приложения рассчитан на различные интересы наших читателей.

Самые маленькие юные техники смогут построить миниатюрный действующий сверлильный станочек из деталей конструктора. Любители мастерить из бума-

ги найдут в номере чертежи и описание модели бронеавтомобиля; радиолюбители — «Первый приемник радиолюбителя», схема которого подобрана так, что не требует больших усилий для налаживания: вам потребуется минимальное количество измерительной аппаратуры.

Судомоделистам предлагаются описание и чертежи самоходной баржи, корпус которой сделан из пластмассы, а любителям фотоохоты — приклад для фоторужья. Его можно сделать в любой школьной мастерской. Ребятам, постарше, которые увлекаются байдарочным спортом, журнал подскажет, как продолжить тренировки зимой. Идея постройки зимней байдарки принадлежит тренеру из Днепропетровска Ю. Ф. Завгороднему. И как всегда, в разделе «Энциклопедия» читатель почерпнет много полезных советов на всякие случаи жизни.



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ТОКИ В «РЕКАХ ЖИЗНИ»

Жизнь возникла и первое время развивалась в воде, в древнем Мировом океане. Обмен веществ с окружающей средой у наших прапрапредков — одноклеточных организмов — сводился к простой диффузии. В дальнейшем же эволюция живого привела к выходу первичных организмов на сушу, и здесь они оказались в новых условиях существования, отрезанными от жителю морской влаги. Но природа «нашла» решение — жизнеспособными оказались те клеточные сообщества, которые сумели... заключить море внутрь себя, сохранив в себе подобие водоема.

Да, ученые так и рассматривают кровь и другие жидкости организма (в отношении их происхождения) как морскую воду, заключенную внутрь и претерпевающую в дальнейшем определенные изменения и усложнения.

«Зеркалом организма» назвал кровь знаменитый естествоиспытатель Клод Бернар. В самом деле, она служит врачам и криминалистам незаменимым источником информации о малейших симптомах тех или иных физиологических состояний и патологических процессов.

Ну а какую роль играет она для самого организма? Кровь разносит всем органам и тканям необходимые для жизнедеятельности вещества; доставляет из легких в ткани кислород и переносит углекислоту от тканей к легким; передает продукты питания от органов пищеварения

к тканям, а отработанные — к органам выделения; поддерживает водный баланс тканей; отвечает за регуляцию температуры тела; обеспечивает приобретенный и врожденный иммунитет. И так далее. Как видите, кровь представляет собой сложнейший физиологический «комбинат», разносторонне обслуживающий организм. Она отвечает за обеспечение строгого постоянства основных его физиологических и биохимических параметров, за его целостность.

Что же такое кровь?

Коротко говоря, это жидкая плазма, в которой во взвешенном состоянии содержатся мельчайшие клеточки: эритроциты, лейкоциты и кровяные пластинки — тромбоциты. Все эти клеточки занимают почти половину объема всей крови. Они — продукты специальных кроветворных органов.

А плазма? По своему солевому составу, утверждают биологи, она напоминает состав вод древнего океана. Она прозрачна. Красный же цвет крови придает эритроциты (и название их образовано от греческих корней: «эритрос» — красный, «цитос» — клетка). Именно они составляют основу структуры крови, в которую лишь вкраплены белые кровяные тельца — лейкоциты. В каждом кубическом миллиметре крови содержится порядка пяти миллионов эритроцитов. Эритроциты часто называют «красными кровяными шариками». Но они вовсе не шарики — они скорее «лепешки», утолщенные снаружи

и вогнутые к центру. Вот эти-то двояковогнутые диски и несут в себе гемоглобин, удивительно связываться с молекулами кислорода и донести его всем клеткам тела. Дыхательный красный пигмент крови — гемоглобин — это своего рода «молекулярные легкие» эритроцитов. Не будь его, клетки задохнулись бы.

Кроме газообмена, эритроциты выполняют и другую важную работу: они «перевозят» многочисленные продукты обмена веществ, участвуют в обороне организма от внешних врагов — бактерий, адсорбируют на себе яды, соли, лекарственные вещества, принимают участие в электрообмене между кровью и воздухом. Как видите, не зря ученые называют эритроциты «плавающими лабораториями». Любые жизненные отправления каждой клетки нашего тела теснейшим образом связаны с эритроцитами.

...Если произвести нехитрый арифметический расчет, то нетрудно определить, что объем каждого эритроцита составляет 69 кубических микрон. А выше мы назвали число красных кровяных телец в единице объема крови. Еще одно арифметическое действие, и мы узнаем, что каждому эритроциту отведено природой лишь 200 кубических микрон «жизненного пространства». Совсем немного. Если бы эритроциты были хаотично взвешены в плазме крови, то при ее движении они неминуемо образовывали бы пробки. Однако у здорового человека ничего подобного не случается. Напротив, нас восхищает необычайная безотказность работы системы кровообращения. В чем же дело?

Как ни странно, тысячи естественных испытателей, для которых кровь была предметом самого тщательного исследования, даже не задумывались над таким вопросом. Впервые в науке его поставил, а затем решил — теоре-

тически и экспериментально — советский ученый профессор А. Л. Чижевский. Он математически показал, что если бы эритроциты были расположены в крови беспорядочно, то их в единице объема должно было бы быть в два с половиной раза меньше, нежели на самом деле. Значит, предположил ученый, расположение красных кровяных телец строго упорядочено в пространстве. И только различные заболевания должны нарушать эту строгую систему.

Внимание Чижевского привлек самый, казалось бы, незначительный и общеизвестный факт, который во всем мире ежедневно наблюдают десятки тысяч лаборантов, физиологов, и врачей. В свежих, еще не просохших мазках крови всегда имеются «монетные столбики», то есть слипшиеся, наподобие монетных стопок, цепочки красных клеток. Они оставались неразрешимой загадкой, хотя врачи-клиницисты давно подметили, что полное отсутствие их в крови — тревожный симптом опасного заболевания.

Рассматривая препарат крови под микроскопом, Чижевский заметил, что эритроцитные цепочки в некоторых полях зрения мазка располагаются параллельно. Невольно возникла мысль: «А что, если «монетные столбики» — случайно уцелевшие остатки особой пространственной структуры крови, которую образуют эритроциты при движении по сосудам, но которая немедленно разрушается при остановке крови?» Параллелизм эритроцитных цепочек подсказывал, что внутри кровеносных сосудов они должны двигаться также параллельно.

Научная догадка легла в основу тончайших экспериментальных и сложнейших теоретических исследований, потребовавших нескольких лет упорного труда.

Так была открыта динамическая структура движущихся по сосудам микроэлементов крови и



«Космос» на Земле создали в Минске. Ученые Института тепло- и массообмена АН БССР построили барокамеру, способную воспроизводить поистине космические условия: ледяной холод, сверхтропическую жару, глубочайший вакуум.

создана математическая теория этого движения.

Плазма крови течет по сосудам, подчиняясь законам гидродинамики. Течение ее имеет слоистый, телескопический характер, причем периферические, цилиндрические слои плазмы движутся медленнее, чем те, что приближаются к оси. Эритроцит, попадая между слоями разных скоростей, ориентируется так, чтобы обтекаемость его была наибольшей, то есть сопротивление вперед было наименьшим. Поэтому он движется своею узкой стороной вперед. Находясь же в слоях разных скоростей, эритроцит устанавливается радиально и катится внутри сосуда, наподобие колеса. Ученый рассчитал число оборотов эритроцита в некоторых сосудах. Поскольку же радиально расположенные эритроциты, вращаясь, сближаются друг с другом своими вогнутыми сторонами, то они образуют кольцо, подобное замкнутому вихрю.

Таким образом, если бы мы смогли взглянуть на ток крови в его поперечном сечении, то увидели бы, что поперечный разрез кровеносного сосуда заполнен

вихревыми кольцами из эритроцитов. Обрывки их вне организма и называются «монетными столбиками».

Поступательная скорость этих колец вдоль сосуда неодинакова — она возрастает от стенок к осевой зоне, и эритроциты, движущиеся вблизи оси, обегают организм чаще, чем эритроциты, движущиеся по периферии. Быстродвижущиеся эритроциты — более молодые, и размеры у них меньше, нежели у «взрослых». Последние, двигаясь близ стенки сосуда, легко подвергаются захвату и уничтожению системой клеток соединительной ткани. Сей механизм работает у здорового организма безупречно — каждую секунду в кровотоке поступают и из кровотока убираются миллионы эритроцитов.

Строгое пространственно-временное соподчинение движущихся частиц теснейшим образом связано с биохимическими функциями крови, со сложными процессами обмена веществ. Это соподчинение определяет бесперебойную работу всей крови и стоит под бдительным управлением и контролем нервной системы.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО...

организм человека состоит из 10 000 000 000 000 атомов;

человеческий организм можно уподобить сложному механизму, состоящему из... 200 простых «машин»;

сердце прокачивает в течение одной только минуты около пяти литров крови;

одних только красных кровяных телец — эритроцитов — у нас примерно 30 триллионов, или $27 \cdot 10^{12}$. Но потеря даже сравнительно небольшого числа их чревата болезненными последствиями;

каждый эритроцит несет в себе 265—280 молекул гемоглобина; радиоизотопными методами установлено, что эритроцит живет 127 дней;

ежесекундно «фабрика» костного мозга изготавливает 16 миллионов новых эритроцитов, и столько же, выполнив «свой долг», погибает.

Но возник вопрос: каким образом радиально-кольцевые структуры, образованные из движущихся эритроцитов, сохраняют свою устойчивость?

Оказывается, красные кровяные тельца представляют собой электрические системы. У поверхности их сосредоточен двойной слой электрических зарядов. Внутри также распределены электрические заряды. Система клеток крови окутана силовыми линиями электрического поля, а между отдельными элементами действуют силы электростатического распора, предотвращающие полное их сближение, соприкосновение и слипание. «Электростатическая система крови постоянно балансирует около точки своего равновесия» — к такому выводу пришел Чижевский.

Вычисления ученого вскрыли вот что: электрические, магнитные и гидродинамические силы, действующие в крови, являются величинами одного порядка. Поэтому систему радиально-кольцевых эритроцитарных структур следует рассматривать как строго упорядоченную, упругую систему,

находящуюся в динамическом равновесии.

Итак, подведем итоги. Одноименные электрические заряды, расположенные на поверхности эритроцитов, отталкивают один эритроцит от другого. Этому же способствуют завихрения между отдельными эритроцитами, образующиеся при их вращении. Вот что препятствует соприкосновению и склеиванию эритроцитов — мешает образованию тромбов, которые могли бы закупорить кровеносный сосуд и тем самым привести организм к катастрофе. Магнитные поля между эритроцитами организуют симметричное расположение красных кровяных телец и устойчивость в радиально-кольцевых системах. Вращение эритроцитов вокруг оси и вышеупомянутые завихрения содействуют необходимой скорости обмена веществ.

Да, природа поистине полна чудес. И как тут не вспомнить слова врача А. Залманова: может ли быть чудо более неправдоподобное, чем жизнь крови?

Л. ГОЛОВАНОВ,
кандидат философских наук



ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ

ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ НА ВОЛНАХ. Давнишняя идея — использовать энергию волн для выработки электричества — недавно осуществлена в США, правда, «волновой» генератор имеет мощность всего 1 квт. Работает генератор так: на свободно плавающей платформе установлен насос. Насос этот состоит из толстой пластмассовой трубы длиной 60 м, плавающей в море. На глубине 3 м в трубе находится обратный клапан. Когда труба опускается вниз, во впадину волны, клапан открывается, и вода в трубе поднимается. При под-

еме трубы на гребень клапан закрывается, и вода вниз не опускается. Цикл повторяется с каждой волной, и в баке-аккумуляторе создается немалое давление. Из бака вода попадает на турбину, вырабатывающую ток.

НЕОБЫЧНЫЙ СОТРУДНИК. В старых сназках ведьма с помелом непременно вылетала через печную трубу, поэтому печные трубы у ведьм наверняка были чистыми. Может быть, именно эти сказки натолкнули английского физика Вуда на мысль пустить кошку на осваивательно запыленную трубу своего телекопа. Пробираясь по узкой трубе, кошка до блеска начинала ее стирать. История повторяется — теперь «трубо-чистом» стал... хорек Фелисия — обитатель одной из промысловых американских ферм.

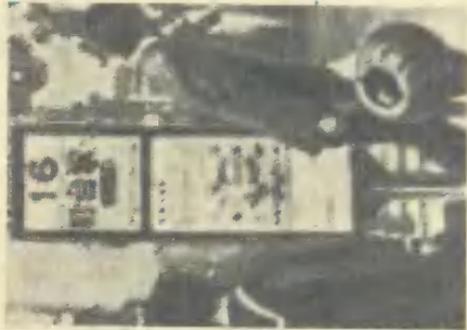
В новом гигантском ускорителе (штат Иллинойс, США) субатомные частицы разгонялись в вакууме до огромных скоростей, а затем их поток направлялся на мишень. В результате столкновения с ускоренными частицами атомы мишени распадались, и ученые имели возможность изучать строение



Зверька подкармливали, и он охотно таскал чистящую материю через 100-метровые секции трубы. Работа у Фелисии была не из легких: приходилось ползать по трубам диаметром всего 4 см. Когда же был готов механический «уборщик», трудага хорек ушел в отставку. Зверек не получил Нобелевской премии за исследование по ядерной физике. Но необычные способности Фелисии сделали его большим другом сотрудников лаборатории.

атомного ядра. Однако после эксперимента в трубе ускорителя остаются ядра мишени и мешают в последующем эксперименте усложняющимися частицами. Чтобы устранить эти помехи, инженеры лаборатории решили создать механический «уборщик». Тогда же один из сотрудников вспомнил, что в Англии хорьки охотятся за кроликами в необычайной узких норках. Решено было снабдить Фелисию крошечной упряжкой.

СКОЛЬКО ЖДАТЬ АВТОБУСА? На этот вопрос жители японской столицы вскоре смогут ответить очень точно. На улицах Токио устанавливаются специальные табло, на которых указывается, через сколько минут подойдет автобус. А на самом автобусе есть радиопередатчик, сообщаящий через определенные промежутки времени в управление движением, где он находится. ЭВМ мгновенно делает расчет и передает сведения на табло на каждую остановку.



СОБАКА НА ПРУЖИНЕ. Наш верный сторож во дворе часто лишен свободы, чтобы не запуталась длинная цепь, мы сажаем собаку на короткую. Во Флориде появились в продаже устройства, напоминающие рулетку. Длинный, тонкий нейлоновый шнур в ней может разматываться при натяжении и сматываться снова под действием пружины. 3-метровый же участок шнура в рулетку не вбирается, чтобы дать собаке минимум свободы.

ГРАДИРНЯ - ВЕНТИЛЯТОР. Над большими городами низко нависает слой отравленного воздуха, укутывает город, как одеялом. И хоть рядом чистый воздух, шапку смога прорвать очень сложно. Американские инженеры считают, что помочь развевать смог могут градирни.

мадные трубы градирен — установок для охлаждения воды. Если через 200-метровое жерло градирни выростит струю теплого воздуха, он поднимется вверх и прорвет слой загрязненной атмосферы, увлекая за собой нижние слои смога.

Техника страха

ЧЕМОДАН С СЮРПРИЗОМ. Для перевозки секретной почты в Голландии сконструирован чемодан, из которого мгновенно начнет валить дым, если только вырвать его из рук хозяина. А открывая чемодан, грабитель рискует быть облитым несмываемой краской. Эта же краска так зашьет документы, что прочитать их будет нельзя.





ЧАСОВОЙ

Рассказ

Артур КЛАРК

Рис. Р. АВОТИНА

В следующий раз, когда высоко в небе появится полная Луна, обратите внимание на ее правый край и заставьте ваши глаза подняться по изгибу диска вверх, против часовой стрелки. Около цифры «два» вы заметите маленький темный овал: его без труда обнаружит любой человек с нормальным зрением. Эта великая равнина, самая прекрасная на Луне, названа Морем Кризисов. Диаметром в триста миль, охраняемая плотным кольцом горных массивов, она не была исследована до той поры, пока мы не пробрались туда поздним летом 1996 года.

