

2014

Геодезисты идут вперед, размечая новую трассу, а ленинградские градостроители уже сейчас заботятся об удобных поселках и городах будущих хозяев БАМа. Остроумных решений требует эта работа от архитекторов, впервые столкнувшихся с таким сложным комплексом условий местности и климата. О новых проектах ленинградцев вы прочтете в этом номере.





А. ВЛАДИМИРОВ.

«В порту» (гравюра на линолеуме).

Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ

Редакционная коллегия: О. М. Белоцерновский, 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 1975



В НОМЕРЕ:

БАМ комсомольский

Э. Боровицкий — Из Ленинграда едут города 10
Мы строим школу 13



Ю. Воронков — Грани нашего времени 2
П. Радченко — Сварка льдом 7
Ю. Серегин — Дождь и снег по заказу 17
В. Горбушин — Бумага вместо ткани 22



Р. Баудис — Три ошибки капитана Немо 26
Джек Уильямсон — Игрушки (фантастический рас-
сказ) 32
Ал. Алшутев — Призвание (очерк) 52
Наша консультация 64



Клуб «XYZ» 39



Патентное бюро ЮТ 56



К. Бавыкин — Элементы конструкции 60
Т. Селиверстова — Цветовой дизайн модели 67
И. Евдокименко — Многооперационный фрезерный
станок 70
А. Петрова — Сделай для школы 76



Заочная школа радиоэлектроники 72

На 1-й странице обложки рисунок **Р. Авотина** к статье
«Из Ленинграда едут города».

Сдано в набор 15/II 1975 г. Подп. к печ. 28/II 1975 г. Т03990.
Формат 84×108¹/₃₂. Печ. л. 2,5 (4,2). Уч.-изд. л. 5,5 Тираж 870 000 экз.
Цена 20 коп. Заказ 2776. Типография издательства ЦК ВЛКСМ «Моло-
дая гвардия». 103030. Москва, К-30, ГСП-4, Суцеская, 21.

Рассказы о научно-технической
революции

ГРАНИ НАШЕГО ВРЕМЕНИ



«Во время зимних каникул мы всем классом ходили на тракторный завод, к своим шефам. Особенно понравился нам главный конвейер. Очень интересно видеть, как прямо на глазах один за другим рождаются новые тракторы. Там говорили, что выпускаемые заводом тракторы постоянно совершенствуются, становятся более мощными, экономичными и удобными в управлении. Иначе в век научно-технической революции и быть не может. Когда мы возвращались домой, то заспорили, что такое научно-техническая революция! Одни говорили, что это новые сложные машины, другие — что это просто время такое. Мы так ни к чему и не пришли, поэтому и решили обратиться с этим вопросом к вам. Нам кажется, что и другим ребятам тоже интересно будет узнать об этом».

Саша ПИЛИПЧУК, Толя МОРОЗОВ, Гена КИСЕЛЕВ, Миша БУРЯК
г. Минск

Рассказать ребятам о научно-технической революции, ее проблемах и перспективе мы попросили старшего научного сотрудника Института истории естествознания и техники Академии наук СССР, кандидата технических наук Юрия Сергеевича ВОРОНКОВА.

ЗНАНИЕ И УМЕНИЕ

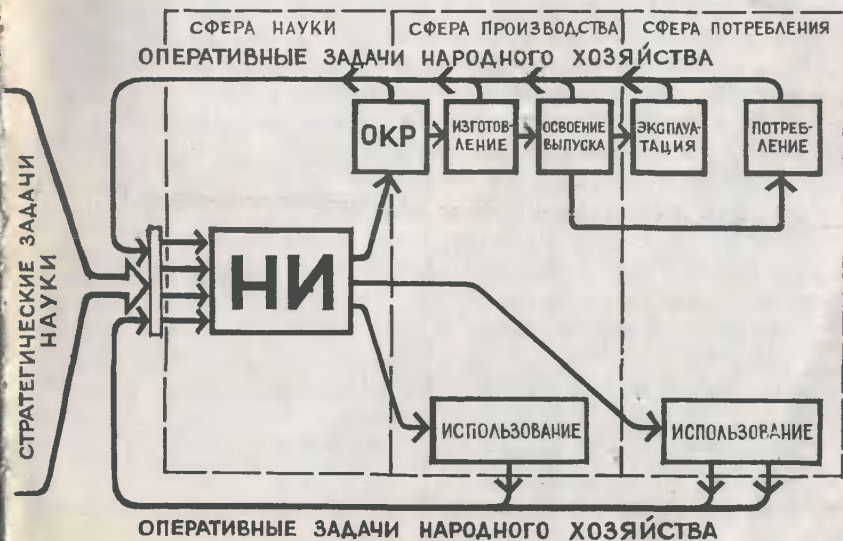
Какие только названия не присваивали нашему веку: и электрический, и атомный, и кибернетический, и космический, и много, много других. Но если стать на точку зрения исследователя, который изучает наше время из далекого будущего, то для него все эти названия заключают в себе как бы отдельные краски одного большого полотна, которые вместе и составляют понятие научно-технической революции (НТР). Причем один лишь перечень понятий, пусть и очень полный, не раскроет исследователю сути НТР, точно так же, как и произвольное смешение всех красок не образует картины. НТР несет в себе гораздо больше, чем сумма отдельно взятых частей. Какие же стороны научно-технической революции наиболее характерны?

Существует шутка, очень близкая к истине, что если собрать в одно место все материалы по науке и технике, то получится гора значительно больше величайшего сооружения древности — пирамиды Хеопса. Так велики знания, добытые человечеством за всю его историю.

Половину этой пирамиды занимают материалы, опубликованные за последние 15—20 лет. Такой большой прирост знаний и составляет, пожалуй, одну из главных особенностей НТР. В этом в общем-то положительном факте есть и своя теневая сторона.

Столь резкое увеличение информации приходит в противоречие с нашими возможностями ее усваивать. Ведь если в 1800 го-

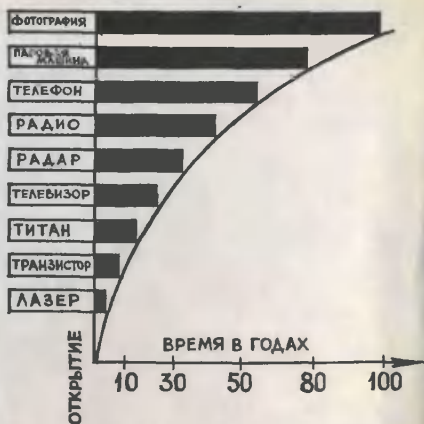
Этапы внедрения достижений науки.
НИ — научное исследование, ОКР — опытно-конструкторские разработки.



Сроки внедрения отдельных изобретений и открытий.

ду в мире издавалось 100 научно-технических журналов, то сейчас — более 100 тыс. Подсчитано, что книжные полки Ленинской библиотеки — одного из крупнейших книгохранилищ мира, протянулись почти на 300 км и ежегодно удлиняются еще примерно на 25 км.

Но как бы ни была велика ценность научных публикаций, не менее важна и возможность реализации идей. Ведь даже самое выдающееся научное открытие представляет лишь замысел, который еще нужно воплотить в реальную конструкцию, технологический процесс. Нетрудно представить себе такую ситуацию: фантастическая машина времени доставила чертежи сверхзвукового самолета и технологию его производства в самое начало нашего века, когда еще только создавались фанерные «этажерки», все эти «фарманы» и «нюпоры». Казалось бы, есть прекрасная возможность «обмануть» время и сразу «перемахнуть» через несколько ступенек в развитии авиации. Но эти ценнейшие сведения оказались бы попросту бесполезными для ученых и инженеров начала века — они не смогли бы ими воспользоваться. Ведь сверхзвуковой самолет состоит не только из идеи, чертежей и расчетов. За ним стоит современная промышленность и армия высококвалифицированных специалистов. Вот почему изобретение, например, Леонардо да Винчи вертолета или другие подобные предложения в свое время остались нереализованными: эти машины просто нельзя было построить при существовавшем уровне развития техники, да, собственно, и нужда-то в них не чувствовалась. Чтобы научная идея воплотилась в самолете или автомобиле, нужно соответствующее развитие техники.



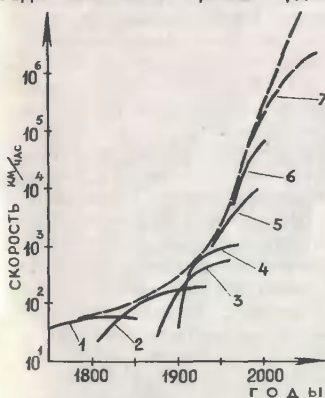
СОЮЗ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Понятие НТР неразрывно объединяет науку и технику, которые вместе и дают принципиально новое явление. Почему новое? Потому что «чисто» научные революции истории известны. Каждый раз они вызывали переворот в мышлении людей, коренную ломку и перестройку ранее установившихся понятий, воззрений и законов науки... Теория Коперника вернула Солнце в центр солнечной системы. Потом последовали кислородная теория Лавуазье в химии, учение Дарвина в биологии и другие. Блестящий пример технической революции — изобретение и создание паровой машины, более чем на столетие определившей развитие техники. Причем паровая машина создавалась долго и основной ее создания был метод многочисленных «проб и ошибок». И только потом, когда созданная таким путем машина уже работала, наука подвела теоретическую базу под это изобретение.

Но если раньше революции происходили в отдельных областях науки и техники, то сейчас наступление ведется по всему фронту.

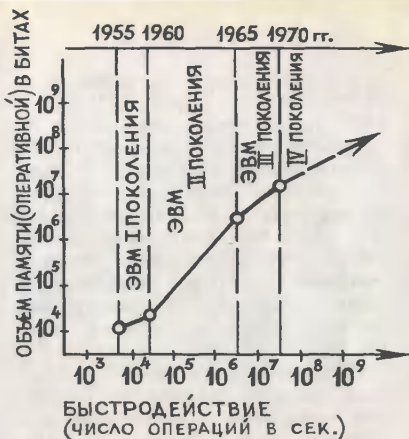
У современной науки есть и еще одна особенность. Раньше она была «чистой», то есть, как правило, почти не влияла на

практическую деятельность человека. Меняя порой радикально представления о мире, она не давала в руки инструмента его преобразования. Сейчас наука все в большей мере становится «непосредственной производительной силой» общества, постоянно взаимодействуя с техникой, производством. Вот цифры. Природа из 90 химических элементов создала около 50 тыс. неорганических соединений, а химики в своих лабораториях — около 7 млн. химических соединений всего лишь из 7—8 элементов. Каждый год сейчас появляется около 50 тыс. новых видов полимеров. Шесть полимеров ежечасно. Среди них есть просто удиви-



Рост скорости транспорта:
 1 — конная тяга, 2 — поезд,
 3 — автомобиль, 4 — поршневой самолет, 5 — реактивный самолет, 6 — ракеты на химическом топливе, 7 — ракеты на ядерном горючем (прогноз).

тельные. Например, тефлон, называемый иногда «пластмассовой платиной». Так его назвали за то, что он не только напоминает по своим качествам этот благородный металл, но по некоторым свойствам даже превосходит его. На него не действуют кислоты и щелочи, он не растворяется в растворителях, не горит, не набухает в воде, не становится хрупким при температуре -200° и в



Эволюция ЭВМ.

то же время выдерживает нагрев до 300° .

Рождаются не только новые, в природе неизвестные материалы, но и в корне преобразуются старые, привычные. За последние 50—60 лет, например, работа по повышению прочности металлов позволила увеличить ее в 8—10 раз. По существу, железо, сталь, алюминий наших дней — это новые материалы по сравнению со своими предшественниками. Причем эти успехи достигнуты благодаря взаимодействию науки и техники. В неразрывном союзе ускоряется их развитие.

ПЛОДЫ КОЛЛЕКТИВНОГО ТРУДА

Бионика, электроника, лазер... Как велико пополнение словаря современной науки и техники! Совсем недавно этих слов не существовало в нашем лексиконе. И еще живы люди, которые помнят мир без самолетов и автомобилей, без радио и телевидения, без электричества и телефона — мир сохи, лучины, конки...

За последние десять лет изобретений и открытий появилось больше, чем за предыдущие две тысячи лет, а за текущее десятилетие их число снова удвоится. Период освоения, то есть время между появлением изобретения

и его практическим использованием, составлял: для бумаги — 1000 лет, паровой машины — 80, телефона — 50, самолета — 20, транзисторной техники — 3 года, а лазера — только два месяца... Дальше темпы еще более возрастут. Это и не удивительно: девять десятых ученых, живших на протяжении истории человечества, наши современники! Своими знаниями на 99% мы обязаны тем, кто живет в наше время.

Иногда кажется: вот хорошо было раньше, хочешь — изобретай автомобиль, или самолет, или ракету... А что сейчас? — все изобретено! Такое рассуждение неправильно, создавать сейчас нужно несравненно больше, чем раньше. Но теперь это уже не только и не столько машины, а, как говорят специалисты, комплексные проблемы: информации, питания, защиты окружающей среды, а их решение требует усилий гигантских коллективов людей. И хотя время Эдисонов прошло, но нужда в изобретателях необыкновенно возросла. Только НТР — продукт не индивидуального, пусть даже сверхгениального, ума, а результат коллективного труда, деятельности всего человечества.

КОНТУРЫ БУДУЩЕГО

Несмотря на громадные успехи науки и техники, они представляются лишь вершиной айсберга, и уже ближайшие годы обещают нам еще более фантастические достижения.

Согласно научно рассчитанному прогнозу можно ожидать следующих результатов: 1980 год — внедрение в широких масштабах видеотелефонов, завершение перехода к цветному телевидению, автоматический перевод текстов, создание экономичных атомоводов; 1985 год — эксплуатация в пассажирском воздушном транспорте первых беспилотных самолетов, получение надежных

прогнозов погоды; 1990 год — внедрение объемного телевидения, создание на морском дне первых «горнодобывающих» предприятий; 2000 год — появление первых термоядерных станций, ограниченный контроль над погодой.

Вероятность того, что эти прогнозы осуществляются, очень большая, и можно говорить скорее об осторожности ученых, чем об их смелости. Но даже не это главное. Сейчас еще довольно трудно четко и до конца определить содержание НТР. Оно заключается не только и не столько в сверхмощных ускорителях, ракетах, полимерах... Скрытая часть айсберга содержит нечто более важное. Наука и техника, их развитие, их цели определяются человеческим обществом. И нельзя понять НТР, рассматривая ее как нечто обособленное от человеческого общества.

Вот почему в отличие от многих буржуазных ученых, которые предрекают гибель человечества от НТР, говорят об извечной враждебности науки и техники по отношению к человеку, наше социалистическое общество видит в НТР верного союзника в построении коммунизма. «Перед нами, товарищи, задача исторической важности: органически соединить достижения научно-технической революции с преимуществами социалистической системы хозяйства», — говорил в своем выступлении на XXIV съезде КПСС Генеральный секретарь ЦК КПСС Леонид Ильич Брежнев. И не только человек воздействует на науку и технику, развивает их, но и они воздействуют на людей. Поэтому НТР касается каждого и в первую очередь тех, кто сейчас сидит за школьными партами. Тем, кому сейчас 14—16 лет, в 2000 году будет около сорока — тот возраст, в котором люди определяют лицо науки, техники, производства. Готовиться к этому нужно уже сейчас.

СВАРКА

АБРАМ

«В одной из передач по радио я узнал об изобретении московского инженера П. Радченко. С помощью замороженной воды он прочно соединяет между собой детали из различных металлов. Расскажите, пожалуйста, как это ему удалось сделать?» С такой просьбой обратился к нам Владимир Абрамов, ученик 9-го класса из Ленинграда.

Чтобы помочь разобраться Владимиру, добиваясь встречи с Петром Антоновичем. Вот что он рассказал.

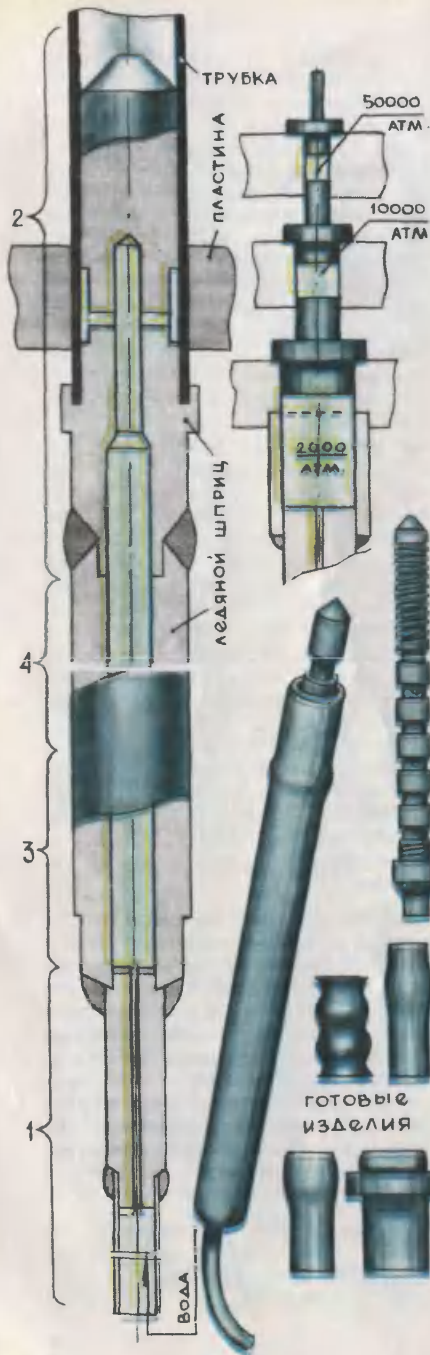
Изобретательством в основном я занимаюсь дома, в свободное время. Но больше всего во время отпусков. Ведь решение творческих задач — лучший отдых. А сваркой льдом... Только почему такое слово — «сварка»? Пока я и сам не знаю, как лучше назвать. Может, проще: неразъемное соединение или сращивание металлов.

Нового, по существу, здесь ничего не открыто. Уже много лет известно соединение деталей без нагрева, методом холодной сварки. При этом детали с такой силой прижимаются друг к другу, что металл в местах соприкосновения начинает течь, словно воск. Возникает повышенная диффузия атомов одного металла в другой,

и детали как бы свариваются. Обычно добиваются этого с помощью высоких давлений, на огромных гидравлических прессах. Но существует другой, необычный способ получения значительных давлений. Кому не известно коварство воды? Замерзая, она разрывает и толстостенные сосуды, и водопроводные трубы, и радиаторы машин. Меня давно заинтересовало это явление, но использовать огромные дремлющие силы долгое время никак не удавалось. Ведь и раньше многие изобретатели пробовали замораживать воду в сосудах различной формы. Но, насколько мне известно, положительных результатов никто не получил.

Я тоже начал как и все. Наполнил водой не один десяток сосудов. Накрепко «запирал» горловины резьбовыми пробками. И что же? Через несколько минут после охлаждения закаленные сосуды лопались, словно скорлупа ореха. А сосуды из пластичных материалов, наоборот, заметно раздувались. Вот это-то и привлекло мое внимание. По расчетам, внутри сосудов создавалось давление до 1500 атм!

Сколько труб, толстостенных сосудов я испортил во время экспериментов, пока наконец не понял, что все зависит от геометриче-



ской формы внутренней полости сосуда. Она должна быть цилиндрической и закрываться доншками разного диаметра. Известно, что, замерзая, вода увеличивает свой объем на 9%. А если она заключена в сосуде, объем которого не может увеличиться, да и сам лед не сжимается, тогда ему некуда расширяться. Вот тут-то и просыпаются в нем огромные силы. Он начинает давить вдоль стенок сосуда. Так появилась конструкция первого ледяного шприца.

Взгляните на рисунок. Это одноступенчатый вариант. Три детали, изготовленные на токарном

ГОЛОВКИ ЛЕДЯНОГО ШПРИЦА



ГОТОВЫЕ ИЗДЕЛИЯ



станке и сваренные между собой, — вот и все. Предположим, требуется зажать трубку в пластине. Раньше это делалось электродуговой сваркой или пайкой. А сейчас снизу в трубку вставляется головка ледяного шприца. У него снаружи кольцевая выточка соощается с внутренней полостью.

Действует шприц так. Через отверстие малого диаметра подается вода. Вот она начинает просачиваться между трубкой и пластиной. Это указывает, что шприц заряжен. Теперь внимание! Сна-

чала воду замораживаем в секции 1, потом 2. Оставшийся объем воды в центральной части оказывается запертым. Теперь охлаждаем секции 3 и 4. Куда направит свою силу замерзающая вода? Внизу слишком узкий проход, там ледяную пробку не вытолкнуть. А верхний проход много шире. Здесь, так же как и электрический ток, лед «течет» по пути наименьшего сопротивления и попадает в кольцевое пространство головки шприца. А трубка? Она не помеха. Огромным давлением она раздается в стороны и крепко сцепляется с пластиной. Получается способ соединения деталей, напоминающий глухую посадку.

Но способ запрессовки трубки в пластину еще не сварка. Для того чтобы два металла образовали прочное соединение, на них нужно давить значительно большим давлением. У каждого металла своя особенность, свой предел текучести. Под нагрузкой свинец «течет» при одном давлении, а сталь при другом, конечно, много большем.

Чтобы соединить две плоские стальные детали, нужна не одноступенчатая, а многоступенчатая конструкция ледяного шприца. Посмотрите на другой рисунок. У этого шприца три ступени. Внешне он выглядит чуть посложнее первого. Но зато какие давления! После второй ступени до 10, а третьей до 50 т на квадратный сантиметр. При таком давлении сталь течет, словно зубная паста из тюбика, и намертво сцепляется не только со сталью, но и, казалось бы, с такими несовместимыми для нее металлами, как медь и алюминий. Важно только, куда и как приложить огромную силу. Теперь с помощью ледяного шприца можно обрабатывать самые труднодоступные места аппаратов, куда иначе как с ледяным шприцем не подступишься. Если надо, он сработает как «кривое ружье».

И еще. Столь высокое давление получают замораживанием воды объемом с куриное яйцо. И холоду тоже нужно немного. Достаточно струи воздуха, взятого зимой прямо с улицы, а летом из холодильника. Главное — безопасно. Если даже лед разорвет неудачный ледяной шприц, то никакого взрыва не произойдет.

Это особенно важно для взрывоопасных производств. И не только там. Сейчас ледяным шприцем заинтересовались научные лаборатории, где испытываются металлы на прочность. Или вот еще один пример. Кинескопы цветных телевизоров изготавливают из очень тонкой стальной фольги, на которой сотни тысяч крошечных отверстий. Как их изготовить? Отверстия можно сверлить или травить кислотой, но лучше штамповать. Но каким бы из этих методов их ни изготавливать, стоит кинескоп будет дорого. А если применить ледяной шприц с широкой головкой, процесс значительно удешевится и упростится. Делается это так. На матрицу сверху накладывается фольга и подается вода. Затем вся конструкция охлаждается. Лед, словно пуансон, прорывает фольгу над отверстиями. Точность ювелирная.

И это не единственный способ применения. Помните, как с помощью кольцевой выточки на головке шприца удалось зажать трубку в пластине. Оказывается, все дело в этой выточке. Если, например, на головку шприца надеть одну трубку и «включить» его, то на ней образуется складка-гофра. Заменяв кольцевую выточку спиральной, на трубке можно выдавить резьбу, причем любой формы: треугольной, прямоугольной или круглой, как на патронах электролампочек. А сколько впереди еще дел у льда, ведь все еще только началось.

Беседу вел
В. ЗАВОРОТОВ

БАМ комсомольский

ИЗ ЛЕНИНГРАДА ЕДУТ ГОРОДА



От Ленинграда до Байкала — 6 тыс. км по железной дороге, 5 тыс. — на самолете по прямой. Когда-то в Петербурге проектировали Великий Сибирский путь. Сегодня в Ленинграде инженеры самых разных специальностей работают над новой дорогой, которая пересечет Сибирь, — Байкало-Амурской магистралью.

Руководитель первой мастерской Ленинградского зонального научно-исследовательского и проектного института типового и экспериментального проектирования жилых и общественных зданий Эдуард Семенович **БОВОИЦКИЙ** рассказывает:

— На БАМе природа обратила против человека, кажется, все, что могла. Зимой — стужа и ледяные ветры, летом — трясина. Прибавьте еще коварство вечной мерзлоты, сложный рельеф местности, сейсмичность. В таких условиях вдоль сотен километров будущей магистрали должны быть созданы населенные пункты для строителей и железнодорожников.

Когда встала необходимость выбрать серию домов для БАМа, Госгражданстрой выбрал нашу среди других проектов, как наиболее подходящую для сейсмических и одновременно мерзлотных условий. Было принято решение сделать серию комплексной: из блоков, предназначенных для сборки жилых домов, монтировать детские сады, школы и общественные центры. Это тем более разумно, что поселки для БАМа будут в основном небольшие.

