

Горизонты  
техники  
для детей

11

(258)  
1983



# ВАРШАВА-ЗДРАВНИЦА



Все уже было готово к выезду госпожи воеводши. Восемь лошадей, запряженных в карету, встряхивали султанами. У черного хода дворца стояли лишь повозки для слуганок, так как телега с мебелью и коврами уехала еще вчера. Вдруг во дворце раздался крик:

— Фифинка! Фифинка исчезла!

Все бросились искать любимую собачку своей госпожи. Служанки бежали, как сумасшедшие, заглядывая в каждый уголок. Воеводша уже начала истерически рыдать, когда в комнату вбежала самая молодая из прислуг Аня, неся на руках заспанную Фифинку.

— Дорогая моя! Ануся! — закричала от радости воеводша, — Ты вернула меня к жизни! А я думала, что

Фифинку разорвали охотничьи собаки моего мужа!

Вскоре госпожа воеводша вышла из дворца в широком кринолине; прическа у нее была высотой в аршин. Она села в экипаж и приказала Анусе, которая осторожно несла Фифинку, сесть напротив.

Это был недалекий, но очень важный путь. Вблизи Варшавы, в деревне Гжибув, появились вдруг ключи горячей и соленой воды. Жители деревни набожно крестились. Они верили, что горячая вода, бьющая из глубин земли, была адского происхождения, и тяжело вздыхая от этого наказания божья, ездили далеко за питьевой водой. Однако медики решили, что вода в источниках целебная, полезная как для питья, так и — прости, господи! — для мытья греш-



ного тела. Вот туда-то, в Гжибув, и отправилась в 1772 году госпожа воеводша, радуясь тому, что может, как и другие модные придворные дамы короля Станислава Августа, полечиться новым способом.\*

Карета ехала по песчаной проселочной дороге Краковского предместья. По обеим сторонам тянулись сады и огороды. Затем она свернула на Краковский тракт и оказалась среди золотистых нив.

— Ты умница, Ануся, что Фифинку нашла, — ласково сказала госпожа воеводша. — Я тебе за это непростую награду приготовила. Надеюсь, в полдень доедем до Гжибува. Господин гофмаршал наверное уже приготовил для нас покои. А потом поедем к источнику, и ты вместе со мной будешь пить целебную воду...

— Она соленая и к тому же пахнет ржавчиной, — запинаясь, ответила Ануся.

— Ничего страшного, а зато она целебная. Все болезни лечит. А рядом с ключом господин Мочидловский, хозяин Гжибува, приказал соорудить большое строение и разделить его на маленькие комнатки. В каждой из них стоит большая деревянная лохань, в которую наливают горячей воды из источника, и желающие лечиться сидят в ней до тех пор, пока она не остынет. И вот я обещаю тебе, дорогущая, что ты всегда будешь принимать ванну в моей лохани после того, как я сама выйду и Фифинке помочу лапки.

— О, господи! — вздохнула вне себя от страха Аня. — Милостивая государыня, да ведь это грех купаться до Иванова дня, а сейчас только май!

— Целебная ванна — совсем другое дело! Я тебе дам сорочку, перчат-

ки и чулки, в которых ты, как порядочная девушка, будешь входить в воду. Но вот, по-моему, и Гжибув, — добавила она, глядя в окно.

— Я думала, что это дальше от Варшавы...

— Представьте себе, дражайшая госпожа советница, — говорил даме в мантилье земский судья, прогули-



ваясь с кружкой в руке по тенистым аллеям Саксонского парка, — что эта кружка воды превосходно на меня действует. Я уже перестал так ужасно страдать от ревматизма, и подагра меня меньше мучает. Вода из павильона минеральных вод, действительно, очень полезна.

— А знаете ли вы, что воду, которую вы так расхваливаете, берут в двух шагах отсюда, из источника на углу улиц Гжибовской и Теплой. Говорят, она очень соленая и пахнет железом...

— Но зато она прекрасно действует!

— Вы конечно правы. Вот поэтому и я, и мои дочки уже второй год каждое утро пьем минеральную воду в Саксонском парке. Я не ошибаюсь: второй год, ведь сейчас у нас 1834 год!



\* \* \*

Так было раньше. А сегодня?  
В наше время на территории Варшавы развивается промышленность,

которая нуждается в большом количестве воды. В связи с быстрым развитием города водопроводы не в состоянии обеспечить водой столицу и ее предприятия. Поэтому в Варшаве начали сверлить очень глубокие колодцы. Оказалось, что не только в столице, но и в ее окрестностях расположены многочисленные источники. Они содержат концентрированные минеральные воды, соленые или железистые. Некоторые из них были когда-то известны, ими пользовались, а потом о них забыли...

Г. К.



## И ОБМАН ЗРЕНИЯ

— Из-за этого его положили в больницу?

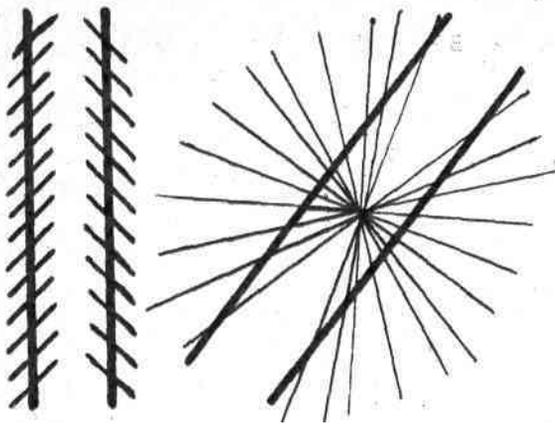
— Знаете, Михал не придет сегодня в школу: он только что вышел из больницы, — сказал Ясь ребятам в первый день занятий.

— А что случилось? — раздались вопросы со всех сторон.

— Он поехал на каникулы в лесничество к своему дяде. Во время охоты на куропаток подошел из любопытства слишком близко и был ранен дробью. Дробинка рикошетом отскочила от дерева и попала ему в ногу.

— Ну, да. Пришлось удалять дробь из ноги. Но теперь уже все в порядке. Я был у него вчера. Он совсем не хромает, чувствует себя хорошо и захлеб рассказывает о чудесной медицинской аппаратуре в хирургическом отделении. Его оперировали с помощью особого прибора, основанного на обмане зрения. Вроде этот прибор действует таким образом, что дробинку видно, как через стекло.

— Это невозможно, — возразил один из мальчиков. — Ведь обманы зрения, или оптические иллюзии, заключаются в том, что наш глаз неправильно воспринимает различные объекты — их цвет, форму, удаленность и т.п. Что же общего может



совершенство человеческого глаза, неспособного уловить очень короткие перерывы между появлением одного за другим кадров-картинок, хотя и похожих, но немножко разных. Кадры сливаются, и зрителю кажется, что на экране происходит непрерывное движение, тем более что наши глаза обладают и другим свойством — так называемой зрительной инерцией. Они удерживают изображение уже исчезнувшего предмета на долю секунды — до одной десятой,

быть между такими ошибками зрительного восприятия и медицинской аппаратурой?

— Не знаю точно, — ответил Ясь, — но читал, что явление оптической иллюзии нашло широкое применение в кино, архитектуре, живописи...

— Молодец, Ясь, — раздался вдруг голос Ма-хи-фи. — Объясни-ка им на примерах, как используется обман зрения, а потом вернемся к Михалу и его операции.

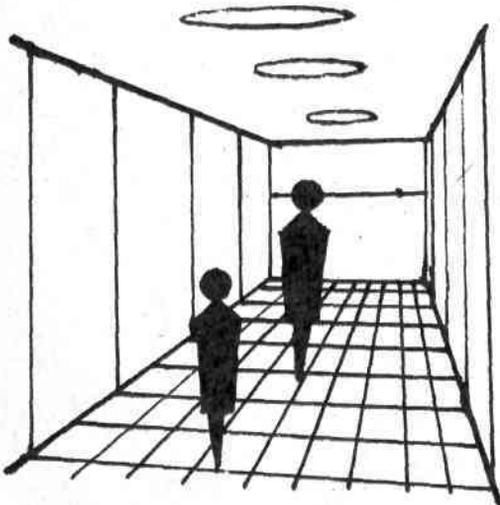
— Например, кино, — продолжал Ясь. — Почему движущаяся киноплёнка, состоящая из многочисленных отдельных статических кадров, создает впечатление движения? Тут все как раз и построено на оптической иллюзии, кино использует не-



в результате чего создается эффект движения на экране.

Разгорелся спор, благо что в это время был пустой урок, Все по очереди приводили примеры оптических иллюзий и демонстрировали их на доске. Всю исчертили вдоль и поперек...

Вот, скажем, две параллельные прямые. Если их пересечь рядом корот-





— Ну, а линейная перспектива в живописи, — добавил Сташек. — Она тоже обман зрения. Если художник изображает два предмета одной и той же величины, например, лошадей, но при этом располагает одну из них на переднем плане, а другую в глубине картины, то вторую лошадь нужно нарисовать меньше первой, иначе они не будут выглядеть одинаковыми. Таким образом, перспектива строится, по существу, на оптической иллюзии.

