

1968

№ 3

ВЗРЫВ КОНСТРУИРУЕТ МАГНИТ

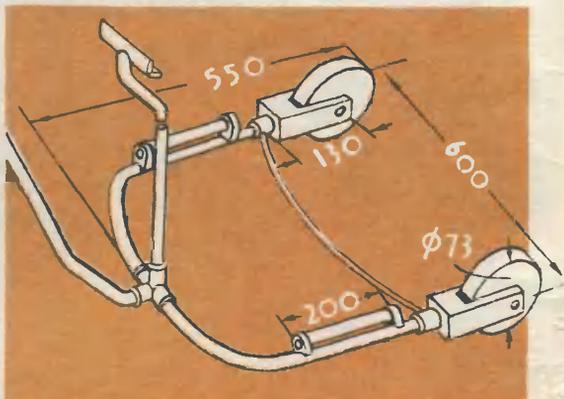
В кольце взрывных ударов—
25 000 000 гаусс





Тележка-съемник.

Сегодня наш рассказ — о делах 58-й школы города Краснодара. Несколько лет назад в этой школе ребята создали свое отделение ВОИР. За успешные дела вои ровцев: создание тележки-съемника для демонтажа скатов грузовых автомашин, пресса для сборки рессор, приспособления для демонтажа колес тракторов — редакция журнала выдает краснодарцам авторские свидетельства Патентного бюро «ЮТа» (читайте об этом на стр. 63—64).



Пресс для сборки рессор.

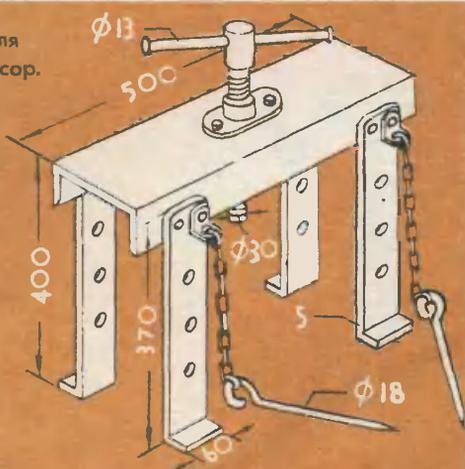


Рис. А. Лебедева

НУЖНЫЙ ЧЕЛОВЕК НА НУЖНОМ МЕСТЕ

Юный ТЕХНИК

• Популярный
научно-технический журнал
ЦК ВЛКСМ
и Центрального Совета
пионерской организации имени
В. И. Ленина

Выходит один раз в месяц

Год издания 12-й

А. ДОРОХОВ

Рис. Р. АВОТИНА

Кончается школьный год.

Как и все твои товарищи, ты все чаще начинаешь задумываться: что дальше? Куда направить свои шаги, выйдя в последний раз из ворот школы, где еще недавно все было так понятно и просто? Все учатся, и я учусь. Все ходят в школу, и я хожу.

А теперь? Твердо ли я решил стать именно тем, а не другим? Найдется ли для меня такое место, которое полностью ответит моим надеждам и мечтам? Сумею ли я справиться с теми требованиями, которые предъявит мне будущая профессия?

Трудно найти юношу или девушку, которых не занимали бы эти тревожные мысли. И это естественно. Чем раньше и точнее увидишь ту орбиту, по которой будешь вращаться круг за кругом, год за годом, тем жизнь твоя будет наполненней, интересней, полезней и для тебя и для общества, тем больше удовлетворения станет приносить тебе каждый прожитый день.

Мы знаем, что немало людей тратят свои годы на выполнение чуждых и потому тягостных занятий, на которые обрекла непродуманно избранная профессия, уступка советам друзей или настоянию родителей.

Мы знаем, что можно встретить работников, которые упорно продолжают занимать не принадлежащее им по праву место, пытаются выполнять обязанности, не совпадающие с их склонностями и устремлениями, а главное — не соразмерные их способностям.

А между тем разве не лучше во сто крат быть отличным поваром, нежели посредственным биологом?

1968

март

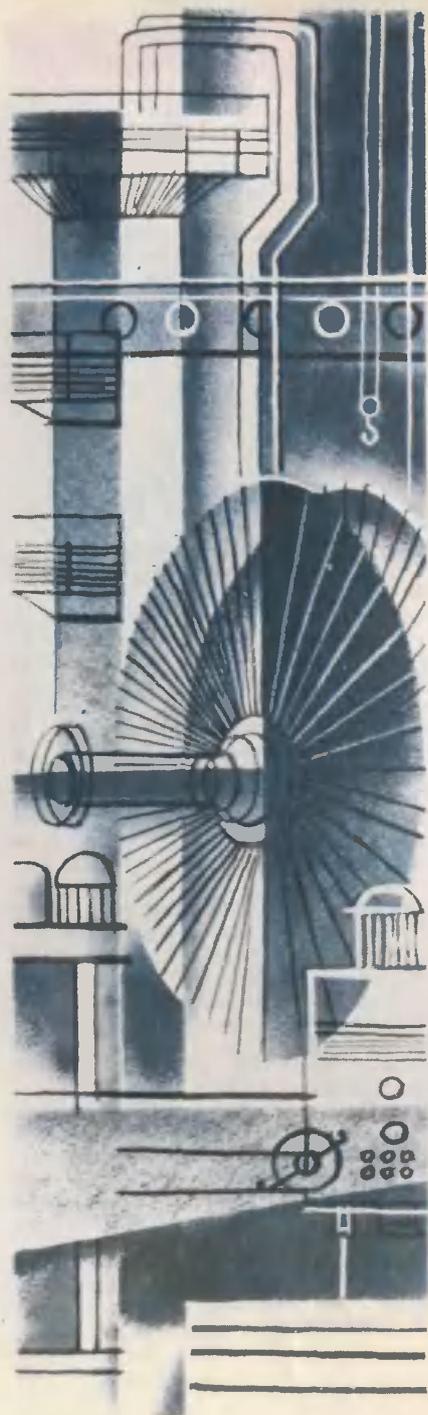
№ 3

В НОМЕРЕ:

А. ДОРОХОВ — Нужный человек на нужном месте	1
В КАДРЕ — НАУКА	6
М. ИЛЬИН — Часовой погоды	8
Ю. МОИСЕЕВ — Моделирование интеллекта	10
Владимир МАЛОВ — У пульса Земли	15
ПАТЕНТНОЕ БЮРО «Юта»	20
Г. ЕРШОВ — Атомное пламя	25
А. НЕСМЕЛОВ — Летящая труба	30
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	34
КЛУБ «ХУЗ»	36
ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ	44
СПОРТИВНАЯ ПЕРЕМЕНА	48
В. НОСОВА — Мастера завтрашнего дня	50
Юрий НОВОСЕЛЬЦЕВ — Сто профессий Игоря Дадыкина	53
С международной детской фотовыставки	54
ПО ТУ СТОРОНУ ФОКУСА	57
И. ШАФРАНОВСКИЙ — Загадка Ахтарандита	58
ДНЕВНИК РЕДАКЦИИ	59
В. ШИЛОВ, Л. АФРИН — Multum vibro	60
«ДОБРЫЙ МАСТЕР»	63

На 1-й стр. обложки — рис. В. СКУМПЭ и статье „Сверхсильные магнитные поля“. На 4-й стр. обложки фото Н. ХОРУННЕГО.





Разве не нужней и полезней для общества токарь или лекальщик высокого класса, нежели никудышный физик или историк, годами корпящий над диссертацией, перепевающей и пережевывающей давно открытое другими?

Вот почему хочется вовремя предостеречь тех, перед кем встает сегодня вопрос о выборе профессии — профессии на всю жизнь. Станешь ли ты нужным человеком на нужном месте или уныло пройдешь свой жизненный путь, не дав ничего путного ни себе, ни людям?

Сделать этот выбор правильно далеко не просто.

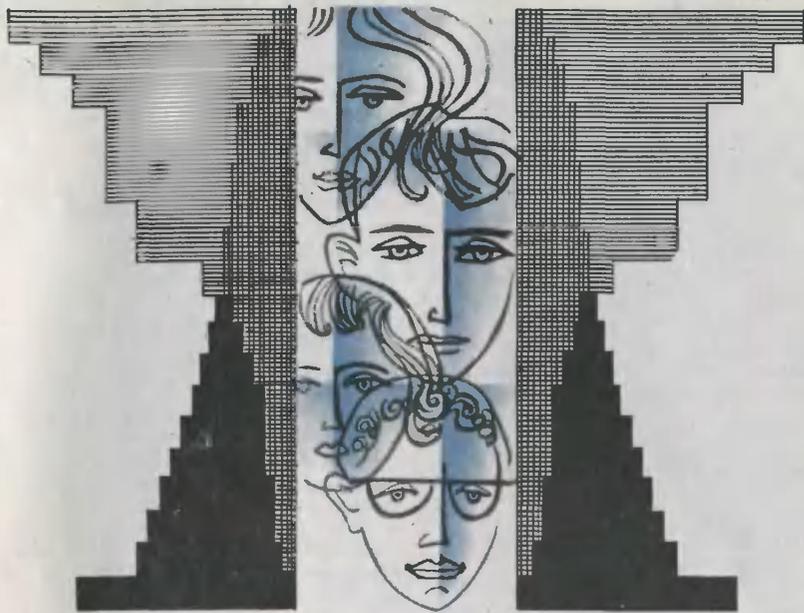
Недавно группа ученых-социологов провела интересный опрос выпускников нескольких школ: «Чем вам нравится специальность, которую вы хотели бы приобрести?»

Ребята подобрались серьезные и думающие. Ответы давались без подписи и были достаточно открытвенны. И что же оказалось?

Почти половина опрошенных написала, что главное, что привлекает их в избранной профессии, — это ТВОРЧЕСКИЙ характер предстоящего труда, возможность проявить себя, открыв новое, усовершенствовав существующее, добившись зримых достижений. Четвертая часть выпускников писала также о значении, которое имеет их будущая специальность для народного хозяйства. И лишь два процента ответивших ссылались на приманку высокого заработка.

То же самое подтверждают рассказы старшеклассников о профессиях, которые они выбрали. Их тягу к творчеству хорошо иллюстрирует рисунок на стр. 3. Опрокинутая пирамида (она заштрихована) состоит из многих ступеней, высшие из них соответствуют наиболее творческим профессиям. Длина каждой ступени — это число ребят, избравших данную профессию. И смотрите: чем выше ступень, тем она длиннее. Старшеклассники Новосибирской области (по их ответам составлена пирамида) недвусмысленно заявили: «Мы хотим думать».

Тут же на рисунке — другая пирамида. Она не пунктирная, четкий рисунок как бы говорит: «Это уже не то, что мы хотим, а то, что нужно». Потребности общества, как видите, обратно пропорциональны



устремлениям старшекласников. Здесь налицо столкновение надежд и возможностей их осуществить.

Еще недавно в масштабах страны полную среднюю школу оканчивало у нас сравнительно немного юношей и девушек. В то же время потребность в специалистах высокой квалификации была настолько велика, что почти все выпускники, кроме самых уж незадачливых, имели возможность поступить в то или другое высшее учебное заведение — университет или институт.

Но уже несколько лет назад положение начало существенно изменяться.

Сейчас наши средние школы ежегодно выпускают значительно больше юношей и девушек, нежели могут вместить высшие учебные заведения. Вместе с тем наши заводы и фабрики получают больше предложений своих услуг от дипломированных инженеров и техников, нежели от квалифицированных токарей, фрезеровщиков, литейщиков, сборщиков. В клиники и больницы просится больше молодых врачей, чем медицинских сестер, не говоря уже о санитарках. В театры приходят по весне только что получившие диплом молодые актеры, актрисы,

режиссеры, а театрам как раз паразитически нужны не они, а монтеры, плотники, маляры, осветители, костюмеры.

А как же со словами, которые мы слышим с детства, что перед каждым советским юношей, каждой советской девушкой открыты все пути? Разве не может у нас пастух вырасти в директора завода или академика, а пионервожатая стать капитаном морского лайнера или командиром воздушного корабля?

В том-то и дело, что **МОЖЕТ**. Но неверно думать, что любую избранную тобой профессию тебе поднесут на блюдечке. Что достаточно тебе выразить желание — и тебя начнут учить, готовить, тренировать, пока ты не займешь именно то место, которое тебя привлекло.

Нет, это далеко не так. Ни на каких весах не взвесишь те усилия, мужество, силу воли, умение на долгие годы отказаться от любых соблазнов легкой жизни, способность переносить предельное напряжение всех физических и душевных сил и томительные бессонные ночи, через которые должны пройти те, кто добивается одной цели, поставленной перед собой раз и навсегда.

Ведь даже для того чтобы поступить сегодня в намеченное высшее учебное заведение, одного даже самого горячего желания мало. Прежде всего необходимо выдерживать конкурс. А это значит — надо оказаться начитанней, подготовленней, сообразительней по крайней мере двух, а то и больше таких же, как ты, ребят, стремящихся в этот же институт.

Современный научно-технический уровень позволяет удовлетворить устремления всей молодежи. Но нашей стране необходимо крепить оборону. Этого требует международная обстановка.

Сегодня необходимо считаться с тем, что есть. И потому каждый должен всерьез подумать: обладает ли он теми особыми способностями, которых требует продвижение вперед по избранному пути? Хватит ли на это физических и духовных сил? Сумеет ли он примириться с тем строгим образом жизни, которого потребует избранная специальность?

Право же, я не хочу запугивать тех ребят, которые будут читать эти слова. Но именно сейчас, на пороге взрослой жизни, стоит взглянуть на это глазами взрослого человека.

Надо сказать, что большинство юношей и девушек понимают и принимают сложившуюся ситуацию. В Москве было опрошено 1455 учеников старших классов. Из них 800 ребят определенно указали свою будущую профессию — более половины всех опрошенных знают, чего они хотят! Более 20 процентов этих ребят избрали путь инженера, 17,7 процента предполагают стать врачами, 15,3 процента — научными сотрудниками, 15,1 процента — учителями, 5,8 процента — работниками искусства, 6,5 процента избрали рабочие профессии, 5,4 процента хотят быть летчиками и моряками, более 5 процентов пойдут работать в СФЕРУ ОБСЛУЖИВАНИЯ. Последнее особенно знаменательно — происходит профессиональная переориентировка, учитывающая реальное положение.

Многие ребята относятся к сфере «бытового обслуживания» с некоторым пренебрежением. Мол, это для

тех, кто ничего более существенного сделать не научился.

Такая точка зрения — глубокое заблуждение. Ведь до сих пор у людей значительную часть нерабочего времени отнимает выставивание очередней в магазинах, столовых, мастерских, домашняя уборка, стирка, приготовление пищи. Больше того: чем лучше и богаче живет наш народ, тем больше времени вынуждены мы тратить на различные бытовые нужды — то испортился холодильник, то телевизор, то пылесос, то хочется купить редкую вещь или сшить нарядное платье в ателье; убирать отдельную квартиру дольше, чем одну комнату.

На все это уходят часы, которые можно было бы использовать для отдыха, чтения, развлечений, спорта. И уходят потому, что до сих пор в этой сфере деятельности царит преимущественно кустарщина, а современная машинная техника внедряется крайне медленно. Здесь так же, как и в других отраслях промышленности, необходимо крупное механизированное производство с могучей техникой. Так разве не благородная задача для творческого человека — приложить свои силы и способности именно в этой важнейшей области жизни?

Впрочем, это начинают сознавать все больше юношей и девушек. Тот же опрос, о котором мы упоминали вначале, показал, что пойти работать в сферу бытового обслуживания собираются сегодня столько же выпускников, сколько намерены стать летчиками и моряками. Видно, эти ребята отлично понимают, что нельзя всем водить самолеты и корабли и при этом всю жизнь... питаться сухим пайком.

Почему мы решили поговорить сегодня на эти темы?

Потому, что чем серьезнее и глубже продумаешь ты свое будущее, чем реальнее будешь оценивать свои возможности, способности и силы, чем лучше будешь представлять современные потребности общества, тем меньше постигнет тебя разочарований, тем успешнее будет твой труд.

Ведь самое ценное в жизни — оказаться «нужным человеком на нужном месте». А это зависит прежде всего от самого себя.

Что это — репродукция с последнего «шедевра» абстракционизма? Или сенсационный снимок из фоторепортажа с места посадки марсианского корабля? Ни то, ни другое, хотя к космосу таинственная конструкция все-таки имеет самое прямое отношение. На фотографии — телескоп, один из тех сложнейших приборов, которые астрономы XX века каждую ночь выводят на «визуальную» связь с Марсом, Венерой, с миллиардами далеких миров.





КАДРЕ- НАУКА

Чтобы подняться на стрелу младшего брата из семи шагающих экскаваторов — 14-кубового «малыша», надо было пересчитать 192 ступеньки.

В Мирном даже холод заставили работать. На реке Ирелях с помощью мороза построили плотину. По трубам холодный воздух проникает внутрь плотины и так цементирует ее, что она не успевает оттаять до новых холодов.

Бетонные ступени водосброса.

Уралмаш уже выпускает шагающие экскаваторы с ковшем емкостью 25 кубометров и стометровой стрелой. В ковше свободно размещается МАЗ. На фото — одна из деталей такого исполина — опорная поворотная рама.





Миллионами кубометров скапливается снег на склонах гор. В какой-то момент спокойная масса вдруг срывается с места и лавиной летит вниз. Чтобы предотвратить опасность, лавину вызывают искусственно с помощью минометов.

Наблюдательные посты противолавинной службы работают и ночью.





ЧАСОВОЙ ПОГОДЫ



М. ИЛЬИН

Рис. В. ПОРОЗОВОЙ

Она и впрямь как часовой — 310-метровая башня, возведенная в городе Обнинске. Бессменно — днем и ночью — ее приборы наблюдают за атмосферой: измеряют влажность и температуру воздуха, скорость ветра и т. д. Изучается весь пограничный слой, простирающийся от поверхности земли до 300-метровой границы, которую редко достигают сооружения человека. Выше начинается свободная атмосфера.

Пограничный слой особенно важен для изучения: ведь мы в нем живем. Для наблюдения за ним метеорологи и раньше использовали высокие дома, антенны, фабричные трубы. Их станции устроены, например, на шпилях высотных домов Москвы.

Обнинская башня была построена специально для метеорологов. Ее высоту вы уже знаете, а ее диаметр всего — 2,4 м. Пропорции подсказывают нам сравнение башни с соломинкой. Но эта «соломинка» довольно тяжела и массивна. Инженеры долго решали вопрос о том, как ее закрепить. Сначала думали поглубже закопать в землю. Но тогда вышка действительно уподобится соломинке — сильные ветры с легкостью раскатают ее. Приборы тоже придут в движение, и их показаниям уже нельзя будет доверять. Кроме того, у основания возникнут сильные напряжения. Строители решили: пусть башня опирается на металлическую полусферу — на шаровую пята. А удерживать ее вертикально будут четыре яруса вантов — стальных тросов, укрепляемых якорями в земле.

Эти тросы видны издалека. Кажется, что длинный стержень опутан нитями. Замечаешь также и бусинки, нанизанные на стержень через равные расстояния. Подойдешь поближе и увидишь, что это балконы, и не простые, а измерительные — на них стоит аппаратура. Вернее — не на них: на север, восток, юг и запад расходятся с каждого балкона рей с приборами на концах. Балконов всего 13. Умножьте это число на четыре, и вы сможете приблизительно представить себе количество всей аппаратуры.

Венчает башню цилиндрическая кабина высотой 3 м и диаметром 4 м. В ней — иллюминаторы. Наверное, метеорологи чувствуют здесь себя, как в кабине самолета: множество приборов, и внизу мчатся облака, создавая иллюзию движения. Из кабины прямо вверх выдвигается рея. Башня тогда становится длиннее на 5 м.

До самого верха Обнинской вышки внутри ее проложен лифт. Он доставляет ученых на любой этаж. Правда, они не пользуются им слишком часто. Приборов, как вы помните,



очень много, и лично снимать с них показания просто невозможно. Выручает автоматика. Все, что измеряет башенная аппаратура, поступает вниз, на регистрационную панель. Так было предусмотрено с самого начала, когда группа специалистов под руководством академика Е. К. Федорова составляла проект. По сути дела, башню следует называть геофизической автоматической обсерваторией, настолько обширно и совершенно ее приборное оснащение.



Самые главные приборы обсерватории находятся на измерительных рядах. Это настоящие работяги — круглые сутки они обследуют близлежащую атмосферу. Все сведения, собранные ими, преобразуются в электрические сигналы. По специальной проводке, расположенной внутри вышки, они поступают на командный пункт. Это панель во всю стену, в которой смонтированы пересчетные и переключающие устройства. Здесь же — пульт управления. Включить прибор, отключить, произвести измерение или регулировку... — вот команды, которые с него идут на измерительные балконы.

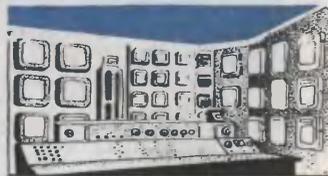
В короткой статье невозможно подробно рассказать о работе всего комплекса измерительной аппаратуры. Поэтому мы рассмотрим только одно устройство — фотоэлектрический анемограф, служащий для измерения скорости ветра. На этом примере вы поймете, как происходит измерение, как оно передается на командный пункт и как регистрируется.

Путь сигнала начинается с фотоимпульсного датчика, закрепленного на измерительной рее (см. рис.). Датчик — это вертушка с тремя чашками, на ее нижний конец насажен диск с вырезами. Диск разделяет лампочку и фотосопротивление, включенное в равновесный мост.

Представьте, что ветер раскрутил диск. В какой-то момент свет прошел сквозь щель и упал на фотосопротивление. Его величина упала. Электрический сигнал, идущий в преобразователь, изменился. Вот ветер задул сильнее, диск закрутился быстрее, и напряжение за одно и то же время стало чаще меняться.

В преобразователе сигнал усиливается, отсюда он выходит в виде импульсов. Их количество в секунду может достигать 15, все зависит от скорости ветра. Но регистрировать все импульсы нет смысла. Легче зафиксировать уменьшенную во сколько-то раз цифру.

Из регистратора путь импульсов лежит в исполнительное реле. Каждый импульс здесь отмечается точкой на крутящейся бумажной ленте. За единицу времени наберется определенное количество точек. Оно пропорционально числу импульсов, а те, в свою очередь, — скорости ветра. Произвести пересчет уже несложно.



Моделирование Интеллекта

«Я мыслю — значит, я существую!» Триумф, восторг звучал в этом нечеловеческом, в этом призрачном голосе...»

Г. Гаузер, «Мозг-гигант»



Моделирование умственной деятельности едва ли не самая сложная задача современной науки и техники, решить которую можно только объединенными усилиями кибернетики, электроники, нейрофизиологии, философии и т. д. И, как всегда, находятся горячие головы: одни предрекают «бунт машин», другие заранее беспокоятся о достойном месте «машины разумной» в будущем обществе.

Избегая лобового вопроса — может ли машина мыслить? — проблему целесообразно поставить следующим образом: может ли машина делать то, что делает человек, когда говорят, что он мыслит?

ЧЕЛОВЕК РАЗУМНЫЙ И МАШИНА РАЗУМНАЯ

«Мозг-гигант с умственным потенциалом, в 25 000 раз превосходящим человеческий». «Он превосходил знанием все три миллиарда разумных существ на Земле...»

С. Лем, «Формула Лимфатера»

Современные ЭВМ, как считает английский ученый и писатель-фантаст А. Кларк, находятся на стадии «кремневого топора» и представляют собой карликовый, а совсем не гигантский мозг, — это быстроедействующие тупицы. Еще резче формулирует эту мысль американский математик А. Сэмюэль: вычислительная машина — это гигантский идиот и отнюдь не гигантские мозги. Американский ученый М. Таубе полагает, что разговоры о машинном мышлении — это только гипнотизирование доверчивых простаков.