В городах и поселках БАМа будут строиться комплексы зда-

ний, включающие жилье, магазины, школы, детские сады.

Наша задача — создать будущим жителям и железнодорожникам БАМа повышенный комфорт, обеспечить таежной квартире городской уют. Давайте войдем в будущую двухкомнатную квартиру. С крыльца попадаем на просторную светлую веранду. Рядом с прихожей — многотворчатый сушильный шкаф для одежды. Широкий коридор, из которого можно попасть и на кухню, и в гостиную, и в спальню. Большие окна, на полу линолеум, стены оклеены красивыми обоями, в ванной облицовочный пластик. В детских садах и школах предусматриваются бассейны, фотарии, прогулочные площадки. Чтобы пройти в свою школу или магазин, все не обязательно выходить на улицу, достаточно спуститься на первый этаж, по нему можно обойти весь комплекс. На этом же этаже разместятся и инженерные сети: водопровод, канализация, трубы отопления, электрические кабели.

«Пожалуй, самым трудным и обязательным в архитектурном творчестве является простота», — говорил выдающийся советский зодчий академик А. В. Щусев. Наши архитекторы сумели найти эту простоту: на БАМе дома будут собирать из отдельных секций, в каждой — 10—20 квартир, это позволит варьировать форму и архитектурно — планировочное решение зданий.

Наша серия предусматривает 2—4- и 5-этажные дома, а с 1976 года мы будем строить 9-этажные. В составе серии разработаны рядовые, поворотные и угловые блок-секции, из которых можно делать дома самой разной и даже необычной формы, как из детского строительного конструктора. С точки зрения строительных работ

наша серия предусматривается полносборной, все работы на строительной площадке сводятся к монтажу, включая и фундамент.

Для БАМа, кроме сеймики и мерзлоты, строителям придется учитывать очень сложный рельеф. Там мало участков, пригодных для застройки. Вот тут-то с помощью блок-секционного метода можно строить дома самой различной конструкции: «змейкой», поворотом, полукругом и т. д., вписывая их в рельеф местности. Прямой дом требует или много подсыпки, или выемки грунта, а здесь — минимальные земляные работы. Рядовые блок-секции оригинальной формы — бочкообразные, благодаря этому и общественные здания будут оригинальной архитектуры. Здание получается не прямоугольное или квадратное, а со скошенными углами. Мы еще и потому избегаем прямых углов, что на Севере они, как ни парадоксально, промерзают даже больше, чем углы зданий по 45°. Поэтому идеальная форма для Севера — закругление.

С сейсмичностью и вечной мерзлотой до сих пор инженеры имели дело только по отдельности. Даже в строительных нормах нет рекомендаций, как сооружать объекты при сейсмичности и вечной мерзлоте. Более того, всегда считалось, что это невозможно: по условиям сейсмичности здания должны иметь гибкую конструкцию, а для вечной мерзлоты, наоборот, необходима жесткость.

По рекомендации Центрального НИИ строительных конструкций мы приняли принципиально новую схему зданий, ранее не применявшуюся. Это так называемая экономичная и надежная система «выключающихся связей». Если здание жесткое и сохраняет жесткость

при толчке, то необходима очень мощная и тяжелая конструкция. Здесь же здания рассчитаны, можно сказать, на разрушение, на отрыв тяжелого нижнего этажа от верхних после первого толчка. При дальнейших колебаниях здание становится эластичным, гибким и упругим. А чтобы колебания Земли и собственные колебания сооружения не совпали (такой резонанс может оказаться разрушительным), «отключенный» первый этаж своей тяжестью будет мешать зданию сильно раскачиваться. Но вот землетрясение кончилось. Раньше нам весь дом пришлось бы ремонтировать, сейчас — только восстановить связи этажа со всем корпусом, то есть всего-навсего наложить несколько сварных швов...

Технический проект инженеров одобрен и утвержден ГОСТом РСФСР. Сейчас на кульманах проектировщиков — рабочие чертежи. Строительство первых домов БАМа начнется уже в этом году, и скоро в далеком таежном краю появятся города и поселки.

Коллектив проектировщиков бамовской серии подобрался молодежный, образован отдел комплексного полносборного индустриального строительства. Он будет еще усилен комсомольцами ЛенЗНИИЭП по комсомольским путевкам. Работают ребята над жильем для бамовцев, не щадя сил, ведь выполнить свои задачи они должны как можно скорее.



МЫ СТРОИМ ШКОЛУ

Пройдет несколько месяцев, и ребята и девушки в рабочих костюмах защитного цвета с надписью «БАМ-75» на спине снова соберутся в дорогу. Станция назначения — Байкало-Амурская магистраль. На трассу отправятся и полторы тысячи студентов Московского института железнодорожного транспорта. Это будет четвертое лето, которое отдадут миитовцы главной ударной стройке страны. Первый раз они работали там в 1972 году, когда слава о стройке века еще не гремела на всю страну. Да и студентов было тогда только триста.

Если применять военную терминологию, то был первый десант, задача которого состояла в том, чтобы подготовить плацдарм для развертывания главных сил. И как в военном деле без разведки, без хорошо организован-

ного тыла нельзя выиграть сражение, так и в строительстве, чтобы ввести в действие бульдозеры и скреперы, экскаваторы и самосвалы, нужно подготовить фронт работ, обеспечить жильем строителей. Вот почему миитовцы возводили в основном жилые дома, детские сады и школы, хотя, казалось бы, их главное дело там, где кончаются рельсы.

Во Дворце культуры МИИТа состоялся слет, на котором студенческие строительные отряды рапортовали о своих достижениях в летнем трудовом семестре. Мы попросили Александра Белова — командира отряда «БАМ-74», завоевавшего Красное знамя в социалистическом соревновании, поделиться своими впечатлениями о стройке.

— 29 июня мы прибыли на станцию Бам, а уже утром следующего дня приступили к рабо-

ГОВОРЯТ БОЙЦЫ СТУДЕНЧЕСКОГО

Смекалка, выдумка, маленькие хитрости — большое подспорье в работе. Там, в стройотряде, пожалуй, первый раз в жизни проверяешь себя, можешь ли ты мыслить как инженер. Однажды, когда мы клали стены гаража, у нас разгорелся спор. Что быстрее — передавать кирпичи конвейером из рук в руки или носить их по шесть штук сразу. Провели эксперимент. Оказалось, что получается быстрее, если кирпичи носить.

Надя Куруленко

Мы работали на отделке щитовых домов. Однажды так увлеклись работой, что и не заметили, как стемнело и наступило время ужина. Но мы решили после ужина вернуться на работу. Три дня работали по две смены. Потом узнало начальство и запретило. Сказали, нельзя, профсоюзы не разрешают.

Ира Кузнецова

те, причем каждый твердо знал свое место и что ему делать. И это не удивительно, ведь серьезно готовиться к встрече с БАМом мы начали с февраля, а штаб отряда сложился еще раньше — в ноябре 1973 года. Желающих поехать на стройку было так много, что отобрать наиболее достойных оказалось делом не из легких. Прежде всего мы учитывали, какую пользу может принести тот или иной человек.

И конечно, те, кто уже работал в студенческих строительных отрядах, — ветераны — шли вне конкурса. Во второй раз выезжали на БАМ Володя Дедов, Юра Ефанов, Соня Соловых, Люба Хорошилова.

По плану мы должны были построить несколько объектов, как говорится, «от нуля до ключей». От нас требовалась работа настоящих профессиональных строителей, а ударить лицом в грязь никак не хотелось. Выход мы нашли — обратились за помощью к известному московскому строителю Герою Социалистического Труда Геннадию Владимировичу Масленникову. Не первый год мы дружим с его бригадой. Вот и на этот раз он взялся обучить основным профессиональным навыкам 10 человек из нашего отряда. Всю весну до самой сессии ходили они после занятий в институте усваивать секреты строительного ремесла. Сколько раз потом на БАМе мы вспоминали добрым словом Масленникова. А наши девушки Валя Сорокина, Люда Кошель и

В этих местах пройдет магистраль.



СТРОИТЕЛЬНОГО ОТРЯДА «БАМ-74»

Мне посчастливилось поработать в студенческих строительных отрядах «БАМ-73» и «БАМ-74». Наиболее яркой и радостной для меня была вторая встреча с БАМом. Сразу же поразило, как вырос БАМ всего лишь за один год. Кругом кипела стройка, сновали автомобили, а на оставленных нами год назад фундаментах стояли стены. Когда в конце первого лета мы сдавали свою работу, то над уровнем земли ничего не было видно. Сколько нужно было воображения, чтобы по названиям фундаментов — «вокзал», «овощехранилище», «жилой дом» — представить себе, какими они будут в действительности. Я уверена, что бойцов студенческого строительного отряда «БАМ-75» встретят уже крупная станция Бам и поселок городского типа с отличным вокзалом и торговым центром, детским садом, гостиницей и целой улицей жилых многоквартирных домов, в строительстве которых есть частица труда и бойцов нашего студенческого отряда.

Люба Хорошилова

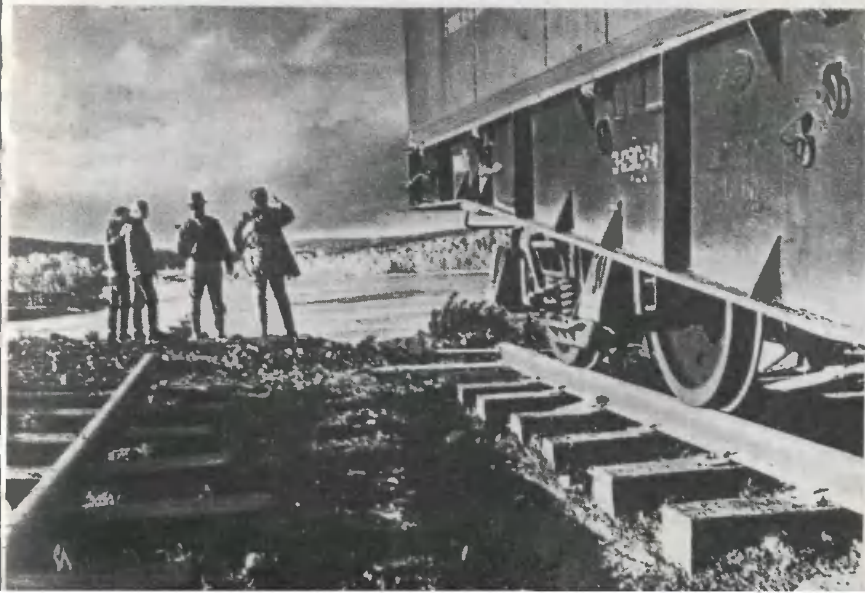
другие постигали в это время кулинарное искусство на фабрике-кухне МИИТа. Накормить отряд в пятьдесят с лишним человек, занятых физическим трудом на свежем воздухе, тоже дело непростое.

На две недели раньше основной группы, досрочно сдав экзамены, на БАМ вылетели 16 квар-

тирьеров. Так что, когда подошли главные силы, все организационные вопросы были решены.

Правда, первоначальные наметки несколько изменились, и нам включили в план строительство резервуара питьевой воды емкостью 250 м³. По проекту он должен был собираться из железобетонных блоков. Но блоки не

На берегу Киренги вырастет еще один опорный пункт магистрали.



привезли, и пришлось делать резервуар из монолитного железобетона. Сооружения подобного типа относятся к числу довольно редких. Отказаться от сложной работы — не в наших правилах. Не знаю, что делали бы мы, если бы не Леня Сорокин. До поступления в институт он восемь лет проработал на стройках. Его опыт нам здорово пригодился.

Особо тонкая работа здесь нужна при сварке каркаса. Если ряды арматурной проволоки уложить неточно или плохо провибрировать бетон, прочность сооружения заметно снизится. У нас как будто все обошлось благополучно. Недавно мне пришло письмо с БАМа, от прораба, который принимал нашу работу. Он сообщил радостное известие — резервуар выдержал испытания.

Кроме резервуара, мы построили еще два жилых дома, гостиницу, общежитие, заложили фундаменты торгово-общественного центра, детского сада, котельной, двух насосных станций

и сверх плана построили баню — подарок местным жителям от студентов МИИТа.

Но вот мы снова в Москве, впечатления уже немного углеклись. Вспоминаются не только труд и трудности. Каждый из нас открыл для себя новую, во многом необычную страну. Оказывается, в зоне вечной мерзлоты летом температура иногда поднимается до 35 градусов жары. И даже как-то не верится, что под ногами, всего лишь на метровой глубине, вечная мерзлота. Но в этом смогли убедиться своими глазами, когда закладывали фундамент котельной. По воскресеньям мы отдыхали. Поблизости были большие озера, в которых мы купались. А сколько по дороге к озерам голубики, вряд ли где еще встретишь такое изобилие. Предыдущее лето было немного прохладнее, так ребята за 10—15 минут набирали по два ведра грибов.

Сейчас на дворе март. Саша Белов приступил к формированию отряда «БАМ-75».

В выходной день любители спорта собираются на волейбольной площадке.



ДОЖДЬ И СНЕГ ПО ЗАКАЗУ

Это случилось летом прошлого года в красноярской тайге. Патрульный самолет базы охраны лесов обнаружил крупный лесной пожар. Когда парашютисты-десантники с противопожарным оборудованием подлетели к указанному квадрату, внизу уже бушевало море огня.

В течение пяти дней лесные пожарники боролись с огнем. К ним на помощь пришли жители ближайших сел, воины Советской Армии, но огонь не отступал. Пожар только сдерживали на наиболее опасных направлениях. Ликвидировать его полностью не хватало ни сил, ни воды.

На шестой день в районе пожара появились первые облака. Раздались первые раскаты грома. Но... в стороне. В зоне пожара дождя не было.

В это время, развернув рацию возле машины, радист упорно кого-то вызывал: «Сокол, Сокол, я — объект 3, срочно высылайте зондировщик, погода подходящая...» «Сокол, над третьим имеются облака, срочно прошу зондировщик». После нескольких щелчков из динамиков хрипло прозвучало: «Третий. Вас понял. Зондировщик уже вылетел».

Вскоре послышался монотонный рев двигателей самолета. Чувствовалось, что он карабкается куда-то вверх изо всех сил. А вот и он сам показался маленькой точкой в просвете между облаками.

Радист снова связался с самолетом: «Борт 7325, облака перемещаются с северо-запада на юго-восток со скоростью 25 км/ч. В нашем обзоре на подходе к месту пожара три облака. Как

поняли меня?» И ответ: «Третий, вас понял. Набираем высоту. Будем работать. Проследите падение осадков на объект».

В авиационной охране лесов сейчас несколько таких самолетов-зондировщиков. В салоне нет кресел. По бортам — столы, а вместо нескольких иллюминаторов установлены ракетницы. Вот самолет устремляется к вершине облака. Входить в него опасно. Самолет ложится в глубокий вираж и идет, почти касаясь облачной стены. Звучит команда — раздаются выстрелы. В облако выстреливаются пиротехнические патроны. Бурные трассы, оставляемые горящим пиросоставом с примесью йодистого серебра, впадают в облако.

«Третий, я борт 7325. Работу с первым облаком закончил, идем на второе. Сообщите результаты».

«Вас понял. Наблюдаем», — ответил радист.

Облако менялось на глазах. Его белая, яркая, клубящаяся вершина неожиданно поблекла, стала как бы волокнистой, ватной и начала медленно оседать. Нижняя граница, вначале четкая и ровная, стала неоднородной. И когда оно переместилось к кромке пожара, появились полосы дождя. Лес окутался клубами пара, смешанного с дымом. Пламя начало отступать. Эксперимент оказался успешным. Самолет вернулся на базу.

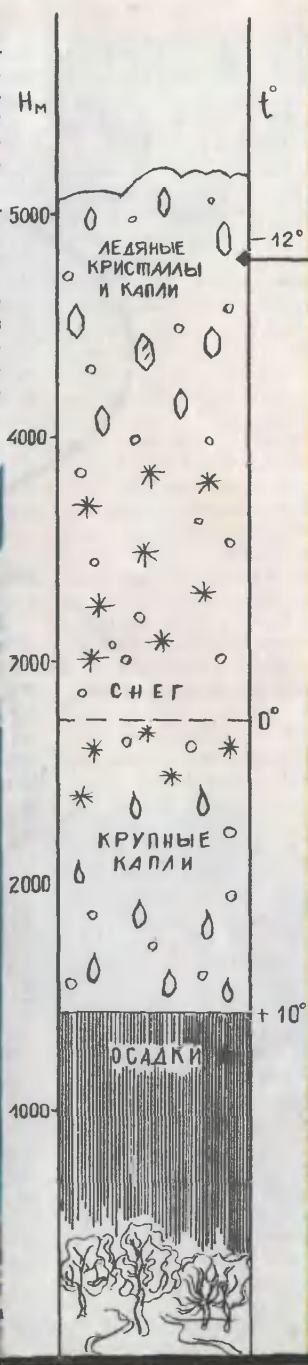
Что же произошло с облаком и почему оно под воздействием йодистого серебра внезапно разрилось ливнем? Недавно ученые установили, что в наших широтах все осадки в облачных высотах зарождаются в виде твердых частиц льда или снега. О механизме этого процесса уже рассказывалось в «ЮТе» № 3 за 1973 год. Оказалось, что кристаллики льда можно создать искусственно — обмануть, быстро сконден-

сировать облако. Это удастся только в том случае, если распылить в нем в виде дыма мельчайшие частицы йодистого серебра. Вот тогда на них сразу же начинают расти снежинки. Таким же чудесным свойством обладаёт и твердая углекислота.

Один грамм йодистого серебра дает начало для 10^{13} льдинок, а такое же количество сухого льда — в сто раз больше.

Нескольких граммов йодистого серебра достаточно, чтобы из среднего размера облака вылилось 10 тыс. т воды. Чтобы доставить на пожар такое количество воды, потребовалось бы более 1000 тяжелых вертолетов типа Ми-6.

Этот метод разработали ученые Гидрометеослужбы СССР в содружестве с учеными Ленинградского НИИ лесного хозяйства.



ЗОНА
— ВВЕДЕНИЯ
РЕАГЕНТА



После предварительных испытаний его начали использовать в Красноярском и Хабаровском краях, Якутской АССР и Иркутской области.

Если удастся с помощью искусственно вызванных осадков тушить лесные пожары, то нельзя ли применить этот метод для орошения полей в засушливое время года и, наоборот, покрывать поля снегом в малоснежную зиму? Вызывать осадки там, где они больше всего нужны, научиться перераспределять их, разумно исправлять огрехи при-

роды? Ведь над территорией СССР воздухом за год переносится около 8500 км³ воды, почти в два раза больше, чем несут все реки нашей страны. Над такой же проблемой работают сейчас ученые многих стран.

Первые успехи в стимулировании осадков в США создали небывалый ажиотаж. Появилась даже профессия «рейнмекеры» — «делатели» дождя. Они строили целую сеть генераторов, которые начинали дымить йодистым серебром, как только подходящие облака оказывались в зоне их действия. В результате прямого вмешательства выигрывали те, кто находился ближе к атмосферному «трубопроводу». А другие не получали ничего. В конце концов был принят закон, запрещающий «воровство» облаков. В СССР эти вопросы решаются на особых метеорологических полигонах, где ставятся опыты по воздействию на любые облака при различных метеословиях.

Есть такой полигон в степной части Украины в районе Кривого Рога. У него две площадки размером 50×75 км с учащенной сетью измерения осадков. На одной площадке проводятся воздействия на облака, другая площадка предназначена для контрольных измерений. Воздействие на полигоне осуществляют несколько самолетов-зондировщиков. Здесь ученые изучают не только летние конвективные облака, но и зимнюю переохлажденную облачность, занимающую огромные пространства. Были выявлены закономерности рассеяния облаков. Оказалось, что на Украине из таких облаков зимой можно увеличить осадки в виде снега на 30%. Но не на всей площади республики, а только на 1/5 ее части, ведь сначала осадки надо накапливать в определенном районе и только где-то в другом месте как бы выжимать из них принесенную влагу.

Эти опыты уже представляют практический интерес для сельского хозяйства. Прошлой зимой сотрудники Украинского гидрометеорологического института и полигона провели крупный эксперимент, который позволил на обширной площади спасти от вымерзания озимые хлеба. На полях снега почти не было. Перед резким похолоданием несколько самолетов за один день обработали облака над обширной территорией, и пушистый снег слоем до 5 см укрыл от мороза землю.

На ближайшие годы планируются крупномасштабные воздействия на облака на обширных территориях нашей страны. Они должны окончательно определить наши возможности искусственного регулирования осадков.

Выше мы говорили о методах искусственного воздействия на облака, которые сформировались в атмосфере в результате естественных процессов.

А можно ли искусственно создавать облака? Ведь тогда уже не возникает проблемы с перераспределением осадков.

Ученые давно подметили, что при крупных пожарах, извержениях вулканов в атмосфере наблюдается образование облаков. Какую же энергию надо затратить, чтобы образовать среднее по размерам конвективное облако? Расчеты показали, что природа за несколько часов тратит на поддержание жизни такого облака энергию, сравнимую с энергией нескольких атомных бомб. А энергия грозы — это уже водородная бомба!

Но вот еще что было подмечено. В атмосфере наблюдаются такие состояния, когда для возникновения новых облаков не хватает только «небольшого толчка» для того, чтобы механизм облакообразования заработал. Для такого толчка нужна

энергия средней по мощности электростанции.

В ряде стран были созданы специальные установки для опытов по созданию облаков. Их называли метеотроны.

Они представляют собой систему горелок, сжигающих сотни тонн топлива и сильно загрязняющих атмосферу продуктами горения. Однако облака эти установки могут создать лишь при определенных метеорологических условиях.

Советские ученые также проводят эксперименты по искусственному созданию облаков. Они сконструировали установку «суперметеотрон», которая состоит из шести двигателей самолета Ту-104, объединенных в одну вертикальную струю. В особой форсажной камере происходит догорание топлива, благодаря чему повышается почти в 1,5 раза мощность установки и уменьшается загрязнение атмосферы. Суперметеотрон сейчас монтируется на берегу озера Севан, где создается второй метеорологический полигон по искусственному регулированию осадков. На этом полигоне будут также исследоваться уже рассмотренные методы искусственного воздействия для увеличения осадков и пополнения ими озера Севан.

Высокогорное озеро не случайно выбрали ученые для своих экспериментов. В этом районе хорошо развита ирригационная система позволит с высокой эффективностью собрать осадки, которые обеспечат влагой значительную часть Армении. Аналогично решаются вопросы применения суперметеотрона и в Средней Азии. Постепенно от эксперимента к эксперименту накапливается опыт. Придет время — дождь и снег можно будет заранее заказывать.

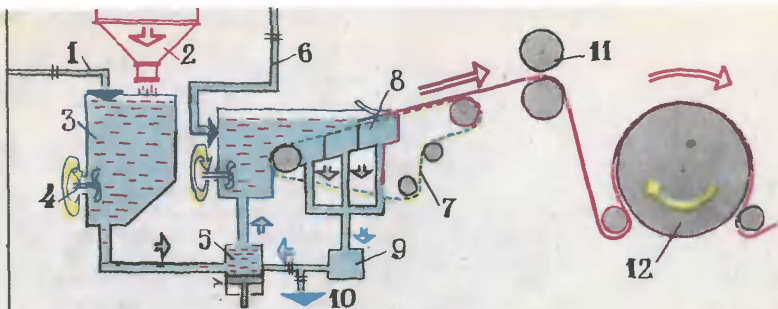
Ю. СЕРЕГИН

кандидат физико-математических наук



ГРАДУСНИК ДЛЯ ПЛАЗМЫ. Будущее энергетики ученые связывают с магнитогидродинамическими генераторами. Но для создания установок нужны приборы, которые бы могли изменять температуру в самом, что называется, пекле. Каким же физическим принципом лучше воспользоваться, если самые тугоплавкие металлы в плазменной струе мгновенно расплавятся и испарятся? Ученые Института высоких температур Академии наук СССР создали прибор, выполняющий измерения яркости спектральных линий вещества плазмы в зависимости от температуры. Для этого плазменную струю просвечивают световым источником сравнения. Сигналы световых потоков от излучения самой плазмы, источника сравнения и излучения после просвечивания улавливаются датчиками и направляются в ЭВМ, в которой по особой программе рассчитывается величина температуры. Результаты расчета выводятся на шкалу прибора или на ленту самописца.





1 — подача воды; 2 — подача химического волокна; 3 — подготовительный бассейн; 4 — мешалка; 5 — насос; 6 — подача связующего вещества; 7 — формующая сетка; 8 — устройство для отсоса воды; 9 — вакуумный насос; 10 — слив воды; 11 — пресс; 12 — сушиль-

Бумага ВМЕСТО ТКАНИ

...Если современный период жизни людей характеризуется названием железного века, то с таким же правом его можно считать веком бумаги.