Большая экспедиция с двумя тяжелыми луноходами для снаряжения и припасов двигалась с главной лунной базы, расположенной в Море Ясности, в пятистах милях от равнины. К счастью, большая часть площади Моря Кризисов очень ровная. Здесь нет опасных расселин, столь обычных для лунной поверхности, мало кратеров и гор. И насколько можно было предполагать, мощным гусеничным вездеходам не придется очень трудно, в каком бы направлении мы ни захотели двигаться.

В ту пору я как геолог руководил группой исследователей в южном районе моря. За неделю мы проехали сотню миль, огибая основания гор вдоль берега, где несколько миллиардов лет назад было древнее море. На Земле тогда жизнь лишь зарождалась, а здесь уже вымирала. Воды, омывая склоны этих огромных скал, отступали в глубь, в пустое сердце Луны. Мы пересекали поверхность погибшего океана без приливов и отливов, глубиной в полмили, и только иней — единственный признак существования жидкости — порой встречался нам в пещерах, куда иссушающий свет солнца никогда не проникал.

Мы отправились путешествовать с медленно наступающим лунным рассветом, и от ночи нас отделяла почти неделя земного времени. Бывало, раз шесть на дню мы оставляли луноход и, защищенные скафандрами, искали интересные минералы или устанавливали дорожные указатели для будущих путешественников.

Жизнь на вездеходе протекала по земному времени, и ровно в 22.00 мы посылали на базу радиogramму о том, что работа на данный день закончена. Снаружи скалы еще рдели под лучами почти вертикального Солнца, а для нас наступала ночь, и мы спали не менее восьми часов.

Завтрак готовили по очереди. На сей раз это делал я, расположившись в углу главной каюты, который служил нам камбузом. Прошли годы, но ничто не истерлось в памяти.

Я стоял у сковороды в ожидании румяной корочки на сосисках, и мой взгляд бесцельно скользил по горным хребтам: они закрывали южную часть горизонта и исчезали из виду на западе и востоке. Казалось, нас разделяло расстояние в одну-две мили, но я знал, что до ближайшей горы было не менее двадцати миль. На Луне с увеличением расстояния не стираются для глаза детали местности, там нет, как на Земле, почти невидимой дымки, которая смягчает и даже изменяет очертания отдаленных от нас предметов.

Горы высотой в десять тысяч футов поднимались из долины обрывистыми уступами, словно выброшенные в небо сквозь расплавленную кору подземными извержениями тысячелетней давности. Основание ближайшей горы было скрыто от меня резко закругленной поверхностью долины; Луна — маленький мир, и до горизонта лишь две мили.

Я поднял глаза к вершинам, которые не знали человека, к вершинам, которые до зарождения жизни на Земле видели, как отступали океаны, угрюмо погружаясь в свои могилы и унося с собой надежду и утренние обещания этого мира. Непрístupные скалы, они отражали солнечный свет с такой силой, что глазам было больно, и только чуть выше этих скал спокойно сияли в небе звезды и небо казалось более темным, чем в зимнюю полночь на Земле. Когда глаза слепило каким-то металлическим блеском, что появлялся на гребне нависшей над морем скалы, милях в тридцати к западу, я отворачивался. Мощный точечный источник, словно небесная звезда, схваченная когтистой лапой жестокого горного пика: мне чудилось, что ровная скалистая поверхность отражает и направляет солнечный свет в мои глаза.

Подобные явления не редкость. Когда Луна находится во второй четверти, с Земли видны горные хребты Океана Бурь, горящие радужным бело-голубым светом; это солнечные лучи, отраженные лунными горами, летят от одного мира к другому. Заинтересованный тем, какие скальные породы сияли так ярко, я забрался в смотровую башню и повернул четырехдюймовый телескоп на запад.

Мое любопытство было возбуждено. Я отчетливо видел резко очерченные горные хребты, казалось, до них было не более полумили, однако свет Солнца отражал предмет столь незначительных размеров, что невозможно было прийти к какому-то заключению. И все же мне казалось, что предмет этот симметричный, а вершина, на которой он покоится, удивительно плоская. Долгое время я не отрываясь, с напряжением вглядывался в простран-

ство, откуда лился слепящий глаза загадочный свет, покуда запах горелого из камбуза не дал мне понять, что сосиски на завтрак зря совершили путешествие в четверть миллиона миль.

В то утро мы прокладывали дорогу через Море Кризисов, и горы на западе уходили от нас все выше в небо. Часто мы покидали вездеход и под прикрытием скафандров занимались изысканиями, но и тогда обсуждение моего открытия продолжалось по радио. Члены экспедиции утверждали, что на Луне никогда не существовала какая-либо форма разумной жизни: лишь примитивные растения и их несколько более полноценные предки. Я это хорошо знал, но иногда ученый должен не бояться прослыть дураком и обсудить абсурдные предположения.

И наконец я сказал:

— Послушайте, я взберусь туда хотя бы для своего собственного спокойствия. Высота горы менее двенадцати тысяч футов. Я поднимусь за двадцать часов.

— Если ты не сломаешь шею, — возразил Гариетт, — ты станешь посмешищем для экспедиции, когда мы доберемся до базы. Отныне эту гору назовут Шутка Вильсона.

— Нет, не хочу ломать шею, — непреклонно ответил я. — Вспомни, кто первым забрался на Пико и Хеликон?

— Разве ты не был тогда чуть моложе? — спросил Люис с нежностью.

— Это хорошая причина как раз для того, чтобы туда отправиться, — ответил я с достоинством.

В тот вечер мы остановили вездеход в полумиле от выступа и рано легли спать. Гариетт собирался утром идти со мной. Хороший альпинист, он часто сопровождал меня в экспедициях.

На первый взгляд скалы казались недостижимыми, но для всякого, кто не боится высоты, восхождение на горы не представляет трудности в мире, где все весит в шесть раз меньше, чем на Земле. Альпинизм на Луне опасен, если вы чрезмерно самоуверенны: при падении с высоты 600 футов вы можете разбиться здесь так же сильно, как с высоты 100 футов на Земле.

На широком уступе, на высоте 4000 футов над долиной мы сделали первый привал.

Над нашими головами, примерно в пятидесяти футах, было плато и тот предмет, который заманил меня и заставил преодолевать эти бесплодные пустоши. Я предполагал, что увижу валун, отколотый упавшим метеоритом много веков тому назад, и грани его, все еще свежие, сверкали в этой неизбежной веками тишине.

На скале не видно было ни одного выступа, за который можно было бы ухватиться руками, и нам пришлось использовать кошку. В мои усталые руки словно влилась новая сила, когда я раскручивал над головой трехзубцовый крюк, чтобы бросить его к звездам. Сперва он не врубился и, когда мы потянули за веревку, медленно сполз вниз. На третьей попытке зубья врезались глубоко, и под тяжестью нашего общего веса крюк не сместился.

Гарриетт взглянул на меня с беспокойством. Вероятно, он хотел идти первым, но я улыбнулся ему сквозь стекла шлема и покачал головой. Медленно, рассчитывая каждое движение и остановки на отдых, я начал последний подъем.

Даже с космическим костюмом мой вес не превышал сорока фунтов, поэтому я подтягивался то на одной руке, то на другой, без помощи ног. Добравшись до кромки, я задержался, махнул

рукой Гарриетту, затем перелез через край и, встав на ноги, вперился глазами прямо перед собой.

Я стоял на плато диаметром около ста футов. Когда-то поверхность его была гладкой, слишком гладкой, если думать, что руки природы сделали его таким. Однако тысячелетиями падавшие метеориты избороздили поверхность, и всюду видны были впадины и складки. Плато разровняли, чтобы установить сверкающую конструкцию грубо-пирамидальной формы в два человеческих роста. Она была вделана в скалу, словно огромный драгоценный камень, отшлифованный тысячей граней.

В первые мгновения я оцепенел, лишенный всяких эмоций, затем, словно толчком в сердце, я был выведен из этого состояния чувством невыразимой радости. Я любил Луну и отныне знал, что стелющийся мох был не единственной формой жизни, которую она породила в молодости.

Мой мозг начал работать нормально, чтобы думать и спрашивать. Было ли это здание, или гробница, или что-то имеющее название на моем языке? Если это здание, зачем его воздвигли в недоступном месте? А может быть, это храм? И я вообразил, как жрецы молили своих богов сохранить им жизнь, взывая понапрасну, и как исчезал океан и вымирало все живое...

Я двинулся вперед, чтобы осмотреть этот предмет тщательнее, но смутное чувство осторожности помешало подойти очень близко. Я был знаком с археологией и попытался представить себе культурный уровень цивилизации, если строители смогли разровнять горную поверхность и поднять на такую высоту сверкающие зеркала.

А египтяне могли бы соорудить такое, если бы их рабочие имели

вот эти странные материалы, которыми пользовались более древние архитекторы, подумал я. Предмет был мал по размеру, и мне не пришло в голову, что его могли создать люди более развитые, чем мои современники. Идея о существовании разумной жизни на Луне была слишком неожиданной, однако мое сознание восприняло ее сразу, а моя гордость не позволила мне броситься в это очертя голову.

Затем я заметил что-то, от чего волосы стали дыбом, что-то чересчур банальное и невинное, на что многие, вероятно, не обратили бы никакого внимания. Я упоминал, что плато было сплошь в выбоинах от упавших метеоритов и все кругом покрывала космическая пыль слоем в несколько дюймов (так всегда выглядит поверхность того мира, где нет ветров, разносящих пыль). И все же на горной поверхности почти вплотную к пирамиде не видно было ни пыли, ни выбоин, их словно не подпускало к сооружению плотное кольцо, невидимой стеной защищающее сооружение от разрушительного действия метеоритов и самого времени.

Я поднял камешек и легонько бросил его в сверкающее сооружение. Если бы камень исчез за невидимым барьером, я бы не удивился, но он словно ударился о гладкую полусферическую поверхность и легко скатился на плато.

Теперь я осознал, что увидел предмет, подобный которому человеческий род не создавал на протяжении своего развития. Это было не здание, а машина, и ее защищали силы, бросившие вызов Вечности. Эти силы все еще действовали, и, видимо, я подошел недозволенно близко. Я подумал о радиации, которую человек смог загнать в ловушку и

обезвредить за последнее столетие. Насколько я представлял, радиоактивное излучение было слишком мощным, и, возможно, я уже обрел себя, как если бы попал в смертельное молчаливое свечение незащищенного атомного реактора. Я поднял глаза к полукругу Земли, покоящемуся в своей звездной колыбели, и подумал о том, что же было под ее облаками, когда неведомые нам строители завершили свою работу. Был ли это для Земли период карбона с джунглями, окутанными паром, или холодные морские пучины и первые амфибии, выползшие на Землю, чтобы заселить ее, или ранее того — долгое безмолвие и одиночество, предшествовавшее жизни?

Не спрашивайте, почему я не осознал правду раньше—правду, столь очевидную и простую теперь. В замешательстве первых минут я предположил, что граненое чудовище было создано народом, существовавшим в прошлом на Луне, но внезапно я, не колеблясь, заключил, что строителям была чужда Луна, как и мне.

За двадцать лет мы не нашли никаких следов жизни, кроме выродившихся растений. Лунная цивилизация, как ни сложилась ее судьба, оставила бы какую-то память о своем существовании.

Я снова взглянул на сверкающую пирамиду, она показалась мне еще более чуждой природе Луны. И мне почудилось, словно маленькая пирамида сказала:

— Извините, я сама чужеземка...

Двадцать лет ушло на то, чтобы разбить невидимую защиту и добраться до машины. То, что вызывало недоумение, было разрушено варварской силой атома, и теперь я мог осмотреть детали

очаровательного сверкающего предмета, обнаруженного мною когда-то высоко в горах. Они лишены для нас всякого смысла. Механизмы пирамиды (если это действительно механизмы) созданы по технологии, которая находится далеко за пределами нашего понимания.

Теперь эта тайна мучит всех нас более чем когда-либо, поскольку мы знаем, что в нашей Галактике только Земля является родиной разумной жизни. Машину не могла построить ни одна погибшая цивилизация нашего мира, а толщина слоя космической пыли помогла нам определить возраст пирамиды — ее построили задолго до того, как на Земле жизнь вышла из морей. Когда наш мир был вдвое моложе, что-то пронеслось от звезд по солнечной системе, оставило знак своего пребывания и продолжило путь. Пока мы не уничтожили машину, она работала, выполняя задание ее создателей; что касается цели — это лишь моя догадка.

Почти сто миллиардов звезд образуют Млечный Путь, и, должно быть, давно население миров других солнц миновало те вершины, до каких мы ныне добрались. Только подумайте о таких цивилизациях в глубинах веков на фоне гаснувшей зари создания вселенной, еще столь молодой, что жизнь существовала лишь в горстке миров. Их удел — одиночество богов, вззирающих в вечность и тщетно ищущих, с кем поделиться своими мыслями.

Они, должно быть, шарили по созвездиям, как мы исследуем планеты. Повсюду были или будут миры; их ждет пустое безмолвие или созвоняющие безмозглые создания. Такой была и наша Земля, когда дым гигантских вулканов все еще застилал небеса, когда первый корабль мыслящих

существ проплыл в солнечную систему из пропасти за Плутоном. Он миновал замерзшие внешние планеты, зная, что жизнь не могла сыграть никакой роли в их судьбе. Он задержался среди внутренних планет, согреваемых себя огнем Солнца и ожидающих начала истории.

Эти пилигримы, должно быть, поглядывали на Землю, безопасно вращаясь в узкой зоне между огнем и льдом, и, возможно, они догадывались, что в далеком будущем на Земле, наиболее любимой Солнцем, зародится мысль; но неисчислимое количество звезд, возможно, помешает им прийти к Земле снова. И поэтому они оставили здесь часового, одного из миллионов ему подобных, разбросанных по вселенной, дабы наблюдать за всеми мирами, обещающими зарождение жизни. Это был маяк, который из глубины веков сигнализировал о том, что он еще не обнаружен.

Теперь вы понимаете, почему хрустальную, кристаллическую многогранную пирамиду воздвигли на Луне, а не на Земле. Создателей не интересовали народы, недавно сбросившие одежду дикарей. Наша цивилизация представляла бы для них интерес только в том случае, если бы люди доказали способность выжить — выйти в космос и оторваться от своей колыбели Земли. Это необходимость, с которой рано или поздно должны столкнуться все народы. Это вдвойне трудная задача, потому что ее осуществление требует освоения ядерной энергии и окончательного решения проблемы — жизнь или смерть.

Печатается с сокращениями.

Перевод с английского Л. ЭТУШ

ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮОП

«Чтобы вытащить застрявший автомобиль, чаще всего используют автолебедку. Один конец троса зацепляют за дерево, а второй наматывается на барабан лебедки, связанный с двигателем. Но если машина застряла в поле, то не сразу и найдешь, за что зацепить трос. Я предлагаю устройство, у которого нет указанного недостатка. Оно состоит из гидроцилиндра с опорной лапой на конце. Если автомобиль застрял, то, отталкиваясь лапой, он может быстро выбраться на хорошую дорогу».