ких отрезков, то кажется, что прямые расходятся. При пересечении пучком расходящихся из одной точки лучей, они производят впечатление изогнутых. А вот цилиндр. Он выглядит вытянутым вверх, хотя его ширина и высота одинаковы. Две равные фигуры, установленные на сходящихся линиях линейной перспективы, выглядят неодинаково. Таким примерам нет конца.

— Безусловно, кино — одно из лучших доказательств практического значения обмана зрения, — продолжал свои рассуждения Ясь, — но гораздо раньше в этом деле разобрались древние греки. При строительстве храмов они широко использовали оптические иллюзии. Здания окружали колоннады. Крайние колонны портиков имели наклон к середине и благодаря этому выглядели идеально прямыми, а не падающими наружу. А такими они казались бы из-за соседства идеально параллельных колонн с треугольным фронтоном, завершающим крышу храма. В этом случае как раз и действует правило: две параллельные прямые, пересеченные наклонными отрезками, как бы расходятся. Посмотрите на первый рисунок на доске, он хорошо иллюстрирует сказанное.

— Хорошо, — завершил спор Ясь. — Мы совершенно забыли о нашем больном и его больничных впечатлениях. Какие же оптические иллюзии связаны с прозрачной ногой Михала? Может, кто-нибудь из вас догадается?

Все молчали.

— Придется мне ответить на этот вопрос, — вмешался Ма-хи-фи. — Я просто расскажу вам, как обстояло дело. Сначала на ногу наложили шины, закрепили ее неподвижно и сделали рентген, который показал, где находится дробь.

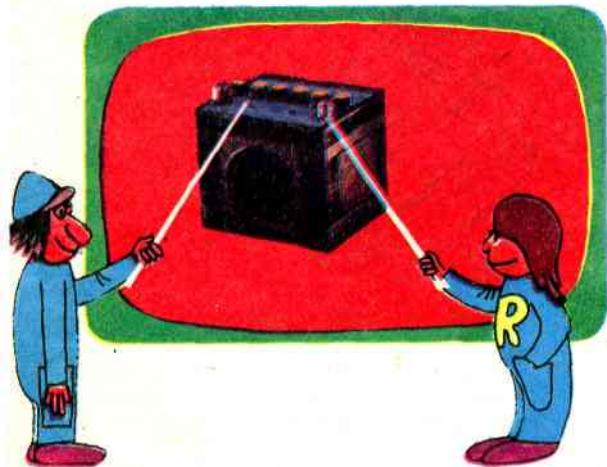
— По-моему, — сказал Стах с язвительной усмешкой, — Михал просто принял обычный рентгеновский аппарат за устройство, основанное на обмане зрения.

— Не спеши с выводами, — одернул его Ма-хи-фи, — под рентгеновскими лучами не делают операций. Но прежде чем выключить рентген, над операционным столом установили довольно простое приспособление. Его главной частью служит горизонтальная полупрозрачная стеклянная пластинка. Полупрозрачной ее можно назвать потому, что сквозь нее хорошо видно, но при этом она отражает, как зеркало, все, что находится над ней. Над стеклянной пластинкой укрепили гибкий магнитный захват, в который вставили точно та-

кую же дробинку, что и в ноге Михала. Хирург, глядя на пластинку сверху, видел сквозь нее ногу пациента, а в зеркальном отражении — дробинку в магнитном захвате. Передвигая захват, врач установил его таким образом, что изображение дробинки в захвате полностью совпало с рентгенограммой дробинки в теле. После этого рентгеновский аппарат выключили, и хирург приступил к операции. Он все время смотрел через стеклянную пластинку и следил за дробинкой, как если бы нога Михала была совершенно прозрачной. Само собой разумеется, что это облегчило и ускорило операцию.

— Очень остроумно, — заметил Ясь. — Интересно было бы посмотреть через такое стеклышко.

— Нет ничего проще, — ответил Ма-хи-фи. — Предлагаю провести физический опыт. Осколок стекла не слишком сильно закоптите над пламенем свечи: стекло должно сохранить прозрачность. Прикрепите пластилином к кончику карандаша какой-нибудь легкий предмет, скажем, монетку. Стоит только поместить монетку над стеклышком, а его, в свою очередь, установить над темной поверхностью стола, как появится отчетливое изображение монетки, отраженное стеклом. При этом будет казаться, что монетка находится под стеклом. Если же затем положить на стол яйцо и установить монетку так, чтобы ее изображение совпало с видимым через стекло яйцом, то возникнет впечатление, что монета находится... в яйце.



Ноябрьская встреча с Фиттом и Питтом до сих пор не дает мне покоя. Вы хотите понять причину моих переживаний? Сейчас все узнаете. Только поклянитесь не выдавать тайну необычайного приключения, о котором я еще никому не рассказывал.

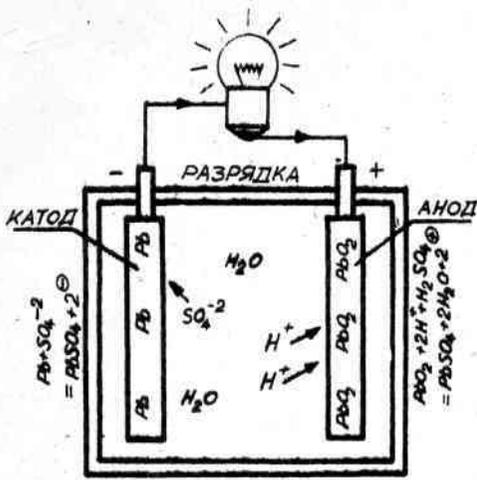
Дело было так. Я смотрел в окно. Шел снег. Сосед с четвертого этажа никак не мог тронуться с места: у его автомашины не включалось зажигание. Разрядившийся аккумулятор не был в состоянии запустить стартер. Наконец, дядя Казик отчаялся, вытащил из-под капота «источник энергии» и направился к дому.

— Ничего удивительного. На что еще может рассчитывать водитель, который зимой не заботится об аккумуляторе, — раздался около меня незнакомый голос.

## Таинственный визит или что Фитт и Питт рассказали об аккумуляторах

Вернее, я не просто слышал голос, мне казалось, что говорящий находится рядом со мной. Я удивленно обернулся и увидел две странные фигурки. Они сидели на книжной полке, спустив ноги на письменный стол.





— Юрек, — представился и я, слегка приободрившись. Мне хотелось еще спросить, откуда они взялись в нашей квартире, но я не успел задать вопрос — Фитт опередил меня, как бы отгадав мои мысли.

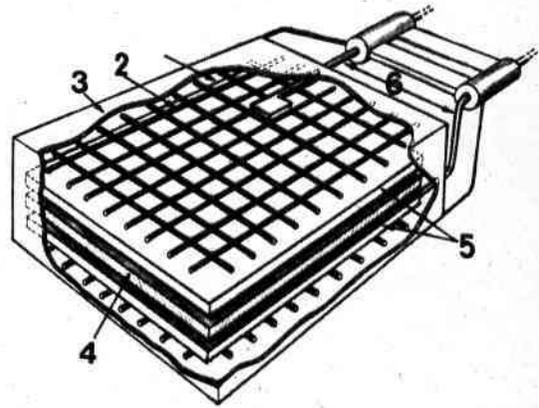
— Слишком долго объяснять. Просто мы находимся тут и все. Лучше воспользуйся нашими знаниями и таинственными умениями. Многому можешь у нас научиться.

Я человек любознательный, и поэтому предложение Фитта показалось мне заманчивым.

— А вы в аккумуляторах разбираетесь? — спросил я.

— Конечно, это же проще простого. Смотри!

Он махнул рукой, и перед ним развернулось нечто вроде цветного экрана. На нем появился перспективный чертеж всех деталей аккумулятора.



1 — электролит, заполняющий элемент; 2 — металлическая сетка; 3 — стеклянный кожух; 4 — защитная прокладка; 5 — электроды из пластика; 6 — проводники.

— Коричневая пластинка, действующая в качестве анода (положительного электрода), покрыта окисью свинца  $PbO_2$ , а серая, катод, — свинцом  $Pb$ . Оба вещества представляют собой губчатую пористую массу. Ее наносят на решетку из непористого свинца. Благодаря этому водный раствор серной кислоты, которым заливают пластинки, может вступать в реакцию со свинцом на очень большой поверхности. В результате аккумулятор имеет большую емкость и накапливает большой запас электроэнергии, — объяснил Фитт, отчаянно жестикулируя.

— А эти пластинки?

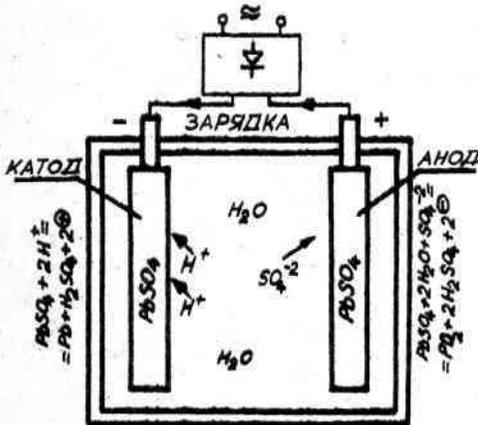
— Это пластмассовые прокладки, предохраняющие от короткого замыкания, — ответил Питт. — А остальные детали —

— Ох, мы, наверное, напугали тебя. Не бойся, нас зовут Фитт и Питт, — сказали они хором, подплыли ко мне по воздуху и приветственно протянули руки.