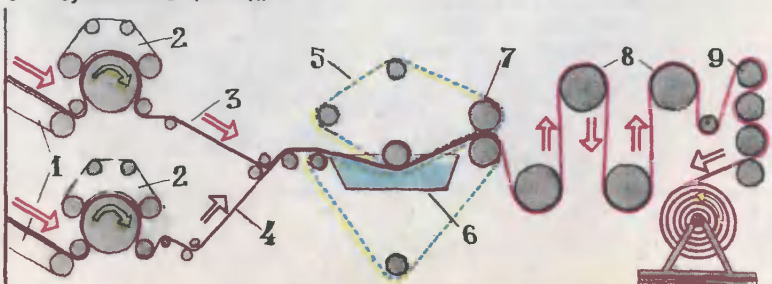
Д. И. Менделеев

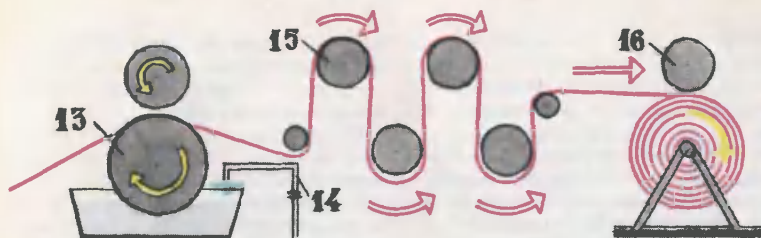
«Огонь в бумагу не завернешь» — гласит древняя восточная поговорка. И действительно, попробуйте завернуть горящую головешку в обычную бумагу. Ничего не выйдет. А еще о бумаге говорят: боится влаги, мнется и рвется.

Словом, репутация ее как материала самая что ни на есть «подмоченная». Но справедлива ли столь суровая оценка! Пожалуй, нет. В этом легко убедиться, побывав в Центральном научно-исследовательском институте бумаги. Там, в различных лабораториях, рождаются бумаги, которые отталкивают воду, не горят в огне, не боятся соседства с кислотой и щелочью.

Вот одна из лабораторий, здесь работают над тем, как заменить ткань бумагой. Руководит ею кандидат технических наук В. Горбушин. Ему и предоставляем слово.

1 — транспортер; 2 — кордочесальное устройство; 3 и 4 — транспортеры; 5 — сетка; 6 — пропитывающее устройство; 7 — пресс; 8 — сушильные цилиндры.





ный цилиндр; 13 — устройство для пропитывания бумаги; 14 — подача связующих веществ; 15 — сушильные цилиндры; 16 — бумага в рулоне.

Уже сейчас можно говорить и о бумажных бинтах, и простынях, и рабочей одежде. Исключительно дешевые, их после разового употребления легко собрать, отсортировать и отправить на переработку. Судите сами: цена простыни — несколько копеек. Попользовался, и никакой стирки, глажения. Правда, удобно?

Чем же привлекла нас идея замены текстильных материалов бумажными? Причин здесь несколько. Главная — производительность. В час один ткацкий станок изготавливает до 10 м ткани. Представляете, сколько нужно таких станков, чтобы одеть всех нас? И с каждым днем ткани требуется все больше. А теперь посмотрим: какова же скорость современных бумагоделательных машин? Она в сотни-тысячи раз больше скорости ткацких станков. Уже есть машины, которые в час могут изготовить 100 км бумаги!

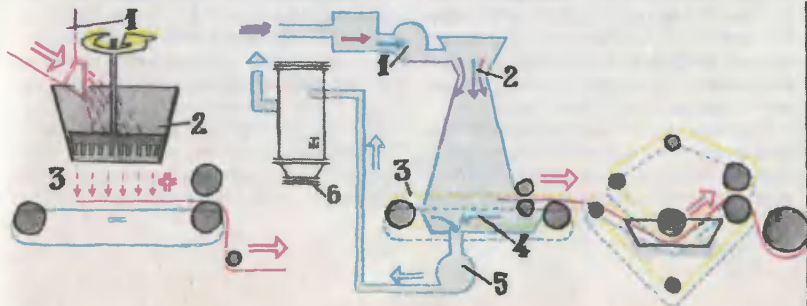
А что, если использовать прин-

цип работы бумагоделательных машин для получения материалов со свойствами обычных тканей? Попробовали. Оказалось, что это возможно. В отличие от обычных бумаг и тканей текстилеподобные бумажные материалы получили название нетканых материалов.

Как получить бумагу, способную заменить ткань? Известно несколько способов. Первый во многом похож на способ получения обычной бумаги. Здесь, как и в производстве целлюлозной бумаги, в качестве носителя используется вода. Поэтому этот способ называют мокрым. Для такой бумаги лучше подходят химические волокна, например вискозные или полиамидные. В отличие от целлюлозных химических волокон не образуют прочных связей друг с другом, поэтому их длина должна достигать 40 мм. Посмотрите на технологическую схему. Нарезанные волокна подаются в подготовительный бассейн, где они смешив-

1 — подача разделенных волокон; 2 — узел механического разделения волокна; 3 — зона действия электростатического поля.

1 — вентилятор; 2 — формирующая камера; 3 — формирующая сетка; 4 — отсасывающее устройство; 5 — вентилятор; 6 — фильтр.



ваются с водой и образуют суспензию. Отдельные длинные волокна в воде не должны слипаться, скручиваться между собой и образовывать комки, иначе не получится однородной по толщине бумаги. Чтобы избежать образования комков, их должно быть не больше 10 кг на кубический метр воды. Для лучшего распределения волокон воду тщательно перемешивают с помощью лопастных мешалок. После подготовительного бассейна суспензия по трубопроводу поступает в специальный насос. Одновременно в насос подается чистая вода, которая разбавляет ее еще больше. Теперь в каждой тонне воды содержится уже не более 1 кг синтетических волокон. Это также не дает волокнам слипаться в комки. Конструкция насоса и трубопроводов тоже особая. В них нет острых углов и кромок. Поэтому в потоке не возникают застойные зоны и вихри.

Затем суспензия нагнетается в устройство, называемое напускным, откуда она подается на движущуюся сетку. Волокна равномерно осаждаются на сетке, а вода через ячейки в ней отсасывается насосом. На сетке и происходит формирование бумажного полотна. От длины и скорости движения сетки, количества волокнистой суспензии зависят толщина и плотность материала.

Полученная «ткань» пока еще непрочна — волокна соединяются между собой только силами трения. Крепче сцепить волокна можно по-разному. Если нетканый материал делается из синтетических волокон, плавящихся при высокой температуре, его пропускают через горячий валковый пресс. Волокна в местах соприкосновения расплавятся и соединятся между собой.

Склеивание специальными веществами — другой путь придания прочности бумаге из длинных химических волокон. Связу-

ющие вещества вводятся в массу суспензии, находящейся в напускном устройстве или подготовительном бассейне.

После такой пропитки бумажное полотно поступает на окончательную сушку.

У мокрого способа, хотя он и широко применяется в промышленности, есть недостаток: он требует воды. Очень много воды.

Более перспективен сухой способ. А раз нет воды, нет стоков, загрязняющих реки и озера. Такие предприятия можно размещать вблизи крупных городов, а ведь известно, что города — основные потребители бумаги. Оборудование для производства бумаги сухим способом не так сложно, требует меньших затрат на строительство и эксплуатацию. Этим способом получают все виды нетканых материалов.

Бумага сухого формирования тоже делается из различных волокон длиной до 50 мм. Они поступают в бумагоделательные машины, которые можно разделить на две основные группы: механические и аэродинамические. Кроме этого, известны машины, в которых использован принцип электростатического осаждения волокон на заряженную поверхность. Наибольшее распространение в настоящее время нашли машины, в которых использован принцип механического формирования бумажного полотна. Впервые такие устройства были предложены советскими изобретателями М. Дмитриевым и М. Бондаренко еще в 1931 году. Посмотрите на технологическую схему. Предварительно разрыхленные и уложенные на подающий транспортер волокна (например, хлопчатка или вискозы) поступают в кордочесальное устройство для их разделения (расчеса) и очистки от посторонних примесей. Оттуда тонкий слой разделенных и ориентированных в одном направлении волокон поступает на транспортер. Полученный волок-

нистый слой попадает на общий транспортер. Получается как бы двухслойная волокнистая основа бумаги. Упрочнение волокнистой основы может осуществляться различными путями. На схеме вы видите метод пропитки водными растворами синтетических каучуков или термопластичных полимеров. В зоне пропитки волокнистая основа транспортируется между двумя сетками, которые не дают рассыпаться пока еще рыхлой массе. После пропитки основа отжимается в прессе и отправляется на сушку, а потом наматывается в рулоны.

Правда, и у этого способа есть недостаток. Волокна в бумаге ориентированы преимущественно по направлению движения. Поэтому у нее прочность в продольном направлении может в $6 \div 7$ раз превышать прочность в поперечном. У таких машин пока еще мала производительность. Скорость их не превышает 15 м/мин.

А вот установка, использующая принцип электростатического осаждения.

Сухие волокна подаются в зону действия электрического поля с напряжением 2000 В. Они, конечно, должны обладать электрофизическими свойствами. Поэтому их предварительно подвергают пропитке некоторыми составами. Волокна и формующая токопроводящая поверхность (например, стальная лента) имеют разноименные заряды. Разделенные волокна подаются в зону действия электрического поля с помощью механических устройств, как это показано на рисунке, или воздушным потоком. Формующая поверхность в некоторых случаях покрывается тонким слоем связующих веществ, которые лучше удерживают волокна.

А поиск конструкторов продолжается.

Те же М. Дмитриев и М. Бондаренко предложили принцип

аэродинамического формирования. Посмотрите на рисунок. Целлюлоза после сухого размола транспортируется воздушным потоком в формующую камеру. Здесь следят, чтобы концентрация волокон не превышала 30 г на один кубический метр воздуха. Воздушный поток, несущий волокна, проходя сужение диффузора, расширяется. Происходит равномерное разделение волокон по сечению формующей камеры. С помощью вентилятора под сеткой создается разрежение. Волокна за счет разности давления оседают на формующую сетку. Часть мелких волокон, прошедшая с воздухом через сетку, отделяется от воздуха в специальных устройствах — фильтрах и снова возвращается в линию подачи волокна. На выходе из формующей камеры волокнистая основа предварительно уплотняется прессом. Затем в нее вводятся связующие вещества и подвергают ее тем же операциям обработки, которые применялись для других способов сухого формирования бумаги. Получаемые этим способом бумаги обладают большой впитываемостью, воздухопроницаемостью, прочностью. Аэродинамический способ позволяет получать бумагу многослойную и армированную сетками из других материалов.

Готовое сухое полотно наматывается в рулоны. Материал, konkurрующий со свойствами обычных тканей, получен. Каков его путь дальше? Сначала на его поверхность наносят либо однотонный, либо красочный рисунок. На перерабатывающих фабриках из этого материала сошьют или склеят халаты и шапочки для врачей, красивые летние платья и рубашки, одежду для рабочих, постельное белье для больниц и спальных вагонов поездов и многое другое. Скоро мы будем считать такие изделия из бумаги обычными, ими будут пользоваться повседневно.

ТРИ ОШИБКИ КАПИТАНА НЕМО

И вы, наверное, не раз мечтали, так же как все люди с давних времен, о том, чтобы проникнуть в подводное царство и на равных вместе с его обитателями насладиться его красотой. Вы бы не были настоящими мальчишками и девочками, если бы во время летнего отдыха у воды не пробовали, как долго сможете продержаться или проплыть под водой, не выныривая на поверхность. Но при этом вы не должны забывать, что вода — это не только радость, но и серьезная опасность!

Несколько десятков хороших пловцов ежегодно расплачиваются жизнью за недооценку данного обстоятельства. Но любой риск, любая опасность уменьшается, если мы знаем, как от нее нужно оберегаться. Поэтому сегодня мы познакомим вас с тем, что угрожает человеку при подводном плавании в наших водах, и с аппаратурой, используемой под водой.

Человеку под водой угрожают прежде всего два фактора: недостаток воздуха для дыхания и обычно высокое давление, увеличивающееся с глубиной погружения. Под водой возможно дышать лишь воздухом, поступающим в легкие под таким же давлением, как давление воды на тело.

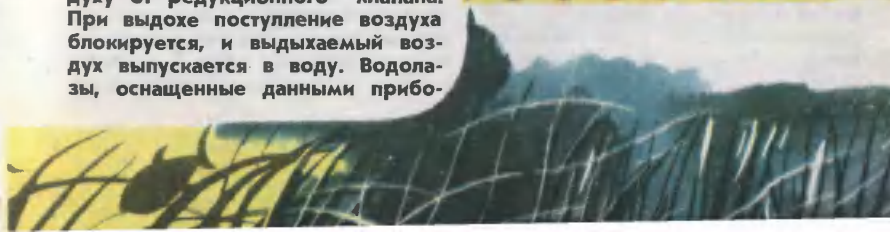
Водолазы пользуются сжатым воздухом, поступающим по пневматическому шлангу, или берут необходимый запас в баллонах.



Но вдыхание воздуха под давлением чревато опасными последствиями: азот, образующий вместе с кислородом основной компонент воздуха, в нормальных обстоятельствах почти не растворяется в крови. При повышенном давлении он растворяется активнее. Чем больше глубина и длительность пребывания под водой, тем больше азота растворяется в крови. При выходе из области повышенного давления содержание азота в крови начинает уменьшаться, а если подъем осуществляется слишком быстро, водолаз не успевает его выдыхать, и газ выделяется из крови в виде пузырьков, которые могут блокировать кровеносные капилляры и привести к повреждению мозга или даже смерти. Это можно предотвратить плавным подъемом или вдыханием специальных смесей, в которых азот заменен, например, гелием, не столь угрожающим человеком.

Любое повреждение аппаратуры под водой может представлять для водолаза смертельную опасность. Поэтому техническое оснащение людей, спускающихся под воду, постоянно совершенствуется.

Основным компонентом водолазных приборов является устройство, автоматически регулирующее давление воздуха в соответствии с давлением воды, — так называемая «легочная автоматика». Перед этим устройством обычно находится клапан, снижающий давление воздуха, поступающего из баллона, до 9—10 атм. Этого достаточно до глубины 100 м, а глубже мы обычно не погружаемся. Мембрана «легочной автоматике» под воздействием пониженного давления, возникшего при вдохе, прогибается и освобождает проход воздуха от редукционного клапана. При выдохе поступление воздуха блокируется, и выдыхаемый воздух выпускается в воду. Водолазы, оснащенные данными прибо-



рами и облаченные в легкие неопреновые костюмы, осуществляют сегодня большинство подводных работ, как, например, контроль за плотинами, чистка водоемов, ремонт мостов и поиск ценных затонувших предметов.

Старый тяжелый скафандр с большим круглым шлемом и двадцатикилограммовыми ботинками все-таки имел свои преимущества. Голова в шлеме хорошо защищена от ударов и холода, и водолаз, воздух к которому поступает с поверхности, может провести под водой значительное время, так как он не ограничен емкостью пневматических баллонов. Более того, шлем обеспечивает водолазу лучшую видимость, чем плотная маска. Кроме этого, ему не нужно держать во рту наконечник дыхательной системы. Поэтому конструкторы стремятся разработать скафандр, соединяющий в себе преимущества этих двух водолазных костюмов.

Чехословакия в этом направлении не отстает. Техники из «Сварма» сконструировали новый шлем для подводного плавания, названный «Немо». Воздух в него поступает с поверхности по шлангу, а водолаз берет с собой лишь аварийный запас на полтора часа, которым пользуется в случае надобности. Это абсолютно автономный шлем, и лишь в целях более плотного прилегания вокруг шеи он дополнен резиновой манжетой. Прорезь в отличие от заграничных изделий заполнена плоским стеклом. С одной стороны, это несколько ограничивает сферу видимости, но, с другой стороны, преимуществом этого решения является то, что образ не искажается, как при использовании выпуклого стекла, которое уменьшает предметы. К шлему прилагается верхняя рабочая одежда, не являющаяся водонепроницаемой. Ее назначение — оберегать ценный неопреновый костюм от механического

повреждения. Связь с диспетчерской службой на поверхности позволяет вести постоянный контроль за поступлением воздуха. Возможна и телефонная связь между водолазами и работниками на берегу. Содержание разговоров записывается при помощи магнитофона.

Примечательно, что невероятное воображение французского писателя Жюль Верна породило еще в 1870 году прообраз совершенного водолазного скафандра. Жюль Верн описывает его устами капитана Немо:

«Средством к тому, чтобы чувствовать себя под водой свободным, служит аппарат, который я усовершенствовал для своих надобностей, так что его можно использовать в новых физиологических ситуациях без ущерба для ваших органов. Он состоит из емкости, выполненной из стальных листов, в которой находится воздух, сжатый до 50 атм. Эта емкость укрепляется на спине, как солдатский ранец. Верхняя часть снабжена лерегородкой, и в этом отсеке посредством мехообразного прибора воздух разреживается до нормального состояния. Этот прибор имеет две каучуковые трубки, выходящие из отсека дугой и направленные к носу и губам. По одной поступает воздух для дыхания, по другой выдыхаемый воздух выводится наружу, и язычок закрывает ту или другую в соответствии с дыханием. Но я на дне подвержен огромному давлению и поэтому оснастил свою голову медным шаром, в который впускаются обе трубки. Емкость прибора может поставлять воздух для дыхания в течение 9 или 10 часов. Два человека помогут вам облачиться в тяжелейший непромокаемый наряд, изготовленный без швов из каучука и приспособленный к значительному давлению. Брюки заканчиваются широкой обувью, снабженной свинцовыми подошвами,

а ткань жилета укреплена медным панцирем, охраняющим грудную клетку от давления воды и позволяющим свободно дышать. Костюм завершается медным воротником, просверленным отверстиями с нарезкой, к которым привинчивается медный шар. Три отверстия, застекленные топстыми линзами, позволяют смотреть во все стороны, причем надо лишь поворачивать голову в соответствующем направлении».

Немалые заслуги в развитии подводного спорта у нас имеет предприятие, принадлежащее организации «Свазарм» и занимающееся изготовлением водолазного оснащения, — «Аквацентрум». Еще совсем недавно число аквалангистов и погружений было значительно ограничено вследствие трудностей в наполнении баллонов сжатым воздухом. Лишь немногие предприятия имеют устройства, на которых производится сжатый воздух до 150—200 атм, то есть тот, который нужен водолазам. Чеповек в спокойном состоянии потребляет в минуту почти 15 л воздуха. Чтобы пробыть под водой полтора часа, необходим, по крайней мере, пятисотлитровый запас воздуха.

При необходимом сжатии это количество поместится в емкости объемом 2,5 л. Вот зачем водолазам столь высокое давление. Но для его получения нужны особые компрессоры, в которых сжатие воздуха производится в несколько этапов. Именно такой компрессор был сконструирован и в рекордное время запущен в производство на предприятии «Аквацентрум». Этот компрессор не только имеет ряд преимуществ по сравнению с импортными, но и стоит гораздо дешевле.

* * *

В заключение еще несколько слов для тех, кто охотно

проверяет свои знания и способность к наблюдению. Если вы внимательно прочитали эту статью, посвященную подводному плаванию, и описание скафандра капитана Немо, вам не составит труда обнаружить, по крайней мере, три серьезные ошибки, которые допустил капитан Немо и которые не позволят его аппарату функционировать нормально.

ОШИБКИ КАПИТАНА НЕМО

Аппарат для подводного плавания капитана Немо имеет следующие недостатки:

1. Как мы разобрали, уже непосредственно под поверхностью воды водяное давление искпючает возможность нормального дыхания. Поэтому прибор, «разреживающий до нормального состояния» сжатый воздух, абсолютно не нужен.

2. В емкости аппарата капитана Немо воздух сжат до 50 атм, то есть в ней находится в пятьдесят раз больше воздуха, чем в таком же помещении с нормальным атмосферным давлением. В том случае, если прибор «будет» поставлять воздух в течение полных десяти часов, при минимальном потреблении [15 л в минуту] он должен вмещать 180 л. Это значит, что на спине пришлось бы носить большую бочку.

3. Любой костюм такого типа, как описывает Немо, не может послужить защитой от водяного давления, а медный панцирь абсолютно бесполезен. Чтобы избежать воздействия давления воды, чеповек должен быть полностью замкнут в твердой герметичной оболочке, например подводной подке, батискафе или бронированном скафандре.

Рудольф БАУДИС
Перевод с чешского



ПОМОЩНИК ВОДОЛАЗА. В Гданьском политехническом институте (Польша) разработан прибор, сигнализирующий о состоянии водолаза. Ритм дыхания он превращает в звуковые сигналы определенной частоты. Когда интенсивность дыхания станет ниже установленного предела, сигнализатор посылает ультразвуковые импульсы, которые распространяются в воде на большое расстояние. На базе водолазов импульсы преобразуются в звуковой сигнал тревоги. Прибор позволяет обнаружить место нахождения водолаза, находящегося в критическом состоянии, в радиусе нескольких сотен метров.

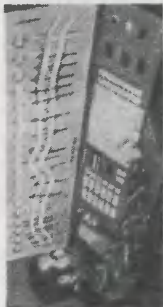
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СТУЛ. Это не печальное известное американское изобретение для казни преступников. Изображен-



ный на фотографиях стул разработан инженерами лондонского колледжа «Кунн Мери» и представляет собой некое подобие квартирного электрометра. Одно нажатие кнопки — и стул может поехать вперед или назад, повернуть направо или налево, а его сиденье — подняться вверх или опуститься вниз. Как считают конструкторы, при работе на кухне домашние хозяйки значительно часть времени проводят в «пути» между холодильником, плитой, столом и буфетом. Чтобы сэкономить силы и время хозяйки на эту «дорогу», они и разработали новый вид транспорта.

ЭЛЕКТРОННЫЙ ПОЛИСМЕН. Оператор за пультом управления все чаще и чаще заменяет регулировщика, стоящего на перекрестке с железом в движении. Автомобильным движением в большей части Лондона, например, управляет электронная вычислительная машина. Датчики, смонтированные в полотно дорогах, передают на центральный пульт информацию о потоне автомобилей или о местах их скопления. В зависимости от складывающейся ситуации ЭВМ выбирает какую-либо программу, хранящуюся в ее памя-

ти. Если ни одна из программ для решения задачи не подходит, оператор берет управление движением на себя. Глядя на телевизионный экран, он посылает соответствующие команды на светофоры и световые табло, установленные вдоль улиц и дорог, и, как диспетчер на железной дороге, разводит потоки автомобилей. В автоматизированном гараже Мюнхена (фото справа) даже постановка на автомобиль на станцию производится с помощью дистанционного управления.



МАГНИТ ЗАМЕНЯЕТ МЫЛО. Секрет прочного прилипания грязи к автооболочку заключается в том, что здесь, кроме сил механического сцепления, действуют еще и электростатические заряды, которые образуются во время движения, — и такую запыленность пришел ученый из ФРГ Г. Эрб. Поэтому, считает он, более эффективно мыть автомобиль не горячей, а магнитной водой, тогда грязь скорее отстанет. Для этих целей Г. Эрб разработал устройство, состоящее из форсунки, в которую холодная вода подается под давлением, и укрепленного на ней магнита. Магнитное поле придает воде электрический заряд, который компенсирует статические заряды, удерживающие грязь. Проведенные эксперименты подтвердили предположения ученого.

ДЫМОВЫЕ КОНСЕРВЫ. В Жешувском воеводстве (Польша) начато производство необычных консервов. Вместо обычных продуктов в них находится сжиженный дым, без которого нельзя обойтись при копчении колбас и других мясных изделий и сыра.

Новым изданием заинтересовались специалисты многих стран.

САМАЯ БОЛЬШАЯ САМОСВАЛ в мире построена в США для нужд одного из рудников в Калифорнии. Его кузов вмещает 350 т руды — шесть железнодорожных вагонов за один рейс. Поэтому и двигатель у суперавтомобиля столь мощный, как у теплового, — 3300 л. с. Этот современный моторизованный «динозавр» 8 м в высоту и 21 м длиной. В Лиллпутом выглядит в

его кузове обычный грузовик-трехтонка.

ВОДА ВМЕСТО ПОЛОТНА. Знакомый всем демонстрационный экран из полотна японские киноинженеры предлагают заменить завесой из тонких струй воды. Вода вытекает из установочной наверху трубы с тремя рядами расположенных поочередно отверстий и падает в шаронный желоб, а оттуда насосом снова поднимается вверх. Это не обычное «полотно» можно «включить» или «выключить» за несколько

секунд. Аппаратуру при демонстрации следует, однако, помещать за экраном. При таком расположении изображение получается более четким, поэтому «водяное полотно» предназначено прежде всего для кинотеатров под открытым небом. Кроме того, на открытом пространстве меньше слышится шум падающей воды.