ЭВМ в самом деле не рассуждает, а просто с невероятной скоростью перебирает все возможные варианты в поисках лучшего решения. Машины уже неплохо переводят с одного языка на другой, исправно решают уравнения, рассчитывают оптимальные варианты технологических процессов, ставят медицинские диагнозы, играют в шашки, намного хуже в шахматы и т. д. Но, кроме того, они не только решают известные теоремы, но и ставят новые. Причем любопытно то, что они, так же как и человек, не всегда могут их доказать. Дается только формулировка. Правда, постановка задачи всегда считалась более сложным делом, чем ее решение.

Существует много возражений против возможности моделирования мыслительных процессов. Говорят, например, что машины оперируют только с числами, а это частный вид информации, с которой сталкивается человек. Но числовой способ задания оказывается универсальным, и с его помощью можно закодировать зрительную, звуковую и любую другую информацию. Считают также, что нельзя все многообразие человеческого поведения выразить с помощью формул. Однако любые правила преобразования числовой и буквенной информации могут быть разложены на элементарные правила, число типов которых весьма ограничено. Подобное можно встретить и в природе, где все огромное многообразие веществ сводится к комбинациям относительно небольшого числа элементарных частиц: протонов, электронов, нейтронов и т. д.

Действительно, машина, не будучи начинена программами, чрезвычайно «глупа». Она требует самых подробных и точных инструкций для выполнения даже весьма простых с человеческой точки зрения заданий. Например, решение такой нехитрой проблемы, как распознавание знакомого лица в толпе. Человек справляется с ней автоматически. (Правила, по которым совершается этот процесс, носят интуи-

тивный характер, упрятаны в глубины подсознания. И пока их не так просто подвергнуть анализу, а тем более точно сформулировать.) Для машины сегодня это непреодолимая преграда.

ЭВМ универсальны и без всякого изменения конструкции способны выполнять любые преобразования информации — от сложнейших расчетов до сочинения музыки, но при одном условии: если программа сформулирована. Другими словами, известен алгоритм — ключ к решению задачи. И для каждой задачи — замка нужен свой алгоритм — ключ.

ЭВМ в поисках оптимального решения просто перебирает все варианты, у нее нет драгоценного «чувства близости решения», которое позволяет человеку мгновенно отыскать необходимую информацию. В человеческом мозге есть какая-то система обращения к памяти, а если бы мозг, так же как машина, использовал метод случайного поиска, ему для извлечения информации потребовалось бы вместо одной секунды — 30 тысячелетий. В настоящее время ученые и инженеры только подступают к выяснению основных алгоритмов, обеспечивающих программу «чувства близости решения». Например, при расчете моста через Енисей для решения всех уравнений потребовалось бы много месяцев напряженного труда специалистов. ЭВМ решила эту систему уравнений через 7 часов. Когда эту же задачу предложили опытному инженеру, то он ее выполнил за полчаса, не решив, однако, ни одного уравнения.

Трудности прямого моделирования мыслительных процессов привели к поискам обходных путей. Один из них — разработка автоматов, самообучающихся и самосовершенствующихся в процессе работы. Интересно, что рабочая программа, по которой будет работать такая машина через некоторое время, зависит не только от автора исходной программы, но и от последующего опыта, приобретаемого независимо от него. Поэтому, если автору неиз-

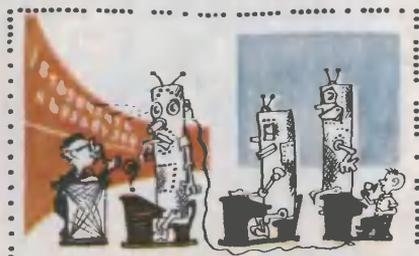
вестна последующая история работы созданной им машины, то он принципиально не может предсказать, как машина будет реагировать на ту или иную ситуацию. Можно составить такие системы программ, в которых с приобретением опыта будут изменяться не только константы, но и сама организация программы. В этом случае предсказать, во что превратится в конце концов исходная программа, становится совсем невозможным.

Другая принципиальная возможность обойти прямое моделирование процессов мышления связана с моделированием систем нейронов. Считается, что кора головного мозга состоит из 10—14 миллиардов нейронов. Исходя из того, что нервная клетка не отражает свойств, которыми обладает головной мозг в целом, от моделей нервных сис-

тем можно ожидать много замечательных открытий. Причем нейрон не аналогичен ячейке памяти машины, что часто молчаливо подразумевается. Он имеет сложную структуру, большое количество связей и, возможно, аналогичен целому запоминающему устройству. И не количество нейронов определяет с технической стороны преимущества биологического мозга, а вот это не поддающееся учету количество связей между ними. Предполагают, в частности, что обучение сводится к установлению новых связей между нейронами.

ОРУДИЯ ТРУДА ИЛИ НАСЛЕДНИКИ?

«Всегда, когда высший интеллект встречается с низшим, он уничтожает его... В этой машине не за-



БЫСТРЕЕ МАШИНЫ

Виктор ПЕКЕЛИС

В журнале «Юный техник» был напечатан рассказ-шутка «Феномен». В нем рассказывалось, как мальчик Витя Костинов удивил однажды учительницу математики Нику Владимировну своими необыкновенными спо-

собностями. Он моментально решал все задачи, и когда Нина Владимировна спросила:

— Может быть, ты и за шестой класс задачи решишь?

Костинов — такой нахал! — шмыгает носом и отвечает:

— Мне, Нина Владимировна, все равно. Хотите за шестой, хотите за десятый.

Но как потом оказалось, в институте напротив школы стояла новая вычислительная машина. Она могла анализировать человеческую речь, воспринимая условия любой задачи с голоса. Готовое решение поступало в обычный репродуктор. Оттуда был слышен ответ. Такой репродуктор, работавший и как микрофон, сотрудники института установили в классе, где учился Витя Костинов. А он ловко воспользовался электронным подсказчиком.

Мальчик Витя Костинов — персонаж из рассказа-шутки. А вот Борислав Гаджански действительно математический феномен.

— Можешь ли ты, Борислав, извлечь корень двадцать второй степени из числа

348 517 368 452 361 458 872?

Мальчик на минуту задумывается.

— Восемь.

— А теперь извлеки корень тридцать первой степени из числа 538 436 517 832 435 456 582?

Еще минута на размышление.

— Четыре.

В свои одиннадцать лет Борислав Гаджански из югославского города Зреканина отлично знает высшую математику в объеме программы вуза и без помощи карандаша и бумаги производит сложнейшие математические расчеты.

программировано условие нашего блага».

Ф. Хойл, Д. Эллиот, «Андромеда»

Не только фантасты, но и некоторые ученые высказывают опасения, что машины со временем смогут вытеснить человека. Возникают эти мысли, видимо, потому, что машины порой преподносят всякие сюрпризы.

Например, к немалому удивлению самих конструкторов, проектировавших первые ЭВМ только для автоматических вычислений, они оказались способны на выполнение ряда интеллектуальных процессов. Английский ученый Г. Паск заложил некоторые принципы поведения животных в автоматы, которые должны были быстро найти «пищу» или «погибнуть». Так вот, чтобы «выжить», машины неожиданно

для ученого стали «объединяться в стаи».

Наводят на размышления и самообучающиеся машины, рабочая программа которых становится со временем резко отличной от исходной. В настоящее время созданы программы для машин, которые могут сами ставить себе цели в работе. Одна из программ привела к доказательству нескольких геометрических теорем, которые раньше не приходила в голову ни одному человеку. Немаловажно и то, что сложность сконструированных систем настолько велика, что человек не может представить себе всех деталей их поведения. Кроме того, нынешние машины считают быстрее человека в несколько десятков миллионов раз, в машину можно вложить знания и опыт целого коллектива, а с использованием принци-

Виртуозные вычислители не редкость.

...В зрительном зале погас свет. На сцену, ярко освещенную огнями рампы, вышел человек в строгом черном костюме — не цирковой артист, не конферансье, не исполнитель популярных песенок. У него в руках мел и трюпка. Они как-то непривычны на сцене.

Эстрадный номер начинается. Сотни зрителей с неослабевающим вниманием следят за исполнителем. Что же здесь происходит?

Выступает артист — «живой арифмометр». Он демонстрирует искусство молниеносного счета.

— Назовите мне, пожалуйста, — обращается он к зрителям, — многозначное множимое и многозначный множитель, и прошу вас найти вместе со мною их произведение.

— Один миллион пятьсот девяносто четыре тысячи триста двадцать три умножьте на три тысячи четыреста пятьдесят шесть, — несется из зала...

Проходит несколько секунд, и все читают на доске результат: 5 509 980 288.

Артист терпеливо ждет, пока зрители переключат на бумаге числа. После этого он называет также все промежуточные результаты, полученные при умножении.

Известны и другие способности чудо-счетчиков. В Ванском районе Западной Грузии живет Арон Чиквашвили. Он свободно манипулирует в уме многозначными числами. «Счетный механизм» Чиквашвили не знает усталости и ошибок. Он может не только считать, но и читать... с конца.

Как-то друзья решили проверить возможности чудо-счетчика. Задание было суровым: сколько букв и слов

скажет диктор, комментирующий второй тайм футбольного матча «Спартак» (Москва) — «Динамо» (Тбилиси). Одновременно был включен магнитофон.

Ответ последовал, как только диктор сказал последнее слово: 17 427 букв, 1825 слов. На проверку ушло... пять часов. Результат оказался правильным.

36-летний Арон Чиквашвили окончил юридический и экономический факультеты вуза.

Конечно, люди-счетчики обладают большими способностями и прекрасной памятью. У них выработаны и специальные приемы счета. И все-таки известны случаи столь необычного проникновения человека в таинственный мир чисел, что даже невозможно уловить техники вычисления и еще труднее объяснить феноменальную быстроту счета.

Несколько лет назад во Франции, в Лилле, в присутствии авторитетного жюри физиков, инженеров, кибернетиков математик Морис Дагбер вступил в соревнование с электронной вычислительной машиной, производящей около миллиона операций в секунду!

Математик Дагбер заявил, что он признает свое поражение лишь в том случае, если машина решит семь задач раньше, чем он десять... И что же?

Дагбер решил все 10 задач за 3 минуты 43 секунды, а электронная машина только 7 из них решила за 5 минут 18 секунд!

Все это говорит не только об исключительных вычислительных способностях некоторых людей, но и неисчерпаемых резервах человеческого мозга.

пов самоорганизации мы сообщаем машине и скорость обучения.

Словом, машина становится настолько хорошим помощником, что шокированный человек невольно задумывается; а неживает ли меня эта чересчур сообразительная электронная bestия?

Академик В. М. Глушков кладно-кровно констатирует, что машина, начиненная достаточным числом взаимосвязанных программ моделирования умственной деятельности, в конце концов победит своего создателя в возможном интеллектуальном поединке. Но в конечном счете самая совершенная машина представляет собой орудие производства и не может рассматриваться как эквивалент человека в социально-историческом плане.

Что касается «бунта машин», то внести, если надо, десятикратную защиту в кибернетическую систему проще, чем ее сконструировать. Не надо забывать и то, что для анализа реакций возможного поведения системы используются ЭВМ. С их помощью можно многое предусмотреть. Поэтому вероятность выхода техники из повиновения должна из года в год снижаться.

Человек всегда будет давать задания машине, и за ним останется окончательная оценка созданных духовных и материальных ценностей.

В эпоху автоматизации умственного труда человек сможет завещать грядущим поколениям не только конкретные результаты своего труда, но и свой творческий метод, интуицию, опыт, знания — все то, что не просто передать самым лучшим ученикам. Тогда ученый сможет посвятить свою жизнь составлению программ доказательства трудных теорем. Эти программы и после его смерти будут выдавать интересные научные результаты. Таким образом, возникнет своеобразная форма бессмертия...



Ю. МОИСЕВ

Рис. В. НАЩЕНКО

У ПУЛСА ЗЕМЛИ

«Сообщает сейсмическая обсерватория «Ташкент»... Новый подземный толчок...» Такие сводки около двух лет назад мелькали в газетах ежедневно. Группа ученых-сейсмологов, работавших на обсерватории, оказалась в самом «эпицентре» событий. Сейсмологи сообщили стране о катастрофе, постигшей город, объяснили причины землетрясения...

Недавно ташкентская обсерватория была реконструирована, стала сверхчувствительной — сейчас приборы ее отметят любые колебания почвы в любом месте нашей планеты. И все же нередко случается так, что для определения расстояния до места очередного подземного толчка ташкентским сейсмологам сложные расчеты совсем ни к чему — снова вздрогнула почва под самим Ташкентом, подземные толчки продолжают. Обсерватория столицы Узбекистана сейчас ближе всех обсерваторий мира расположена к непосредственному объекту исследований — сложные и загадочные глубинные процессы происходят прямо под ней.

В Ташкенте, в сейсмической обсерватории, побывал специальный корреспондент «Юного техника» В. Малов. Сегодня он расскажет о том, как она работает.

...Мягкий, пушистый ковер, закрывающий крутые лестничные ступеньки, кончился. Мы ступили на бетонные плиты пола подземного этажа сейсмической обсерватории.

— Шаги нарушили не только тишину, — сказал старший инженер обсерватории Вадим Катренко. — Они заметно всколыхнули почву под ногами.

Невольно я посмотрел под ноги. Массивные бетонные плиты, казалось, не смог бы качнуть даже проехавший по ним трактор...

— Знаете, насколько чувствительны современные приборы? Если почва рядом с сейсмографом сместилась на один микрон, кривая сейсмограммы отклоняется от оси на два миллиметра. Прибор, словно микроскоп, увеличивает амплитуду колебаний в две тысячи раз! Впрочем, почва под ногами колеблется постоянно, даже без наших шагов. В любом месте Земли. Так что сейсмографы все время в работе...

...Тело Земли растягивается и сжимается, в недрах планеты происходят грандиозные разломы и сдвиги, процесс формирования земной коры не закончился до сих пор. Отголоски этих мощных глубинных явлений поминутно доносятся до земной поверхности. И не только чисто «земное дело» движение глубинных пород — оно происходит и в результате сил притяжения Луны и Солнца. Известно, что Луна вызывает океанские приливы и отливы. Подобные «приливы» происходят и в земной коре, она поднимается и опускается. Понятно, такое движение трудно заметить на глаз, регистрируют его лишь чувствительные приборы. Люди замечают эту земную дрожь лишь в тот момент, когда под их ногами колебания почвы достигают максимальных амплитуд. На поверхности планеты выбился отголосок какого-то особо мощного глубинного процесса. Землетрясение!

Где-то в недрах Земли сдвинулись породы, произошел разлом. От центра разлома побежали во все стороны сейсмические волны, как на воде от брошенного камня расходятся по сторонам круги. С огромной скоростью они идут в наступление. В том месте земной поверхности, которая ближе всего к

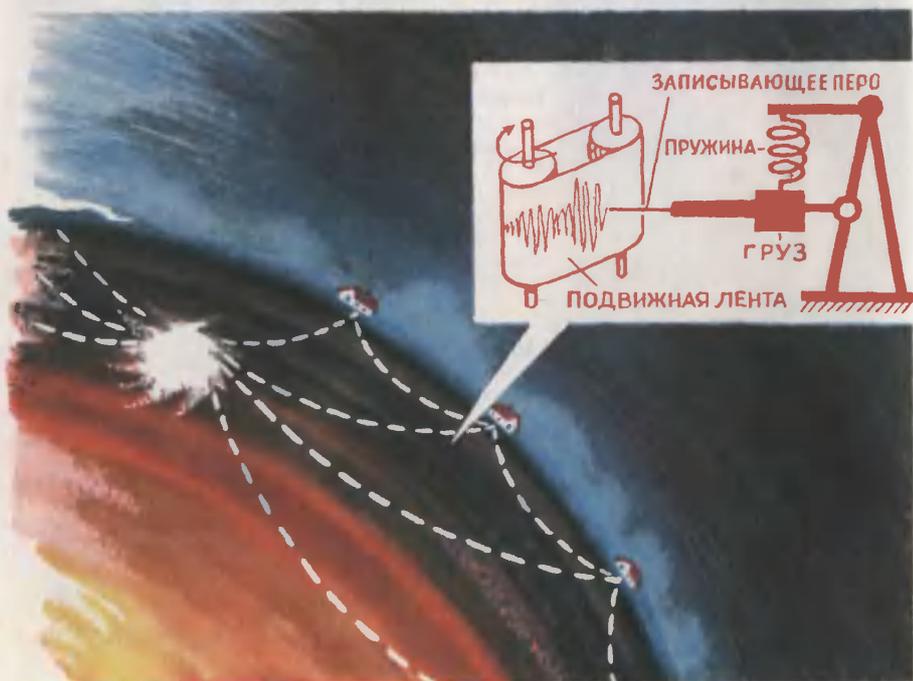
центру разлома, сейсмические волны, не успевшие с расстоянием «притихнуть», демонстрируют всю свою мощь. Происходит катастрофа. Отголосок любого значительного землетрясения разносится по всей планете.

Сердце сейсмической обсерватории «Ташкент» здесь, в подземелье. Но не только в этих двух подземных комнатах на специальных бетонных поста-ментах установлены регистраторы земных колебаний. Особо чуткие приборы спрятаны в землю еще глубже — в двух штольнях, уходящих вниз на 20 метров, в узкой скважине, глубина которой целых полкилометра! Земля вздрагивает, приборы остаются в неподвижности.

Таков принцип действия современных сейсмографов. Простейший сейсмограф — это маятник. Когда почва вокруг сейсмографа вздрагивает, маятник — массивный шар — в сравнении с колебаниями Земли остается неподвижным. Если к маятнику прикрепить записывающую стрелку и протягивать мимо нее бумажную ленту, на ленте, колеблющейся вместе с Землей, перо выведет кривую земной дрожи — сейсмограмму. Но это лишь самый основной принцип — современные сейсмографы устроены гораздо сложнее. Подробно об устройстве сейсмографа мы рассказывали в одном из прошлых номеров нашего журнала.

У сейсмографов, стоящих здесь, в подземелье, задачи разные. Ориентированы приборы на все стороны света, чтобы ученым легче было определить направления, откуда пришла очередная волна. Неодинакова и чувствительность приборов — одни «слышат» дальше, другие ближе. Все, что они услышат в земле, приборы передадут по проводам наверх, к главному пульту сейсмической обсерватории.

Стоит обсерватория — белый одноэтажный домик — на ташкентской окраине. Маршруты поездов, тяжелых машин, под которыми дрожит земля, пролегают от обсерватории вдалеке — возможность «внешних» помех сведена на нет. Окружает обсерваторию маленький уютный садик, в глубине которого спокойно журчит ручей. И скажи кому-нибудь накануне землетрясения, что рано утром почва здесь начнет уходить из-под ног, не поверили бы ни за что — спокойствие этой тихой окраины кажется вечным и незыблемым.



МЕЖДУНАРОДНАЯ ШКАЛА ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

- 1 балл — землетрясение отмечается только приборами.
- 2 балла — землетрясение очень слабое. Ощущается только домашними животными.
- 3 балла — слабое. Ощущается только внутри некоторых зданий, как сотрясение от грузовика.
- 4 балла — умеренное. Слышен скрип половиц, балок, звон посуды, дрожание мебели.
- 5 баллов — довольно сильное. В комнатах чувствуются толчки. Лопаются оконные стекла, останавливаются стенные часы.
- 6 баллов — сильное. Качается тяжелая мебель, бьется посуда, падают с полки книги. Разрушаются только очень ветхие здания.
- 7 баллов — очень сильное. Разрушаются плохо построенные и ветхие дома. В крепких зданиях появляются небольшие трещины.
- 8 баллов — разрушительное. Разрушаются многие крепкие здания, падают фабричные трубы. На почве появляются трещины.
- 9 баллов — опустошительное. Дома разрушаются. Появляются значительные трещины на почве.
- 10 баллов — уничтожающее. Разрушаются мосты, крепкие здания и даже фундаменты. Повреждаются насыпи, плотины и дамбы. Из рек и озер выплескивается вода.
- 11 баллов — катастрофа. Почти все каменные постройки разваливаются. Разрушаются дороги, плотины, насыпи, мосты. Образуются широкие трещины со сдвигами.
- 12 баллов — сильная катастрофа. Разрушаются все сооружения. Отдельные предметы подбрасываются при толчках. Изменяется русла рек. На поверхности грунта видны земляные волны.

И все-таки дрогнула земля, продолжает вздрагивать до сих пор. Очередной подземный толчок силой в 4 балла случился за три дня до моего приезда в Ташкент.

На обсерватории дежурят круглые сутки, дежурные инженеры сменяются каждые шесть часов. Когда в ночь на 26 апреля 1966 года часы показывали 5 часов 23 минуты, за пультом был инженер Иргаш Хайтов. Это он передал в Москву сообщение о беде, выстучивал на телетайпе: «Я — Ташкент... У нас ощущалось семь баллов, очаг под городом...» А руководитель обсерватории Валентин Иванович Уломов стал тогда для ташкентцев самым необходимым человеком — к нему были обращены сотни вопросов: будут ли еще толчки, когда их ждать?..

Это было два года назад. А сейчас вместе с Валентином Уломовым мы стоим в комнате, где установлен главный пульт обсерватории «Ташкент». В эту комнату регистрирующие приборы передают «голос» Земли.

На стенде перед дежурным инженером десятки приборных стрелок и сигнальных лампочек. Сидящий за пультом всегда может узнать, как работает любой прибор сейсмостанции. Каждые шестьдесят секунд перед глазами дежурного вспыхивает одна из лампочек, раздается щелчок — прошла минута. Справа от стенда, на полу, установлены еще одни часы — кварцевые, сверхточные. По ним определяют расстояние до места очередного землетрясения. Сейсмические волны приходят от эпицентра к сейсмографам двумя порциями: сначала продольные, потом поперечные. Зная скорость, с какой они распространяются в земных породах, по разности времени их регистрации определяют пройденный волнами путь... Слева от пульта, рядом с окном, выходящим в уютный сад, стоит на специальном постаменте огромный глобус, вращающийся в отличие от обычных вокруг Ташкента — на нем сейсмологи отмечают точки услышанных приборами глубинных процессов. Рядом с глобусом установлен и главный «летописец» подземных бурь. Широкая лента ползет по барабану снизу вверх, на ней суеются стрелки трех самописцев сразу, выводят на ленте графическую запись колебаний планеты.

Если где-то снова вздрогнет земля, первым об этом узнает дежурный. Сейсмографы отметят приход волны — стрелки вздрогнут сильнее, чем обычно. Каждая волна принесит сейсмологам новые знания о том, что творится в земной коре. Ведь не секрет — сегодня о земных глубинах человек знает куда меньше, чем, скажем, о космосе. В глубину он проник всего лишь на несколько километров; о том, что происходит ниже, можно только догадываться. Кое-что об этом могут рассказать сейсмические волны. Стремься на

МАЛАЯ СЕВЕРО- КАВКАЗСКАЯ



Последний гудок звучит в торжественной тишине в тот день, когда десятиклассники приходят сюда, сдав последний экзамен. «Последний гудок»... Так называют выпускной вечер, после которого ребята покидают свою вторую школу. В кармане рядом с аттестатом зрелости — удостоверение юного железнодорожника. Где выдают такое?

Почти на сорока детских железных дорогах страны. Это, если хотите, младшие сестры больших дорог. Их называют Малыши. Есть Малая Горьковская, Харьковская, Свердловская, Хабаровская. Есть и Северо-Кавказская, в Ростове-на-Дону. Название у нее — детская, а хозяйство настоящее. Большое кольцо дороги огибает два городских парка. Три станции, депо, пути длиной 3,5 км. За сезон здесь строго по графику проходит 700 составов. Паровозы и тепловозы водят сами ребята. Они же стрелочники, проводники, диспетчеры, ревизоры. Конечно, ими они становятся не сразу. Год, два, три упорно занимаются ребята в специальных кружках. Изучают устройство хозяйства вагонов. Те, кто постарше, знакомятся с локомотивом и связью. Современная дорога — это сложная техника.

