

**100 миль
на квадратном
метре**



БАРОМЕТР ПОЖАРА

Хабаровский инженер М. Шешуков предложил определять возможность пожара с помощью простого прибора. Это усеченный конус из пластмассы, засыпанный песком, в котором находятся электроды. Конус разделен на пять секций, в каждой из них просверлено по два отверстия и находится пара электродов.

Вот в лесу сошел снег... Приборы укрепляют на полуметровых шестах и ставят на опушке, полне и в чащобе — в местах, где выпадает различное количество осадков. Измеряют первоначальное сопротивление между каждой парой электродов. Записывают его. Через некоторое время делают повторные замеры. Если выпал дождь и песок намок, электропроводность увеличится. Дождя нет, воздух теряет влагу и подсушивает песок и конусе — электропроводность падает. Это покажет простейший электрический прибор, который будет присоединен к электродам.

Песок в конусе начнет высыхать сверху. Поэтому первый сигнал лесник получит от той пары электродов, которая находится в верхней секции конуса. Самая нижняя секция предупредит лесника очень серьезно — лес настолько высох, что пожар возможен в любую минуту.

Юный Техник

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

Выходит один раз в месяц

Год издания 13-й

1969

март

№ 3

В НОМЕРЕ:



От первых рубежей...	2
В. ВЛАДИМИРОВ — Колыбель жизни!	5
В КАДРЕ НАУКА И ТЕХНИКА	8
Г. СМИРНОВ — Электричество, бензин, пар!	16
УЗОРЫ НАУКИ	25
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	28



ПАТЕНТНОЕ БЮРО	10
-----------------------	----

Из поколения первых	19
Г. КОРЧУГАНОВА — Профессия без прикрас	20
Лилиан КОЗЕНКРАНИУС — Манекенщица	20
Д. БИЛЕНКИН — Гол в свои ворота (фантастический рассказ)	26
СТУДИЯ «БРАТСКАЯ ГЭС»	30
О. МИЛЮКОВ — Черная изба	32
ПО ТУ СТОРОНУ ФОКУСА	56

Две яркие машины
готовы сорваться
с места...

Но «гонщики»
не сядут в машины.
Это авторалли
с дистанционным
управлением.

На 1-й стр. журнала —
общий вид автодрома,
который создали
ребята

Калининской СЮТ
В. Савин, В. Кулаков,
Г. Егоров
и А. Валентинов.
На 42-й стр. журнала
вы прочтаете,
как самому сделать
настольный автодром.



КЛУБ «XYZ»	34
-------------------	----



В. ПЕКЕЛИС — Алфавит кибернетики	46
ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ	50



Попутного ветра!	23
И. КРОТОВ — Модели седьмого неба	39
Автодром	42
Юный физик — школе	43
Домашний «Конструктор»	48
Первое знакомство	57

ОТ ПЕРВЫХ РУБЕЖЕЙ...

К Смольному подъехал самокатчик.

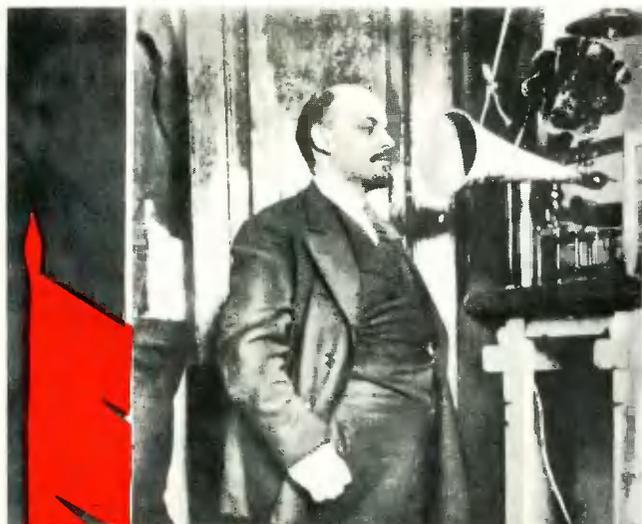
— От Подвойского к Ленину.

Его провели в кабинет. — Зимний взят! — торжественно прочел донесение Владимир Ильич.

Срочное сообщение о победе революции было привезено самокатчиком, как тогда называли велосипедистов. Сейчас это способно вызвать улыбку, но тогда и велосипед был благом. Самокатчики еще долго оставались самыми быстрыми курьерами. Ведь даже после переезда в Москву в гараже Совнаркома было лишь 6 машин. Россия не оставила молодой республике автомобильной промышленности. В списке машин правительственного гаража тех лет — иностранные марки: «воксхол», «тюрка-мери», «пежо», «делоне-бельвиль», «паккард», «роллс-ройс».

Рядом с кабинетом Ленина в Кремле был коммутатор на 120 номеров. Десятки, сотни раз в день звонил Ленин: в штабы армий, наркомам, в редакции, ученым, писателям, инженерам. Телефонная связь была несовершенной. Чтобы услышать собеседника, приходилось напрягать слух, а чтобы лучше услышал тот, кричать в трубку до хрипоты в голосе. К телефонам Ленина присоединили усилители, но и они помогали мало.

Кремлевский телеграф доставлял меньше хлопот. Многие часы провел здесь Владимир Ильич в ожидании важных новостей или



**ТОВАРИЩ ЛЕНИН,
ПО ФАБРИНАМ ДЫМНЫМ,
ПО ЗЕМЛЯМ,
ПОКРЫТЫМ
И СНЕГОМ И ЖИВЬЕМ,
ВАШИМ,
ТОВАРИЩ,
СЕРДЦЕМ И ИМЕНЕМ
ДУМАЕМ,
ДЫШИМ,
БОРЕМСЯ И ЖИВЕМ!**

В. МАЯКОВСКИЙ

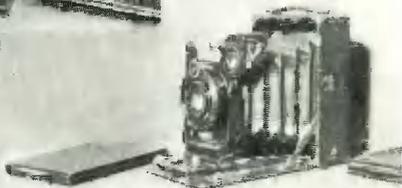


диктуют срочные телеграммы.

Известно, что Ленин горячо поддерживал Бонч-Бруевича, работавшего над созданием радио, видел в «радиотелефоне» газету без бумаги, способную дойти до миллионов читателей. По радио Ленин узнал о революции в Венгрии, радио было применено однажды для связи в момент эсеровского мятежа, когда телефоны были выключены.

Колоссальное значение придавал Ленин средствам массовой пропаганды и в том числе грамзаписи, использовавшейся раньше лишь для увеселения. С хронометром в руке Владимир Ильич репетировал, а потом начитывал трехминутный текст своего выступления. Он почти кричал в картонный рупор несовершенного записывающего аппарата. Рупор соединялся с мембраной, к ней крепился сапфировый резец. Звук колебал мембрану, резец оставлял след на вращавшемся восковом диске.

Прошли годы. Мы построили социализм, сделали тысячи машин, от простых, что всегда под руками, — телефонов, телеграфных аппаратов — до сложнейшей космической техники. Но всегда с величайшим уважением мы будем относиться к несовершенной технике, помогавшей работать Ильичу. Потому что она — рубеж, от которого начался наш стремительный путь вперед.



Широко известны ленинские слова: «Производительность труда... в последнем счете самое важное, самое главное для победы нового общественного строя». Рост производительности труда Ленин связывал с внедрением новейших изобретений и открытий, с ростом всеобщего культурного уровня всех трудящихся. «Коммунизм есть высшая, против капиталистической, производительность труда добровольных, сознательных, объединенных, использующих передовую технику рабочих», — писал он в 1919 году. И с первых своих шагов Советская власть показала образцы заботливого отношения к науке и ученым.

Какие открытия, изобретения интересовали в первую очередь Владимира Ильича, заставляли его вмешиваться в ход испытаний, внедрения их в промышленность? В первую очередь те, которые облегчали особенно неприятный и физически тяжелый труд рабочих.

В октябре 1920 года состоялась демонстрация способа гидродобычи торфа, предложенного крупным инженером и энергетиком Р. Э. Классоном. Ленин знал Классона еще с девятистых годов прошлого века, когда тот принимал участие в Петербургском марксистском кружке. Изобретение Классона открывало широчайшие возможности энергетического использования торфа, в то же время освобождало от тяжелого труда (по колее в воде, в окружении мириад комаров) рабочих, прежде занятых резкой торфа вручную. «Изобретение великое», — отозвался о нем Ленин и активно продвигал внедрение его через Совет Народных Комиссаров.

«Газета без бумаги и без расстояний», которую Вы создаете, будет великим делом...» — это из письма В. И. Ленина о радио М. А. Бонч-Бруевичу.

«Обращаю внимание на исключительную важность работ по обследованию Курской магнитной аномалии» — это из продиктованного Лениным по телефону письма от 5 апреля 1922 года.

На этом прекратим выписку цитат и ссылок. Попробуем хотя бы бегло обозреть грядущую судьбу поддержанных В. И. Лениным изобретений, идей...

Торф в нашей стране, почти бесконечно богатой им, не может не приниматься во внимание в том числе и как энергетическое сырье. Способ гидродобычи торфа, предложенный Классоном и поддержанный В. И. Лениным, получил в свое время широчайшее применение. Более половины всего торфа, добываемого в стране, получали этим методом. И только когда появились более совершенные способы, основанные на применении мощной техники, он постепенно был вытеснен. Но он сыграл свою роль и в выполнении плана ГОЭЛРО и в дальнейшей электрификации нашей страны.

Радио... Надо ли говорить, какое широкое применение нашла «газета без бумаги и без расстояний» в нашей стране! Какой щедрой для людей оказалась радиотехника, среди новых ветвей которой мы находим и радиолокацию, и телевидение, и электронные вычислительные машины! А ведь первый стebelек этого могучего дерева был согрет заботой великого Ленина!

Курская магнитная аномалия — КМА, как принято говорить сегодня. Величайшее в мире залежи железной руды, новый промышленный центр советской металлургии! Слава его гремит по миру. И датой рождения КМА, видимо, следует считать те дни, когда этой проблемой занялся Ленин. (Рассказ о В. И. Ленине и проблеме КМА будет напечатан в «Юном технике» № 4.)

Мы без строгого выбора, почти случайно взяли несколько технических идей, поддержанных в начале века Владимиром Ильичем. Но даже и при таком беглом взгляде на историю развития науки и техники при Советской власти вырисовывается вся сила научного предвидения Ленина.

Стоя на вершине современных ему достижений науки, опираясь на диалектический метод, Владимир Ильич четко представлял себе те главные направления, на которых нужно было сосредоточить основные усилия молодого Советского государства.

М. ВАСИЛЬЕВ

Фото на 2-й и 3-й страницах: В. И. Ленин перед звукозаписывающим аппаратом в Кремле. На паровозе № 293 Владимир Ильич приехал из Выборга в Петроград в октябре 1917 года. С этого броневика В. И. Ленин выступал на митинге у Финляндского вокзала. В. И. Ленин, Н. К. Крупская и М. И. Ульянова перед отъездом с Ходынского поля после военного парада в Москве 1 мая 1918 года. В. И. Ленин и Н. К. Крупская в Горках у телескопа. В доме-музее Ленина. Здесь работал Ильич. Фотоаппарат, которым М. И. Ульянова сделала снимки В. И. Ленина. Часы Владимира Ильича. В. И. Ленин на испытании первого советского электропуга в 1921 году.

Вулканы создали жизнь на Земле. За миллиарды лет они образовали атмосферу и воды, которые нас окружают, подстелили нам под ноги земную твердь и способствовали появлению первых живых существ.

Это утверждает вулканическая гипотеза доктора геолого-минералогических наук Евгения Мархинина. Работая над ней, автор использовал многолетние наблюдения за огнедышащими горами, выводы новейших теорий и, главное, строгие расчеты; на них в основном построена его гипотеза. Е. Мархинин посвятил ей ряд научных трудов, главный из которых — «Роль вулканизма в формировании земной коры». (Земная кора — верхняя оболочка Земли.)

«Я подхожу к кромке кратера и останавливаюсь зачарованный: со дна мрачной котловины, сквозь пары фумарол (струи газов) с треском и грохотом вылетают докрасна раскаленные куски шлака... Мы видим на дне кратера два черных, как кучи углей, шлаковых конуса высотой в несколько десятков метров. В центре конусов зияют небольшие круглые огненно-желтые отверстия, из которых и дело вырываются огненные струи раскаленного шлака и вулканических бомб... Многие бомбы летят на высоту более 300 м.

Взрывы содрогают тело вулкана... В полной темноте в восточной части огромного кратера светится длинная огненная полоса. Это лавовый поток... Мы можем свободно и долго смотреть в самое жерло извергающихся кратеров, что мало кому еще посчастливилось. Даже такие отважные вулканологи, как Виктор Попков, погибший в Отечественную войну, и ныне здравствующий французский вулканолог Гарун Тазиев... могли заглянуть в действующее жерло вулкана лишь на



КОЛЫБЕЛЬ ЖИЗНИ

Гипотеза

мгновение и с большим риском для жизни».

Присмотритесь, какую мощную «фабрику» описывает исследователь. Ключевская сопка стреляет бомбами, выбрасывает шлак, из кратера льется лава, поднимаются газы.

Е. Мархинин прикидывает, какое количество материала на его глазах выносятся из недр. А когда извержение через полтора месяца закончилось, он делает общий подсчет: вулкан действовал довольно слабо, отмечает автор, но успел доставить на поверхность 100 млн. м³ лавы!

Слабое извержение — и 100 млн.! Сколько же материала выносятся наверх, когда вулкан начинает работать в полную силу?

Е. Мархинин проводит подсчет материала, выброшенного Шивелучем — самым северным из курильских вулканов. Теплоход «Аральск» находился тогда в открытом море. С его борта сообщили, что стало «темно, как ночью». Пепел от Шивелуча затмил дневное светило — он выпал на площади в 100 тыс. км². Ученый определил, что вулкан выбросил миллиард тонн пепла. Если сюда добавить вес камней и лавовых потоков, то общая цифра достигнет 3 млрд. т!

И это всего за один час! Здесь уже содержится намек на чудовищную производительность вулканов, хотя оценка предположительно занижалась.

Е. Мархинин составляет таблицу, в которой берет на учет все самые сильные извержения, случившиеся на островных дугах Тихого океана начиная с 1800 года.

Итог — 266,4 км³! Средний удельный вес вещества, доставленного из недр, равен 2. Простенький подсчет, и мы узнаем, что начиная с 1800 года вулканы разместили на поверхности планеты 5 · 10¹¹ т глубинного материала. Отсюда легко узнать ежегодную производительность вулканических фабрик — 3 · 10⁹ т!

И еще одна задачка. Возраст земной коры точно не установлен. Е. Мархинин берет значение, которое устраивает многих ученых, — 4,5 млрд. лет. Выходит, что за всю геологическую историю земной коры вулканы подняли на поверхность 13,5 · 10¹⁸ т вещества!

20 · 10¹⁸ т — масса земной коры, существующей сегодня.

Сравните обе цифры и вспомните, что Е. Мархинин учел извержения

только теп вулканов, которые расположены на островных дугах — на так называемом огненном кольце Тихого океана. На самом деле извержений было куда больше. Известный вулканолог В. И. Влодавец подсчитал, что в нашем столетии произошло 1000 взрывных извержений: 260 — с лавовыми потоками, 40 — с экструзиями (магма выходила на поверхность или внедрялась близ нее в земной коре), 35 — с раскаленными тучами, 55 подводных и 7 подледных. Кроме того, множество вулканов находится на дне Мирового океана — примерно 10 тыс. Их в расчет не брали, потому что об их извержениях мало что известно.

Но, быть может, вулканы не всегда были так активны, как те, о которых нам известно?

Геология определенно говорит: раньше вулканическая деятельность была сильнее и началась она очень давно. Выходы древних пород обнаружены в Канаде, Индии, Антарктиде, Австралии, на Кольском полуострове и во многих других местах. Их возраст — миллиарды лет, и состоят эти породы из переработанных продуктов древнего вулканизма. В ис-

тории земной коры не было периода, когда бы не работали вулканы.

Однако для вулканической гипотезы есть угроза с другой стороны — со стороны космоса. Возможно, земную кору нарастили метеориты? По мнению одного исследователя, за день на Землю падает 20 т метеоритного материала. Известный астроном Б. А. Воронцов-Вельяминов называет другую цифру — 10 т за сутки. Посчитаем, что так было всегда в течение двух последних миллиардов лет. И даже за такой срок метеориты не смогли бы построить земную кору толще 10 см.

В подтверждение своей гипотезы Е. Мархинин приводит еще один факт. Он показывает, что земная кора на девять десятых сложена из вулканических пород или из продуктов их переработки. Солнце, ветер, вода перерабатывали все, что появлялось на поверхности. Пепел, шлаки, пемза, лава — ничто не могло устоять под их действием. Им помогала также вода вулканов. В сущности, это были крепкие растворы серной и соляной кислот.

Вулканический материал, конечно, не выдерживал такой мощной атаки. Он раз-

мывался, переносился на новые места и там превращался в осадочные породы. Это облегчалось тем, что на поверхность глубинное вещество выпадало в основном в виде пыли. Вулкан Безымянный, например, в 1961 году доставил наверх более полутора миллионов тонн пепла, а пирокластический (буквально: огненно-обломочный) материал в виде потоков составил полмиллиона тонн. Е. Мархинин внимательно исследовал состав потоков — они в основном также состояли из мелкой пыли.

Это очень удобное состояние для химической переработки вещества. Тонкий пепел под действием тепла, воды, ветра и кислот изменяется в десять тысяч раз быстрее, чем монолитная глыба того же состава. Вот почему на поверхности вулканическая продукция попадала в хорошую переработку и из нее возникло все многообразие горных пород, которые известны сегодня.

Несколько миллиардов лет назад Курильских островов не было. На их месте плескались волны океана. Под его дном на расстоянии больше 100 км бурлили очаги магмы. Именно

АКАДЕМИК А. П. ВИНОГРАДОВ СКАЗАЛ

Мне задали вопрос о роли вулканических извержений в процессе образования облочек Земли. Отвечу на него кратко.

Допускается, что первоначально планета Земля была холодной и по химическому составу отвечала составу наиболее распространенных метеоритов — хондритов. Затем, в результате радиоактивного распада, главным образом урана, тория, калия-40, находящихся в веществе самой планеты, произошло ее нагревание. Это, в свою очередь, вызвало плавление части вещества планеты и дегазацию. Через жерла вулканов изливалась базальтовая лава, сопровождаемая газообразными продуктами и кислыми дымами. Больше всего при излиянии базальтов выносятся воды, затем углекислоты, фтористоводородных и хлористоводородных кислот и других газов. Причем в среднем в этом процессе выносятся около 7% от массы базальтов воды, или ~ 20% относительно объема этих базальтов. Базальты наиболее легкоплавкая фракция вещества Земли — ее мантии. Это можно показать и экспериментально, в лаборатории, подвергая так называемому зонному плавлению цилиндр из вещества хондритов. Таким образом, базальты представляют вещество земной коры.

Вода, дегазируемая при вулканических процессах, составила массу воды океанов и морей. Кислые дымы и другие газы частично участвовали в образовании солевого состава океана. Атмосфера создавалась в результате процесса дегазации в раннюю стадию жизни Земли главным образом из углекислоты, которая в значительной

здесь плавилась породы — на этой глубине было такое давление и такая температура, что они размягчались, становились податливыми. По трещинам и расколам магма поднималась вверх и изливалась на дно океана. Она уплотнялась, твердела, поверху застывали новые порции магматического материала. И так век за веком, тысячелетие за тысячелетием, пока растущая земная кора не появилась на поверхности океана. Родились Курилы.

А вулканы Тихоокеанского огненного кольца и сходных с ним структур без устали продолжали работать.

На Курильской дуге огнедышащие горы ежегодно поставляли 0,08 км³ материала. Но не только там они действовали — извержения происходили на всем Тихоокеанском огненном кольце, где в 20 раз больше вулканов. Все кольцо ежегодно вырабатывало 1,6 км³ глубинного вещества. Оно разлеталось на тысячи километров, наращивая мощность земной коры. И его хватило на всю планету.

Первоначальная поверхность была скрыта под новым материалом. Сейчас она находится на глубине 30 км (в среднем) — это на кон-

тинентах. На дне Мирового океана земная кора тоньше — всего 5 км. Ученые знают об этой границе, потому что здесь меняется скорость сейсмических волн. Ее назвали поверхностью Мохоровичича — по имени ученого, который это обнаружил. Именно она, считают ученые, была земной поверхностью на заре геологической истории.

Так проходило образование земной коры.

Подобный процесс и сегодня происходит на Курилах. Продукты современных извержений поступают в соседнюю с ними Южно-Охотскую котловину и Курильский глубоководный желоб и там накапливаются. Тонкая океаническая кора постепенно становится толще. Земная кора, находящаяся прямо под Курильскими островами, является как бы промежуточной — между океанической и континентальной. Удалось изучить лежащие здесь породы на глубину 12 км. Несомненно одно — их создали вулканы.

Итак, вулканам оказалось под силу возведение земной коры. И тут возникает законный вопрос: не были ли вулканы тем источником, который наполнил водой

Мировой океан? Ведь известно, что во время извержений на поверхность выносятся много горячей воды, которая, кроме того, содержится в испарениях вулкана.

На помощь опять приходят цифры. Е. Мархинин подсчитывает, сколько воды ежегодно вырывается на поверхность во время извержений. Затем узнает общее количество, которое должно было бы остаться на Земле за время формирования ее коры — $7,4 \cdot 10^{17}$ т. И сравнивает это с тем, что есть в современном Мировом океане — с $14,4 \cdot 10^{17}$ т. Простое деление скажет нам, что вода извержений только, наполовину могла наполнить море и океан.

Откуда взялась другая половина? Ее также доставили вулканы. Они выплеснули воду с помощью фумарол — струй вулканических газов, где преобладали пары воды, и через горячие источники, которые в первоначальном расчете не учитывались, поскольку это трудно сделать.