СОЛНЕЧНАЯ ПЕЧЬ В РЮКЗАНЕ. Швейцарский инженер А. Трнциц сконструировал солнечную печь, которая в сложном состоянии легко умещается в рюкзаке. Когда нужно приготовить пищу, она раскрывается как зонтик диаметром около метра. С помощью сфокусированных солнечных лучей можно жарить, варить и печь на обычных сковородах или в кастрюлях, дно которых, однако, должно быть выкрашено в черный цвет. В ясный день на печке можно за 20 мин приготовить яичницу, а за 30 мин отварить сосиски. Предназначена печь для рыбаков, охотников, туристов и альпинистов. По мнению изобретателя, ее использование уменьшит опасность возникновения лесных пожаров.



Торговец был маленький, тоненький человечек с громадным носом. Этот врожденный недостаток можно было бы исправить, но торговец родился на одной из пограничных планет, где законы здравоохранения соблюдались еще не очень строго: ему позволили вырасти с неполноценной внешностью и сознанием своей неполноценности. Получив приказание лечь в клинику с целью устранения психических отклонений — отклонений, причиной которых явился злосчастный

рушки без лицензии, что привело к необходимости весьма поспешного отлета: не хватило времени даже на погрузку обычных припасов.

Нервы у бедняги были уже не те, что раньше. На борту флайера он сразу выпил три стаканчика виски — только тогда немного унялась дрожь в руках, и он смог произвести необходимые манипуляции с автопилотом.

В результате он принял 8 за 3, проглядел запятую, отделяющую десятичную дробь, и повер-



Фантастический рассказ

Джек УИЛЬЯМСОН

Рис. Р. АВОТИНА

нос, — он спасся бегством и нашел пристанище на окраинах цивилизации...

Он никогда не был предприимчивым человеком и потому удовольствовался более чем скромным ремеслом — продажей дешевых игрушек-новинок. Но даже это незавидное занятие было сопряжено с известным риском. На последней планете, где он побывал, ему пришлось продавать иг-

нул диск селектора планет на одно лишнее деление. Автопилот получил координаты Земли.

Управлявший кораблем роботпилот немедленно предупредил его. Громыкнул гонг. Зажегся красный свет, и послышался металлический голос:

— Внимание! Стартовать не следует. Заданная цель находится далеко за пределами обычной зоны полетов. Проверьте!

В обычных условиях торговец был достаточно осторожен, но сейчас трясущимися пальцами он нажал на кнопку, выключающую предохранительный механизм. Однако не успел еще он дотянуться до рычага старта, как вновь ожил гонг, зажегся крас-

торговца к Земле, находившейся на расстоянии многих и многих световых лет...

Флайеру полагалось сообщить о себе властям порта назначения, затем ждать указаний и автоматически им повиноваться. Однако прежние владельцы ко-



ный сигнал, зазвучал требовательный голос:

— Внимание! Старт невозможен. Планета назначения находится в карантине. Запрещены все контакты...

Но торговец нажал на стартовый рычаг. Наступила тишина, погас красный свет, и флайер понес

рабля изменили применительно к своим целям его «мышление», и теперь он без вмешательства торговца незаметно скользнул в черноту ночной стороны Земли — ни один из опознавательных сигналов не был включен. И только гонг надрывался, пытаясь разбудить хозяина.

...Торговец проснулся и нажал

несколько кнопок, чтобы узнать свое местонахождение.

Сол Три — он понятия не имел, что это такое. А координаты... Он, прищурясь, посмотрел на экран. У него захватило дух. Сол Три находилась в двух тысячах световых лет от знакомых ему мест, где-то вблизи мертвого центра цивилизации. Сол Три была второстепенным членом ничем не примечательной планетной системы. Ничто здесь не представляло интереса для туриста или торговца. Населяли планету люди, однако они находились на весьма низком уровне культурного развития. В историческом отношении эта планета не имела никакого значения, хотя населена была давно. Затем торговец без всякого интереса прочитал примечание:

«Одно время считали, что именно на Сол Три находилась Атлантида, полулегендарная колыбель цивилизации, отправная точка межзвездной миграции. Хотя сравнительная биология коренной фауны и подтверждает это предположение, конкретных исторических доказательств еще не найдено».

Он коснулся клавиши приземления.

Немедленно ожил гонг, вспыхнул красный свет, и послышался резкий голос автопилотирующего устройства:

— Предупреждение! Не пытайтесь приземлиться. Планета находится в карантине в соответствии с правилами Ковенанта. Любые виды контакта категорически запрещены. Нарушители будут подвергнуты принудительному лечению и перестройке психики...

Он знал, что Ковенант был принят для того, чтобы не допустить катастрофического по своим последствиям контакта народов, находящихся на разных уровнях развития, но подобные проблемы его не интересовали.

Одна недолгая стоянка, и на

вырученные деньги он купит необходимые припасы для перелета обратно, к пограничным мирам, знакомым и привычным. Даже если карантинные власти и нападут на его след, вряд ли они погонятся за ним в такую даль.

Торговец до конца утопил клавишу приземления. Флайер бесшумно опустился на темный склон лесистого холма, милях в трех от слабого источника энергии — видимо, там было небольшое поселение. Скоро должен был наступить рассвет. Торговец наполнил воздухом защитную мембрану, которая придала кораблю вид безобидного валуна, и, прихватив чемоданчик с игрушками, направился к поселению.

— Доброе утро, мистер.

Испуганный неожиданным окликом, торговец метнулся к обочине. Обернувшись, он увидел подъехавший сзади примитивный автомобиль. Автомобиль этот приводился в движение простейшим тепловым двигателем, от которого пахло бензином. За рулевым колесом сидел крупный мужчина, смотревший на торговца с явным любопытством.

— Кого-нибудь ищите в Чэтсуорте?

Человек в машине говорил на совершенно неизвестном торговцу языке, звучавшем резко и жестко, однако миниатюрный псионовый переводчик сразу передал точный смысл сказанного.

— Доброе утро, мистер. — Он приподнял руку, шепча в спрятанный в руке микрофон, и его переведенный на местный язык ответ прозвучал из маленького громкоговорителя, скрытого под одеждой. Интонации тоже соответствовали местным — были протяжно-носовыми. — Да нет, не ищу, — продолжал он, — просто заглянул мимоходом.

— Тогда полезайте сюда. — Туземец открыл дверцу машины.

— Добро пожаловать в Чэтсуорт, — сказал представитель не-

отесанного местного населения, широко улыбаясь. — Население — триста четыре человека, и это самая плодородная долина в штате. Я — Джуд Хэнкинс, констебль.

Пот крупными каплями выступил на запыленном лице торговца. Голова заболела еще больше, а узловатые морщинистые руки стали дрожать так сильно, что ему пришлось схватиться за чемоданчик — иначе представитель власти заметил бы, какое неожиданное действие оказали его слова.

Однако уже через мгновение торговец понял, что его случайная встреча с Законом может и не иметь катастрофических последствий. Вряд ли Джуд Хэнкинс следит за соблюдением Ковенанта, скорее всего он о нем и не знает.

— Рад с вами познакомиться, мистер Хэнкинс, — торопливо ответил он. — Меня зовут Грей.

Торговец заметил, что констебль смотрит на его чемоданчик.

— Вы разъездной торговец, мистер Грей?

Ответом ему был неохотный кивок.

— А что же вы продаете, если не секрет?

— Игрушки. Игрушки-новинки. — Я боялся, что у вас тут пиротехника. — Констебль улыбнулся с видимым облегчением. — И хотел вас предупредить...

— Пиротехника? — Торговец недоуменно повторил это слово, так как перевод был ему не вполне ясен. — Я продаю только игрушки. — настойчиво сказал он. — Они все очень полезны для воспитания и обучения детей. Разработаны и одобрены воспитателями-экспертами. Абсолютно безопасны для детей. — И он искоса взглянул на констебля.

— Раз у вас дела в Чэтсуорте, я хочу, чтобы вы поели в моем доме.

— Спасибо, но я хочу только пить.

— Поехали, мы вас напоим.

Они подъехали к чистой белой хижине, стоявшей несколько в стороне от других домишек. Четверо шумливых детей выбежали встречать их, а в дверях стояла аккуратно одетая пухлолицая женщина.

— Моя жена, — представил констебль. — Мистер Грей. Он привез детям игрушки — прямо Санта-Клаус, хотя и не по сезону. Он очень хочет пить.

Дети громко изъявляли желание посмотреть на его игрушки, а констебль повторил приглашение остаться позавтракать. Торговец неохотно сел за стол и стал пить из чашки горячую горькую жидкость, которая называлась кофе.

Он все еще побаивался констебля, поэтому под разными предлогами не вынимал игрушки, пока наконец дети не собрались уходить в школу. Когда мать провожала их к двери, самая младшая девочка начала чихать и шмыгать носом. Торговец с некоторой тревогой спросил, в чем дело.

— Обычная простуда, — сказала женщина. — Ничего серьезного.

Простуда? Он не знал, что это такое. Наверно, его псионовый переводчик что-нибудь напутал. Но это, конечно, не должно его волновать. Торговец поднялся, собираясь идти следом за детьми, но женщина остановила его:

— Не уходите, мистер Грей. — Она ласково улыбнулась ему. — Боюсь, вы не совсем здоровы. Почти не прикоснулись к ветчине и яйцам.

Торговец вернулся за стол опять с большой неохотой. Может быть, он действительно нездоров, но ему явно станет еще хуже от местного угощения: вода вместо виски...

— Не можем ли мы что-нибудь для него сделать, Джуд? — Женщина повернулась к мужу. — Как же он опять пойдет по дорогам, больной и совсем один... Ты ничего не придумаешь?

— Ну... — Констебль зажег кончик маленькой белой трубочки и с задумчивым выражением вдохнул дым. — В нашей школе все еще нет дворника. Я один из попечителей школы и могу поговорить с директором, если вас устраивает эта должность

— Жить можете остаться у нас, — сказала женщина. — На чердаке есть свободная кровать, очень хорошая. За жилье вам платить не придется, если будете немного помогать по хозяйству. Ну как?

Он молча раздумывал. И вдруг, к удивлению своему, понял, что ему хочется остаться. Торговец совсем не привык к доброте, и неожиданная встреча с этим редким явлением наполнила его глаза слезами. Бесконечная пустота дальнего космоса показалась ему еще более темной, холодной и ужасной, чем была на самом деле, и на мгновение его охватило страстное желание остаться на этой забытой планете. Может быть, тишина и покой замкнутого мира удержат его в своих сетях, излечат его грызущее недовольство всем и вся...

Он вздрогнул и замолк, увидев, что женщина смотрит на его нос. Она отвела глаза и через мгновение заговорила.

— Я... я надеюсь, что вы примете нашу помощь, мистер Грей. — Она опять заколебалась, круглое полное лицо стало розовым, и он почувствовал к ней ненависть. — У меня есть брат в городе, он хирург-косметолог. Он превратил многих... э... неудачников в преуспевающих людей.

Торговец быстро поставил чашку: руки опять дрожали. Уж не настолько он измучен, чтобы не

заметить старую ловушку, хотя бы и в новом, таком привлекательном облике. Он не хочет, чтобы улучшали его внешность, подыскивали ему достойное место в обществе.

Когда констебль, высадив его у школы, отъехал, он направился к школьному зданию походкой человека, уже нашедшего свое место в обществе, но остановился у изгороди, собираясь сразу же приступить к торговле.

Он раскрыл потрепанный чемоданчик, установил его на длинных ножках, включил трехмерные световые рекламы своих товаров. Дети начали понемногу обращать на него внимание, а когда послышалась псионовая музыка, окружили его плотным кольцом.

Игрушки представляли собой самую невероятную дешевку, изготовленную из отходов, но они были в привлекательных упаковках, а конструкция их отражала высокую технологию индустриальных планет, на которых эта дребедень сходилась с конвейеров. На маленьких пластмассовых коробочках блестели универсальные псионовые этикетки, которые реагировали на взгляд появлением движущихся стереоцветных картинок; надписи были напечатаны, казалось, на языке каждого читающего.

— Подходите ближе, детки! Чудесные игрушки! Демонстрируют основные принципы метеорологии и нейтринологии. Вы сможете удивить всех своих друзей. Первая игрушка — метелица! Превращает часть тепловой энергии воздуха на несколько миль вокруг в радиантные нейтрино. Резкое похолодание вызывает снегопад, а поток холодного воздуха создает непродолжительную, но внушительную метель — все объяснения на этикетке. Подходите, подходите, детки! Цены у меня невысокие. Одна игрушка всего за двадцать пять центов.

И он жадно выхватывал монеты из перелачканных ладошек...

— Но не нужно устраивать несные бури прямо сейчас, — торопливо предупредил торговец. — Мы ведь не хотим ссориться с учителями, верно, ребята? Держите свои сокровища в карманах, пока занятия не окончатся. — Он вытащил еще несколько маленьких пластмассовых коробочек. — Детский дегравитатор! Изменяет направленность гравитационного поля. Постигайте возможности основной науки — псионики, изумляйте своих друзей.

Он начал раздавать коробочки. Яркие псионовые этикетки казались сначала пустыми, но они быстро оживали под взглядами детей, отвечая на мысли каждого. На большинстве этикеток была видна безобидная дегравитация маленьких предметов — стеклянных шариков, головастиков, — но на одной торговец краем глаза заметил разлетающиеся обломки школьного здания (мальчик подумал, что можно засунуть дегравитатор в фундамент), а на другой сам директор школы, невероятно изумленный, несся головой вперед в космическое пространство.

— Подожди немного, сынок, — прошептал он. — Давай не будем ничего трогать, пока идут занятия. Очень жаль, девочка, но дегравитаторов больше нет. Зато посмотри на это... — Торговец вынул полицейский аннигиляторный пистолет-карандаш. — Он выглядит как обычный инструмент для письма, но стиралка действительно стирает! Этот карандаш превращает твердое вещество в невидимые нейтрино. Нужно только прицелиться и нажать на кнопку.

Зазвенел школьный звонок, и под эти звуки торговец раздавал аннигиляторы и собирал десятицентовики.

— Еще одна игрушка, дети. Увлекательнейший эксперимент с атомной энергией, вы можете по-

ставить его у себя дома. Освежите реальностью свои военные игры и удивите всех своих друзей. Каждый может сам сделать водородную бомбу. Всего за пять центов. Три штуки за десять центов, если купите сейчас.

— послушайте, мистер... — Сын констебля купил три капсулки, но сейчас он стоял и недоверчиво смотрел на них. — Если из этих маленьких пилюлек получаются настоящие атомные бомбы, значит, они опасны, еще опаснее, чем пиротехника для праздничного фейерверка...

— Я ничего не знаю о вашей пиротехнике. — Торговец раздраженно нахмурился. — Но эти игрушки совершенно безопасны, если тебя обучили псионике. Надеюсь, никто из вас не вздумает взорвать водородную бомбу в помещении! Ха-ха! Ну вот и все, ребята. — Потухли рекламные картинки, умолкла псионовая музыка. Торговец закрыл чемоданчик. Дети побежали в школу, а он торопливо пошел обратно.

* * *

Таверна на холме была уже открыта, когда торговец подошел к ней.

— Ну, мистер, что вам подать?

— Скажите, — шепнул торговец бармену, — в здешних школах учат псионике?

— Что вы сказали?

Но торговец его не слышал. Если эти люди не знают псионики, любое сказанное им слово может его выдать. Обнаружат его флайер, и он не сможет улететь. Его подвергнут психической настройке. Бледный от страха, он поспешил прочь, туда, где оставил флайер.

Вынул псионовый ключ и попытался спустить мембрану. Но ключ не работал. Он попытался еще раз и еще, но тонкая обложка оставалась твердой, как на-

стоящая скала. Торговец наконец понял, что произошло. Псионовые устройства редко ломаются, но их можно вывести из строя намеренно. Несомненно, флайер обнаружен карантинными властями.

Всхлипывая, он царапал по защитной мембране окровавленными пальцами, тщетно пытаясь сорвать ее, и вдруг, повернувшись на звук шагов, увидел грузную фигуру констебля Джуда Хэнкинса.

— А, констебль... — Он прильнул к мембране, ухмыляясь от радости, что это не карантинный инспектор. Псионовый переводчик сначала не сработал, но торговец несколько раз нажал на него, сунув руку под одежду, и он ожил. — Я сдаюсь, — прохрипел он. Торговца начал трясти озноб, трудно было говорить. — Я готов мирно осесть где-нибудь, пусть только оставят мой нос в покое.

Он собирался сказать еще что-то, но в ушах шумело, ныли все кости, а ноги отказывались держать тело, ставшее будто чужим, — эти симптомы, так хорошо знакомые любому жителю Земли, никогда не болевшему торговцу ничего не говорили... Несколько секунд он не мог ничего вспомнить, но потом ускользнувшая мысль вновь вспыхнула в его мозгу.

— Игрушки... — простонал он. — Они опасны!

— Уже не опасны, — услышал торговец в ответ. — Мы разбросали по всей этой зоне псионовые нейтрализаторы, а сейчас я принял облик констебля Хэнкинса, чтобы собрать их.

— Вы... Значит, вы...

— Карантинный инспектор станции Сол. — Офицер показал ему псионовый значок. — Вы были обнаружены еще до приземления. Но мы не торопились с арестом:

нужно было убедиться, что у вас нет сообщников.

— Вы меня все-таки поймали, — пробормотал он едва слышно. — Теперь можете делать из меня полезного члена общества...

— Слишком поздно, — жестко сказал инспектор. — Вы, нарушители карантина, забываете, что слишком большое несоответствие культурных уровней опасно для обеих сторон. Ковенант существует и для вашей защиты. Я знаю, что вы не прошли через клинику на карантинной станции, — продолжал инспектор. — Вы ведь не приняли никаких мер предосторожности, верно?

— Клиника? — Торговец уловил только это единственное слово и весь напрягся. — Можете делать что угодно, — упрямо прошептал он, — но с моим носом я не расстанусь.

— Вы уже нажили себе гораздо больше неприязни, — сказал инспектор, сочувственно глядя на него. — Я думаю, наши предки обладали естественным иммунитетом, как эти люди, но, если бы я не получил прививки от тысячи вирусов и бактерий, я не прожил бы здесь и полдня. И в ваш организм они, конечно, уже попали.

Торговец дышал тяжело, со свистом и прятал глаза от режущего дневного света.

— Люди, с которыми я общался, были вполне здоровы, — сказал он, прячась за броню своей глупости. — У одной девочки была какая-то «простуда», но ее мать сказала, что это не опасно.

— Для нее-то не опасно... — ответил инспектор. Но торговец так и не услышал конца фразы.

Все еще ничего не понимая, пошатнулся, упал...

Перевод с английского
Л. БРЕХМАНА

КЛУБ «XYZ»



*Основные материалы
этого выпуска
посвящены проблемам
гравитации*

X — знания,
Y — труд,
Z — смекалка.

Клуб ведут преподаватели,
аспиранты и старшекурсники
МФТИ.

ЭТО НЕВЕДОМОЕ ТЯГОТЕНИЕ —
так назвал автор статью
о поисках гравитационного
излучения.

**ЕЩЕ РАЗ «ПРИДУМАЙ
ЗАДАЧУ»** —
преподаватель
МФТИ Ф. Ф. ИГОШИН
еще раз комментирует
результаты конкурса.

ПОСТОЯННЫ ЛИ ПОСТОЯННЫЕ?

На этот вопрос мы попросили
ответить профессора
К. П. СТАНЮКОВИЧА.

ЛАЗЕР НА ПУСТОТЕ? —
новое сообщение итальянского
журнала.

В рубрике «НАША ПОЧТА» —
отклики на материалы клуба.
А также предлагаем вам
поэкспериментировать
с невесомостью.



ЭТО НЕВЕДОМОЕ ТЯГОТЕНИЕ, ИЛИ ПУТЕШЕСТВИЕ ТУДА, ГДЕ «СЛУШАЛИ» ГРАВИТАЦИОННЫЕ ВОЛНЫ

Снег только выпал и лежал неровно, то тут, то там торчали из-под снега замерзшие края разезженной колеи. Уже с полчасика, как я свернул с шоссе, но деревни все не было видно.

Я поймал себя на мысли, что силуюсь вспомнить все, что знаю о гравитации. Слово собираюсь по ступенькам. Вот первая — школьные уроки физики: закон Ньютона, законы Кеплера, прекрасно объяснявшие, как движутся планеты. Но ведь ни Кеплер, ни Ньютон не объяснили, почему планеты притягиваются, в чем механизм притяжения!

Потом была следующая ступенька. В памяти уложилось еще одно понятие — поле. Эйнштейн. Его релятивистская теория тяготения, общая теория относительности, или, как принято ее называть, ОТО.

Ответ на вопрос о механизме гравитации Эйнштейн дал такой: каждый гравитационный заряд, попросту масса, меняет вокруг себя свойства пространства. Чисто условно это можно представить так: в середину марли, натянутой на широкий таз, положен тяжелый — свинцовый, например, — шарик. Марля провисает под его тяжестью, и, если около края таза класть на марлю легкие шарики, они будут скатываться к центру. Точно так же, если в пространстве помещена некоторая масса, массы поменьше «скатываются» к ней, притягиваются.

И все-таки на вопрос: «Почему это происходит?» — ответ так и не был дан.

Американский физик Фейман заметил по этому поводу: неужели планета, вращающаяся возле Солнца, видит, насколько оно удалено, и вычисляет на своем арифмометре обратный квадрат расстояния, чтобы знать, как нужно двигаться?

Яблоко упало когда-то на колени Ньютону; но почему — этого не узнал до конца ни он, ни Эйнштейн. И сегодня этого не знает никто...

Впереди меня неясно мерцали огни деревеньки. Слева вдоль дороги потянулся голый заснеженный сад. Каждая из ветвей, продолжал размышлять я, притягивается к другой. Притягиваются друг к другу снежинки, притягиваются сухие травинки друг к другу под снегом. Наконец, все это притягивается ко мне самому, а мое тело притягивается ко всему вокруг. Все мы участвуем во всеобщем тяготении. Как это все понятно. Только вот «почему?».

Масса создает вокруг себя гравитационное поле. Ну а раз поле, то, по аналогии с полем электромагнитным, в нем должны существовать волны. Эйнштейн в 1918 году теоретически предсказал: если масса переменная, то от нее должны исходить гравитационные волны.

В 1969 году американский физик Дж. Вебер опубликовал сенсационное сообщение — ему удалось зарегистрировать гравитационное излучение, пришедшее на Землю из центра Галактики. Результаты были настолько важны, что физики многих стран предприняли попытки повторить эти опыты. Однако за шесть лет ни один из многочисленных новых экспериментов не увенчался успехом.

В Советском Союзе работы по обнаружению гравитационного излучения велись под руководством профессора В. Б. Брагинского. Две серии тщательнейших экспериментов в одной из подземных лабораторий тоже дали отрицательный результат.

Их поиск и начал несколько лет назад Дж. Вебер. Расчеты показали, что, не говоря уже о гравитационном излучении на Земле, космическое излучение настолько мало, что обнаружить его с помощью тогдашних приборов практически невозможно. Вебер знал эти оценки. И все-таки решился. И нашел! Возможно, потому, что слишком сильно верил...

Из ступившихся сумерек выступила маленькая церквушка. Дорожка к крыльцу была расчищена. Я прошел в ограду, подергал дверь — заперто. «Кого вам?» — услышал я за спиной. Это был сторож.

— Что ж так поздно? — проворчал он, когда я объяснил, зачем пришел. — Никого нет уже, видите. — Но, поворчав, пошел за ключами.

Антенна помещалась в пристройке.

— Только чего здесь смотреть? — опять пробурчал сторож.

Действительно, увидел я немного. На специальной сейсмозащитной платформе — стальная камера. Кое-где на ней серебрился иней. Сбоку виднелись провода датчиков. Сама же антенна была спрятана внутри.

Собственно, и шел я сюда не из-за нее — я знал ее устройство из литературы*.

Меня влекло сюда желание соприкоснуться с местом, услышать дух той обстановки, где еще недавно люди ждали час за часом, днем и ночью, в течение многих недель. Мне вдруг отчетливо представились: молчащая антенна и эти недели напряженного ожидания, поисков, надежд. Ждали

* Для менее осведомленных читателей можем сообщить ее устройство подробнее. Антенна представляет собой массивную (1,5 т) алюминиевую болванку, подвешенную на тросах на опорах сейсмической платформы. В намере, в которую помещена антенна, поддерживается высокий вакуум. На поверхности антенны укреплены датчики, миниатюрные конденсаторы с расстоянием между обкладками 2 Мк. (Вебер применял пьезодатчики.) Датчики настолько чувствительны, что реагируют на движения разных точек поверхности антенны в случае, если антенна примет гравитационное излучение. На большом расстоянии от первой антенны устанавливается вторая, точно такая же. Вторая антенна служит контрольной для первой. В случае, если излучение будет фиксироваться лишь одной антенной, это должно быть расценено как выделение помехи земного происхождения, например, помех в результате землетрясения.