Опытные, знающие люди руководят кружками. Здесь работает, например, старший инженер, почетный железнодорожник Юрий Васильевич Зима. Несколько поколений машинистов подготовил он. А сейчас свой опыт передает юным.

«Должность машиниста, — говорит Юрий Васильевич, — одна из наиболее ответственных и трудных. Машинист должен отлично знать устройство локомотива, уметь управлять им и вести состав строго по графику!»

поверхность, они проходят сквозь земное ядро, мантию, кору, физические характеристики волн меняются, по этим изменениям можно делать какие-то предположения. Сейсмологи учатся понимать язык волн. И возможно, придет время, когда мы сумеем не только предсказывать землетрясения (это умеют уже сейчас), но и предотвращать их, гасить глубинные процессы прямо в недрах, защищая земную поверхность от опасных потрясений. Ради этого совершенствуются схемы регистрирующих и записывающих устройств, растет на Земле сеть сейсмических обсерваторий. И ради этого каждый день и каждую ночь на сотнях обсерваторий мира склоняются над своими приборами ученые-сейсмологи.

А это было в тот день, когда я уже улетал из Ташкента. Перья самописцев вдруг резко качнулись из стороны в сторону. Линия сейсмограммы — до этого почти совсем прямая — сразу стала похожа на крутой про-

В Советском Союзе работают 33 детские железные дороги: 19 — с автоблокировкой, 9 — с полуавтоблокировкой и 5 — с электрожезловой системой. Самая большая протяженность пути у Михайпо-Чесновской дороги — 10,5 км и

у Горьковской — 9,1 км; самая маленькая — 0,3 км — у Ужурской дороги.

Парк детских дорог располагает 33 тепловозами ТУ-2, 25 паровозами, 20 мотовозами и дрезинами и имеет 20 вагонов.

Исправить световые фары доверяют тем, кто в ладу с техникой (фото на стр. 18).

От умелой распорядительности диспетчера во многом зависит точность движения поездов.



Судить о том, как это удается юным железнодорожникам, можно по тому, что по прибытии составов детской дороги ростовчане проверяют часы.

Но проходит время, ребята осваивают технику. И наступает трудный момент, знакомый каждому. Ты многое постиг, многому научился, поработал и стрелочником, и машинистом, и диспетчером. Что делать дальше?

Старшие ребята направляются на практику на магистральную дорогу. Работают настоящими проводниками в дальних рейсах. А когда «возвращаются», им доверяют руководство кружками. Присваивают звания инструкторов. Они, как и взрослые,

ездят по железнодорожным школам — помогают сельским ребятам. Из этих школ приезжают «дублиеры». Они водят поезда на детской вместе с ростовчанами, учатся. Вместе и в лагеря едут и участвуют в КВН и в хоккейных матчах на катке возле депо, дружат с юными железнодорожниками ГДР.

В этом году Малой Северо-Кавказской исполняется 28 лет. Больше 20 тыс. ребят вырастила дорога. Она открыла им мир техники, который подчиняется только знающим, организованным, целеустремленным. Конечно, не все «юные» стали железнодорожниками. Но все — настоящими людьми.

филь горного хребта. На главном пульте, перед глазами дежурного инженера, вспыхнула тревожная красная надпись: «Внимание, сильное землетрясение!»

На этот раз — в Югославии. Позже газеты сообщили, что городок Дебар недалеко от Скопле был почти полностью разрушен в результате катастрофического землетрясения силой в 9 баллов. На моих глазах ученые определили географические координаты бедствия, расстояние до эпицентра, глубину очага, примерную сейсмическую энергию. Все эти данные дежурный инженер передал на центральную сейсмическую обсерваторию Советского Союза «Москва».

На «Ташкенте» был обычный рабочий день. Ученые не отошли бы от своих приборов, случись даже новый подземный удар под самим зданием обсерватории.

В феврале Патентное бюро получило 542 заявки на изобретения.

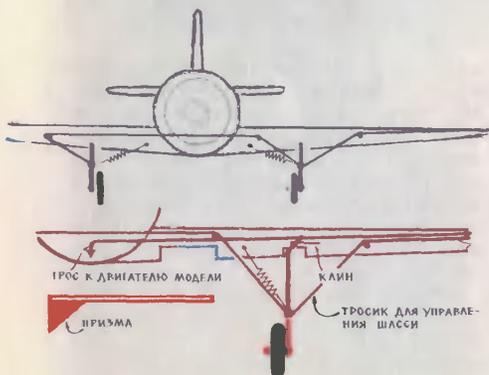
СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ:

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ЧЕШСКОГО ШКОЛЬНИКА • «ГИДРОЧЕРТЕЖНИК» • ТЕОРЕТИКАМ ВЕЧНОГО ДВИЖЕНИЯ • СТЕНД МИКРОИЗобрЕТЕНИЙ • МУЗЕЙНЫЕ РЕДКОСТИ



«АВТОМАТИКА» НА МОДЕЛИ

В 4-м номере «НУТа» за прошлый год читателям было предложено подумать над схемой убирающихся шасси для моделей самолетов. Многие ребята прислали к нам свои предложения. Среди них были очень



простые и очень сложные: системы с магнитами, электромоторами, хитроумными рычагами и тягами и другие. Сегодня мы расскажем о самой удачной из всех конструкций. Ее разработал чехословацкий школь-

ник-авиамodelист Игор Адамович из города Ревуца.

Предложенная им схема показана на рисунке. Тросик для вытягивания шасси укреплен таким образом, что шасси работают так же, как на настоящих самолетах, — двигаются в разные стороны. Для надежности в конструкцию введен простой фиксатор — клин на плоской пружине, который не дает шасси «сложиться» при взлете: до тех пор, пока в клин упирается верхний конец стойки шасси, спиральные пружины не смогут сработать. Клин связан поводком с тросом управления двигателем. Когда двигателю сообщат «взятое» число оборотов, поводок натянется и выведет клин из контактов со стойкой шасси. Если теперь ослабить натяжение троса управления шасси, то колеса под действием спиральных пружин автоматически сложатся.

Тем, кто попытается осуществить конструкцию чешского школьника на практике, особое внимание советуем обратить на выбор точек крепления пружин, тросиков и шасси, а также на расположение и длину поводка.

ЧЕРТЕЖНИК — ВОДА

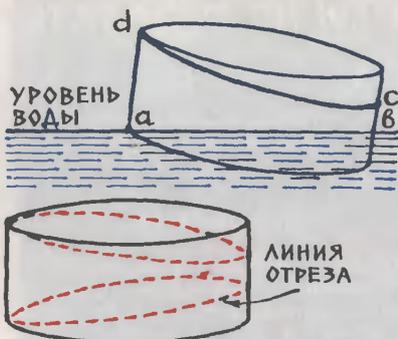
В каждом доме существуют вентиляционные системы. Они собраны из отдельных элементов квадратного, круглого, ромбовидного или эллипсного сечения. Часто они изгибаются под немислимими углами, соединяются между собой или раз-

бегаются в разные стороны. Делают эти хитрые блоки слесари-жестянщики из листового железа. И больше всего времени обычно у них уходит не на саму работу, а на «раскройку». Действительно, чтобы сделать выкройку некоторых элементов си-

стемы, нужно не только хорошо знать геометрию и черчение, но и повозиться порядком. Попробуйте-ка, скажем, быстро начертить развертку наклонного конуса с бесконечной вершиной...

Поэтому предложенный Женей Пономаренко из поселка Гостомель Киевской области специальный метод изготовления таких разверток был оценен Экспертным советом «ЮТа» очень высоко.

Идея Жени заключается в следующем: чтобы изготовить шаблон развертки какого-то элемента, нужно свернуть из листа железа цилиндр. Затем отметить на его противоположных сторонах длину и положение образующих. (Это нетрудно сделать по самому простому чертежу.) По отметкам аккуратно опустить цилиндр в воду (см. рис.). Вода оставит на поверхности цилиндра след. Если след обвести мелом, получится идеальная и, главное, быстро изготовленная развертка.



Для того чтобы еще больше ускорить эту операцию, можно построить специальную ванну с платформой, опускающейся в воду, и шкалой для отсчета углов.

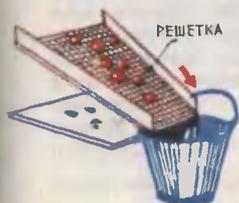
Предложение Жени уже испытано на одном из киевских заводов. Новому методу дали отличную оценку. От его использования получен большой экономический эффект.

СОТИРОВЩИЦА

СТЕНА
МИКРОВИЗОБРЕТЕНИЙ

Собирать ягоды в лесу или на огороде — что может быть приятнее! Очищать их потом от случайно попавшего мусора, листьев, сучков скучно и утомительно. Вероятно, это испытал на себе Владимир Плотников из города Сушман Магаданской области.

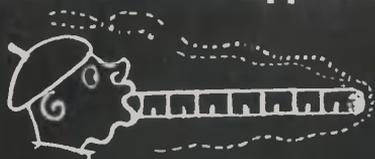
Чтобы избавить любителей ягод от такой скучной работы, он предлагает несложное устройство. Между двумя планками наклонно натягивается густая решетка из проволоки или лески. Если на такую решетку высыпать «урожай», то ягоды скатятся вниз, а весь мусор провалится сквозь зазоры. Разумеется, зазоры должны быть немного меньше среднего диаметра ягод. И не беда, если часть ягод провалится вниз. Чтобы выложить их из лужайки, понадобится несколько минут.



«ВТОРАЯ ЖИЗНЬ» ПРОБКИ

Миллионы металлических пробок — крышечек от бутылок ежегодно пропадают зря. Между тем их можно еще раз использовать для той же цели — закрыть этой вроде бы «испорченной» пробкой бутылку с приготовленным дома соком, сиропом и т. д. Чтобы помочь домашним хозяйкам, братья Васильевы из города Снежное Донецкой области сконструировали простой обжим (см. рис.). Конусной частью обжим надевается на пробку, заранее установленную на горлышко бутылки. Легкий удар рукой — и бутылка надежно закрыта. Чтобы достичь полной герметизации, необходимой для длительного хранения продукта, горлышко с крышечкой можно опустить в расплавленный парафин. Такое приспособление было бы полезно в любом доме.





СКОРОСТЬ ВЕТРА

Письмо автора следующего предложения приводим целиком — настолько оно неожиданно. «Вчера я шел по улице и видел курящего человека, — пишет А. Горбелев из д. Щитко Брестской области. — Человек шел против ветра, и папироса быстро сгорела. И тут меня осенило — сделать специальные папиросы для того, чтобы узнавать скорость ветра. Чем дольше папироса горит, тем тише ветер, и наоборот. Надо рассчитать время горения при определенных скоростях ветра, составив для удобства пользования специальные таблицы».

ПО ПРИНЦИПУ КРЮЧКА

Можно ли ввести какое-либо усовершенствование в «конструкцию» обыкновенного железного гвоздя? Не найти человека, который ответил бы на такой вопрос положительно. Оно и понятно: гвозди и так работают лучше некуда. И все же на стол Экспертного совета лег новый проект железного гвоздя. Чтобы изготовить гвоздь новой «конструкции», придется порядком потрудиться. Автора предложения — новосибирского школьника Володю Кузьмина это не смутило: соединение зато будет «вечным».



«ВЕЧНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ №...»

Нередко еще на столе Экспертного совета среди десятков изобретательских заявок появляется очередной проект «вечного двигателя». В последнее время поток «вечных двигателей» почему-то даже увеличился в несколько раз. Совсем недавно, например, школьник из Саранска Юра П. прислал к нам в редакцию толстую тетрадь с подробно разработанными конструкциями ни много ни мало — восьми «вечных двигателей»! Они даже были им пронумерованы: «Вечный двигатель № 1», «Вечный двигатель № 2...» — восемь конструкций, невозможность которых была уже сотни раз доказана учеными и инженерами.

Вот наиболее распространенный «типовой» проект «вечного двигателя». Он, вероятно, приходит на ум большинству школьников, любящих технику, когда они узнают про существование электромотора и электрогенератора.

Казалось бы, что может быть проще: соединить их друг с другом, запустить каким-то начальным толчком. А дальше электромотор будет вращать электрогенератор, а тот, в свою очередь, вырабатывать ток для электромотора. И... вечное движение!



ОТ СЕНЕКИ...

Отапливать здания с помощью кругообразной циркуляции горячей воды в трубах предложил знаменитый английский инженер Джеймс Уатт — так нередко указывается в учебниках. Однако еще римский писатель Сенека в одном из своих трудов рассказывал о том, что римляне для нагрева воды в ваннах использовали систему спиральных медных труб, соединенных с нагревательным устройством. Впрочем,

Короткая историческая справка: «вечный двигатель» по такой схеме начали изобретать еще в прошлом веке. Но уже тогда, в пору рождения электрических машин, было ясно, что работать он не будет.

Чтобы наш типовой «перлетуум-мобиле» работал, необходимо, чтобы энергия, поступающая от генератора к мотору, была равна той энергии, которую мотор передает генератору. А получается ли так на самом деле? Нет, конечно, потому что часть ее истратится на преодоление электрического сопротивления проводов — она в виде тепла передается окружающей среде — воздуху. В виде тепла рассеется и еще какая-то часть энергии, затрачиваемой на преодоление электрического сопротивления.

Итак, первый враг нашего «вечного двигателя» — электрическое сопротивление. В «компанию» с ним входят потери при создании магнитных и электрических полей, потери, вызванные силами трения в подшипниках. Паразитные токи Фуко, рассеивание магнитного поля в окружающем пространстве, появление электрических полей между витками обмоток — эти и другие процессы, сопутствующие работе электрических машин, требуют своей доли энергии. Они забирают ее, хотя этого изобретатели «вечных мотор-генераторов» или нет, и переводят в основном в тепло. По-

трагайте во время работы корпус любого электромотора или агрегата — от долгой работы корпус нагревается.

Так бывает всегда: часть энергии, подводимой к любой машине, обязательно расходуется понапрасну.

По величине потерянной энергии можно судить о совершенстве машины. Это совершенство оценивается коэффициентом полезного действия: отношением полезно затраченной энергии ко всей энергии, которая была подведена к машине.

ПОДВЕДЕННАЯ ЭНЕРГИЯ — ПОТЕРЯННАЯ ЭНЕРГИЯ = ПОЛЕЗНАЯ ЭНЕРГИЯ

ПОЛЕЗНАЯ ЭНЕРГИЯ $\frac{\quad}{\quad}$ = К.П.Д.
ПОДВЕДЕННАЯ ЭНЕРГИЯ

К.п.д. электрических машин очень высок. Он достигает 99 процентов. И все-таки «вечного двигателя» на их основе построить нельзя.

С 1861 года Французская академия наук первая в мире прекратила разбор проектов «вечных двигателей». Позже от их рассмотрения отказались патентные ведомства всех стран мира.

С этого номера отказывается принимать заявки на «изобретение» «вечного двигателя» и Патентное бюро нашего журнала.

справедливости ради надо признать, что конструкция Джеймса Уатта оказалась куда совершеннее, чем римская.



НИТЬ — ПЕРО — ЧЕРНИЛЬНИЦА

«Ручка для пера, служащая в то же время чернильницей». Непонятное название, не правда ли? Скрывается за ним, однако, предмет, которым пользуются сейчас миллионы людей, — авторучка. Первый ее образец появился в 70-е годы прошлого столетия. Устройство «прабабушки» современных авторучек было таким: в корпусе помещалась «чернильница» — стеклянная трубка. К кончику пера чернила «подавались» по специальной толстой нити — один ее конец был спрятан в «чернильнице».





СТЕКЛО. Самый древний образец искусственно изготовленного стекла — бусину зеленоватого цвета диаметром около 9 мм — археологи обнаружили недалеко от древней столицы Египта Фив. И скорее всего именно Египет был родиной стеклоделия. Возраст находки — 5,5 тыс. лет.

Есть очень много разных предположений, как человек открыл способ производства стекла. Но большинство ученых считает, что открытие непосредственно связано с гончарным производством, известным народам уже многие тысячелетия. Как известно, горшки и кувшины лепят из глиняного «теста», и потом, чтобы они стали твердыми, их обжигают на огне. Однако отполировать и пригладить стенки горшков и чашек древним гончарам не удавалось, их изделия всегда получались шероховатыми и тусклыми; к тому же гончарная посуда, изготовленная таким способом, из-за пористости материала может «протекать». Но мастера-гончары не раз, вероятно, наблюдали, что в том месте, где к гончарному сосуду прилипали песок и сода, — вещества, с которыми гончарам частенько приходилось иметь дело, — на поверхности сосуда появлялась блестящая прочная корка. И тогда гончары принялись за опыты. И, наконец, было установлено, что если покрыть гончарное изделие смесью песка, соды и извести, после обжига смесь превращалась в плотную блестящую корку — глазурь. Эту глазурь уже смело можно называть стеклом — по своему химическому составу она от него ничем не отличается.

А следующий шаг — попытка изготовить что-то из одной лишь глазури. И здесь тоже, как это часто бывает, не последнюю роль сыграл случай. Как-то, вероятно, гончар покрыл свой горшок смесью песка и соды не слишком ровно, вместо тонкой блестящей корочки в одном месте получился сгусток, комочек глазури.

Вот так и родилась новая область человеческого искусства — стеклоделие, потому что этот комочек глазури был самым первым изделием из стекла. Конечно, первым стеклянным изделиям было далеко до современных прозрачных. Ведь для того чтобы стекло получилось прозрачным, температура обжига должна была достигать 1500°. Разумеется, этого египетские стеклоделы никак не могли добиться.

ЛИФТ НА ОДНОГО

Лифт кажется изобретением современным. Он и в самом деле вошел в повседневное употребление не слишком давно. Тем не менее первые опыты с механизмами, предназначенными для подъема и спуска людей с одного этажа на другой, начались еще сотни лет назад.

У нас в России в 1795 году эта проблема заинтересо-

вала гениального русского уельца И. П. Кулибина. По его проекту «машина двигалась по двум столбам, сделанным во образ винтов помощью стоящего за креслами человека, и так расположена, что сидящей в них особе не может быть никакого опасного воображения». Вероятно, это и был первый русский лифт.

МУЗЕЙ

ПАТЕНТНОГО БЮРО

АТОМНОЕ ПЛАМЯ

Г. ЕРШОВ

(Продолжение. Начало см. «ЮТ» № 2, 1968 г.)

Эти таинственные заводы и город Лос-Аламос, обнесенные колючей проволокой, порождали в округе невероятные слухи, и людская фантазия рисовала страшные химеры и догадки. Народное воображение и интуиция, как всегда, и на этот раз были недалеко от истины.

А в то время по «Дороге жизни» из заблокированного Ленинграда вместе с ранеными и изнуренными от голода людьми на одной из «полупуторок» ученые везли несколько килограммов урана. Это было все, чем тогда могли располагать в своих опытах советские физики. Бесценный груз доставили в Казань.

В этнографическом музее города среди чучел много миллионов лет назад вымерших животных возобновились лабораторные опыты с ураном.

Для Советского правительства не было тайной, что в Германии и США ведутся секретные работы по созданию нового сверхмощного оружия. В 1942 году Курчатова вызвали в Кремль. Он получил задание возглавить работы по созданию нового оружия.

Условия для работы были крайне тяжелые. Не хватало измерительной аппаратуры, электроэнергии подавалась с перебоями, не хватало людей.

Мы видим склонившегося над приборами Георгия Николаевича Флерова, Бориса Васильевича Курчатова, брата Игоря Васильевича, и, наконец, самого Игоря Васильевича, сидящего за столом над рукописью. Тогда их было всего трое...

Осень 1923 года. Имея уже оконченный Таврический университет, Курчатov приезжает из Крыма в Петроград.

И начался путь в науку, тернистый, полный лишений и трудностей. Без стипендии, подрабатывая

где только возможно, Курчатov учится в физико-техническом институте. Здесь в 1924 году он делает свое первое научное исследование «К вопросу о радиоактивности снега».

Но молодой ученый недоволен, одному из друзей он пишет: «Меня беспокоит судьба русской науки, неужели у нас перевелись богатыри науки?»

Работая под руководством А. Ф. Иоффе, Курчатov проявляет свои удивительные свойства исследователя и организатора.

«Осанка Игоря Васильевича такая же сильная, как у Маяковского, — высокий рост, широкие плечи, его глаза задорно блестят. Шаг его широк. Он энергичен, подтянут и весел».

Без отдыха он работает до глубокой ночи, отказываясь от заграничных поездок, с головой окунувшись в исследования». Так характеризует его один из соратников. Мы видим кадры:

...Вот Курчатov среди лабиринтов приборов физической лаборатории. Вот, склонившись, что-то пишет. В задумчивости он оперся о гирлянду высоковольтной установки, смотрит куда-то вдаль. Вот он, радостный, улыбающийся, на встрече с молодым Жюлио-Кюри, приехавшим в Ленинград.

В двадцать семь лет Курчатov становится заведующим одной из крупнейших лабораторий института. В двадцать девять ему без защиты диссертации за научную работу в области исследований сегнетоэлектриков присваивают звание доктора физико-технических наук.

И вдруг Курчатov бросает все и решает идти в новую, неизведанную область нейтронной физики. Вдруг? Нет, глубокие раздумья ученого подсказывают ему, что атому принадлежит большое будущее.

«Мы что, для забавы учились? Для образованности ставили опыты?»

Мы что же, интеллигенты, не знаем, что нам в жизни делать?

Вот супруги Кюри стоят у «врат царства». Познать атомное ядро, основу вещества — какая великая проблема!

Жолио и Чедвиг открыли нейтрон, Андерсену открылся позитрон, Конкокфорт и Уолтен расщепили протонами ядра лития!

Первые — Кембридж, Париж, Рим! А почему не Харьков? Почему не Ленинград? Что, наши головы хуже? Руки слабее? Нет! Все можем! Пора браться за самое главное... Сила наша — сила народная, несокрушимая».

Крупно, во весь экран, мы видим волевое, мужественное лицо молодого Курчатова. Камера делает отъезд, и перед нами — Игорь Васильевич среди ученых, инженеров, техников и рабочих, участвовавших в запуске первого в Европе циклотрона.

В эти годы он вместе с Русиновым открывает явление ядерной изомерии.

Публикует 24 работы по атомному ядру.

Выступает с теоретическими докладами. Вместе с группой ученых разрабатывает и передает в президиум Академии наук СССР конкретный научно обоснованный план овладения атомной энергией.

Это была эпоха поисков и у нас и за рубежом.

На экране опять 1943 год. Курчатов в сером костюме, заложив руки за спину, стоит под березами, низко опустившими свои зеленые кудри. Убегают за горизонт картофельные поля. Здесь, на окраине столицы, близ Москвы-реки, должен вырасти исследовательский атомный городок. А пока все лаборатории разместились в трехэтажном кирпичном здании.

Вот имена тех, кто с Курчатовым закладывал фундамент советской атомной науки: А. Алиханов, И. Померанчук, И. Гуревич, Г. Щепкин, Г. Флеров, Я. Зельдович, Ю. Харитон, И. Кикоин и М. Козодаев. Сильных уехал в освобожденный Харьков организовывать вспомогательную лабораторию. Позднее к этим энтузиастам присоединились И. Головин, Н. Правдюк, В. Гончаров, И. Панасюк, П. Спивак, С. Баранов и многие другие.

Мы видим этих неутомимых тружеников, работавших в лабораториях по 12—14 часов в сутки. До глубокой ночи горели огни в окнах атомного городка. Несмотря на невзгоды военного времени и личные жертвы, наши атомщики шаг за шагом шли к намеченной цели.

1945 год... Грохот артиллерийской канонады, свист падающих бомб, взрывы... рушатся здания, огнем охвачены целые кварталы.

15 марта 1945 года 612 американских «летающих крепостей» до основания разбомбили завод «Ауэргезелльшафт» в Араниенбурге, занимавшийся производ-



И. В. Курчатов и М. В. Келдыш



Научные заседания иногда проходили и вот так...