— Ага! Фитт и Питт, гм, того, этого... — проямлил я нечленораздельно, взяв двумя пальцами поданные мне ручки. Человечки были крошечные, ростом не более сорока сантиметров. Оба носили комбинезоны из голубого блестящего синтетического материала. У одного на голове был шлем, а у другого — шапка с козырьком.

— Фитт, т.е. Фантастический информатор о тайнах техники, к вашим услугам, — поклонился один из них, и уши его шлема заплясали из стороны в сторону.

— А я Питт — Потрясающий информатор о тайнах техники, — добавил второй.



аккумуляторы перемычки, соединяющие катоды и аноды в элементы. Каждый элемент производит напряжение, равное 2 В. В обычных автомобильных аккумуляторах, рассчитанных на напряжение 12 В, имеется шесть последовательно соединенных элементов... Видишь, здесь идут стыки между ними, — мой инструктор показал соответствующее место на рисунке и продолжал, не переводя дыхания. — Кроме того, имеется пластмассовый корпус с отверстиями для заливки электролита и просверленные в нескольких местах пробки, через которые выходят газы. Вот и весь аккумулятор.

— Ну, хорошо, а что же происходит внутри аккумулятора, когда он работает?

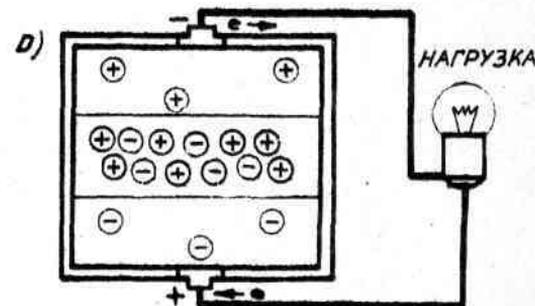
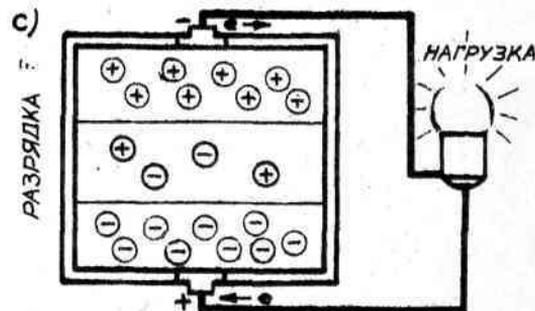
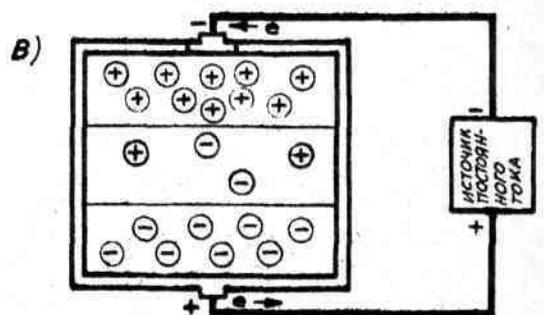
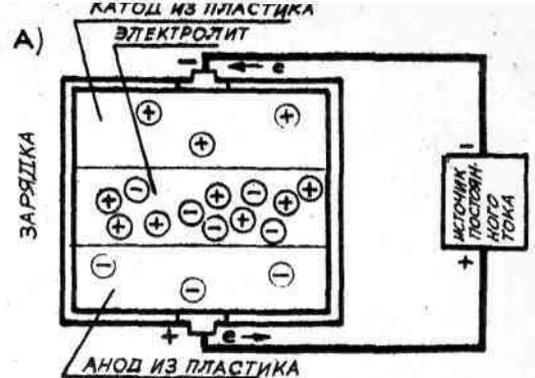
— Сейчас объясню. Заглянем в аккумулятор, пока к нему еще не подключен потребитель электроэнергии. Серная кислота, находясь в водном растворе, разлагается на положительные ионы водорода и отрицательные ионы кислоты. Часть кислотных ионов вступает в реакцию со свинцом на катоде и образует сульфат свинца. В свою очередь, ионы водорода «захватывают» целую молекулу серной кислоты и в результате реакции с окисью свинца на аноде образуют сульфат свинца и воду. Электрические заряды, принадлежащие ионам, постепенно накапливаются на электродах. Через некоторое время создается разность потенциалов около 2 В. После этого реакция прекращается, так как полученное напряжение отталкивает ионы от электродов. Происходит поляризация элемента.

— А, понимаю. Если затем к аккумулятору подключается нагрузка и принимает на себя часть зарядов, то напряжение на электродах понижается и реакция возобновляется. Ионы из раствора снова отдают электродам свои заряды, напряжение восстанавливается и т.д.

— Неплохо, неплохо, — похвалил меня Фитт. — Сложность заключается в том, что процесс не может продолжаться бесконечно. В растворе повышается содержание воды и растет расход кислоты. Все меньше остается губчатого свинца и окиси свинца на электродах. Несмотря на потребление энергии реакция замедляется. В результате падает напряжение на электродах. При напряжении 1,8 В аккумулятор следует зарядить. А понимаешь ли ты, почему твой сосед не мог запустить двигатель своего автомобиля?

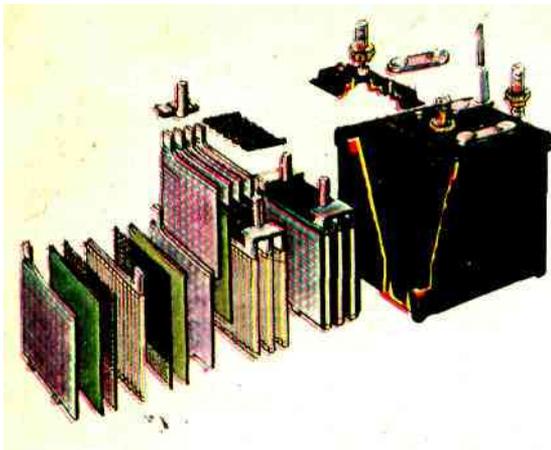
— Ну, честно говоря, не совсем.

— Видишь ли, при низкой температуре все реакции замедляются. Ионы как бы нехотя доставляют электродам свои заряды. Напряжение быстро падает до критической величины, и аккумулятор перестает действовать. Поэтому зимой необходимо часто подзаряжать аккумулятор, иначе осложнения неизбежны.



— У меня есть еще один вопрос: как ведет себя аккумулятор, подключенный к зарядному устройству?

— При этом, как и во время езды, когда



аккумулятор подзаряжается от автомобильного генератора, происходят обратные процессы. Катод, соединенный с отрицательным полюсом зарядного устройства, притягивает из раствора и нейтрализует своими электронами положительные ионы водорода. Полученный таким образом водород вступает в реакцию с сульфатом свинца, в ходе которой выделяется свинец, а с группой  $SO_4$  образует серную кислоту. Анод, подключенный к положительному полюсу, притягивает из электролита и нейтрализует отрицательные ионы  $SO_4$ , способствуя образованию окиси свинца и серной кислоты с дополнительным участием воды.

Все, о чем рассказывал Фитт, пояснялось рисунками на чудодейственном экране.

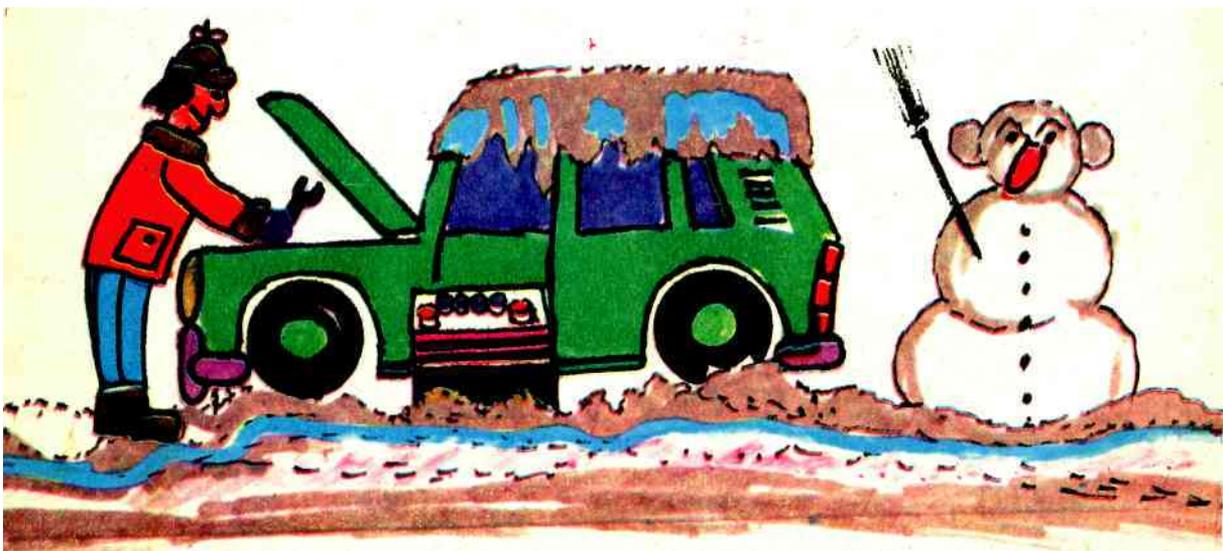
— Ну, вот мы и покончили с седовластым аккумулятором, — вступил в разговор Питт.