В опытах В. Б. Брагинского, например, одна антенна помещалась в подвале физического факультета МГУ. Другая должна была быть расположена точно на расстоянии 20 км от первой. Самым удобным местом для нее оказалась заброшенная церквушка, где и разместилась лаборатория.



люди, разрабатывавшие эту установку, ждали те, кто чуть ли не год с ювелирной точностью делал датчики: а вдруг подвела их работа?! Ждали те, кто монтировал антенну: а что, если ошиблись они? Ждали экспериментаторы, ждали все, заведомо зная, что надеяться можно только на чудо! Ведь группа Брагинского пошла по стопам Вебера, аппаратура была явно недостаточной чувствительности. Здесь проявилась строгая научная последовательность: открытие должно быть подтверждено тем же способом. Но антенна

Брагинского так и не «заговорила». Открытие подтверждено не было. Скорее всего, заключили экспериментаторы, Вебер принял и выделил помеху земного происхождения...

Я возвращался обратно уже в темноте. Вот и знакомый сад. Голые деревья застыли неподвижно. И вдруг представилось: август, сад полон зелени и плодов. И слышится глухой стук о землю. Упало яблоко.

Н. КЛИМОНОВИЧ

Р. С. Если гравитационное тяготение будет обнаружено, это будет решающим шагом к разгадке природы тяготения. У человечества появится новый канал информации о космосе. Это если говорить строго. Если же попытаться «заглянуть за горизонт» — что сулит нам это открытие: новый вид связи, новый источник энергии? Да, ради этого стоило сделать первый шаг — сначала ступить, потом уже нащупать под ногой почву.

Вебер сделал свое дело. Он указал путь. И подстегнул экспериментаторов своей решимостью.

Сам В. Б. Брагинский рассказывал мне:

— Теперь исследования ушли далеко вперед по сравнению с первыми шагами Вебера.

Но главное взято у Вебера. Он первый понял, как подступиться к этой совершенно новой экспериментальной задаче. Сразу было ясно, что гравитационное излучение нельзя обнаружить лишь с помощью точечной массы, как можно обнаружить излучение электромагнитное с помощью лишь точечного заряда. Нельзя этого сделать потому, что поле гравитационной волны сообщает наблюдателю точно такое же ускорение, как и контрольной массе, то есть наблюдатель просто-напросто не сможет ничего заметить. Для опытов решено было использовать или две разнесенные на большое расстояние контрольные массы или одно, но достаточно протяженное тело — приемник.

Вебер пошел сразу по двум этим путям. В качестве приемника он использовал массивные алюминиевые болванки, причем не одну, а две. В последнем опыте, при котором гравитационное излучение, как считал Вебер, было обнаружено, болванки были разнесены на 1000 километров.

Теперь на смену первому поколению антенн идет следующее, гораздо более совершенное. Сейчас пути экспериментаторов разо-

шлись. Для того чтобы повысить чувствительность, надо добиться понижения так называемых броуновских шумов в антенне. Первый путь — понизить температуру антенны, потушить шумы. Так решили действовать в Стэнфорде в США, в лаборатории имени Маркони в Италии. В США физики решили заморозить большую антенну — болванку пяти тонн — до $0,003^{\circ}\text{K}$. Это тяжелейшая техническая задача.

В лаборатории Московского университета экспериментаторы избрали другой путь. Наш метод будет включать и заморозку, но не до такой низкой температуры, а лишь до 2°K . Причем замораживать нужно будет не огромную болванку, а маленькую, всего 2—3 кг, выполненную из сапфира. Оказалось, сапфир обладает целым рядом очень выгодных для экспериментальных целей свойств.

Сейчас Вебер считает, что гравитационное излучение нужно пытаться принимать от высокочастотных источников, например, излучение при взрыве сверхновой звезды. По расчетам астрофизиков, при взрыве сверхновой должна выделяться гигантская энергия гравитации, но даже от ближайших к Земле взрывов сверхновых, в созвездии Девы, например, до нас дойдет лишь малая доля этой энергии, в лучшем случае около тысячи эрг на кв. см.

Кто знает, может быть, новому поколению гравитационных антенн повезет больше.



ПОСТОЯННЫ ЛИ ПОСТОЯННЫЕ?

«Американский ученый Томас ван Фландерн, научный сотрудник Морской обсерватории США, заявил недавно, что согласно его расчетам гравитационное притяжение в нашей вселенной ослабевает. Ослабление гравитационного притяжения он основывает на том факте, что расстояние между Землей и Луной непрерывно увеличивается.

Это увеличение расстояния до сих пор объяснялось воздействием приливов, замедляющих движение Луны по ее орбите.

Однако ван Фландерн подсчитал, что между фактическим удалением Луны от Земли и тем, что вызывает приливы, существует расхождение в 7 см. Эти 7 см, полагает ученый, являются результатом «ослабления тяготения» (информационный бюллетень «Новости ЮНЕСКО» — сентябрь, 1974 г.).

Мы попросили прокомментировать это сообщение заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, доктора технических наук, профессора Кирилла Петровича СТАНЮКОВИЧА, занимающегося у нас в стране этой проблемой. Вот что он сказал:

— При всем огромном прогрессе современной физики в ней остались некоторые догматические представления. Например, до настоящего времени среди подавляющего большинства физиков крепка вера в то, что постоянные величины, такие, как постоянная Планка, гравитационная постоянная и другие, всегда постоянны и ни от времени, ни от места не меняются. Видимо, это не так. Два крупнейших физика нашего века, Пуанкаре и особенно Дирак, анализируя связь между космологией большой вселенной и микромиром, на основании сложных расчетов пришли к выводу, что, весьма возможно, гравитационная постоянная уменьшается со временем. Правда, уменьшение это настолько незначительно, что никакими прямыми или косвенными экспериментами его обнаружить пока не удалось. Это не значит, конечно, что мы можем слепо верить в неизменяемость фундаментальных величин, зная, что наша метagalaktika расширяется, что другие галактики удаляются друг от друга, а значит, стабильных, неизменяющихся величин в метagalaktике быть не должно. Это относится не толь-

ко к гравитационной постоянной, но и к постоянной Планка, массе метagalактики и т. д. Но тем не менее должен сказать, что сообщение ван Фландерна мне и моим сотрудникам представляется ошибочным, поскольку расхождение в 7 см уже было ранее объяснено другими факторами.

Насколько мне сейчас известно, расхождения, на которые указывает ван Фландерн, были замечены и раньше и к фундаментальной проблеме, о которой мы говорим, отношения не имеют. В небесной механике вообще так много неясностей, что все расчеты, связанные с движением небесных тел, пока могут расцениваться лишь как сугубо косвенное доказательство уменьшения гравитационной постоянной.

Чтобы получить прямые экспериментальные доказательства непостоянства гравитационной постоянной, необходимо в разных точках земного шара и, видимо, в космическом пространстве в течение долгого времени определять величину гравитационной постоянной. Такая международная служба определения гравитационной постоянной скоро будет создана.

Вопрос о постоянстве фундаментальных величин пока остается открытым. И я думаю, раньше чем через пятнадцать-двадцать лет на него нельзя будет ответить.

Конечно, результаты работы такой службы могут оказаться очень существенными для нашего миропонимания. Если предположение о том, что мировые константы медленно меняются, со временем подтвердится прямыми измерениями, кроме того, что мы получим еще одно весомое доказательство относительности наших знаний, мы должны будем существенным образом пересмотреть наши физические взгляды, которые сегодня не вызывают сомнений.

Последние сообщения

ЛАЗЕР НА ПУСТОТЕ?

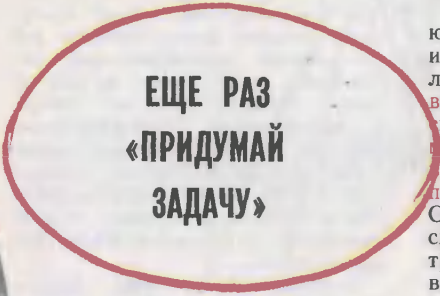
В итальянском журнале «Нуово чименто» недавно появилось такое сообщение. Индийский физик-теоретик П. К. Бисвас пришел к выводу, что гравитоны, гипотетические частицы гравитации, должны обладать способностью распадаться каждый на два кванта света.

Сообщение явно носит оттенок сенсации. Дело в том, что прямым следствием этих теоретических выкладок является возможность создания вакуумного лазера.


В резонаторе лазера нет ничего — ни газа, ни кристалла. В нем происходит лишь распад гравитонов на фотоны. Остается немного подождать, и лазер сам собой выйдет в стационарный режим... Такое описание выглядит фантастично, но именно такая картина вырисовывается из утверждений

Бисваса о том, что слабо пульсирующее гравитационное излучение может служить для лазера излучением накачки. По оценкам Бисваса, вакуумный лазер может быть построен даже на Земле, не говоря уже о Солнце, где гравитационное излучение теоретики считают на несколько порядков более мощным.

Итак, сенсация сенсацией. Что же стоит за ней — фундаментальное открытие? Дело в том, что в существующей сейчас теории тяготения отсутствует квантовый подход к гравитации. А между тем, пока не удастся построить теорию гравитации, учитывающую принципы квантовой механики, теория будет далека от завершения. Пока общей завершённой теории еще не существует, но частные расчеты уже появляются. Одним из таких теоретических результатов и является вывод Бисваса.



**ЕЩЕ РАЗ
«ПРИДУМАЙ
ЗАДАЧУ»**



В «ЮТе» № 12 за 1972 год была опубликована статья С. П. Капицы «Придумай задачу». Она открывала конкурс. В адрес клуба поступило много писем с задачами, среди которых были и интересные. В свое время мы уже подвели итоги, победителей наградили грамотами клуба. Однако письма с задачами продолжают поступать. Очевидно, призыв «Придумай задачу» затронул многих. Задачи предлагаются самые разнообразные, охватывающие почти все разделы физики. Но большинство задач не отвечает основному условию конкурса — оригинальности. Ведь оригинальная задача — это задача не заимствованная, не подражательная. И, конечно, при этом должна быть понятна и посильна школьнику. Задачи следовало присылать с решениями, это особенно важно, когда автор не совсем ясно, или, как говорят ученые, некорректно, формулирует условия.

Приведем для примера несколько присланных задач, оригинальность и занимательность которых вы сами можете оценить. Алексей Торопов из Челябинска предложил три вопроса по физике радуги.

1. Как образуется радуга?
2. Почему радуга образована цветными дугами?
3. Возможна ли радуга в космосе?

По первым двум вопросам имеются достаточно полные ответы и в учебниках, и в популярной литературе. Прежде же чем отвечать на третий вопрос, следует сначала решить, каким образом можно сохранить капельки воды в космосе? Ведь в вакууме капельки моментально испарятся! Ответы на поставленные вопросы автор не приводит, поэтому трудно понять, что он имел в виду. Будь ответ — не возникли бы дополнительные вопросы.

Показательна в этом отношении задача Мясковского из Куйбышева. Он спрашивает: почему некоторые продавцы при взвешивании дорогих конфет кладут их на самый дальний угол чашки весов? И отвечает: потому, что в этом случае рычаг весов будет длиннее, груз весит больше.

Понятно, автор задачи заблуждается: весы устроены так, что независимо от положения груза на чашке весов длина рычага остается неизменной и они показывают один и тот же вес. Согласитесь, трудно было бы понять, в чем суть вопроса, если бы автор не привел своего ответа.

Отрадно отметить, что значительная часть присланных задач составлена, исходя из анализа реальных жизненных ситуаций. Вот что пишет Захир Кучкоров из Ташкента об одной из своих задач (он прислал их 5).

Родилась задача так. В классе нужно было повесить картину, причем повесить так, чтобы картина не прилегала к стене и висела под небольшим углом к ней. Для этого обычно забивают один гвоздь выше и два (или один) пониже. Подвесив картину на верхний гвоздь, ее нижний край ставят на два нижних. Но забить гвоздь в стену из бетона или кирпича трудно. Решили обойтись одним верхним. Вот и появилась задача. Формулируется она следующим образом.

На каком расстоянии от верхнего края листа фанеры массы m

нужно прикрепить концы нити длины l , чтобы угол, образованный листом и стеной, был равен 30° . Длина листа a , ширина b , коэффициент трения листа о стенку k . Захир Кучкоров прислал и решение задачи, правда, решение несколько упрощенного ее варианта.

Нова ли эта задача? Принципиально не нова. Это типовая задача из раздела «статика». Она прототип задачи о лестнице, представленной к стене, или о кронштейне, прикрепленном к стене. И все-таки она интересна, и интересна потому, что составлена автором осознанно, с пониманием, а не переделана из другой, известной задачи.

Часто авторы в защиту новизны своей задачи указывают, что задачи с такими данными еще не было. Но представьте, что вы сделали шило длиной 10,555 мм и диаметром 1,022 мм. Не будете же вы утверждать, что изобрели новое шило, хотя шила таких размеров, может, никогда не было? То же относится и к задачам. Дело не в новых значениях, речь идет о принципиально новой, оригинальной задаче.

Большая часть присланных задач — это задачи явно завышенной трудности. Для их решения требуются знания высшей математики и тех разделов физики, которые изучаются в институте. Понятно, почему они приходят без решения. Но непонятно, кто их должен решать, на кого они рассчитаны, кому предлагаются?

Вот пример такой задачи.

Какой путь пройдет гантель, брошенная под углом α к ее оси на пол? Начальная скорость гантели v .

Если даже дополнить задачу недостающими данными (размеры, вес гантели, коэффициент трения, с какой высоты она брошена, как первоначально направлена скорость), то и в этом слу-

чае она не под силу школьнику. Без знания динамики вращательного движения твердого тела ее не решить. Она оказывается непростой и для студента института.

Или вот две задачи Сергея Жарова из города Ефремова Тульской области.

1. Какую силу надо приложить, чтобы катить металлическую шайбу по торцу подковообразного магнита?

2. Какое минимальное количество ударов топором должен сделать человек, чтобы срубить березу среднего обхвата?

Это весьма неопределенные задачи. Они напоминают вопросы типа «Кто кого соборет, если слон упадет на кита?». Действительно, как ее решать? Тем более автор требует конкретный, численный ответ!

Мы отметили здесь недостатки вовсе не для того, чтобы охладить пыл составителей. Хочется предостеречь от ошибок, направить усилия членов клуба по творческому пути. Оригинальная задача — это не «заумная», которую не может решить ни сам составитель, ни его товарищи, и, конечно, это не надуманная задача.

Главное условие конкурса — оригинальность. Откуда взять такую задачу? Верный путь — окружающий нас мир с его многообразием физических явлений. Можем рекомендовать последовательность поиска: подметить явление, понять его физическую сущность, попытаться дать ответ и только тогда формулировать задачу. И помните, правильно поставленный вопрос — это уже наполовину решенная задача.

Ф. ИГОШИН,
кандидат
физико-математических наук,
преподаватель МФТИ

НЕВЕСОМОСТЬ НА СТОЛЕ

Чаще всего, исследуя невесомость в земных условиях, ученые обращаются к авиации. Самолет летит по параболической траектории, подобно камню, брошенному под углом к горизонту; уравновешивая силы тяги и трения, действующие на самолет, пилот добивается условий невесомости в течение нескольких десятков секунд. Большая вместимость самолета, высокая мощность бортового электропитания позволяют провести разнообразные испытания космических агрегатов и систем.

Но в тех случаях, когда подлинный объект можно заменить небольшой моделью, когда время эксперимента можно ограничить секундами, исследователи обращаются к старинной мето-

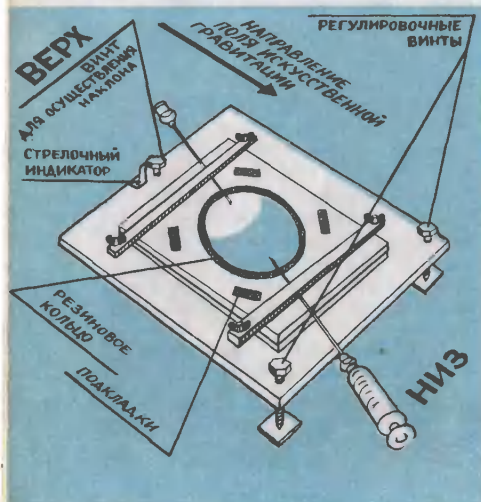
дике, которую применял еще Галилей, бросая с Пизанской башни легкий камень и тяжелую свинцовую пулю.

Правда, для того чтобы время падения исчислялось секундами, начальная высота согласно известной формуле механики должна исчисляться десятками и сотнями метров. Поэтому высота «башен невесомости» и глубина шахт, сооружаемых с той же целью, достигают внушительных величин. Например, в Льюисском научно-исследовательском центре (США) для подобных испытаний оборудована шахта глубиной 155 и диаметром 8,5 м..

Мы предлагаем вам сегодня получить невесомость, не выходя за пределы квартиры, где вы живете, скажем, на кухонном столе. Как ни звучат странными эти слова, добиться этого можно. Для изучения некоторых явлений при невесомости сделайте несложное устройство.

Для изготовления (см. рис.) понадобятся два куска стекла или оргстекла прямоугольной формы размером 200 × 250 и толщиной 10 мм. Между стеклами устанавливается мягкое резиновое кольцо с внутренним диаметром 120 мм и толщиной немного больше, чем толщина четырех прокладок. Размеры прокладок 12 × 50 и толщина 1,2 мм. С помощью зажимных брусков стекла прижимаются к основанию, сделанному из фанеры. Получившееся пространство внутри кольца представляет собой как бы сечение топливного бака ракеты.

В качестве объекта изучения топливный бак выбран не случайно. Любая жидкость, находящаяся в условиях, когда отсутствуют силы тяжести и ускорения, начинает свободно располагаться по всему объему. При этом пузырьки пара, образующиеся при нагревании бака, свободно перемещаются сквозь жидкость в любых направлениях.



Известно, что в смачиваемом сосуде жидкость должна прилипать к его стенкам, а пар — располагаться в центре сосуда. Но зарождение и рост пузырьков, как и в обычных условиях, происходят не в центре сосуда, а на поверхности, а так как выталкивающая сила при невесомости исчезает, то описанное идеальное положение может устанавливаться весьма долго. При этом возникает ряд осложнений. Например, в закрытом объеме бака повышается давление, и его нужно уменьшать, стравливая пар за борт. Однако заранее не ясно, в какой точке бака соберется пар: а вдруг вместо пара в космос будет выбрасываться топливо? По той же причине, если нужно включить центробежный насос для подачи топлива к двигателям, весьма вероятно попадание пара в насос, а в итоге — срыв запуска ракетного двигателя.

В устройстве, которое вы собрали, влияющие силы тяжести на форму поверхности раздела между паром и жидкостью очень точно заменяется влиянием сил поверхностного натяжения. Основным параметром, связывающим силы гравитации и поверхностного натяжения, является только угол наклона устройства.

При наблюдениях очень важно точно поддерживать положение устройства относительно горизонтальной плоскости. Этой цели служат регулировочные винты, которые упираются в металлические пластины.

После того как устройство собрано и установлено, сквозь мягкую резину введите две тонкие медицинские иглы. Затем, пользуясь шприцем, заполните все пространство этиловым спиртом, оставив лишь маленький пузырек воздуха, около 4 мм в диаметре. С помощью регулировочных винтов добейтесь такого положения, чтобы при вращении только одного верхнего винта пузырек

перемещался строго параллельно направлению искусственного гравитационного поля. Затем опять с помощью шприца нужно увеличить пузырек до 10 мм и отметить положение винта, при котором он опускается вниз, и другое положение винта, при котором пузырек поднимается вверх. Фиксирование положения винта лучше производить по углу поворота с помощью стрелочного индикатора. Это будет два крайних положения. Удалите еще порцию спирта так, чтобы поверхность раздела проходила приблизительно посередине устройства.

Теперь на вашем столе — «бак» ракеты. Поворотом винтов вы меняете наклон устройства, то есть имитируете различные соотношения ускорения ракеты и ускорения поля земного притяжения. Определите сами, при каком наклоне пузырек в устройстве окажется «в невесомости». Попробуйте разобраться: где выгоднее сделать вывод пара из бака? И куда подавать горячее?

В. РОТОВ,
инженер

Великий эксперимент

В прошлом выпуске клуба мы предлагали вам провести маленький эксперимент, простой, почти не требующий подготовки, — подобные изящные эксперименты блестяще удавались американскому физика Вуду. Но и задолго до него были известны на удивление простые эксперименты знаменитых ученых, ставшие вехой в развитии физики. Один из таких экспериментов мы предлагаем вам сегодня.

Многие эксперименты, поставленные Галилеем, вошли во все учебники физики — они были наглядны, просты и вместе с тем прекрасно раскрывали физический смысл явления. Например, ставшие классическими школьные задачи с наклонной плоскостью, одним из первых были рассмотрены им.

Чтобы проверить свою догадку о том, что колеблющееся тело создает волны в среде,—догадка эта была первым шагом в открытии природы звука, — Галилей провел такой эксперимент. Он взял бокал и поместил его в сосуд с водой так, что края бокала оставались над поверхностью. Ударяя по бокалу, он заметил, что на поверхности воды возникает радиальная рябь. Одновременно бокал издавал звон. Более наглядный и простой эксперимент, который бы продемонстрировал звуковые волны, трудно придумать.



В выпуске клуба «XYZ» (№ 9 за 1974 год) была помещена статья К. Гуреева «Искать ли демона!». В ней было рассказано об экспериментах по ускорению ионов при протекании тока через плазму. Впервые результаты подобных экспериментов опубликовал в 1960 году советский физик А. А. Плюто. В статье К. Гуреева содержалась ссылка на эти результаты. Подробнее об исследованиях советских физиков рассказал один из участников этих экспериментов у нас в стране, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник П. Е. Беленсов, в письме в редакцию.

КАК ИСКАЛИ ДЕМОНА

История обнаружения явления ускорения электронами положительных ионов до очень высоких энергий не в направлении отрицательного электрода, как следует из элементарных представлений о взаимодействии электрических зарядов, а в направлении положительного, проста, интересна и поучительна.

Ионы с необычно высокими энергиями эпизодически регистрировались в разрядах различного типа, начиная примерно с 30-х годов. Из имевшихся экспериментальных данных, подчас противоречивых, практически невозможно было выявить научную истину: установить существование нового механизма ускорения. Наиболее близок к истине был Е. Р. Гаррисон, опубликовавший свои результаты в журнале «Nature» в 1959 году.

Независимо от зарубежных ученых в 1960 году А. А. Плюто при формировании внешним электрическим полем ионного пучка из плазмы искрового разряда обнаружил, что кинетическая энергия ионов в ряде случаев может превышать ту величину энергии, которую они могут приобрести во внешнем электрическом поле. Автор объяснил это явление ускорением ионов электронами при расширении плазмы в вакууме и полностью отверг возможность ускорения ионов в искровом промежутке (то есть в диоде, работавшем в качестве источника плазмы). В этом и состояла его ошибка. К мысли о том, что ускорение ионов возможно и в самом искровом разряде, привел курьезный случай. При запуске экспериментальной установки, на которой проводил опыты А. Плюто, лаборант забыл снять заземление. На экране масс-анализатора вдруг начали появляться непонятные сигналы, что говорило либо о неправильной работе анализатора, либо о наличии непонятно где и как появляющихся ионов с высокой энергией. Нача-

лись поиски. В результате предварительных экспериментов получили, что ускоренные ионы могут наблюдаться не только при формировании из плазмы ионного пучка, но и электронного. Интересный, но совершенно непонятный результат!

Но эти опыты так и не дали конечного ответа на вопрос об условиях возникновения ускоренных ионов.

В 1962 году для исследования непонятного явления была создана лаборатория под руководством А. А. Плюто. Начались систематические экспериментальные и теоретические исследования. Были выявлены основные закономерности и условия, при которых происходит захват и ускорение ионов электронами. Основные результаты многочисленных исследований впервые были опубликованы в журнале «Письма в ЖЭТФ» в 1967 году.

Сейчас эти эксперименты находятся в центре внимания крупнейших научных коллективов мира, поскольку открывают возможности нового подхода к решению ряда актуальных проблем.

ВМЕСТЕ СО СВЕРСТНИКАМИ

В клубе «XYZ» в номере 11 за 1974 год я нашел заметку о Гарри Ньюмене, американском школьнике из Калифорнии, который построил лазер для голографии. Я, так же как и он, тоже строил лазеры, а за деталями обратился в Институт кибернетики, в отдел фотометрии и голографии. Я получил некоторые детали и органический краситель «Конго», построил лазер на органических красителях, который давал импульсный луч, потом изменил схему и получил лазер постоянный. Мне удалось сделать несколько сносных голограмм.