ством металлического урана и тория, потому что в этот город раньше всех должны были вступить советские войска.

Среди огня и дыма рушившейся Германской империи действовала американская разведка. Она вывезла из-под развалин Штатфурта 100 т урановой руды.

Из пылающего Франкфурта американцы вывезли архив и уцелевшую физическую лабораторию. Из башни на окраине Хайгерлока они извлекли 1,5 т чистого металлического урана и вместе с тяжелой водой отправили в Лос-Алamos. А в апреле 1945 года арестовали и интернировали всех виднейших немецких ученых-атомщиков: Отто Гана, Макса фон Лауэ, Вайцзексера, Герлаха.

Над безводной пустыней Нью-Мексико висело безжалостное палящее солнце! Несмотря на конец войны с Германией, невзирая на страшную жару и нехватку воды, ученые на «участке игрек» работали словно в угаре, охваченные ожогами состязания. Они уже готовы были открыть тот «неведомый доселе сосуд», чтобы взглянуть на злого духа разрушения.

В «зону смерти», так было названо место испытаний в Алламогордо,

бомбу доставили 15 июля и водрузили на 33-метровую стальную вышку. Для успокоения нервов радио все время передавало танцевальную музыку...

Забрезжил рассвет рокового дня. По небу неслись черные грозовые тучи, то и дело вспыхивали молнии, и надо всей пустыней рокотал гром! В 5 час. 30 мин. утра 16 июля 1945 года произошел взрыв.

«Вся окрестность озарилась палящим светом, яркость которого во много раз превосходила яркость полуденного солнца! Спустя тридцать секунд после взрыва воздушная волна сильно ударила по предметам и людям, и тотчас раздался раскатыстый, чудовищный леденящий рев...»

Когда взшло солнце и осветило землю, в пустыне близ Алламогордо все уже было кончено. Грибовидное облако рассеялось, унося с собой в небо радиоактивные остатки и частицы элемента стронций-90.

И снова мы видим усталое, задумчивое лицо И. В. Курчатова. Трудно угадать, какие чувства испытывал он, узнав об американских испытаниях.

В тот вечер он долго сидел в своем кабинете и что-то писал. Весело потрескивали дрова в ками-



Любимый отдых — чтение.

не, огонь бросал дрожащий, нервный свет на массивную мебель. Порой Игорь Васильевич откидывался на спинку кресла и долго думал.

А в далекой Германии, в Потсдаме, в это время между главами правительств трех великих держав решались важнейшие политические вопросы... И Курчатов прекрасно понимал, что с империалистическими союзниками, имеющими теперь в руках новое оружие, разговаривать будет очень трудно.

Напрасно Эйнштейн, Сциллард и Франк зывали теперь к благоразумию государственных и военных деятелей. Судьба мирных городов была предreshена уже в 1939 году, когда страх перед фашизмом понудил крупнейших физиков подать Америке идею атомного оружия. Теперь политики и военные были неумолимы. Они говорили: «Пусть погибнет двадцать тысяч японцев,

зато мы сохраним жизнь американским солдатам!»

* * *

Тихо на аэродроме Тиниан. Подняв к небу тупые носы, рядами стоят американские бомбардировщики. На рассвете 7 августа 1945 года здесь шли последние приготовления.

«Великий боже, услышь наши молитвы, будь с теми, кто осмеливается подняться в твои небеса... Охрани и защити их, молим тебя!» Так в это утро молились летчики, которых военным приказом заставили выполнять чужую волю. Никаких страхов и сомнений не испытывал только физик и инженер Даньян... Не пройдет и года, как он в лаборатории Лос-Аламоса получит смертельную дозу радиации и умрет в страшных мучениях.

Наконец приказ отдан и бомбардировщик Б-29 поднялся в воздух. Он взял курс на Японские острова. Города Хиросима и Нагасаки — вот полигон, чтобы взвесить окончательную стоимость супероружия. Оппенгеймер предсказал, что она будет равна двадцати тысячам человеческих жизней. Жертв атомного взрыва оказалось гораздо больше. И до сегодняшнего дня от лучевой болезни в госпиталях Японии умирают сотни японцев.

* * *

Ослепительная вспышка, и вслед за ней в небе вырастает исполинское клубящееся облако. Страшный грохот взрыва, сотрясающий землю и всколыхнувший воды океана, тревожно разносится над миром!

Это уже 1946. Атомный взрыв в атолле Бикини.

Тогда еще никто не имел подобного оружия и, как казалось многим, никто не мог соперничать с Соединенными Штатами Америки. Идеи обезвреживаются идеями, а поднятый меч можно остановить мечом.

Никогда еще перед советскими учеными не стояла столь сложная научная и техническая задача: в кратчайший срок форсировать пуск реактора, закончить строительство мощнейших урановых и плутониевых заводов, решить последние теоретические и практические проблемы на пути к цели.

(Окончание следует)

ВЕТРЯНАЯ ПЕЧКА

Если тебя замучила жара, включай вентилятор. Быстрые лопасти поднимут в комнате свежий ветерок, жары словно и не бывало...

Но это лишь одна из «специальностей» вентилятора. А еще он применяется для охлаждения двигателей автомашин, для сушки зерна, для пневматической транспортировки сыпучих и волокнистых материалов — всего и не перечислишь.

Недавно труженик-вентилятор получил еще один «наряд на работу». Коллектив авторов под руководством заслуженного изобретателя РСФСР П. И. Тевиса предложил использовать вентилятор... для получения высоких температур — до 500—600°.

Устроена ветряная печка так: вентилятор установлен в замкнутой круговой трубе. Свежий воздух внутрь установки не поступает, она многократно перегоняет «старый», который при этом нагревается все сильнее и сильнее. Конечно, вентилятор для такой «печки» должен быть особым — с очень низким к.п.д. Основные потери энергии вентилятора для «ветра» связаны с теплом, выделяемым при сжатии воздуха и нагреве подшипников. Ясно, что обычно эти потери стараются всеми возможными способами уменьшать. А с вентилятором-печником дело другое — конструкторы сознательно «расстраивали» его так, чтобы возможно большая часть энергии выделялась с теплом, нагревала воздух.

Новая установка получила сокращенное название ПАП — печь аэродинамического подогрева. Объем существующих печей колеблется от 1 до 110 куб. м. Они используются для нагрева металлических изделий, для закалки, для полимеризации металлов после вторичного литья, термической обработки резины и стекловолокна.

ТОК ПРОТИВ ОПОЛЗНЯ

...Палящее солнце и раскаленные пески измучили людей, колодцы давно уже не попадались, вода, захваченная в дорогу, кончилась. Но вот впереди показалось никакое бетонированное сооружение. Колодец! Путники с напряженным вниманием следили за тем, как поднимается ведро. Лица людей посветлели — ведро до краев было наполнено прозрачной холодной влагой. За первым ведром последовало второе, третье... Но что это? С каждым разом воды оставалось в ведре все меньше, в нем появился песок. И вот поднято ведро, наполненное одним песком. Что произошло? Неужели вода в колодце кончилась? Нет, просто вдруг пополз пласт рыхлого, водоносного песка, и в колодце образовалась песчаная пробка.

Человеку приходится сталкиваться с «песчаным коварством» гораздо чаще, чем кажется.

Например, песчаные пласты, залегающие на глубине сотен и тысяч метров от земной поверхности, опасны для нефтяных и газовых скважин. Работу часто приходится прекращать — скважина снова забита песком.

Как удержать песок в «повиновении», застраховать скважины от обвалов? Инженеры пробовали цементировать песчаные породы, обрабатывая их углекислотой. Опыт оказался неудачным. И все же теперь коварный песок побежден. Группе московских инженеров и ученых (Л. И. Гаврилова, Н. И. Титков, А. С. Коржув, И. И. Поадняк) удалось разработать способ превращения песчаной породы в монолит, сохранив при этом ее пористость и влагопроницаемость. В породу вводится под давлением концентрированная суспензия молотого известняка с хлористым кальцием, потом через породу пропускается постоянный электрический ток. В результате электролиза вода и углекислый газ, выделяющиеся при разложении известняка, распадаются на ионы. Песчаные породы насыщаются ионами кальция и «застывают», превращаясь в твердый кальцит. Расположенный по стенкам скважины, он защитит ее от любого оползня.

Прошу в одном из номеров журнала рассказать об устройстве и принципе работы пульсирующих воздушно-реактивных двигателей.

Кулаковский Е. А.

Просьбу нашего читателя выполняет А. Несмелов, старший инженер Московского высшего технического училища имени Баумана.

ЛЕТАЮЩАЯ ТРУБА

В конце второй мировой войны тысячи небольших самолетов-снарядов устремились через Ла-Манш. Начался обстрел английских городов. К счастью, ФАУ-1 — так назывались самолеты-снаряды — летели медленно и низко над землей. Их настигали и сбивали английские самолеты, им преграждали путь зенитные залпы. И все же ФАУ-1 доставили много неприятностей Лондону. Новые двигатели — пульсирующие воздушно-реактивные (ПувРД) — часто доносили их до цели.

ПувРД относится к семье воздушно-реактивных двигателей, его братья: турбореактивные, турбовинтовые, двухконтурные и прямоточные двигатели. ПувРД первым вошел в жизнь. А идея о его создании появилась еще в 1906 году у нас в России. Инженеру В. В. Кароводину выдали патент на «Аппарат для получения пульсирующей струи газа значительной скорости вследствие периодических взрывов». Правда, изобретатель применил свой аппарат в качестве силовой установки при газовой турбине. Но камера сгорания В. В. Кароводина представляла, в сущности, первый пульсирующий ВРД.

В 1909 году появился другой проект ПувРД — инженера Антоновича. Он предложил поставить его на летательный аппарат тяжелее воздуха. Как видите, конструкторы ФАУ-1 не были первыми.

Пульсирующий двигатель необычайно прост. В этом смысле с ним не сравнится никакой другой. Посмотрите на рисунок, где показана идеальная схема этого «простака». Воздушный поток влетает через входной диффузор и клапаны впуска в камеру сгорания, где создает повышенное давление. Здесь он смешивается с горючим и воспламеняется от остаточных продуктов сгорания. Горение возникает в тот момент, когда клапаны впуска и выхода закрыты. Резко повышается давление, клапаны выхода двигателя открываются, и раскаленные газы устремляются через сопло. Создается реактивная тяга. Цикл вновь повторяется (см. рис. на стр. 32—33).

Здесь, конечно, есть свои технические трудности. Выхлопные клапаны, например, все время находятся в потоке горячих газов и быстро выходят из строя. Поэтому ПувРД обычно делают без выхлопных клапанов. Их заменяет длинная выхлопная труба.

Главной частью этой конструкции является клапанная решетка. В момент запуска с той и другой стороны клапанной решетки давление одинаково — клапаны закрыты. В камеру сгорания начинает поступать воздух от внешнего источника. Туда же устремляется топливо. Образовавшаяся горючая смесь воспламеняется от запальной свечи (положение «А», справа внизу). Воздух, заполняющий длинный и узкий канал выхлопной трубы, служит как бы «воздушной пробкой», тормозящей расширение продуктов сгорания. Давление в камере сгорания резко возрастает, доступ топлива и воздуха прекращается, клапаны по-прежнему закрыты. Но на пути к выходу заслона нет. И, преодолевая «воздушную пробку», расширяющиеся газы устремляются к выходу через выхлопное сопло (положение «Б»). Возникает реактивная тяга. Один из элементов клапанной решетки — воздушный клапан — показан на рисунке (слева сверху — положение «А» и «Б»).

Движение газов не прекращается и после того, как давление внутри двигателя понижается до атмосферного. Газы продолжают свое движение по инерции — в камере наступает разрежение (положение «В»). Клапаны открываются, впуская новую порцию воздуха. Так как давление в камере

Гагарнит — новый минерал, обнаруженный несколько лет назад. Он назван в честь первого космонавта. Недавно удалось синтезировать разновидность гагарнита и использовать его кристалл для работы в мощном лазере.

С помощью порошковой металлургии удалось получить новый материал: композицию медь-вольфрам. При температуре 600—800°C прочность этого материала на порядок превосходит прочность чистой меди.

Через несколько лет после прекращения ядерных испытаний на глубине 30—50 см начинает накапливаться стронций-90. Этот горизонт является геохимическим барьером, в котором накапливаются элементы, содержащиеся в почве.

Обнаружены микроорганизмы, способные разрушать бензпирен — вещество, вызывающее раковые опухоли. Микробов предполагают использовать для очистки промышленных отходов.

Проходит испытание новый класс материалов — мартенситностареющих сталей. Их прочность чрезвычайно высока — 200—220 кг/мм². Но при этом они пластичны и хорошо поддаются сварке.

С помощью трех радиотелескопов, стоящих в разных местах, но работающих синхронно, удалось определить скорость околосолнечной и межпланетной плазмы — «солнечный ветер» пробегает за секунду 220—350 км.

Реактор «Ромашиа», в котором тепловая энергия преобразуется непосредственно в электрическую, проработал 15 тыс. часов — в 1,5 раза дольше, чем было рассчитано. Подобное устройство в США действовало всего 43 дня.

сгорания при этом падает, топливо снова начинает поступать через форсунки. Оно смешивается с воздухом и воспламеняется от раскаленных остаточных продуктов сгорания (положение «Г»). Смесь воздуха и топлива горит быстро, давление повышается, клапаны закрываются, подача топлива прекращается, газы начинают расширяться (положение «Д»). Цикл повторяется с частотой 36—50 взрывов в секунду.

ПуВРД может работать на старте точно так же, как и во время полета. Это его отличительная черта. Правда, при нулевой скорости тяга невелика и не может поднять в воздух ракету. Но тут есть и преимущество: еще на старте можно выявить неисправности в работе двигателя.

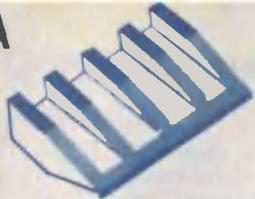
Несмотря на все свои отличные качества, ПуВРД пока не получил широкого распространения. Он применяется только как силовая установка для самолетов-мишеней и экспериментальных снарядов. Ограничивает его широкое использование тот факт, что при больших скоростях напор всегда больше, чем давление в камере сгорания. И клапаны будут всегда открыты. При скорости 720 км в час двигатель перестанет работать.

Предпринимаются попытки приспособить ПуВРД для высоких скоростей. Его пробуют помещать внутрь кожуха, что позволяет значительно снизить скорость набегающего воздуха. При этом даже удается добиться устойчивой работы двигателя, который называется экранированным, или двухконтурным, ПуВРД (рис. вверху).

Те, кто захочет узнать о пульсирующем воздушно-реактивном двигателе более подробно, может прочитать следующие книги:

Управляемые снаряды. М., 1960, стр. 68—74.

М а з и н ч Г. Ю., Воздушно-реактивные двигатели. М., 1961, стр. 37—41.

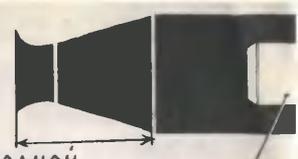
А

V-ОБРАЗНЫЙ ЭЛЕМЕНТ

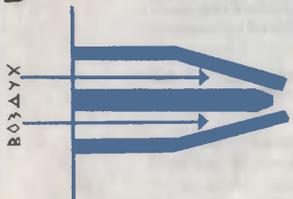


V-ОБРАЗНЫЙ ЭЛЕМЕНТ С ПРУЖИНАЩЕЙ СТАЛЬНОЙ ПЛАСТИНКОЙ

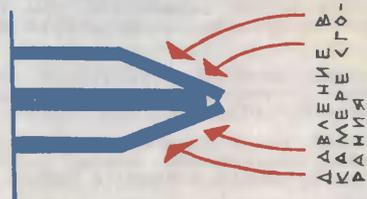
ВХОДНОЙ ДИФФУЗОР



ПУЛЬСИРУЮЩИЙ ВОЗДУШНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

Б

ВОЗДУШНЫЙ КЛАПАН ОТКРЫТ



ВОЗДУШНЫЙ КЛАПАН ЗАКРЫТ

ДАВЛЕНИЕ В УГОЛКАХ КАМЕРЫ

ЗАПАЛЬНАЯ СВЕЧА

ДИФФУЗОР
КЛАПАННАЯ РЕШЕТКА

КАМЕРА
КОПЛОВЫЕ

ВОЗДУХ

ИДЕАЛЬНАЯ РУНО ШЕГО
КЛАПАН ВПУСКА

ДИФФУЗОР



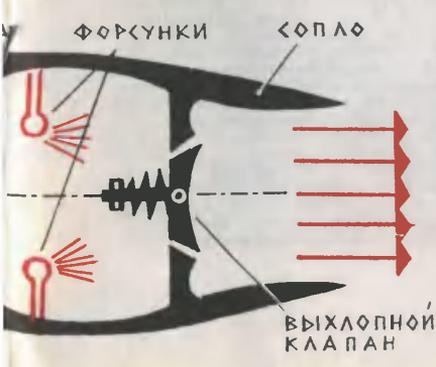
ШИЙ
РЕАКТИВНЫЙ



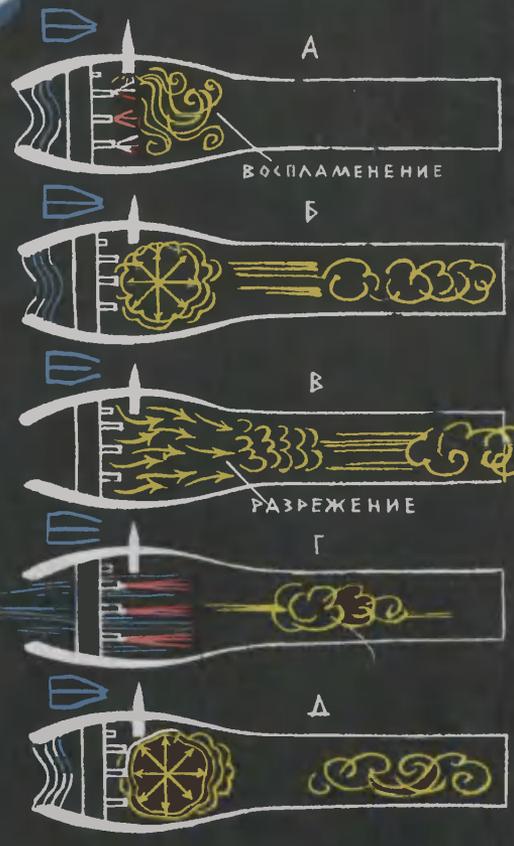
СОПЛО

ГОРАНИЯ
ФОРСУНКИ

СХЕМА ПУЛЬСИ-
РУЮЩЕГО ДВИГАТЕЛЯ



РАБОТА
ПУЛЬСИРУЮЩЕГО
ДВИГАТЕЛЯ





ХОТЬ И НЕ НА ЛУНУ.

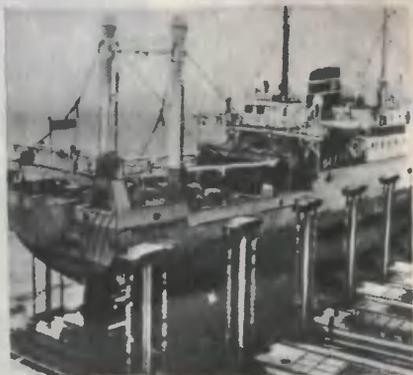
Это орудие всегда нацелено вверх. И стреляет оно не обычными снарядами, а зондами. Они забрасываются в верхние слои атмосферы, где собираются сведения о движении воздуха и об электромагнитных полях Земли. Длина ствола — 40 м. Он собран из двух корабельных орудий и уже давно служит ученым (Польша).

ОАЗИС НА ПЕРЕКРЕСТКЕ. На оживленных площадях Токио возведены башни для полицейских. Они устроены не только потому, что им трудно наблюдать за уличным движением. В башнях стоят баллоны с чистым кислородом. Там всегда хорошая атмосфера, а снаружи — всегда загрязненная. Известны случаи, когда полицейские вне башен падали в обморок, отравившись выхлопными газами.



ЭЛЕКТРОННАЯ няня. В Англии разработан проект электронного устройства, помогающего бороться с бессонницей. На определенные нервные центры мозга воздействуют специально подобранными электрическими импульсами, и человек погружается в состояние сна, который ничем не отличается от естественного. Оригинальное устройство уже успели окрестить «электронной няней».

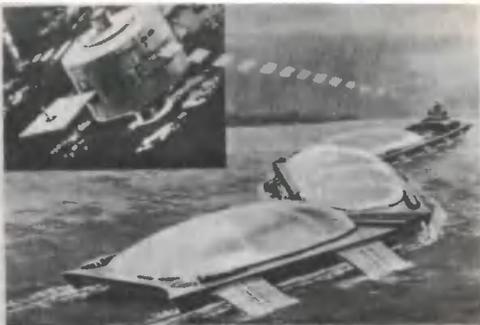
СТАЛЬНАЯ «СОРОКОНОЖКА». Поднять судно из воды и произвести ремонт его днища позволяют механизмы верфи в Штральзунде (ГДР). Гидравлические домкраты, расположенные вокруг корпуса, работают синхронно. Сигнал — и через 15 минут корабль повисает в воздухе (см. фото).



ЛАЗЕРНЫЙ МИКРОСТАНОК — так называется новое польское изобретение — предназначен для сваривания микродеталей и сверления поистине микроскопических отверстий — от 10 до 300 микрон. Действию лазерной головки, ядром которой является искусственный рубин, поддаются даже самые твердые сплавы.

СТАЛЬ И МЕТЕОРИТЫ. На американской ракете «Анджена-Джемини-8», запущенной на космическую орбиту с максимальным удалением от Земли 640 км, была выставлена тщательно отполированная пластина из самой прочной нержавеющей стали. После возвращения ракеты на Землю пластину исследовали с помощью стереоскопического электронного микроскопа. Она вся оказалась иссечена микрометеоритами. Размеры кратеров, образовавшихся на пластине, колеблются от 290 до 180 микрон в поперечнике и до 32 микрон в глубину. Зная величину этих кратеров и прочность стали, можно вычислить силу ударов микрометеоритов.

ПОЕЗД БЕЗ МАШИНИСТА И ПРОВОДНИКОВ развозит пассажиров по кругу радиусом в 3 км. Он делает остановки, проверяет билеты, притормаживает по знаку светофоров. Управляется 28-мес-ный поезд дистанционно. Им руководит электронная вычислительная машина, находящаяся в километре от железнодорожных путей (Канада).



КОСМИЧЕСКИЙ КАПИТАН. Из судов на подводных крыльях собирают нараван. Груз ложится в трюмы. Пора отплывать, но ни один моряк не поднимается на борт. Команду к отплытию дает... спутник. Он выводит нараван из порта, задает курс, направляет суда в обход бури и приводит их к месту назначения. Один спутник может одновременно опенать несколько морских отрядов (см. рис.). Таким видят специалисты будущее судоходство (журнал «Хобби»).

СПОСОБНЫЙ РОБОТ. Его зовут Тинкер. Он может помыть автомобиль, очистить его от грязи, кое-что подправить — всего 180 операций ему под силу. Хозяин Тинкера доволен — робот полностью освободил его от простейшего ухода за автомобилем.

РАСКРУЧЕННЫЙ АВТОМОБИЛЬ. Круг за кругом проходит автомобиль по кольцу. Скорость растет. При 180 км в час машина ложится на бок, но не падает. Центробежная сила крепко прижимает ее к искривленному полотну дороги. Нагрузка на автомобиль возрастает вдвое. Прочна ли его конструкция — на этот вопрос и отвечают подобные испытания (ФРГ).

«КАРМАННЫЙ» САМОЛЕТ. Он умещается в сандалии, хотя и не является игрушкой. В течение нескольких минут компрессор превращает пластмассовый рулон в надувной самолет, способный поднять в воздух человека и лететь со скоростью 100 км/час. Во время полета давление воздуха поддерживается уже другим — миниатюрным компрессором. Имеются, конечно, мотор и маленькое шасси, которые хранятся во втором сандалии.