Метеориты и на этот раз, так же как и в случае с земной корой, не могут составить вулканам серьезной конкуренции. Предел их

(Окончание на стр. 12)

КОРРЕСПОНДЕНТУ НАШЕГО ЖУРНАЛА:

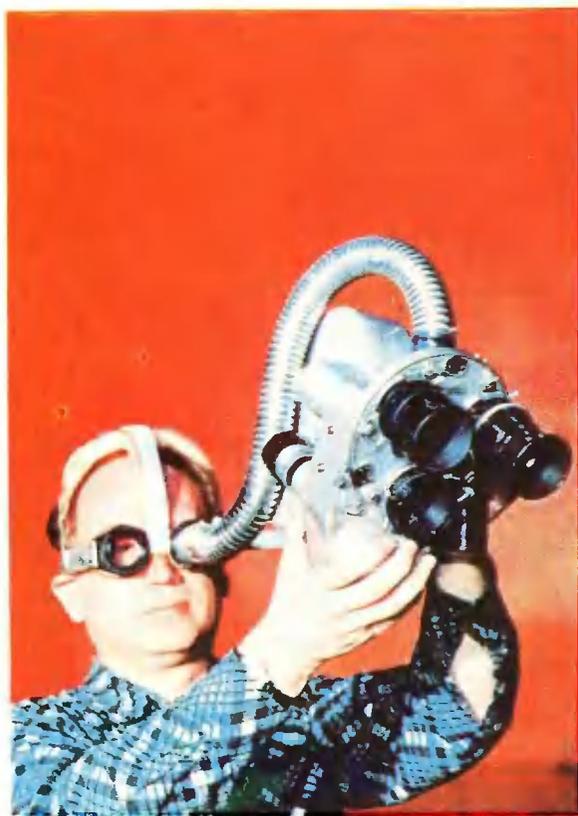
мере растворяясь в водах океана. Атмосфера первично была маломощная. Поэтому различные излучения Солнца легко проходили через нее. Это обстоятельство способствовало тому, что из воды, углекислоты, аммиака и других продуктов дегазации вулканов под влиянием солнечной радиации возникли спонжные органические соединения — например, аминокислоты, из которых состоят белки, и т. п. Эти продукты создали основания для появления биогенного синтеза веществ и появления биосферы. Организмы — прежде всего зеленые растения — в результате фотосинтеза совершенно изменили состав атмосферы Земли: она стала азотнокислородной.

В статье о работах доктора геолого-минералогических наук Е. К. Мархинина очень хорошо рассказывается о работе вулканов, которые он сам изучал на Камчатке.

От редакции. Эксперимент, упоминаемый в статье академик А. П. Виноградова, выглядел следующим образом. Из вещества метеоритов — хондритов был приготовлен небольшой цилиндр. Вокруг него поместили спираль. Спираль сильно нагрели. Та часть цилиндра, около которой она оказалась, расплавилась. Спираль стали двигать снизу вверх — от нагретой части к более холодной. При этом произошло следующее: часть метеоритного вещества превратилась в пары и газы, а другая часть разделилась на две фазы — легкоплавкую и тугоплавкую. Первая заняла место у верхнего конца цилиндра, а вторая — остальное пространство до нижней границы. Так был смоделирован процесс зонной плавки из вещества мантии.



Из арсенала современной науки. Один из самых мощных в мире электромагнитов, установленный в Институте физики имени П. Н. Лебедева. Он создает сверхсильное, около 200 тыс. эрстед, магнитное поле и предназначен для проведения физических экспериментов.



Светопроводы находят все большее применение в нашей жизни. С помощью гибкого пучка стеклянных волокон можно передать изображение из одного места в другое по самой замысловатой кривой, заглянуть в желудок больного накануне операции, следить за тем, что происходит в недрах станка, сложнейшей современной машины, не разбирая их. Работая с кинокамерой, оснащенной светопроводом, оператор видит то, что снимает, даже если кинокамера поднята высоко над головой или, наоборот, лежит на земле. А чем больше свобода перемещения киноглаза в руках оператора, тем эффективнее съемки.

Шлифовка и полировка льдом — одно из последних «слов» в обработке стекла, пластмасс и металла. Абразивный порошок смешивают с водой, замораживают — и за работу. Полировка линз, например, убыстряется в несколько раз, а качество оптики от этого только улучшается. И что самое любопытное, твердость ледяного инструмента можно менять, повышая или понижая его температуру. Во время полировки металла инструмент охлаждает металл, его поверхность не получает «ожогов», как часто случается при обычной обработке.



На снимке — аппарат, разработанный в НИИ экспертизы трудоспособности и организации труда инвалидов (Ленинград). Пациент смотрит на перематывающуюся ленту с тестами. В какой-то момент глаза пациента уже не успевают следить за движущимся изображением — по его наступлению можно судить об остроте зрения точно и объективно.

Плиофильм — так называется новая каучуковая пленка, созданная учеными ереванского НИИ «Полимер». Продукты в ней долго сохраняются свежими, а металл не ржавеет.



Как извлечь зерно?

Летом я работал на элеваторе визирщиком (отбирал пробу зерна) и встретил там очень уж устаревший способ отборки зерна: использование банки и щупа. И вот приходится прыгать с этим «орудием» с машины на машину, а время уборочной — жаркое время.

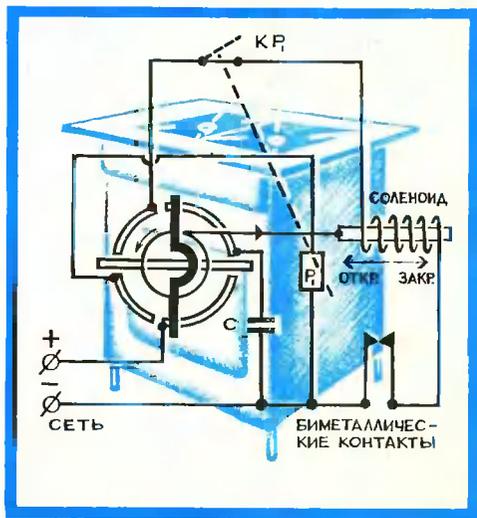
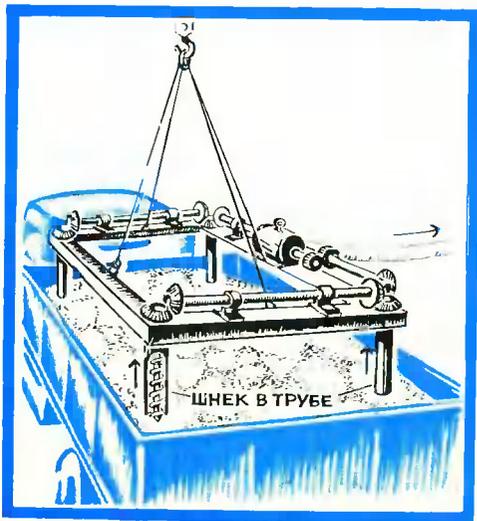
Были, правда, пневматические заборники, но они непрактичны: забиваются пылью, не тянут влажное зерно. Вот что я предлагаю: использовать трубу диаметром 5 см и длиной 70 см, внутри которой находится вал наподобие вала мясорубки. Приводится во вращение этот вал электромотором. Если соединить этот зерноотборник в агрегат (четыре штуки) и смонтировать на раме, то можно «отбирать» сразу всю машину (при этом зерновыводящие шланги соединить в один и направить в лабораторию). Приводятся валы во вращение тоже одним электродвигателем через приводные ремни.

Сергей Бондаренко,
станция Старомлинская
Краснодарского края

Автоматический выключатель

Хозяйки иногда оставляют незакрытым кран горелки газовой плиты. Это приводит к несчастным случаям. Я предлагаю устройство, которое будет выключать газ через несколько секунд после включения, если горелка не будет гореть. На горелку, против одного из отверстий, устанавливается биметаллическое реле с нормально замкнутыми контактами. Ручка управления оборудуется двумя парами контактов, замкнутых попарно. К ручке также приспособлен электромагнит, при пропускании тока через него ручка устанавливается в положение «Закрото». По схеме видно, что при закрытом кране от сети заряжается конденсатор. При включении газа конденсатор начинает разряжаться на реле P_1 , контакт размыкается. Если газ зажег не будет, то через некоторое время конденсатор разрядится, контакт замкнется, и сработает электромагнит, возвратив ручку в положение «Закрото».

Александр Жуков,
Москва



КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

Стенд

микророботений

Сергея Бондаренко предложил конструкцию зерноотборника, которая механизмирует отбор проб зерна. Экспертный совет рассмотрел эту конструкцию и признал ее интересной. Мы решили познакомить с предложением Сергея начальника технического управления Министерства хлебопродуктов и комбикормовой промышленности РСФСР К. Фролова.

— Сергей Бондаренко правильно подошел к задаче усовершенствования такой трудоемкой операции, как отбор образцов зерна, — сказал нам К. Фролов. — Предложение о создании специальной установки, с помощью которой можно было бы одновременно отбирать образцы сразу из четырех точек кузова автомашины, заслуживает внимания.

Конструкторы, занимающиеся механизацией работ на элеваторах, создали и уже передали для серийного производства установку, которая тоже имеет четыре заборных механизма. Они связаны общей рамой и, погружаясь одновременно в зерно, выбирают образцы по всей глубине слоя. Зерно подается в расположенный наверху общий бункерок, из которого оно попадает уже в лабораторию для анализа. Заборными органами этой установки являются не как у Сергея — шнеки, то есть валы со спиральными выступами, а ленты с прикрепленными к ним ковшиками. При движении ленты ковшики зачерпывают зерно, поднимают наверх и высыпают в общий бункерок. Такие заборные органы предпочтительнее потому, что они не разрушают отдельные зерна.

Саха Жуков предложил интересное устройство автоматического выключателя газовой плиты, который срабатывает, если газ не зажжен в течение некоторого времени, а газовая заслонка открыта. Это устройство может быть установлено не только на горелках газовой плиты, но и в других газоаппаратах. Автоматический выключатель газовой горелки закрывает газ также в том случае, если пламя вдруг потухло. При этом биметаллические контакты замыкаются, и ток идет от «плюса» цепи через нормально замкнутый контакт реле, замкнувшиеся биметаллические контакты и обмотку соленоида к «минусу» цепи, в результате чего сердечник втягивается соленоидом и газовая заслонка закрывается. Если вы открыли газ, но в течение нескольких секунд не зажгли пламя, ток разряда конденсатора пройдет по обмотке реле, и нормально замкнутый контакт реле КР₁ разомкнется на несколько секунд, а затем, по окончании разряда конденсатора, замкнется вновь. В результате этого ток от сети пройдет через обмотку соленоида и газовая заслонка закроется.

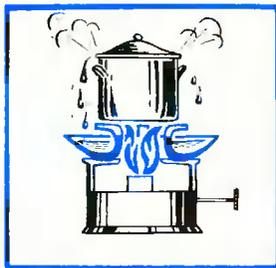
Как нам сообщили в институте, проектирующем газовые аппараты, такое усовершенствование конструкции газовых плит, конечно, целесообразно. Но оно значительно удорожает плиту, а ведь стоимость газовых плит входит в капиталовложения на строительство жилого дома. Само же предложение Саши Жукова просто и эффективно. Правда, оно не лишено недостатка. Он заключается в том, что устройство работает от сети постоянного тока, а городская сеть — переменного тока, поэтому требуется специальный выпрямитель.

И. Радченко, инженер

УКРОШЕНИЕ КЕРОГАЗА

Незначительная оплошность, и суп, разогреваемый на керогазе, выплескивается через край кастрюли. Мало того, что залит сам керогаз, — часть жидкости попадает на фитиль, отчего вспыхивает пламя с сильной копотью. Приходится потом очищать и керогаз и кастрюлю от копоти.

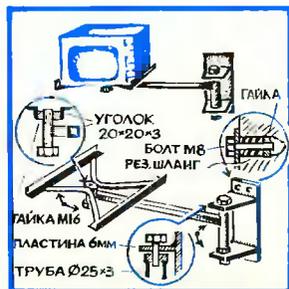
Чтобы этого не случилось, Сергей Соснов из города Сочи предлагает устанавливать на керогаз специальную деталь, выполненную в форме ируговой ванночки с четырьмя крестообразными стойками, на которые ставится кастрюля или чайник. Теперь «убежавший» суп «укрошен»: он будет собираться только в ванночку, вымыть которую не составляет труда.



«ПАРЯЩИЙ ТЕЛЕВИЗОР»

Слава Завельский из Калуги решил избавиться от привычной подставки под телевизор. Его аппарат установлен на поворотном кронштейне, прикрепленном к стене. Два шарнира позволяют повернуть экран в любую сторону.

Для закрепления опорной пластины кронштейна на стене Слава советует применить резиновые втулки. Их легко изготовить из подходящего шланга.



Как использовать выхлопные газы?

Коля Н. из поселка Языково Ульяновской области и Виталий Д. из Краснодара просят выдать им патент на изобретение, использующее выхлопные газы автомобиля. Оба изобретателя считают, что эти газы могут вращать генератор электрического тока, который будет питать фары машины или радиоприемник.

Могут в принципе выхлопные газы вращать турбину, а та, в свою очередь, электрогенератор? Конечно. Стоит ли изобретать такую турбину? Вряд ли. Электрогенератор вращается от вала мотора обыкновенным приводным ремнем. Есть смысл заменять такую простую вещь, как ремень, такой сложной и дорогой машиной, как турбина? А приводится ли генератор во вращение валом мотора или выхлопными газами — в этом нет никакой разницы, потому что в обоих случаях используется энергия бензина, сгорающего в цилиндрах двигателя. Вот почему на изобретение наших корреспондентов патента выдать нельзя, хотя оно и не противоречит физическим законам.

Правда, нужно сказать, что Коля Н. предлагает и другое: обогревать газами кабину в холодное время и устроить термобатарею, которая вырабатывала бы электрический ток без генераторов.

Вот эти два предложения уже более дельны. Действительно, если что и использовать в выхлопных газах, то не их скорость (как для турбины), а тепло! К сожалению, для обогрева кабины нуж-

но добиться, чтобы газы ни в коем случае не попали в кабину, они ведь ядовиты. И еще: как отключать обогрев летом? Все это нужно продумать.

Зато второе предложение осуществимо гораздо легче. Больше того: некоторые институты уже работают над такими генераторами.

А что предлагают взрослые изобретатели? Предлагается, например, подогревать холодильник, точнее хладагент, установленный в автомобиле, выхлопными газами мотора. А холодильником охлаждать воздух в кабине.

Как будто бы это изобретение сродни Колиному. Вот только выхлопные газы вместо того, чтобы греть, охлаждают. А что это дает? Во-первых, выхлопные газы не попадают в кабину: теплообменник и холодильник соединены трубками, по которым течет охлаждающая жидкость — хладагент, и поэтому могут находиться по разные стороны кабины. Во-вторых, теплообменник сделан в виде глушителя и поэтому не требует для себя никакого дополнительного места: снимается старый глушитель и ставится теплообменник. Наконец, приводит в действие холодильник именно выхлопными газами — самый простой способ заставить холодильник работать, и притом дешевле: газы ведь все равно пропадают впус- тую.

В. ДЕМИДОВ, инженер

Колыбель жизни?

(Окончание. Начало на стр. 5)

возможностей — $25 \cdot 10^4$ т воды, иными словами, одна тысячная от количества, поставленного вулканами. Еще более скудным источником являются в данном случае кометы.

Выводы ученого подтверждают и данные химических анализов. В 100 г свежего вулканического пепла обнаружены хлор, нат-

рий, бром, фтор, железо, алюминий — всего 70 химических элементов. Те же элементы и почти в тех же пропорциях содержат воды Мирового океана (в среднем, конечно).

Гидросфера сначала была очень кислой, пишет Е. Мархинин, она была крепким раствором нескольких кислот. Первозданный

кислый океан по составу напоминал нынешние вулканические озера. Его воды активно взаимодействовали с породами берегов и дна и постепенно менялись. Со временем океан стал нейтральным.

Но соленым... Почему? Гипотеза Е. Мархинина отчасти объясняет это явление. Как-никак вулканы выносили с водой 70 химических элементов.

Ни одно извержение вулканов не обходится без выделения газов. В основном они состоят из паров воды, в них присутствуют также хлор, водород, сернистые

ТРУБА В КОСМОС

Что будет, если построить длинную-предлинную трубу, которая своим верхним концом вылезала бы из земной атмосферы прямо в космос? Над этим вопросом задумался наш читатель С. Ш. из города Новонузнецка. У нижнего конца трубы давление воздуха — 760 мм ртутного столба. А у верхнего — вакуум. Ясно, что воздух устремится вверх.



Теперь останется только встроить в трубу турбогенератор, и получать электричество без всяких дополнительных затрат.

Надеемся, наши читатели, которые знают, почему земная атмосфера не улетучивается в космос, догадались, что воздух в трубе останется неподвижным.

✦ Чтобы узнать качество молока, предлагали немало простых способов. Например, опустить в сосуд с молоком вязальную спицу и быстро вытащить, сохраняя ее вертикальное положение. Если на спице остались частички молока — молоко хорошее. И наоборот. Другим способом, изобретенным в прошлом веке, можно было определить, разбавлено ли молоко водой или нет. Брели немного гипса и смешивали его с молоком. Если молоко не разбавлено водой, то гипс затвердевал только через восемь часов.

Но если молоко хоть на одну четверть разбавлено водой, гипс твердел всего за 40 мин. Способ, конечно, простой, да за восемь часов ожидания молока может и скиснуть...

✦ В прошлом веке в Англии пытались наладить выпуск бумаги... из железа. Тонкие листы с полированной, как сообщали журналы, поверхностью были очень удобны для скорописи. Правда, время показало, что писать-то все-таки и лучше и дешевле на обычной бумаге. Зато фантики и различная обертка, отпечатанные на металлической фольге, сейчас не редкость.

✦ Поплывает морское судно год-другой, и днище его обрастет водорослями, на нем поселяются бактерии, моллюски и даже... усонogie раки. Всей этой живности набирается до 10 кг на каждый квадратный метр обшивки. Приходится ее регулярно очищать, создавать специальные ядовитые краски, отпугивать нахальных поселенцев ультразвуком... А вот в 80-х годах прошлого века в Италии построили судно «Буффало», облицованное стеклянными пластинками, скрепленными мастикой. Эта обшивка пришлась не по вкусу морским обитателям: за год судно совершенно не обросло.

газы, углекислый газ, сероводород и азот. Надо отметить, что азот и углерод выделяются при любых извержениях.

Азот и углерод — это же главные составляющие атмосферы. И подсчет показывает, что вулканы их выделили достаточно, чтобы принять участие в создании атмосферы. Правда, Е. Мархинин отмечает, что большая часть изверженных газов растворилась в воде, а также вошла в состав твердых веществ.

О том, что вулканы в данном случае работали с размахом, говорит один

пример. Во время слабого извержения вулкана Безмянный было выброшено 300 тыс. т соединений углерода! Нетрудно представить производительность огнедышащих гор, когда они начинают работать вовсю.

На поверхности Земли углекислый газ диссоциировал на кислород и углерод, который частично тут же и оседал и превращался впоследствии в залежи каменного угля, нефти и газа. Кроме того, углерод претерпевал и другие изменения.

Е. Мархинин говорит по этому поводу: «Тогда состав атмосферы был близок

к составу фумарол, а вода в первичных морях напоминала воду кислых кратерных озер. В этих условиях на прогретых горячими газами и водами склонах вулканов возникли углеродные соединения, способные к обмену веществ и размножению, — первые живые существа. Появились зеленые растения. Они начали усваивать углекислый газ, расти и обогащать атмосферу кислородом».

На Земле возникла жизнь. Ее сотворили, вспеленали и вырастили вулканы.

В. ВЛАДИМИРОВ

А ЧТО ЗА ЧЕРТОЙ?

«Один, два... много» — таков был счет первобытного человека. Потом в его лексиконе появились «три», «четыре», «пять»... Счет стал вестись на сотни, тысячи, миллионы.

Позже всех, пожалуй, в семействе чисел появился ноль: «ничто, обозначающее ничто». И очень долго человек не решался шагнуть за ноль, повести счет «в обратном направлении» (минус один, минус два...)

Математика — наука абстрактная. Мало ли какие дикушки могут встретиться исследователю в ее отвлеченных теориях! Физик, видимо, реже оказывается в подобных ситуациях — не правда ли? Посмотрим на примере.

Луч света, минуя границу двух сред, обычно расщепляется на два луча — отраженный и преломленный. Еще древнегреческому ученому Птолемеев была известна изящная закономерность: синус угла преломления во столько раз больше синуса угла падения, во сколько раз коэффициент преломления первой среды больше коэффициента преломления второй (мы рассуждаем сейчас о переходе света из более плотной среды в менее плотную). Изменяя угол падения, мы можем сделать его прямым, синус которого равен единице. А значит, синус угла преломления будет во столько раз больше единицы. Постояйте! Синус угла преломления превысит единицу? Абсурд! Нет, единица — предел роста и этого синуса. В этом предельном случае угол преломления становится равным 90° , и преломленный луч стелется по границе раздела сред. А если мы еще станем увеличивать угол падения светового луча — он просто перестанет преломляться и будет претерпевать так называемое «полное внутреннее отражение». Так и считалось долгое время. Вот вам и у физиков очертнулась своего рода граница: покуда угол падения мал — луч и отражается и преломляется; угол падения превысил некоторую величину — луч только отражается. Но неужели преломленный луч исчезает бесследно?

Тщательные опыты показывали: свет проникает за «абсолютно отражающую границу», но не в виде обычного луча, а в форме особенной электромагнитной волны, сильно затухающей при удалении от границы раздела, переносящей энергию туда-сюда по обе стороны от нее. Причем эта волна способна вновь превратиться в видимый свет, если она снова попадет в более плотную среду.

Так ученым удалось заглянуть за рубеж, поначалу казавшийся непреодолимым. И так всегда, как только физическая теория очерчивает какие-либо пределы, в чем-то пытливым уме рождается вопрос: что там, за этой границей? Вот лишь некоторые из этих вопросов, которые ждут ответа.

Скорость света — естественный предел всех наблюдаемых в природе скоростей. Что за этим пределом?