*К. Цикадзе, ученик 7-го класса 126-й грузинской школы,
г. Тбилиси*

Нам было приятно получить такое письмо. Пишите нам: о том, что сделано вашими руками, о том, какие физические проблемы занимают вас. Адрес редакции вы найдете на второй обложке, на конверте пометьте: «Клуб XYZ».





ПРИЗВАНИЕ

Очерк

Переполненный автобус резко затормозил на перекрестке. Нина Ивановна открыла глаза и посмотрела в запотевшее окно. Она плохо спала прошлой ночью. Поезд из Ленинграда пришел поздно. А рано утром позвонили с работы...

Автобус наконец тронулся и пополз вновь по скользким знакомым улицам. Может быть, в этом было виновато еще не до конца растраченное совсем недавнее ощущение Ленинграда, близкого для нее с детства, но сегодня, в мутных сумерках зимнего утра с уже почти ненужными, на глазах бледнеющими огнями электрических фонарей, все выглядело хмуро и неуютно: серые и неровные силуэты зданий, гребни

сугробов на обочине, подернутые ржавой кирпичной пылью.

Что же все-таки заставило ее навсегда связать свою жизнь с этим городом? Нина Ивановна попала в Горький впервые во время войны из блокадного Ленинграда.

Тогда станция юных техников располагалась в двух комнатах старинного особняка по соседству с другими школьными и нешкольными учреждениями облоно. В этих тесных и неудобных комнатах не могло быть и речи о создании специальных лабораторий и мастерских, не хватало знающих и талантливых педагогов для руководства ребятами. Нина Ивановна сама вела конструкторский и электротехнический кружки, фотосекцию, кружок «Умелые

руки», совмещая занятия с бесконечными административными хлопотами директора станции.

И когда на рабочем столе перед ее воспитанниками возникал крохотный, но совершенно настоящий испанский галеот XVI века или луноход на шагающих ногах-платформах (а ведь это было задолго до того, как первый луноход действительно зашагал по вулканической поверхности безмолвно застывших лунных морей!), Нина Ивановна почти физически чувствовала рядом незримое присутствие фантастической машины времени, свободно перемещающейся через века, назад и в будущее, по воле вот этих старательных и упрямых подростков.

— Кинотеатр «Электрон», — объявил водитель автобуса. Нина Ивановна любила вдумываться в настоящий смысл слов, а не принимать их, как ничего не значащие обозначения привычных предметов. И теперь, сходя на нужной ей остановке, она еще раз почувствовала тихую радость оттого, что ее станция юных техников находится по про-

спекту Гагарина и что раньше эта улица называлась Инженерной. В невидимом расстоянии, пролегшем между двумя названиями одной и той же улицы, она представляла конкретный отрезок отечественной истории, истории непрестанной борьбы человека за технический прогресс. Думать об этом приятно, потому что непроизвольно, как-то сама собой, к этому не видимому окружающими отрезку напрашивалась примерка тридцатилетнего пути, пройденного станцией юных техников, новое здание которой светло высилось между двумя осмысленными наименованиями.

Привычная атмосфера, пахнувшая свежеструганым деревом и немного машинным маслом, тонкий аромат таинственных лаков и многочисленных, пока не видимых вам красок всегда волновали ее, как в детстве, когда приходишь в огромную, только что отремонтированную квартиру, где тебе все знакомо, но одновременно все ново и неожиданно, и по запаху этих красок хочется непременно угадать их цвет.



Построенные руками ребят гоночные карты и сельхозорудия для обработки пришкольных участков, поставленные в широком коридоре перед кабинетом директора, при взгляде на них не принесли привычного удовлетворения и родили новую волну недовольства собой. «Нет, все это надо делать красивее, — убежденно подумала Нина Ивановна, — необходимо создавать лабораторию технической эстетики, нужен хороший дизайнер». И, перебирая недавние впечатления от специального семинара, с которого она вернулась из Ленинграда вчера, Нина Ивановна поймала себя на том, что испытывает ревнивое чувство за юных техников Горького, сравнивая их работу с достижениями ленинградских ребят.

...Корреспондент, уже немолодой парень в потертых джинсах и свитере, встал к ней навстречу из-за стола, заваленного ворохом газетных вырезок. Об областной станции юных техников писали много, и корреспондент не терял времени даром.

Что же можно добавить к тому, что уже написано?

То, что 50 тысяч подростков Горьковской области, объединенные в кружки и филиалы станции, — наследники ее давних немногих первооткрывателей? О том, что сами первооткрыватели плодотворно работают в большой промышленности и науке? Владимир Ильич Таланов — доктор технических наук, трудится в области электроники. Владимир Сергеевич Иванов — преподаватель политехнического института. Станислав Яновский — ведущий конструктор в судостроении. То же поприще избрал для себя бывший юный техник Алексей Дмитриевич Болотин. Сегодня он на заводе «Красное Сормово» возглавляет отдел, занимающийся проектированием судов на подводных крыльях.

А сколько талантливых, технически знающих, интеллигент-

ных инженеров, техников и рабочих начали свой путь в лабораториях станции? Сколько спортсменов ДОСААФ, начав мальчишками с авиамоделизма, на всю жизнь связали свою судьбу с небом, став, как Владимир Тягунов и Александр Маркус, спортивными пилотами самолетов, вертолетов и планеров?

О том, что по соседству с лабораторией судомоделирования вырос «Клуб юных моряков», где школьники, всерьез изучая морское дело, во время летних каникул совершают трудные и увлекательные шлюпочные походы по Волге и по Оке. Но об этом уже не раз говорилось на страницах областной и центральной печати.

Можно продемонстрировать увесистую пачку наградных дипломов и почетных грамот, золотые, серебряные и бронзовые медали, которых удостоены многие работы ее питомцев. Юные техники Горького ежегодно участвуют в экспозиции павильона «Юные натуралисты и техники» на Выставке достижений народного хозяйства в Москве. Нина Ивановна сама лауреат трех медалей выставки.

Можно, конечно, поговорить о проблеме профориентации подростков. Достаточно побывать в лаборатории малогабаритной техники, чтобы убедиться в том, какую пользу приносит станция. Вот оригинальный сельскохозяйственный снаряд — ручной мотоплуг, окучиватель и рыхлитель, попеременно устанавливаемые на одной мотораме. Вот построенные ребятами аэросани и мотокарты, увидев которые на ВДНХ, министр просвещения пожалел, что такой техники до сих пор нет в промышленном производстве, так она удобна для доставки на занятия школьников в тех случаях, когда ребяташки живут в деревнях, не имеющих собственных школ.

Наконец, можно сделать упор на то, что Горький — город авто-

мобильный, старейший автоград страны. И поэтому естествен интерес к автомоделизму. На станции им ведаёт Юрий Георгиевич Соколов. Когда-то сам юный техник, он, давно став инженером, не может расстаться со своей детской привязанностью и по вечерам после рабочего и нередко трудного дня на своем заводе едет на другой конец города, чтобы провести очередные занятия со своими питомцами. Среди них занимается и сын Юрия Георгиевича. Ребята думают над постройкой нового кордодрома и создают оригинальные модели, готовясь выступить на первенство России. А за стеной рядом занимаются картингисты. Руководит ими Юрий Эдуардович Савинков.

Сколько ребят, которых в педагогической практике называют трудновоспитуемыми (сама Нина Ивановна категорически не принимает этого термина), прошли школу гонщика Савинкова! И теперь бывшие драчуны и прогульщики, гроза дворов и переулков, вечная забота учителей и родителей, познакомившись с Юрием Эдуардовичем, — его смелые и дисциплинированные помощники, каждый из которых всегда станет на защиту слабого, всегда поможет новичку, пришедшему в этот увлекательный спорт.

Но ведь все это относится к тому, что уже сделано, завершено, а ее труд директора станции юных техников подразумевает нечто другое: непрерывную цепь усилий, направленных в будущее, и бесконечные мысли о том, что еще предстоит сделать.

Нина Ивановна убеждена, что на областной станции необходимо создать инструктивно-методический центр со своей типографией. Это бы очень помогло в работе с филиалами и кружками, разбросанными по области, и в то же время в типографии смогли бы заниматься юные полиграфисты.

Нину Ивановну волнует, почему ни одно учебное заведение до

сих пор не готовит внешкольных работников по технике. Насколько бы дело могло двинуться вперед, если бы в пединститутах открылись специальные факультеты!

Ни одно внешкольное заведение страны до сих пор не имеет централизованного снабжения. А сколько всевозможных материалов, необходимых юным техникам, бесполезно остается в отходах большой промышленности?!

У Горьковской областной станции юных техников нет добрых, заботливых шефов. А ведь Горький — город индустриальный, и шефа — завод или шефа — НИИ соответствующего профиля могла бы свободно иметь каждая лаборатория станции!

Обо всем этом думает и говорит Нина Ивановна, она не жалуетса и заботится в этом случае не о себе, а о деле, в котором нашла свое призвание.

Ал. АЛШУТОВ

г. Горький

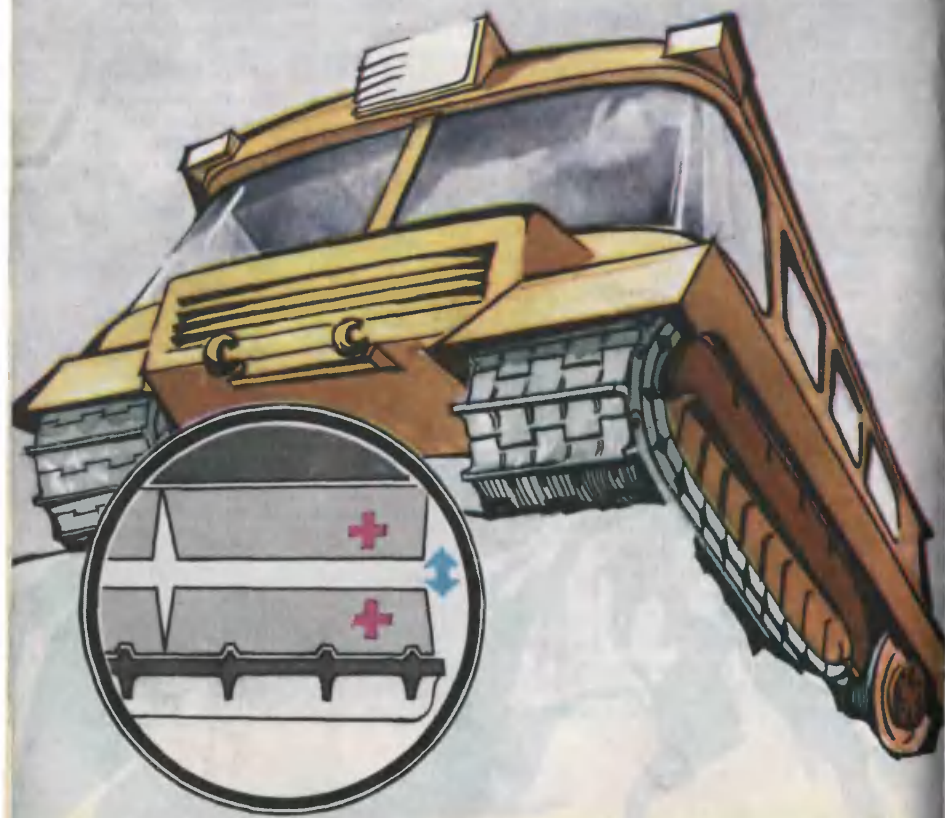


ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮОП

ТРАКТОР НА МАГНИТНОЙ ПОДУШКЕ

«Я предлагаю в приводе трактора снизить трение между гусеницами и опорной поверхностью. Гусеница представляет собой гибкую ленту, с внутренней стороны которой укреплены магнитные колодки. В нижней части опоры гусеницы установлены такие же магнитные колодки. Колодки гусеницы и опоры направлены друг к другу одноименными полюсами и будут стремиться отталкиваться. Трение между опорой и движущейся лентой снизится».

Игорь БОРШУНОВ, ученик 5-го класса
732-й московской школы



В этом выпуске ПБ предлагаем вашему вниманию технические предложения Игоря Боршунова и Михаила Мелехина, отмеченные авторскими свидетельствами «Юта», и несколько других интересных идей.

СНЕГОУБОРЩИК С НАКОПИТЕЛЕМ

«Я предлагаю снегоуборочную машину оборудовать накопительным кузовом. Этот кузов крепится на специальной раме несколько выше кузова автомобиля. Кузов снегоуборщика с накопившимся снегом опрокидывается, и снег высыпается в самосвал. Пока машина отвозит снег, снегоуборщик будет продолжать работать».

М и х а и л М Е Л Е Х И Н,
Колпино, Ленинградская область



КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТОВ

Свойства магнитов притягиваться разноименными и, наоборот, отталкиваться одноименными полюсами известны давно. Они широко применяются в электродвигателях, муфтах сцепления, электротехнических приборах. Но вот предложение московского школьника открывает еще одно необычное применение этим свойствам. Игорь Боршунов предлагает воспользоваться ими для создания на тракторе между опорной и движущейся поверхностями магнитной подушки.

Стенд микроизобретений

БЕЗОПАСНЫЙ ЭЛЕКТРОУТЮГ.
«Предлагаю подводить питание к электронагревательному элементу утюга через дополнительные пары контактов».

Утюг, поставленный в вертикальное положение, получает питание через контакты K_1 . В рабочем положении под действием собственного веса они размыкаются, а ток идет через контакты K_2 при

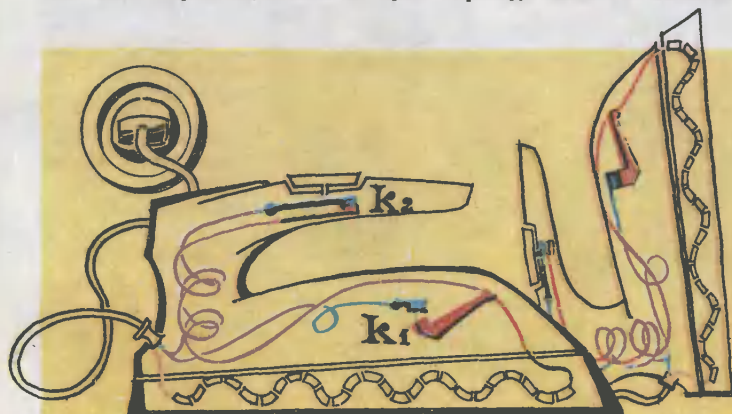
Чтобы осуществить взаимодействие двух магнитов, необходимо решить ряд трудных конструктивных задач. Например, гусеничная лента должна быть и эластичной, и в то же время жесткой. Эластичной для того, чтобы легко гнуться вокруг ведущего колеса. Жесткость же необходима, так как на нее должны опираться массивные магнитные колодки.

Если лента с внешней стороны гладкая, то сцепление ее с грунтом будет недостаточным. Поэтому на нее придется надеть металлические траки или сделать протекторный рисунок. Но и это еще не все. Закреплять магнитные колодки к гусеничной ленте намертво нельзя, так как они не позволят ведущему колесу проворачиваться. Крепление их дол-

нажатию на кнопку штока. Оставленный в горизонтальном положении утюг всегда отключается», — пишет Димиаг Нуриахметов из деревни Барсуково Татарской АССР.

Утюг более других электробытовых приборов требует внимательного и аккуратного обращения.

Вот почему Димиаг подумал прежде всего о снижении пожа-



жно быть свободным, поскольку в правом положении при подходе ленты к ведущему колесу колодки должны отделяться от ленты. И наконец, при работе гусеницы так или иначе будут ударные нагрузки, а при ударах магниты теряют свои свойства.

В. СМИРНОВ, инженер

Снегоуборочные машины, работающие зимой на улицах, часто простаивают из-за отсутствия самосвала, вывозящего снег. Да и самосвалу, казалось бы, незачем в течение 5—10 мин ехать за снегоборщиком в ожидании наполнения кузова. Эти недостатки устраняются, если воспользоваться идеей Михаила. Кроме того, машина может рабо-

тать и без самосвала, собирая снег в свой собственный кузов. А как только кузов наполняется, сгрузить снег сразу в грузовик. В результате снизится время простоя как снегоборщиков, так и самосвалов. Такой метод, кстати, избавит водителей самосвалов еще и от необходимости ехать задним ходом за снегоуборочной машиной, подстраиваясь под ее скорость.

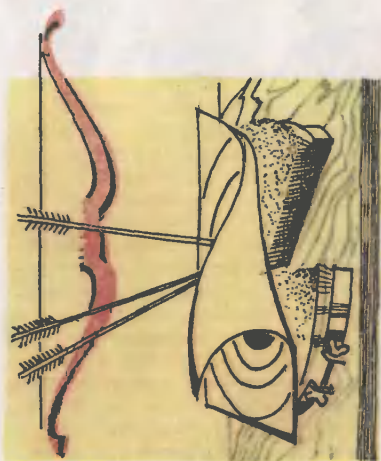
Единственный недостаток состоит, пожалуй, в необходимости увеличения грузоподъемности снегоборщика. Ведь он должен дополнительно перевозить до 3 т снега. Но и это имеет свои положительные стороны: при большем весе машина не будет буксовать.

П. ЮШМАНОВ, инженер

роопасности утюга. Но, чтобы полностью исключить возможность пожара, только контактов еще недостаточно. Необходимо, чтобы отключенный утюг мог быстро охладиться. Для этого он должен иметь небольшую теплоемкость и, следовательно, массу. При использовании мощного нагревательного элемента это позволит терморегулятору утюга лучше стабилизировать заданную температуру.



ВОЛОСЯНАЯ МИШЕНЬ. «Я придумал новую мишень. Она состоит из множества волосков, крепко сжатых в круг. С другой стороны их надо прикрепить к деревянной стенке. Сжать надо так, чтобы стрела не доходила до стенки, а прочно застревала в мишени. Стрелу из такой мишени можно легко вытащить». Это предложение прислал нам Сергей Мощной из Черкасской обла-



сти. Можно лишь добавить, что, набрав мишень кругами из предварительно покрашенных в различные цвета волосков, можно избавиться от необходимости прикрепления к ней размеченной бумажной мишени.





Первая беседа под названием «Конструктивная схема» была опубликована в № 1 «Юного техника» за этот год. Ведет беседы лауреат Ленинской и Государственной премий Константин Ефимович БАВЫКИН.

ЭЛЕМЕНТЫ КОНСТРУКЦИИ

Каждая машина или механизм, каждое изделие — это совокупность взаимоувязанных конструктивных элементов.

Возьмем всем нам хорошо известный велосипед и мысленно разберем его: снимем цепь, колеса, руль, переднюю вилку, седло, педали с рычагами и ведущей звездочкой, щитки, сумку с инструментом, насос, багажник и т. д. Очевидно, у нас в руках останется одна рама, но разборка на этом не окончится, так как каждый из снятых элементов представляет собой так называемую сборочную единицу и тоже может быть разобран на составные части. Допустим, колесо. Оно состоит из покрышки, камеры, обода, спиц и втулки, а втулка — тоже сборочная единица, состоящая из нескольких деталей.

Так можно разобрать каждую из снятых частей велосипеда. Позвольте, скажете вы, а как же разобрать раму? Распиливать ее жалко, да и как потом собрать?

Вот видите, оказывается, в конструкциях встречаются разъемные (разборные) соединения и неразъемные (постоянные) соединения. Разъемные позволяют разобрать и снова собрать тот или иной узел конструкции без повреждения соединительных деталей. Неразъемные могут быть разобраны лишь путем разрушения соединения и частично самих деталей.

К разъемным соединениям относятся: винтовые, болтовые, клиновые, шпоночные и шлицевые. К неразъемным: склепанные, сваренные, спаянные, склеенные, завальцованные и т. п. Широкое применение в технике имеет прессовое соединение, которое принято относить к разряду условно-разъемных соединений.

Конструктор обязан представлять, в каких случаях надо отдать предпочтение разъемному соединению, а в каких — неразъемному. Очевидно, когда в процессе пользования машиной, или, как принято говорить, в процессе ее эксплуатации, какой-либо

элемент требует периодической разборки для регулировки. чистки или замены изнашивающихся деталей, надо создавать разъемные соединения. Где этого не требуется, целесообразно применять соединения неразъемные. В большинстве случаев они проще и надежнее. Для чего, например, велосипедную раму делать разъемной и в связи с этим усложнять ее конструкцию, увеличивать трудоемкость изготовления, идти на повышение стоимости машины, если, кроме дополнительных хлопот, это ничего не дает?

Давайте еще раз внимательно рассмотрим велосипед. Можно без конца восхищаться тем, как разумно в его конструкции применены разъемные и неразъемные соединения, как рациональна и проста форма каждой детали, каждой сборочной единицы и машины в целом. Здесь нет ничего лишнего, все в меру, все как раз! Пример, бесспорно, достоин подражания.

Теперь вспомним, что в результате разборки велосипеда у нас в конце концов появилось понятие «деталь». И мы совершенно справедливо сочли разборку законченной, ибо деталь не разбирается. Деталь можно образно назвать элементарной частью конструкции, а если руководствоваться государственным стандартом (ГОСТ 2.101—68), то «деталь — изделие, изготовленное из материала одной марки без применения сборочных операций».

Различаются детали машин общего и специального назначения. К первым относятся соединительные детали, передачи, подшипники, пружины и рессоры и т. п. Эти детали, встречаясь в различных конструкциях машин, выполняют присущую каждой из них вполне определенную функцию. Детали общего назначения можно встретить в конструкции и самолета, и хлопкоуборочного

комбайна, и почти любой другой машины. Эти детали в большинстве случаев не нуждаются в разработке, все их данные приведены в технических справочниках. Смешно выпускать чертежи, например, на шайбу или болт; достаточно знать размеры, чтобы приобрести их в нужном количестве. Существуют специализированные заводы, в большинстве это заводы-автоматы, они выпускают в огромных количествах гвозди, шурупы, винты, болты, гайки, шайбы, шпильки и многие другие так называемые нормализованные детали, обеспечивая ими промышленные предприятия.

Детали специального назначения, как правило, являются принадлежностью только отдельных видов машин. Например, поршень — поршневого двигателя, клапан — насоса, шпindel — станка, лемех — плуга и т. п.

Разрабатывая новую машину, конструктор для каждой детали, для каждой сборочной единицы находит наиболее рациональную форму и место. Деталь должна быть предельно проста, не иметь ничего лишнего, контуры должны быть четкими и выражать характер ее работы. Выбор материала для изготовления детали надо начинать с самого дешевого, самого недефицитного и применять более дорогой в случае только оправданной необходимости. Следует стремиться к минимальному весу конструкции, если это не противоречит какому-либо специальному требованию. В авиации малый вес является одним из основных критериев качества конструкции. В других отраслях промышленности тоже ведется борьба за разумное уменьшение веса конструкций, так как это оправдывается экономией конструкционных материалов и в первую очередь металла.

В хорошей конструкции не должно быть маловажных де-

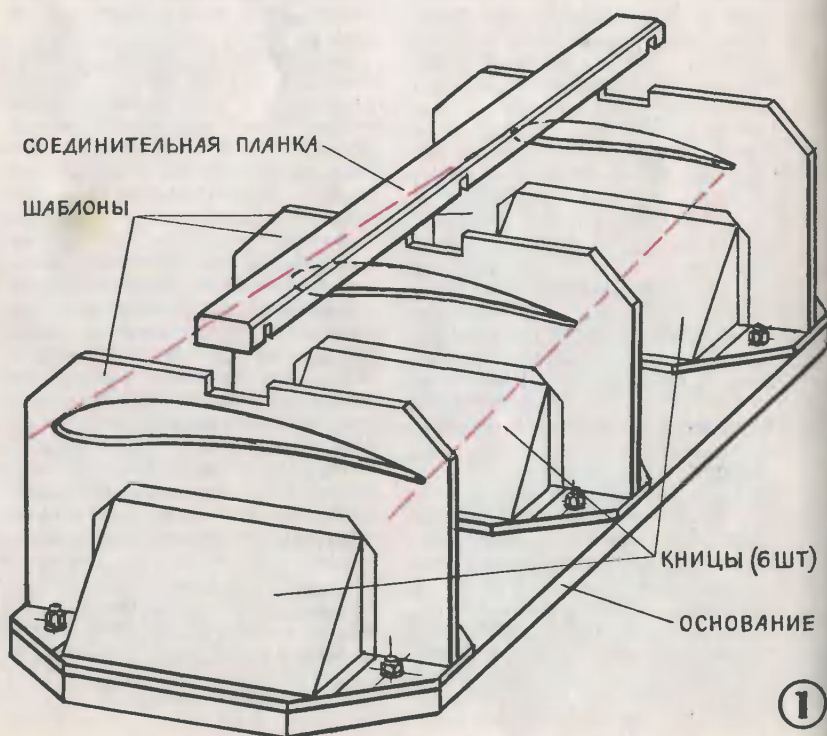
талей. Возьмем шплинт; он не дает отвертываться гайке, как говорят, контрит ее и гарантирует надежность соединения. Забыл механик законтрить гайку — а их в сложных машинах сотни, тысячи — жди неприятностей... Оказывается, и этот маленький кусочек проволоки так же важен, как и любая другая, пусть самая большая, деталь машины.