Надувной самолетик можно подготовить к старту за полчаса (Англия).

ИСКУССТВЕННЫЕ ВОДОРОСЛИ УКРЕПЛЯЮТ БЕРЕГ МОРЯ. Это толстые и шершавые канаты из полиэтилена, один конец которых закрепляется на берегу, а второй опускается в море. Первое испытание этих «водорослей», проведенное на западном побережье Ютландии (Дания), дали поразительный результат. В течение 12 недель вокруг полиэтиленовых канатов спрессовалось около 3000 тонн песка, занявшего площадь в 16 000 кв. м.



РАЗВЕЕТСЯ, КАК ДЫМ. Бостонский физик Т. Фоль (США) вычислил, что из низкой и сравнительно широкой трубы, оснащенной лопастью и насосом, дым поднимается кольцами на высоту 3000 м, между тем как самая высокая фабричная труба выпускает его лишь на 750 м. Кроме того, ветер не так легко рассеивает «запущенный» спирально дым, чем тот, который выходит из труб клубами.

Вывод: чтобы избавиться от дыма, заволанивающего небо над промышленными городами, вместо высоких и тонких фабричных труб нужно строить низкие и широкие.



КЛУБ «XYZ»

X — знания, Y — труд, Z — смекалка

Ребята, идет прием в заочную физико-техническую школу при МФТИ. В нее будут приняты ученики 8-х и 9-х классов, которые хорошо решат задачи, помещенные в «Юном технике» № 2 [1968 г.]. Восьмиклассникам необходимо решить все задачи, опубликованные на стр. 36—37, исключая две последние. На стр. 64 можно не решать первую и последнюю. Девятиклассникам не нужно решать 3-ю задачу на стр. 36 и 2, 3 и 4 — на стр. 64. Решения посылайте по адресу: г. Долгопрудный Московской области, МФТИ, для ЗФТШ.

Обязательно сообщите фамилию, имя, отчество, домашний адрес, класс, год и место рождения, занятие родителей.

Мы рассмотрим работы, поступившие в ЗФТШ не позднее 15 апреля 1968 г.

СВЕРХСИЛЬНЫЕ МАГНИТНЫЕ ПОЛЯ

Ф. НИКОЛАЕВ, кандидат физико-математических наук

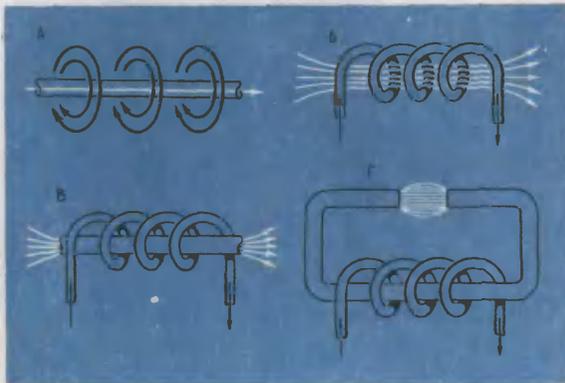
Вы помните сообщение в конце прошлого года о запуске Серпуховского ускорителя, у которого кольцевой магнит имеет в диаметре около километра? Почему такой большой? Может быть, это общий закон — ведь и у других гигантских ускорителей магниты не меньше?

Магнит в ускорителе нужен для того, чтобы удерживать ускоряемые частицы. Чем сильнее магнитное поле, тем меньше радиус окружности, по которой они летят. Если магнитное поле Серпуховского ускорителя увеличить в 1000 раз, то его легко разместить в небольшой комнате. Да и стоит он будет в тысячу раз дешевле. Но сделать сильный магнит как раз и не просто.

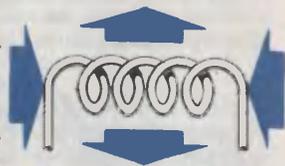
Обычно магнитное поле создают, пропустив ток через катушку проволоки — соленоид. Величина поля определяется током, текущим по обмотке. Больше ток — больше поле, и наоборот. Магнитное поле соленоида можно увеличить во много раз, если поместить в него железный сердечник. Молекулы железа — по сути, элементарные магнитики — выстроятся вдоль силовых линий магнитного поля соленоида, и их поля сложатся с его полем. (Так магнитная стрелка компаса устанавливается вдоль силовых линий магнитного поля Земли.) Железный

сердечник можно свернуть, заставить все магнитные силовые линии проходить через небольшой воздушный зазор. В нем и будет существовать достаточно, сильное магнитное поле.

Увеличивать ток в обмотке можно не беспредельно. Когда все элементарные магнитики уже выстроятся как положено, рост магнитного поля прекращается. Происходит магнитное насыщение материала сердечника. Те-



перь увеличивай, не увеличивай ток в обмотке, магнитное поле в зазоре раста не будет. В самых совершенных электромагнитах это происходит при полях в 25—30 тысяч гаусс. (Магнитные поля соленоида показаны на рис. А, Б, В, Г).



При получении более сильных полей железный сердечник становится помехой: он занимает место внутри соленоида, где создается наиболее сильное поле, увеличивает вес и стоимость магнита. Остается один выход: надо увеличить ток в обмотке. И вот здесь возникают осложнения, порой непреодолимые.

Попробуем построить магнит с полем в 100 000 гаусс. Это всего в три раза больше того, что дают лучшие магниты с железным сердечником. Пропустим по обмотке соленоида, состоящей из 10 витков, ток силой около 20 000 ампер. Это немало — у бытовых электроприборов сила тока не превышает нескольких ампер.

Большой ток — большая мощность. Она выделяется в обмотке соленоида в виде тепла. Его, конечно, надо отвести, иначе обмотка расплавится. И вот первая проблема — охладить металл. Чтобы наш магнит работал, нужно каждую секунду отбирать у него 100 000 калорий. Таким количеством тепла можно вскипятить около 100 литров воды за 2 минуты! Выходит, что необходимо омывать обмотки нашего магнита сотнями литров воды в минуту.

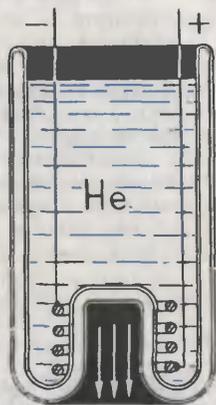
Но предположим, что технические трудности позади: охлаждение обеспечено, нам удастся пропускать через обмотки магнита целые реки. Мощность электростанции велика — можно увеличивать магнитное поле. Но не будем спешить... На любой провод с током, находящийся в магнитном поле, действует определенная сила. Она возрастает с увеличением тока, текущего по проводнику, и при увеличении напряженности магнитного поля. Наш магнит не исключение.

Каждый виток его обмотки находится в поле других витков, и на него действуют силы, которые стремятся увеличить радиус витка — растянуть соленоид. Кроме того, на торцы соленоида действуют сжимающие силы, они способствуют уменьшению его длины (см. рис.). Эти силы быстро растут с увеличением тока и напряженности магнитного поля. При полях около 250 000 гаусс они достигают величины 20—25 кг на мм². Это превышает предел прочности материала — металл обмоток начинает течь. Можно, конечно, сделать обмотку более прочной, например из стали. Но тут опять — проблема охлаждения. Сопротивление стальной обмотки во много раз больше, чем медной, и тепла в ней, разумеется, будет выделяться во много раз больше. Практически для обмотки нашего магнита не подберешь материала лучше меди.

Магниты с полем в 150—250 тысяч гаусс сооружены в нескольких лабораториях Советского Союза и за рубежом.

Можно получить и более сильные магнитные поля, правда, на короткий срок. Ток пропускают через соленоид короткими импульсами например, разрядив батарею конденсаторов. За время импульса обмотка не успевает нагреться до опасной температуры, а силы инерции спасают ее от разрушения. Магнит остыл, можно подавать следующий импульс и т. д.

Таким способом академик П. Л. Капица еще в 1924 году получил магнитное поле в 500 000 гаусс. Оно существовало всего тысячные доли секунды. Рекорд П. Л. Капицы никто не мог превзойти более 30 лет. Лишь в 1956 году американские физики получили тем же ме-



тодом 750 000 гаусс на время в 120 миллионных долей секунды. Затем удалось достичь миллиона гаусс. При таких величинах катушки сохранялись только в редких случаях, их разрывали возникающие механические силы. Миллион гаусс — это, по-видимому, предельная величина магнитного поля, которой можно достичь с помощью соленоида.



Для получения долгоживущих магнитных полей большой напряженности перечисленные способы не годятся. Ученые достигают этого уже другими путями. Один из них связан с использованием явления сверхпроводимости. Если охладить обмотку магнита до температуры, близкой к абсолютному нулю, то она станет сверхпроводящей — электрическое сопротивление уменьшится почти до нуля. Явление сверхпроводимости было открыто в 1911 году, но использовать его для создания сверхсильных магнитов не удавалось: сверхпроводимость и магнитное поле несовместимы.

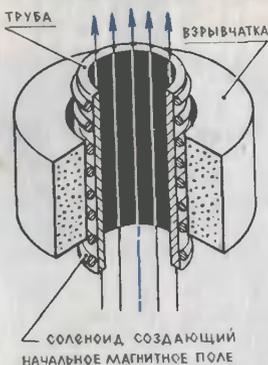
Однако в 1960 году было обнаружено, что ряд сплавов сохраняет сверхпроводимость и при сильных полях — например, сплав ниобий-олово. Поле в 100 000 гаусс не меняет его сверхпроводящих свойств. И, видимо, вскоре появятся сплавы, у которых эти свойства не будут исчезать при 150—170 тысячах гаусс.

Сверхпроводящий магнит устроен несложно (рис. на стр. 37). В сосуде Дюара с жидким гелием (его температура — 269° С) находится соленоид с обмоткой из сверхпроводящей проволоки (сплав ниобий-олово). Через обмотку вначале пропускают ток от аккумулятора. Через некоторое время его отключают, и обмотка закорачивают. Ток продолжает в ней циркулировать практически бесконечно долго: ведь ее сопротивление — ноль, значит нет потерь. Такой магнит можно сделать достаточно мощным.

Другой путь — создавать гигантские поля с напряженностью в десятки миллионов гаусс с помощью взрыва. Предположим, что удалось создать магнитное поле в 50 000 гаусс внутри металлической трубы. Если теперь сжимать ее, то в стенках трубы возникнут электрические токи, как и в любом проводнике, пересекающем магнитные силовые линии. Но проводник с током всегда окружен магнитным полем, которое усилит существующее. (По «правилу буравчика» легко убедиться, что направление магнитного поля, создаваемого током в стенке трубы, будет совпадать с первоначальным.) Чем быстрее будут сжиматься стенки, тем сильнее токи и, значит, дополнительное магнитное поле.

Электрическое сопротивление материала стенок, скажем, равно нулю. Если мгновенно сузить трубу в 100 раз, то и магнитное поле возрастет в 100 раз — до 5 миллионов гаусс.

Очень быстро трубу можно сжать взрывом — достаточно воспламенить около 10 кг взрывчатки. Скорость «схлопывания» стенок может достигнуть нескольких километров в секунду. И весь процесс сжатия диаметра трубы от 20 см до 2 см займет около 10 миллионных долей секунды. Магнитное поле при этом быстро возрастет и в течение 1—2 миллионных долей секунды будет максимальным. Затем его рост прекратится: со стороны магнитного поля начнет действовать сила, раздувающая трубу. Эту силу часто называют магнитным давлением. Как только оно сравняется с давлением газов — сжатие прекратится, прекратится и рост магнитного поля. Направление движения стенок трубы изменится, и магнитное поле начнет падать.



Используя взрывной генератор, группе советских физиков под руководством академика А. Д. Сахарова удалось получить магнитное поле напряженностью в 25 миллионов гаусс! И, видимо, в принципе нет препятствий поднять его еще выше: до 100 миллионов гаусс. Для этого, возможно, придется прибегнуть к «ядерной взрывчатке».

Академик А. Д. Сахаров считает, что имеет смысл построить ускоритель на 1000 Гэв, в котором магнитное поле будут создавать взрывной генератор. Правда, понадобится заряд в несколько миллионов тонн тротилового эквивалента, иначе — термоядерный взрыв «средней» мощности.

Взорвав 50—100 таких ускорителей, удастся получить много новых сведений. Причем стоимость подобных опытов не превысит стоимости постройки ускорителя обычной конструкции с энергией 1000 Гэв.

Из рассказанного может показаться, что сверхсильные магнитные поля нужны только для ускорения заряженных частиц. Но это не так. Физики и инженеру сверхсильные магнитные поля дадут возможность непосредственно воздействовать на атом — деформировать его, «вдавливать» в его ядро атомарные электроны. В таких полях должны меняться химические связи, а следовательно, и кристаллическая структура твердых тел, их оптические свойства. Интересно поведение плазмы при таких условиях. Огромные давления сверхсильных магнитных полей позволяют уже сейчас ускорять небольшие частицы до космических скоростей — до 100 км в сек., моделировать микрометеориты, сваривать и штамповать металл.

Магнитные методы только начинают внедряться в технику и физический эксперимент. Сейчас очень трудно предсказать будущую область их применения и те эффекты, которые могут наблюдаться в веществе при столь необычных сверхкритических условиях.

БЫТЬ ВНИМАТЕЛЬНЫМ

Семинар ведет аспирант МФТИ В. ПАШНОВСКИЙ

Сегодня мы рассмотрим задачу из известного сборника задач по физике Зубкова В. Г. и Шальнова В. П. Вы сможете убедиться, как незначительные неточности в условиях и решении этой задачи приводят к неверному ответу.

Первая задача. На тележке весом P_1 (20 кг), которая может катиться без трения по горизонтальному пути, лежит брусок весом P_2 (2 кг). На брусок действует сначала сила F_1 (200 г) и затем сила F_2 (2 кг). Определить ускорение бруска и тележки, а также силу трения между ними (коэффициент трения $k=0,25$).

В решении, которое дает сборник, говорится: если внешняя сила F меньше максимальной силы трения между брусками и тележкой $F \leq kP_2$ (1), то они будут двигаться вместе, если же больше, то раздельно. Но совершенно ясно, что в случае невесомой тележки при сколь угодно большой величине внешней силы система будет двигаться как одно целое. Проверим это.

Примем: масса тележки равна 20 г, на брусок действует сила $F_2 = 2$ кг. Величина максимальной силы трения покоя ($F_{тр} = kP_2 = 0,5$ кг) меньше внешней силы F_2 , и, если верить сборнику, брусок и тележка должны двигаться раздельно. Найдем ускорения их движения:

$$\begin{cases} F_2 - kP_2 = \frac{P_2}{g} a_2 & (2) \\ kP_2 = \frac{P_1}{g} a_1. \end{cases} \quad \text{Отсюда} \quad \begin{cases} a_2 = g \cdot \frac{F_2 - kP_2}{P_2} = 0,75 g \\ a_1 = g \cdot \frac{kP_2}{P_1} = 25 g, \end{cases} \quad (2')$$

где a_1 и a_2 — соответственно ускорения тележки и бруска.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЙ ПРОВОДНИК

Обычное стекло может быть хорошим проводником электрического тока. Не верите? Пусть вас убедит опыт.

На стеклянную палочку (трубку) толщиной 3—5 мм плотно наматываете с двух концов две голые медные проволоки диаметром около 1 мм. Между ними оставьте промежутки в 4—5 мм. Палочку последовательно соедините с электрической лампочкой 40—75 вт. Подведите к необычной цепи 110 или 220 вольт.

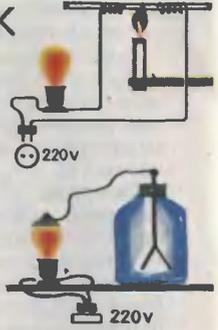
Лампочка, конечно, не вспыхнет. Ее сопротивление при комнатной температуре очень велико, а ток в цепи ничтожно мал. И лампочка не даст никакого накала.

Нагрейте палочку на газовой горелке или спиртовке до 300—400° С. Ее сопротивление сразу же упадет до нескольких омов. По цепи пойдет сильный ток, и нить лампочки раскалится. Теперь можно и убрать горелку. Высокая температура стекла поддерживается электрическим током. Стекло ярко светится, может размягчиться и даже расплавиться.

Почему же стекло стало проводником? В отличие от металла, где проводимость осуществляется за счет электронов, в нагретом стекле этот процесс поддерживают ионы Na⁺. Нагретое стекло ведет себя как электролит, оно уменьшает свое сопротивление с увеличением температуры.

Следующий опыт. Наклейте на обычную осветительную лампу кружок оловянной бумаги и присоедините ее к электроскопу. Зарядите электроскоп отрицательно (потрите о шерсть расческой) и подайте ток на лампу. Повторите опыт, зарядив электроскоп положительно (стеклянную палочку потрите о шелк) Почему в одном случае, когда лампочка загорится, электроскоп разрядится, а в другом — нет? Играет ли здесь роль проводимость стекла? Это можно проверить. Проведите опыт с холодной или предварительно нагретой лампочкой и объясните увиденное.

И, наконец, попробуйте проложить между стеклом лампочки и оловянной бумагой листик слюды, так удастся избежать влияния проводимости стекла. Какие результаты следует ожидать после этого?



Очевидно, что ускорение бруска всегда будет больше ускорения тележки. Такой нелепый результат получился лишь потому, что неверно установлена граница между двумя возможными видами движения. В самом деле, движение нашей системы описывается следующими уравнениями:



$$F - F_{тр} = \frac{P_1}{Fg} a_2; \quad F_{тр} = \frac{P_2}{g} a_1. \quad (8)$$

Мы имеем два уравнения с тремя неизвестными и, чтобы определить искомые величины, должны воспользоваться следующим обстоятельством: если брусок и тележка движутся как одно целое, то $a_1 = a_2 = a$; если же они движутся с различными ускорениями, то $F_{тр} = kP_2$. Характер движения при прочих равных условиях определяется величиной внешней силы F . Поэтому прежде всего необходимо установить: при каких же значениях этой силы

ДУГОВОЙ РАЗРЯД

Дуговой разряд был открыт в 1802 году русским физиком В. В. Петровым. Электрическая дуга вспыхнула между двумя кусочками древесного угля, присоединенными к мощной батарее гальванических элементов.

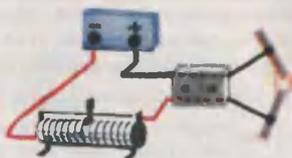
Сегодня каждый может получить электрическую дугу. Нужно только иметь выпрямитель, способный дать 5—10 ампер постоянного тока при напряжении 50—100 вольт, и электроды, например, угольные стержни из батареи для карманного фонарика. Если их обточить, то согдится и менее мощный выпрямитель с напряжением в 50 в и с силой тока до 5 а.

Посмотрите через закопченное стекло на пламенеющую дугу. Стержень, подсоединенный к отрицательному полюсу источника тока, стал заостренным, а стержень, подсоединенный к положительному, — притупился. На нем образовался кратер, где температура достигает 6000° С.

Объяснение эффекту, происходящему на ваших глазах, можно найти в элементарном учебнике физики под редакцией Г. С. Ландсберга. Кстати, этот учебник понадобится вам для решения основного вопроса нашего эксперимента. Кроме того, посмотрите школьный курс физики. Там приведена схема дуговой сварки, где детали соединяются с одним из полюсов электрической батареи, а угольный стержень — с другим полюсом батареи (параграф 57). Между угольным электродом и металлическими деталями возникает дуга. Она расплавляет металл в местах, где стыкуются свариваемые детали.

Вот первый вопрос для вас: к какому полюсу следует подключать угольный стержень, чтобы возникла дуга? Вопрос не вызовет у вас затруднений, но физика — наука экспериментальная, а поэтому проверьте себя опытом.

Возьмите угольный стержень и медную пластинку. Попробуйте получить дугу, подсоединяя угольный стержень или к положительному, или к отрицательному полюсу источника. В каком случае появится дуга? Если использовать тонкую металлическую пластинку, то загорится ли дуга в обоих случаях?



тела будут двигаться с равными ускорениями и при каких с различными
Пусть $a_1 = a_2 = a$, тогда:

$$a = \frac{F \cdot g}{P_1 + P_2} \quad (4);$$

$$F_{тр} = \frac{FP_1}{P_1 + P_2}. \quad (5)$$

Но сила трения покоя — $F_{тр} \leq k \cdot P_2$ (6). Подставив (5) и (6), получим, что движение тележки и бруска с одинаковыми ускорениями возможно лишь при

$$F \leq \frac{kP_2(P_1 + P_2)}{P_1} \quad (7)$$

Если же $F > \frac{kP_2(P_1 + P_2)}{P_1}$ (8), то $F_{тр} = kP_2$, и мы найдем величину ускорений, определяемых равенствами (2'),

$$a_1 = \frac{kP_2g}{P_1}. \quad (9)$$

$$a_2 = \frac{F - kP_2}{P_2} g. \quad (10)$$

В пределе при $\frac{P_2}{P_1} \rightarrow 0$ неравенство (7) переходит в неравенство (1), при конечной величине отношения $\frac{P_2}{P_1}$ необходимо использовать неравенство (7).

СТО ТЫСЯЧ «КАК» И «ПОЧЕМУ» • СТО ТЫСЯЧ «КАК» И «ПОЧЕМУ»

(Цветными точками обозначены задачи для десятиклассников)

● В цилиндрическом сосуде уровень воды располагается на высоте $H = 20$ см от дна. Когда в него вплавь пускают тонкостенный бронзовый станан, уровень воды поднимается на 2,2 см. Какова будет высота уровня H в сосуде, если станан утопить? Плотность воды $\rho_B = 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$; плотность бронзы

$$\rho_B = 8,8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

● В дне цилиндрического сосуда имеется круглое отверстие диаметром $d = 1$ см. Диаметр сосуда $D = 0,5$ м. Найдите зависимость скорости V понижения уровня воды в сосуде от высоты h этого уровня. Найдите численное значение этой скорости для высоты $h = 0,2$ м.

● Найдите зависимость от времени силы F , действующей на дно цилиндрического ведра площадью S , в которое наливается вода из горизонтальной трубы. Известно, что за секунду в ведро наливается количество воды Q

● Тонкий однородный стержень верхним концом крепится к шарниру. Снизу под стержень подводится ванна с водой. Так как вертикальное положение стержня, погруженного нижней частью в жидкость, оказывается неустойчивым, то он отклоняется. Определите плотность материала стержня, если в воду погружена только его половина.

● При больших амплитудах маятник не обладает изохронизмом — его период будет зависеть от величины амплитуды. Уменьшается или увеличивается период с увеличением амплитуды?

● Почему при близкой молнии слышен резкий оглушительный удар, а при далекой молнии — раскатистый гром?

● Всегда ли справедливо выражение: «Как аукнется, так и откликнется», иначе говоря, всегда ли отраженный звук имеет ту же высоту тона, что и падающий?

● Самолет летит по прямой параллельно поверхности Земли со сверхзвуковой скоростью. Наблюдатель, стоящий на Земле, видит приближение к нему самолета, но не слышит работы его двигателей. Самолет пролетает над ним и удаляется. Наблюдатель услышал шум двигателей самолета в тот момент, когда направление, в котором виден самолет, образует с горизонтальным направлением угол φ . Объясните наблюдаемое явление и вычислите скорость самолета, если угол $\varphi = 30^\circ$, а скорость звука $V = 340 \frac{\text{м}}{\text{сек}}$.

● Во сколько раз изменится длина звуковой волны при переходе ее из воздуха в воду? Скорость распространения звука в воздухе $V_1 = 340 \frac{\text{м}}{\text{сек}}$, в воде

$$V_2 = 1450 \frac{\text{м}}{\text{сек}}$$

● Звук от упавшего в колодец камня был услышан через 4 сек. после начала падения. Принимая скорость звука $V = 333 \frac{\text{м}}{\text{сек}}$, определите графически глубину колодца.