— Почему ты называешь его седовластым?

— Да, потому, что принцип его действия известен уже 125 лет. За это время усовершенствования касались лишь конструкции, технологии производства да материалов — некоторые детали стали делать из пластика. Для запуска двигателей внутреннего сгорания этого вполне достаточно. А вот на автомобиль с электрическим приводом такой аккумулятор установить нельзя. Его масса слишком велика и непропорциональна емкости. И уж тем более не годится он для полетов в космос.

— В космос?! А кому понадобится аккумулятор в космосе? Ведь там действуют солнечные батареи.

— Одних фотоэлементов, или, как ты их называешь, солнечных батарей, недостаточно. Космические корабли периодически попадают в тень; кроме того, во время запуска солнечные батареи не действуют, они разворачиваются только после отделения ракеты-носителя. Поэтому и на искусственных спутниках и на космических кораблях монтируют аккумуляторы, чаще всего серебряно-цинковые и кадмиево-никелевые. В качестве электролита служит в них раствор гидрата окиси калия. Аноды сделаны из серебра и кадмия, а катоды — из цинка и никеля. (Металл, из которого изготовлен анод, всегда указывается на первом месте:  $Ag - Zn, Cd - Ni$ ). Миниатюрные кадмиево-никелевые аккумуляторы в герметических капсулах из металла и пластика сделали головокружительную карьеру. От них питаются малогабаритные радиоприемники, лампы-вспышки, фотоаппараты с электронным оборудованием, кинокамеры, калькуляторы, электрические часы.



— Кадмиево-никелевые аккумуляторы большого размера были бы слишком дороги. Нужно сказать, что у свинцовых аккумуляторов появился опасный соперник — аккумулятор с пластмассовыми электродами.

— Что ты говоришь? Как можно делать электроды из синтетических материалов, которые не проводят электрический ток и являются изоляторами?

— Оказывается, нет правил без исключения. Ты, наверное, слышал, что пластмассы образуются в результате полимеризации, иначе говоря, соединения нескольких молекул, состоящих, главным образом, из атомов углерода и водорода, (мономеров) а молекулы — великаны (макромолекулы). Они представляют собой длинные сложные цепи из повторяющихся звеньев атомных групп. Эти звенья, как правило, соединяются прочными двойными связями. Однако удалось получить такое вещество — полиацетилен, в молекуле которого чередуются двойные и одинарные связи. Повторяющееся звено в цепи молекулы полиацетилена — это самый обыкновенный ацетилен, применяемый при сварке. Если полиацетилен поместить в среду, содержащую ионы, он проявляет способность проводить электрический ток.

— Невероятно! — невольно вырвалось у меня.

— Но тем не менее, факт. Благодаря одинарным связям в молекуле полиацетилена ионы из электролита могут отдавать электроны полиацетиленовой цепи или получать их из нее. А места, занимаемые в цепи добавочными электронами, так же, как и остающиеся после их ухода электронные дыры, обладают подвижностью и могут перемещаться вдоль молекулы. Тем самым молекула начинает проводить электрический ток! При умелом подборе электролита полиацетилен превращается из изолятора в проводник, ничем не уступающий металлам. Тем более, что ценные молекулы расположены не слишком плотно и электролит легко проникает между ними.

Питт снова повернулся к экрану и продолжал свои объяснения:

— Посмотри, как это делается. Берутся два листочка полиацетиленовой фольги. Между ними помещают изолирующую прокладку, чтобы не было коротких замыканий. На наружной поверхности обоих листочков — сетки, собирающие электрические заряды. Все это устройство помещают в стеклянную ампулу с электролитом и герметически закупоривают. Наружу выходят только два проводника.

Питт так увлекся, что непрерывно раскачивался в такт словам.

— Если запаивать ампулу подключить к источнику постоянного тока, например,

к зарядному устройству, начнется бурное движение ионов среди запутанных цепей полиацетилена. Положительные ионы станут собираться на одном листке фольги, отрицательные же — на другом. При этом положительно заряженные ионы будут принимать электроны, а отрицательные — отдавать их макромолекулам, стремясь заместить одинарные связи двойными. Вновь образовавшиеся связи станут небольшими дозами накапливать электроэнергию, поступающую из зарядного устройства.

— И видишь, что получится после отключения зарядного устройства? — спросил, в свою очередь, Фитт, сменив еще раз изображение на экране. — Прекратится движение электрических зарядов. Однако, как только к ампуле подключится какой-нибудь потребитель, ток пойдет в противоположном направлении. Ионы будут стремиться к электролиту, передвигаясь между молекулами полиацетилена. А вместе с ними в движение придут и электрические заряды.

— Иначе говоря, мы и здесь имеем дело с аккумулятором, способным потреблять и отдавать электрическую энергию, — закончил я с воодушевлением.

— Пока что проводятся испытания миниатюрных образцов аккумуляторов из пластика. Они гораздо производительнее обычных свинцово-кислотных элементов. Поклонники нового аккумулятора утверждают, что с его помощью совершится переворот в моторизации. Ты только представь себе: легкие высокоэффективные пластмассовые элементы удобной формы, способные заполнять свободное пространство в бамперах и других деталях кузова! А уж заряжаться и разряжаться они могут без конца.

— Прямо как в сказке!

— У этой сказки много общего с действительностью. На пути к ее полному воплощению есть еще немало преград. Полиацетилен нужно обрабатывать без доступа воздуха, так как под действием кислорода он разлагается. Но один из его родственников хорошо переносит соприкосновение с воздухом, однако здесь другая загвоздка — для него трудно подобрать электролит.

— Значит, пластмассовые аккумуляторы — дело отдаленного будущего?

— По всей видимости. Хотя ими заинтересовались крупные фирмы по производству аккумуляторов и электрических батарей, — пояснил Фитт. Вдруг он беспокойно завертелся и воскликнул:

— Ох, и заболтались же мы! Того и гляди, опоздаем на полдник. До следующей встречи!

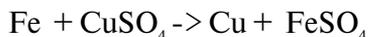
Передо мной промелькнули блестящие комбинезоны, и неожиданные гости исчезли также быстро, как и появились...

Е. В.



## О МЕДИ, СЕРЕБРЕ И ДРУГИХ МЕТАЛЛАХ

Сначала я представлю вам еще один метод, позволяющий обнаружить присутствие меди. Опыт очень простой, его можно провести в домашней лаборатории. В химический стакан или какую-нибудь стеклянную баночку влейте 50 см<sup>3</sup> воды и растворите в ней 5 г сульфата меди. Если у вас нет весов или мензурки приготовьте смесь «на глазок». Затем погрузите в раствор стальной (железный) гвоздь, предварительно зачищенный мелкозернистой наждачной бумагой. Через некоторое время гвоздь покроется красным слоем меди. Менее благородное железо вытеснило более благородную медь из раствора меди, образуя сульфат железа FeSO<sub>4</sub>.



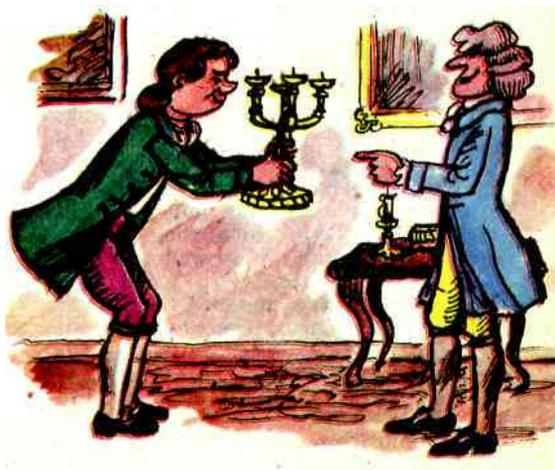
Процесс закончится, когда вся поверхность гвоздя покроется металлической медью.

Эта реакция характерна для всех растворимых в воде соединений меди. Именно так некогда обнаруживали наличие меди в руде. Комочки руды растворяли в азотной кислоте, и каплю раствора наносили пером на лезвие ножа. Появление красного пятнышка говорило о присутствии в руде меди. Той же самой реакцией воспользовалась действующая в 1735 году в Париже шайка шарлатанов, занимающаяся «получением» меди из

железа. Они погружали железные предметы в раствор сульфата меди, часть железа растворялась, медь покрывала тонким слоем весь предмет, и неискушенные жертвы обмана верили, что имеют дело с изделиями из чистой меди.

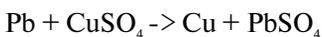
Реакция восстановления была использована при добыче меди из меденосных источников в ирландском графстве Уиклоу. От этого метода не отказываются и сегодня, особенно в тех случаях, когда низкое содержание меди. Еще несколько сот лет тому назад было обнаружено, что медь вытесняется из раствора менее благородными металлами. Она как бы подтвердила общее правило: серебро вытесняется свинцом, ртуть — оловом, а медь — железом. Золото же вытесняет все металлы. Одним из исследователей интересного явления был польский алхимик Михал Сендзивуй, живший на рубеже XVII века. Ему принадлежит честь открытия кислорода и создания первой теории дыхания.