Ермаков Олег, совхоз имени В. И. Ленина
Тамбовской области

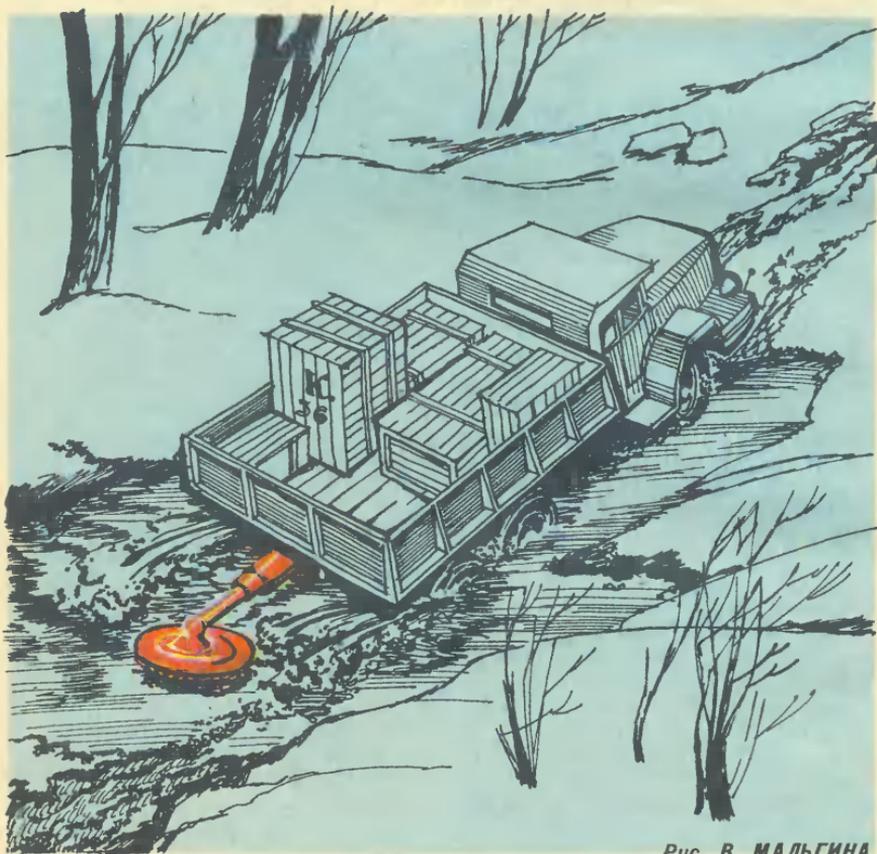
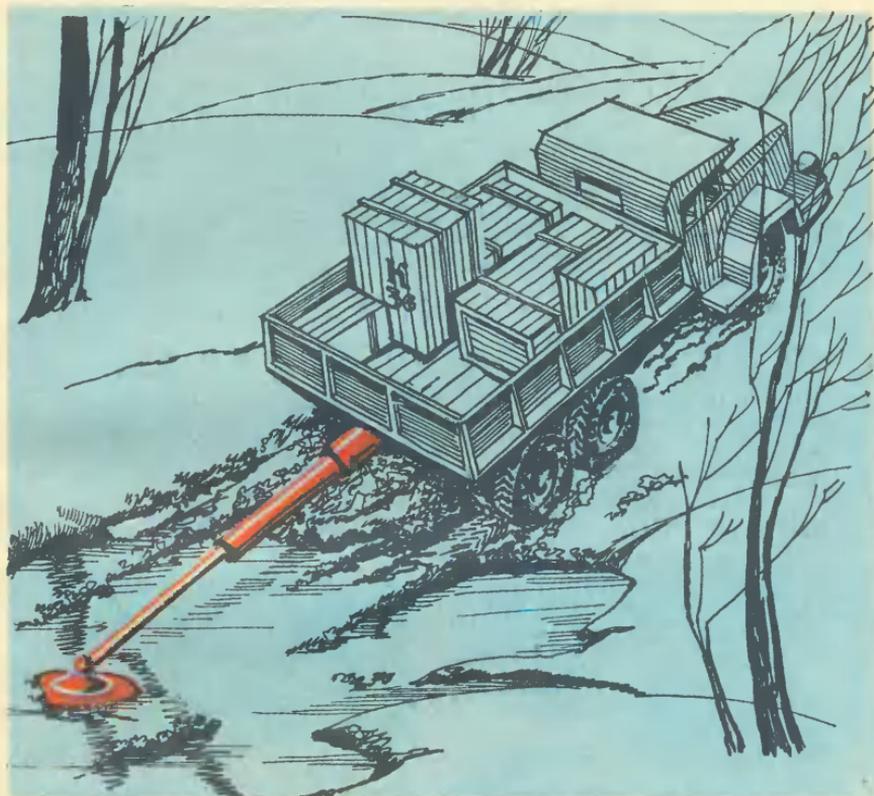


Рис. В. МАЛЬГИНА

В этом выпуске ПБ мы рассматриваем предложение Олега ЕРМАКОВА, отмеченное авторским свидетельством, и ряд других интересных идей.



КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

Олег вполне справедливо отмечает достоинства своего приспособления. Но и гидротолкатель не всегда поможет автомобилю выбраться. Если в яму попадает одно колесо, то гидравлический механизм не сдвинет машину вперед, а развернет ее. Застывшее колесо останется в яме. Поэтому лучше на автомобиль установить два гидроцилиндра. Управляя ими, водителю проще вытолкнуть машину. Чтобы лапа приспособления не соскальзывала, на опорной поверхности следует сделать зубцы.

Устанавливать приспособления, разработанные Олегом, целесообразнее на автомобилях, у которых уже есть гидросистема. Тогда вся реконструкция сведется только к добавлению телескопических гидротолкателей и блока управления ими.

П. ЮШМАНОВ, инженер

Патенты не выдавать, но...

ИСКОПАЕМОЕ ТЕПЛО

«Недавно я слышал, что если добыча угля, нефти и газа будет увеличиваться существующими темпами, то лет через 100—200 все известные запасы топлива исчерпаются. Поэтому я предлагаю в качестве источника энергии использовать тепло, содержащееся в глубинных слоях Земли. Для этого необходимо пробурить две скважины. Если в одну из них под большим давлением закачивать воду, то из другой будет выходить пар, который нужно направить в турбину, как и на обычных тепловых электростанциях», — пишет Георгий Заболоцкий из города Лубны Полтавской области.

Хотя опасения Георгия о скором исчезновении топлива напрасны — только разведанных запасов хватит еще не на одну тысячу лет, почти неисчерпаемый источник энергии он указывает правильно. По расчетам ученых, охлаждение центрального ядра Земли всего лишь на один градус высвобождает такое количество энергии, которого достаточно для работы всех тепловых электростанций мира в течение 40 млн. лет. Однако добраться до «большого» тепла не так-то просто — для этого нужно пробурить скважину глубиной в сотни километров. А пока в нашей стране и в США разработаны проекты бурения скважин только до 15 км. Что же, выходит, чтобы использовать тепло ядра Земли, надо очень долго ждать, пока появится соответствующее буровое оборудование? Вовсе нет. Вот как представляет себе создание подземного парового котла советский инженер А. Муханов.

Известно, что почти на четвертой части территории нашей страны геологи обнаружили подземные моря с температурой воды 70—90° С.



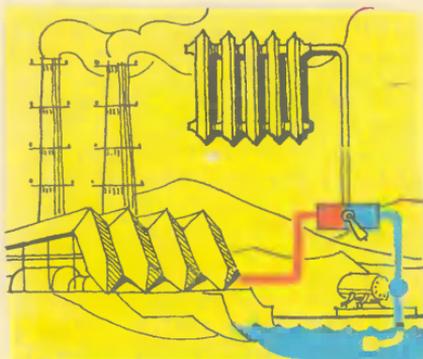
Если бы удалось нагреть их до $500\text{--}600^\circ\text{C}$, то получился бы паровой котел. Чтобы достичь этой цели, А. Муханов предлагает пробурить скважину до дна подземного моря. Затем опустить в нее буровой снаряд, представляющий собой атомный реактор в тугоплавкой оболочке, которая выдерживает температуру до 2000°C . Атомный бур в отличие от существующих не разрушает горную породу, а плавит ее и под собственным весом тонет, продвигаясь таким образом в глыбь Земли. После того как бур достигнет магмы, произойдет подземное извержение вулкана. Чтобы лаву не выбросило на поверхность Земли, скважину, через которую опускали атомный бур, предварительно заглушают. От тепла магмы вода нагреется и превратится в пар высокого давления. Через вновь пробуриваемые скважины он выводится на поверхность.

А как быть, если там, где нужно соорудить подземный паровой котел, под землей нет моря? В таком случае можно обойтись пустотами и трещинами в земной коре, только перед опусканием атомного бура их нужно заполнить водой. Хотя создание мощных электростанций, работающих на глубинном тепле Земли, дело еще не скорое, небольшие, как их называют, геотермальные электростанции (ГЕОТЭС) в некоторых странах уже дают промышленный ток.

Началось все в Лардерелло — итальянской долине, известной своими минеральными источниками. В 1904 году инженер Д. Конти попытался использовать там высокотемпературные воды для выработки электрической энергии. Парогазовые струи, выделяющиеся из воды, он направил в паровую машину мощностью 40 л.с. Хотя из-за вредных примесей, содержащихся в газах, машина очень скоро вышла из строя, это не охладило пыл изобретателя. Чтобы избавиться от агрессивных газов, он решил нагревать естественным паром чистую воду и уж чистый пар подавать в машину. В 1912 году ему удалось пустить по такой схеме турбину мощностью 250 квт, к 1916 году мощность станции возросла до 12 тыс. квт.



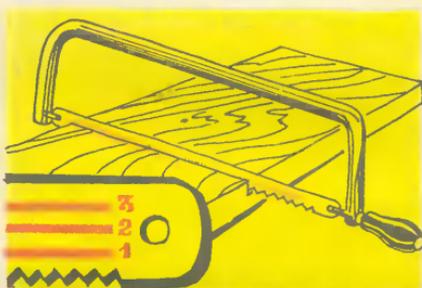
Стенд микроизобретений



ЦЕНТРАЛЬНОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ.

«Я живу в Душанбе. Летом у нас очень жарко, а через город протекает речка Душанбинка с ледяной водой. Вот я и подумал, а нельзя ли подавать ее летом в центральную систему отопления. В квартире станет прохладней», — пишет В. Девяткин. Что же, со временем в квартиры будут подавать и кондиционированный воздух, а пока предложение В. Девяткина заслуживает внимания. А с экономической точки зрения цена этого комфорта, видимо, не получится слишком высокой.

КАЛИБРОВАННАЯ НОЖОВКА.
«В авиамodelном кружке мне очень часто приходится пропиливать ножовкой пазы определенной глубины. Чтобы часто не измерять глубину паза, я предлагаю на ножовочных полотнах через 5—10 мм проделывать канавки. А чтобы их было лучше видно, залить в них краску», — пишет А. Кадыков из Норильска. Мы считаем, что полотна с нанесенными отметками будут полезны и в том случае, если нужно сделать строго одинаковый по глубине паз. Тогда нужно лишь следить, чтобы при работе отметки все время оставались горизонтальными по отношению к внешней поверхности детали.



В настоящее время ГЕОТЭС уже работают в Японии и Новой Зеландии, Исландии и США. Первая советская ГЕОТЭС мощностью 5 тыс. квт. вступила в строй на юге Камчатки накануне 50-летия Великого Октября. Опыт нескольких лет эксплуатации показал, что стоимость вырабатываемой на ней электроэнергии в 10—15 раз ниже, чем на дизельных установках, разбросанных по всему полуострову. ГЕОТЭС, как и ГЭС, не нуждается в топливе, а при одинаковой с ГЭС мощности она вырабатывает в год в полтора раза больше электроэнергии. Происходит это потому, что зимой водохранилища замерзают, и мощность ГЭС падает. А мощность ГЕОТЭС не подвержена сезонным колебаниям. Когда Новосибирское отделение института «Теплоэлектропроект» рассматривало варианты строительства на Камчатке электростанции — ГЭС, атомной или ГЕОТЭС, то оказалось, что наиболее экономичен последний вариант. У этих станций есть и еще одно преимущество — они не загрязняют атмосферу.

Естественно, что в первую очередь ГЕОТЭС будут строиться там, где проявляется вулканическая деятельность. В этих районах магма находится близко к поверхности, так что даже и атомные буры здесь не нужны. А сколько тепловой энергии содержится в магматическом очаге вулкана, можно судить хотя бы по вулкану Авача. Его объем около 100 км³, охлаждение такого количества магмы даже на один градус обеспечит энергией ГЕОТЭС мощностью 1 млн. квт в течение столетий. Возможно, что при отборе тепла снизится активность вулкана. Скрытая энергия разрушения превратится в электрическую.

Л. ЕВСЕЕВ, инженер



НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Техникой я увлекаюсь с детства и сейчас уже кое-чему научился. Но в последние годы круг моих интересов значительно расширился. Я начал заниматься фотографией, а через нее перешел к охоте, моему любимому виду спорта. Я знаю, многие не любят охоту. Но не торопитесь осуждать меня: я родился и вырос в глухой деревушке среди лесов, мои деды и прадеды жили охотой и рыбной ловлей.

Некогда богатые дичью леса нашей области сейчас сильно вырублены. К тому же не перевелись еще и браконьеры, эти грабители природы. Но я твердо знаю: у нас есть все возможности, чтобы вновь наполнить дичью наши леса.

Я решил посвятить свою жизнь изучению охотничьих птиц и зверей, их разведению, наполнению дичью наших лесов. Но я даже не знаю, как называется моя будущая профессия: может быть, это профессия охотведа?

Алексей НАУМОВ,
Ленинградская область,
ст. Фимовская

Наш корреспондент Т. Яковлева показала письмо Алексея заместителю начальника Главного управления охотничьих хозяйств и заповедников при Совете Министров РСФСР Анатолию Васильевичу Нечаеву. Вот что он сказал:

— Меня обрадовало письмо Алексея. И не просто потому, что он мечтает посвятить себя той профессии, которую и сам я избрал когда-то. Замечательно другое: по письму этому видно, что у наших ребят уже в школьные годы складывается ясное представление о важности охраны природы, желание умножать ее богатства.

Когда говорят об охране природы и об участии в этом деле ребят, обычно вспоминают школьные лесничества или «голубые патрули», помогающие беречь рыбу. Это, конечно, справедливо. Школьных лесничеств у нас, например, более 4 тысяч только в одной Российской Федерации. Ребята растят молодые деревья, собирают семена ценных лесных пород, охраняют леса от пожаров и вредных насекомых, расселяют муравьев, ведут опытническую работу. Прекрасные, важные дела! Я настоятельно советовал бы всем ребятам, почувствовавшим в себе склонность к заботе о лесе и его обитателях, найти способ включиться в эти дела...

Но у многих может возникнуть недоумение: охрана природы — это понятно, но при чем тут охота? Некоторые скажут даже: охотники не умножают богатства природы, а, наоборот, уничтожают их. Стреляют, мол, зверей и птиц — вот природа и скудеет.

И все-таки те, кто так думает, имеют в виду, очевидно, не охоту, а браконьерство — варварское, незаконное истребление всего живого в природе — будь то птица, зверь или рыба...

В том-то и дело, что правиль-



но организованная охота служит охране природы. Давайте представим себе: стрелять дичь запретили совершенно. Что произойдет? Конечно, сначала ее количество резко поднимется, но потом произойдет катастрофа: сильно размножившись, дичь перестанет находить себе корм и просто погибнет от голода... В недавно вышедшей книге известного охотоведа В. В. Дежкина и журналиста И. И. Фетисова «Профиль равновесия» (рекомендую прочесть ее всем, кто интересуется охраной природы) приводится интересный пример того, как полное запрещение охоты на чернохвостых оленей в американском штате Аризона привело к тому, что стадо оленей, разросшись, уничтожило постепенно весь подлесок и подрост, обьяло нижние ветки осин и хвойных деревьев и само ухудшило условия своего существования. Стадо измельчало, животные стали часто болеть, во

время засух они массами гибли. Несколько десятилетий длилась эта история. В конце концов пришли к выводу, что надо снова разрешить охоту — с известными обоснованными ограничениями, конечно.

Так вот, одна из задач охотоведов — верно оценивать тот уровень, на котором могут существовать стада диких животных, не нанося ущерба ни себе, ни окружающей природе.

Разумеется, во многих случаях приходится думать не об уменьшении количества животных, но об увеличении его. Благодаря усилиям биологов-охотоведов удалось, например, восстановить поголовье степных сайгаков. Лет сорок назад над ними нависла угроза полного уничтожения (их осталось всего около тысячи), а сейчас сайгаков около полутора миллионов! Стала возможной добыча их — в год отстреливают более 100 тысяч этих животных. Жители Подмосквья привыкли к виду лося, а ведь еще в конце 20-х годов лоси в Подмосквье не водились вовсе. Очень много сделано для сохранения соболей (их до революции почти совершенно уничтожили). А известная многим история спасения зубров? А восстановление речного бобра в Воронежском заповеднике?

Охотоведы расселяют и выращивают птиц и зверей. Они же заботятся о том, чтобы в трудное время подкормить их. Лосям, например, дают ветки, соль, мел. Для дичи приходится иногда устраивать искусственные гнезда...