● Решите неравенство

$$\frac{(x-2)(3x+1)}{(x-3)(2x+1)(x-1)} > 0.$$

● Решите систему неравенств

$$x - 3y + 2 > 0;$$

$$3x + 2y - 5 > 0.$$

● При каких действительных x справедливо неравенство

$$\frac{2x^2}{1 - \sqrt{1-x^2}} \leq 3?$$

● Докажите, что для любых чисел a, b, c справедливо неравенство $3(ab + ac + bc) \leq (a + b + c)^2$.

● Требуется отпечатать книгу так, чтобы каждая страница имела S мм² печатного текста и поля: верхнее и нижнее шириной по a мм, правое и левое по b мм. При каких размерах длины и ширины печатного текста расход бумаги будет наименьшим?

● Решите уравнение

$$4x^2 + 5 \cdot 3^{2x+1} = 2x + 3 \cdot 3^x.$$

● Решите неравенство

$$x \log_3(x - 2x - 3) > 1.$$



МЕЛЬНИЦА «ВОЗДУШНЫЙ ПОТОК»

Основное стекольное сырье — обыкновенный песок. Чтобы стекло получилось качественным, песок надо буквально «стереть в порошок». Для этого служат особые шаровые мельницы: цилиндры, наполненные металлическими шарами, — туда же, в цилиндры, засыпается и песок для размола. Когда мельница включена, цилиндр вращается с огромной скоростью, и песок под действием трущихся друг о друга шаров, распадается в пыль.

Возле этой мельницы долго не простоишь — такой стоит во время ее работы грохот. Но это только один из ее недостатков, и самый незначительный. Гораздо хуже то, что от трения крошатся не только крупинки песка, но и сами шары и внутренние стенки цилиндра. Кроме вреда самой мельнице, от этого ухудшается и качество продукции, песчаный порошок загрязняется, его приходится тщательно промывать. Инженеры не раз пытались разработать более удачную конструкцию мельницы. И самый интересный из их опытов — струйная мельница, которую стал недавно выпускать куйбышевский завод «Строймашина».

Здесь в роли жернова выступает сжатый воздух. С огромной, сверхзвуковой скоростью врывается он в камеру размола из двух сопел, расположенных друг против друга. Оказавшись между двумя воздушными потоками, ударяющимися друг в друга с огромной силой, твердые частицы вещества крошатся, превращаются в пыль. Такая мельница перемелет все что угодно — даже алмазы!

СТАЛЬНЫЕ ОСТРОВА

В морском дне запрятано свыше 40 млрд. т нефти. Нефть добывают и в Мексиканском заливе, и в Карибском море, и у берегов Южной Америки, и около Аляски. Там вышки стоят на берегу, а наклонные скважины высасывают нефть из-под морского дна.

А прямо в море возводят вышки? Да, вспомните Нефтяные Камни в Каспийском море близ Апшеронского полуострова.

Здесь в 1949 году на металлической эстакаде вокруг Черных скал возник поселок. Под домами и улицами этого удивительного поселка шумят и плещутся морские волны. В поселке 5 тыс. рабочих. Каждые 15 дней приезжает с берега новая смена нефтяников, а старые возвращаются домой на отдых.

На стальном острове есть все необходимое — столовая, общежитие, магазины, поликлиника, парикмахерская, Дом культуры, аптека, милиция. Есть даже плодовый сад, он занимает около 2 га, и отличный бульвар на причальной площадке, с павильонами, игротеками, цветниками. Первый в мире бульвар на эстакаде!

Велико хозяйство нефтяников — 250 км стальных эстакад. С них и соседних маленьких островков пробурено 1840 нефтяных скважин. Все дальше и дальше шагают в море вышки.

Недавно в этих местах начали монтаж нового стального острова весом в 600 т. Он интересен тем, что его можно демонтировать и вновь собрать на новом месте. Установку острова и сборку ведет крановое судно грузоподъемностью стрелы в 100 т. Когда он поднимется над 40-метровой пучиной, геологи заложат здесь первые разведочные скважины.

Семья стальных островов быстро растет. Есть они уже в Туркмении, на банках Жданова, Губкина, Ливанова и других. Свои «Нефтяные Камни» закладывают нефтяники Татарии. Здесь строительство ведется необычно — на дне будущего моря (которое образуется через несколько лет, когда вступит в строй Нижне-Камская ГЭС) уже создаются искусственные земляные дамбы, на них устанавливают все оборудование скважин, сеть сбора и транспортировки нефти и газа, прокладывают линии электропередач.



Сегодня вы узнаете о том, как устроены и как работают усилители низкой частоты. Занятие ведет инженер Игорь Ефимов.

Усилители низкой частоты — неперемнная составная часть многих радиоустройств: телевизора, радиоприемника, магнитофона; они широко используются для усиления речей, радиофикации, в установках звукового кино.

То, что происходит в усилителе, напоминает изготовление больших фотографий с негативов малых размеров. Основную роль в создании «мощных копий» слабых электрических сигналов играют усилительные приборы — электронные лампы и полупроводниковые триоды (транзисторы).

В электронной лампе слабый электрический сигнал, подаваемый на сетку, управляет протекающим через лампу током. Изменение напряжения на сетке оказывает в несколько раз более сильное влияние, чем такое же изменение анодного напряжения. Сетка, подобно светофору на перекрестке улицы, регулирует движение электронов в лампе: минус (красный свет) — путь электронам закрыт; плюс (зеленый свет) — путь открыт (рис. 1). При этом все, даже самые незначительные, изменения напряжения на управляющей сетке мгновенно меняют электронный поток внутри лампы.

Для того чтобы использовать энергию изменяющегося анодного тока, в анодную цепь лампы включают нагрузку: резистор, телефон, громкоговоритель, трансформатор. Мощность, выделяемая в нагрузке, то есть мощность усиленного сигнала, во много раз больше мощности, затраченной в сеточной цепи на управление анодным током.

Усилительная лампа, в которой имеется анод, катод и управляющая сетка, получила название триод (трехэлектродная лампа) (рис. 2). Кроме триодов, для усиления электрических сигналов используют четырех- и пятиэлектродные лампы — тетроды и пентоды. Многоэлектродные лампы обладают хорошими усилительными свойствами и дают усиление большее, чем триод.

Электронная лампа вместе с всеми относящимися к ней деталями (резисторы, конденсаторы, цепи питания) образует усилительный каскад.

Получение необходимого усиления и работа без искажений — главные требования, предъявляемые к усилителю низкой частоты.

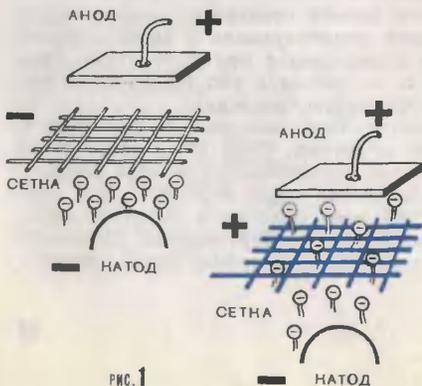


рис. 1

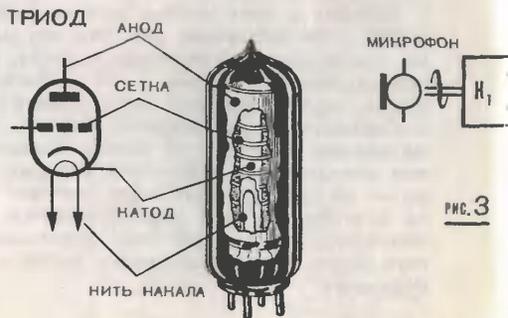


рис. 2

На вход усилителя подается напряжение от источника колебаний низкой частоты: например, от микрофона, звукоснимателя или фотозлемента. Напряжение на выходе звукоснимателя обычно не превышает нескольких десятых долей вольта, микрофоны дают напряжение несколько милливольт, а напряжение низкой частоты на выходе детектора радиоприемника часто не превышает одного вольта.

Если усиление, создаваемое одним каскадом, окажется недостаточным, то вводят еще один, а иногда 2—3 каскада, задача которых — усилить напряжение сигнала. Общий коэффициент усиления равен произведению коэффициентов усиления всех каскадов (рис. 3), которые «связываются» друг с другом своеобразными «мостиками» или с помощью трансформатора, или включением резисторов и конденсатора.

Трансформаторная связь каскадов используется в простых усилителях низкой частоты, к которым не предъявляют высоких требований. Трансформатор низкой частоты, повышая (или понижая) напряжение, одновременно вносит нелинейные искажения, сильно ухудшающие качество звука (рис. 4). К недостаткам можно отнести и сложность изготовления малогабаритных трансформаторов.

Чаще всего в многокаскадных схемах применяют реостатно-емкостную связь. Напряжение низкой частоты, создающееся на анодном нагрузочном резисторе R_2 через конденсатор C_1 будет действовать и на резисторе R_3 , то есть на участке сетка — катод лампы L_2 . В результате в анодной цепи лампы L_2 создаются достаточно сильные колебания низкой частоты (рис. 5).

Таким образом, лампа L_1 усиливает колебания, поступившие на вход усилителя, а лампа L_2 усиливает колебания низкой частоты, уже усиленные лампой L_1 .

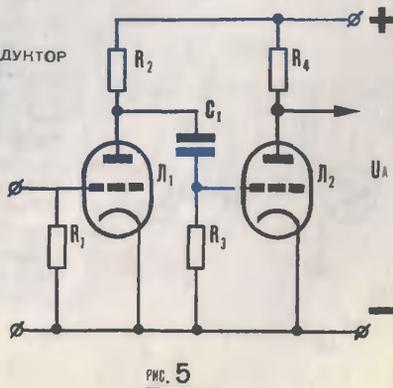
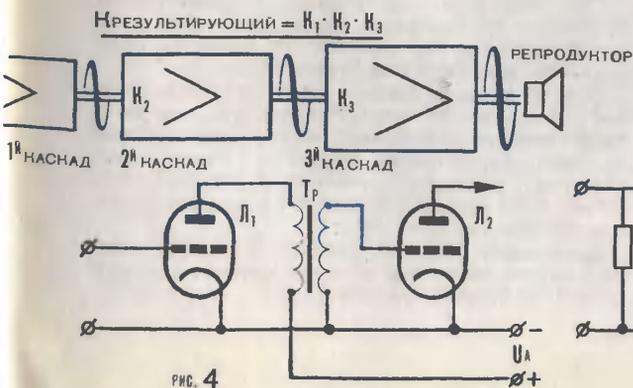
Для каждого типа лампы имеется оптимальная (наивыгоднейшая) величина анодной нагрузки. Обычно применяют резисторы от нескольких десятков килоом до нескольких сотен килоом.

Резисторы R_1 и R_3 называются сопротивлениями утечки. Величина их различна: от нескольких сот килоом до нескольких мегом. Если в схеме их не будет, на сетках ламп электроны создадут большой отрицательный потенциал, и лампы окажутся запертыми — анодные токи их прекратятся.

Для связи между каскадами служит конденсатор C_1 . Переходный конденсатор должен иметь малое сопротивление для переменного тока низкой частоты и быть изолятором для постоянного тока. Чтобы не появились большие искажения звука, обращают особое внимание на качество конденсаторов связи. Наиболее подходящие — слюдяные, емкостью не менее 5 тыс. пф.

Наша цель — усиливать без искажений. С нелинейными искажениями мы уже познакомились. Другой вид искажений — частотные, они появляются тогда, когда усилитель по каким-либо причинам неодинаково усиливает электрические колебания разных частот.

В каскадах усиления низкой частоты всегда приходится принимать меры, предупреждающие искажения, которые могут внести радиолампы. На управляющую сетку лампы вместе с сигналом подают постоянное отрицательное напряжение (относительно катода) — отрицательное смещение.



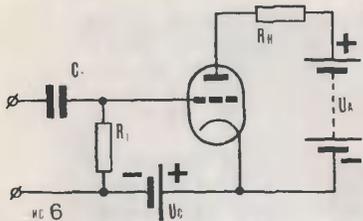


рис. 6

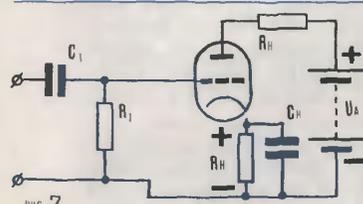


рис. 7

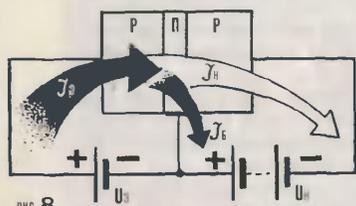


рис. 8

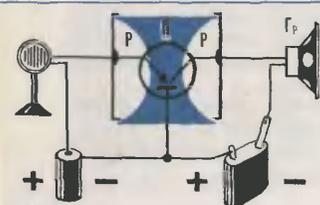


рис. 9

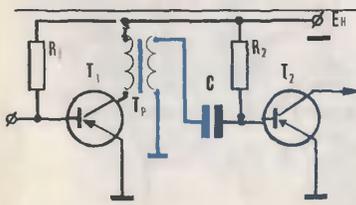


рис. 10

Существует несколько способов подачи смещения.

Один из них состоит в том, что в цепь управляющей сетки лампы последовательно с резистором утечки включена батарея смещения (рис. 6).

На практике же чаще применяют другой способ, который заключается в использовании падения напряжения на резисторе R_k , специально включенном для этой цели в катодную цепь. Проходя по R_k , постоянная составляющая анодного тока создает на нем напряжение, положительный потенциал которого приложен к катоду, а отрицательный к корпусу. Напряжение на R_k фактически действует между сеткой и катодом, так как конец резистора R тоже присоединен к корпусу (рис. 7).

В усилителях, содержащих несколько каскадов, различают каскады предварительного усиления (усиления напряжения) и оконечный (выходной каскад) — усилитель мощности. Каскады предварительного усиления увеличивают напряжение низкой частоты для работы ламп оконечного каскада.

Для работы в выходном каскаде используют мощные лампы, отличительной особенностью которых является значительный анодный ток — в несколько раз и даже в несколько десятков раз больше анодного тока других усилительных ламп.

Чем больше напряжение на аноде выходной лампы, чем больше ток в ее анодной цепи, тем большую мощность она сможет отдать громкоговорителю, тем громче он будет работать.

Внешнее сходство схем, построенных на вакуумных и полупроводниковых триодах, часто служит поводом для проведения аналогий между ними и их свойствами. Однако в действительности принципы действия и свойства этих приборов различны.

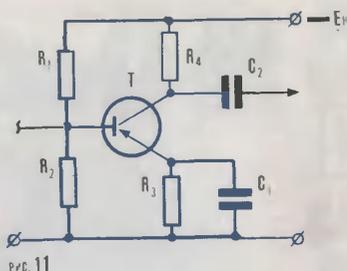
В транзисторе всегда есть свободные электрические заряды, которые могут перемещаться под действием приложенного напряжения, образуя эмиттерный или коллекторный ток. Полупроводниковый триод — устройство, распределяющее ток, который протекает в одном из электродов (эмиттере), между двумя другими (коллектором и базой) в строго определенном соотношении (рис. 8).

Под действием усиливаемого переменного напряжения, приложенного между эмиттером и базой, изменяется ток эмиттерного перехода, одновременно изменяется и коллекторный ток.

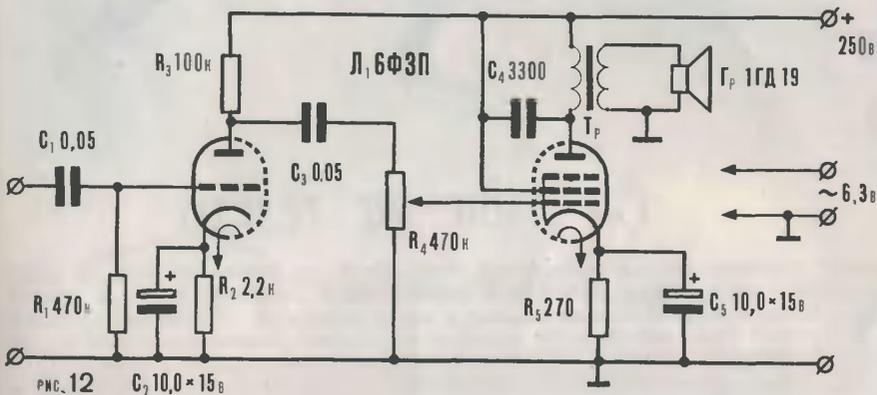
Если в цепь коллектора включено сопротивление нагрузки, то коллекторный ток, затратив часть энергии, полученной от батареи, выделит на нем определенную мощность. Такая схема включения называется «схемой с общей базой». Вывод базы общий для входной и выходной цепи транзистора (рис. 9).

Значительно большее усиление получается в схеме с общим эмиттером, которую считают основной схемой включения транзистора.

Чтобы получить максимальную мощность, необходимо согласовать выходное сопротивление предыдущего каскада (сотни-тысячи килоом) с входным сопротивлением последующего (десятки-сотни ом). В усилителе низкой частоты на резисторах согласование, как правило, отсутствует, и это приводит к потере усиления. Лучшее согласование большого каскада выходного сопротивления предварительного каскада усиления с низким входным сопротивлением следующего каскада можно получить, если между каскадами поставить согласующий (понижающий) трансформатор (рис. 10).



Параметры и режим работы транзисторов зависят от окружающей температуры. При повышении ее, например, увеличивается коллекторный ток, что влечет за собой изменение коэффициента усиления. Для переносных приемников, радиол или мегафонов вопросы температурной стабилизации приобретают важное значение, ведь усилитель должен работать в самых разнообразных условиях и в различное время года.

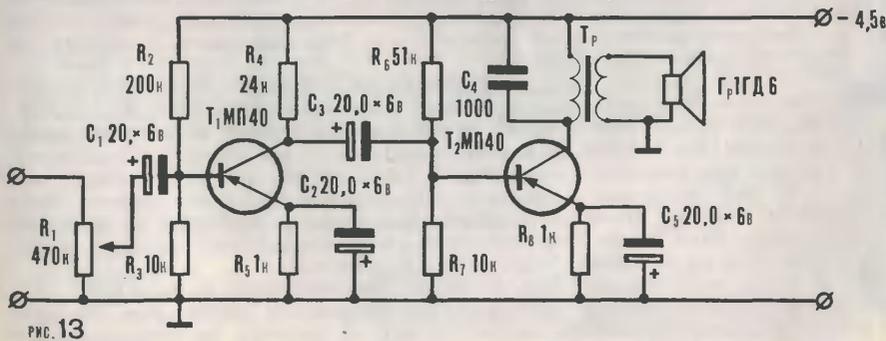


Включением делителя напряжения R_1R_2 можно подать небольшое отрицательное смещение на базу транзистора, которое, уменьшаясь или увеличиваясь, вызовет изменение коллекторного тока. Такой способ компенсации температурной нестабильности нашел широкое распространение.

В схеме на рис. 11 R_3 — резистор автоматического смещения, а C_1 — блокирующий конденсатор. Мы познакомились с ними раньше.

Как видите, все не так уж сложно.

В заключение предлагаем вам самостоятельно ознакомиться с двумя простыми схемами усилителей низкой частоты (рис. 12—13).





Со льда на землю

Вспомните, как первый раз этой зимой вы встали на коньки. Ноги немного дрожали, легкости и уверенности в беге не было. А потом? Несколько дней болели мышцы и ног и поясницы. А настоящие спортсмены? Тоже испытывают подобное состояние? Оказывается, нет! В чем же секрет?

Мы попросили Олега Гончаренко, трехкратного чемпиона мира по конькам, поделиться своим умением сохранять спортивную форму в течение всего года.

— Настоящие конькобежцы, скажу откровенно, немного фанатики. Да, да! Другого слова не подберешь. Попробуйте пятнадцать минут просидеть на корточках! И не просто просидеть, а еще и двигаться вперед. Хорошие конькобежцы делают это без видимых усилий. Но только «без видимых». На самом деле, легкость появляется после напряженных тренировок. А начинаются они задолго до зимы — точнее, сразу после зимы.

Подготовительный период — решающий в годичной тренировке конькобежца. Длится он с апреля по октябрь. Сначала спортсмен как бы «растренировывается»: за плечами напряженный сезон, надо дать некоторый отдых организму.

Апрель отводится бегу по пересеченной местности, велосипеду (в прогулочном темпе). Неплохо включить в занятия гимнастику и упражнения со штангой. Я, друзья, умышленно не говорю вам о количестве нагрузок. Все зависит от вашего организма. Более сильные могут интенсивнее «захватывать» километры и килограммы, другие — осторожнее.

В мае нагрузки возрастают. Тренировочных дней может быть 9—10 в месяц. И объем солиднее. Добавляются пробежки на время — правда, не в очень быстром темпе. Велосипед играет главную роль: 250—300 км за месяц — достаточное расстояние.

Июнь — «близнец» мая. Нагрузка увеличивается на 10—15%.

В июле конькобежцы впервые вспоминают о своем виде спорта: в тренировку включают имитацию бега на коньках. Вы знаете, что это

такое? Но мой совет: включать имитацию в свои тренировки весь год, даже тогда, когда есть лед.

Август — пора возвращения конькобежцев в «родные пенаты». Правда, вместо льда под ногами пока асфальт. Но роликовые коньки хорошо скользят по его поверхности. В начале месяца — простое катание, с середины — повторные пробежки — по 200—400 м по 8—10 раз за тренировку. В это время кончается «господство» велосипеда, и он переходит на вторые роли. За лето некоторые выдающиеся спортсмены, например Фред-Ангон Майер, «накатывают» до 6 тыс. км. Но вам такие цифры ни к чему. 1200—1500 км — ваш предел.

Упражнение со штангой необходимо делать в течение всей летней подготовки — один раз в неделю.

В сентябре в тренировках применяются бег на роликовых коньках, повторный бег в гору (20—30 м), конькобежная имитация, кроссы — как средство активного отдыха.

Октябрь в некоторых районах нашей страны — преддверие зимы. Поэтому там, где в конце месяца появляется лед, нужно отказаться от роликовых коньков, уменьшить имитацию. Если в вашей области зима приходит позже, продолжайте тренироваться по программе сентября, только совсем откажитесь от повторного бега.

И наконец, два месяца последних — октябрь и ноябрь. По мере появления льда конькобежцы приступают к ледовым тренировкам.

Бег на «роликах» уменьшается в объеме, а имитации отводится всего полчаса. Эти два месяца как бы подводят спортсменов к будущим ледовым баталиям. Поэтому, чтобы сохранить нервную энергию организма, не перегружать его чрезмерными нагрузками, в конце октября — начале ноября спортсмен отказывается от специальной подготовки и заменяет ее более легкой общей физической закалкой.



КАКАЯ МАЗЬ ЛУЧШЕ

К концу зимы погода, как известно, особенно капризна. А у вас лыжный кросс или соревнования. Какой же мазью натереть лыжи, чтобы не отстать от товарищей, прийти первым? Решение подсказает прибор. Устройство его хорошо видно на рисунке. Он состоит из пустотелой четырехгранной березовой призмы и динамометра. В призму вставлен тяжелый металлический сердечник 1, который обеспечивает достаточно высокое давление призмы на снег.

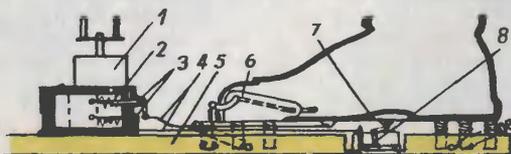
Смажьте каждую грань 2 одной из четырех выбранных вами мазей и протяните призму по хорошо утопанному снегу. Чувствительный динамометр, который соединен с сердечником призмы, «оценит» качество скольжения. Этим прибором пользуются многие спортсмены.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ЛЫЖЕЙ

Лыжник стремительно движется по полю... Хорошо ли он бежит с точки зрения спортивной техники или плохо? Если он делает ошибки, то кание? Ответить на эти вопросы помогает специальная лыжа с диаграфическим устройством. Ею часто пользуются спортсмены и тренеры.