При температуре — 273°C движение атомов и молекул замирает — недаром эту температуру называют абсолютным нулем. Преодолили ли этот рубеж?

Все тела притягиваются друг к другу. А нельзя ли обратить в нуль силу тяготения, чтобы затем преступить и эту нулевую отметку, заставить тела отталкиваться?

Время всегда течет в одну сторону — прошлого, как говорится, не ворогишь. Нельзя ли остановить его бег, принудить его побежать вспять?

Эти вопросы могут показаться плодом беспочвенной фантазии, и тем не менее мысль исследователей часто возвращается к ним.

СИНИЙ, КАК КРОВЬ

Такое сравнение не покажется абсурдным биологу. Быть может, он только посоветует добавить к этой фразе еще одно слово: «синий, как кровь осьминога» или, скажем, «иак кровь мекхехоста».

Крови человека и других позвоночных окраску ирисную окраску сообщает гемоглобин — вещество, переносящее кислород от легких к самым удаленным уголкам тела. В состав гемоглобина входит железо, а его красящее свойство хорошо известно — вспомните ржавчину.



В крови же осьминога нет гемоглобина, а есть другое вещество, выполняющее ту же задачу, — гемоцианин. Оба вещества очень сходны по химическому составу — только на месте железа в гемоцианине присутствует медь. Заглянем в таблицу.

Соотношение элементов в процентах	Fe	Cu
Кровь собаки	0,34	—
Кровь осьминога	—	0,38

А вот что касается основного делового качества гемоглобина и гемоцианина — способности насыщаться кислородом — первый почти в три раза превосходит в этом отношении второго. Поэтому гемоглобин входит в состав крови подвижных животных (например, позвоночных) или таких, которые живут в среде, бедной кислородом (червей).

Кровь разных цветов бывает иногда внутри одного биологического вида. Например, у ракушки-прудовика кровь синяя, а у катушки — красная.



Когда-то давным-давно одной из французских королей были преподнесены перчатки, искусно сотканые из... паутины. Это, пожалуй, один из немногих случаев использования натуральной паутины человеком. На киностудии же Мосфильм во время съемок кинокартины столкнулись с прямо противоположной задачей — потребовалось создать искусственную паутину. Пришлось сконструировать «паука». В ванночку насыпали формопласт, нагрели его электрическим током, и художник стал выливать расплавленную массу из горлышка так, чтобы она застывала, образуя естественные пауучьи узоры. Как видите, паутинка вышла на славу.

ЗАГАДКИ

Молчуна перемолчит,
Крикуна перекричит.

Приходил —
стучал по крыше.
Уходил —
Никто не слышал.

ЕСЛИ...

...вес Земли внезапно увеличится в несколько раз. Изменится ли что-нибудь на нашей планете? Ответ на этот вопрос может быть очень пространным, потому попробуйте перечислить лишь некоторые важные последствия увеличения массы Земли.

ОТВЕТЫ

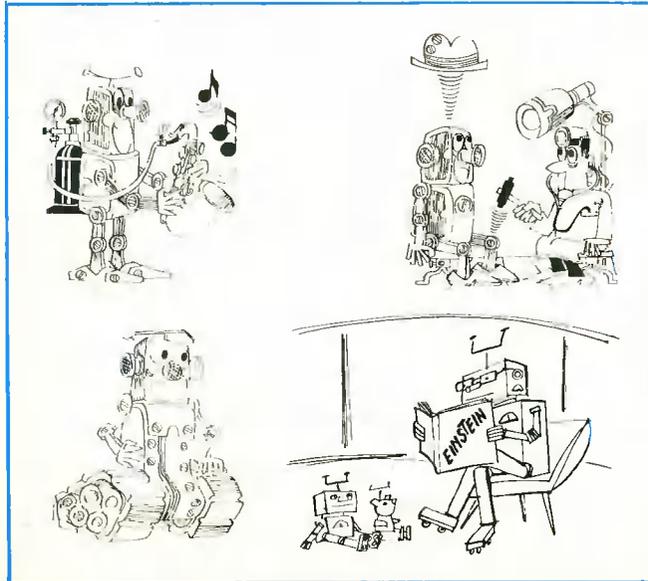
(См. № 2 за 1969 г.)

КРУЖОК И ТОЧКА

Вот что обозначают этим символом в различных областях знаний: ток, текущий на наблюдателя (физика); однолетнее растение (ботаника); населенный пункт (картография); Солнце (астрономия); воскресный день (хронология); золото (алхимия); водород (система элементов Дальтона).

ОТ ФАРАОНА ДО ВЕЛОСИПЕДА

Самая старая перчатка хранится в одном из музеев Каира. Она была сделана в четвертом веке до нашей эры, а найдена в 1923 году при вскрытии гробницы фараона Тутанхамона. Но фараон наверняка не был первым владельцем перчаток. Тот, кто внимательно читал Гомера, знает, что древнегреческие садовники работали в перчатках, чтобы не уцолотся о шипы растений. Особыми перчатками пользовались и за едой. У древних не было вилок — мясо и овощи приходилось брать руками. В средние века перчатки были на вооружении у рыцарей, служили украшением для священнослужителей. Сегодня они необходимы, например, хирургу. Его тонкие перчатки из упругой пластмассы почти не видны на снимке. У мотоциклиста перчатки плотные, с огромными отворотами. На снимках представлены и спортивные перчатки: велосипедиста и боксера, фехтовальщика и охотника-спортсмена.



В 1967 году к одному из правительственных зданий в Вашингтоне подкатил караван необычных машин — здесь были легковые автомобили, грузовик, фургон, мотоцикл. Все эти непохожие друг на друга экипажи объединяло одно: их приводили в движение электромоторы. Так сторонники электромобилей «голосовали» за борьбу с шумом и загрязнением атмосферы. А спустя еще год к очередному заседанию Сенатской подкомиссии приурочили свое автошествие сторонники парового автомобиля. Оба эти парада отнюдь не случайны...



Одно из самых перспективных применений электрических экипажей «Журналу новейших изобретений и открытий» 70 лет назад рисовалось так: «Керосин будет предоставлен экипажам для путешественников и торговым экипажам, а электрическая энергия будет двигать фиакры и собственные экипажи во всех тех случаях, когда экономия победит несравненную и вечную роскошь прекрасной упряжи лошадей». А теперь сравните это с тем, что кажется перспективным журналу «Химия и жизнь» в наши дни: «Трудно рассчитывать, что электромобили даже при самых благоприятных условиях быстро вытеснят машины с карбюраторными и дизельными двигателями. Да это и не нужно. Скажем, на междугородных линиях и в сельских



Г. СМЕРНОВ,
инженер

местностях такая замена пока что не актуальна. Место электромобиля в городе... Очевидно, первыми на очереди стоят так называемые муниципальные автомобили для развозки продуктов и почты, для уборки улиц... Дальше идут городские автобусы и миниатюрные автомобили индивидуального пользования».

«Журнал новейших изобретений и открытий» считал одним из чрезвычайно важных достоинств электрических экипажей то, что они позволят «продавать ток до полуночи для освещения и от полуночи до полудня для зарядки электрических экипажей — это пока мечта, которая скоро станет действительностью». Но, увы, эта мечта законсервировалась до наших дней. «Химия и жизнь» говорит о ней по-прежнему как

о возможном будущем. «Заряжать аккумуляторы можно ночью, когда электростанции недогружены и тарифы на электроэнергию ниже, чем днем. Это означает, что электромобили помогут более рационально использовать мощность электростанций».

Не менее ясно осознавались тогда и достоинства паровых двигателей. Вот мнение того же «Журнала новейших изобретений и открытий»: «Экипажи с паровым двигателем вообще должно признать пока более удобными, чем с бензиновыми двигателями. Они довольно безопасны, дыма выделяется ничтожное количество, так что он не портит воздуха... Перед керосиновым двигателем паровой имеет еще то преимущество, что материал для питания его (уголь, кокс, вода) можно найти почти везде...»

«При сильных подъемах замечается, особенно при дурной дороге, слабая работа бензинового двигателя в сравнении с паровым... Последние будут, вероятно, более пригодны для правильного грузового движения по обыкновенным дорогам».

А вот что писал о паромобилях журнал «Техника — молодежи» спустя 70 лет: «Паровую машину выгодно применять тогда, когда нужна мощность в 700—800 л. с. и когда теплоту отработанного пара можно использовать для отопления или технологических нужд. А разве не эти требования предъявляют к двигателям тягачей и вездеходов условия Крайнего Севера? В джунглях сибирской тайги паровой вездеход незаменим еще и потому, что сможет работать на любом топливе, хоть на соломе.

Тяжелые автомобили и грузовики, хотя и наиболее вероятное, но не единственное применение паровой машины. Начавшиеся

сейчас эксперименты с паровыми экипажами показывают, что они с честью могут состязаться и с легковыми машинами».

Электро- и паромобили потерпели поражение. Почему? Бензиновые и керосиновые экипажи оказались гораздо легче электрических и экономичнее паровых. Эти достоинства затмили и бесшумность, и бездымность, и приемистость, и удобство в управлении, свойственные электро- и паромобилям. Понадобилось появление миллионов автомобилей на дорогах мира, чтобы недостатки бензинового двигателя, не очень существенные, пока шла речь о небольшом парке экипажей, начали угрожать здоровью жителей крупных городов. Удушье смога и шум тысяч двигателей заставили конструкторов вспомнить об экипажах, от которых их предшественники отказались полвека назад. И здесь пришлось столкнуться с теми же трудностями, которые ставили в тупик инженеров конца XIX века.

В 1896 году в гонке механических экипажей между Парижем и Бордо участвовал всего один электромобиль. Его конструктор Жанто предвзительно распределил в 20 местах вдоль трассы зарядные аккумуляторы, для перевозки которых понадобилось 6 железнодорожных вагонов. «И только благодаря этим мероприятиям, совершенно лишнему, конечно, практического смысла, электрическая повозка могла проехать весь путь», — писали журналы того времени.

Однако появившиеся в те же годы электромобили для поездов внутри городов оказались удачнее. В Лондоне электрические фиакры пользовались таким успехом, что на заре XX века один из журна-

лов писал: «Петербург, не дождавшись электрических трамваев, может быть, скорее увидит движение электрических фиакров».

Но... бензиновый двигатель совершенствовался так быстро, что аккумуляторы не могли за ним угнаться. Сравните удельную энергоемкость бензинового мотора и современных аккумуляторов. 2400 вт-час на килограмм веса — такова энергоемкость двигателя внутреннего сгорания. Сколь ничтожной по сравнению с этой цифрой кажется энергоемкость обычного свинцового аккумулятора — 16—20 вт-час/кг. Немного сильнее никель-кадмиевые щелочные аккумуляторы — 35—40 вт-час/кг. Лучшие современные аккумуляторы — серебряно-цинковые — имеют удельную энергоемкость лишь в 80—120 вт-час/кг.

Исследования 60-х годов породили несколько новых электроаккумуляторов. Наиболее перспективный из них — воздушно-цинковый. Его энергоемкость — 120—160 вт-час/кг. Недавно появились литий-никелевые галлоидные аккумуляторы, развивающие до 200 вт-час/кг, и литий-хлорные аккумуляторы с энергоемкостью в 500 вт-час/кг. Выходит, даже сверхсовременные и сверхдорогие электроаккумуляторы в 5—10 раз хуже обычного бензинового мотора.

И тем не менее сегодня можно найти такие области, где электромобилям удастся потеснить обычные автомобили. Например, при умеренной скорости обычный свинцовый аккумулятор может показать неплохие результаты на дальности 60 км. Эта дистанция увеличится до 110 для никель-кадмиевых аккумуляторов и до 160 для серебряно-цинковых. Воздушно-цинковый аккумуля-

мулятор доводит дистанцию до 250 км, топливный элемент до 500 км.

На первый взгляд проблема борьбы с загрязнением воздуха кажется пустяковой. Подумаешь, легкий белесоватый дымок, вылетающий из выхлопной трубы автомобиля! Однако дело обстоит гораздо сложнее.

Начнем с того, что на долю этого дымка приходится 50—90% всех газов и испарений, которые управляют атмосферу большого города. Причем тщательный анализ показал, что в выхлопных газах автомобильного двигателя содержится около 200 химических веществ и все они разрушительно действуют на человеческий организм.

Условно их можно разбить на четыре группы. В первую входит окись углерода — угарный газ, вызывающий смерть даже в небольших концентрациях. В сутки над территорией США его скапливается 175 тыс. т, а в некоторых городах в часы «пик» его концентрация на улицах становится угрожающей. Во второй группе — около 150 газообразных углеводородов, которых за сутки в США выделяется около 25 тыс. т. Эти вещества раздражают глаза и дыхательные пути, способствуют раковым заболеваниям. Далее следуют окислы азота (8 тыс. т); именно они ответственны за образование смога над городами и выделение озона — активного газа, который даже в слабых концентрациях разрушительно действует на легкие и слизистую оболочку. Наконец, четвертая группа — частицы, содержащие свинец. Они образуются из присадок, добавляемых в бензин для снижения детонации. Эти соединения действуют на почки, печень, центральную нервную систему.

Угарный газ, к счастью, горюч. Поэтому, смешивая выхлопные газы с горячим воздухом и поджигая смесь электрической искрой, можно полностью окислить окись азота в сравнительно безвредный углекислый газ. То же самое можно сделать и при помощи катализаторов.

Более тонкой регулировкой, тщательной герметизацией и т. д. удалось снизить и количество углеводородов. А вот как быть с окислами азота и свинцом, не ясно до сих пор. Многие специалисты сомневаются, можно ли создать бензиновый автомобиль с чистым выхлопом, и все чаще обращаются к паромобилям.

Казалось бы, с точки зрения загрязнения воздуха нет разницы между бензиновым и паровым автомобилем: в обоих случаях сжигается топливо, а выхлопные газы выбрасываются в атмосферу. Однако взрывным процессом горения в цилиндре мотора невозможно управлять. При непрерывном же горении в топке котла можно тонко и точно регулировать процесс и полностью окислять топливо.

Паромобиль — по-настоящему грозный соперник, способный тягаться с бензиновыми автомобилями и на дальних трассах, и в состязаниях на скорость, и в перевозке тяжелых грузов. Правда, при прочих равных условиях паромобиль всегда будет потреблять в 2—3 раза больше топлива. Но зато можно сжигать топливо гораздо более дешевое, чем бензин.

Легкость и быстрота запуска заставили инженеров предпочесть бензиновый двигатель паровому. За эти достоинства им пришлось расплачиваться сложными системами глу-

шения шума, громоздкими коробками передач, ненадежными и капризными системами зажигания.

Все эти ухищрения не нужны для паромобилей. Ход машины регулируется всего одним дроссельным клапаном. Машина трогается с места так плавно, что пассажиры не замечают ускорения. В двигателе нечему капризничать, нередко шоферу незачем заглядывать в двигатель за все время службы.

Конечно, нужны новые, выполненные на современном техническом уровне исследования проблемы создания паромобиля. Быть может, более выгодным окажется не водяной пар, а какое-нибудь другое рабочее тело, находящееся в замкнутой системе. В этом случае источником энергии паромобиля может быть не только горящее топливо, но и расплав какого-нибудь окисла или соли. Известно, например, что 7 л расплава окиси алюминия содержат столько же тепловой энергии, сколько 1 л бензина. Использование такого аккумулятора тепла — еще одно радикальное решение проблемы борьбы с дымом. Подъезжая к городу, водитель включает горелку и расплавляет соль в баке. В черте города подача топлива в двигатель отключается: он работает на расплаве.

* * *

Сейчас невозможно предсказать, чем кончится возобновившаяся борьба старинных соперников. По-видимому, речь идет не о полном вытеснении одним типом экипажа всех остальных. Вероятней другое: каждый из соперников борется за ту область транспорта, где его достоинства проявятся наиболее ярко.

ИЗ ПОКОЛЕНИЯ ПЕРВЫХ

В субботу 22 октября 1911 года, развернув иллюстрированное приложение к газете «Одесские новости», читатель нашел в нем портрет элегантной дамы в мехах. Это была Берта Цубер — невеста эрцгерцога Фердинанда-Карла, из-за которой австро-венгерский наследник отказался от своих прав члена императорского дома. Сенсация, как бабочка, прожила всего несколько дней.

В этом же номере газеты был помещен еще один женский портрет. Госпожу Д. Разумову — одну из первых русских женщин-инженеров — чествовали на общем собрании Технического общества.

XI век только начинался, человечество вступало в новую, революционную эру своей истории. Тогда много было первым: первые телефоны, первые трансформаторы, первые женщины-врачи, ученые, юристы. Дельвина Лазаревна Разумова была первой женщиной-механиком в России.

Вот что рассказала о себе старейшая представительница советской технической интеллигенции.

Меня часто спрашивают, почему я выбрала столь неженскую для времен моей юности профессию. Ведь большинство моих сверстниц, соучениц по гимназии, кроме удачного замужества, интересовались, пожалуй, только филологией и юриспруденцией, да еще педагогикой и медициной. Интерес к технике, к машинам, приборам в нашей девичьей среде считался не только не модным и не аристократичным, но даже вульгарным. Поэтому мой выбор в какой-то степени был и своеобразным вызовом сложившимся в окружавшей меня среде обывательским представлениям. Протест против недоверия к способностям женщины заниматься техникой рос во мне одновременно с неодолимой тягой к точным дисциплинам, к математике, физике, химии. Когда в Одессе в 1904 году открылись Педагогиче-

ческие курсы, я стала одной из первых слушательниц математического факультета. Училась на курсах и работала, давала уроки, копила деньги для дальнейшей учебы.

В России того времени женщин в высшие технические училища не принимали, а специальных женских институтов не было. Я рискнула уехать учиться в Бельгию. После успешной сдачи вступительных экзаменов меня приняли сразу на 2-й курс Технологического института при Королевском университете в городе Льеже.

Жили мы дружной русской колонией, учились, подзарабатывали уроками, изредка ходили в театры.

На 3-м курсе, согласно программе, мы должны были проходить производственную практику на угольных шахтах Кокриля. Я была единственной женщиной в группе студентов, приехавших из университета. Встретили шахтеры меня очень враждебно. Среди них существовало поверье, что, если женщина спустится в шахту, произойдет несчастье. Еще до моего появления директор предприятия, намереваясь развеять этот предрассудок, пригласил королеву Элизабету посетить угольные копи. Для нее построили даже специальную ванну, чтобы она могла помыться после спуска в шахту. Однако королева так и не приехала, а вместо нее первой женщиной, спустившейся в шахту, была я. Мне и досталась королевская ванна.

Даже находиться в этой шахте, не говоря уже о том, что работать, было делом не из приятных. Штольня глубиной 50 метров, которую мы посетили, была узкой и низкой, в некоторых местах приходилось пробираться ползком. За одним из поворотов у меня погас фонарь. Зажигать огонь нам строго запретили, мог произойти взрыв. На ощупь я как-то добралась до главного штрека, где встретила своих товарищей, которые уже начали беспокоиться.

(Окончание на стр. 22)

Профессия без прикрас

Я получаю много писем от девочек с вопросами: как стать летчицей? Какими качествами должен обладать человек, мечтающий подняться в небо? Где обучают летать?

Многие уверены, что работа летчика — сложнейшая цель подвигам: преодоление сложнейших прелатствий, борьба со стихией, всевозможными опасностями.

Да, смелость, храбрость, решительность — необходимые, но далеко не основные качества летчика. Многие виды спорта требуют ничуть не меньшей смелости. А вот умение подолгу концентрировать внимание, находясь в одной позе по несколько часов, сохранять работоспособность в условиях полета присуще, пожалуй, только летчикам. Вибрации, монотонный, но сильный шум мотора, перегружен — вот действительные трудности полета.

Теперь, друзья, надеюсь, вам ясно, почему для летчика очень важно каждый день в мелочах воспитывать свою волю и характер, уметь заставлять себя делать то, что, может быть, и не совсем приятно: вовремя встать, хотя еще хочется понежиться в постели, взяться за дело, когда друзья зовут гулять, внимательно слушать преподавателя, умея отогнать посторонние мысли.

Случается иногда, вы в чем-то уступили своей слабости, оправдываясь: это же мелочь, а в главном-то я не уступлю, не подкачаю! Раз, другой — и уже не вы господствуете над своими слабостями, а они над вами.

Есть и другие неприятности. Вот пример. Летчик и тряпка — казалось бы, несомнимые понятия. Но, перефразируя извест-

ную поговорку, можно сказать: любишь летать — люби и самолет чистить. А кому не нравится «черная» работа, тому нечего делать в авиации.

И еще требования (не последнее по значимости!) — грамотность и всесторонние знания. Современный самолет — это большая летающая лаборатория, и знаний средней школы (я имею в виду прочные, не «троечные») едва хватает, чтобы разобраться во всех сложностях аэродинамики, самолетоведения, метеорологии. Если вы обладаете всеми этими качествами или надеетесь их приобрести, то мечта ваша не беспочвенна.

Теперь вопрос: куда идти, к кому обращаться?

Расскажу о себе: я училась в 8-м классе средней школы в городе Барнауле, когда к нам в школу пришел инструктор-парашютник и предложил желающим записаться в парашютный кружок. Желающих оказалось более чем достаточно.

Начались занятия: устройство парашюта, теория парашютного прыжка, знакомство с самолетом. Опять учиться! И наш многолюдный кружок постеленно таял. Когда пришла пора ехать на аэродром, нас осталось совсем мало.

Но вот наступил долгожданный день полета: перед прыжком будущего «перворазника» (так называют человека, сделавшего один прыжок) проводят на самолете по «нругу» на высоте 100—200 м, дают «поноухать» воздух.

Мы летели на тихоходном ПО-2 со скоростью не более 120 км/час, но мне казалось, что это ракета. Я чувствовала себя

Расшифровывает «Силуэт»,
журнал Таллинского
Фонда моды



Уточним: манекенщицы, работающие в домах моделей и на швейных фабриках, относятся к категории рабочих. Манекенщица является объектом, на котором художник создает, конструктор конструирует, а мастер шьет модели одежды. Рождение каждого нового платья, пальто или даже простейшего передника связано с многочисленными примерками. Примерка — это терпеливое стояние манекенщицы все то время, пока художник, конструктор и мастер уточняют каждый шов или мельчайшую деталь. Стоять во время примерок приходится очень много.