Интересная научная работа ведется в последние годы по одомашниванию диких животных и птиц — например глухаря.

Конечно, охота — прежде всего важная отрасль народного хозяйства, охотники-промысловики добывают дичь и ценное пушное сырье. Добавлю, что для многих любителей спортивная охота — хороший отдых. Но охот-

ничьему хозяйству страны нужны, разумеется, не только меткие стрелки.

Если говорить об охотоведах, то (это уже прямой ответ на вопрос Алексея) их готовят в ряде высших учебных заведений. Могут называть такие: Кировский сельскохозяйственный институт (Киров областной, 39, Октябрьский проспект, 133); Иркутский сельскохозяйственный институт (Иркутск, 38, пос. Молодежный). Можно учиться во Всесоюзном заочном сельскохозяйственном институте (г. Балашиха Московской области). В Казанском государственном университете (Казань, ул. Ленина, 18) есть отделение охраны природы. Первый выпуск этого первого в стране отделения такого профиля состоялся в 1974 году.

И еще одно я хотел сказать. Человек, любящий природу, умеющий ее наблюдать, накапливает в себе огромный запас впечатлений. И пусть даже он не станет охотоведом или лесничим, агрономом или зоотехником, пусть он совсем другую изберет дорогу в жизни — эти впечатления ему очень и очень помогут.



Для тех, кто решил посвятить себя охране природы, мы хотим добавить, что есть и другие профессии, связанные с лесом и его обитателями. Прежде всего лесничий. Это специалист, ведающий лесным хозяйством, стоящий во главе лесничества. Лесничий вместе со своими помощниками — объездчиками и лесниками — ухаживает за лесом, охраняет его от пожаров и порубок, от вредных насекомых и болезней, которые могут угрожать деревьям. Работники лесничеств занимаются сбором семян, выращивают в питомниках саженцы. В этом специальность лесничего тесно связана с другой не менее

интересной и нужной специальностью — лесовода. Новые лесные полосы, выращивание ценных пород деревьев, их переселение — это все работа лесоводов.

Эти специальности можно получить на лесохозяйственном факультете лесотехнических институтов. Такие институты есть в Архангельске (Набережная имени Ленина, 17), Воронеже (ул. Тимирязева, 8), Ленинграде (Институтский пер., 5), Львове (ул. Пушкина, 103), Москве (г. Мытищи Московской области, пос. Строитель) и Свердловске (Сибирский тракт, 5-й километр). Работников лесных хозяйств готовят и в средних учебных заведениях — лесхозах-техникумах и лесных техникумах.

К профессиям, связанным с охраной природы, можно отнести профессию рыбовода, занимающегося сохранением богатств водоемов, увеличением количества и улучшением качества рыбных запасов. Часто в естественных водоемах уменьшаются или полностью исчезают ценные породы рыб. Причины могут быть различные — зарастание нерестовых участков, обмеление рек, строительство плотин, спуск сточных промышленных и бытовых вод в реки, лесосплав. Рыбоводы при помощи мелиорации создают устойчивый водный режим на нерестилищах, предупреждают зарастание и заболачивание. Расчищают и углубляют протоки, уничтожают завалы. У плотин гидрозловов устраивают рыбопропускные сооружения. Для охраны молодежи отлавливают хищных рыб.

Специальность рыбовода можно получить в институтах рыбной промышленности, на рыбохозяйственном факультете. Они есть в Астрахани (ул. Татищева, 16), Владивостоке (ул. Ленинская, 25) — заочный факультет, в Калининграде областном (Советский проспект, 1) — ихтиологический факультет.

КЛУБ «XYZ»



X — знания,
Y — труд,
Z — смекалка.

Клуб ведут преподаватели,
аспиранты и старшекурсники
МФТИ.

В этом выпуске клуба вы познакомитесь с интересным экспериментом, проведенным советскими учеными, и историей изучения полярных сияний.

Участникам конкурса мы предлагаем новое задание.



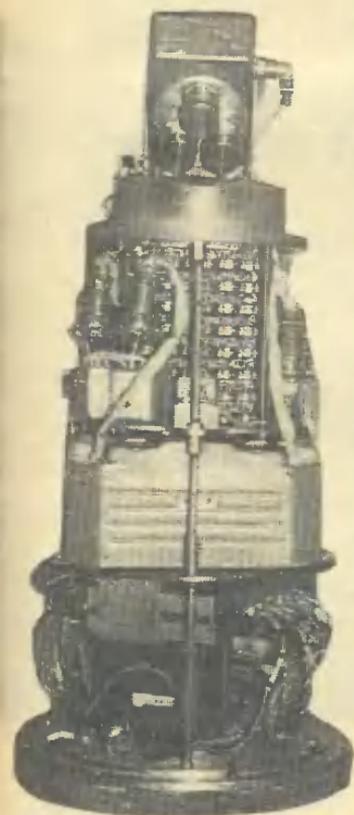
Ученые получили более 300 снимков искусственного полярного сияния. Один из них и фото ускорителя электронов, с помощью которого был произведен эксперимент, вы видите на этой странице.

«ЗАРНИЦА»

В Советском Союзе успешно осуществлен эксперимент „Зарница“, в ходе которого на высотах от 100 до 180 км было получено искусственное полярное сияние.

В подготовке и проведении этого уникального опыта участвовала группа институтов Академии наук СССР и Академии наук Украинской ССР, Киевский университет, учреждения Гидрометеослужбы и других ведомств. Руководил экспериментом Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн АН СССР.

«Зарница» осуществлялась с помощью метеорологической ракеты МР-12, на борту которой находился ускоритель электронов. По заданной программе после выхода ракеты за плотные слои атмосферы на высоте около 100 км ускоритель выбрасывал сверху вниз вдоль силовых линий магнитного поля Земли поток электронов. Введение электронов в околоземное пространство производилось в течение нескольких минут. Энергия электронов составляла от 7,5 до 9 тысяч электронвольт при мощности всего потока около 4 квт.



**Комментирует доктор
физико-математических наук,
профессор МФТИ А. Д. ГЛАДУН**

Успехи последних лет в изучении околоземного космического пространства поразительны. Особенно значительны результаты исследований так называемых солнечно-земных связей. Мы знаем, какую огромную роль в нашей жизни играет Солнце. Почти все виды энергии, используемые человеком, сводятся к солнечной энергии.

Благодаря достижениям космической техники в последние годы было обнаружено, что со стороны Солнца непрерывно дует в нашу сторону «солнечный ветер» — поток ионизованного газа (плазмы). Мощность этого ветра достигает 10^{12} квт. Заметим для сравнения, что мощность Красноярской ГЭС на Енисее около $5 \cdot 10^6$ квт; современный расход энергии во всем мире оценивается величиной $5 \cdot 10^9$ квт. Измерения показывают, что расход энергии в естественных полярных сияниях и магнитных бурях около 10^8 квт. Это позволяет считать, что солнечный ветер является, по-видимому, основным источником энергии важнейших геофизических явлений.

Благодаря воздействию солнечного ветра магнитное поле Земли оказывается запертым в некоторую полость, называемую магнитосферой Земли. Радиус магнитосферы равен примерно тридцати радиусам Земли. На наших глазах родилась новая область геофизики — физика магнитосферы. Ее задача: изучение взаимодействия солнечного ветра с магнитным полем Земли и возникающего при этом сложного комплекса геофизических явлений. Успехи обусловлены достижениями исследований в космосе и прогрессом физики плазмы.

Каким образом происходит передача энергии солнечного ветра внутрь магнитосферы?

ЗАГАДКА ЗЕЛеноЙ ВУАЛИ

25 января 1938 года паника охватила многие южные европейские города. Местные пожарные команды срочно направились в сторону громадного красного зарева, полыхавшего в северной части. По улицам металась толпа перепуганных жителей. Однако экипажам пожарных машин так и не пришлось вступить в схватку с огнем. Зарево полыхало

везде и... нигде! Оказалось, что это... исключительно сильное полярное сияние ярко-красного цвета.

Явление, перепугавшее жителей южной Европы, с давних пор известно северным народам. Тайна происхождения необычных сияний волновала еще ученых древности. Высказывались самые невероятные предположения.

В XVII веке этим занялся великий русский ученый и поэт М. В. Ломоносов, сын рыбака-помора, с детства видевший загадочные свечения неба.

Ломоносов писал: «Весьма вероятно, что северное сияние рождается от происшедшей на воздухе электрической силы». Для доказательства он поставил опыт:

Ответить на этот вопрос — это значит решить одну из актуальнейших задач физики магнитосферы. С ней связаны вопросы о происхождении радиационных поясов Земли, о природе магнитных бурь и полярных сияний. Здесь существует много теорий, много гипотез. Одни из них кажутся нам более правдоподобными, другие — менее. В такой быстро развивающейся области, как физика космоса, вчерашняя гипотеза может стать сегодня фактом, а сегодняшний факт может завтра считаться ошибкой.

В этой ситуации важная роль принадлежит активным экспериментам в магнитосфере; к числу таковых относится, в частности, «Зарница». «Зарница» входит в программу подготовки к предстоящему советско-французскому эксперименту «Аракс».

В программе «Аракс» предполагается, что с острова Кергелен в южной части Индийского океана французская ракета «Эридан» поднимет советский ускоритель электронов. Выбрасывание электронного пучка будет осуществлено вдоль геомагнитной силовой линии в сторону Архангельской области. Неотъемлемой частью этой программы являются оптические и радиофизические наблюдения, которые должны проводиться на территории Советского Союза.

Искусственное выбрасывание электронного потока с космического аппарата — дело непростое. Необходимо, например, решить проблему нейтрализации заряда аппарата. Ведь он не заземлен (!) и заряжается до больших положительных потенциалов. Часть заряда снимается благодаря притоку электронов из окружающей аппарат ионосферной плазмы. Эксперимент «Зарница» внес определенные коррективы в понимание проблемы нейтрализации заряда космического аппарата.

Электронный пучок «Зарницы» обладал мощностью около 4 квт. Это значительно меньше расхода энергии в естественных полярных сияниях. Яркость искусственного полярного сияния соответствует поэтому звезде шестой величины.

Эксперименты типа «Зарницы» — это первые ласточки. Их количество и качество, по-видимому, будут непрерывно возрастать, так как значение подобных экспериментов трудно переоценить.

через безвоздушный стеклянный шар пропустил электрические разряды, в результате чего было отмечено появление зеленоватых «космических» лучей. Экспериментально ученый сумел определить, что сияния возникают примерно на высоте 150 км от Земли, то есть в высоких, разреженных слоях атмосферы.

Дальнейшие опыты русских и иностранных исследователей подтвердили «электрическую» гипотезу Ломоносова. Но это были лишь первые шаги. Оставалось невыясненным, какие именно частицы или лучи вызывают свечение воздуха в верхних слоях атмосферы и почему это явление наблюдается чаще всего у Северного и Южного полюсов Земли.

Ученые заметили, что сияния возникают особенно часто и имеют особенную яркость как раз в те годы, когда на Солнце наблюдается наибольшее число пятен. По наблюдениям, через 20—70 часов после прохождения большого пятна через Центральный меридиан Солнца на Земле появляются сияния, а около Земли возникает так называемая магнитная буря. Еще русские поморы, современники Ломоносова, отметили взаимосвязь между странными колебаниями магнитной стрелки компаса и полярными сияниями. И до сих пор в периоды сияния сбиваются с курса корабли, трещит и свистит, заглушая передачу, магнитный шквал в наушниках радиста...

Но почему же сияния появляются именно в полярных районах? Наша планета окружена собственным магнитным полем. Магнитные полюса географически близко совпадают с земными полюсами. Потому-то летящие от Солнца потоки заряженных частиц, входя в магнитное поле Земли, и отклоняются к ее полюсам.

Наука подтвердила догадку северных поморов о связи между полярными сияниями и магнитными бурями. Больше того, по яркости сияния ученые определяют теперь силу магнитной бури.

Обычно небольшие магнитные возмущения затрагивают лишь полярные области — такие возмущения и называются полярными; сильные же магнитные бури охватывают всю нашу планету, возникая одновременно с яркими сияниями на всех широтах, в том числе и южных. Вот почему зимой 1938 года всполошились пожарники южноевропейских городов.

Постоянное фотографирование ночного неба с разных точек земного шара показывает, что полярные сияния наблюдаются одновременно и на всех долготах в северном и южном полушариях. Ширина светящихся занавесей, вуалей или дуг может колебаться от ста до одного километра!

Связь полярных сияний с появлением пятен на Солнце изучается учеными всего мира. Сейчас господствуют две теории происхождения полярных сияний: ультрафиолетовая и корпускулярная.

Известно, что Солнце распространяет, помимо лучей видимого света, невидимые ультрафиолетовые лучи. Но почему же тогда полярные сияния возникают не всегда, хотя наше светило посылает ультрафиолетовые лучи постоянно? Единственный ответ — это то, что сияния появляются тогда, когда на Солнце происходят очень сильные вспышки ультрафиолетового излучения.

Однако большее число современных исследователей, в том числе и советские, поддерживают корпускулярную теорию сияний.

В чем же ее суть? Оказывается, помимо видимого света и невидимых ультрафиолетовых и инфракрасных лучей Солнце выбрасывает из своих наиболее активных районов еще и массы различных частиц (корпускул). Среди них есть электрически заряженные частицы — электроны, протоны и ядра некоторых химических элементов. На подходе к Земле, как мы уже говорили, они отклоняются магнитным полем к полярным областям. В верхних слоях атмосферы поток этих частиц возбуждает атомы и молекулы содержащихся здесь различных газов, заставляя их светиться. Чаще всего это проявляется в виде нежно-зеленой вуали с красноватыми отливками; иногда в небе расцветает целый веер бледно окрашенных красных, малиновых, желтых, зеленых и голубых лучей, а во время сильных солнечных вспышек над землей полыхает густо-красное зарево пожара.

Разнообразие форм и изменчивость полярных сияний пытаются объяснить с помощью гипотезы газового разряда в верхних слоях атмосферы. Ее начал разрабатывать в 40-х годах XX века шведский ученый Альфвен. Стронники этой гипотезы высказывают следующее. Между корпускулярным потоком и верхними слоями атмосферы Земли возникает газовый разряд. Он очень неоднороден и находится главным образом в районе пробитого им канала, который и определяет форму полярного сияния. Разряд газа, происшедший в слое с небольшой электропроводностью, в горизонтальном направлении образует дуги полярных сияний, сила тока в которых достигает нескольких тысяч ампер.

В. ЗАВОРОТОВ, инженер

И СНОВА В БОЙ!

Тема второго тура конкурса — электростатика. Хотя этот раздел физики изучается в 9-м классе, предлагаемые вопросы и задания вполне доступны и ученикам младших классов. А чтобы легче было отвечать на вопросы конкурса, знакомим вас с основами учения о статическом электричестве.

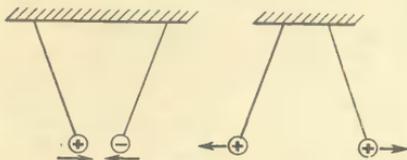
То, что янтарь, натертый шерстью, притягивает легкие предметы, было известно гораздо раньше, чем отметил это в 600 году до нашей эры Фалес Милетский. Хотя слово «электричество» и происходит от греческого слова «электрон» (что в переводе означает «янтарь»), сами греки мало что сделали в этой области. Первым, кто систематически занимался электричеством, был современник Шекспира Вильям Гильберт (1540—1603 гг.). Он собрал и обобщил все, что было известно до него, и в своих исследованиях продвинул еще дальше. Гильберт заметил, что не только янтарь, но и стекло, смола, сера, если их натереть, притягивают легкие предметы. Тела, обнаруживающие такое свойство, он назвал «наэлектризованными», или «заряженными электричеством». Попытки Гильберта наэлектризовать трением металлы окончились неудачей. Только спустя 10 лет удалось понять причину его неудач и все-таки наэлектризовать металл. Хотя и земля, и человеческое тело не являются идеальными проводниками, они достаточно хорошо проводят электричество. Поэтому, если не изолировать металл при электризации трением, заряд стекает с него и металл оказывается незаряженным. Впервые осуществил опыт по электризации трением изолированных металлов петербургский академик Рихман (1711—1753 гг.).