Во время движения спортсмена стрелки прибора записывают на ленту все его ошибки и достижения. А потом тренер читает эту запись.

1 — пружинный мотор, 2 — лентопротяжный механизм, 3 — стрелка записи, 4 — тяги, 5 — лыжа, 6 — крепление, 7 — пластина, 8 — качалка.



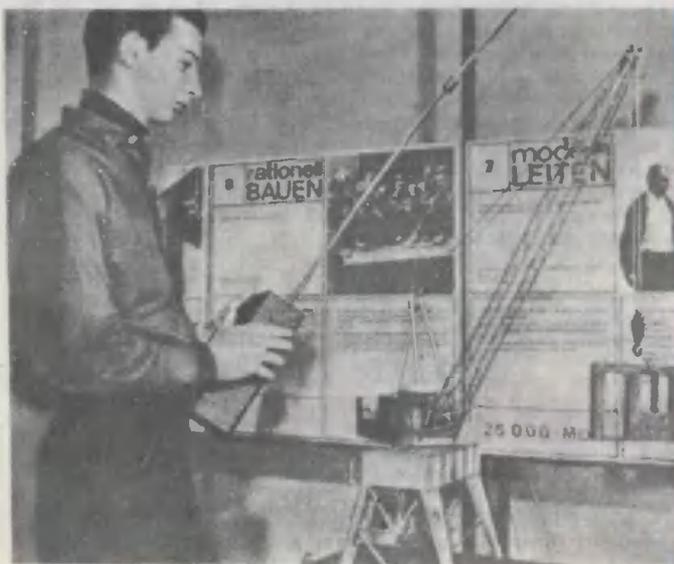


МАСТЕРА ЗАВТРАШНЕГО ДНЯ

Талант развивается из чувства любви к делу, возможно даже, что талант в сущности его и есть только любовь к делу, к процессу работы.

М. ГОРЬКИЙ

Любовь к делу — как она рождается, как развивается и когда незаметно расцветает талантом? Этот вопрос я задаю себе всякий раз, когда вижу увлеченного работой человека или созданную им машину, выращенный им сад или построенный дом. А здесь, на Лейпцигской выставке молодых техников, этот вопрос вставал почти на каждом шагу — ведь любой экспонат говорил о начале большого пути его создателя, о поисках и находках.



Модель этого поворотного крана изготовлена в клубе юных техников народного предприятия строительной механики в Барлебене. Такие краны работают на заводах, изготовляющих сборные конструкции.

Центральная выставка творчества молодых проводится в ГДР уже десятый раз. Зачиналась она скромно: юные техники по инициативе Союза свободной немецкой молодежи показали сделанные ими радиоприемники и приборы для школьных химических кабинетов. Сегодня на выставке можно увидеть более 1800 экспонатов, разместившихся на площади в 18 тыс. м². Это труд 14 тыс. увлеченных техникой школьников и молодых рабочих. Республика получила от внедрения их работ более 230 млн. прибыли! А работы эти — станки, аппараты, сделанные на уровне мировых стандартов, проекты преобразования производства, технологических процессов. Как раз то, на что государство выдает обычно патенты, на что покупают у ГДР лицензии другие страны.

Среди нас, посетителей выставки, ее участников выдавали белые халаты. И конечно, волнение. Волновался и Виктор Гюнтер, показывая свой аппарат в действии. Перед ним стояла группа школьников, и все выгляде-

ло так, как на уроке в школе. Только, пожалуй, ребята проявляли больший интерес к техническим деталям дела.

— А кто предложил вам разработать этот аппарат? — продолжал спрашивать один из мальчиков.

— Монтажники соседней стройки, — ответил Виктор.

(Мне объяснили, что молодые техники выполняют задания заводов, строек, кооперативов. Так они помогают республике выполнять пятилетний план.)

— Сами знаете, сколько хлопот бывает на стройке с бетоном. Чуть просрочил время рабочий, считай погиб раствор — загустел, ничего теперь с ним не сотворишь. Вот мы и думали, как сделать бетон медленно застывающим. Много испробовали рецептов, долго не получалось. Но все же нашли решение. Правда, пришлось и конструкцию аппарата новую разработать.

— А что в ней нового? — так же заинтересованно и серьезно спросил мужчина, наблюдавший за этим разговором.

— Автомат, машина запрограммирована. Смотрите — вот панель, а вот эта кнопка... — начал профессионально объяснять Виктор.

...Когда ребята удовлетворили свое любопытство и отошли к другому станку, я попросила Виктора рассказать о себе самом. Он смутился и от выстунившего румянца стал еще более похож на самого обыкновенного мальчугана.

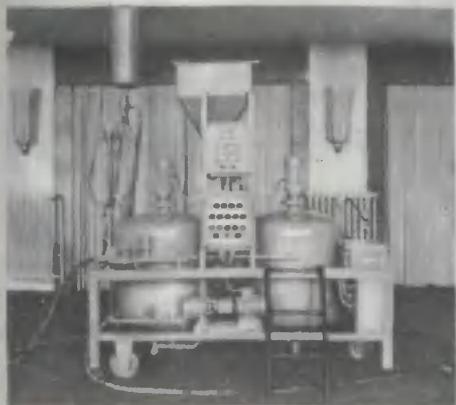
Оказалось, что Виктор из Витенберга. Недавно окончил 10 классов и теперь учится в производственной школе. Ему 16 лет, через два года он станет электромонтером. Его отец — лесник, мать — бухгалтер. И хотя Виктор любит природу и часто проводит с отцом свободное время в лесу, еще сильнее его привязанность к технике.

— А когда, как родилась любовь к технике, которая теперь и любовь и дело всей жизни? — допытывалась я.

— Однажды увидел, как один из мальчиков нашего класса на занятиях в мастерской припаял к панельке, где было уже много всяких деталей, еще одну. Подключил батарейку — и вдруг эта штука заговорила. Понимаете — ожила! Так потеряли покой и я и мои домашние. Начал с простых приемников, потом делал карманные. Ну, а теперь вот делом занимаюсь. Этот аппарат мы — нас 16 парней — в клубе «Молодой техник» сконструировали.

Итак, клубы. Их много в ГДР. Такое крупное производство, как «Цейсс», имеет десятки клубов молодых техников. Это выгодно заводу — часть технических задач решают такие юноши, как Виктор. И ребята довольны: есть где проверить свои знания, умение, испытать свою любовь к делу, набраться опыта.

На правом фото — самые маленькие экспонаты выставки — микровысокочастотные транзисторы. Они сделаны молодыми новаторами завода полупроводников во Франкфурте-на-Одере. На левом фото — аппарат для бетона, сконструированный юными техниками г. Витенберга.



Любовь к делу, к работе в ГДР — национальная черта. И уже для подрастающего поколения нет дела большого или маленького. Каждое — нужное. И стараются научиться выполнять его хорошо.

В Павильоне сельского хозяйства меня заинтересовали опять же самые юные участники выставки. Ими оказались два паренька из агротехнической школы. Тут мне не показывали никаких машин. Все было проще и, на первый взгляд, скучнее. Но я ошиблась. Судите сами.

Живут неподалеку два соседа — два кооператива. Один передовой, другой отстающий. У отстающего и земли худосочные, и хозяйство неустроенное, и что делать, как наладить хозяйство, не придумают. Но приходят на практику ребята (им по 16—17 лет, они недавно кончили десятилетку) и не хотят мириться с тем, что что-то в жизни не получается. Они два дня в неделю проводят то в одном кооперативе, то в другом, говорят с колхозниками, присматриваются к тому, кто как работает, подолгу задерживаются в поле, на ферме, о чем-то часто спорят друг с другом. И однажды встречаются с руководителями одного и другого кооператива и предлагают им перспективный план.

— У вас много земли, выпасов — верно? — спрашивают они старших. — А у вас большое поголовье скота, но чтобы его прокормить, приходится перевозить коров в дальние колхозы. Так ведь? Разве это выгодно государству? А если вы разделите труд?

С того и повелось: животноводы выращивают скот до шести месяцев, а соседи затем пасут его на своих землях. Доходы делятся.

Вот за эту идею и получили юные агротехники медали и грамоты выставки.

Выставка в Лейпциге проводится ежегодно под девизом «Мастера завтрашнего дня». Можно много рассказывать о ней, показать еще один экспонат и еще один. Но для тех, о ком сегодня этот рассказ, эта выставка и сделанные ими машины, приборы — уже вчерашний день. Начало любви к делу прочно заложено. Сегодня они работают над новыми идеями, которые нарачивают фундамент завтрашнего дня республики.

В. НОСОВА

Оснащение мотоцикла ЕС-250/1 радиоустановкой позволяет осуществлять постоянно связь регулировщиков уличного движения на мотоциклах с центральной станцией. Технические предпосылки для этого безупречного «радиомотоцикла» разработали совместно народная полиция Дрездена и молодежный коллектив радиовавода.



СТО ПРОФЕССИЙ ИГОРЯ ДАДЫКИНА

Человеку совсем не обязательно иметь только одну профессию. На предприятиях, на стройках, на транспорте сегодня ценятся люди, у которых две, три и даже четыре профессии. Но сто профессий — это уже похоже на выдумку.

И все же в этом нет ничего фантастического. Чем больше человек умеет, тем легче и быстрее он овладевает новыми знаниями и мастерством. Так произошло и с Игорем Дадыкиным, которого я впервые узнал много лет назад мальчишкой.

На станцию юных техников Ленинского района Москвы пришел худенький мальчик в белоснежной рубашке, с аккуратно повязанным красным галстуком. Он осмотрел лабораторию и растерянно остановился в коридоре.

— Выбрал дело по душе? — спросила его заведующая станцией юных техников Екатерина Павловна Моисеева.

— Сам не знаю, — смутился Игорь Дадыкин. — Я бы сразу во все кружки записался. Тут всюду очень интересно.

— Даже в два не позволю, — предупредила Екатерина Павловна. — У нас правило — не больше одного кружка. Иначе школьные дела запустишь.

Игорь снова обошел все лаборатории и выбрал судомодельную. Когда руководитель предложил сделать простейшую модель яхты, Игорь огорчился. Но это было обязательной ступенькой лестницы мастерства. И Игорь начал учиться.

Прежде чем приступить к заготовке, он смотрел, как пилят, строгают, шлифуют, красят опытные ребята.

«Если что взялся делать, то как следует. А как попало, чтобы потом краснеть, лучше и не берись», — эти слова мамы с детства стали главным жизненным правилом Иго-

ря. И он никогда ничего не делал «на тяп-ляп».

Так было и с первой моделью. Яхта заслужила общее одобрение и заняла первое место на городских соревнованиях. За нею последовала целая серия отличных моделей. А потом Игорь начал сооружать паротурбинный корабль длиной в три с половиной метра.

Тут уж одного столярного и малярного мастерства мало. И мальчик начал осваивать профессии жестянщика и медника, токаря и литейщика, заниматься сложным и тонким монтажом. На станции не было сварочного аппарата. Но в коридоре стояла газовая плита. А что, если приспособить ее для мелких сварочных работ? И ребята использовали светильный газ, горящий в кислороде. А кислород носили из аптеки в обычной кислородной подушке. Сварка, честно говоря, была не очень высокого качества. Но зато как легко потом Игорь освоил настоящую сварку, сначала газовую, а затем и электрическую! И варит он так же быстро, как специалист-сварщик.

Как-то руководитель лаборатории Юрий Александрович Моралевич рассказал ребятам о своей работе под руководством члена-корреспондента Академии наук СССР В. В. Звонкова над теорией двухкорпусного корабля — катамарана.

— А хоть один катамаран построили? — увлеченно спросил Игорь.

— Пока изучаем гидродинамику катамарана в бассейне на моделях, чтобы потом строить катамараны-гиганты для океанского плавания.

— Хорошо бы построить настоящий катамаран! Если не очень большой, мы справимся. Вы нам объясните теорию и помогите сделать проект.

Так Игорь стал бригадиром строителей первого в СССР моторного двухкорпусного судна. Его красногалстучная бригада не подвела. Через месяц пятиметровый катамаран был доставлен на Химкинское водохранилище. Под управлением Игоря катамаран стремительно мчался по простору водохранилища, оставляя ровную полосу пены.

Вскоре из журнала «Техника — молодежи» приехали девять сотрудников посмотреть на пионерское тех-

(Окончание см. на стр. 56)

Попа нет мамы.

О. ДЕРЕПАСКИН
(Орловская обл.)



Конверт вскрывается, на столе перед жюри появляется очередной фотоснимок...

Что и говорить, потрудиться жюри пришлось порядком: таких писем пришло в «Пионерскую правду» ни много ни мало — 37 085. Ребята из двадцати двух стран откликнулись на Международный фотоконкурс, объявленный нашей «Пионеркой» и правскими «Пионерскими новинами». И вот работа жюри, в которое входили представители пионерских газет социалистических стран, окончена. Для Международной фотомастерины отобраны 1033 ребячьи снимка — лучшие из лучших. С некоторыми из них мы знакомим сегодня читателей «Юга».

Помнить о прошлом.
В. АЛЕКСАНДРОВ (Рига)

Катастрофа.
Марри ДЖОН (Англия)



Каспий.

Фото В. БУШУХИНА
(Курганская обл.)

Снимаем кино.

А. ТЕРЕШКУН
(Кемеровская обл.)



СТО ПРОФЕССИЙ ИГОРЯ ДАДЫКИНА

(Начало см. на стр. 53)

ническое чудо. Заместитель главного редактора Александр Буянов с уважением сказал:

— Московские пионеры явились начинателями катамараностроения. Кто же из них главный молодец?

Юные судостроители вытолкнули вперед отчаянно упировавшегося Игоря Дадыкина.

— Может быть, покатаете? — спросил Буянов. — Скольких?

Игорь усадил в катамаран всех гостей. Под такой нагрузкой судно резко снизило скорость, но успешно выдержало и это испытание.

Чтобы старенький, страдавший сонливостью и одышкой подвесной мотор работал, пришлось с ним как следует повозиться, изучить все тонкости его работы. Так на катамаране Игорь изучил еще одну профессию.

Казалось бы, определилась «линия жизни» Игоря Дадыкина. И как удивились ребята, когда он пришел в лабораторию в форме профессионально-технического училища Московского метрополитена.

— Работать на лучшем в мире метро с самой новой, с самой передовой техникой. Разве это не здорово? — говорил друзьям Игорь.

Он продолжал занятия в своей лаборатории. Стал общественным инструктором, сам учил новые поколения юных техников. А в метро готовил голубые экспрессы перед их выходом на линию. Игорь работал ремонтником-универсалом. Слесарные, монтажные, электромеханические работы в «подземном царстве» Москвы стали для него любимым и привычным делом.

— Иди в институт учиться! — советовали ему. — При таком упорстве и любви к технике из тебя получится хороший инженер.

Но у Игоря на это особая точка зрения. Он знает, что стране нужны механики широкого профиля, замечательные умельцы, способные решить любую техническую задачу. Когда Игорь не может разобраться в действии какого-либо аппарата или прибора, он садится за книжки, за те самые учебники, которыми пользуются студенты в институтах.

Вот так, имея уже огромный прак-

тический опыт, воспитывал в себе юноша инженера-самоучку широкого профиля. А затем пришло время служить в армии. Там Игорь стал квалифицированным радиотехником.

Из армии Игорь вернулся на метрополитен. Его новое дело — электроника и радиотехника. В метро идет наладка замечательных роботов — электронных автоматов-машинистов. И Игорь участвует в освоении этих сложнейших электронных помощников человека.

А как же кораблестроение? Неужели забыто?

— Сапожник без сапог, — подшучивали над ним друзья. — Такой великий мастер, а себе катера не построил.

И Дадыкин взялся за собственный катер. Вот где ему пригодилась все сто профессий! Там, где у обычных любителей неполадки, переделки, неуязвки и просто «неразрешимые» задачи, у Игоря — обычная работа, давно изученные технологические приемы.

Человеку свойственно ошибаться. Ошибается и Игорь. Но чем больше человек знает и умеет, тем меньше у него ошибок. И умеет Игорь, конечно, не все. Есть многое, чего он и не хочет уметь. Так, он никогда в жизни не брал в руки домино и игральные карты. Ему жалко терять на это драгоценные часы жизни, получая, как он говорит, «нулевой результат».

Когда Игорь делал свой катер, тщательно готовил к установке 90-сильный мотор, его часто отрывали для совета и помощи. И он помогал и новичкам и опытным любителям. Как-то подошел к нему кандидат технических наук, преподаватель института по предмету «Двигатели внутреннего сгорания» и немного смущенно попросил:

— Игорь Сергеевич, посмотрите, пожалуйста, мой мотор. Все как будто правильно, а работать не хочет. Измучился я с ним.

Всего полчаса возился Дадыкин с капризным двигателем — и тот перестал упрямяться.

Интересная жизнь у Игоря Дадыкина — и в метро на работе и на водной станции в часы отдыха. Многие по-старому называют его Игорьком, но большинство, с заслуженным уважением, — Игорем Сергеевичем.

Юрий НОВОСЕЛЬЦЕВ, инженер

ГОЛУБЯТНЯ НА СТОЛЕ

На столе стоит кастрюля, рядом лежит крышка. Покажите зрителям кастрюлю. Ничего особенного — пустая кастрюля. Накройте ее крышкой и тотчас же откройте. Откуда ни возьмись в кастрюле появились два голубя. Не торопитесь, объясню все по порядку.

Кастрюлю лучше всего сделать из латуни или меди. Ее диаметр — 28 см, глубина — 10 см. Стенки конические.

Верхний край кастрюли отогните под прямым углом таким образом, чтобы получился борт шириной 4 мм. Под него положите круг из 3-миллиметровой проволоки, припаяйте его снизу и тщательно зачистите.

Вставка должна входить в кастрюлю легко, без трения. Ее высота — 9 см. Борты вставки тоже отогните под прямым углом, только они должны быть уже бортов кастрюли на 0,5 мм.

Самое сложное сделать крышку. Ее диаметр на 1 см больше диаметра наружного верхнего края кастрюли. Высота крышки равна глубине кастрюли. Нижний край крышки закатайте в круглый бортик, верх сделайте куполообразным. Чем больше вы его выгнете, тем легче сможете заряжать вставку. Боковые стенки крышки прямые. Внутри на равном расстоянии друг от друга припаяйте три согнутые пружины. Их верхний конец на 5 см не доходит до купола крышки. Эти три пружины поддерживают внутри крышки вставку с голубями.

Ну, а теперь вместе подготовим аппаратуру к демонстрации.

Возьмите вставку, осторожно посадите в нее двух голубей и накройте крышкой. Проверьте, чтобы три пружины щелкнули. Заряженную крышку поставьте на стол рядом с кастрюлей. Когда вы накроете крышкой кастрюлю, вставка легко войдет внутрь кастрюли. При обратном движении крышки вверх борты кастрюли заставят пружины отогнуться, вставка с голубями останется в кастрюле, а пустая крышка у вас в руках.

В. КУЗНЕЦОВ





Загадка АХТАРАНДИТА

Нажда познания вела члена Петербургской академии наук Эрика Кирилла Лаксмана — химика, ботаника, зоолога, этнографа, географа и геолога — по совершенно неисследованной тогда Восточной Сибири. Все дальше по реке Вилюю, туда, где все — скалы, тайга, травы — скрывало в себе неведомое, неразгаданное. От Вилюя по его притоку — Ахтаранде. Странное, непривычное слово — «Ахтаранда»...

Кто сейчас скажет, что именно заставило Эрика Лаксмана обратить внимание на зеленовато-серую плотную каменную породу — интуиция исследователя, опыт геолога, до этого уже открывшего миру прекрасный темно-синий сибирский лазурит, или любовь к дикому и прекрасному краю. Ученый записал однажды: «Я до безумия, до мученичества влюблен в камни дикой Сибири».

От ответа нас отделяет 177 лет. Но тогда, в 1790 году, Лаксман не спрашивал себя об этом, а осторожно, с привычной ссоркой, откалывал от породы образцы. Вдруг его ногам упали желто-зеленые округлые кристаллы. Они так напоминали по виду ягоды крыжовника, что получили впоследствии название «гроссуляра», что по-латыни значит крыжовник.

Что это за минералы? Ученый отлично знал минералогию, но о таких камнях никогда прежде не слышал. В этой же породе, рядом со светлыми кристаллами чернели другие, изумительно правильные, похожие на искусно выточенные четырех- и восьмиугольные столбики.

И эти кристаллы тоже не были известны науке! Больше того — впоследствии выяснилось, что месторождения гроссуляра и вилюита — такое название дали ученые второму минералу в честь реки, где он был найден, — оказались уникальными, единственными на всем земном шаре. Нигде больше не встретишь таких камней...

Но этого мало. Позже в том же самом месторождении, в той же зеленовато-серой породе другой исследователь сделал новое открытие — обнаружил удивительные белые двенадцатигранники. Каждая грань — треугольник. Так впервые перед учеными предстал минерал «призрак» — ахтарандит, тайну которого никто не разгадал до сих пор.

„Что за песню пели сирены, завлекавшие Одиссея и его спутников, или какое имя носил Ахиллес, когда он скрывался среди женщин, — уж на что, кажется, мудреные вопросы, а между тем какая-то догадка возможна и здесь...»

Такой эпиграф из стихов английского поэта Т. Брауна поставил к своей статье об ахтарандите берлинский академик из ГДР В. Клебер.

Да, ученым осталось только строить гипотезы-догадки о загадочном минерале. Дело в том, что химической формулы, определяющей состав ахтарандита, нет. Она есть у всех известных минералов, но здесь...

Белые двенадцатигранники заполнены внутри разнородной массой, состоящей из мельчайших зерен других минералов — того же гроссуляра, глинистого каолинита и других случайных пород. Эта смесь





не дает никакого понятия об истинном составе самого ахтарандита.

Как возникли его прекрасные кристаллы?

Предполагают, что когда-то существовал неведомый нам минерал, который природа «выточила» в виде двенадцатигранников — тритетраэдров. Вырос этот минерал внутри каменной породы. Шли века... Минерал растворился и был унесен влагой, протекавшей по трещинам породы. На его месте остались только пустотки в форме тритетраэдров. Потом полые «футляры» заполнились глинистой смесью, которую принесли сюда протекавшие мимо растворы.

От минерала осталась только оболочка, заполненная чужеродным веществом. Вот почему ахтарандит получил название минерал-«призрак», минерал-«привидение».

Геологи и минералоги много внимания уделили особенностям уникального месторождения на реке Ахтаранде и таинственной судьбе исчезнувшего, оставившего только свою характерную форму ахтарандита. И сейчас ведется изучение этого загадочного камня. С уникального месторождения вывозятся образцы, так как на месте скал и тайги здесь скоро заплещет волнами Сибирское море.

Действительно ли это «вымерший» минерал или же на земном шаре ахтарандит еще будет найден? Каков химический состав исчезнувшего камня? Мог ли он найти какое-либо практическое применение? Пока ответа на все эти вопросы нет. Зато много научных догадок об истинной природе минерала-«призрака». Но соответствует ли хотя одна из них истине и которая именно?.. Тайна исчезнувшего минерала до сих пор ждет исследователя, которому она окажется по плечу.

Профессор И. ШАФРАНОВСКИЙ

ВСТРЕЧА В БАКУ

Давняя дружба связывает «Юный техник» с бакинским Дворцом пионеров и школьников имени Ю. Гагарина. Вот почему редакция решила провести устный выпуск журнала в Баку.

В зале Дворца пионеров собрались 300 школьников, которые интересуются новейшими достижениями советской и зарубежной науки и техники, ее будущим.

Вы помните, ребята, как в нескольких номерах мы рассказывали о Симферопольском обществе любителей астрономии? Юные астрономы Баку тесно связаны с крымчанами, хотя их астрономическая школа работает в другом направлении. Об этом рассказал в устном выпуске руководитель астрофизической секции, большой энтузиаст и друг ребят Сергей Иванович Сорин.