Сколько времени вы, милые девушки, можете простоять на одном месте? Даже слушать концерт или смотреть спектакль стоя страшно утомительно. Надо признаться, что не все женщины, мечтавшие стать манекенщицами, выдерживали подобное испытание и отказывались от этой профессии.

Кроме примерок и демонстраций, манекенщице приходится позировать перед фотокамерой. Чтобы получить один хороший кадр, нередко приходится затратить несколько часов. При этом манекенщица должна наилучшим образом подчеркнуть покроя модели. Сменяются платья, изменяются прически, грим, освещение. Все это



птицей. Радость, гордость, каная-то необыкновенная душевная приподнятость — слабое словесное выражение чувств, испытанных мною во время того полета. Я «заболела» небом на всю жизнь.

Профессия летчика не терпит равнодушия. Полеты нужно любить любовью страстной и всепоглощающей. Я влюбилась в небо с первого раза. Правда, полеты не стали моей основной специальностью — это мое увлечение, любимый спорт. По профессии я инженер по авиационным приборам. Но полеты и работа дополняют друг друга. Без них я не мыслю своей жизни.

Можно, конечно, сделать профессию летчика основной специальностью, но начинать все равно придется с аэроклуба, по крайней мере девушкам.

Окончив первоначальное обучение в клубе, можно пойти различными путями. Например, иметь основную специальность и заниматься самолетным спортом в свободное от работы время. Или поступить в Центральную объединенную летно-техническую школу ДОСААФ и стать летчином-инструктором. И наконец, можно поступить в летную школу гражданской авиации и стать летчином гражданской авиации.

Аэроклубы, однако, есть не в каждом городе, и возможности приема в них ограничены. Тут уж побеждают настойчивые.

Советую начинать с парашюта или планера: попасть в эту секцию легче. Зато это дает возможность сразу окунуться в атмосферу аэродромной жизни и решить вопрос, хороша ли эта жизнь лично для вас.

Г. КОРЧУГАНОВА, летчица
заслуженный мастер спорта СССР



требует времени и огромного терпения.

Со стороны наиболее простым делом кажется демонстрация моделей. Подумаешь, показаться перед людьми в красивом платье! Вот здесь-то как раз и возникает различие между теми, кто показывает себя, и теми, кто демонстрирует платье. Плохая манекенщица всегда стремится показать себя, и прежде всего в тех туалетах, которые соответствуют ее вкусу. Квалифицированная же, хорошая манекенщица всегда знает, что нужно подчеркнуть в каждом отдельном виде одежды. Для манекенщицы не должно существовать одежды красивой и некрасивой (к последней обычно начинающие манекенщицы относят домашнюю и рабочую одежду).

Для того чтобы внести в работу своеобразие, оригинальность, свойственную личности манекенщицы, тоже нужен немалый опыт. Хуже всего пытаться подражать кому-то, точно копировать. Манекенщица, как и актер, должна обладать даром перевоплощения: актер — в соответствии с задуманным автором образом, манекенщица — с созданным автором платьем.

Каковы же предпосылки, позволяющие стать манекенщицей? Что является решающим? Красивое лицо, высокий рост, осанка?.. Ни один из этих компонентов не

является решающим. Но все они входят в сумму требований, предъявляемых к будущей манекенщице.

В Доме моделей отбор в манекенщицы из желающих проводится конкурсным путем. Первое знакомство завязывается с помощью сантиметровой ленты. Важно и другое — лицо должно быть выразительным и красивым. Профессия манекенщицы в этом отношении очень требовательна.

Во время демонстрации манекенщица должна двигаться на глазах у множества людей. Поэтому, естественно, на конкурсе приходится немного походить, чтобы показать свободу своих движений. Трудно поверить, как мало людей сохраняют естественность движений под чужими взглядами!

Во всем мире создатели моды считали наиболее ценным качеством манекенщицы ее образование. И действительно, только образованный, интеллигентный человек держится всегда хорошо, приятен в общении, умеет правильно вести себя в любой ситуации. В противоположном же случае, рано или поздно, обязательно появится внутренняя пустота, откладывающая грубый отпечаток и на внешность.

Художник-конструктор
Лилиан КОЗЕНКРАНИУС

ИЗ ПОКОЛЕНИЯ ПЕРВЫХ

(Окончание. Начало на стр. 19)

В октябре 1910 года я получила диплом инженера-механика, а еще через несколько месяцев сдала дополнительные экзамены на звание инженера-электрика и вернулась в Россию.

В Одессе меня встретили очень радушно, в городском отделении Технического общества даже чествовали как первую русскую женщину-технолога, в газете «Одесские новости» поместили портрет. Но, увы, приятный шум вокруг моей персоны длился недолго. Предприниматели вовсе не спешили брать к себе на службу девушку-«техничку», как-то умудрившуюся проникнуть в сферу мужского влияния. С трудом мне удалось устроиться чертежницей на Одесский механический и чугунолитейный завод Беллино-Фендериха. Ничего не изменилось для меня и в Петербурге, куда я переехала с семьей в 1913 году. Здесь я поступила на один из заводов фирмы «Сименс и Гальске». Этот завод выпускал слаботочную аппаратуру, электротехнические приборы, усилители для линии телефонной связи. И снова меня взяли не в цех, не на производство, а лаборанткой по измерению характеристик приборов. Приходилось все терпеть.

Но вот свершилась Великая Октябрьская революция. Женщины, участвовавшие наравне со своими отцами, мужьями и братьями в революционных боях, получили все права гражданства во всех областях жизни. В восстановлении разрушенной экономики страны важную роль играли средства связи. Мы принялись налаживать производство отечественной аппаратуры для телефонных коммуникаций на ленинградском заводе «Красная заря». Специалистов в то время было мало, а качество выпускаемых телефонных аппаратов очень плохим. Шел очень часто брак, телефоны быстро выходили из строя, абоненты не слышали друг друга. Как раз в это время всюду стали налаживать промежуточное испытание деталей. Раньше выпускаемая продукция проходила только общий контроль в собранном виде. Например, если телефон при такой проверке работал, считалось, что все в порядке, хотя отдельные его детали могли быть бракованными. Мы внедрили промежуточный контроль в главных цехах завода: релейном и обмоточном, и сразу процент брака резко снизился.

С 1932 года я работала на Московском электрозаводе. Совместно с заводом «Изолит» мы занялись организацией производства собственных изоляционных материалов. Как уполномоченная районного бюро инженерно-технической службы, я возглавляла специальную бригаду инженеров и техников и разрабатывала технические условия, испытывала опытные образцы, внедряла в производство новые материалы. Долго и с трудом мы осваивали, например, производство нашей отечественной лакированной бумаги, которая в то время широко применялась для межслойной обмоточной изоляции.

И позже в центральной заводской лаборатории мы по-прежнему занимались разработкой новых изоляционных материалов. Одной из первых наших работ было создание в 1945 году нового диэлектрика «Эскамон» для масляных переключателей. Интересна история резиновых уплотнителей (шайб, полос, квадратов), которые служили для герметизации полостей трансформаторов, заполненных маслом. Мы разработали рецептуру и внедрили абсолютно маслостойкий тип резины «Совпрен». Раньше резиновые уплотняющие детали вырезались или, в лучшем случае, выштамповывались из листовой резины. При этом, естественно, получалось до 70% отходов. Заводской двор был завален обрезками, которые не успевали увозить. Постепенно образовались настоящие горы на радость мальчишкам с соседних улиц. И это тогда, когда резины не хватало! Вместе с Н. Н. Емельяновым и другими товарищами из лаборатории мы предложили изменить технологию изготовления уплотнителей. Самым простым и эффективным было перейти на прессовку резиновых изделий, которая никаких отходов не давала. С сегодняшней точки зрения рационализаторство такого рода может показаться слишком уж элементарным, но тогда оно считалось изобретением. И уж совсем революционным было внедрение в 1947 году нового сплава для пайки проводов при обмотке трансформаторов. Объем этих работ в обмоточном цехе был очень большой, а применялся для пайки под флюсом серебряный припой с содержанием чистого серебра до 45%. Благодаря нашему предложению электрозавод получил возможность экономить дорогой металл килограммами.

...Моя судьба типична для представительниц старой технической интеллигенции начала нашего века. Мы были пионерами. Теперь женщины работают почти во всех областях техники. Наверное, многие читательницы «Юного техника» станут инженерами, техниками, мастерами-рабочими. Я от души желаю вам, девушки, счастливой работы.



Те, кто не бывал в Дубне, считают ее, наверное, городом не совсем обычным. Еще бы! Известный всему миру Объединенный институт ядерных исследований придает ему этаким налет таинственности.

Но Дубна — город обыкновенный. Так же, как и везде, спешат по утрам на работу ученые и рабочие, продавцы и воспитатели детских садов. И учатся в школах ребята и изучают те же предметы, что и вы, наши читатели. И так же, как вы, увлекаются новой техникой, бредят морем, высотой и открытиями. Вот для них и была создана Институтом ядерных исследований станция юных техников.

Двухэтажный особняк с башенками, скрытыми в лапах сосен, с балконами, внутренними лестницами, множеством небольших комнат. На стене одного из лестничных переходов — морской флаг и контур парусника.

— Море любит беспокойных, а они — море, — объясняет директор станции Георгий Георгиевич Левин. — Вот мы с ребятами и выбрали себе такой символ, я ведь и сам бывший моряк.

И правда, в нем сразу узнаешь моряка. Черная без погон шинель с надраенными до сверкания пуговицами, морские клеши и белоснежный шарф выдают старого «морского волка». Море всегда было его призванием, его мечтой, его любовью. И когда, демобилизовавшись в звании старшины II статьи, он «сошел на берег», то всю свою любовь к морю вложил в маленькие копии настоящих кораблей — в судомодели. Ювелирной работы парусники и быстроходные моторные суда выходили из его умелых рук. Георгий Георгиевич Левин стал чемпионом страны по судомодельному спорту. Он начал работать в школе учителем по труду, был руководителем кружков и, наконец, стал директором Дубненской СЮТ. И СЮТ «обрела паруса».

Ребята здесь не только работают в кружках, они вместе ходят в походы, зимой — на лыжах, летом — на лодках. В одном из таких походов и родилась идея гусеничного вездехода.

Прошлой зимой, в дни каникул, собралась группа ребят во главе с Георгием Георгиевичем в поход,

Просто электроника

Висящий магнит — так называется прибор, который сделали дубненские ребята. Прибор этот П-образной формы, он очень прост. В целлулоидный шарик запаян кусок магнита. В верхней части прибора — в перекладине — установлен электромagnet. В боковых стойках — следящие устройства. Прибор включается в сеть — электромagnet удерживает шарик в воздухе. Если шарик слишком сильно притянется магнитом, работает следящее устройство и притяжение магнита ослабнет. То же самое случится, если шарик начнет опускаться и исчезнет из поля зрения следящих устройств.

Чудеса? Нет, просто электроника.

Тем, кто в пути

Каюю — на языке северных народов значит «олень». А это животное, как известно, без особого труда прокладывает себе дорогу в чаще тайги, среди болот и топей, по заснеженным просторам тундры.

«Каюю» — так называли ребята с Дубненской станции юных техников свой вездеход. Небольшой, на гусеницах из транспортерной ленты, с мотором от мотоцикла, расположенным позади сиденья, с рычагами управления, он похож... Впрочем, «Каюю» ни на одну известную нам машину не похож. Это, если можно так сказать, гибрид финских саней, мотоцикла и трактора. Но этот маленький вездеход сможет оказать неоценимую услугу тем, кто живет в трудных условиях Севера и тайги: геологам, полярным строителям, путешественникам.

в «белое безмолвие». Шли лесом, гуськом, пробираясь к Великим озерам (есть такие в Московской области). И совсем уж было подошли к ним, как началась метель, да какая!

— Разгрести снег, стелить хвойные лапы! — приказал Георгий Георгиевич.

Все шестнадцать человек пролежали под брезентом часов пять. А потом, когда метель кончилась, разожгли костер, приготовили завтрак и чай и двинулись в обратный путь.

— Это было по-настоящему опасно, да? — допытывались потом ребята. — А если бы у нас машина такая была, вроде вездехода, мы могли бы и в пургу идти...

— А это идея! — серьезно сказал Георгий Георгиевич. — Давайте вместе думать над ней.

Проект вездехода разрабатывали вместе с директором станции Петя Козлов, Юра Шевченко, Володя Смутанов и бывший кружковец, а теперь «инструктор на общественных началах» Володя Суров. Конструкторский кружок взялся за выполнение. И сейчас маленький вездеход под именем «Каюю» стоит в лаборатории, почти готовый к дальним дорогам!

...В лабораторию радиоэлектроники так просто не войдешь: нужно нажать кнопку у входной двери, и репродуктор в помещении, замолчав на минуту, передаст ваш сигнал.

У небольшой платы возятся трое мальчишек. Это шестиклассники Саша Ершов, Коля Печенов и Володя Анашин. Они готовят автоматику космодрома. Ракета, управляемая с космодрома, сможет подняться вверх, сделать поворот, пролететь горизонтально и сфотографировать Землю.

Старшие Коля Танюг, Витя Нагдасев, Коля Михайлов уже прошли этот этап. В свое время ими был сделан радиоуправляемый ракетосец, который сам находит дорогу (белую бумажную ленту), движется по ней, выпускает ракеты.

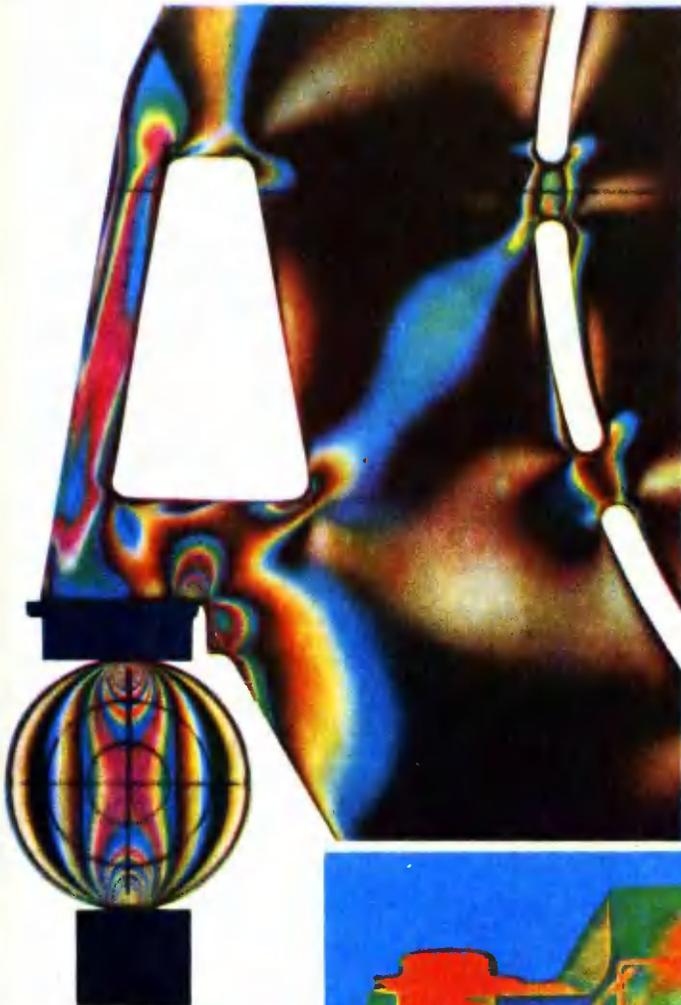
Сейчас эти ребята уже девятиклассники. Их занимают более серьезные проблемы. Например, они думают над созданием телефонного аппарата, работающего от токов высокой частоты. И это опять-таки в помощь тем, кто всегда в пути, — геологам, изыскателям, путешественникам. Ведь теперь по всей стране, даже в непроходимой прежде тайге, протянулись линии ЛЭП.

Этим кружком руководит на общественных началах инженер лаборатории высоких энергий Юрий Иванович Романов.

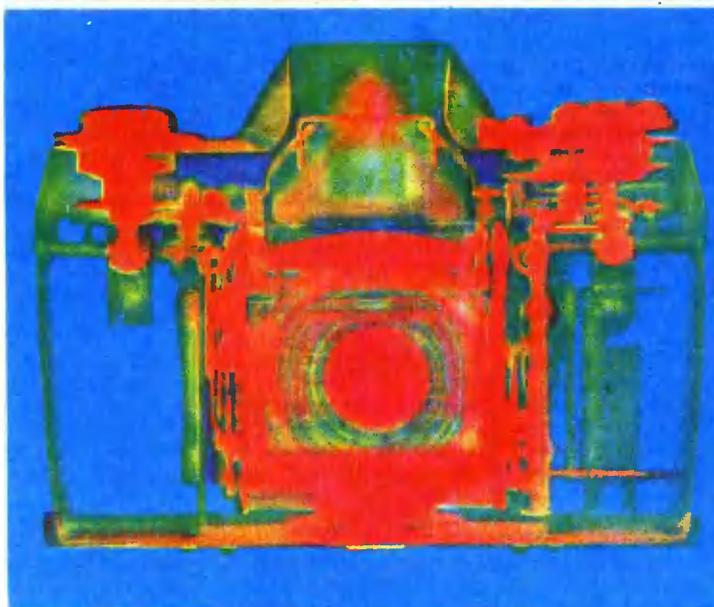
Ему, можно сказать, повезло. Несколько лет назад, когда он сам был школьником, ему встретился человек, который стал на всю его жизнь учителем. Это был доктор физико-математических наук Борис Степанович Неганов. Ученый руководил занятиями мальчишки, следил за тем, что он читает, учил его в своей лаборатории быть, если нужно, и плотником и слесарем.

Теперь Юрий Иванович сам руководит кружком увлеченных ребят. И есть у него любимый ученик — Саша Ершов.

...Может быть, в этом и заключается своеобразие Дубненской СЮТ: ученик Георгия Георгиевича Володя Суров сам становится учителем кружковцев; ученик профессора Неганова — Юрий Иванович — учитель Саши, Володи, Коли...



Радужные переливающиеся линии на верхней фотографии нужны не для красоты. Они показывают распределение напряжений в материале. Перед вами рентгеновский снимок деталей машины, сделанных из полиэфирной смолы. До сих пор мы привыкли видеть только черно-белые рентгеновские снимки. Оказывается, изменяя жесткость излучения и используя при печати позитивов светофильтры, можно получать и цветные снимки «внутренностей» машин и аппаратов. Внизу вы видите, как получается фотоаппарат, просвеченный рентгеном.



**ЦВЕТ —
ИНФОР-
МА-
ТОР**

Тол в свои ворота

Фантастический расказ

Д. БИЛЕНКИН

Рис. Р. АВОТИНА

В кабинете от напряженной работы мысли, казалось, потускнел воздух.

«Оди — ноль в мою пользу», — удовлетворенно подумал Специальный рекламист. Однако он прекрасно понимал, что начальство уважает подчиненных не за скепсис, а за положительные идеи. Но, как назло, мысль, скользящая на «футбольные» рельсы, сойти с них не желала.

И внезапно...

Специальный рекламист вдохновенно поднял голову.

— Господа! — звенящим голосом провозгласил он. — Чье имя шепчут мальчишки, взрослые и старики во всех уголках страны! Великих писателей! Нет! Ученых! Нет! Врачей, педагогов! Нет, нет и нет! На каждого человека, знающего, кто такие Эйнштейн и Хемингуэй, приходится десяток людей, которые спросят название вам лучших футболистов страны. Моя идея проста. Мы создаем робота-вратаря, внешне тождественного человеку. Он спасет футбольный престиж страны. Вот тогда неожиданно для всех мы объявим, что гениального вратаря создали мы — фирма «Робот — друг человека». И наша продукция покорит сердца.

— Гм! — сказал Президент.

Главный рекламист даже пискнул от востига.

— Да вы представляете, — закричал он, обращаясь за поддержкой к Главному технологу, — вы представляете, какую невероятную программу надо задать такому роботу, чтобы никто не заподозрил подделки!

— Сложно, — сказал Главный технолог.

— Ничуть! — бодро возразил Специальный рекламист. — От вратаря никто не потребует ума и тонкости души. Достаточно снабдить его программой хватания мяча, программой выполнения некоторых элементарных человеческих функций, программой несложных острот для телевидения. Последнее, впрочем, не обязательно.

— Можно, — сказал Главный технолог.

— Нужно, — отрезал Президент.



«Выше головы не прыгнешь», — твердит пословица. «Прыгай!» — приказывают обстоятельства, и — топ! — человек прыгает выше головы.

Мрачные обстоятельства, которые на этот раз заставили людей опровергнуть пословицу, были кратко изложены в речи Президента фирмы «Робот — друг человека».

— Господа, — сказал он. — Реклама конкурентов забивает нашу, и продукция лишается сбыта. Прошу придумать нечто гениальное.

Мозговой штаб фирмы «Робот — друг человека» энергично задумался.

Первым взял слово Главный рекламист — попоженье обязывало его быть гениальнее других.

— Предлагаю... э-э... предлагаю очередную «мисс Европу» выдать замуж... э-э... за робота нашей фирмы.

— Гм! — сказал Президент.

Специальный рекламист возликовал, уловив в «гм!» Президента сомнение.

— Все поймут, что это фикция, — бросил он. — Да и согласится ли мисс...

— За миллион долларов любая мисс согласится обвенчаться хоть с утюгом, — парировал Главный рекламист.

— Слишком банально, — после тщательно взвешенного молчания сказал Президент. — Нет остринки. Такой, знаете ли, чтобы влилась в нерв общества. О свадьбе с роботом пошумят неделю-другую, а потом забудут.. Прошу выдвигать новые идеи.