Наряду с притяжением электрические заряды могут и отталкиваться. Впервые это заметил Герике — изобретатель электростатической машины. Если натереть стеклянную палочку и поднести к двум легким шарикам, сделанным из бузиновой сердцевины и подвешенным на шелковых нитях, то они притягиваются к ней. Но стоит только этим шарикам коснуться к палочке, как часть заряда перейдет на шарик, и они начинают отталкиваться и от палочки, и друг от друга. Если коснуться шариков рукой или проводником, соединенным с землей, то они разряжаются.

Позднее обратили внимание на то, что, если шарик зарядить наэлектризованной сургучной палочкой, они также отталкиваются. Но если один шарик зарядить от стеклянной палочки, а другой от сургучной, тоже натертой о мех, шарик притягивается друг к другу. Таким образом, пришли к выводу, что существует два рода электричества: «стеклянное» — положительное, и «смоляное» — отрицательное и был сформулирован закон, согласно которому одноименные заряды отталкиваются, разноименные — притягиваются.

Дальнейшие опыты показали, что заряженное тело притягивает не только противоположно заряженные тела, но и незаряженные. Поэтому притяжение еще не решает вопрос о знаке заряда. Но если замечено отталкивание двух тел, то можно быть уверенным, что они заряжены одноименно. Значит, чтобы наверняка определить знак заряда наэлектризованного тела, нужно перенести часть этого заряда на бузиновый шарик и затем приблизить этот шарик к стеклянной или к сургучной палочке, натертой о мех. Если шарик отталкивается от стеклянной палочки, значит, испытываемый заряд положительный, а если от сургучной — отрицательный.

Для большинства опытов нужен более точный и универсальный прибор, чем бузиновые шарик — электроскоп. Вместо бузиновых шариков у него два листочка из тонкой проводящей фольги. Изолирующей подставкой служит стеклянная банка, которая в то же время предохраняет легкие листочки от случайных воздушных потоков. Небольшой заряд, сообщенный металлическому стержню на крышке электроскопа, передается листочкам и заставляет их отталкиваться друг от друга. Чем больше заряд, тем сильнее расходятся листочки электроскопа. Если прикоснуться рукой, то листочки снова сойдутся — электроскоп разрядился. Как же при помощи электроскопа определить знак заряда? Для этого элек-



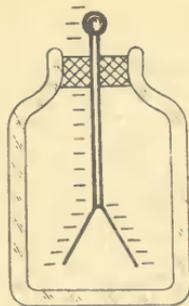
троскоп заряжают зарядом известного знака, так чтобы листочки немного разошлись. Приближение к стержню электроскопа тела, заряженного одноименно, увеличивает расхождение листочков, а заряженного разноименно — уменьшает.

С помощью электроскопа легко убедиться, что при трении двух разнородных тел друг о друга они заряжаются зарядами противоположных знаков, причем каждое из тел приобретает равный по величине, но противоположный по знаку заряд.

Попытки объяснить это явление предпринял еще Франклин (1706—1795 гг.), введя понятие так называемой универсальной электрической материи. Однако теория Франклина оказалась неправильной. По современным представлениям незаряженное, электронейтральное тело содержит в равных количествах и отрицательное электричество, носителем которого служат электроны, и положительное, носители которого — ядра атомов. При трении или соприкосновении разнородных тел одно тело отнимает от другого часть отрицательного электричества — электроны — и поэтому заряжается отрицательно, а другое тело, испытывая недостаток электронов, заряжается положительно. То есть на каждом из тел появляется избыточный, нескомпенсированный заряд.

Избыточный заряд в проводнике располагается на его поверхности. Это становится понятным, если учесть, что одноименные заряды отталкиваются и стараются удалиться на возможно большие расстояния. Если проводник заряжен отрицательно, то это значит, что на его поверхности располагаются «избыточные» электроны. Если проводник заряжен положительно, значит на его поверхности недостает электронов для компенсации положительно заряженных ядер атомов.

Сила взаимодействия электрических зарядов была изучена в 1777 году знаменитым французским физиком и инженером Кулоном. Сила взаимодействия пропорциональна произведению величин зарядов и обратно пропорциональ-

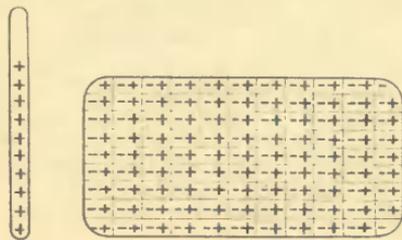
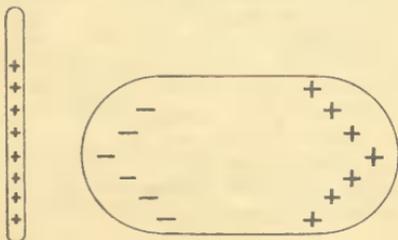


на квадрату расстояния между ними. Закон Кулона справедлив для зарядов, расположенных на телах, размеры которых малы по сравнению с расстоянием между ними. Так был сформулирован первый количественный закон в электростатике.

В 1745 году сначала в Германии, а потом в Голландии был проведен эксперимент, вызвавший необычный интерес среди ученых. Лейденский профессор Мушенбрюк производил электризацию воды. Когда он одной рукой держал банку с водой, а другой случайно коснулся провода, идущего от электростатической машины в воду, то неожиданно получил сильный удар. Лейденская банка представляла собой стеклянную банку, оклеенную снаружи и изнутри оловянной фольгой, не доходящей до верхнего края банки на несколько сантиметров. Сверху банка закрывалась изолятором, сквозь который проходил латунный стержень, оканчивающийся наверху металлическим шариком и соприкасающийся с внутренней обкладкой. Чтобы зарядить лейденскую банку, ее обкладки соединяли с полюсами машины.

Почему же с лейденской банной электростатическая машина дает мощный искровой разряд, а без нее он едва заметен. Лейденская банка — конденсатор, который накапливает заряд. Чем больше емкость конденсатора, тем больший заряд сосредоточится на его обкладках, тем мощнее электрический разряд. Дизэлектрик между обкладками увеличивает емкость

(Окончание на стр. 65)



КОНКУРС «Подумал — сделай, сделал — подумай»

Второй этап. ЭЛЕКТРОСТАТИКА.

Ответы присылайте до 1 февраля 1974 года.

На предлагаемые ниже вопросы в одних случаях напишите числовой ответ, в других — подчеркните правильный.

1. Трением можно наэлектризовать различные тела: янтарь, стекло, эбонит, сургуч и т. д. Можно ли наэлектризовать трением железный стержень, потерев его о мех? Как он зарядится: положительно, отрицательно или останется нейтральным?

2. При трении резинового шланга о мех или шерсть шланг электризуется. Какого знака заряд получается при этом на шланге: положительный или отрицательный?

3. Наэлектризуется ли резиновый шланг, если им сильно ударить о стол? Какой заряд оказывается на нем после удара: положительный, отрицательный или никакого?

4. Если лист плексигласа или пластмассовой пленки положить на стол и натереть шерстью, а после этого поднять со стола и удерживать над головой, то как поведут себя волосы на голове в электрическом поле листа: будут притягиваться к листу, отталкиваться от него, или поле листа не окажет на них заметного влияния?

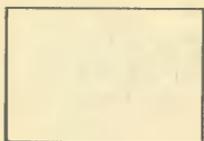
5. Если лист бумаги положить на стол и потереть мехом или куском шерстяной материи, то он «приклеится» к столу. А что произойдет, если на лист насыпать немного пепла бумаги и осторожно поднять его над столом: пепел прилипнет к листу, соберется в одну кучку или разлетится в разные стороны?

6. На металлическую крышку банки из-под кофе насыпают мелко нарезанные кусочки бумаги. Если на крышку положить лист плексигласа и натереть его шерстью, что произойдет с кусочками бумаги: они останутся на крышке, притянутся к плексигласу или будут прыгать между листом и крышкой?

7. Стеклянную палочку или трубку натирают шерстью и подносят к струе воды, вытекающей из крана. Струйка отклоняется в сторону стеклянной палочки. Как поведет себя струйка, если к ней вместо стеклянной поднести палочку из плексигласа, также натертую о шерсть: струйка воды отклонится в сторону палочки или в противоположную?

8. Струйка воды вытекает под некоторым углом к горизонту из шланга со стеклянным наконечником так, что поднимается на высоту 40—50 см. Недалеко от верхней точки струйка разделяется на несколько отдельных частей. Что произойдет, если поднести к верхней точке струи наэлектризованную пластинку плексигласа: отдельные части струи разойдутся еще больше или соберутся вместе и будут падать одной струей?

9. В стеклянный стакан наливают керосин и опускают в него конец стеклянной трубки небольшого диаметра. С помощью резиновой груши выдувают через трубку воздух так, что воздушные пузырьки в керосине поднимаются вверх непрерывной цепочкой. Заряжают металлический шарик отрицательным электричеством и



Фамилия _____

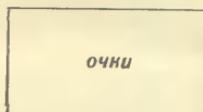
Имя _____

Отчество _____

Класс _____

Профессия родителей _____

Домашний адрес _____



Очки

Линия сгиба

помещают его в керосин вблизи цепочки пузырьков. Будут ли воздушные пузырьки притягиваться к заряженному шарiku или отталкиваться от него?

10. Изготовьте прибор, называемый электрофором. Для этого возьмите патефонную пластинку и металлический диск несколько меньшего размера. Прикрепите в центре диска под прямым углом ручку из изолятора — плексигласа или эбонита. Зарядите пластинку, потерев ее шерстью. Поместите диск на пластинку, после чего заземлите его пальцем. Затем снимите металлический диск с пластинки и коснитесь им стержня электроскопа. Какой заряд перedal диск электроскопу: положительный или отрицательный? Чтобы снова зарядить металлический диск, нужно или нет натирать еще раз патефонную пластинку?

11. На сферическую поверхность обычной электрической лампочки

наклеивают лист металлической фольги (обертку конфеты), который соединен проводником с электроскопом. Электроскоп заряжают стеклянной палочкой, натертой о шерсть, после чего нить лампочки накаливают, включив ее в электрическую цепь. Что покажет электроскоп: увеличение или уменьшение заряда, или никаких изменений не произойдет?

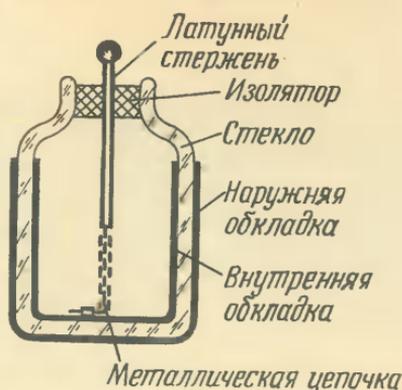
12. Сделайте электростатическую машину по схеме, изображенной на рисунке.

Какая разность потенциалов возникает между остриями А—А вашей машины при наибольшей скорости вращения диска?

Ответ: _____ вольт.

(В сухом воздухе для разряда между двумя остриями с промежутком 1 см требуется 8000 вольт.)

Какой заряд — положительный или отрицательный — получается на центральном стержне лейденской банки машины?

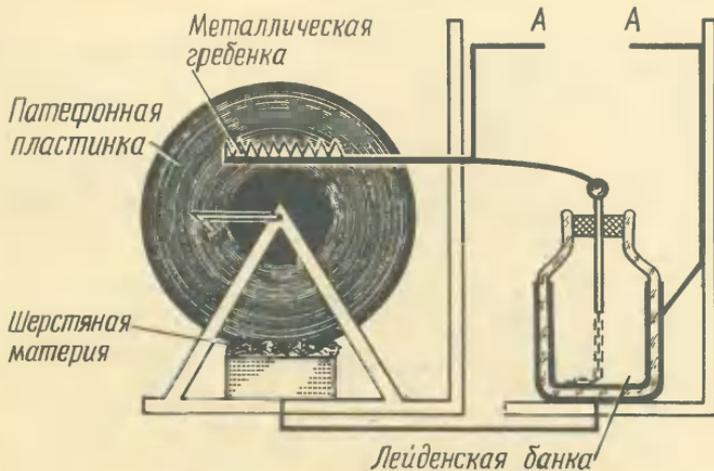


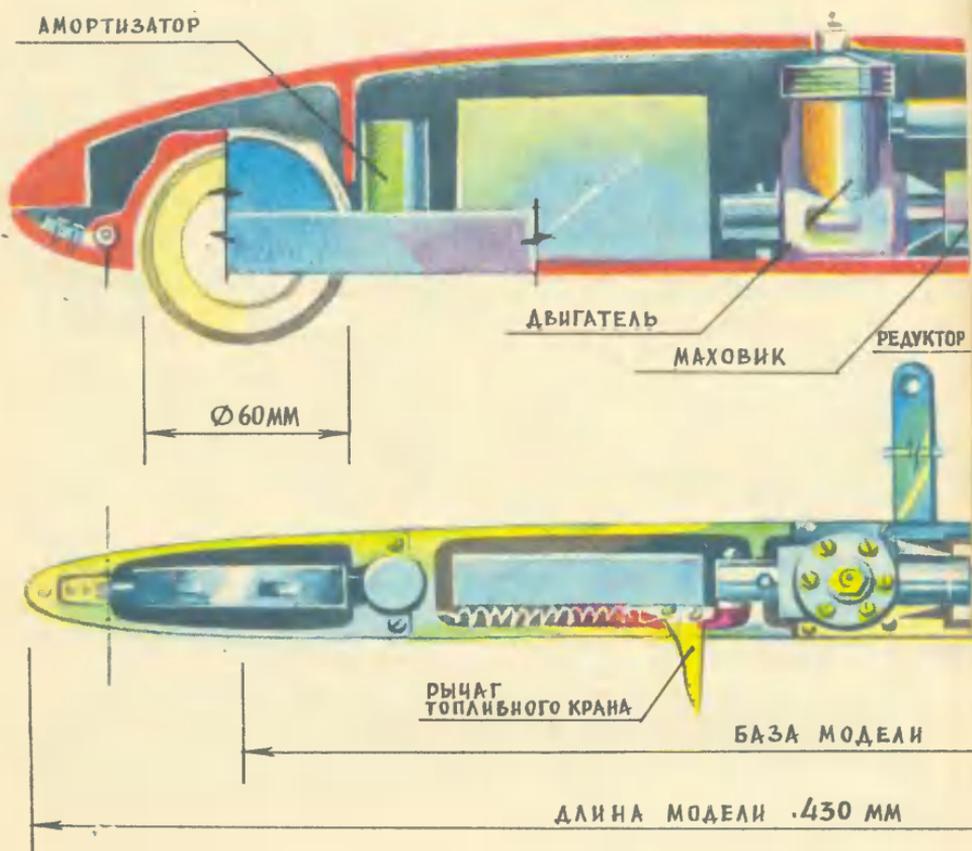
конденсатора. Под действием зарядов диполи в диэлектрике — связанные положительный и отрицательный заряды — выстраиваются вдоль электрического поля обкладок. За счет этого на обкладки конденсатора подтягивается большой заряд с полюсов машины и тем самым увеличивается электрическая энергия, заключенная в конденсаторе. Выстраивание диполей в диэлектрике служит причиной того, что в целом электронейтральный диэлектрик притягивается заряженным телом. Незаряженное металлическое тело тоже притягивается заряженным. но в отличие от диэлектрика в нем под действием последнего происходит перераспределение зарядов за счет перемещения электронов по всему металлу. Так что ближайший конец проводника, как и в случае диэлектрика, оказывается заряженным зарядом противоположного знака.

Первая электростатическая машина Герике представляла собой шар из серы, вращающийся на железной оси. Шар электризовался трением о кожу. Впоследствии были сконструированы самые различные машины. Современные электростатические машины, применяемые для исследований физики атомного ядра, могут заряжать шары диаметром несколько метров до разности потенциалов 5 млн. вольт. Дальнейшему повышению разности потенциалов свыше 10 млн. вольт препятствует утечка заряда с наружной поверхности шаров за счет возникновения светящегося разряда через воздух.

Предлагаемая в конкурсе машина, хотя и проста по устройству, но может дать достаточно большое напряжение. При ее построении важно найти хороший изолятор, например плексиглас. Чтобы не было «стекания» электричества, перед пуском машину необходимо просушить. Разряд машины для человека не опасен, как и все предлагаемые опыты по электростатике.