Процессом вытеснения меди из раствора можно воспользоваться в нашей лаборатории для омеднения мелких стальных и железных предметов без участия электричества. Каждый предмет нужно тщательно очистить, протереть смоченной ацетоном ватой и поместить на одну минуту в раствор, состоящий из 100 см<sup>3</sup> 18% серной кислоты и 10 капель столярного клея.



Выньте предмет щипцами из раствора, старательно прополощите под краном и, не касаясь его пальцами, погрузите на 10 секунд в раствор сульфата меди (4 г) в дистиллированной воде (250 см<sup>3</sup>) с добавлением серной кислоты (2 см<sup>3</sup>). **Опыт следует проводить в очках!** Затем снова прополощите предмет в воде, высушите и осторожно протрите фланелью, смазанной бесцветным кремом для обуви. Правда, полученное тонкое медное покрытие довольно пористое, и через некоторое время оно может сойти.

Вернемся к первому опыту. Вы убедились, что кусок железа, опущенный в раствор сульфата меди, покрывается медью. А теперь посмотрим, как ведут себя другие металлы. Поместите по очереди в раствор CuSO<sub>4</sub> кусочки очищенных цинковых и свинцовых пластинок (цинковые пластинки можно взять из старых батареек, а свинец купить в магазине рыболовных снастей). Через несколько минут выньте обе пластинки и обмойте их. Окажется, что пластинки изменили цвет, стали краснорудыми. И на этот раз менее благородные цинк и свинец вытеснили из раствора медь. Вот как протекали реакции:



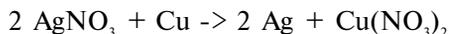
Если у вас есть микроскоп или сильная лупа, осмотрите внимательно поверхность пластинок. Вы увидите узоры, похожие на ледяную роспись на замерзших окнах.

Давайте попробуем поступить наоборот: покрыть медь каким-нибудь металлом. Какие же металлы сможет вытеснить из раствора медь? Только еще более благородные. В домашних условиях легче всего раздобыть соединение серебра. Вам понадобится раствор нитрата серебра. Откуда его взять? Купите в аптеке ляпис, а он



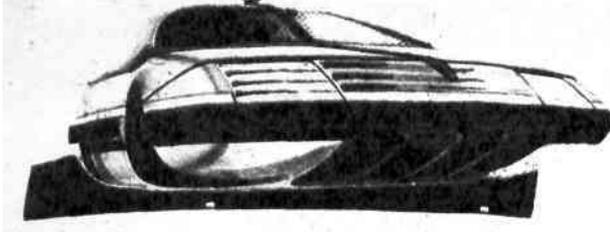
главным образом, состоит из нитрата серебра. Соскребите с палочки ляписа восковую оболочку и растворите его в 10 см<sup>3</sup> дистиллированной воды (она тоже продается в аптеке). В крайнем случае годится только что собранная дождевая вода. Нельзя пользоваться водопроводной водой, так как в ней содержатся соединения хлора, образующие с нитратом серебра хлористое серебро, нерастворимое в воде. Полученный раствор храните в бутылочке из темного стекла. Соединения серебра нельзя хранить в сосудах из светлого стекла, так как они на свету легко разлагаются и выделяют металлическое серебро. Обращайтесь с раствором осторожно: он оставляет на коже темные пятна.

Продолжим опыт. На очищенную наждачной бумагой медную пластинку или расклепанную медную проволоку нанесите две капли раствора нитрата серебра. Через некоторое время на поверхности меди появится осадок серебра, который под микроскопом напоминает черные иголки.



Итак, мы воочию убедились, что серебро более благородный металл, чем медь.

МАЦЕЙ УМИНСКИЙ



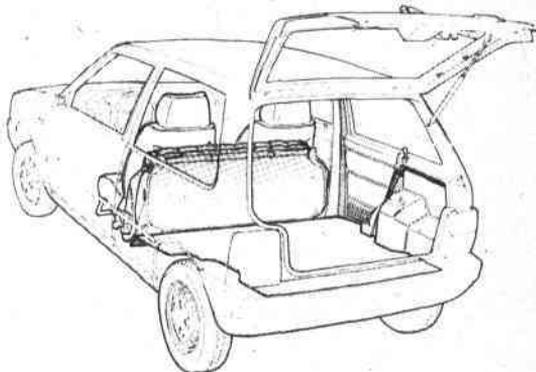
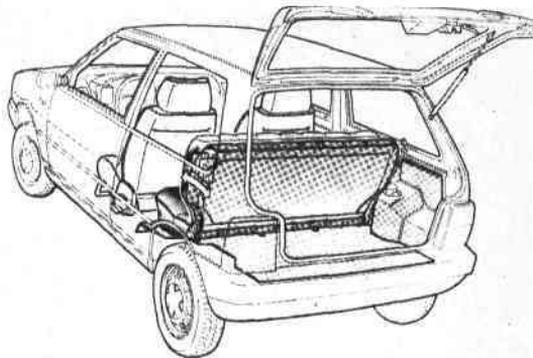
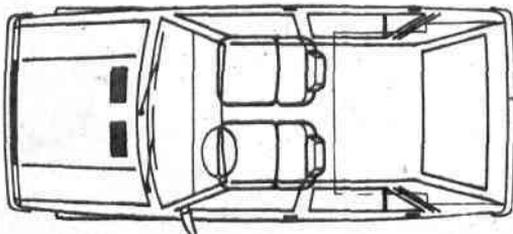
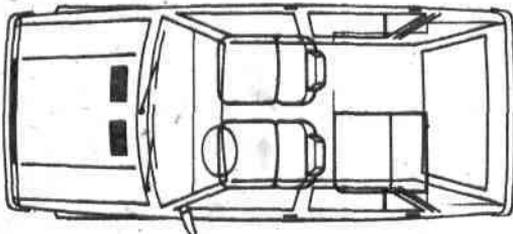
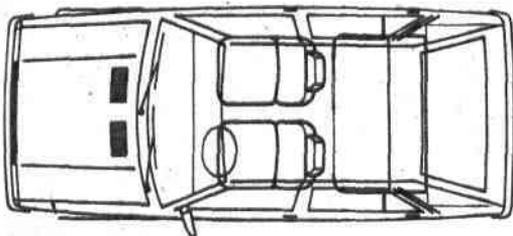
## АВТОМОБИЛЬ БУДУЩЕГО

### НА ВКУС И ЦВЕТ ТОВАРИЩА НЕТ

Кому не приходилось любоваться автомашинами, их современными формами и яркой окраской! И совсем нелегко сделать выбор, особенно, если учесть, что число машин на дорогах растет, а по внешнему виду они все больше похожи друг на друга.

Конечно, у разных машин разные кузова. Как известно, у первых автомобилей, появившихся в начале XX века, кузова напоминали конные экипажи. Однако постепенно кузова менялись, становились ниже, длиннее и куда более обтекаемыми. Появилась особая специальность — стили-

1) У кузова типа «hatchback» легко увеличить багажник. Это большое достоинство.



2) Так складывают заднее сиденье, чтобы увеличить объем багажника.

сты, т.е. конструкторы, проектирующие форму автомобильных кузовов.

Достаточно внимательно присмотреться к легковым автомобилям, чтобы выделить четыре основных типа кузовов. Первый из них — «кабрия», или по-английски «седан». Его главная особенность — отдельный багажник, расположенный в задней части автомобиля (рис. 4). Кузов как бы составлен из трех кубиков. Именно такой кузов у известного польского «Фиата — 125п». Еще недавно «седан» преобладал во всем мире. Он и до сих пор весьма популярен.

Знаю-знаю, чем вы недовольны: ведь в последнее время самыми распространенными стали кузова будто бы скошенные сзади. Я с вами полностью согласен. Действительно, в наши дни появилась мода на автомобили с кузовами типа «fast back» и «hatchback». (Эти английские названия произносятся так: «фаст бэк» и «хечбэк»). В обоих случаях, задняя часть отличается покатостью, а весь автомобиль

сложен как бы не из трех, а из двух кубиков. Однако между этими типами кузовов существует значительная разница. У кузова типа «fast back» в задней части находится наглухо вмонтированное стекло (как у польского «Фиата — 126п»). У кузова типа «hatchback» в задней части расположена крышка — дверь со стеклом, с помощью которой обеспечивается доступ в багажник извне. По этому принципу сконструирован «Полонез». Самые модные — кузова типа «hatchback». Это объясняется удачным решением их внутреннего помещения — салона. Во-первых, у них имеется складное заднее сиденье. Причем оно часто делится на два, и по желанию каждым можно пользоваться отдельно. Посмотрите на рис. 1. Видите, насколько увеличивается вместимость багажника, когда сложена половина заднего сиденья, не говоря уже о целом. Возьмем, например, «Корса» — новейшую марку автомобиля фирмы «Опель». Кузов у него типа «hatchback». При опущенных задних сиденьях объем багажника равняется 225 дм<sup>3</sup>, а при сложенных он удваивается (550 дм<sup>3</sup>). Эту же марку «Опеля» выпускают и с кузовом типа «седан», и тогда вместимость багажника составляет 430 дм<sup>3</sup>.