Карьера вратаря Джона Смита была ослепительной, как восход солнца. Весной он появился в составе третьеразрядной команды «Белый лебедь», и уже к концу года «Белый лебедь» стал чемпионом страны. Его футболисты не стали играть лучше. Отнюдь. Они просто толпились всем гуртом на стороне противника и, наплевав на оборону, ждали благоприятного момента, чтобы с близкого расстояния вбить мяч в чужие ворота. Они ничем не рисковали. Проиграть они не могли, потому что новый вратарь брал все мячи — решительно все — в девятку, «сухим листом», с пенальти. Поэтому «Белый лебедь» либо играл вынуждено, либо выигрывал.

Болельщики взвыли. Портреты Джона Смита не сходили со страниц газет. Телевидение только за один месяц назвало его имя семь тысяч сто один раз! К декабрю было продано девять миллионов сембсот двенадцать тысяч открыток с изображением Джона Смита и почти столько же значков. Шипение недоброжелателей, щедро оплаченное хозяевами других команд, умолкло навсегда, захлестнутое потоками протестующих писем. Ежедневно Джон Смит получал тридцать любовных посланий и семьдесят писем от мальчишек, которые клялись во всем брать с него пример.

К тому же выяснилось, что Джон Смит простой, свойский парень без мудрствований, что у него обаятельная улыбка и богатый запас острот. Этим он завоевал еще несколько миллионов сердец.

Близилась международные игры. Национальная команда, в состав которой был, естественно, включен Джон Смит, еще ни разу не выходила даже в полуфинал. Но теперь... Теперь в ее рядах было «чудо века» — непобедимый Джон Смит! Тренеры прославленных зарубежных команд, заранее бледнее от страха, силились разработать новые виды тактики и стратегии типа «Все на одного» или «Все в защите». Пресса неистовствовала. Сумма пари, заключенных на Джона Смита, перевалила за двести миллионов долларов. Его автографами спекулировали уже на всех континентах.

И вот наступил великий час... Лучший нападающий мира тринадцать раз обрушил на ворота Джона Смита свой знаменитый пушечный удар. И тринадцать раз мяч оказывался в руках приветливо улыбающегося Джона Смита. За битвой гигантов следила вся планета. Торговля противоязвенными таблетками принесла такой доход, что благодарные аптекари выбили в честь Джона Смита золотую медаль.

Команда Джона Смита выиграла со счетом 1:0.

В этот вечер едва ли не каждый разговор, где бы он ни шел, начинался и кончался именем Джона Смита.

Следующая команда противника проявила позорное малодушие: игроки стадиона овец сгрудились у своих ворот, чтобы таким способом свести игру на ничью. Понятно, что в этой толкучке защитники дважды забили мяч в собственные ворота... Олозоренная команда не рискнула вернуться на родину, где у посадочных площадок аэродрома их ждали толпы болельщиков с гнилыми ананасами наготове.

В третьей игре Джон Смит едва не стал жертвой подлого нападения. Подкупленный (как потом выяснилось за 350 тысяч долларов) игрок Бразилии нанес ему страшный удар в коленную чашечку, на что Джон Смит только улыбнулся (конструкторы снабдили его солидным запасом прочности).

Команда Джона Смита стала чемпионом мира!

— Пора! — сказал Президент, радостно потирая руки. — Наш мальчик вззошел на пьедестал всемирной славы. Раскроем наши карты.

Специальный рекламист скромно сиял. — Не выйдет, — вдруг сказал Главный психолог, только недавно приступивший к своим обязанностям после длительной болезни.

Президент грозно нахмурился.

— Вы что-то сказали!

— Да, господа, сказал. Я не хочу, чтобы из нас сделали фарш.

Президент оторопел. Главный рекламист, еще не лонимая, в чем дело, радостно взбодрился, а Главный технолог ни к селу ни к городу мрачно обронил: «Возможно».

— Э-э... объяснитесь... — наконец пролепетал Специальный рекламист.

— Пусть за меня объяснит телевизор.

Главный психолог встал и включил телевизор. В кабинет ворвался неистовый рев.

— Джон Смит! Джон Смит! Джон Смит!!!

Экран наплывом заполнили перекошенные лица. «Вот он, вот он! — надрылся телекомментатор, сияясь перекричать вопль толпы. — Вот он, великий, величайший, наш гений!!! Вы слышите, как встают трибуны! Тысячи оваций, тысячи порывов, слитые воедино!!! Да здравствует...»

— Надеюсь, теперь вам все ясно! — Главный психолог убрал звук. — ОН — кумир. Мы перед ним ничто. Тронуть его — все равно что наплевать в душу миллиону, они нам этого не простят. И кроме того, он принес национальной сборной победу. Надеюсь, вы патриоты, господа!

Президент бессильно упал в кресло. С экрана ему улыбался Джон Смит.



Вести

с пяти материков

ЭТА НЕОБЫЧНАЯ МАШИНА, созданная польскими инженерами, удобряет поля аммиачной водой. За час она обрабатывает 1—3 гектара, причем производитель-



ность ее можно менять — от 100 до 1000 л удобрения на гектар.

АВТОМОБИЛЬ КИДАЮТ НА СТОЛБ. Краном поднимают совершенно новый автомобиль на 9 м и затем бросают его на стальной раму вы-



сотой 0,9 м. Так имитируется удар автомобиля о дерево или столб при езде со скоростью 50 км/час. Датчики, размещенные на автомобиле и в столбе, и ускоренная кино съемка позволяют оценить прочность конструкции машины. Такой метод испытаний дешевле и проще обычных (США).

КУРИЦА И МУЗЫКА. Птичники одной из исследовательских сельскохозяйственных ферм в США оборудованы радиотрансляционной сетью. Сделано это отнюдь не для обслуживающего персонала — оказалось, что музыка очень успокаивает довольно нервных хохлаток. В результате повышается яйценоскость.

ВАЗА-МОТОРОЛЛЕР — так можно назвать механизм для буксировки авталангистов, разработанный в Польше. Электродвигатель, питаемый аккумулятором, заключен в обтекаемый пластмассовый кожух с двумя ручками, напоминающий вазу. Скорость передвижения авталангиста с таким устройством — 3,5 км/час.

САМАЯ БОЛЬШАЯ В ЕВРОПЕ. Будапештский завод «Ланг» выпустил самую большую в Европе автоматическую линию для выработки томатного сока. Эта линия, состоящая из различных машин, каждый день превращает содержимое тридцати товарных вагонов во вкусный томатный сок. Технологический процесс начинается с мойки помидоров и кончается разливкой сока в бутылки.

НЕ КОРМИТЕ КОРОВ АНТИБИОТИКАМИ Если добавлять в пищу домашнему скоту небольшое количество антибиотиков, то животные гораздо быстрее растут. Причины этого пока еще не выяснены. Однако следствия уже налицо. Английский ученый Уильям Смит утверждает, что кормежка скота лекарствами приводит к появлению новых разновидностей болезнетворных бактерий, которые не чувствительны к воздействию антибиотиков. Отсюда опасность не только для животных, но и для здоровья людей. У. Смит считает, что в корм можно добавлять только те лекарства, которые не используются широко для лечения людей и животных.

МОДЕЛЬ ВЕРТОЛЕТА, изготовленная западногерманским инженером Бистервиндом, весит 3,6 кг. Ее вилт делает 840 об/мин. Управляется модель по радио.



ЧТО ДЕЛАТЬ ПРОГЛОТИВШЕМУ ИГОЛКУ? Пожалуй, самое лучшее ждуть, пока ее извлечут наружу. Для этого создан специальный «желудочный магнит» (см. фото). Особенность состоит в том, что он всегда вытягивает металлический предмет, например иглу, тулым концом «квержу». Незадачливый «глотатель» остается невредимым (журнал «Хобби»).

ЭЛАСТИЧНЫЕ СТЕКЛА ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ начали производить во Франции. Изготавливают их из упругой пластмассы. Если удариться о такое стекло головой при дорожной аварии, можно обойтись даже без шишки.



НОС ПОМОГАЕТ КОНСТРУКТОРАМ дизельных двигателей определять состав выхлопных газов. Специальная маска дает возможность исследовать с помощью обоняния процесс выхлопа (США).



ЖИДКОСТЬ ПЕРЕКАЧИВАЕТ... ТРУБА. Мы привыкли к тому, что жидкость перекачивают насосами — механизмами, в которых имеются или рабочее колесо с лопастями, или поршни, или струя движущейся жидкости (эжекторные насосы). Но использование вместо насоса просто эластичной трубы кажется довольно необычным. Секрет трубы в том, что два ее соседних участка колеблются с помощью особого вибрационного устройства. Амплитуда колебаний обоих участков одинакова по величине, но разная по фазе. Это и заставляет двигаться жидкость. Такой насос не требует предварительной заливки водой, он может качать и воздух (Англия).

ПРОСТОКВАША ИЗ ПОРОШКА. В институте пищевой промышленности в Пловдиве (Болгария) разработали новый способ сушки (с помощью сублимации) кислого молока и разных заквасок для сыра и других молочных продуктов. Хотите кислого молока? Разведите порошок водой и пейте очень вкусный и полезный напиток.

КУЗНИЦА-МУЗЕЙ. Кузнечные молоты, пожалуй, почти вытеснили силачей-кузнецов. Но кузнечное искусство все еще в почете. В Линце (Австрия) в кузнице, построенной 470 лет назад, открыт музей, посвященный этому древнему ремеслу.



МАЯК НА ШЛЕМЕ ПОЛИЦЕЙСКОГО. Как видите, это не шутка. Миниатюрное осветительное устройство весом 170 г с голубым мигающим огнем предотвращает водителей об опасных местах на проезжей части улиц. Лондонские полицейские, имеющие такие маяки на шлемах, меньше рискуют попасть под колеса автомобиля.



ИЗОБРЕТЕН... КРИВОЙ ГВОЗДЬ. Что держится в стене лучше гвоздя? «Шуруп», — скажет, наверное, каждый. Но работать с шурупом труднее. А можно ли совместить простоту гвоздя с надежностью шурупа? Интересное решение этой задачи предлагает одна шведская фирма. Двойной гвоздь с крючкообразно загнутым концом держится в стене прочнее шурупа, а забивается обычным молотком. Искривляет гвоздь направляющее отверстие в трубе со шляпкой, забиваемой в первую очередь. Сам гвоздь никаких изменений не терпит.



ПОВАРЕШКА-ТЕРМОМЕТР. Хозяйке нужно попробовать суп — достаточно ли там соли? Но ведь при этом легко обжечься... В США выпустили поварешки со встроенными термометрами. Если хозяйка не забудет посмотреть на шкалу, то наверняка не обожжется.

ЧТО МОЖНО ДЕЛАТЬ ИЗ БОРА? В польском Институте основных проблем техники ведутся широкие исследования возможности применения бора, технология получения которого очень сложна. Польские ученые достигли больших успехов в этой области. Бор — исключительно твердый и термостойкий материал. Использование его для изготовления сверхточной прецизионной техники и аппаратуры сулит большие выгоды народному хозяйству.

МЕРТВАЯ ПЕТЛЯ НА ВЕРТОЛЕТЕ? Этот трюк, пожалуй, посложнее, чем петля на обычном самолете. На снимках вы видите американский вертолет СН-53А в момент выполнения довольно опасной фигуры высшего пилотажа.

«УПРУГАЯ ВОДА». Канадский студент Дэвид Джеймс, проводя эксперименты, смешал как-то 99,5% воды и 0,5% окиси полиэтилена. Результат оказался поразительным. Когда Джеймс наклонил сосуд и начал выливать воду, она вытекала нормально. Но вот он поставил сосуд на стол вертикально, а вода... продолжала вытекать! Она поднималась вверх по внутренней стенке сосуда, перебиралась через край и затем стекала по наружной стенке вниз. Пришлось воду перерезать ножницами, только после этого течение прекратилось и «упругая вода» внутри сосуда успокоилась. Чем объясняется это явление? Очевидно, тем, что благодаря химической реакции здесь возникает физический эффект подкасывания.

СТЕКЛОВОЛОННО ВМЕСТО АСФАЛЬТА. С рулона, укрепленного на машине, медленно сматывается широкая дорожка из стекловолокна, которая тут же поливается искусственной смолой. Это прокладывается новая дорога. Через 35—40 мин. по ней уже может проехать тяжелый грузовой автомобиль (США).

На нашем развороте рисунки Вадима
ЯБЛОКОВА (6-й класс), Евгения
КОРНЕЕВА (7-й класс), Юрия МИХАЙЛОВА
(5-й класс) и Ивана ЛУБЕННИКОВА
(6-й класс)



стихотворение
"БРАТСКАЯ ГЭС"





Сибирь из Иркутска

● 1 июня вылетаем на практику. После 6 часов полета мы приземлились в Иркутске — первом пункте нашего путешествия. А нам еще быть в Шелехове и Ангарске, на Байкале и в Усть-Илиме, в Северном и Братске.

Иркутск нас слегка разочаровал. Мы надеялись сразу же здесь увидеть Сибирь во всем размахе, как видели в кино. А он оказался симпатичным городком, где смешались деревянные домики с классическими постройками XIX века и тяжеловатыми сооружениями 30-х годов XX века. Вот и все. Даже Ангара с одной стороны «успокоена» гранитом.

● Шелехово — город ударной комсомольской стройки алюминиевого завода. Город очень молодой. Мы поехали на завод. Он поразил нас своими размерами. Мы подолгу наблюдали за разливкой сверкающего розового алюминия по формам, рисовали этот момент, делали наброски с автокаров, ведущих ковши с жидким металлом. Для музея в Шелехове нас попросили оставить часть работ: портретных набросков, зарисовок цехов.

● Едем на «Ракете» по Ангаре. Вот когда началось знакомство с настоящей Сибирью! Ничем не стесненные воды Ангары, высокие скалистые берега, покрытые то сине-зеленой, то рыжей, а кое-где выгоревшей красно-черной тайгой, и изредка у самой воды — крошечные домики. Далеко-далеко появились Саянские горы и заблестели снежные вершины. Это чудо!

● На Байкале остановились в бухте Лиственничная. Сразу схватили этюдники: думали тут же начать писать, но ничего не получилось. Все вокруг было так прекрасно, что остановиться на чем-либо было очень трудно. Да и впечатления так сильны, что сразу бросить их на холст просто невозможно.

● Усть-Илим... Страна неприступных скал и тоненьких, стройных лиственниц; край, пахнущий свежесрубленной сосной, край, где таежная тишина сливается с немолкнущим грохотом гигантской стройки. То, что создала здесь природа, и то, что сейчас творит человек, — грандиозно!

Относятся к нам тепло, по-дружески. Строительство в первый день показывал нам главный инженер одного из важных участков — совсем молодой парень; да и повсюду — и в котловане, и в порту, и за баранкой КРАЗов — мы видели молодых.

● Дни, доверху заполненные работой, новыми интересными встречами и впечатлениями. Работаем, можно сказать, во всех жанрах: пишем и портреты, и пейзажи, и композиции, занимаемся и графикой.

● Сегодня играли в футбол с местными ребятами — защищали честь Москвы. Рискнули искупаться в холодной ангарской воде. И опять работали...

*Ученики Московной
средней художественной школы
В. Селиванов, А. Суховещий, И. Битман*



Черная изба

О. МИЛКОВ

Вы слышали когда-нибудь о таких избах? В них печь без трубы, как бы просто костер в комнате: дым идет внутрь, стелется под потолком и выходит в обычную дыру. А еще такую избу называют курной, а на Севере — рудной, то есть закопченной.

В нашем представлении черная изба — вросшая в землю развалаха, вся продыmlенная, словом, бедность на грани нищеты. Я и сам так думал до тех пор, пока этим летом с экспедицией, руководимой архитектором Г. В. Алферовой, не побывал в Архангельской области.

Есть там старинный русский город — Каргополь. В 45 км от него находятся пять деревень, которые все вместе называются Ошевенском. Кругом Ошевенская непроходимая тайга, коварные болота, поэтому и сохранился этот район таким же, каким был много лет назад. В Ошевенске я и увидел черные избы — именные реликвии.

Общая площадь обычной черной избы... больше 1000 кв. м. Самая большая из них имеет 40 м в длину и 20 в ширину. В избе 2 этажа. Она скорее похожа на дворец. Рублена из вековых сосен, сосны отшлифованы ветрами, снегом и дождем и сияют, как серебро.

Зачем же все-таки строились именно черные избы?



Северный дом — это комплекс построек: здесь под одной крышей и жилые комнаты, и хозяйственные помещения, и склады, и помещения для скота. Это — горницы, шомнуши, клети, подклети, подгорницы, подполья, рундуки, сарай и т. д. Конечно, этот комплекс обходился крестьянину очень дорого. И естественно, было стремление как можно дольше сохранить этот дом. А суровый северный климат разрушал его. От влаги дерево начинало гнить. Но северяне знали: если топить дом по-черному, то есть давать возможность дыму заполнить все комнаты, то дерево гнить переставало. Мы теперь знаем, что дым подавляет деятельность микроорганизмов, разрушавших дерево.

Помогал сохранять дым и красивые, уникальные крестьянские наряды, также обходившиеся недешево. Пропитанные дымом платки, кружева, сарафаны сохранялись долгие годы. Словом, не дом, а целая лаборатория по консервации архитектуры и предметов быта. В доме, кроме черной печи, была еще белая. Она помещалась в маленькой пристройке, так называемой заднюшке. Там и собиралась семья, пока топилась черная печь.

Черная печь — сооружение не менее сложное, чем обычная печь. Она устанавливалась на основании, сделанном из толстых брусьев. На брусьях выкладывались самодельные кирпичи, и все это обмазывалось глиной. Получался так называемый подпечи. Над подом поднимаются своды, называющиеся боровком. Дым выходит из того же отверстия — устья, — через которое закладываются в печь дрова. Дым поднимается по чешу печи, заполняет все комнаты и постепенно уходит в отверстие в стене. К этому отверстию подсоединен деревянный короб — дымник. Он ведет на крышу. Дымник поднимается над крышей на метр-полтора. Украсить дымник ажурной резьбой (причем у всех разной) было делом чести для каждого хозяина.

Окна в избе маленькие, расположены очень высоко над землей. Ведь избу иногда чуть ли не под крышу заносит снегом. А на зиму окно вообще закрывалось ставней с крохотным, чуть больше ладони, окномцем.

Тепло на Севере дорого, а света зимой из окна все равно мало, ведь большая часть зимы — ночь.

«Современное кино обладает тем недостатком, что в зале кинотеатра может идти одновременно демонстрация лишь одного фильма. А нельзя ли с помощью поляризационных фильтров вести демонстрацию на одном экране нескольких фильмов? Кинозрители могут свободно выбирать из них любой, в наибольшей степени отвечающий их запросам».

Владимир Калмыков, г. Свердловск

Во время XIX Олимпийских игр мы видели по телевизору трансляцию передач из Мехико. Как организуются телевизионные передачи, с помощью каких технических средств?

Воропаев Юра, г. Качканар Свердловской обл.

Представьте себе, что вы, придя в кинотеатр, решили посмотреть героический фильм. И вот в самый драматический момент, когда герой, жертвуя собой, идет на подвиг, вы слышите взрывы хохота соседа справа и соседа спереди — они, оказавшись, смотрят кинокомедию. Разумеется, ваше настроение будет испорчено: вам напомнили, что вы сидите в зале и все это только кино. Именно поэтому специалисты кино стремятся разработать такие системы демонстрации, чтобы создать у человека иллюзию, будто он находится не в зале, а на экране, присутствует среди актеров. В Центральном институте проектирования зрелищных зданий и спортивных сооружений архитекторами М. Савченко и И. Евзковым разработан проект экспериментального кинотеатра с залом на 1200 человек. Архитекторы поставили перед собой задачу: создать у зрителя иллюзию, что он находится на острове, плавающем в пространстве, границы которого не видны. Остров — это места зрителей, оторванные от стен проходами-рядами и поднятые над полом. Все в зале полностью нейтрально, никаких украшений, стены, потолок покрыты серой стеклотканью, экран закрыт точно таким же занавесом. Светильники освещают только ряды кресел, остальное в полумраке. Балконы устроены по этому же принципу, они как бы парят в воздухе.

Когда зрители расслаживаются по местам, архитектура зала дезориентирует их в пространстве: стены, потолок теряют свою реальность... Свет начинает гаснуть, и перед зрителями раскрывается занавес, за которым скрывался квадратный экран высотой с девятиэтажный дом. Площадь экрана соизмерима с площадью зала, его высота примерно три четверти длины зала. Низ экрана находится ниже первого ряда примерно на два метра. Использование части нижнего поля зрения увеличивает эффект присутствия. Не мешают вам и соседи: ведь смеетесь вы и замираете от страха вместе со всеми одновременно!

XIX Олимпийские игры в Мехико, за которыми следили на своих телевизионных экранах и зрители Советского Союза, транслировались через так называемую систему «Интелсат». Обычные передвижные камеры передавали события из спортивных залов и с Олимпийского стадиона на наземную ретрансляционную станцию. Оттуда через один из неподвижных спутников, расположенных над Атлантическим океаном, они поступали в Европу, а через второй, над Тихим океаном, — в страны Азиатского континента.

По международным кабельным линиям системы Евровидения они передавались во многие страны, в том числе и в Советский Союз, в Центральное телевидение. С помощью советского спутника связи «Молния-1» и систему «Орбита» телевизионные программы транслировались на большую часть территории нашей страны.

Хотя это и очень сложный путь, изображение, как вы могли убедиться, было достаточно высокого качества

Из присланных рассказов

МАМОНТ

... Каждый день трое маленьких дикарей рыли яму. Через неделю адской работы яма была вырыта и накрыта ветвями. Каждое утро мальчишки отправлялись к своей ловушке, но яма всегда пустовала. Однажды, когда ребята уже потеряли надежду, их встретил страшный рев — в яму, наконец, попался мамонт!

Ужасный в своей ярости зверь рычал, рыл бивнями землю, хлестал по стенам хоботом, но выбраться на волю не мог. Могучий зверь держался неделю, но затем начал изнемогать. Когда мальчишки снова пришли к ловушке, мамонт уже не рычал, а жалобно выл, и его большие черные глаза умоляюще смотрели на ребят.