Учение о статическом электричестве развивалось и дальше, однако движение электрических зарядов и связанных с этим явлений все больше привлекало внимание ученых. Поэтому XIX и XX века ознаменовались бурным развитием электродинамики. Но электростатика и сейчас широко используется в науке и технике: от электростатической покраски до генератора высокого напряжения в ускорителях элементарных частиц.





СУХОПУТНАЯ

ЛОДКА

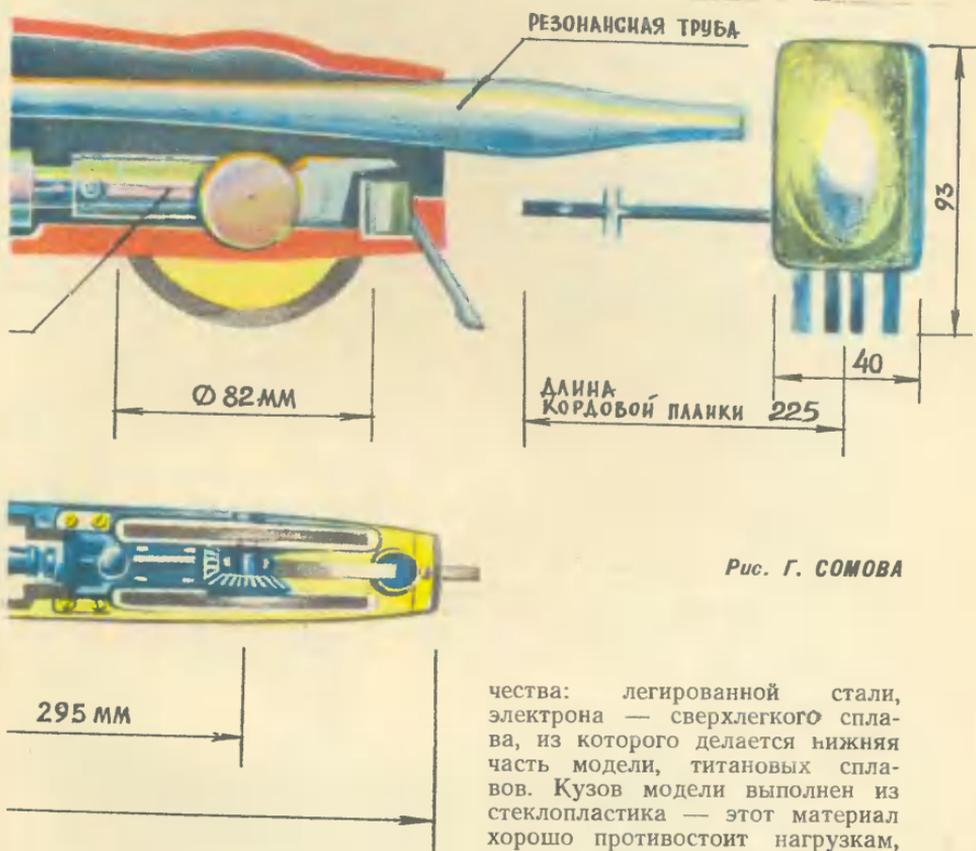


Рис. Г. СОМОВА

Нынешним летом на чемпионате СССР в Харькове эта гоночная модель с двигателем 2,5 см³ показала небывалую скорость — 230 км/ч, побив рекорды Советского Союза и Европы.

Посмотрите на рисунок: очертаниями модель напоминает подводную лодку. Она и относится к типу «лодка» с вертикальным расположением двигателя.

Модель эту можно строить только в кружке: здесь многое зависит от тщательности отделки деталей на станках. К тому же отличительная особенность модели — в применении новейших материалов самого высокого ка-

чества: легированной стали, электрона — сверхлегкого сплава, из которого делается нижняя часть модели, титановых сплавов. Кузов модели выполнен из стеклопластика — этот материал хорошо противостоит нагрузкам, возникающим при движении модели с огромной скоростью по кругу.

Колеса, как обычно, делаются методом вулканизации. Но на этой модели они максимально облегчены. Диски колес выточены из алюминия.

Обратите внимание на изготовление кордовой планки: ее лучше всего изготовить из сплава титана с алюминием.

Двигатель на этой модели использовался самодельный. Однако на вашу модель можно посоветовать установить форсированный «Ритм». С таким двигателем модель может показать скорость 150—160 км/ч.

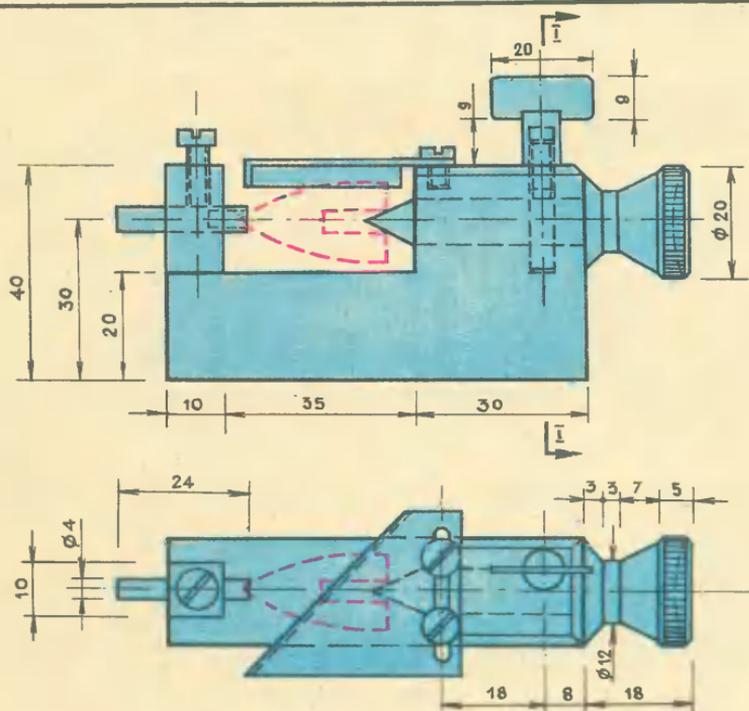
А. ПЯТИБРАТОВ, мастер спорта

СТУПИЦУ без РАЗМЕТКИ

Даже опытный моделист испытывает большие затруднения при разметке ступицы под лопасти гребного винта. Приспособление, которое мы предлагаем, позволяет без предварительной разметки делать пропилы в ступицах вручную или на токарном станке.

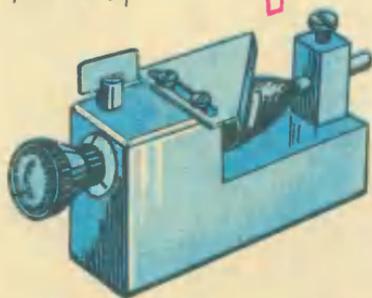
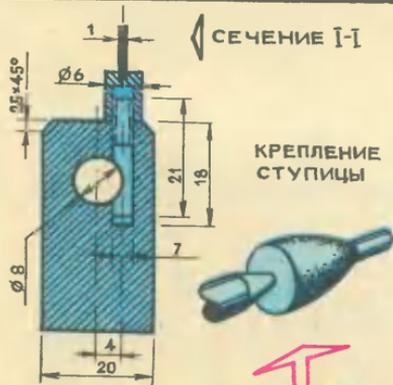
Основание выпилите из куска стали. В нем, отступя на 10 мм от верхнего торца, просверлите сквозное отверстие диаметром 8 мм для упора с делительной головкой. Перпендикулярно этому отверстию — еще одно, диаметром 4,1 мм, смещенное на 4 мм от оси влево, — для фиксатора. Упор и делительная головка вытачиваются совместно. Диаметр упора — 7,95 мм (по отверстию в основании). Конический конец упора спилите под трех- или четырехгранник, чтобы, войдя в отверстие для вала в ступице, грани удерживали ступицу в нужном положении, препятствуя ее проворачиванию.

Окружность делительной головки разбейте на 3 равные части и проведите короткие риски. Затем поделите окружность на 4 части и проведите риски подлиннее.



Учтите — от правильности нанесения риска зависит в дальнейшем точность деления окружности ступиц. На основании сделайте одну риску вверх. Поворачивая делительную головку до совпадения риска, мы одновременно будем поворачивать и ступицу на нужный угол.

Фиксатор опустите в просверленное для него отверстие сверху основания. Через отверстие для упора восьмимиллиметровым сверлом просверлите фиксатор — вернее, сделайте на половину его диаметра лунку точно по упору. Верхний конец фиксатора нарежьте резьбой М4 на длину 8 мм под барашек. Завинчивая барашек, мы поднимаем фиксатор, который благодаря сделанной в нем лунке плотно прижимает к основанию упор с делительной головкой.



Подвижной упор — это стержень диаметром 4 мм с просверленным с одного конца отверстием диаметром 3—2,5 мм, в которое входит вершина ступицы. Упор прижимает ступицу и стопорится винтом. Оба упора — подвижный и неподвижный — располагаются на одной оси.

Необходимо также изготовить из листового железа толщиной 0,8—1 мм угольники с наиболее часто встречающимися шаговыми углами — 40°, 30° и 25°. Угольник имеет щель, благодаря которой может двигаться поперек основания, перемещая направляющее ребро вдоль оси ступицы. Фиксируется угольник двумя винтами М3. Вдоль гипотенузы угольник имеет отогнутое вниз направляющее ребро для упора ножовки или шлицовки. Приспособление перед пропилкой пазов зажимается в тисках.

Пропиливать пазы можно и на токарном станке. Угольники в этом случае не нужны. Приспособление крепится к суппорту и вместе с ним поворачивается на требуемый угол по отношению к фрезе, укрепленной в кулачковом патроне или в цанговом зажиме.

Ширина паза должна точно соответствовать толщине лопасти у корня, тогда лопасти плотно войдут в пазы от легкого удара молотком. Поэтому необходимо иметь несколько фрез разной толщины или ножовочных полотен с различным разводом зубьев.

Плотно держащиеся в ступице лопасти легко паяются: достаточно смазать сразу все стыки соляной кислотой или бурой, затем положить на стыки кусочки припоя и нагреть винт до температуры плавления припоя.

А. КОЧЕРГИН

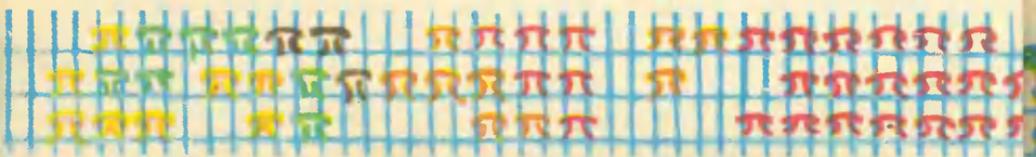
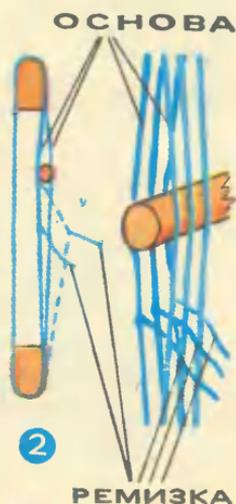
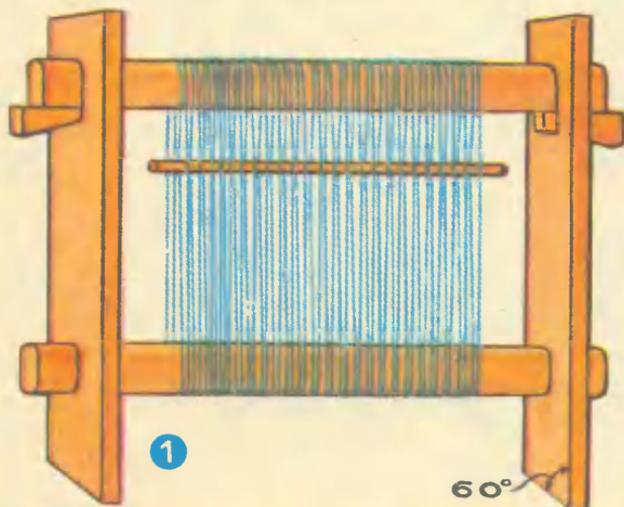
Рис. Ю. ЧЕСНОВА



РУЧНОЕ КОВРОДЕЛИЕ

Когда археологи раскопали Пазарьские курганы на Горном Алтае, они обнаружили среди других предметов древнего быта остатки ковров, сотканых за несколько веков до нашей эры.

Ковры ценились всегда. Ими торговали с другими странами, они часто входили в посольские дары. Коврами взималась дань. Ну и конечно, многие народы украшали коврами свои жилища.



Коврами застилали столы, лавки, сундуки, устилали полы, завешивали стены. Да и теперь без ковра в доме неуютно.

В прошлом ковры ткали только вручную. С середины минувшего века их стали вырабатывать и машинным способом. Но и сейчас ковры ручной выработки наиболее ценны: они славятся прочностью, завершенностью рисунка, богатством колорита.

Ковер можно соткать самому. Легче всего освоить технику ткачества так называемых маховых ковров.

Прежде всего нужно сделать деревянный станок (рис. 1), который состоит из двух боковин и двух перекладин. Размеры станка зависят от размеров будущего ковра, а толщина деталей должна обеспечивать жесткость конструкции при работе.

Нижняя перекладина должна находиться на таком расстоянии от концов боковин, чтобы при вертикальном положении станка сидящий ткач мог легко дотянуться до нее. Нижняя перекладина закрепляется жестко, а верхняя свободно ходит в пазах и закрепляется клиньями. Во время работы станок прислоняется к стене, поэтому срежьте боковины внизу под углом примерно 30°.

Готовый станок заправьте основой — крепкими толстыми нитями (лучше суровыми или тонким шпагатом), обвивая их с клубка вокруг верхней и нижней перекладин, отступая от боковых стоек по 10 см. Нити должны быть натянуты равномерно. На рисунке между ними есть просветы — это сделано для наглядности. На самом же деле нити навиты на перекладки плотно, одна к одной.

Разделите передние нити на четные и нечетные, проложите между ними круглую гладкую палочку диаметром не менее 20 мм. Образуется зев (рис. 2), в который должна проходить ладонь.

Палочка поднимается вверх на столько, чтобы сидя можно было достать ее руками.

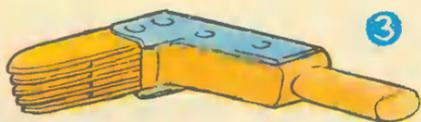
Теперь нужно сделать ремизки. Нарежьте прочные хлопчатобумажные нити на равные отрезки длиной около 30 см. Каждую заднюю от вас нить зева обвейте ниткой, выводя концы отрезков вперед. Это будут ремизки. Концы каждых 10 отрезков завяжите узлом. Оттягивая узел на себя, вы сможете менять положение четных и нечетных нитей основы.

После заправки станка подбейте клинья, чтобы основа хорошо натянулась — только тогда ковер получится ровным и крепким.

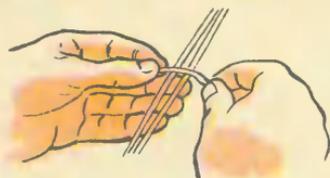
Теперь приступайте к ткачеству. Сначала проложите уток в зев слева направо. Вторая прокладка утка делается справа налево, при этом левой рукой оттягивайте поочередно нитяные ремизки на себя. Каждая прокладка утка по всей ширине заправленной основы прибавляется колотушкой (рис. 3) к уже наработанной части (опушке) ковра. Зубья колотушки, изготовленные из металлических пластин, закруглены. У основания они разделены металлическими прокладками. Рукоятка колотушки деревянная.

После нескольких прокладок уточной нити приготовьте толстую крученую шерстяную пряжу к навязыванию ворсовых узлов. Деревянную планку или линейку равномерно обвейте пряжей. Затем острым ножом или ножницами разрежьте нити вдоль планки. Вы получите отрезки пряжи равной длины.