Вам наверное хочется узнать, как складываются задние сиденья. Взгляните еще раз на рис. 1. Здесь показан один из способов, применяемый в автомобилях фирмы «Фиат». Можно делать это и по-другому. Тогда само сиденье ставится вертикально за передним, а спинка откидывается вперед таким образом, что ее задняя стенка превращается в пол увеличившегося багажника.

Но давайте вернемся еще раз к кузовам. Пора представить четвертый тип — «универсал». Его часто называют «комби». По форме он напоминает грузовой фургон с вытянутой застекленной задней частью, и дверью открывающейся вверх. Как правило, кузова этого типа оборудованы склад-



3) Наиболее распространенные автомобили с кузовом типа «hatchback».

ными сиденьями, что значительно увеличивает багажник и позволяет перевозить длинные и тяжелые грузы. «Комби» очень удобны. Они сочетают достоинства обычных легковых автомашин: малый расход топлива, маневренность и изящество линий с чрезвычайной практичностью.



4) Кузов типа «седан» стал классическим.

Вы теперь и сами понимаете, как трудно решить, какой автомобиль лучше — то ли с кузовом типа «седан», то ли «hatchback», то ли «универсал».

**ЕЖИ БОРКОВСКИЙ**

5) Самые практичные — автомобили с кузовом типа «универсал».





## Почему звонит электрический звонок

В предыдущем номере мы познакомились с магнитным действием электрического тока. Мы узнали, что открытие связи между электричеством и магнетизмом положило начало современной электротехнике. Не

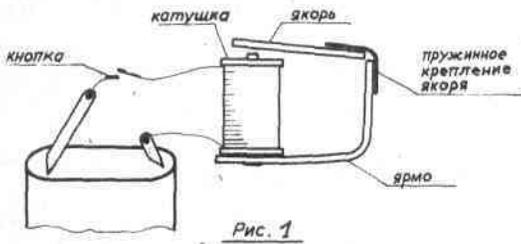


Рис. 1

что иное, как проникновение в сущность электромагнитных явлений, дало жизнь и первым генераторам электрического тока, и электромоторам, и электрическому трамваю... Все эти новшества пришли, безусловно, не сразу. Они рождались постепенно, в тиши кабинетов ученых и экспериментаторов, вдали от суеты повседневности. Лишь позднее стали появляться немногочисленные, иногда единичные экземпляры устройств, рассчитанных на практическое применение. Таким образом, например, на смену всевозможным дверным молоткам пришел более современный электрический звонок, действовавший от гальванической батареи.

Электрический звонок у парадных дверей был символом современности и предметом гордости жильцов. Ничего удивительного, что кнопка и батареи выпускались повсюду крупными и мелкими мастерскими. А какой вид был у звонков! Добротная ручная работа, подставка из ценных пород дерева, полировка, латунные детали и винты, причудливые колодки — произведения искусства да и только.

Конечно, всем известно, что главная часть в звонке — это электромагнит. Но ведь электромагнит становится магнитом и притягивает металлический якорь в тот момент, ко-

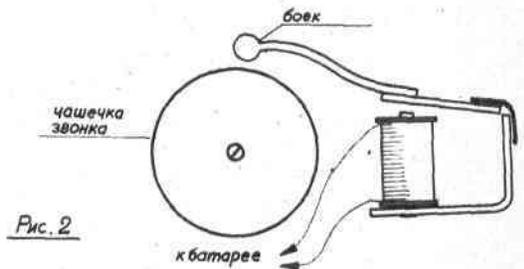


Рис. 2

гда нажатие кнопки замыкает цепь батареи питания. А притянув якорь, он будет удерживать его до тех пор, пока не ослабнет нажим и не разомкнется цепь. К якорю можно прикрепить рычаг с металлическим шариком

и поместить его в чашечке звонка (рис. 2). Однако при этом после нажатия кнопки раздается всего один короткий звук и больше ничего. Правда, никому не возбраняется нажимать кнопку звонка много раз подряд, чтобы получить некое подобие продолжительного звукового сигнала.

Но что это будет за звонок! Нет, конструкция звонка должна автоматически обеспечивать непрерывную трель при однократном длительном нажатии кнопки.

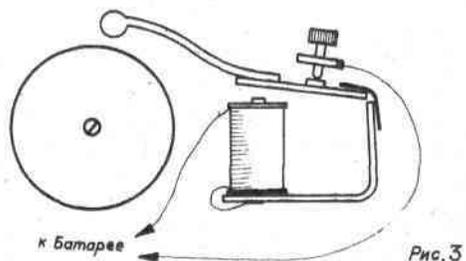
Кому неизвестно несложное устройство звонка! Оно, действительно, на редкость незамысловато. Но при всей своей простоте оно гарантирует автоматическое последовательное включение и выключение, без чередования которых был бы немислим непрерывный сигнал. В ответ на нажатие кнопки звонок включается и т.д... Чтобы достичь такого эффекта, необходимо собрать звонок так, как показано на рисунке 3. Ток от батареи должен идти не только по обмотке электромагнита, но и поступать на подключенный последовательно контакт подвижного якоря, к которому прикасается укрепленный на подставке звонка регулировочный винт.

Что же происходит, когда нажатием кнопки включается напряжение на батарее? Прежде всего, начинает идти ток. Под воздействием электрического тока электромагнит становится магнитом и притягивает к себе якорь.

Якорь совершает резкое движение и своим бойком бьет по чашечке звонка.

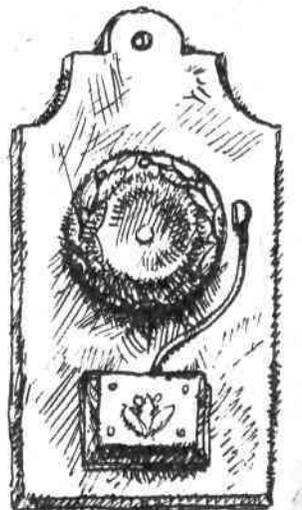
Однако сразу же после этого электрическая цепь размыкается, так как вместе с якорем контакт изменяет свое положение, отрываясь от неподвижно закрепленного регулировочного винта. Возникает разрыв в цепи, и прекращается поступление электрического тока, а это значит, что электромагнит перестает притягивать якорь и т.д. Просто, не правда ли, Может быть, настолько просто, что не о чем и говорить? Нет, говорить об этом нужно, ибо механизм звонка —

прекрасный пример электромеханического устройства, сознательно запрограммированного для выполнения определенной функции. Программа (автоматическое включение и выключение звонка) задается деталям устройства. Подобные конструкции, правда, куда более сложные, чем электрический звонок, получили в



наше время широкое распространение. Среди них следует упомянуть автоматы, способные заменять человека на рабочих местах. Заводы, где весь производственный процесс осуществляют роботы — не новинка, а сегодняшний день современной техники. А все началось с электрического звонка, который давно отпраздновал свой столетний юбилей.

К. В.





Войдем в литейную. Уже издали видны плавильная печь, раскаленная струя жидкого материала, заливаемого в литейную форму и целая шеренга форм, ожидающих своей очереди. А в другом углу лежат всевозможные готовые отливки. «Ну, и что же тут странного?» — спросите вы. — «Самая обыкновенная литейная». Обыкновенная, да не совсем. Литье в этой мастерской изготавливается из... КАМНЯ. Любопытно, не правда ли?

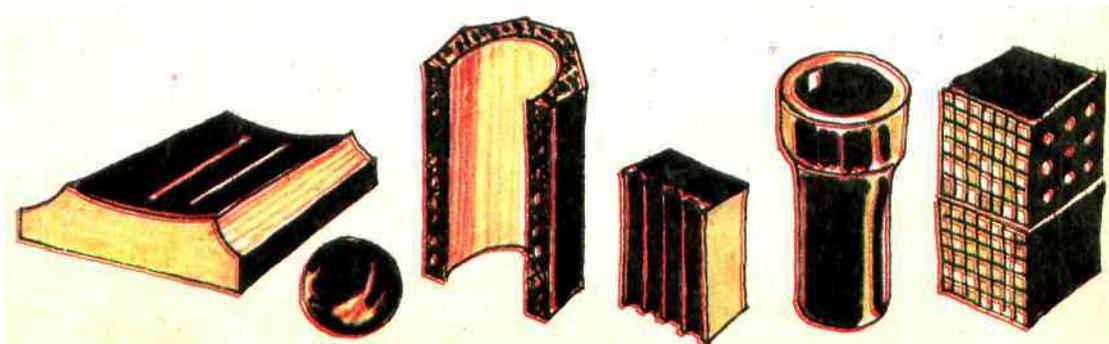
А все началось с того, что человек позавидовал природе. Наблюдая, как во время извержений из вулканов выливается жидкая лава, т.е. расплавленные горные породы, человек решил и сам научиться плавить камни и использовать их для собственной пользы.

Первую попытку получить литье из базальта, вулканической горной породы, сделали французы в XVIII веке. Но всерьез литьем из базальта занялся лишь в начале XX века врач

Ф. Риббе из Клермона. Работы продолжались после первой мировой войны, и в 1923 году открылась первая фабрика по производству базальтового литья.

Так появилась новая отрасль промышленности — петрургия (по-гречески «petros» означает «камень»). Петрургия занимается переработкой горных пород, их плавкой и литьем, чтобы получать изделия разной формы.