— Ребята, мне его жалко, — сказал один из них.

— Давайте выпустим его! — поддержал другой.

Приятели обвалили край ямы и освободили своего пленника...



Клуб "XYZ"

X — знания, Y — труд, Z — смекалка

Члены клуба — ученики 9-х и 10-х классов. Клуб ведут преподаватели, аспиранты, старшекурсники МФТИ.

Награды клуба — похвальные грамоты Московского физико-технического института.

С ПУСТЯКАМИ НИКТО НЕ СТАЛ БЫ ВЫСТУПАТЬ...

В конце прошлого года в Московском физико-техническом институте состоялась традиционная научная конференция. На ней выступали преподаватели института — маститые ученые и их будущая смена — студенты и аспиранты. Они подводили итоги своих научных исследований, рассказывали о новых теориях и экспериментах, которые они поставили.

Лучшие из работ научной молодежи были отмечены. О двух из них рассказывает кандидат физико-математических наук С. ФОМИНЫХ.

Быть может, название доклада Юрия Давыдова «Нестационарный метод расчета газодинамических задач» плохо соответствовало важности работы. Ведь в ней излагались принципиально новые взгляды на картину течения газов и жидкостей.

Учебники по газовой динамике часто начинаются со спора. Спорят величайшие естествоиспытатели, основатели науки о движении газов и жидкостей — Леонард Эйлер и Жозеф Луи Лагранж. Спорят о том, как целесообразнее описывать течение вещества. Эйлер утверждает, что для этого удобно взять какую-то определенную точку пространства и следить, как изменяются в ней с течением времени плотность вещества, его температура и давление. Если исследователь может описать положение дел в любой точке пространства в любой момент времени — значит задача о движении вещества решена. «Нет, — возражает Лагранж, — надо выбрать определенную частицу материи и следить за тем, как она движется, а заодно и отмечать, как меняются в ее окрестности плотность, давление, температура вещества».

Несколько лет назад полку спорщиков прибыло. Среди ученых все более популярным становится новое суждение: «А зачем вообще разлагать среду на частицы и точки? Можно поступить совсем по-другому — разделить пространство на множество объемов, представить его как бы сложным из упругих газовых кирпичиков, затем попытаться описать законы движения этих кирпичиков, их взаимодействия друг с другом. Рассказы о поведении отдельных участков пространства, вместе взятые, и составят описание процесса».

Новый метод мог завоевать признание ученых лишь в том случае, если с его помощью удалось бы решать задачи, которые не поддавались прежним способам расчета. А неудачи случались и тогда, когда для решения применялись наиболее употребительные среди газодинамиков уравнения Эйлера, и тогда, когда им на смену пытались поставить несколько более сложные уравнения Лагранжа. Например, задача об обтекании тела вращения, поверхность которого имеет небольшие изломы. О том, как минует их поток газа, теоретики долгое время не могли сказать ничего вразумительного. Получить решение этой задачи в формулах практически невозможно, а попытка использовать счетную машину приводила порой к абсурдным ответам.

Именно такую задачу взялся решать по-новому Юрий Давыдов. Он хорошо понимал, что это потребует немалой изобретательности, труда и, наконец, много-много времени.

Ю. Давыдов задался целью рассчитать обтекание цилиндра, ось которого параллельна потоку. Итак, поток газа разделен на кубики. Старт! — и он двинулся вперед, набегая на тупой нос цилиндра. Через



некоторое время мозаика газовых кубиков становится чрезвычайно сложной. Стоп! Машина прерывает расчет. Надо заново разделить поток на кубики. И снова их поначалу ровный строй течет вокруг цилиндра, все более искривляясь... Новая остановка. Новый передел вещества. Новый старт.

Графики, которые показал докладчик, выглядят словно карты недостигаемых стран. Прежние методы расчета почти никогда не позволяли изучить поток как тупой, обрубленной кормой обтекаемых тел. А здесь картина ясна и отчетлива. Газовые кубики, миновав задний торец цилиндра, пускаются в хоровод. Вот оно, зарождение воздушных вихрей, сложнейший процесс, с огромным трудом поддающийся исследованию и расчету.

До сих пор ученые применяли совершенно различные методы для расчета дозвуковых и сверхзвуковых течений газа. А если газ течет со скоростью, близкой к скорости звука? В окрестностях обтекаемого тела возникнут зоны сверхзвуковых и дозвуковых течений. Как рассчитывать эту смешанную картину? Создавать гибрид из двух совершенно различных методов?

В работе Ю. Давыдова такого вопроса не возникало. Его методика не зависела от того, с какой скоростью двигался газ. Достоинства нового подхода к задачам газовой динамики получили еще одно прекрасное подтверждение.

Теория и эксперимент — от того и другого зависел успех работы Бориса Авдеева.

...Новую установку назвали «Ромашка». А в метрике записали: «Устройство для непосредственного превращения тепловой энергии в электрическую; год рождения 1964-й; место рождения — Институт атомной энергии имени И. В. Курчатова».

Уже давно ученым было знакомо замечательное явление: если торцы полупроводникового бруска нагреть до различных температур, то вдоль бруска потечет электрический ток. В «Ромашке» использовались пластинки из кремний-германиевого сплава. Одной стороной они касались ядерного реактора и нагревались его теплом, другой обращены в охлаждающей среде и охлаждались. Так действует первый термоэлектрический преобразователь. Ему на смену в ближайшие годы придут более совершенные аппараты.

С чего обычно начинается сооружение таной установки? Прежде всего создают теорию процесса, а затем составляют его математическое описание. А чтобы получить достаточно точные решения уравнений, надо точно знать входящие в них

коэффициенты, характеристики «работающих» веществ. Например, для расчета термоэлектрического преобразователя необходимы показатель электропроводности полупроводника, коэффициент теплопроводности или родственный ему коэффициент температуропроводности.

Определить его и предстояло Борису Авдееву. Выразаясь языком, более близким к житейскому, он должен был измерить ту «скорость», с которой распространяется в веществе фронт температуры, идущий от источника тепла.

Осуществление идеи, разумеется, не было столь простым. На чертеже, который демонстрировал докладчик, — схематическое изображение экспериментальной установки. Вот нагревательная печь — это керамическая труба, в стенки которой вварены нагревательные спирали. Они подключаются к источнику тока задолго до начала эксперимента — чтобы внутрь трубы излучался стационарный поток энергии. Но вот мощность тока, текущего по спирали, скачком возрастает. Температура стенок печи медленно «вскрабакивается» на новый уровень. Но как только она его достигает, мощность тока падает до прежнего значения. И температура плавно «соскальзывает» на старый уровень. Новый скачок мощности, новый спад. Температура обложки спирали начинает «гулять» по пилообразной кривой. От спирали нагревателя до внутренних стенок печи тепловой поток проходит сквозь толстый слой керамики. По пути график его пульсаций заметно сглаживается в полном соответствии с законами распространения тепла. От стенок к оси трубы по воздуху бежит плавная тепловая волна. В центре печи расположен цилиндрический образец испытываемого вещества. Слово графитовый стержень в карандаше, в нем спрятана термопара. Температура, ощущаемая ею, воспроизводится в виде синусоидальной кривой на ленте самописца. Это рассказ о том, с какой скоростью бежала тепловая волна по веществу, насколько ослабла она в пути. Эти данные позволяют вычислить коэффициент температуропроводности.

Докладчик перечисляет одну за другой особенности эксперимента, этапы своеобразного физического многоборья, успеха в котором может добиться лишь тот, кто обладает и хорошей теоретической подготовкой и навыками экспериментатора. Как подобрать период, величину скачков мощности тока, питающего нагревательную спираль, чтобы тепловые волны, испускаемые стенками печи, были по возможности более близки к синусоидальным? Как вырезать образец из полупроводникового кристалла, как закладывать в него контакт термопары, чтобы достичь наибольшей «чистоты» опыта? Сами ответы на эти вопросы служили отличной оценкой уровня исследования.

Мы рассказали только о двух работах, представленных институтом на конференции. Остальные работы были тоже сделаны на отличном уровне. Ведь ученики выступали вслед за учителями, с тех же кафедр, что и маститые ученые. С пустяками никто не рискнул бы выступить.



ЗВУК

Когда упругие волны, распространяющиеся в воздухе, достигают наших ушей, мы слышим звук. Звуковые волны являются продольными, так как частицы воздуха колеблются вдоль направления распространения волн. Способов возбуждения продольных волн много, и все они основаны на возбуждении упругих колебаний. Понятно, что в вакууме звуковых волн быть не может — нет среды, способной передавать упругие колебания.

Волны, распространяющиеся в воздухе, обладают различной частотой: от нуля до миллионов колебаний в секунду. Какие же из них мы слышим? Человек слышит звуковые колебания только в диапазоне от 20 до 20 тыс. колебаний в сек. (герц), ниже их идет инфразвуковой диапазон (от 0 до 20 герц), выше — ультразвук (свыше 20 тыс. герц).

Используя звуковой генератор и телефон (репродуктор), можно проверить свои способности воспринимать самый низкий и самый высокий звук. У большинства людей верхний предел бывает ограничен частотой примерно 16 тыс. колебаний в секунду, нижний — 15—25 колебаний в секунду. Собаки, например, слышат более высокие частоты. Это можно проверить, если изготовить свисток, частоту которого можно менять: сделать передвижным поршень, и с его помощью менять рабочий объем свистка. Постепенно вдвигая поршень, мы будем получать более высокие колебания. Наконец они достигнут такой высоты, что станут не слышны. А вот собака услышит повист.

Этим обычно пользовались браконьеры. Они делали свисток, который издавал столь высокие коле-

бания, что их не мог уловить лесник, а собака выполняла приказы своего хозяина.

Услышав звук, можно определить направление, по которому он к нам пришел. Это явление носит название бинаурального эффекта. Легко убедиться, что если одно ухо закрыто, то оно не наблюдается. Ведь все дело в том, что сигнал от одного уха доходит раньше, чем до другого. Наши уши улавливают эту разницу, почему нам и удается указать направление звука. Эта разница очень мала — звук распространяется в воздухе со скоростью 340 м/сек. И все-таки мы ее замечаем! При помощи простых физических опытов вы можете поэкспериментировать на эту тему.

Удобнее воспользоваться резиновой трубкой длиной 1,5—2 м. Ее концы вставьте в уши и потом слегка ударьте ребром линейки по трубке. Звуковая волна, возникшая в столбе воздуха, пойдет от места удара к разным концам. Если удар был сделан посередине трубки, то сигнал дойдет до обоих ушей одновременно. Вам покажется, что он пришел прямо на вас. Отметьте на трубке середину. Теперь ударьте чуть левее или чуть правее этого места. Вы почувствуете, что звук приходит со стороны. Измерьте расстояние от места удара до центра. Зная скорость распространения звуковых волн в воздушном столбе трубки, можно оценить, на какую разность во времени реагирует ваш орган слуха.

Первокурсники МФТИ проделали этот опыт. Они заметили, что при смещении удара от середины трубки

на 0,5 см возникало ощущение, будто сигнал приходит не спереди, а несколько сбоку. Это соответствовало разности всего в 30 миллионов долей секунды! Действительно, разность хода будет $0,5 \text{ см} + 0,5 \text{ см} = 1 \text{ см}$. Разделив ее на скорость $33\,300 \text{ см/сек}$, получим $\Delta t = 30 \cdot 10^{-6} \text{ сек.} = 30 \text{ микросекунд (мсек)}$.

Если же сместить место удара от середины на 10 см, то звук покажется пришедшим сбоку, слева или справа — в зависимости от того, где ударили. Это понятно, так как разность звука в пути до каждого уха будет $10 \text{ см} + 10 \text{ см} = 20 \text{ см}$, что примерно равно диаметру головы ($\Delta t = 20 \text{ см} : 33\,300 \text{ см/сек} = 0,0006 \text{ сек} = 600 \text{ мсек}$).

Эксперимент лучше проводить вдвоем, чтобы один не видел, где ударит второй. На трубке заранее можно нанести черточки — через каждые 0,5 см, начиная от середины. Ребро линейки надо намазать мелом. Теперь вы на опыте можете узнать, как человек определяет направление звука. Эта задача геометрическая, так как известна наименьшая разность времени, на которую реагирует слуховой аппарат человека.

Несколько вопросов для экспериментаторов.

Мы изучали колебания, которые пришли к уху по воздуху внутри трубки. А почему в данном случае не берутся в расчет те колебания, которые, казалось бы, должны прийти и по самой трубке?

Могут ли в воздухе распространяться поперечные механические волны?

Как влияют ушные раковины на точность определения направления, по которому приходит звук?

ВСЕГДА ЛИ $V=IR$?

Семинар ведет В. БЕЛОНУЧКИН

$E=I(r+R)$ — едва ли найдется абитуриент, не знающий этой формулы. Потенциалы «закороченных» точек — точек, соединенных проводником с ничтожно малым сопротивлением, равны — тоже факт, известный всем поступающим.

Но вот экзаменатор рисует цепь (рис. 1). Что покажут вольтметры?

$$V_2 = \frac{E}{r+R} R \quad \text{и} \quad V_1 = \frac{E}{r+R} r.$$

Так отвечают не единицы, а 15—20% поступающих. Но ведь потенциалы точек a и a' равны, точек b и b' тоже равны. Могут ли быть показания вольтметров различными? Конечно, нет. А вот еще одна цепь (рис.2). Батареи включены навстречу друг другу.

$$I = \frac{2E-E}{3r+r} = \frac{E}{4r}, \quad V = I \cdot 3r = \frac{3}{4} E.$$

Однако попробуем подключить вольтметр к левой батарее (рис. 3). Тогда $V=Ir = \frac{E}{4}$. Между тем вольтметры должны показывать одно и то же. К такому противоречию приходит уже добрая половина отвечающих.

Напишем иначе формулу закона Ома: $E-IR=IR$. В первой цепи, конечно,

$$V_2 = \frac{E}{r+R} R, \quad \text{но} \quad V_1 = E - \frac{E}{r+R} r.$$

Как нетрудно убедиться, $V_1 = \frac{E}{r+R} R$, что, впрочем, можно было предвидеть. Здесь важно то, что разность потенциалов на батарее или на участке цепи, включающем батарею, всегда равна:

$$V = E - IR.$$

Правда, необходимо подчеркнуть, что V и I — величины алгебраические, то есть эта формула правильна, если правильно расставлены знаки. Например, в электрической цепи, изображенной на рисунке 2, $V = 2E - IR = \frac{5}{4} E$.

А вольтметр в электрической цепи покажет (см. рис. 3): $V = E - (-IR) = \frac{5}{4} E$.

Естественно, оба вольтметра показывают одно и то же.

Правило знаков для тока: величину силы тока надо считать положительной, если он течет в том же направлении, в каком он тек бы в отсутствие других батарей в цепи. При противоположном направлении тока ему следует присписать отрицательное значение.

Рассмотрим еще одну цепь (рис. 4). $V_1 = E - Ir = E - \frac{4E}{2r} r = -E$.

$$V_2 = 3E - Ir = E.$$

Что же получается? Неужели показания вольтметров разные? Конечно, нет. И дело не только в том, что они равны по абсолютной величине. Разные знаки V_1 и V_2 указывают на то, что у вольтметра V_2 , как обычно, выше потенциал клеммы, соединенной с плюсом батареи (точка a'), а у вольтметра V_1 выше потенциал клеммы, соединенной с минусом «ею» батареи. А минус этой батареи — точка a . То есть потенциал точки a' на E выше потенциала точки b' , а потенциал точки b' на E ниже потенциала точки a . Таким образом мы отсчитывали, ориентируясь на батарею, так, как будто вольтметр всегда надо подключать «плюсом к плюсу», а с вольтметром V_1 вышло наоборот.

Правило знаков для напряжения: напряжение на участке, содержащем источник э.д.с., следует считать положительным, если на батарее «нормальная» полярность напряжений — на положительной клемме потенциал выше, чем на отрицательной.

Теперь, по-видимому, нетрудно будет разобраться в таких двух задачах: определить величину и направление тока на участке цепей, изображенных на рисунках 5 и 6. Э.д.с. батарей, их внутреннее сопротивление, показания

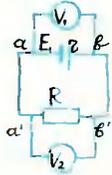


рис 1



рис 2



рис 3

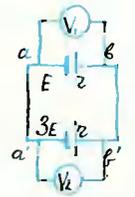


рис 4

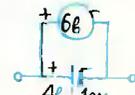


рис 5



рис 6

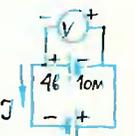


рис 7

и полюсовка вольтметров указаны на рисунках. Для рис. 5: $V=E-Ir$; $V=6v$; $I=-2a$. Для рис. 6: $V=E-Ir$; $V=-2v$; $I=6a$.

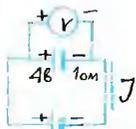


рис 8

Что означает отрицательная величина силы тока в первом случае, понятно: ток «вытекает» из отрицательного полюса батареи и «втекает» в положительный. Во втором случае направление тока нормальное: он шел бы в том же направлении, если бы в цепи не было других батарей (величина его, естественно, была бы другой — не более $4a$). По полученным сведениям можно «достроить» электрические цепи, участки которых мы рассматривали. Простейшие варианты приведены на рисунках 7 и 8.

Нельзя удовлетворить условиям задачи, подключив подходящее сопротивление, а не батарею (см. рис. 9). Ищем величину R_x , зная, что вольтметр, подключенный к этому сопротивлению, покажет то же самое, что и наш (это один и тот же вольтметр, только по-разному нарисованный — его можно нарисовать и так, как на рисунке 9):

$$E=I(R+r); IR=6v; E=4v; r=1om; I=-2a.$$

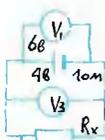


рис 9

Здесь уже можно остановиться. Ясно, что без добавочного источника э.д.с. мы не могли бы получить ток, который был бы направлен противоположно тому, куда его гонит наша батарея. Естественно, $R_x = -3$ ома — тоже величина отрицательная. Подключить «минус три ома» мы не можем.

Схему рисунка 7 читатель успешно разберет сам. Легко предвидеть возражения, которые может вызвать такое пристрастие к формуле $V=E-Ir$. Действительно, для схем рисунков 5 и 6 можно положить соответственно:

$$V=E+Ir \text{ и } V=Ir-E.$$

Считая V и I везде положительными, эти формулы нетрудно обосновать. В этом случае в них не надо вводить отрицательных токов и напряжений. Это, конечно, правильно, и против такого способа решения никто возражать не будет: в сравнительно простых случаях он даже более рационален. Правда, надо угадать, например, куда течет ток в цепи на рисунке 5. А если мы не угадали?

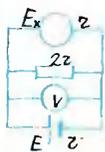


рис 10

Приведем только один пример. В схеме, изображенной на рисунке 10, показание вольтметра: $\frac{E}{2}$. Определить токи во всех ветвях, э.д.с. неизвестной батареи и указать ее полюсность.

Возможны два варианта решения — в зависимости от того, где какой полюс вольтметра. Рассмотрим первый случай (рис. 11), причем произвольно выберем полюсность неизвестной батареи и «естественное» направление токов. Тогда по нашим правилам:

$$\frac{E}{2} = E - I_1 r; \quad \frac{E}{2} = E_x - I_2 r; \quad \frac{E}{2} = I_3 2r.$$

Кроме того, рассмотрев точку А, в которой, как и в любой другой, не должны скапливаться заряды, запишем: $I_1 + I_2 = I_3$. Решая систему уравнений, получим:

$$I_1 = \frac{E}{2r}; \quad I_2 = -\frac{E}{4r}; \quad I_3 = \frac{E}{4r}; \quad E_x = \frac{E}{4}.$$

Толкование ответа не вызовет у нас затруднений. Мы не угадали направление тока I_2 — у нас получилось отрицательное значение. Направление остальных двух токов и полюсность батарей мы угадали. А как ийти второе решение? Ведь возможна противоположная полюсность вольтметра. Мы в первом случае не все угадали, что же теперь? А мы ничего не будем пытаться угадывать, оставим все прежние направления токов, прежнюю полюсность E_x . Нам только придется в первых трех уравнениях поменять знак

показания вольтметра: $-\frac{E}{2} = E - I_1 r; \quad -\frac{E}{2} = E_x - I_2 r; \quad -\frac{E}{2} = I_3 2r.$

И по-прежнему $I_1 + I_2 = I_3$. Получаем:

$$I_1 = \frac{3E}{2r}; \quad I_2 = -\frac{7E}{4r}; \quad I_3 = -\frac{E}{4r}; \quad E_x = -\frac{9}{4}E.$$

Рисунки 12 и 13 иллюстрируют наши ответы.