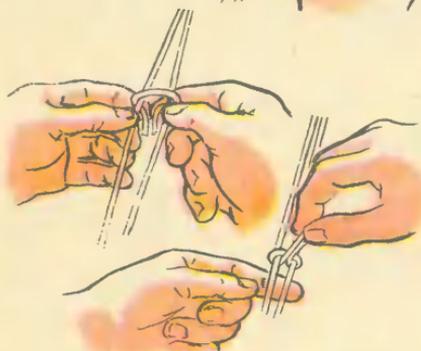
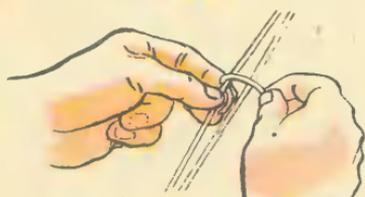
Указательным пальцем левой руки отделите пару нитей основы. Отрезок ворсовой пряжи, находящийся в правой руке между большим и указательным пальцами, наложите поверх приподнятой пары. Свободный конец отрезка протолкните под пару нитей основы указательным пальцем левой руки и прижмите к левой нити. Второй конец пальцами



3

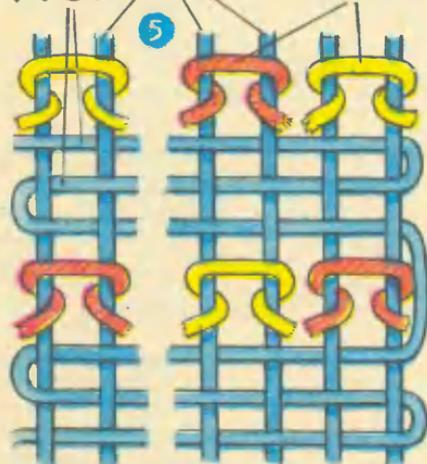


4



ОСНОВА
УТОК

БОРСОВЫЙ
УЗЕЛ



5

правой руки подведите под правую нить основы. Оба конца отрезка ворсовой пряжи выведите вперед через перемычку между четной и нечетной нитями основы и, выровняв концы, потяните их пальцами правой руки (рис. 4). Полученный узел передвиньте по нитям основы к опушке ковра.

Навязав ряд узлов по всей ширине основы, закрепите их несколькими прокладками утка, затем снова навязывайте ряд узлов. На рисунке 5 отчетливо видна вся ткань ковра.

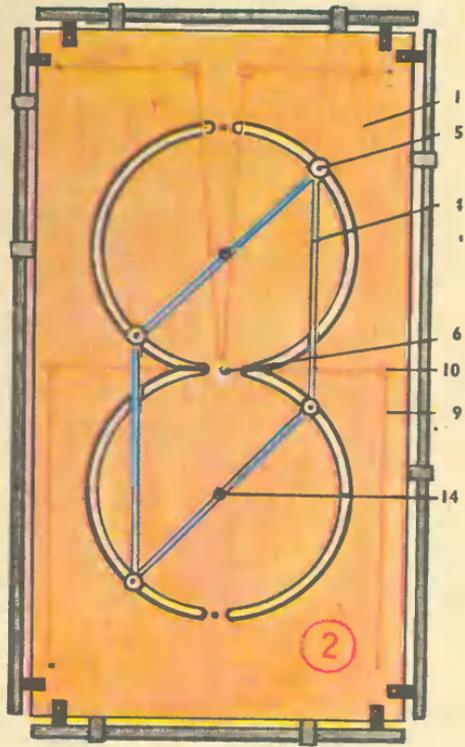
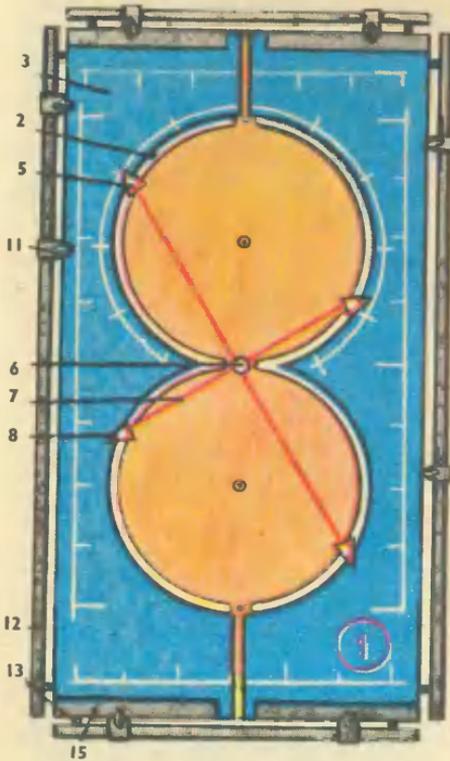
Соткав 25—30 см ковра, ослабьте клинья, передвиньте готовую часть ковра вниз, потянув за края обеими руками. Снова подбив клинья, продолжайте ткать.

Закончив работу, ровно обрежьте ковер, оставив на нем 10—12 см основы. Эти оставшиеся нити основы завяжите в узлы по 6—8 нитей: ковер не будет расплываться.

Ткать геометрический орнамент можно без предварительного эскиза и технического рисунка. Нужно просто внимательно считать навязанные узлы. Но если вы задумаете более сложную композицию, вам понадобится сперва эскиз, а потом технический рисунок, выполненный на клетчатой бумаге. Каждая клетка технического рисунка, закрашенная тем или иным цветом, условно должна соответствовать одному ворсовому узлу. Технический рисунок нужно рассчитать в соответствии с размером и плотностью ковра. Плотность ковра — это количество ворсовых узлов на квадратный дециметр его площади.

Н. КАНУНИКОВА

Рис. М. АВЕРЬЯНОВА



РАЗБОРНАЯ ПЛАНИМЕТРИЯ

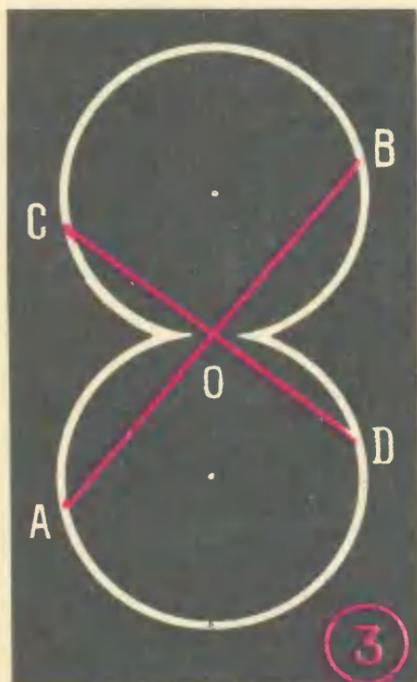
Учитель рисует мелом на доске треугольник, ромб, окружность, вписанные фигуры. На это уходит много времени. Кроме того, нарисованные на доске геометрические фигуры не слишком наглядны. Вот если бы их можно было собирать, как в детском конструкторе.

Именно такое учебное пособие сконструировал учитель из Воронежа А. Г. Алешников (рис. 1 и 2). Он получил за него авторское

свидетельство Комитета по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР.

Основа прибора — щит 1 из фанеры размером с полный лист ватмана. В щите вырезаны две окружности 2, но не до конца — иначе они вывалятся.

Главная часть прибора — шарнирный ромб 4, собранный из дюралевых трубочек. В вершинах ромба перпендикулярно его плоскости имеются штырьки 5. Этот



ромб в серединах двух своих противоположных сторон шарнирно крепится к панели 1 в центрах окружностей. По вырезам перемещаются штырьки ромба. Четыре гибких вектора 7 крепятся так: концы, которые имеют стрелки 8 с отверстиями для штырьков, размещаются на лицевой части, а другие протянуты через направляющую трубку 6 на тыльную сторону панели и там связаны с резиновыми компенсаторами 9, которые проходят через неподвижные блоки 10 и закрепляются на панели. Роль компенсаторов — натягивать гибкие векторы и не позволять посторонним фигурам опадать.

Вспомогательные крючки 11 могут перемещаться по трубчатому каркасу 12, к которому петлями 13 крепится вся панель прибора.

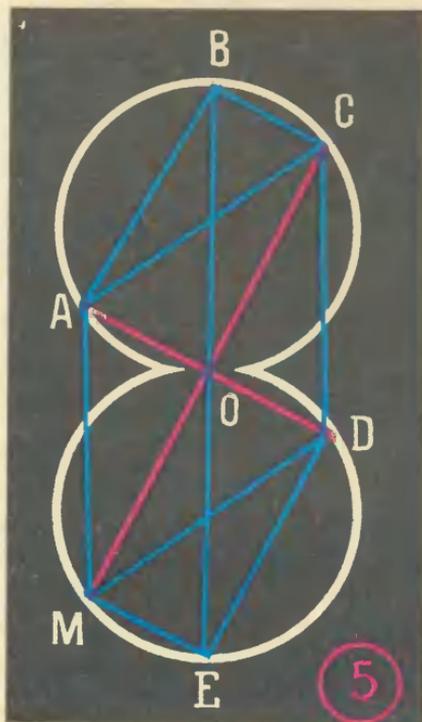
Оси 14, вокруг которых вращаются стороны ромба, выходят

и на лицевую часть прибора в виде штырьков.

Дополнительная фанерная панель-маска (она должна быть темнее основной) состоит из двух половин. В каждой вырезаны и удалены полукруги, а по краям размечены 180-градусные шкалы. С боков нанесены масштабные деления. Вставляется панель-маска с помощью металлических желобков 15.

Между подвижными и неподвижными штырьками, а также вспомогательными крючками можно натягивать резинки. Поскольку штырьки свободно перемещаются по окружности, а крючки — по трубкам каркаса, прибор позволяет строить самые различные геометрические фигуры, предусмотренные школьной программой, а также их элементы: диагонали, биссектрисы, ме-





дианы. Для обозначения углов и сторон фигур сделайте фанерные таблички с буквами. К табличкам прикрепите проволочные крючки и цепляйте ими за штырьки.

Чтобы быстро смонтировать соответствующие фигуры, надо знать следующие свойства прибора:

1. Точка O делит на два равных отрезка прямые, соединяющие противоположные подвижные и неподвижные штырьки (рис. 3). $AO=OB$, $CO=OD$, при этом отрезки AB , CD всегда перпендикулярны. Это свойство используется для построения ромба, квадрата и его диагоналей.

2. Точка O отсекает от отрезка BM одну треть (рис. 4). Это свойство используется для построения медиан треугольника. В треугольнике ABC линии AE , BM , CD остаются медианами при любом

положении вершин (подвижных штырьков) треугольника. Это свойство вытекает из следующего положения: точка M , являясь центром круга, делит AC пополам, следовательно, BM — медиана; но OM — одна треть BM , так как $BM=1,5$ диаметра. Другие линии, AE и CD , проходящие через точку O , отсекающую третью часть одной медианы, сами будут медианами.

Из этого вытекает $AP=PB$, $BX=XC$.

3. Перпендикулярность линий AE и DC , а также свойство угла, вершина которого лежит на окружности, а сам он опирается на диаметр, используются для построения прямых углов, прямоугольных треугольников, прямоугольников, высот треугольников и т. д.

4. Постоянное равенство сторон шарнирного ромба (рис. 5) — $AM=AC=CD=DM$ — позволяет строить равнобедренные и равно-сторонние треугольники (типа MAC или ACD) с их медианой AO или CO .

5. Четыре вершины каждого из двух четырехугольников $ABCO$ или $ODEM$ находятся на окружностях; следовательно, они вписанные, с прямыми углами при вершинах, равными и параллельными сходственными сторонами у разных прямоугольников. Это свойство дает возможность строить параллельные линии, равные треугольники, углы с соответственно параллельными и перпендикулярными сторонами, различные вписанные и центральные углы.

6. При наложении маски с градусными делениями по окружности можно построить угол с заданной величиной.

П. ПЕТРОВ

Рис. А. АНДРЮНОВА



СВЕТ ПО НАСТРОЕНИЮ ВАШИ ПЕРВЫЕ ПОМОЩНИКИ

Выпускаемые промышленностью торшеры, бра, настольные лампы имеют один общий недостаток: яркость освещения комнаты или рабочего места зависит только от мощности используемых источников света, системы переключения яркости лампы в них нет. Между тем с помощью простой самодельной схемы можно сделать так, что лампа в этих приборах будет менять свое световое «настроение» по вашей команде.

Чтобы уменьшить яркость лампы, на ее выводы нужно подать напряжение меньше номинального. Эта техническая задача решается несколькими способами. Понижающий силовой трансформатор или гасящий проволочный реостат имеют довольно большие размеры и требуют сложной системы коммутации. Мы же предлагаем собрать малогабаритный и эффективный в работе тиристорный регулятор (рис. 1).

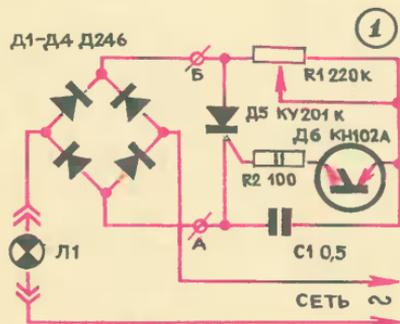
Регулятор состоит из обычного выпрямителя, выполненного по мостовой схеме на полупроводниковых диодах Д1—Д4. В диагональ моста включен триодный тиристор Д5, который управляет диодным тиристором Д6.

Тиристор (этот термин образован от греческого слова «тира» — дверь) — полупроводниковый диод с тремя электронно-дырочными переходами, работающий в ключевом режиме. «Открыть» тиристор, то есть перевести из непроводящего состояния в открытое, можно, если к его выводам подключить прямое напряжение («плюс» к аноду, а

«минус» к катоду), несколько превышающее напряжение включения, или подать токовый импульс в цепь управляющего электрода.

Для обозначения отдельных представителей семейства тиристоров к основному термину добавляют слова «диодный», то есть имеющий только два крайних вывода, или «триодный» — с выводами от анода, катода и одного среднего (управляющего) электрода. Сокращенно триодный тиристор называют тринистором, а диодный тиристор — динистором.

При включенной в сеть схеме регулятора в начале каждого полупериода переменного тока заряд конденсатора С1 равен нулю. По мере увеличения напряжения этот конденсатор заряжается выпрямленным током через переменный резистор R1. Когда напряжение на конденсаторе достигнет напряжения включения динистора Д6 (около 20 в), последний открывается и включает тринистор Д5. Конденсатор С1 разрядится че-



рез ограничительный резистор R2, диод D6, управляющий переход тристора D5 и будет оставаться разряженным в течение времени, соответствующего остатку полуволны переменного тока. Сопротивление открытого тристора мало, поэтому он представляет собой эффективную нагрузку для выпрямительного моста. В цепи, питающей выпрямитель, возрастает ток и увеличивается мощность в нагрузке.

По окончании полупериода переменного тока тристор запирается, а при следующей полуволне процесс повторяется. Изменяя с помощью потенциометра R1 время заряда накопительного конденсатора C1, а тем самым и время, в течение которого открыт тристор D5, устанавливаются длительность проходящих через этот прибор импульсов переменного тока, а значит, и мощность, подводимую к нагрузке — лампе Л1.

Вся схема тиристорного регулятора смонтирована на двух одинаковых платах из гетинакса или текстолита размером 50×90 мм и толщиной 1—1,5 мм (рис. 2). На плате выпрямителя размещены четыре мощных полупроводниковых диода D1—D4 типа Д246. Эти приборы укреплены на теплоотводах (радиаторах) из медных или алюминиевых пластин толщиной не менее 2 мм и размером 20×50 мм. Соединения между диодами и монтаж-

ными стойками производятся изолированным медным проводом диаметром 1,8—2 мм.

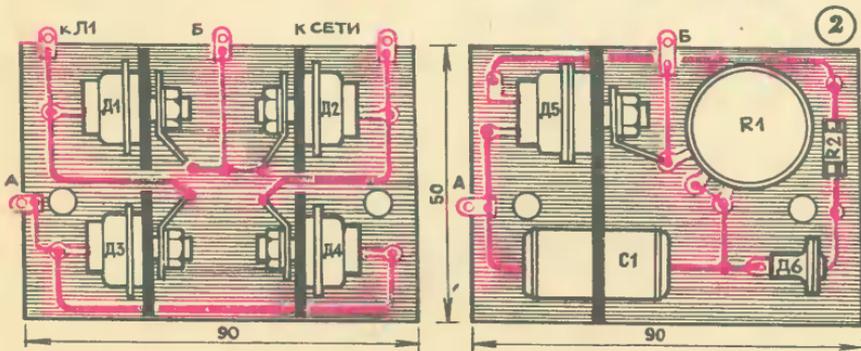
Если вы не сумеете достать полупроводниковые диоды указанного типа, можно поставить приборы типа Д232—Д234, Д245 или Д247.