Базальтовое литье производится такими же методами, что и отливки из сплавов различных металлов. Сырьем служат естественные базальтовые породы. В Польше месторождения базальта находятся в Нижней Силезии, в районе города Легница. Базальт добывают в каменоломнях, дробят на более мелкие куски, очищают от примесей и подают в плавильную печь. Это специальная ванная печь, напоминающая мартеновскую. В центре печи устанавливается неглубокая емкость в форме ванны,



а слева и справа от нее находятся два лотка. В задней стенке, за каждым лотком, имеется впускное отверстие (окно), через которое подается в печь материал, а в своде печи, над лотками, вмонтированы форсунки, в пламени которых при температуре 1300°C плавится базальт. Дробленый базальт подают на один из лотков и зажигают форсунку. Расплавленный базальт стекает из лотка в ванну, а оттуда в цилиндрический коллектор. Пока на одном лотке идет плавка, на другой загружают новую порцию базальта. Так что плавка идет поочередно то на одном, то на другом лотке.

Из коллектора расплавленный базальт поступает в литейные формы. Там отливки остывают затем их вынимают из форм и помещают для отжига на 24 часа в термические печи: литье приобретает прочность. Без такой операции материал был бы хрупким, как стекло.

После этого отливки очищают от остатков формовочной массы, и работа почти закончена. Остается только проверить качество полученного литья. Каждую отливку нужно легонько ударить. Если она издает металлический звук, значит все в порядке, трещин нет, изделие, как говорят литейщики, «здоровое».

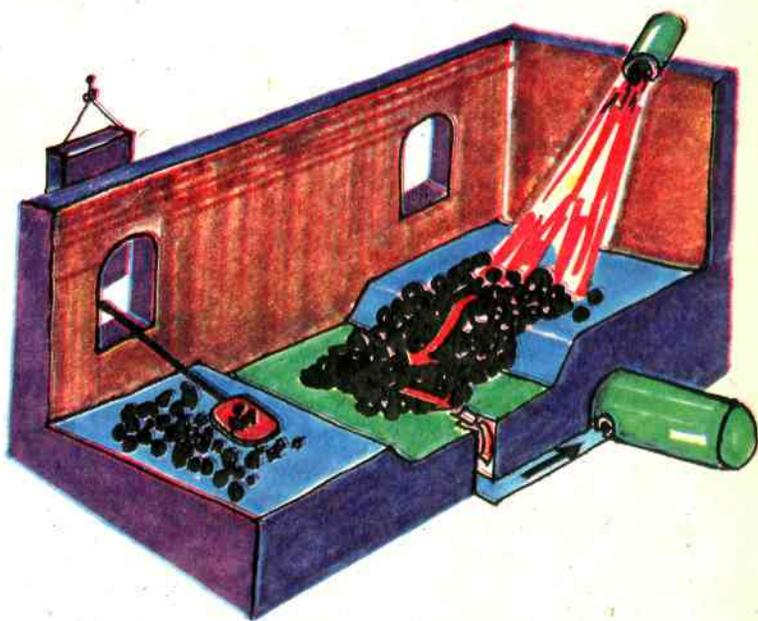
Почему каменное литье получило распространение во многих странах? Так например, в Польше работает специальный завод базальтового литья в городе Стараховице.

Дело в том, что базальт обладает целым рядом важных свойств. У него очень высокая твердость, большая щелоче- и кислотостойкость (за исключением плавиковой кислоты, вступающей в реакцию с составными частями базальта), низкий удельный

вес — около 3 Г/см<sup>3</sup> (ср. удельный вес железа — 7 Г/см<sup>3</sup>).

Отливки из базальта практически не реагируют на влажность и не ржавеют. Но, самое главное, они сопротивляются истиранию лучше, чем керамика, стекло, твердый фарфор, чугун и марганцевая сталь.

Благодаря этим особенностям базальтовые отливки находят применение во многих отраслях промышленности: в горном деле, металлургии, энергетике, в химической и стекольной промышленности и т.п. Они служат в качестве облицовки трубопроводов, сыпных и шлакоотделительных желобов, контейнеров для перевозки и хранения руды, угля, песка, кокса и цемента; их используют при настилке полов в производственных цехах, а базальтовые



шары применяются в шаровых мельницах для дробления материалов.

Вот каким образом ранее бесполезный базальт, пригодный разве что для мощения дорог, стал нужным, а в некоторых случаях и незаменимым материалом.

МАРЕК СКОВРОН

Проверь, чем правый рисунок отличается от левого? (10 деталей)



## Веселая математика

Адам вынул из кармана небольшую коробочку и высыпал из нее на стол много маленьких шариков, сделанных из пластилина.

— Их здесь сто, — сказал он товарищу. — Хочешь, поиграем в очень интересную арифметическую игру. Каждый из нас по очереди берет шарики из этой кучки. Можно брать от одного до десяти шариков за один раз. Проигрывает тот, кому придется взять последний шарик. Понимаешь? Ну, давай играть... Начинай. Ты наверное выиграешь, ты же лучше меня знаешь математику...

Игра началась. Товарищ Адама, хотя он и на самом деле лучше знает математику, все время проигрывал. Адаму каждый раз удавалось так разыграть партию, что на столе оставался один шарик.

Как это у него получалось? Секрет оказался очень простым, а правило легко запоминается.

Выигрыш обеспечен, если, сделав предпоследний ход, оставить противнику 12 шариков. Он может взять 10 и оставить 2 или взять 1 и оставить 11. В первом случае мы берем затем 1 шарик, оставляя ему последний, а во втором — 10 шариков. В любом случае остается еще один шарик.

— Хорошо, — скажете вы, — но как вести игру, чтобы на столе осталось именно 12 шариков?

На основе того же принципа. Делая предыдущий ход, нужно оставить 23 шарика, еще раньше соответственно 34, 45, 56, 67, 78, 89 шариков.

Если ваш противник начинает игру и берет, скажем, 5 штук, вы должны взять 6, так, чтобы на столе осталось 89 шариков.

Вот и вся премудрость. А запомнить таинственные числа очень просто — они состоят из двух цифр, причем вторая всегда на единицу больше первой.

# УГОЛОК ЮНОГО КОНСТРУКТОРА

## ЛЕНТОЧНЫЙ ТРАНСПОРТЕР

Непрерывно движущаяся лента используется в очень многих устройствах. Ленточный транспортер (конвейер) подает материалы на строительной площадке, перемещает уголь в шахте, обеспечивает передвижение деталей от одного рабочего к другому в цехе, доставляет багаж в аэропортах и т.п.

Давайте сделаем модель ленточного транспортера, работающую от электромоторчика. Для этого пригоден любой моторчик, используемый в детских механических игрушках (4,5 В). Такую модель ленточного транспортера я показал в польской телевизионной передаче «Сделай сам».

Транспортер монтируется на подставке — деревянной планке 8 длиной 500 мм, шириной 30 мм и толщиной 10 мм (рис. А). К противоположным торцам планки 8 крепят (прибивают) вильчатые держатели 4, сделанные из изогнутых жестяных полосок шириной 14 мм. В этих держателях вращаются деревянные валики 2 диаметром около 21 мм. По бокам каждого валика прибивают направляющие ролики. Их можно вырезать из жести или плотного картона. Диаметр направляющих роликов 1 и 3 равен 30 мм. Затем изготавливается лента конвейера 5. Для этого берут шелковую ленточку (лучше берут репсовую) шириной 30 мм и сшивают оба конца. Получается сплошной обод, охватывающий оба противоположных валика. Симметрично, с обеих сторон подставки 8, прибивают жестяные держатели 10, в которых крепятся оси упорных роликов 9. Их можно сделать из круглых деревянных палочек диаметром около 7 мм.

У проволочных кронштейнов 6, 7 и 11 верхние концы изогнуты под прямым углом, плоско расклепаны и прибиты к обеим сторонам подставки 8. Нижние концы воткнуты в кушочки пробки или в деревянные брусочки.