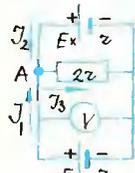


рис 11

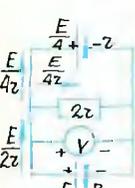


рис 12

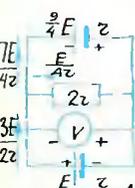
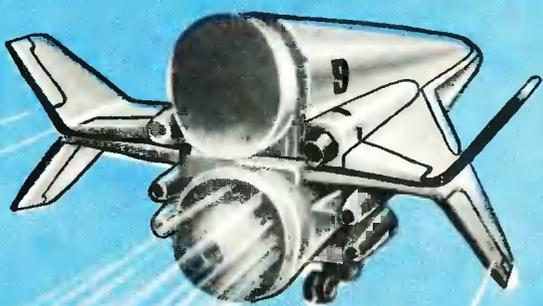
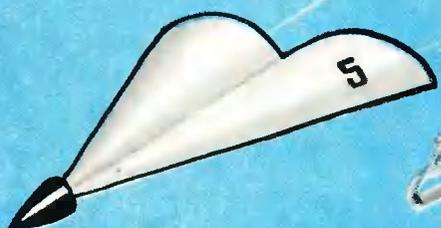
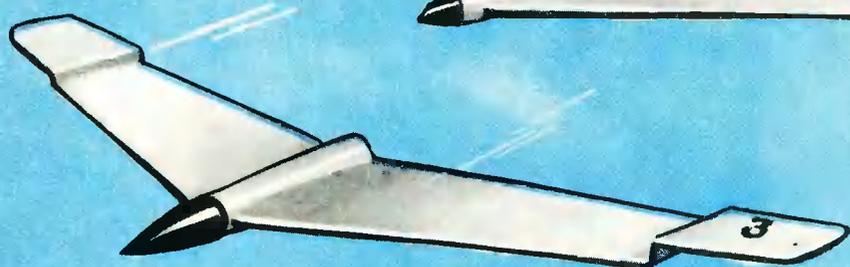


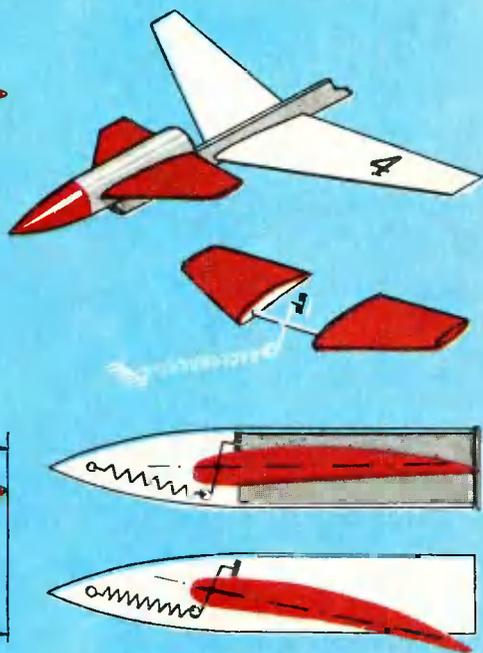
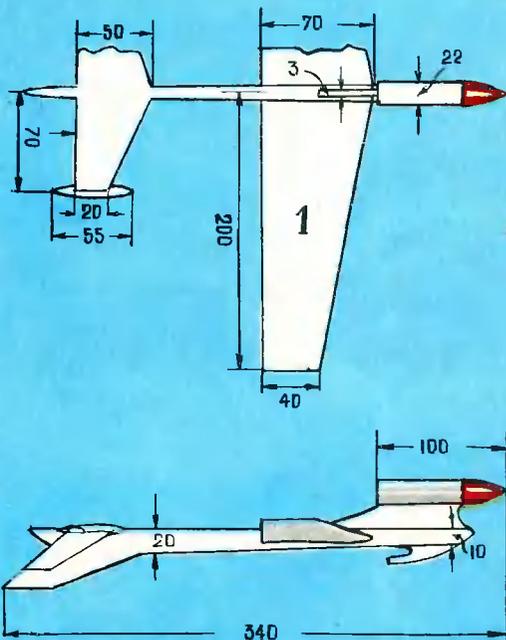
рис 13



МОДЕЛИ СЕДЬМОГО НЕБА

И. КРОТОВ, инженер

Еще три года назад о соревнованиях по ракетопланам не могло быть и речи. Тогда делались только первые робкие шаги в этой отрасли ракетомоделизма. Ракетомоделизма? А может, авиамоделизма? Впрочем, и то и другое будет правильно.



Жесткие ракетопланы

Посмотрите на рисунок 1. Перед вами модель жесткого ракетоплана, который является, по существу, вертикально взлетающим самолетом. Большим преимуществом его является то, что такие ракетопланы можно поднимать в воздух много раз.

Модель запускается под углом более чем 60° . Она должна обладать большой устойчивостью при подъеме и выдерживать траекторию полета, близкую к вертикали.

Разновидностью этого типа можно считать ракетоплан, выполненный по схеме «рама» [рис. 2]. Преимущество «рамы» — расположение двигателя по оси модели. К тому же «рама» имеет меньший вес при равной несущей поверхности крыла.

Вот третий представитель жестких ракетопланов — модель, выполненная по схеме «летающее крыло», с отрицательной круткой крыла при положительной стреловидности [рис. 3].

Положительная стреловидность цепесобразна. Такая компоновочная схема позволяет более просто получить положительную центровку модели, которая для «летающего крыла» должна быть больше, чем у обычной с горизонтальным оперением. Эта схема тоже позволяет распо-

жить двигатель по оси модели. Боковая устойчивость «летающего крыла» обеспечивается, как и у аппаратов обычной схемы, применением вертикального оперения и полеречного «У»-крыла.

Другие схемы «летающего крыла» требуют более сложных компоновочных решений или же механизации крыла или оперения.

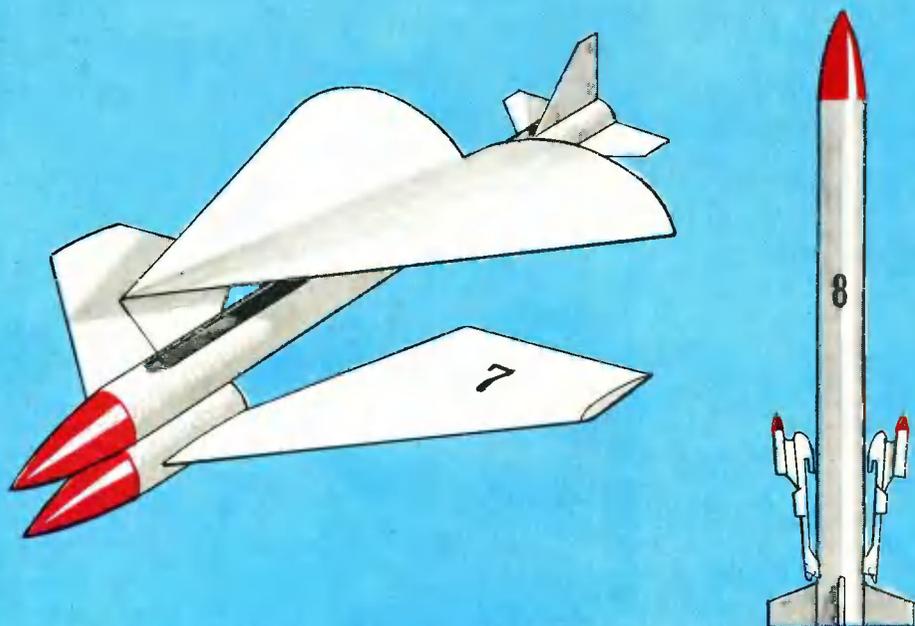
Ракетоплан с изменяемой геометрией и механизацией крыла

Идея одного такого крылатого спутника была предложена вам в «ЮТе» № 2 за 1969 год.

Однако изменение стреловидности в смысле ее уменьшения — не единственная возможность увеличения подъемной силы аппарата на малой скорости полета. Есть и иные решения. Например, можно увеличить угол атаки или увеличить площадь крыла. Другие предпочитают изменить кривизну профиля крыла за счет его механизации.

Заметим только, что на тонких стреловидных и треугольных крыльях малого удлинения механизация действует менее эффективно, чем на прямых крыльях большого удлинения.

Наиболее удачной конструкцией с при-



менением механизации, а именно с изменением угла атаки стабилизатора, можно считать модель, выполненную по схеме «Утка» (рис. 4). Двигатель расположен по так называемой тянущей схеме. Механизация срабатывает от двигателя.

Мягкие ракетопланы

Если в корпус ракеты запозжить планер с гибким крылом, получится ракетоплан. На рисунке 5 вы видите «пароплан», в котором использовано так называемое «крыло Роголло», а на рисунке 6 — ракетоплан, выполненный по схеме «летающее крыло».

Схема «пароплана» на первый взгляд кажется очень простой. Но только кажется: «крыло Роголло» требует строгой центровки, иначе вместо планирования ваша модель спикирует.

«Летающее крыло» подчинено тем же аэродинамическим законам устойчивости, что и жесткие и полужесткие ракетопланы.

Определить аэродинамическое качество модели можно, замерив высоту подъема модели и дальность ее прямолинейного планирования. Чем дальше упетел ваш ракетоплан, беря разбег с одной и той же высоты, тем лучше его качество.

Комбинированные ракетопланы

Различные комбинации рассмотренных типов ракетопланов позволяют создавать модели необычных схем и конструкций. Например, жесткий ракетоплан с мягким крылом. В планирующем полете мягкое крыло раскрывается и получается биплан (рис. 7). Или модель с ракетоносителем, к которому прикреплены подвесные жесткие планеры (рис. 8).

Копии ракетопланов

Каждая такая модель — это эксперимент, это поиск, а значит, и знакомство с новой техникой. На рисунке 9 вы видите проект двухступенчатой космической системы с парашютным соединением ступеней «Astrorocket AR-14B». Попробуйте построить такую!

Для тех, кто хочет подробнее ознакомиться с вопросами конструирования ракетопланов, рекомендуем литературу: И. И. Шунейко, Крылатые космические корабли. М., изд-во АН СССР, 1966.

В. Ф. Павленко, Самолеты вертикально-го взлета и посадки. Военное издательство Министерства обороны СССР, 1966.

А. Васильев, В. Куманин, Летающая модель и авиация. М., ДОСААФ, 1968.

автодром

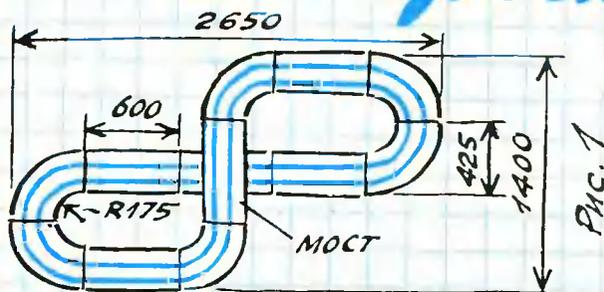


Рис. 1

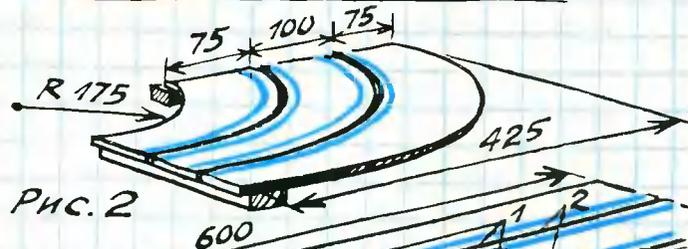


Рис. 2



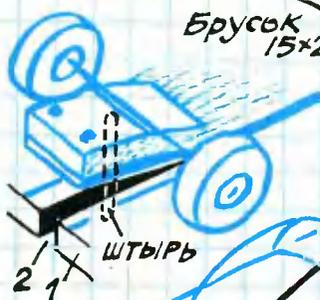
Рис. 3



Рис. 3А

На стыках паять

Брусочек 15x20



Штырь

Контакты

Рис. 4

Старт! Две машины включаются в гонки. Им предстоит пройти 10 кругов (см. 1-ю стр. обложки).

Ведут модели два «гонщика». Нужно обладать достаточно твердой рукой и, если хотите, виртуозной ловкостью, чтобы, увеличивая скорость на прямых участках, то сбавляя ее на поворотах, не дать модели «вылететь» с трассы и за наиболее короткое время пройти дистанцию.

Общие размеры конструкции — 2650 мм × 1400 мм (рис. 1). Форма — восьмерка и один мост на прямом участке (просвет моста — 80 мм). Дорога состоит из шести поворотов (рис. 2) и шести прямых участков, длиной 600 мм каждый (рис. 3). Все участки соединяются вместе и образуют проезжую часть. Каждый отрезок состоит из трех оснований (1), между которыми оставлен промежуток шириной в 2—3 мм (2). Основание изготавливается из фанеры толщиной 8—10 мм и крепится на деревянных брусках гвоздями или клеем (рис. 3а).

Вдоль проезжей части по обеим сторонам прорези крепится медный или латунный провод диаметром 1—2 мм (3), к которому подводится электрический ток напряжением 4—6 в для питания двигателя модели. Стыки провода на участках спаиваются.

Движение моделей регулируется двумя автотрансформаторами.

Проезжая часть дороги обнесена бортиком высотой 35—40 мм (4).

Габариты модели ограничены (рис. 4). Но внешний вид ее может быть в вкус конструктора.

ЮНЫЙ ФИЗИК — ШКОЛЕ

С. КАБАНОВ



Физика — наука экспериментальная. Ее законы познаются на опытах. Особенно интересны опыты с применением электрического тока. Но для успешного проведения их нужны источники постоянного тока с напряжением 4 в.

Для лабораторных опытов используют щелочные аккумуляторы. Но они быстро «садятся» и время от времени требуют перезарядки.

К лабораторным столам через электrorаспределительный щит можно подвести постоянное напряжение и снизить его до 4 в. Но в этом случае изменение нагрузки на одном столе вызовет изменение показаний электронизмерительных приборов на другом.

А нельзя использовать сетевым напряжением? Оказывается, можно. Но для этого на каждом столе должен быть специальный выпрямитель, преобразующий переменное напряжение в постоянное. Но напряжение нужно еще и понизить до 4 в. Лабораторный выпрямитель ВС-6 снижает такое напряжение. Но внутреннее сопротивление выпрямителя 1,7 ом велико. Поэтому в некоторых опытах использовать его нельзя.

Где же выход?

Его нашли сотрудники

НИИ школьного оборудования Академии педагогических наук. Они создали лабораторный выпрямитель (рис. 1).

Какие у него преимущества? Он довольно прост по устройству. Недорог. Удобен в эксплуатации. Достаточно подвести напряжение в 220 либо в 127 в и поставить на столы этот выпрямитель, и вы сможете проводить все лабораторные работы, предусмотренные новой программой. И в 6-м и в 10-м классах.

ВЫПРЯМИТЕЛЬ НА ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ДИОДАХ

Выходное напряжение — 4 в, рабочий ток — 2 а, а внутреннее сопротивление — около 0,5 ом. Собиран по двухполупериодной схеме (рис. 2).

Трансформатор собирается из Ш-образных пластин. Среднее сечение магнитопровода 5 см². Обмотки выполняются на пластмассовом или картонном каркасе проводом ПЭЛ-0,29. Число витков первичной обмотки на 220 в — $W_1=1510$; на 127 в — 850. Число витков вторичной обмотки (провод ПЭЛ-0,69) $W_2 + W_3 = 32 + 32$ с выводом от средней точки.

Монтаж элементов схемы выполняется на пластмассовом основании (рис. 3), к которому крепится металлический защитный кожух. На торцах кожуха укрепляются пластмассовые крышки. На одной располагаются зажимы для подключения нагрузки + и -. А через другую выводится шнур с вилкой для подключения выпрямителя к сети

переменного тока. На ней же крепится плавкий предохранитель типа ПК, 0,5 а.

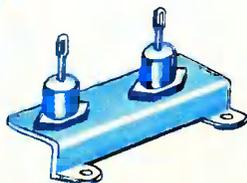
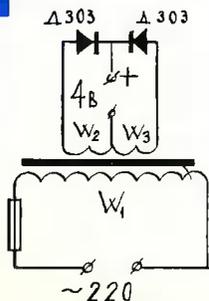
Ниже приводим несколько примеров использования лабораторного выпрямителя в школьных опытах.

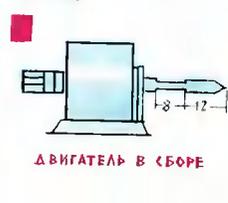
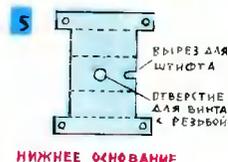
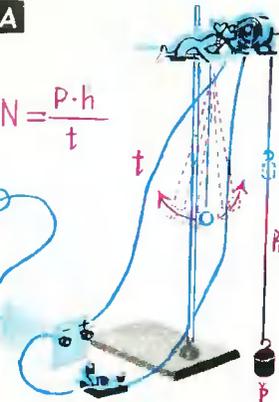
ДЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ДВИГАТЕЛЯ

Наш выпрямитель пригодится при работе лабораторного двигателя. Предварительно усовершенствуем двигатель: сделаем его легко разбирающимся, повысим механическую мощность и усилие на валу.

Для этого изготовьте новую стойку из полоски железа толщиной 1,5 мм (рис. 4). Втулку для вала возьмите от снятой стойки. В нижнем основании статора есть отверстие. Сделайте в нем нарезку для болтика, которым будет скрепляться стойка со статором. Чтобы стойка не смещалась, установите в нем штифт высотой 1—2 мм (рис. 5).

Для увеличения мощности двигателя сделайте дополнительный магнитопровод к статору из железа толщиной 1 мм. При этом сократится зазор между полюсными наконечниками статора и ротора (рис. 6). Все обмотки статора и ротора увеличьте на 60 витков. Чтобы увеличить усилие двигателя, на валу проточи-





пластмассовой колодке размером $60 \times 40 \times 15$ мм. Для колпачка возьмите полосу жести шириной 22 мм, вырежьте в ней «окно» — прямоугольный треугольник с катетами 10 мм и 20 мм и заклейте его калькой. Помните, что центры лампочки и «окна» должны лежать на прямой, совпадающей с главной оптической осью линзы.

Для проведения опыта расположите осветитель, линзу и экран так, чтобы на экране получилось четкое изображение треугольника. Зная расстояния d и f , определите по формуле $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$ фокусное расстояние F . Не меняя положения приборов, измерьте длину H одного из катетов изображения и длину h сходственного катета на осветителе. Пользуясь формулой $K = \frac{H}{h}$, вы найдете увеличение K .

те шейку длиной 8 мм (рис. 7).

Для кратковременных включений электрической цепи нужен еще кнопочный ключ. Он состоит из латунных пластинок: одной неподвижной, другой — пружинящей с кнопкой на конце. Все токопроводящие детали крепятся на пластмассовой колодке размерами $70 \times 25 \times 10$ мм.

Соберите установку, как показано на рисунке А. Для отсчета времени используйте маятник. Это нить длиной 25 см с шариком. Период его простого колебания $t = 0,5$ сек. К шейке валика привяжите нитку с грузиком известного веса P . Приведите маятник в движение, чтобы амплитуда колебаний не превышала 2—3 см. Нажмите кнопку ключа. Двигатель придет в движение, и на валик будет наматываться нить. Стоит отпустить кнопку — двигатель остановится. Зная высоту подъема груза h и

время t , по формуле $N = \frac{P \cdot h}{t}$ легко определите мощность двигателя в кгм/сек.

ДЛЯ ОПЫТОВ ПО ОПТИКЕ

Имея универсальный выпрямитель и сделав небольшой простенький осветитель, вы можете легко определить фокусное расстояние линзы, узнать ее увеличение. (Рис. Б.)

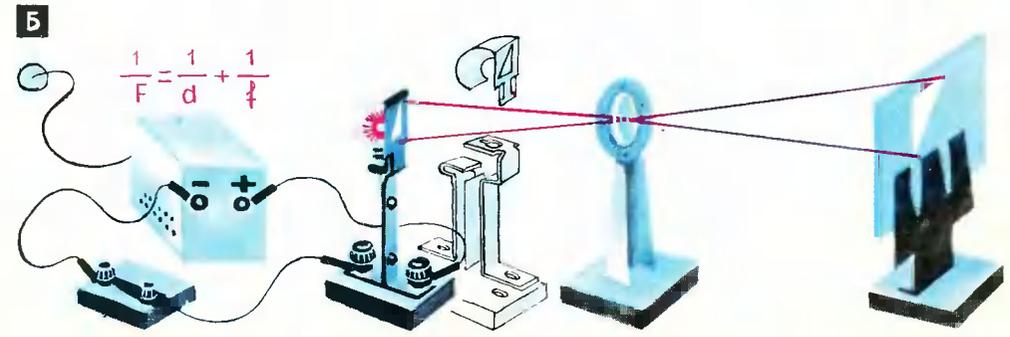
Что представляет собой осветитель? Стойка собирается из двух полосок железа толщиной 1 мм и шириной 13 мм. В одной полоске вырежьте отверстие для лампочки от карманного фонаря и края его слегка изогните так, чтобы они служили одним витком резьбы патрона. Между полосками проложите слой тонкого изоляционного материала. Склейте детали клеем БФ-2.

Токопроводящие детали крепятся зажимами на

ДЛЯ ЗАЖИГАНИЯ СПЕКТРАЛЬНЫХ ТРУБОК

Правда, одним лабораторным выпрямителем здесь не обойтись. Нужен еще и специальный прибор. Он состоит из двух основных частей: преобразователя напряжения (см. схему) и стойки для установки спектральных трубок (см. рис. Г).

Трансформатор имеет замкнутый ферритовый сердечник из двух П-образных частей сечением $2,25 \text{ см}^2$ и



три обмотки, помещенные на двух каркасах. На картонном каркасе помещены первая и вторая обмотки, выполненные изолированным проводом ПЭЛ-0,35 и имеющие соответственно $W_1 = 20$ витков и $W_2 = 60$ витков. Третья обмотка, повышающая напряжение, выполняется на пластмассовом каркасе проводом ПЭЛ-0,15 и содержит 6000 витков. Провод наматывается плотно, виток к витку, и через каждые 1000 витков пропитывается горячим парафином.

Режим работы генератора устанавливается делителем напряжения, собранным из двух резисторов $R_1 = 100$ ом и $R_2 = 300$ ом. Диод Д7Б — предохранительный.

Все детали монтируются в пластмассовой коробке размером $130 \times 80 \times 90$ мм.

Что представляет собой стойка? Это пластмассовое цилиндрическое основание с бортиком и вилкой; стержень, который одновременно служит проводником; две контактные латунные пластины с луночками; прижимная пружина, заключенная между подвижной верхней пластиной и опорной верхней гайкой (см. рис.). На конце стержня протачивается направляющий шлиц, вдоль которого перемещается верхняя контактная пластина. Это позволяет легко менять спектральные трубки.

Соберите установку, как показано на рисунке В. Установите трубку с гелием и по дисперсионному спектру проградуируйте спектроскоп. Затем установите трубку с неоном и определите длину световой волны, соответствующую какой-либо линии спектра.

Чтобы увидеть дифракционный спектр, соберите другую установку (рис. Г). Выделите линию того же цвета, что и в предыдущем опыте, и определите также длину волны.

Сравните результаты.