Многие бакинские радиолюбители принимают участие в занятиях заочной радишколы «Юта».

— Радиокружок и журнал определили мое будущее, — сказал Сергей Кельнер. — Я учусь сейчас в девятом классе, но уже твердо решил стать радиофизиком.

В нашем устном выпуске принимали участие многие бакинские студенты. Среди них был и Станислав Аскеров — студент Азербайджанского политехнического института. Шестиклассником он впервые взял в руки книжку «Юного техника» и вместе с ней переступил порог радиокружка. По чертежам журнала сначала он собирал ламповые приемники и усилители, потом карманные приемники. А сейчас Станислав продемонстрировал нам логическую машину «Волк, коза и капуста», которую он построил вместе с Володей Кузнецовым тоже по чертежам «Юта».

Потом к потолку взлетел маленький «космонавт».

Читатели «Юта» увидят эту модель в одном из следующих номеров журнала.



MULTUM VIBRO

В. ШИЛОВ, Л. АФРИН

Рис. О. ДОБРЮЛОВОЙ



Вспомните, как работает паровая машина. Маховое колесо приводится во вращение поршнем, перемещающимся в цилиндре вперед и назад. Предположим, поршень пошел влево. Чтобы «развернуть» его в обратном направлении, нужно открыть клапан и пустить в цилиндр пар. Пар переместит поршень вправо. Если теперь пар выпустить в правую часть цилиндра, поршень пойдет назад — цикл замкнется. Распределяет пар по цилиндрам паровой машины автоматический парораспределитель, жестко связанный с поршнем.

Нечто подобное наблюдается и в мультивибраторе (см. верхний рис. на стр. 61): в генераторе электрических колебаний. Он применяется в телевизорах, в измерительной аппаратуре и является основным устройством электронно-счетных машин. Только левыми и правыми «цилиндрами» здесь служат транзисторы T_1 и T_2 , а вместо пара действует электрический ток. Если левый транзистор закрыт (в паровой машине — цилиндр без пара) и ток по нему не идет, то правый транзистор открыт и обязательно пропускает электрический ток (первое положение).

Но вот на базе T_1 появился плюс, открывающий транзистор («открыт левый клапан»), — это начал разряжаться конденсатор C_2 . T_2 в этот момент запирается — положительное напряжение между базой и эмиттером уменьшается, — мультивибратор из первого, устойчивого состояния перейдет во второе. Переходы из одного состояния в другое непрерывны, транзисторы как бы помогают друг другу в этом, и в результате в системе возникают колебания. (Кстати, слово «мультивибратор» образовалось от латинского *multum* — много и *vibro* — колеблю).

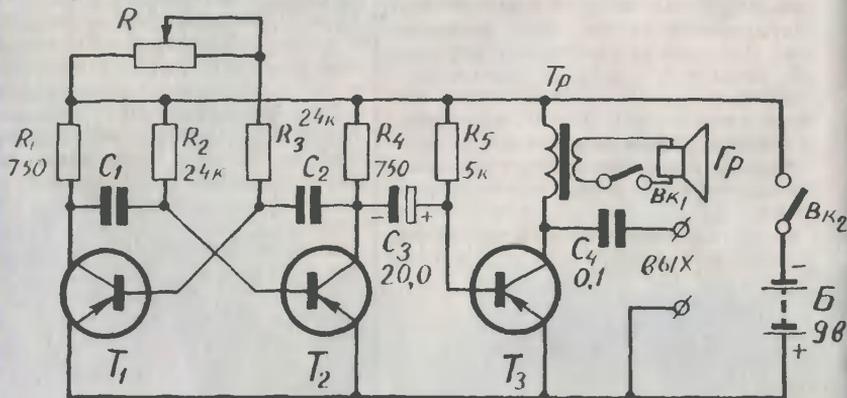
Частота колебаний мультивибратора зависит в основном от емкости конденсаторов и величины резисторов. Чем больше емкость C_1 и C_2 и чем больше сопротивление R_1 и R_4 , тем дольше будут разряжаться конденсаторы, тем меньше будет частота колебаний. И наоборот.

Используя это свойство мультивибратора, вы можете собрать такие приборы, как звуковой генератор «ЗГ», метроном, тахометр, электронный переключатель. Они пригодятся вам и в изучении курса физики и в радиолюбительской практике.

Принципиальная схема этих приборов показана на нижнем рисунке. С транзисторами T_1 и T_2 вы имели дело, знакомясь со схемой генератора. На третьем транзисторе смонтирован усилитель колебаний. Нагрузкой этого усилителя служит обыкновенный трансляционный громкоговоритель, но вполне может быть применен выходной трансформатор и динамик от любого приемника. Стоит заменить в схеме две-три детали — и вы получите:

ЗВУКОВОЙ ГЕНЕРАТОР

Для этого включите в схему конденсаторы C_1 и C_2 , равные 0,1 мкф, а сопротивление переменного резистора R возьмите равным порядка 100 н. Пользуясь этим прибором, вы сможете проверить, правильно ли настроен усилитель низкой частоты ва-



шего приемника, а заменив выключатель BK_2 на телеграфный ключ, получите устройство для изучения азбуки Морзе. При испытании усилителей «НЧ» переменное напряжение на его вход подается с выхода «ЗГ» через C_1 . Регулировка же частоты осуществляется с помощью R . Громкоговоритель в этом случае отключается BK_1 .

ЗВУКОВОЙ ТАХОМЕТР

Оставив схему без изменения, увеличьте емкость C_1 и C_2 до 0,5 мкф. Определение и регулировку оборотов двигателей производят на слух, сравнивая частоты звука работающего двигателя и генератора. Момент близкого совпадения звуковых колебаний воспринимается в виде биений — звуков низкого тона. Число оборотов определяется по шкале прибора. Каждый герц шкалы соответствует 60 оборотам двигателя в минуту. Например, при 3600 оборотах стрелка шкалы укажет на частоту 60 гц. При желании прибор можно отградуировать в числах оборотов.

МЕТРОНОМ

Его данные: $C_1=C_2=5$ мкф и $R=1,5$ мгом. Он поможет вам отсчитывать равные промежутки времени в пределах 0,1—5 сек. при демонстрации колебательных процессов и при изучении равномерного и равнопеременного движения. Если вы захотите сделать подачу сигналов световой, то включите в схему метронома вместо трансформатора лампочку от нарманного фонаря (3,5 в, 0,1 а).

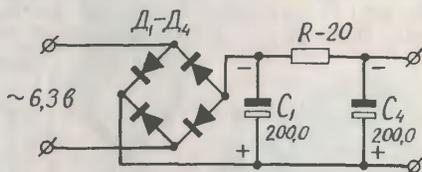
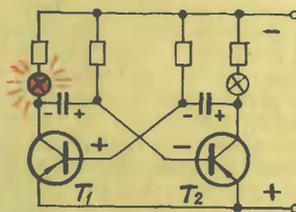
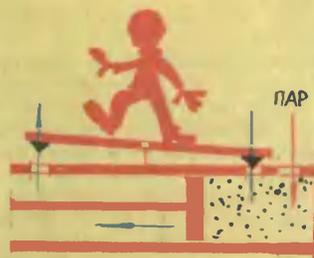
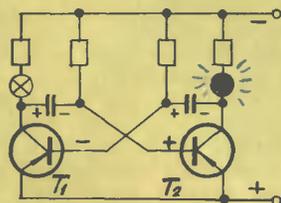
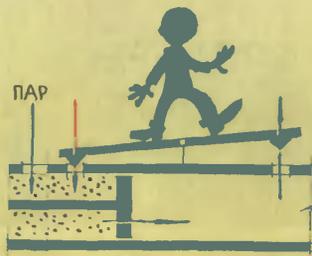
ЭЛЕКТРОННЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ

Пригодится для последовательного включения каких-либо устройств или елочных гирлянд. В приборе $R=100$ к, $R_2=470$ ом, $C_1=C_2=5$ мкф, а вместо трансформатора в схему включается реле типа РСМ-2. Предварительно осторожно разберите это реле, снимите с него обмотку, а на ее место намотайте новую проводом ПЭЛ 0,07—0,1 до заполнения каркаса.

Во всех приборах используются низкочастотные транзисторы типа П13—П16, МП39 и т. д. с коэффициентом усиления по току (B) от 20 и более. Резисторы и конденсаторы могут быть любого типа, но лучше малогабаритные. Электролитические конденсаторы типа «ЭМ» или «ТЕСЛА». Детали монтируются на плате из листового изолирующего материала (гетинанс, текстолит, жесткий картон).

Для питания приборов от сети служит простой выпрямитель. Переменное напряжение на выпрямитель подается от обмотки накала ламп (6,3 в) любого трансформатора (D_1-D_4 типа Д7Ж—Д7Г) — нижний рисунок.

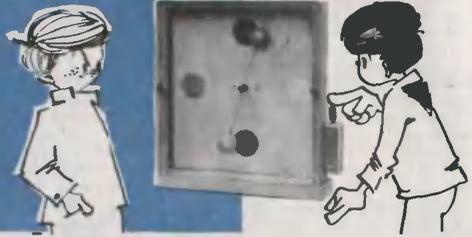
Мы рассказали вам только о четырех ролях мультивибратора. А где его можно еще использовать? И что для этого следует изменить в нашей схеме?



Сделай для школы

ПРОВЕРЬ БЫСТРОТУ СВОЕЙ РЕАКЦИИ

Н. ЩИКНО



Вы замечали, как точно останавливается первый вагон метро против определенной метки на платформе? Или как реагирует водитель автомашины на красные лампочки впереди идущего транспорта? Красный свет — это сигнал, который как бы предупреждает сзади идущих: «Внимание! Я останавливаюсь!» Но если этот сигнал поступил внезапно и машина резко затормозила, то возможна авария. Особенно если шофер-новичок держал недостаточную дистанцию и не успел вовремя погасить скорость.

Как видите, водителям транспорта надо быть не только исключительно внимательным за рулем, но и уметь мгновенно реагировать на обстановку. А спортсмены? В спортивных играх, где мяч появляется почти внезапно, спортсмен должен быть готов в любую долю секунды встретить его и послать в цель.

— Так как же определить быстроту реакции? — спрашивает читатель А. Никитин.

Контролируют ее в лабораторных условиях на специальных приборах — рефлексометрах, — отвечают психологи. А для сравнения скорости реакции юных спортсменов можно сделать различные простейшие приборы.

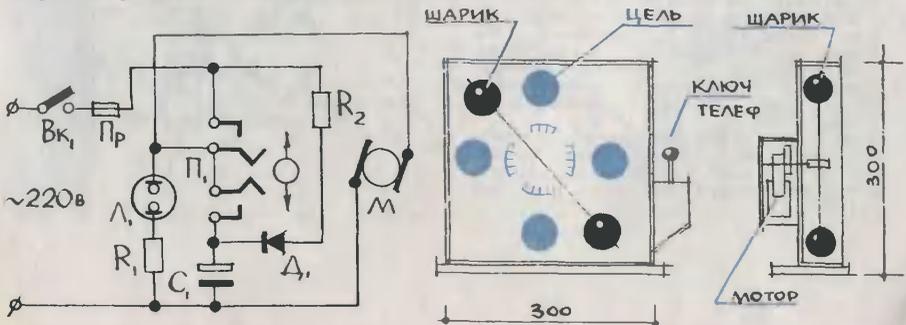
Один из вариантов такого прибора сконструировали юные техники Дома пионеров Ленинского района Ленинграда.

Внешний вид прибора вы видите на фото сверху, а его устройство показано на нижнем рисунке. По окружности с постоянной скоростью движутся два диаметрально расположенных цветных шара. В определенном месте (цветное пятно) их нужно остановить. В зависимости от того, как точно вы остановили шарик, судят о скорости вашей реакции.

Этот прибор вы можете использовать и как аттракцион на школьном вечере отдыха. Задание может быть любое. Например, остановить красный шар на желтом пятне. Или один раз остановить шары в горизонтальном положении, другой раз — в вертикальном. Предложив играющим 15—20 попыток, по лучшим результатам определите победителя.

ДЕТАЛИ ПРИБОРА:

Двигатель синхронный, типа СД-60; напряжение 220 в, скорость вращения 60 об/мин. Конденсатор C_1 — электролитический на 10 мкф \times 450 в. Резистор R_1 — 300 ком, 0,25 вт; R_2 — 1000 ом, 2 вт. Диод D_1 типа Д7Ж. Неоновая лампа L_1 типа МН-6. Переключатель P_1 — телефонный ключ на три положения. В среднем положении переключателя мотор обесточен, в одном из крайних — в обмотку подается переменный ток, и ось мотора вращается; в другом, крайнем, — постоянный ток, благодаря чему возможна мгновенная остановка. В этом случае движения шариков по инерции практически нет. П — предохранитель на 1а. Выключатель BK_1 типа ТВ-2 (тумблер). Шарики — пластмассовые от настольного тенниса.



ШКОЛА ПОИСКА



Школа стояла недалеко от города. Сразу за ней раскинулись поля совхоза «Пашковский». Совсем рядом были мастерские дорожного участка № 486. Естественно поэтому, когда зашла речь о производственном обучении, у руководителей района сомнений не было — юные пашковцы будут проходить практику в совхозе и в дорожных мастерских.

Ребята радовались — их допустили к машинам! — и зачастили в мастерские соседей. Сначала только присматривались к труду механизаторов. А потом осмелели, помощниками стали: где гайку закрутят, где деталь почистят, подпилят.

Юра Пашенко, Надя Дресвянникова, Геннадий Тимченко — теперь они студенты — хорошо помнят, как учились разбираться в двигателях и даже водить тракторы, как в мастерских раскрывались перед ними тайны электротехники.росло желание усовершенствовать схемы, создать что-то свое, новое. Так появились тогда клещи для переноски баллонов, щипцы для ремонта виноградных шпалер.

Сейчас даже трудно вспомнить, кто первый тогда заговорил о школьном ВОИР — то ли Рашид Сафаевич Мулин, внештатный сотрудник Института усовершенствования учителей, который много помогал ребятам; то ли Николай Фомич Чаюк, преподаватель труда; а может быть, кто-то из специалистов соседей, наблюдавших за смекалистыми ребятами. Но так или иначе, а в школе родилось свое отделение ВОИР — Общество рационализаторов и изобретателей. Анатолий Васильевич Чебыкин, главный инженер совхоза, Владимир Иванович Резников, механик совхоза, и другие специа-

листы согласились быть членами технического совета. Они часто ездят на занятия к воиrownцам, принимают их у себя.

Сережа Столовичкий, Виктор Выхор, Виктор Копонев нет-нет да и забегут к шефам: то совет нужен, то сварка понадобилась, то с деталями трудно. Шефы никогда ребятам не отказывают. Да и как откажешь? Многие из того, что создается в школьных мастерских, они потом применяют у себя на производстве.

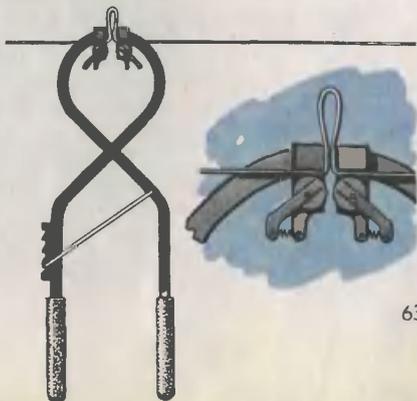
Был однажды такой случай. Проезжал шофер дорожного участка мимо машины, терпящей бедствие, — лопнула рессора. Остановился, узнал, в чем дело. Залез в свою «дорожную мастерскую» и с помощью особого приспособления один в два счета заменил лопнувший лист на целый. А потом, помянув добрым словом воиrownцев, похвалив их за смекалку, пригласил к себе в мастерские незнакомого шофера: «Приезжайте, мол, еще кое-что покажем!»

И что бы вы думали? Незнакомец заглянул. А потом и другие по его совету бывали. Снимали чертежи не только этого приспособления — съемщик для колес тоже всем понравился.

Поднимут машину домкратом на 5—6 см, отвинтят гайки, подкатят съемник — и колесо ложится на боковые ролики тележки. Водителю остается чуть-чуть приподнять верху ее рычаг — и скат освободится. Вези в любой цех. Удобно?

Щипцы для ремонта виноградных шпалер.

Действуют они так: на зубец гребенки надевают проволочную петлю и удерживают щипцы в нужном положении. Эксцентричными роликами (рычажками с пружинами) прижимают проволоку к упорным пластинам и натягивают ее. При повороте роликов сила зажима увеличивается.





Клещи для переноса баллонов.



А уж как хвалили трактористы ребят, когда те подарили им свою струбцину-съемник! Шуточное ли дело? В страдную пору, когда у механизаторов каждая минута на учете, вдруг выходит из строя заднее колесо трактора. Сердись не сердись, а пока отделишь прилипшую покрывку от диска, 3—5 час. пройдет. Вычеркивай их из суток! А сил сколько надо потратить! Да еще не всегда один справишься. А теперь? Надел струбцину на заднее колесо, прикрепил ее к отверстию диска болтом — и сжимай покрывку с двух сторон винтами. Как только заметил, что прилипшая часть ската начала отделяться от диска, переinesi струбцину на другую часть колеса. Сделай так в 3—4 местах — глядишь, вся покрывка и отошла. 30 мин. на всю операцию!

Растет Краснодар, расширяются его границы, и пригород входит в черту города. Пашковская школа тоже стала городской — 58-й краснодарской. И как-то само собой получилось, что расширился и горизонт поиска — ведь теперь и городу надо помогать, — говорят воиновцы и их добрые наставники — Николай Иванович Сериков, Николай Фомич Чаюк, Михаил Григорьевич Соснов, Вера Павловна Козлова.

Струбцина-съемник для колесных тракторов МТЗ-5, ДТ-20 и других марок.

Главный редактор **С. В. ЧУМАКОВ**

Редакционная коллегия: **В. Н. Болховитинов, В. Г. Борисов, А. А. Дорохов, В. В. Ермилов, Б. Г. Кузнецов, В. В. Носова** (зам. главного редактора), **Е. А. Пермян, А. С. Яновлев.**

Художественный редактор **С. М. Пивоваров**

Технический редактор **Г. Л. Прохорова**

Адрес редакции: Москва, К-104, Спиридоньевский пер., 5.

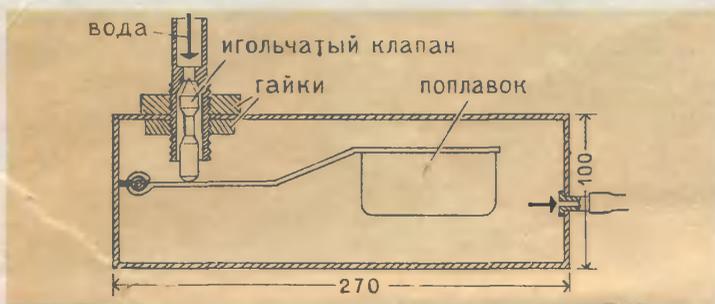
Телефон К 4-81-67 (для справок)

Рукописи не возвращаются

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Сдано в набор 19/1 1968 г. Подп. к печ. 20/11 1968 г. Т02158. Формат 60×90^{1/16}. Печ. л. 4(4). Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 600 000 экз. Цена 20 коп. Заказ 60. Типография изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Москва, А-30, Суцневская, 21.

АВТОПОИЛКА ДЛЯ ЦЫПЛЯТ



Пришли как-то ребята 58-й школы в совхоз «Пашковский» на обычные занятия. Здесь они познакомились с сельскохозяйственной техникой. А бригадир просит: «Помогите, хлопцы, на птицеферме цыплята без воды погибают. Маленькое существо цыпленок. Много ли ему, кажется, воды надо? Одному, двум, десяти, конечно, немного. Но если их сотни, дело меняется. Попробуйте сами подсчитать». Краснодарцы подсчитали. И решили построить автоматическую поилку. Действующая модель такой поилки уже готова.

Принцип ее работы основан на поддержании постоянного уровня воды в резервуарах для питья. Это достигается благодаря поплавку и игольчатому клапану. На рисунке вы видите принципиальное устройство автопоилки.

«Очень удобна и вполне применима на птицефермах колхозов и совхозов», — похвалили специалисты совхоза ребята.

Надеемся, что полезное начинание пашковцев поддержат «добрые мастера» во многих селах. Попробуйте, друзья! Только не забывайте, что для маленьких цыплят желоб должен быть 10—15 мм глубиной и 50—100 мм шириной.

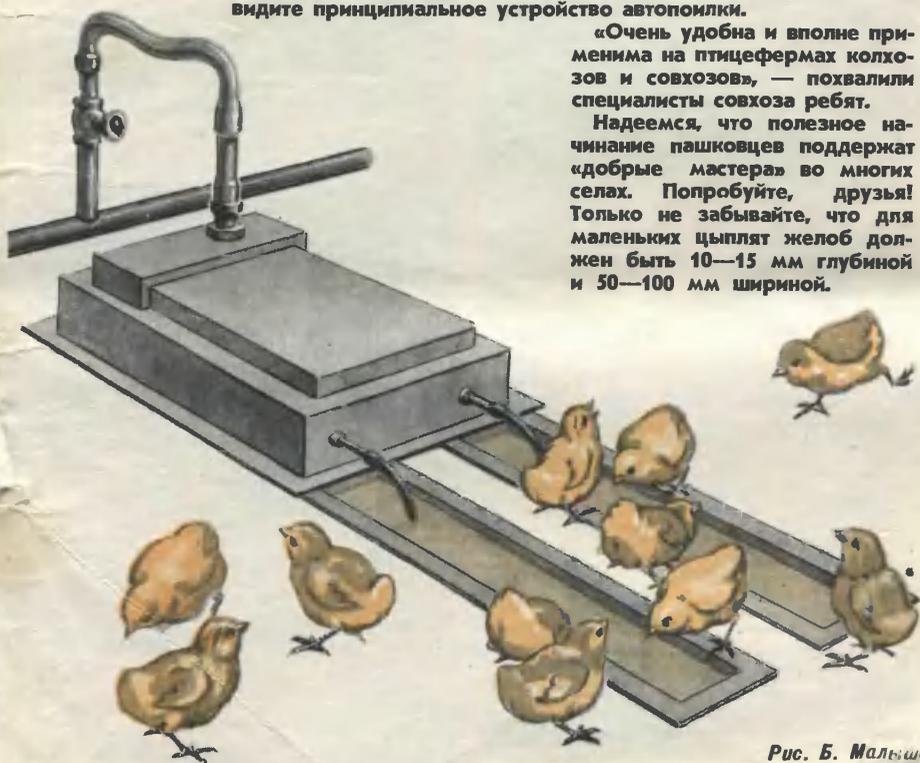
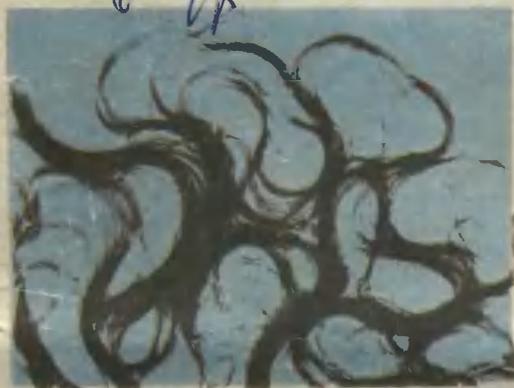


Рис. Б. Малышева



Конечно же, и эти причудливые, распушенные, словно ветром, нити не что иное, как морские водоросли. Вот здесь, несмотря на всю необычность формы, природа выдержала стандарт со всей точностью.

Сумеете ли вы определить, что изображено на этих двух снимках? Цветы? Не угадали! Впрочем, и в самом деле нелегко поверить сразу, что это цветные фотографии самых обыкновенных кристаллов. Обычно слово «кристалл» неразрывно связывается в нашем представлении с безукоризненными геометрическими формами. Но случается, природа отступает от установленных ей же самой стандартов.



Цена 20 коп. Индекс 71122