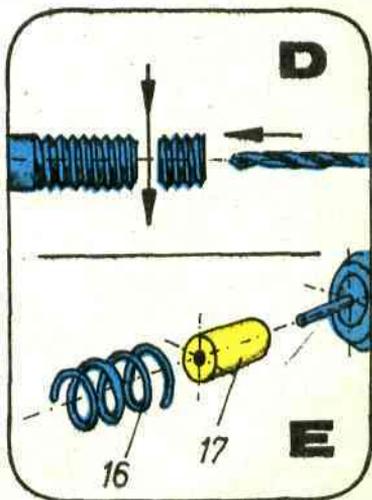
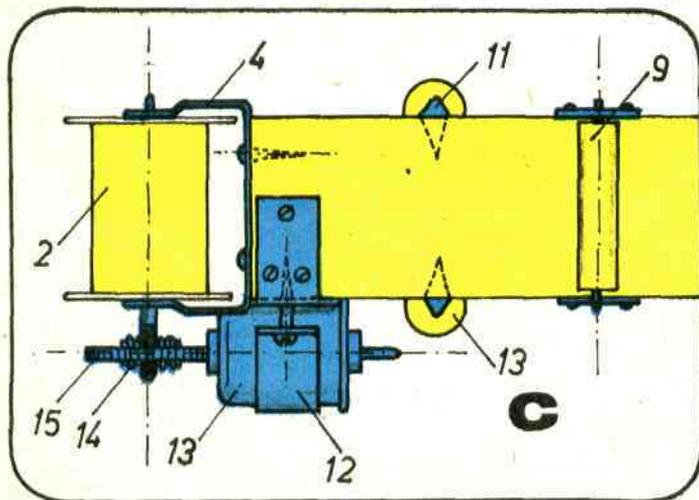
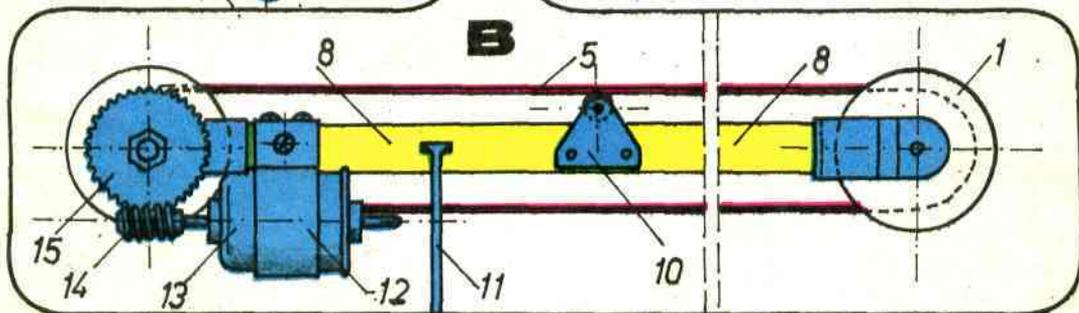
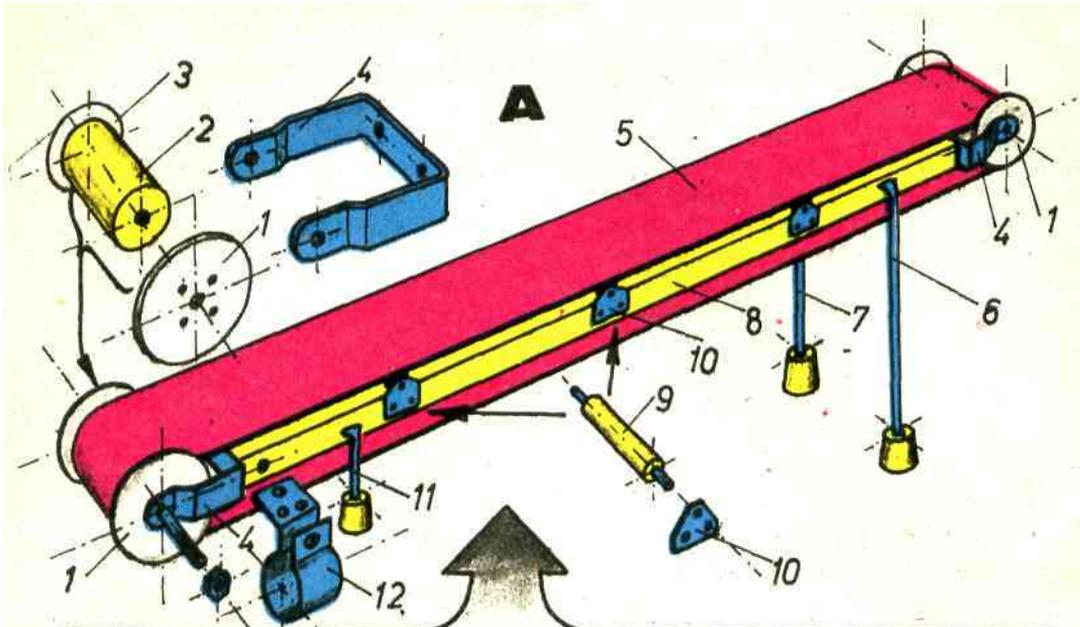
На рисунке В представлен вид транспортера сбоку с натянутой лентой 5. Прибитая к подставке 8 жестяная полоска 12 служит для подвески моторчика 13. На оси моторчика устанавливается червяк 14, передающий усилие на шестерню 15.

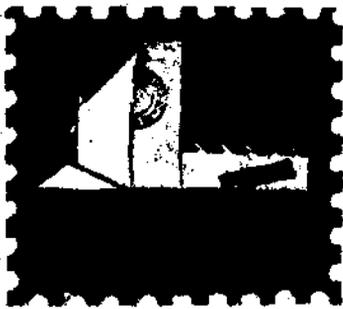
Рисунок С поясняет конструкцию приводного механизма (вид сверху, без ленты). Если вы воспользуетесь моторчиком иного типа, следует соответственно изменить подвеску 12.

Электромоторчики от детских игрушек рассчитаны на слишком большое число оборотов. Поэтому их нельзя непосредственно подключить к приводному валу транспортера. Между осью двигателя и приводным валиком следует вмонтировать передачу для снижения числа оборотов. В качестве передачи можно использовать большой кружок, вырезанный из древесно-волокнутой плиты. Он будет вращаться под действием резинового ролика на оси двигателя. (Для этой цели непосредственно на ось двигателя насаживается кусочек резинки от велосипедного вентиля). Но лучше всего воспользоваться червячной передачей. Шаг витков червяка 14 должен соответствовать шагу зубьев шестерни 15.

Червяк изготавливается из части винта, как показано на рисунке Д. Отверстие червяка подбирается таким образом, чтобы он плотно «сидел» на оси двигателя.

Еще один способ изготовления червяка представлен на рисунке Е. В соответствии с шагом зубьев приводного колеса свейте из латунной проволоки «пружину» 16. Насадите пружину на латунный валик 17 и припаяйте оловом, следя при этом за тем, чтобы олово не попало между витками пружины 16. Готовый червяк устанавливается на оси двигателя.



**ARKADIUSZ NIEMIEC**

Polska  
04-015 Warszawa  
al. Waszyngtona 39/57  
Аркадиуш Немец  
Интересуется техникой» техни-  
ческими самоделками.

**KRYSTYNA KAMIN8KA**

Polska  
33-106 Szerzyny  
woj. Tarnow  
Кристина Каминьска  
12 лет  
Любит музыку. Коллекцио-  
нирует этикетки, значки.

**BOGUSLAWA MICHALSKA**

Polska  
woj. Krosno  
38-203 Szebnie  
Zimna Woda, 71  
Богуслава Михальска  
15 лет  
Очень любит животных, цве-  
ты, учится в с/х техникуме.

**JOLANTA GORSKA**

Polska  
«8-314 Walbrzych  
ul. Getmajska 32/12  
Иоланта Гурска  
14 лет  
Коллекционирует марки, от-  
крытки и календари.

**AGATA SZOSTKIEWICZ**

Polska  
21-320 Bedlno  
Turow 1120  
Агата Шосткевич  
13 лет  
Филателистка, любит спорт,  
интересуется цирковым ис-  
кусством.

**LIDIA BELCZYK**

Polska  
38-303 Kobylanka, 307  
woj. Nowy Se.cz  
Лидия Велчик  
15 лет  
Любит спорт, коллекциони-  
рует марки. Учится в сель-  
скохозяйственном технику-  
ме.

**ANNA SLAWNIAK**

Polska  
38-222 Cieklin, 91  
woj. Krosno  
Анна Славняк  
15 лет  
Любит музыку — классиче-  
скую и легкую, эстрадную.

**MOSON JOLANTA**

Polska  
33-106 Szerzyny, 87  
Иоланта Мосонь  
14 лет  
Спортсменка. Коллекциони-  
рует смешные открытки,  
значки и этикетки.

**ВИКТОРИНА**

Рисунки на обложке связаны с морской тематикой. Угадай, что на них изо-  
бражено, и названия предметов впиши в соответствующие клетки. Цифры 0,  
2, 23, 39, 14, 67, 49, 54, 72, 60, 7, 20, 86, 28, 43, 80, 18, 57, 84, 37, 47, 4, 61 дадут  
правильное решение.

Ответы присылайте на почтовых карточках с надписью «Викторина — 11».  
Наш адрес: Польша, 00-950 Варшава. Абонементный ящик 1.004. Редакция  
журнала «Горизонты техники для детей».



В НОМЕРЕ: 1 — Варшава — здравница. 2 — Ма-хи-фи и обмяк зрения. 8 — Таинственный  
визит или что Фитт и Питт рассказали об аккумуляторах. 4 — Химия. О меди, серебре  
и других металлах. 6 — Автомобиль будущего. На вкус и цвет товарища нет. 6 — Электри-  
чество вокруг нас. Почему звонит электрический звонок. 7 — В необычной литейной ма-  
стерской. 8 — Веселая математика. 9 — Уголок юного конструктора. Ленточный транспортер.  
10 — Переключка друзей. 11 — Викторина.

Главный редактор В. Вайиерт

Редакционная коллегия: Ю. Бек, Б. Ваглевская, Е. Вежбовский.  
В. Климова, М. Марианович (отв. секретарь), Г. Тышка (зам. глав-  
ного редактора).

Перевод И. Багаевой

Рукописи не возвращаются

Наш адрес: Польша, 00-950 Варшава. Абонементный ящик 1004.

Телефон 26-61-31

Цена 35 коп.

Издательство технических журналов и книг Главной технической  
организации в Польше.

Индекс

35931





# ВИКТО-РИНА