На второй плате установите тристор D5 типа КУ201К или КУ201Л, предварительно укрепленный на радиаторе размером 50×50 мм. Подойдут также и приборы более раннего выпуска — типа Д235Г или Д238Д. При мощности нагрузки (осветительной лампы Л1) не более 100 вт допускается работа тристора без радиатора.

Конденсатор C1 металлобумажный, малогабаритный типа МБМ, МБГП или МБГЦ. Постоянный резистор R2 типа ВС или МЛТ, мощностью не менее 2 вт. Потенциометр R1 (регулятор яркости электролампы) любого типа, желательно ВК или СП.

Переключающий диод D6 — КН102А может быть заменен диодами других типов с напряжением включения 10—20 в (например, диодом Д228А или Д228Б). Допускается даже использование стабилитрона, но в этом случае уменьшается диапазон регулировки напряжения на нагрузке.

Монтажные платы прибора размещаются одна над другой и скрепляются винтами с изолирующими цилиндрическими стой-



ками. Выводы А и Б этих плат соедините между собой гибким многожильным монтажным проводом.

Собранный регулятор после проверки его работы закрывается кожухом с вентиляционными отверстиями. На передней стенке корпуса прибора размещены гнезда для подключения электрической лампы или другой нагрузки, а также ручка регулятора R1.

В подставках некоторых настольных ламп и торшеров найдется свободное пространство, куда можно «спрятать» весь монтаж, выведя наружу лишь ручку потенциометра.

Описанный тиристорный регулятор рассчитан на работу от сети переменного тока напряжением 127 или 220 в.

Н алаживание любой самодельной конструкции начинается с проверки монтажа. Очень поможет вам в этом простейший пробник (рис. 1). Батарейка от карманного фонаря (плоская или круглая) последовательно соединяется с миниатюрной лампочкой, а к концам этой цепи подключаются провода с металлическими щупами. Таким прибором можно не только проверять отдельные участки схемы, но и определять годность некоторых радиодеталей (например, катушки индуктивности, резистора, нити накала лампы и т. д.).

Вместо лампочки радиолюбители иногда используют телефон электромагнитного типа (ТОН-1, ТОН-2, ТМ-4 или ДЭМШ). По щелчку, который раздается в

наушнике, легко определить исправность монтажной цепи или детали.

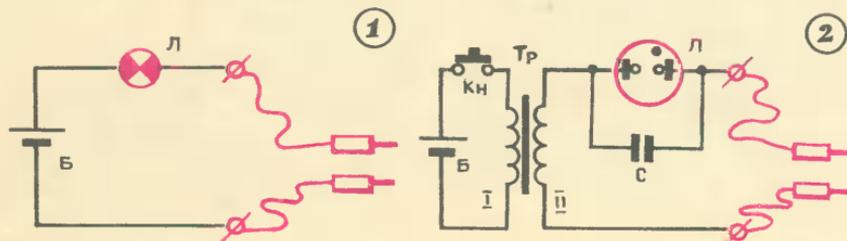
Однако этим простейшим пробником нельзя испытать проводимость цепей, которые содержат конденсаторы малой емкости и высокоомные резисторы.

Более совершенный и чувствительный прибор — импульсный пробник на неоновой лампе (рис. 2). Он состоит из источника питания — батарейки Б типа КБС 0,5 (3336Л), кнопки Кн, повышающего трансформатора Тр, неоновой лампы Л любого типа и конденсатора С емкостью 200—300 пф.

Трансформатор наматываете на любом Ш-образном железе с сечением сердечника 1,5—2 см². Первичная обмотка состоит из 100 витков провода ПЭЛ 0,15—0,2 мм, а вторичная — 10 000 витков провода ПЭЛ 0,08—0,1 мм. Можно, конечно, использовать и готовый микрофонный трансформатор.

Работает этот пробник так. Сначала присоединяют щупы к испытываемой цепи, а затем нажимают и отпускают кнопку Кн. Если проверяемый участок схемы исправен и не имеет обрыва, то в момент размыкания кнопки неоновая лампа на мгновение вспыхивает. При обрыве соединений или неисправности детали лампа либо совсем не зажигается, либо светится очень слабо.

Этим пробником вы можете испытать практически все радиомонтажные соединения, содержащие конденсаторы емкостью от 20 пф и выше, и резисторы сопротивлением до 10 мом.



Полезные советы

● Прежде чем начать монтаж приемника, тщательно подготовьте паяльник. Напильником придайте рабочей части жала паяльника заостренную форму (30°). Затем, слегка нагрев паяльник, опустите рабочую часть жала в канифоль для предохранения поверхности меди от окисления. Как только жало нагреется до температуры плавления припоя, рабочую поверхность целиком покройте припоем. Нагар, образующийся во время работы, периодически счищайте, потирая о канифоль.

● Для германиевых транзисторов и диодов максимально допустимая температура кристалла 80—85° С. При превышении этого порога транзистор или диод выходят из строя. Поэтому категорически запрещается припаивать выводы этих приборов ближе, чем в 10 мм от корпуса. Во время пайки зажмите вывод транзистора или диода плоскогубцами или массивным пинцетом, которые играют роль теплоотвода.

Паять нужно быстро и уверенно.

● При электрическом монтаже радиоаппаратуры обычно применяются монтажные провода двух групп: одножильные (жесткие) и многожильные (гибкие). В тех случаях, когда необходимо сделать выводы катушек, трансформаторов, дросселей и реле, предпочтительнее многожильные провода. Одножильные провода лучше всего применять при монтаже коротких прямых соединений и выводов от источников питания.

Смонтированные на плате детали и произведенные соединения отмечайте цветным карандашом на принципиальной электрической схеме. Такой

Модель и два друга

Сначала они строили модели дома вдвоем — два друга, ученики 6-го класса подмосковной Челюскинской средней школы Володя Кабанин и Юра Софронюв. Модели когда ладилась, когда нет. Чувствовалось — мало теоретических знаний. А увлечение авиамоделизмом захватило.

Позапрошлой осенью вернулся из пионерского лагеря Володя и показал Юре свою первую, отличных летных качеств модель самолета «ИЛ-2» [мы напечатали ее в 11-м номере за этот год].

— Авиамодельный кружок в нашем лагере был что надо.

И снова они вдвоем строили модели, и Володя передавал Юре полученные летом знания.

А когда кончился учебный год, Юра впервые в своей жизни поехал в пионерлагерь, в тот самый, вместе с Володей. Там он и построил свою модель пикирующего бомбардировщика, которую мы вам сегодня предлагаем сделать.

контроль ускорит сборку и уменьшит вероятность ошибки.

● При отсутствии конденсатора указанной на схеме емкости его часто удается заменить двумя (или несколькими) последовательно или параллельно соединенными конденсаторами. Общая емкость конденсаторов при последовательном соединении может быть рассчитана по простой формуле:

$$C = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2},$$

где C — общая емкость, а C_1 и C_2 — емкости каждого из последовательно соединенных конденсаторов. Если конденсаторы соединены параллельно, то общая емкость равна сумме их емкостей.

ПИКИРУЮЩИЙ БОМБАРДИРОВЩИК

В 30-х годах конструкторский коллектив под руководством В. М. Петлякова создал скоростной и высотный бомбардировщик с условным названием «Самолет-100». Сначала это был проект истребителя дальнего действия, затем в процессе разработки назначение его было изменено, и он стал скоростным высотным бомбардировщиком.

Лобовое сопротивление и габариты этого самолета были уменьшены до предела, фюзеляж имел минимальное поперечное сечение, внутренний объем фюзеляжа полностью использовался для размещения оборудования, топлива и бомб. На самолете были установлены два двигателя жидкостного охлаждения конструкции В. Я. Климова.

Однако испытания, проведенные в 1939 году, показали, что при сбрасывании бомб с высоты более 5000 м точность бомбометания значительно уменьшалась. «Самолет-100» был вновь доработан и стал пикирующим бомбардировщиком. В 1940 году он успешно прошел государственные испытания и в этом же году под названием «ПЕ-2» («Петляков-два») был запущен в серийное производство. Он не уступал в скорости немецкому истребителю «МЕ-109Е» и значительно превосходил немецкие бомбардировщики. Самолеты «ПЕ-2» применялись на всех фронтах Великой Отечественной войны.

На контурной модели Юры Софронова установлены два двигателя МК-16. Фюзеляж плоский. Носовая часть фюзеляжа изготовлена из липовой дощечки толщиной 8 мм. Хвостовая часть наборная; продольные основные рейки сечением 8×3 мм, распор-

ки сечением 8×2 мм. Подмоторные рамы из липовой дощечки толщиной 8 мм. Стабилизатор, рули высоты и киля-шайбы — из липовой пластинки толщиной 3 мм.

Крыло наборной конструкции. Нервюры выпилены лобзиком из миллиметровой фанеры. Профиль двояковыпуклый, с относительной толщиной 10%. Лонжерон из двух сосновых реек сечением у корня 5×5 мм, на концах — 4×3 мм. Передняя кромка сосновая — $2,5 \times 5$ мм. Задняя кромка тоже из сосны — 12×3 мм. Центроплан крыла оклеен плотной чертежной бумагой, а консоли — микалентной бумагой. Стойки шасси сделаны из стальной проволоки диаметром 2,5 мм.

Колеса пластмассовые, из авиамодельного набора. Проволочные стойки нитками приматываются к полкам лонжерона. В месте их соединения для усиления вклеиваются целлулоидные уголки.

Бачки для топлива спаяны из жести.

Модель, как и самолет, окрашена в защитный цвет: верх в зеленый, низ в голубой.

Основные данные самолета-бомбардировщика «ПЕ-2»:

Экипаж — пилот, штурман, стрелок-радист; размах крыла — 17,16 м; площадь крыла — 45,5 кв. м; длина — 12,66 м; высота — 4,0 м; взлетный вес нормальный — 7700 кг; взлетный вес максимальный — 8520 кг; вооружение — 2 пулемета 12,7 мм, 4 пулемета 7,62 мм; бомбы — 1000 кг; двигатель — 2×1250 л. с. ВК-105ПФ; винт — трехлопастный, металлический, изменяемого шага; максимальная скорость — 581 км/ч; крейсерская скорость — 480 км/ч; потолок — 8800 м; максимальная дальность полета — 1500 км.

*А. ЕРМАНОВ, заведующий
авиамодельной лабораторией ЦСЮТ*

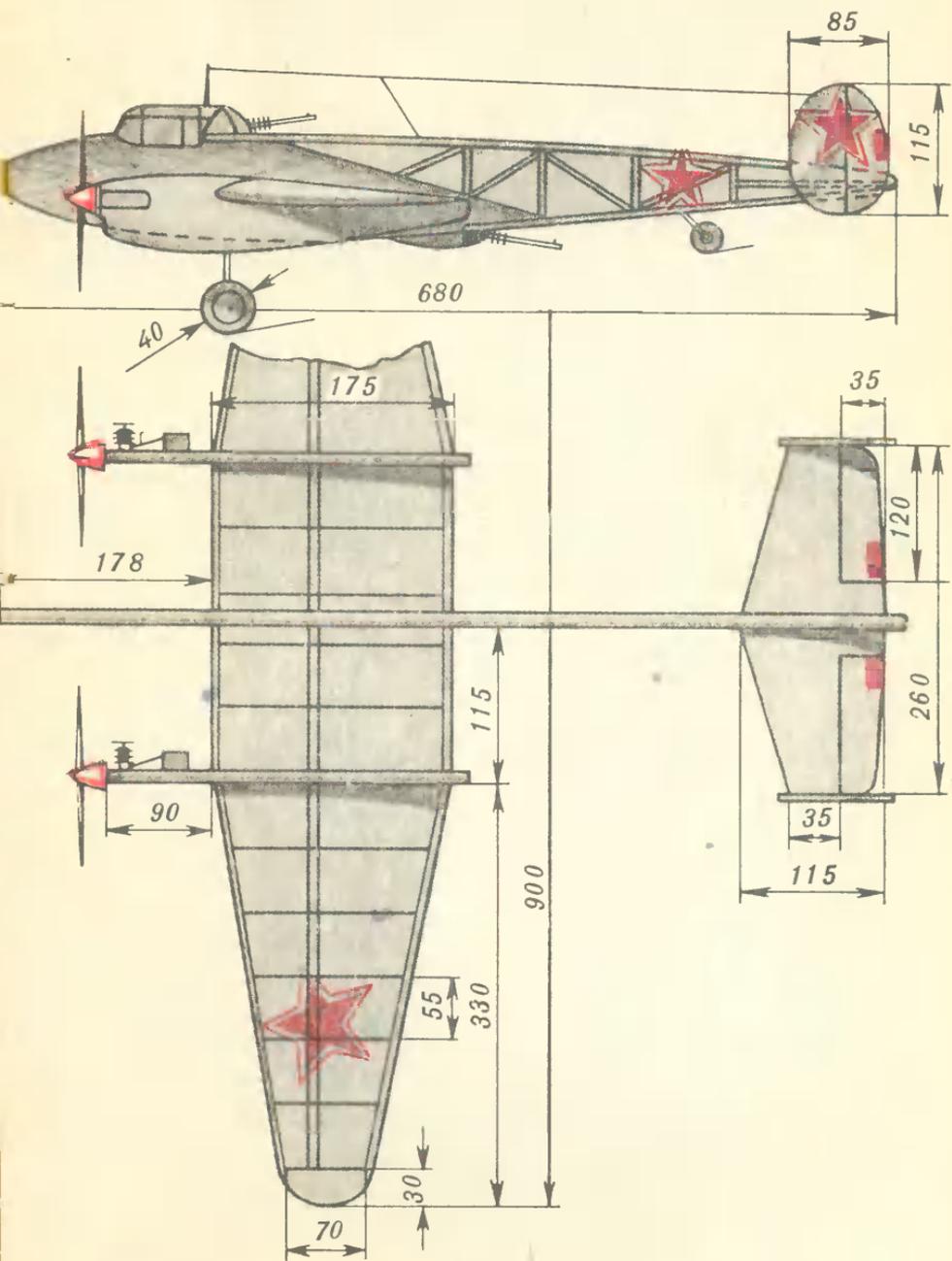


Рис. Б. ЛИСЕНКОВА



ПО ТУ
СТОРОНУ
ФОКУСА

На столе стоит стеклянный цилиндр. Его высота 30 см, а диаметр 8—10 см. Беру цилиндр и показываю зрителям, что он пустой. опускаю в цилиндр синий платок, потом красный и снова синий. Все видят, что в цилиндре три платка: синий, красный и синий. Закрываю ладонями цилиндр. Делаю легкий взмах вверх, а потом отдаю цилиндр зрителям. В цилиндре лежат два синих платка. Красный бесследно исчез.

Объясняю, как подготовить фокус.

Сшейте две повязки и к каждой из них пришейте по два небольших кольца — сверху и снизу. Эти повязки завяжите на предплечьях обеих рук. Пропустите прочную нитку через кольца на правой руке, потом через всю спину, через верхнее кольцо на левой руке и крепко привяжите к нижнему кольцу. Другой конец нитки привяжите к красному платку. Длина нитки регулируется так, чтобы при согнутой правой руке можно было свободно держать красный платок. Стоит вытянуть руки, как платок уйдет в рукав. Перед демонстрацией фокуса согните правую руку и достаньте красный платок из рукава.

Положите в цилиндр сначала синий платок, потом красный и снова синий. Закройте цилиндр руками, а затем быстро поднимите их вверх. В это время правая рука должна прикрыть красный платок, который мгновенно уйдет в рукав. Чтобы синий платок не последовал за красным, слегка прижмите его рукой к краям цилиндра. Красный платок исчез. Цилиндр можно отдать зрителям для осмотра.

Рис. В. КАЩЕНКО

В. КУЗНЕЦОВ