Каждое решение конструктора должно быть логичным и предельно простым. Чем проще конструкция машины и входящих в нее элементов, тем выше ее качество, тем лучше она будет осваиваться в производстве и тем надежнее проявит себя в эксплуатации. Справедливо мнение, что для создания сложной конструкции большого таланта

не требуется, а вот простую удается создать далеко не каждому.

Мы представили себе, как машина разбирается на сборочные единицы и затем на детали. Если рассмотреть этот процесс в обратной последовательности, то есть от деталей к сборочным единицам и далее, к окончательно собранной машине, можно представить себе последовательность изготовления этой машины на заводе. Одни цехи изготавливают детали, другие цехи превращают детали в сборочные единицы и, наконец, в готовые машины.

Разрабатывая чертежно-техническую документацию, конструкторы имеют в виду этот порядок и придерживаются аналогичных принципов, а именно: выпускают



1. Построить стапель для сборки модели крыла, предварительно подготовив комплект чертежей: общий вид стапеля, сборочный чертеж шаблона, все детальные чертежи, включая развертку кницы.

2. Проработать конструкцию шаблона для сборки крыла повышенной жесткости (рис. 2).



детальные и сборочные чертежи, составляют перечни нормализованных деталей и покупных изделий, а для окончательной сборки — общие виды машин и самостоятельных агрегатов. На каждую деталь, кроме нормализованных, на каждую сборочную единицу выпускается отдельный чертеж. Поэтому для изготовления даже сравнительно простой машины, например нашего велосипеда, требуются сотни чертежей, для мотоцикла — тысячи, а представьте, какое количество чертежей выпускается при разработке современного самолета или автоматической станции, запускаемой в космос. Сколько высококвалифицированных конструкторов нужно нашей промышленности, чтобы своевременно выполнять конструкторские работы!

В прошлой беседе мы рекомендовали для сборки модели крыла изготовить стапель. Сегодня мы конкретизируем это задание, чтобы проиллюстрировать некоторые простейшие понятия об элементах конструкции.

Конструктивная схема стапеля и состав входящих в него элементов даны на рисунке 1. Эле-

менты, представляющие собой сборочные единицы — это шаблоны, которые для единообразия (унификации) должны различаться только размерами дужек.

Чтобы не изготавливать два стапеля (для левого и правого крыльев), надо предусмотреть возможность поворота каждого шаблона на 180° . Следовательно, соединение их с основанием должно быть разъемным. Кницы разбирать нет смысла, их можно ставить на клей. Здесь удобнее, проще и надежнее неразъемное соединение.

Форма деталей стапеля должна быть простейшей, в основном прямоугольной со срезанными углами. Острые кромки, торчащие во все стороны ребра и детали создают впечатление неряшливости, являются пристанищем для грязи и мусора, а при эксплуатации грозят царапинами и ссадинами.

Материал надо использовать самый доступный и дешевый: основание — доска или фанера; связующая планка — деревянная рейка; пластина, в которой пропиливается профиль дужки, — оргалит или тонкая фанера; кницы — тонкий плотный картон.



НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Дорогая редакция!

Все чаще в журналах и газетах встречаю слово «дизайнер». Старший брат объяснил мне, что это как бы художник по машинам, станкам, бытовым приборам. Не могли бы вы рассказать о профессии дизайнера!

В. КИСЕЛЕВ,
г. Ленинград

Профессия дизайнера определена около шестидесяти лет назад.

Мир вещей, окружающих человека, — от океанского лайнера до детской коляски, от стиральной машины до чернильного ластика — стал настолько велик и разнообразен, что понадобились и специальная наука, и специалисты новой профессии, призванные упорядочить предметный мир, сделать его удобным для человека, красивым, гармоничным.

Новая наука получила английское имя «дизайн». Слово «дизайн» можно поставить в ряд с такими русскими понятиями, как «планировать», «проектировать», «рисовать». Дизайнеров у нас называют еще художниками-конструкторами. Такое определение профессии достаточно точно, хотя и несколько странно на первый взгляд: как это художник может быть конструктором или конструктор — художником? В этой странности и состоит основной секрет профессии дизайнера, здесь кроются все ее сложности.

Дизайнер не занимается конструированием в традиционном

смысле этого слова, то есть не создает новых автомобилей, слесарных инструментов, электронно-вычислительных машин, но он может внешне преобразить существующую конструкцию до неузнаваемости. Может, если сумеет преодолеть своеобразное «сопротивление» материала.

Успехи советских дизайнеров, работающих в автомобильной промышленности, вы можете без труда оценить, сравнив модели «Запорожцев», «Москвичей», «Волг» разных лет выпуска. Кто-то, может быть, заметил, что линонад теперь все чаще перевозится не в отсыревших, почерневших ящиках, наспех сколоченных из плохо оструганных досок, а в красивых, из цветной пластмассы, с надежными глубокими ячейками. И здесь работа дизайнера, казалось бы, более скромная, но насколько удобнее и гигиеничнее при транспортировке зеленые и голубые вместилища..

Художник-конструктор должен уметь вникнуть в тонкости современного производства. Придумать новую форму для вещи дело сложное, но сделать проект реальным, удовлетворяющим произ-

водство и потребителя в десять раз сложнее.

Скажем, дизайнер работает над проектом новых наручных часов. И вот с самого начала работы происходит как бы раздвоение личности художника-конструктора. Художник говорит: «Давай сделаем часы в виде четырехконечной звезды — это красиво...» — «Да что ты! — удивляется конструктор. — Тогда длина стрелок может быть только очень небольшой, чтобы они умещались в самом центре твоей звезды. Не могут же стрелки скакать по воздуху от одного острия до другого — это во-первых. Во-вторых, острия звезды будут колоть руку...» — «Их можно закруглить! Правда, это будет не так красиво...» — «Все равно они будут упираться тупым острием в гиб кисти руки — это мешает человеку... В-третьих, механизм часов может быть только маленьким, а мы делаем проект для завода, выпускающего большие, надежные в работе механизмы...» И так далее. Это, так сказать, упрощенная модель внутреннего спора, с которого начинается каждая новая работа художника-конструктора.

Дизайнеры, как правило, специализируются в какой-либо отрасли промышленности: проектируют средства транспорта или бытовые электроприборы, станки, мебель или, например, письменные принадлежности. Редкий дизайнер может работать в различных областях производства. Ведь ему необходимо знать устройство проектируемых вещей не в общих чертах, а в деталях. Знать и историю, скажем, того же автомобиля, представлять себе пути его технического развития. То есть дизайнер должен в определенной степени обладать знаниями инженера-механика (авто-, электро-, радио-, пневмо- и т. д.). Художник, работающий в промышленности, должен быть и

специалистом в материаловедении — знать свойства металлов, пластмасс, пород дерева. Ведь внешность вещи, по крайней мере, наполовину зависит от того, из чего она сделана. И опять-таки что значит «сделана»? Вырезана, отлита, отштампована? А можно ли из такого материала отлить, вырезать, отштамповать? И это должен учитывать дизайнер, а значит, он отчасти и инженер-технолог.

Короче, дизайнер — это человек широкой технической эрудиции. Причем эта эрудиция понадобится ему и тогда, когда проект уже завершен и дело продолжают другие — изготавливают опытный образец. Делают это мастера-рабочие — слесари, токари, фрезеровщики, модельщики, специалисты других профессий. Дизайнер должен уметь объясняться с ними не на пальцах, а точным техническим языком. Кстати, часто и рабочие помогают дизайнерам и конструкторам, предлагая различные усовершенствования.

Таковы особенности труда дизайнера, связанные с тем, что он работает на стыке нескольких направлений человеческой деятельности — эстетики, техники, экономики. Но даже если художнический замысел вещи технически выполним, рентабелен, то и это еще не значит, что дизайнер добился успеха, его проект удался. Вновь спроектированная вещь будет находиться в общении со множеством людей, должна войти и в многообразный мир вещей, уже существующих. Как она приживется?

Здесь очень важен большой художественный вкус автора, чувство современной формы. Непросто художнику вписать новую модель в наш мир так, чтобы она была естественной в нем. Приведу пример. Около двух десятилетий назад — во времена, когда мир удивлялся скоростям реак-

тивных самолетов, а затем космических ракет, — современной считалась так называемая обтекаемая форма вещей. И наряду с обтекаемыми автомобилями, что зачастую выглядело довольно эффектно, появились стремящиеся взлететь чернильные приборы и холодильники, дверные ручки и телефоны. Это была уже не «современная» форма, а «модная». Причем мода превратилась в безличный штамп. Штамп в искусстве — понятие отрицательное, оно означает, что художник подошел к работе формально, не проявил свою индивидуальность, а лишь применил уже найденные кем-то и когда-то формы и приемы работы не по назначению.

Как же сделать, чтобы вещи не выглядели похожими, чтобы не надоедали глазу, были естественными? Вот тут очень важно добиться, чтобы внешность вещи говорила о ее назначении, сфере применения. Скажем, холодильник — вещь домашняя, ее внешность должна создавать атмосферу уюта. Многие современные холодильники красятся в белый цвет и напоминают большую белую глыбу льда. Что ж, форма вроде бы соответствует содержанию. Но возможны и другие решения: холодильники, чей корпус обшит лакированным деревом, выглядят «тепло» и могут стоять уже не только на кухне (там белизна корпуса гармонирует со сверкающей раковиной и черно-белой газовой плитой), но и в комнате рядом с деревянной мебелью.

Здесь мы коснулись такого направления дизайна, как устройство современного интерьера, то есть обстановки и компоновки жилища и производственных помещений. Художник-конструктор, проектирующий интерьер, должен быть своеобразным организатором места работы или отдыха человека, представлять, как будет двигаться, жить человек в оборудованном им помещении. Дизай-

неры здесь работают в контакте с архитекторами, социологами, экономистами.

Другая грань дизайна соприкасается с биологией и психологией труда: это создание удобных для руки и глаза инструментов, станков, пультов управления.

Узкую специализацию в той или иной отрасли производства дизайнер приобретает, как правило, уже за пределами учебного заведения, где получает общее художественно-техническое образование.

Дизайнеров готовят факультеты под названием «интерьер и оборудование» высших художественно-промышленных училищ. Такие вузы есть в Москве и Ленинграде, дизайнерские факультеты созданы при художественных институтах и академиях Риги, Вильнюса, Харькова, Львова и других городов. Специальность «художественное конструирование изделий легкой промышленности» появилась и во многих художественных училищах.

Конечно, поступающие на дизайнерские факультеты и отделения сдают экзамены не только по общеобразовательным предметам, изучавшимся в школе, но и по рисунку, живописи, то есть проходят специальные испытания в несколько туров как художники. Здесь-то и проверяется наличие у абитуриента развитого художественного вкуса, способностей к работе графика, живописца, скульптора, которыми должен обладать художник-конструктор. Ведь новая вещь, новая модель рисуется, пишется красками, лепится в дизайнерских мастерских.

Художники-конструкторы работают в специальных конструкторских бюро при различных промышленных ведомствах, в научно-исследовательских институтах, в том числе во Всесоюзном НИИ технической эстетики и его филиалах.

В. ЛОБАЧЕВ



ЦВЕТОВОЙ ДИЗАЙН МОДЕЛИ

Все, кто участвовал в соревнованиях по моделям ракет или скоростным кордовым авиа-, судо- и автомоделям, знают, как важно хорошо покрасить свою модель. Что значит хорошо? Это значит, что при стендовой оценке она должна отвечать всем правилам технической эстетики. Но, кроме того, модель в движении должен отлично видеть судья. Значит, она должна быть не только эстетично, но грамотно покрашена. Об этом и пойдет речь в статье инженера-дизайнера Т. В. Селиверстовой.

По восприятиям человека, следящего за движением модели, например, судьи, спектральные цвета можно подразделить на возбуждающие, нейтральные и успокаивающие. Известно, что насыщенные цвета красно-желтой зоны спектра оказывают возбуждающее влияние только на короткий промежуток времени. Судья-оператор следит в теодолит за спортивной моделью ракеты, выполняющей полет на высоту, очень недолго, до 20 с. Следовательно, в этом случае гамма вам подходит.

Некоторое изменение цветов зависит от свойств нашего зрения. При наступлении сумерек мы постепенно перестаем различать

цвета, начиная с красных. Дольше всего мы видим синие.

На цвет летающих моделей влияет пространство. При большом удалении моделей к их цвету примешивается синий оттенок благодаря голубому свету, рассеянному в воздухе. Изменяется и оттенок модели: темные цвета выглядят светлее, а светлые, наоборот, темнеют.

Если вы красите модель вечером при свете лампы, имейте в виду, что человеческому глазу все холодные цвета (синие, голубые, зелено-голубые, фиолетовые) кажутся более темными. Причем голубые цвета зеленеют, синие теряют свою насыщенность, а темно-синие неотличимы от черных. Некоторые си-

ние цвета и фиолетовые краснеют. Красный цвет становится насыщеннее, оранжевый краснеет, светло-желтый трудно отличить от белого, который в то же время спектеет. Таким образом, весь спектр получает красно-желтый оттенок.

При выборе парного цвета имейте в виду, что для быстро движущейся модели возможны оптические смещения. Некоторые пары цветов могут дать серый цвет. Такими парами являются, например, лимонно-желтый и синий, оранжевый и голубой, карминно-красный и зеленый. Такие сочетания при покраске моделей применять не рекомендуется. Выбирая для модели второй цвет, надо добиваться резкости контрастов. Помните, что ахроматический цвет (белый или серый) в соседстве с хроматическим приобретает оттенок, контрастный последнему. Хроматический цвет рядом с контрастными ему хроматическими цветами приобретает особую насыщенность. Соприкосновение двух близких цветов (оранжевый и желтый, синий и зеленый) уменьшает их насыщенность. При этом имеет значение длительность восприятия: если долго смотреть на эти два цвета, то ощущение контраста утрачивается. Это необходимо учитывать при выборе сочетаний цветов для парашютов и ракетопланов.

При подборе сочетаний цветов спортивных моделей целесообразно искать их у природы. Например, сочетание черного с желтым заимствовано у осы. Очень контрастна раскраска бабочек — траурницы и павлиний глаз.

Современные стандарты рекомендуют следующие пары контрастных цветов: белый с красным, зеленый с черным, красный с черным, желтый с черным, белый с черным.

Вместо белого или черного можно рекомендовать обклейку

корпуса модели металлизированной пленкой на клею № 88.

Перед тем как приступить к окраске модели, ее поверхность нужно выровнять мелкой стеклянной шкуркой. Металлические детали необходимо обезжирить бензином или ацетоном. Затем вся поверхность грунтуется.

В качестве грунта по дереву и бумаге рекомендуются: АК-20, А1Н (эмалит), АВ-4 дв. лак, мелбелый 754, цапонлак 931. Для грунтовки металлических деталей подходят АЛГ-1, АГ-10С, ВЛ-02, для черных металлов — 138А.

Только после грунтовки модель покрывается краской: три раза жидким нитролаком АВ-4, 754 или АК-20. Для получения блестящей поверхности в нитролак добавьте 30% бутилацетата. Модель, покрытая лаком, приобретает приятный светло-коричневый цвет.

В качестве растворителя лучше всего использовать РДВ или 647. Ацетон не рекомендуется, так как он дает матовую поверхность и пленка становится менее эластичной.

Если вы хотите ликвидировать изъяны на поверхности модели, вам понадобятся шпатлевки. Шпатлевки — это минеральные наполнители, разведенные в связующих веществах. Наполнителем может служить мел, тальк, алюминиевая пудра, а связующим веществом — клей, лаки.

Самая доступная — клеевая шпатлевка. Она дает ровную поверхность на дереве. Эта шпатлевка состоит из 70 частей мела, 5 частей столярного клея, 20 частей воды и 5 частей олифы. Нитрошпатлевки АШ-22, АШ-30, АШ-32, АШ-24 пригодны как для металлических, так и для деревянных поверхностей.

Меловая нитрошпатлевка делается так: всыпьте тальк в эмалит и разотрите. Разводить шпатлевку надо растворителем РДВ или ацетоном.

Для каждого вида краски и лака применяются различные кисти.

Размер кисти должен быть возможно больший. Крупная кисть дает более равномерное покрытие и ускоряет работу. Кисть не следует погружать в краску более чем на $\frac{2}{3}$ длины ее волоса. Набрав на кисть краску, окрашиваемую поверхность начинают покрывать мазками, идя в одном направлении, от одного края к другому, стараясь сливать мазки. После нанесения на поверхность слоя краски его разравнивают в перпендикулярном направлении без добавления краски. Нужно помнить, что нельзя вести кисть против волоса.

Второй слой наносится перпендикулярно первому. Последний разравнивается флейцами. После покрытия двумя-тремя слоями краски модель очищается мелкой водоупорной шкуркой с керосином, если покрытие нитролаковое. При масляной окраске керосин не годится, пользуйтесь сухой шкуркой. Затем поверхность полируется пастой № 289 или 290.

Избегайте наносить кистью нитролаки и эмали, так как они быстро высыхают и не дают возможности разровнять мазки. Кроме того, если вести кистью по нанесенным ранее слоям, можно их растворить свежей краской и повредить. В этом случае лучше пользоваться пульверизатором. В случае необходимости можно работать и кистью, но красить следует более густой краской и только в одном направлении.

Последнее покрытие наносят с таким расчетом, чтобы получить зеркальный разлив. После высыхания поверхность полируют специальными пастами, выпускаемыми промышленностью для полирования автомобилей, или покрывают прозрачным лаком. Если нет готовой полировочной пасты, ее можно изготовить самому по одному из приведенных рецептов:

1. Алунд — 77 частей, пара-

фин — 2 части, вазелиновое масло — 21 часть.

2. Трепел — 50 частей, воск пчелиный — 10 частей, керосин — 40 частей.

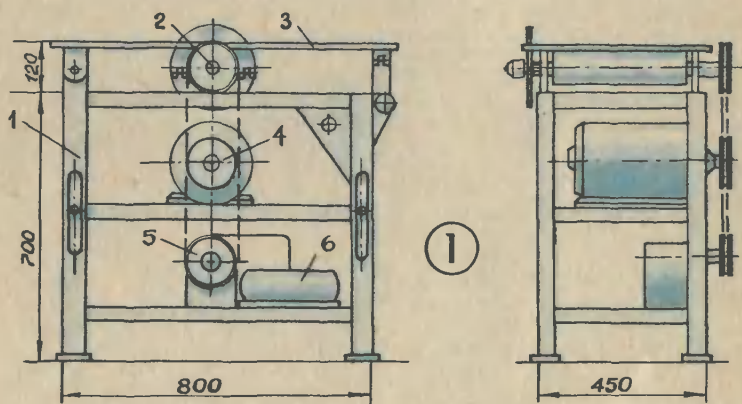
3. Пемза (тонкотертый порошок) — 50 частей, парафин — 25 частей, технический вазелин — 20 частей, канифоль — 5 частей.

Всегда ли нужно красить вашу модель? В наш век бурного развития химии восхищение вызывает структура и естественная окраска синтетических материалов.

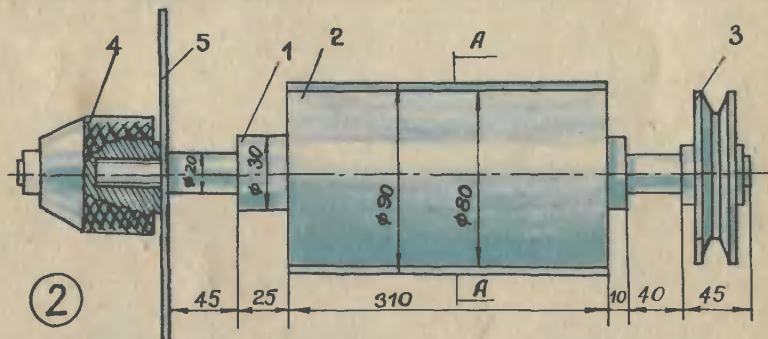
Часто головные обтекатели изготавливают на токарном станке из эбонита и полируют их. Детали становятся похожими на полированный базальт. Светлые пластмассы с наполнителями имеют красивую структуру, напоминающую мрамор. Например, пластмасса АГ-4В желтого цвета с коричневыми волокнами. Головные обтекатели, отштампованные из белого или голубого полистирола, выглядят очень элегантно.

А разве всегда деревянные детали нужно покрывать краской? Приглядитесь к хорошей мебели. Сколько удивительной красоты в структуре древесины! Деревянную деталь иногда достаточно только покрыть тонким слоем лака или эмали. И это будет оправдано с точки зрения технической эстетики, так как слой краски — это лишний вес. Если материал, из которого вы делаете модель, красив сам по себе, этим всегда надо пользоваться.





МНОГО ОПЕРАЦИОННЫЙ ФРЕЗЕРНЫЙ СТАНОК



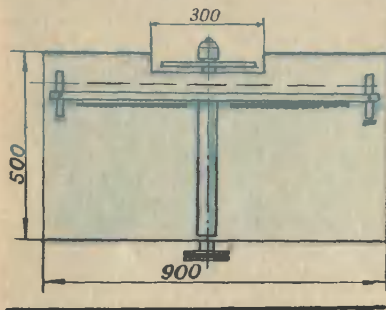
В конструкторском кружке Черниговской областной станции юных техников изготовлен и испытан многооперационный фрезерный станок, на котором можно распиливать деревянные бруски толщиной до 45 мм; строгать деревянные бруски шириной до 120 мм; сверлить отверстия диаметром до 20 мм в деревянных брусках; затачивать инструмент;

очищать поверхности изделий от коррозии; зашлифовывать четверти в досках; окрашивать поверхности краскораспылителем; накачивать шины автомобилей, мотоциклов, велосипедов; полировать поверхности изделий.

На рисунке 1 показан общий вид станка. Станина 1 сварена из стального уголка 40×40 мм. На верхнем основании станины

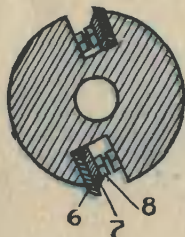
На рисунке 1: 1 — станина; 2 — вал рабочих органов; 3 — стол; 4 — электродвигатель; 5 — компрессор; 6 — ресивер.

На рисунке 2: 1 — вал рабочих органов; 2 — ножевая головка; 3 — шкив; 4 — сверлильный патрон; 5 — дисковая пила; 6 — нож; 7 — прижимная планка; 8 — прижимной винт.



И. ЕВДОКИМЕНКО

сечение по АА



болтами закреплены кронштейны, в которых на шариковых подшипниках вращается вал рабочих органов 2, который приводится во вращение от электродвигателя 4 посредством ременной передачи. Над валом рабочих органов на кронштейнах верхнего основания расположен стол 3, который шарнирно соединяется с кронштейнами станины и имеет винтовое

регулирующее устройство, которым можно регулировать высоту стола относительно вала рабочих органов.

На нижней панели станины расположен поршневой одноцилиндровый компрессор 5, приводимый в действие от того же электродвигателя через ременную передачу. Компрессор накачивает воздух в ресивер 6 до номинального давления 4 атм. Из ресивера через штуцер и резиновый шланг воздух расходуется на накачку шин автомобилей, мотоциклов, на краскораспылитель, на обдув деталей при очистке и обсушке их.

На рисунке 2 изображен вал рабочих органов, который состоит из собственно вала 1, ножевой головки 2, шкива 3, сверлильного патрона 4, дисковой пилы 5. На сечении ножевой головки показаны нож 6, прижимная планка 7 и прижимной винт 8.

Вместо дисковой пилы на вал можно установить абразивный круг для заточки инструментов, фетровый диск для полировки поверхностей, проволочный диск для очистки деталей от коррозии.

При распиловке брусков на стол станка устанавливается направляющий угольник, затем включается электродвигатель, и брусок вручную подается на вращающийся диск пилы. К распиловке допускается только тот, кто знает правила техники безопасности при работе на дисковой пиле. После окончания распиловки диск нужно немедленно снять.

Для строгания брусков предварительно отрегулируйте высоту стола относительно ножевой головки, затем включите электродвигатель и вручную подавайте брусок, прижимая его к поверхности стола.

При снятии четвертой доски подается на торец ножевой головки.

Помните, что все без исключения операции на станке требуют соблюдения правил техники безопасности.



В почте Заочной школы радиоэлектроники часто встречаются письма, в которых читатели предлагают свои схемы радиоустройств. В большинстве случаев схемы составлены грамотнo, но, увы, не всегда. Нередко приходится гадать, что же тут изображено — резистор, конденсатор или батарея.

Поэтому мы решили помочь тем, кто не совсем твердо знает, как изображаются на радиосхемах различные элементы.

ЯЗЫК РАДИОСХЕМ

Уметь читать радиосхемы совершенно обязательно для каждого, кто хочет стать радиолюбителем. Из знаков электронной азбуки можно «собрать» любой радиотехнический прибор, начиная от малогабаритного карманного приемника и кончая быстродействующей электронной вычислительной машиной.

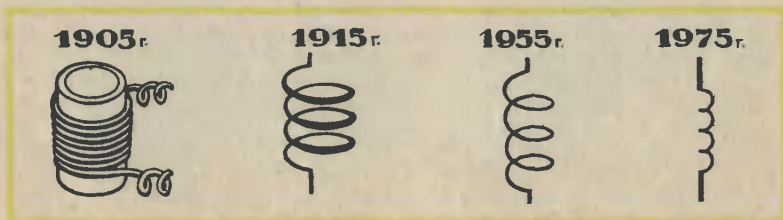
Язык радиосхем расскажет вам об устройстве и работе прибора гораздо подробнее и полнее, чем длинные словесные объяснения.

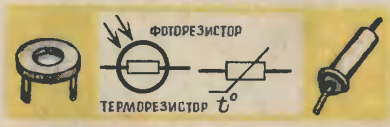
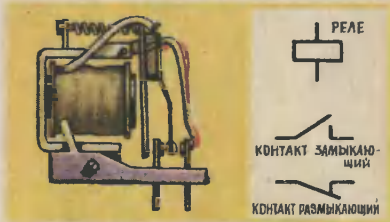
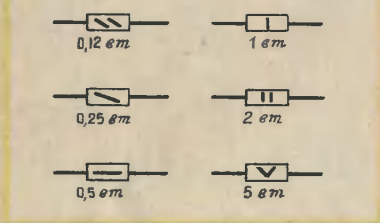
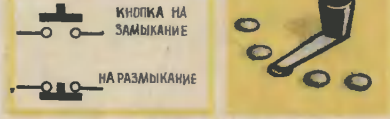
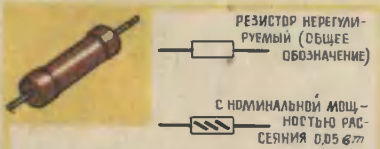
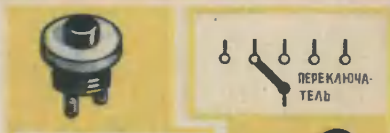
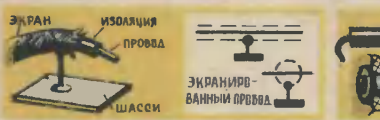
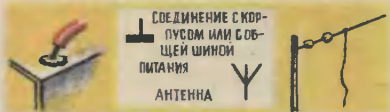
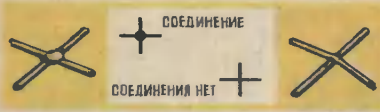
Чтобы изобразить конструкцию электрического прибора или аппарата, пионерам радиотехники приходилось рисовать его в буквальном смысле этого слова. Конечно, не все изобретатели обладали необходимыми художественными навыками. Многие рисунки упрощались из желания облегчить работу. В конце концов эти изображения деталей стали условными, символическими.

Взять хотя бы весьма распространенное условное обозначение катушки индуктивности. Здесь переработка изображения также шла по пути превращения его в абстрактный символ. Сначала на чертежах появился рисунок катушки. Вскоре рисунок упростили, перестав изображать каркас. Постепенно отбрасывались второстепенные детали, пока не исчез собственно рисунок и не появился современный символ катушки индуктивности.

Такая же метаморфоза произошла с обозначениями многих деталей.

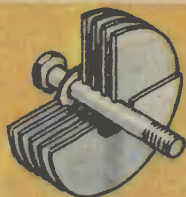
Условные обозначения с небольшими изменениями одинаковы у радиоспециалистов всех стран мира. В Советском Союзе с 1971 года введен в действие комплекс стандартов, устанавливающий единую систему условных графических обозначений в схемах.





В сложных схемах, где имеется большое число элементов, у каждого символа пишут его сокращенное название, состоящее из буквы, указывающей род детали, и порядкового номера детали.

Установилась традиция указывать резисторы (их раньше называли сопротивлениями) латинской буквой R, конденсаторы — латинской буквой C, а катушки индуктивности — латинской буквой L.



КОНДЕНСАТОР ПЕРЕМЕННОЙ ЕМКОСТИ



КОНДЕНСАТОР ПОДСТРОЕЧНЫЙ

КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ



КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ ИЛИ ДРОССЕЛЬ БЕЗ СЕРДЕЧНИКА



КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ С МАГНИТОДИЭЛЕКТРИЧЕСКИМ СЕРДЕЧНИКОМ
КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ, ПОДСТРАИВАЕМАЯ МАГНИТОДИЭЛЕКТРИЧЕСКИМ СЕРДЕЧНИКОМ



КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ С ФЕРРОМАГНИТНЫМ (ФЕРРИТОВЫМ) СЕРДЕЧНИКОМ



ТРАНСФОРМАТОР БЕЗ СЕРДЕЧНИКА



ТРАНСФОРМАТОР ТРЕХОБАТОННЫЙ С ФЕРРОМАГНИТНЫМ СЕРДЕЧНИКОМ И ЭКРАНАМИ МЕЖДУ ОБМОТКАМИ (ТОЧКИ УКАЗЫВАЮТ НАЧАЛО ОБМОТКИ)



БАТАРЕЯ ИЗ ЭЛЕМЕНТОВ ЭЛЕМЕНТ ГАЛЬВАНИЧЕСКИЙ ИЛИ АККУМУЛЯТОРНЫЙ



ДВИГАТЕЛЬ ПОСТОЯННОГО ТОКА

ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ



МИКРОФОН

ГРОМКОГОВОРИТЕЛЬ



ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР



mA
(БУКВЫ УКАЗЫВАЮТ ИЗМЕРЯЕМУЮ ЕДИНИЦУ)

ТЕЛЕФОН



ЗВУКОСИМАТЕЛЬ

СТЕРЕОФИНИЧЕСКИЙ ЗВУКОСИМАТЕЛЬ



ГОЛОВА МАГНИТНАЯ УНИВЕРСАЛЬНАЯ (ЗАВИСЯЩАЯ И ВОСПРИИМЧИВАЯ)

ГОЛОВА МАГНИТНАЯ СТРАЖАЮЩАЯ

Для обозначения антенн используется сочетание букв — Ан, батареи или аккумулятора — Б, выключателей и переключателей — В, громкоговорителей — Гр,

полупроводниковых диодов — Д, дросселей — Др, клемм и зажимов — Кл, кнопок — Кн, ламп электронных и накаливаемых — Л,



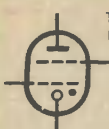
РАДИОЛАМПЫ



ТЕТРОД ЛУЧЕВОЙ



ПЕНТОД



ТИРАТРОН
С ХОЛОДНЫМ
КАТОДОМ



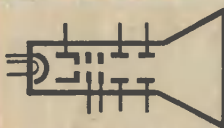
НЕОНОВАЯ
ЛАМПА



ЛАМПА
НАКАЛИВАНИЯ
ОСВЕТИТЕЛЬНАЯ



ЛАМПА
НАКАЛИВАНИЯ
СИГНАЛЬНАЯ



ТРУБКА
ЭЛЕКТРОННО-
ЛУЧЕВАЯ



ДИОД
ПОЛУ-
ПРОВОДНИКОВЫЙ



СТАБИЛИТРОЧ



ТРАНЗИСТОР
ТИПА
p-n-p



ТИРИСТОР
УПРАВЛЯЮЩИЙ
ВЫВОД

ТРАНЗИСТОР
ТИПА
n-p-n



электродвигателей — М,
микрофонов — Мк,
предохранителей — Пр,
реле — Р,
транзисторов — Т,
трансформаторов — Тр,

телефонов — Тф,
штепсельных разъемов — Ш

В этом выпуске Заочной школы радиоэлектроники мы приводим наиболее часто встречающиеся условные обозначения.

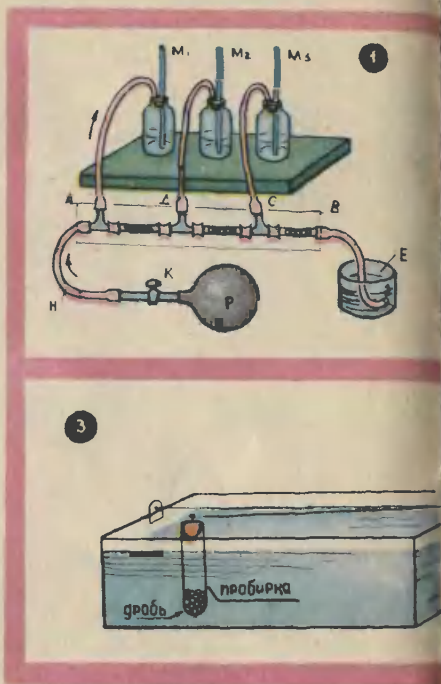
УПРЯМОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Чем длиннее проводник и меньше его сечение, тем больше его сопротивление электрическому току. Можно ли понять этот известный закон физики, не имея дела с электричеством? Оказывается, можно. Учитель Ф. Н. Красиков почти сорок лет назад создал прибор, который демонстрирует законы прохождения электрического тока по последовательно соединенным проводам. На приборе их с успехом заменяют резиновые и стеклянные трубки (рис. 1). Соберите такой прибор для школьного физического кабинета.

На планке АВ установите три стеклянные трубки АД, ДС и СВ одинаковых размеров и заполните их песком или мелкой дробью. Трубки соедините между собой короткими резиновыми трубочками и тройниками А, Д и С. От тройников длинные резиновые трубочки пойдут к манометрам M_1 , M_2 и M_3 , заполненным подкрашенной водой. Сливозь пробки манометров пропустите также длинные стеклянные трубки с запаянными верхними концами.

К концу А подсоедините длинную резиновую трубку, сообщающуюся через кран К с наддутой камерой от футбольного мяча. На другой конец В наденьте трубку и опустите ее в сосуд с водой.

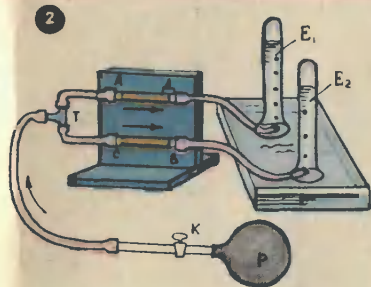
Прибор работает так. При включении крана К по всем трубкам проходит струя воздуха... «Протекающая» между дробинками или песком, она будет испытывать сопротивление. Вот здесь-то и заключается полная аналогия между течением воздуха и перемещением электричества, между сопротивлением току воздушному и электрическому. Манометры M_1 , M_2 и M_3 будут показывать давление воздуха в точках А, Д и С, а так как давление падает слева направо, то и высота подъема жидкости в них будет различной. Манометры в данной модели заменяют вольтметры. А сосуд с водой аналогичен амперметру: число пузырьков воз-



духа, пробулькивающих через воду в единицу времени, наглядно демонстрирует силу воздушной струи.

Если зажать пальцами трубку В, то во всех точках устанавливается одинаковое давление — аналогия с электрическим зарядом на проводнике, показывающим, что потенциал во всех точках одинаков.

На рисунке 2 показана другая схема, демонстрирующая параллельное соединение проводников. Через тройник Т воздух поступает под одинаковым давлением в трубки АД и СВ, которые также заполняются дробью или песком. Струйки воздуха, проходя через препятствия, отводятся в газоприемные цилиндры E_1 и E_2 . Трубки во всех опытах можно менять как по длине, так и по сечению, выясняя таким образом величину сопротивления. Показателем служит время опорожнения цилиндров.



ТАИНСТВЕННАЯ СИЛА

Кому приходилось бывать на наших великих русских реках Волге, Днепре или Печоре, те поражались удивительной красоте их берегов. Но вот почему один берег у них обязательно высокий, крутой, а другой пологий, разливной, знают немногие. А в самом деле, почему?

Чтобы понять это явление, инженер Г. А. Пошехонов предложил сделать опыт. Советуем вам повторить. Возьмите нитку и привяжите к ней небольшой грузик. Раскрутите его и сделайте так, чтобы нитка наматывалась на палец. Длина нитки будет уменьшаться, а скорость вращения грузика увеличиваться. Если обратиться к законам Ньютона, то можно предположить, что на грузик действует какая-то сила. Но какая? Впервые эту силу удалось рассчитать французскому инженеру и математику Г. Кориолису. Ее так

и назвали — кориолисова сила. Она проявляется, как и всякая другая сила, и вызывает отклонение движущегося тела в сторону, перпендикулярную направлению его относительного движения. Вот почему вращающийся грузик совершает относительные перемещения по радиусу! Кориолисова сила, направленная перпендикулярно, влияет на скорость вращения.

Теперь легко вообразить, что вода в реке — тот же грузик. Зажатая берегами, она одновременно и перемещается по радиусу-меридиану и вращается вместе с поверхностью Земли. Получается, что в нашем северном полушарии на движущиеся массы воды в реке действует кориолисова сила, направленная слева направо. Она-то и подмывает правый берег. Этот вывод, названный впоследствии законом, на основании личных наблюдений сделал русский математик К. Бэр.

Легко убедиться в правильности сделанных К. Бэром выводов. Посмотрите на рисунок 3. Это учебный прибор, который опытным путем доказывает явление подмыва правого берега. Изготовить его нетрудно. Для этого подойдет длинная емкость, например, корыто, у которого на узких краях нужно приделать по ушку. Установите его так, как показано на рисунке. Натяните визирную нитку между отверстиями. Пропустите другую нитку через правое ушко и привяжите один конец к валику рукоятки, а другой — к выступающему из пробки гвоздику. Пробка вставлена в пробирку, которая на $\frac{1}{6}$ погружена в воду. Необходимую плавучесть подберите количеством засыпаемой дроби.

Для демонстрации закона Бэра поместите плавающую пробирку у противоположного края, прямо под визирной нитью. Затем, очень медленно вращая ручку ворота, наматывайте нить. Постепенно пробирка будет не только перемещаться к противоположной стенке, но и отклоняться вправо. На нее действует кориолисова сила.

А. ПЕТРОВА,
учительница



Письма

Как сделать магнитную универсальную головку?

*Иван Кутовой,
пос. Ржищев Киевской обл., Андрей ОНИЩЕНКО, г. Светловодск Кировоградской обл.*

В большинстве конструкций любительских магнитофонов применяются магнитные головки промышленного производства. Это такие детали, которые должны отвечать требованиям высокой точности и аккуратности в изготовлении. Но если вы хотите сделать своими силами малогабаритные головки для транзисторных магнитофонов, посмотрите журнал «Радио» № 1 за 1967 год на странице 14.

Расскажите о самодельных линзах для оптических приборов?

Лев МАРКИН, Москва

Линзы можно изготовить самостоятельно из перегоревших лампочек. Отрежьте две одинаковые по диаметру чашечки, опустите их в воду или технический глицерин, сложите вместе и наденьте на стык резиновое кольцо.

Подробное описание самодельных линз приведено в приложении «ЮТ» для умелых рук» № 10 за 1972 год.

Как посеребрить медный провод?

*Николай АНИСИМОВ,
г. Торжок
Калининской области*

В качестве серебрающего состава для медного провода можно применять отработанный фиксаж, уже непригодный для закрепления фотопленок или фотобумаги. Сначала зачищенную до блеска проволоку проваривают в содовом растворе и промывают водой. Затем опускают ее в использованный гипосульфит. Через некоторое время на деталь осядет серебро. Промыв деталь водой, ее сушат и полируют суконкой.

У меня есть трехфазный двигатель. Можно ли его включить в обычную сеть?

*Герман КУДИЯШ,
г. Тихвин
Ленинградской области*

Для подключения трехфазного двигателя к однофазной сети соедините его обмотки звездой (три внутренних вывода вместе). Два внешних вывода включите непосредственно в сеть, а третий — через конденсатор. Рабочее напряжение конденсатора должно быть не менее 400 В, а величина емкости примерно 7 мкФ на каждые 100 Вт мощности двигателя.

Я хочу сам построить эпидиаскоп и микроскоп. Но не знаю как.

*Андрей СЕМИНОВ,
г. Ступино
Московской области*

Эпидиаскоп — это два комплекта осветителей, состоящих из рефлектора, источника света и конденсатора. В передней стенке корпуса с помощью тубуса устанавливается линза-объектив.

Микроскоп имеет короткофокусную линзу — объектив и длиннофокусную линзу — окуляр. Оку-

ляр микроскопа действует как лупа. Глаз, находящийся у самого окуляра, видит мнимое, обратное и увеличенное изображение.

С конструкциями самодельных эпидиаскопа и микроскопа вы можете познакомиться в книге Б. Попова «Самодельные оптические и электрохимические приборы», изд-во «Детская литература», 1971 год.

Эту книгу можно найти в библиотеке.

Расскажите, пожалуйста, как сделать электровыжигательный прибор.

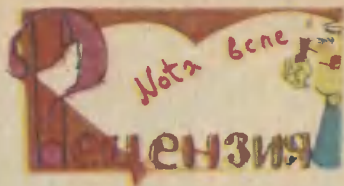
Виктор БУГАИН,
г. Кстово
Горьковской области

Простейший электровыжигательный прибор вы можете сделать самостоятельно. Прежде всего вам понадобится немного провода с высоким омическим сопротивлением (нихром, фехраль и др.). Согните этот провод в виде буквы «У», а концы провода прикрепите зажимом, установленным на пластине из гетинакса или текстолита. Пластины приклейте к ручке из дерева или пластмассы. Концы гибкого провода подключите к зажимам. На прибор нужно подать низкое напряжение 4—6 В. Такое напряжение вы можете получить от понижающего трансформатора.

Хочу изучить азбуку Морзе. Мне нужен звуковой генератор. Как его собрать?

Дмитрий ЗВОНКОВ, Москва

Простейший звуковой генератор можно получить из новогоднего маячка, схема которого приведена в журнале «ЮТ» № 11 за 1974 год. Фоторезистор R1 замените обычным резистором сопротивлением 1 МОм, а вместо лампочки Л1 включите низкоомные наушники типа ТА-4 или ТМ-2. Ключ соедините с цепью питания генератора.



ЖИВЫЕ ЧАСЫ

Есть люди, принципиально не носящие часов. Ни наручных, ни карманных — никаких! И не потому вовсе, что питают к часам неприязнь или не имеют возможности их купить. Просто эти люди привыкли обходиться без часов. Абсолютно точных данных о времени им практически не требуется, а время с точностью до получаса (а иногда и точнее) они просто-напросто чувствуют сами...

Эта способность, конечно, замечательна, но по отношению к людям она особого удивления не вызывает: это же человек — царь природы!

Но и более низкие организмы способны ощущать время, и притом гораздо точнее, чем человек. Окольцованная птичка под названием «белоголовая зонотрихия» ежегодно возвращается на свой «персональный» куст в саду профессора Мейвальда в Калифорнии, пролетев три с половиной тысячи километров от своего гнезда на Аляске! Ориентируясь на таком огромном пути, без точного измерения времени не обойтись.

А что вы скажете о морском кольчатом черве палоло, живущем в темных пещерах коралловых рифов на юго-западе Тихого океана, но раз в году — всегда в последнюю четверть Луны в ноябре — всплывающим на поверхность океана для нереста?!

Чувством времени обладают и растения. Многие из них по утрам «просыпаются» — расправляют листья и поворачива-

ДЛЯ
УМЕЛЫХ
РУК

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ
"ЮНЫЙ ТЕХНИК"

«Летающий танк» — так гордо именовали советские летчики один из лучших самолетов второй мировой войны — ИЛ-2. В этом номере приложения вы найдете чертежи кордовой контурной модели этого легендарного самолета.

В ответ на многочисленные просьбы моделлистов, впервые приступивших к постройке радиоуправляемых моделей, Э. А. Тарасов рассказывает об устройстве и принципе работы рулевой машинки — необходимого компонента таиой модели.

В разделе «Клуб аквариумистов» читатель прочтет о том, как самому сделать аквариум.

В «Стране развлечений» читателя ждет увлекательная спортивная игра — боулинг.

ют их к солнцу, а вечером «засыпают» — свертываются. Еще в XVIII веке французский ученый Генри-Луи Дюамель, помещая растение из семейства гелиотропов (само это название означает «поворачивающийся к солнцу») в глубокое и абсолютно темное подземелье, наглядно убедился, что растение еще очень долго продолжает «засыпать» и «просыпаться» в точном соответствии с заходом или восходом солнца...

Подобные факты были известны давно, но связать их между собой удалось сравнительно недавно. Появилась даже новая наука биоритмология, представители которой в 1960 году съехались на свой первый симпозиум.

О проблемах биоритмологии подробно и увлекательно рассказывает Ричи Уорд в книге, которая так и называется — «Живые часы». Она вышла в 1974 году в издательстве «Мир». В ней больше гипотез, чем фактов, ибо биоритмология еще очень молода. Но перспективы развития этой юной науки грандиозны. Ведь наш век — это век космоса, а все или почти все биоритмы земных организмов связаны с земными условиями: с Солнцем, Луной, с магнитным полем Земли... Что будет с человеком, когда он покинет Землю, покинет и солнечную систему? Об этом надо думать уже сейчас, ибо очень уж будет обидно, если че-

ловек в космосе, уберечьшись от радиации, метеоритных потоков и прочих неприятностей, погибнет из-за расстройства собственных внутренних «часов»...

С другой стороны, проблемы земной медицины тоже порою зависят от Луны и Солнца, точнее — от биоритмов, вызванных ими. Хирурги Флориды заметили, например, что операции на гортани, проведенные во вторую четверть лунного месяца, часто заканчиваются сильным кровотечением. Отчего? Пока неясно. Ясно лишь, что операция эту лучше делать в другое время.

Или замечено, что многие лекарства лучше вводить в человеческий организм с учетом времени суток: иные из них ночью действуют гораздо сильнее, чем днем. И не удивляйтесь, если со временем на пустырьках с какой-то микстурой появятся предупредительные надписи вроде: «Не принимать между 10 часами вечера и 8 часами утра...»

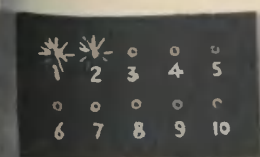
Автор пишет почти исключительно о работах зарубежных авторитетов. Видимо, он знаком с трудами замечательного русского ученого Александра Леонидовича Чижевского, многие работы которого в той области, которая сегодня именуется биоритмологией, опередили опыты и выводы его зарубежных коллег на целые десятилетия.

С. СИВОКОНЬ

КЕГЕЛЬБАН НА ДОМУ

Сегодня в него играют по тем же правилам, что и 80 лет назад. Кегли, расставленные в виде квадрата или ромба, выбивают шаром, летящим по деревянной дорожке. Очки насчитывают по числу сбитых фигур.

Для игры в современный боулинг строят кегельбаи — специальные залы, оснащенные механизмами. Вы можете построить мини-кегельбаи. Он в несколько раз меньше настоящего, но позволяет играть в боулинг с соблюдением всех правил.



СЕГЕС



По ту сторону фокуса

Индекс 71122

Цена 20 коп.



На сцене стоят два стула и табуретка. Беру со стула небольшую куклу и даю осмотреть ее зрителям. Кукла плоская, по типу детской игрушки «болванчик». Руки и ноги ее свободно болтаются. Устанавливаю куклу на табуретке. Смотрите, как кукла пританцовывает: руки и ноги ходят ходуном, она приплясывает и подпрыгивает. Потом убираю из-под куклы табуретку и опускаю ее на пол. А кукла и здесь лихо отплясывает. Накрываю ее сверху табуреткой, но кукла продолжает плясать. Я достаю куклу и передаю ее в зрительный зал для осмотра.

И все-таки в фокусе есть секрет.

Куклу вырежьте из картона. Часть руки — от кончиков пальцев до локтя и часть ноги — от ступни до колена вырежьте отдельно. А потом пришейте к кукле. Разрисуйте куклу по своему вкусу, только рубашка куклы должна быть в поперечную полоску черного цвета.

Теперь о технике танца. Когда вы первый раз понесли показывать куклу в зрительный зал, помощник берет какой-нибудь реквизит от предыдущего фокуса и уносит его за кулисы. Вместе с реквизитом он захватывает катушку с черными нитками и натягивает нитку между стульями. Это надо проделать очень непринужденно, чтобы не привлечь внимания зрителей. Нитка оказывается натянутой над табуреткой. За кулисами ваш помощник держит в руках катушку с нитками. Вы подходите к табуретке и вешаете куклу на нитку так, чтобы нитка прошла за спиной куклы под мышками. Стоит помощнику дернуть за нитку, как кукла начнет пританцовывать.

Рис. В. КАЩЕНКО

С. МАКАРОВ