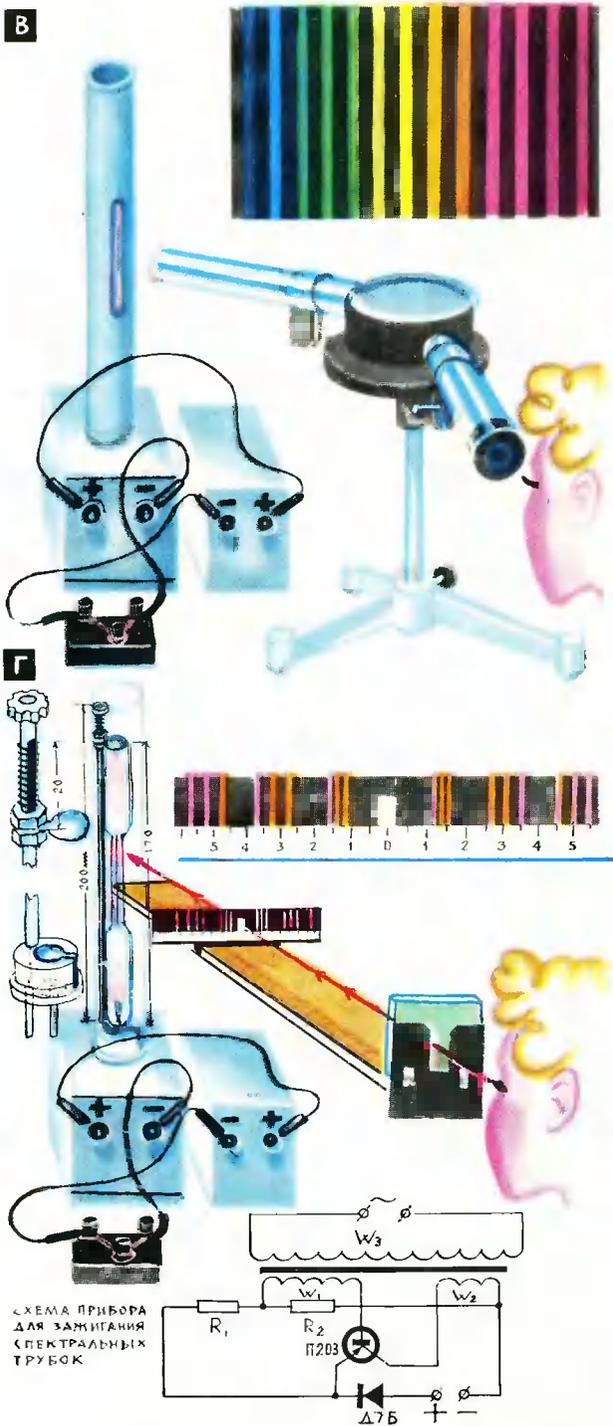
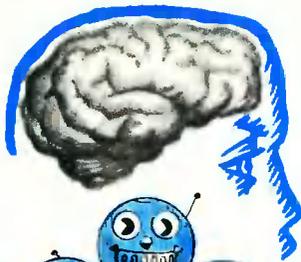


СХЕМА ПРИБОРА
ДЛЯ ЗАМЕРЕНИЯ
СПЕКТРАЛЬНЫХ
ТРУБОК



Вероятность безотказной работы
какого-либо устройства в течение
заданного срока службы



Если испытать, к примеру, несколько электронных ламп одного и того же типа и из одной партии на срок службы, то окажется, что каждая из них работает разное время. Заранее указать, какова величина безотказного времени работы той или иной лампы, нельзя. Можно только указать, сколько в среднем ламп из очень большого их числа проработает не меньше заданного срока.

Иными словами, для каждой лампы, так же как и для каждого другого изделия, срок службы представляет собой случайную величину. Ученые и должны вычислить вероятность безотказной работы устройства в течение заданного срока службы. Эту вероятность они называют надежностью.

Вспомните космическую станцию «Венера-4». Сколько сложна была ее работа! И для того чтобы работа была еще и удачна, надо, чтобы все оборудование станции работало безотказно в течение всего срока

цину. Оказалось, что недостаточно надежны самые массовые детали — непровольные сопротивления.

Для изготовления этой простой детали идет девять материалов: керамика, латунь, эмаль, абразивные камни и другие. Каждая деталь проходит двенадцать технологических операций, любая из них влияет на надежность.

В образце машины, прошедшем испытание, было около 600 тыс. непровольных сопротивлений. Подсчитаем теперь, сколько же факторов влияет на надежность этой машины только от одних сопротивлений: $600\ 000 \times 9 \times 12 = 64\ 800\ 000!$ Гигантское число! А ведь в машине еще десятки тысяч других деталей...

Надежность работы сложных систем и машин для каждой отрасли определяется по-своему. В измерительных приборах ее определяет точность показаний, в гидрооборудовании — безотказность при разных режимах работы.

НАДЕЖНОСТЬ

АЗБУКА КИБЕРНЕТИКИ

службы, другими словами, отличалось высокой надежностью — малой вероятностью выхода из строя какого-либо ее элемента.

Для оценки важности понятия «надежность» приведем еще пример.

Испытывали один из образцов электронно-вычислительной машины. Результаты были малоутешительными, она не соответствовала требованиям по надежности. Стали искать при-

Надежность же электронно-вычислительных машин определяют точность приема, обработки и выдачи готовой информации. Если работа вычислительного устройства ненадежна — жди ошибок, искажений.

А так как все изделия, сделанные человеком, обладают пусть хоть самой малой ненадежностью, то перед наукой и техникой встает вопрос: как повысить надежность?



Итак, как повысить надежность? Есть несколько путей.

Первый путь — постоянное повышение надежности каждого элемента, каждой детали в агрегате, в системе. Чем надежнее звено, тем надежнее цепь в целом. Но не всегда этот показатель надо повышать любыми средствами. Не всегда это оправдано экономически.

Как же поступать тогда? На первый взгляд совершенно неправдоподобно: построить надежно работающую машину из недостаточно надежных элементов. И над этим «неправдоподобным» решением работают ученые. Вот как применяют его к логическим машинам на «релейных элементах».

Допустим, устройство состоит из трех реле, контакты которых могут быть замкнуты или разомкнуты. В зависимости от различных комбинаций реле могут принимать восемь различных состояний. Каждое состояние выполняет определенную операцию, например управления. Повреждение любого контакта вызывает другое состояние. А так как каждому состоянию соответствует, и очень строго, своя собственная команда управления, то повреждение при-

мозг человека как система неизмеримо надежнее отдельного элемента — нейрона: работоспособность организма сохраняется даже при выходе из строя миллионов нейронов. Попробуйте-ка отыскать какое-либо техническое устройство, которое продолжало бы работать исправно, если бы отказал всего-навсего один элемент!

Резервирование — направление перспективное, здесь получены немалые результаты, ждут больших. И все-таки, по мнению специалистов, путь к достижению высокой надежности другой.

Нельзя ли создать такую систему, которая бы автоматически предупреждала о вероятности выхода из строя части, детали, узла? Мало того, нельзя ли автоматически и включать резервную часть в работающую систему? Ведь включает же живой организм сам резервные каналы. Работы и в этом направлении уже ведутся. Но пока еще не над такими машинами, а на подступах к ним.

Широким фронтом наступают ученые на надежность. Борьба за надежность по-настоящему только начинается. Но надо помнить, как говорят специалисты, что проблема на-

Для «переговоров» с машиной готовят высококвалифицированных инженеров-программистов. А нельзя ли в будущем обойтись без переводчиной?

Созданы вычислительные машины, у которых имеется экран, похожий на телевизионный. Если поднести к этому экрану так называемый «световой карандаш», то на экране останется светящаяся точка. С помощью такого карандаша на экране можно писать, рисовать.

Нужно вам, положим, спроектировать дом. Вы дадите машине «проектное задание» — общий вид здания, количество этажей, число квартир. Машина, используя заложенные в ее память программы и справочные данные, «выдает» вам на экране план этажа. Если вам что-то не нравится в планировке квартиры, можно ее тут же исправить — перенести дверь, отодвинуть стенку. Машина заново пересчитает все конструкции и покажет вам новый план.



Многие открытия в науке, возможно, сделали бы значительно раньше, если бы вовремя были составлены научные прогнозы. В 70-х годах прошлого века знаменитый английский ученый Максвелл написал работу, в которой изложил принципы электромагнитной теории. Она позволяла уже тогда выдвинуть математически обоснованную идею создания радио и телевидения. Но так как технических возможностей ее осуществления, конечно, не было, то этим вопросом никто не занимался. Между тем если бы такую «преждевременно родившуюся» идею куда-нибудь «заложить» на долгосрочное хранение и время от времени «вынимать», чтобы посмотреть, не появились ли условия для воплощения идеи в жизнь, то многие технические новшества появились бы раньше. Но куда «закладывать» эти идеи? Ученые говорят: в вычислительную машину. Она и поможет разрабатывать научно-технические прогнозы — будет сопоставлять получаемую информацию о достижениях науки и техники с хранящимися в ее памяти идеями. Не лишено возможности, что вычислительные машины-прогносты будут составлять планы научно-исследовательских работ целых институтов. Идеи уже не будут, как говорят, «носиться в воздухе»: их станет вовремя выдавать машина.

Выпуск № 6



ведет к неправильной команде — система ошибется.

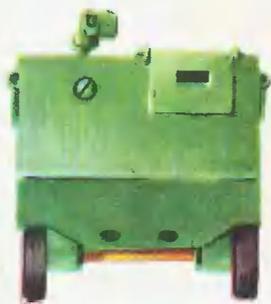
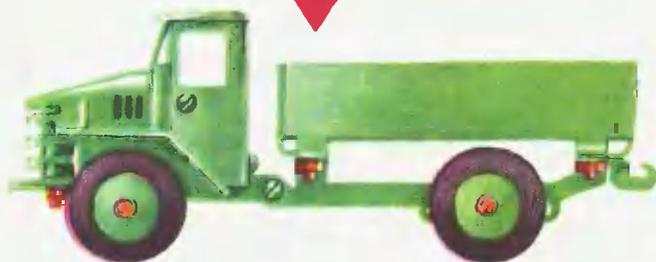
Есть ли здесь выход? Есть. Он заключается в том, что надо увеличить число реле и выбрать из всех возможных состояний для управления те, которые при искажении не переходят друг в друга.

Этот прием — так называемое резервирование — сродни дублированию в живой природе. Например,

будучи удовлетворительно решена на сегодня... по-новому возникнет завтра и никогда не будет снята, пока используемые человеком технические средства будут совершенствоваться и усложняться.

Таким образом, выходит, что надежность — это вечная проблема при вечном прогрессе, совершенствовании техники.

В. ПЕНЕЛИС



В прошлом номере «Юта» мы рассказывали о маневрах с оловянными солдатами, о технологии их изготовления. Сегодня покажем, как создать военную технику.

Слово руководителю кружка инженеру-конструктору Владлену Борисовичу Корниловичу.

В нашем домашнем «Конструкторе» 1500 деталей. Из них мы собираем любые машины и механизмы.

Взгляните на вкладку. С левой стороны даны рисунки трех моделей, с правой — детали, из которых они собраны. Детали 17, 20, 27, 33, 34, 35, 36 — покупные, остальные — самодельные. Ребята готовят их из листового алюминиевого сплава толщиной 0,5—1 мм простыми слесарными инструментами. Тиски, лобзик, несколько напильников различной формы, ручная дрель $\varnothing 3$ и $\varnothing 3,5$ мм, молоток — вот и все, что вам понадобится.

«Придумывание» (проектирование) моделей — увлекательное занятие. Однако оно требует соблюдения некоторых правил.

Проектируйте (особенно сначала, когда набор еще невелик) не по одной модели, а сразу по нескольким, максимально используя одинаковые детали.

ДОМАШНИЙ «КОНСТРУКТОР»



Установив однажды «нормальный» ряд размеров, придерживайтесь их постоянно. Например, если все расстояния между отверстиями вы избрали кратными 10 мм, то уж не меняйте этой величины.

Старайтесь сложную деталь расчлнить на несколько простых.

И еще совет. Самодельный «Конструктор» легче и быстрее сделать не в одиночку, а вдвоем, втроем с друзьями либо коллективно в кружке.

Альбомы с чертежами на миллиметровой бумаге дополняют наш «Конструктор». Поэтому какую бы машину ни задумали построить ребята, они находят ее чертежи в альбоме и подбирают из коробок детали по номерам.

Когда решают создать новую машину, сами разрабатывают ее чертежи. Вот где развиваются смелая, инженерный рационализм и конструкторское мышление.

№ дет.	кол-во	цвет	№ дет.	кол-во	цвет
1	1	▲	20	1	▲
2	1	▲	21	2	▲
3	1	▲	22	1	▲
4	1	▲	23	1	▲
5	3	▲	24	1	▲
6	1	▲	25	2	▲
7	6	▲	26	1	▲
8	1	▲	27	4	▲
9	1	▲	28	1	▲
10	1	▲	29	1	▲
11	1	▲	30	1	▲
12	2	▲	31	1	▲
13	4	▲	32	14	▲
14	8	▲	33	28	▲
15	30	▲	34	2	▲
16	12	▲	35	2	▲
17	1	▲	36	1	▲
18	1	▲	37	1	▲
19	2	▲	38	2	▲

ГОНКИ НА ПАРКЕТЕ

А. ХОРОХОРИН, инженер

По периметру комнаты прокладывают виток провода диаметром 0,5—0,7 мм (петля связи) и затем подключают его к выходу генератора низкой частоты — к командному генератору. Внутри петли помещают магнитную антенну, подключенную к усилителю низкой частоты, на его выходе стоят головные телефоны. Если подать сигнал от генератора низкой частоты в петлю связи, в головных телефонах появится низкочастотный сигнал, так называемый тон генератора. Вместо головных телефонов можно установить электронное реле. Когда раздастся команда, оно замкнет свои контакты. Так мы получим простейшую одноканальную систему радиоуправления моделью при помощи петли связи!

С помощью избирательных индуктивно-емкостных фильтров или резонансного реле удастся создать многоканальную систему радиоуправления. Изменяя частоту командного генератора, можно управлять тем или иным объектом.

Принципиальная блок-схема управления изображена на рисунке 1. Командный сигнал от генератора низкой частоты (1) поступает в усилитель мощности (2), здесь он усиливается и через выходной трансформатор (3) попадает в петлю связи (4). Появляется электромагнитное поле. Оно воздействует на приемную ферритовую антенну (5), в которой наводится электродвижущая сила. Иными словами, появляется слабый сигнал от командного генератора. Он из приемной антенны поступает на вход приемника (6), где усиливается до определенной величины. Дальнейший путь — в дешифратор (7). Команда приводит в действие электронное реле, которое передает сигнал на исполнительный механизм (8). Им может быть мотор модели автомобиля.

Командный генератор сделан на транзисторах типа П13А-П16 (см. рис. 2). Нагрузку транзистора T_1 осуществляет трансформатор Tr . При нажатии любой из кнопок «1—3» генератор возбуждается на определенной частоте. Спротивления R_3, R_4 служат для подстройки частоты генератора соответственно частотам индуктивно-емкостных фильтров дешифратора. Трансформатор Tr набран из пластин Ш6 пермаллоя. Толщина набора 8 мм. Первичная обмотка содержит 400 витков, вторичная — 135 витков. Провод — ПЭЛ 0,14 мм. Командные

частоты: передний ход — 1610 гц, задний ход — 1930 гц, запасная — 2400 гц. Настройка генератора заключается в подборе сопротивлений R_6 и R_8 , которыми устанавливается напряжение смещения на базе транзисторов T_2 и T_3 . Если все собрано правильно, генератор начинает работать.

Усилителем мощности может быть усилитель низкой частоты обычного приемника, надо только подключить выход генератора к гнездам звукоснимателя. Мощность усилителя низкой частоты приемника должна быть не менее 3—4 вт. Выходной трансформатор Tr (см. рис. 1) изготавливается из стали Ш14, толщина набора — 20 мм, сборка — встык. Первичная обмотка — 70 витков провода ПЭЛ 0,64, вторичная — 81 виток ПЭЛ 0,64. Трансформатор подключается к выходному трансформатору приемника, а громкоговоритель отключается. Если у вас под руками нет готового приемника, то усилитель мощности можно сделать самим, использовав схему простейшего усилителя низкой частоты на двух лампах.

Петля связи изготавливается из любого медного провода. Его проводят под плинтусом или под настенным бордюром по периметру комнаты. Нельзя накручивать провод на стальные гвозди или применять для крепления стальные скобки — могут возникнуть потери. Петля присоединяется к вторичной обмотке выходного трансформатора Tr .

Приемник представляет собой усилитель низкой частоты на шести транзисторах типа П16 (см. рис. 3). К нему подключена ферритовая антенна. Коэффициент усиления транзисторов должен быть в пределах 40÷80 (а для первого транзистора — не менее 100). Основные параметры усилителя: потребляемый ток без сигнала — 6 ма, при сигнале — 20 ма, коэффициент усиления — около 20 000.

Дешифратор необходим для выделения полезного командного сигнала и передачи его на исполнительный механизм (см. рис. 4). Каждый каскад дешифратора выполнен на транзисторах типа П15А и является электронным реле с селективной положительной связью. Коллекторной нагрузкой транзисторов служат реле типа РСМ. Чтобы реле надежно срабатывали при токе 12—16 ма, их обмотки следует перемотать проводом ПЭВ 0,08 мм. Обмотка состоит из 500 витков. Контактные пластины нужно ослабить — отогнуть, для уменьшения их

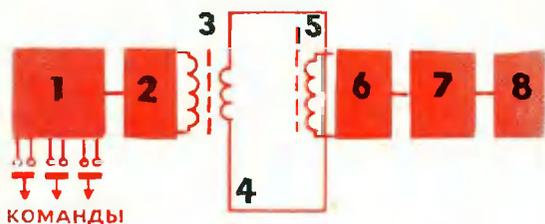


Рис. 1.

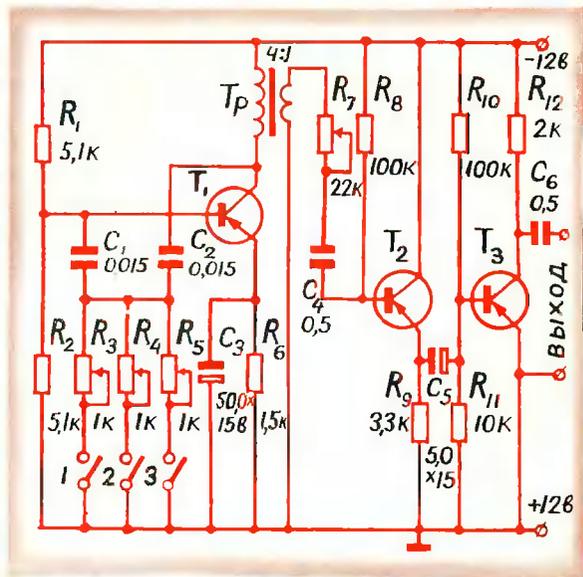


Рис. 2.

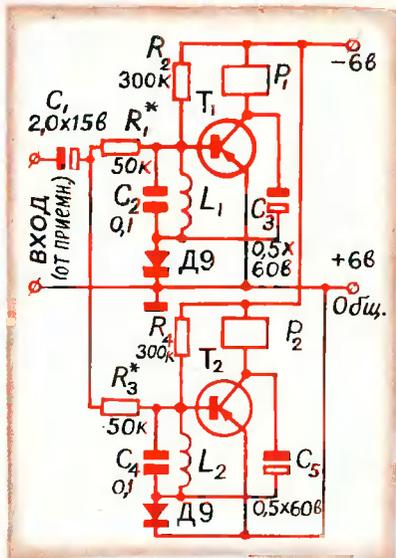


Рис. 4.

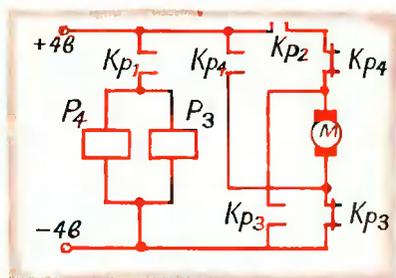


Рис. 5.

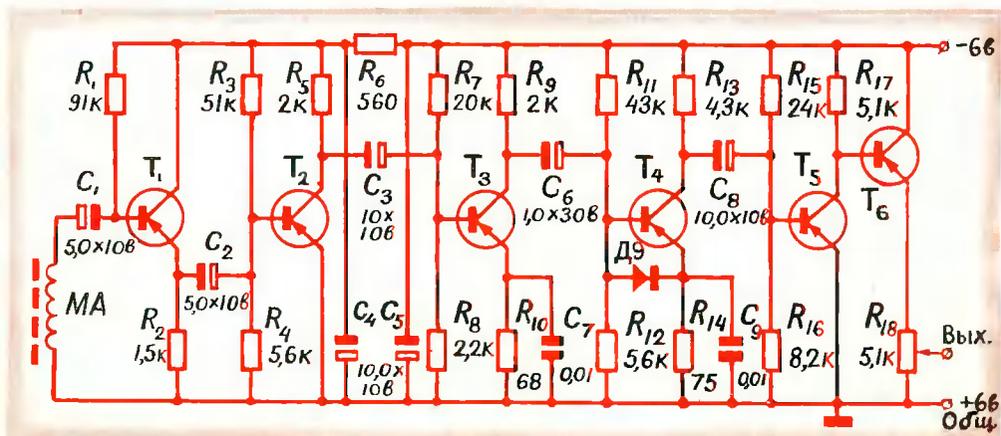


Рис. 3.

(Продолжение статьи на стр. 54—55)

Сегодня нас не удивляет большой парк станков по металлу и дереву, с которым встречаемся во многих школах. И тем не менее не каждый учитель труда может сказать, что этих станков пока вполне достаточно, чтобы могли учиться ремеслу все желающие, и не для всех видов работ есть станки, приспособления.

В московской школе № 1139 ребята под руководством учителя труда Семена Ефимовича Кокорева занялись малой механизацией мастерских. Был разработан комплекс оборудования для слесарной и столярной мастерских. И все это оборудование было изготовлено на уроках труда и на занятиях технического кружка учениками 7—9-х классов.

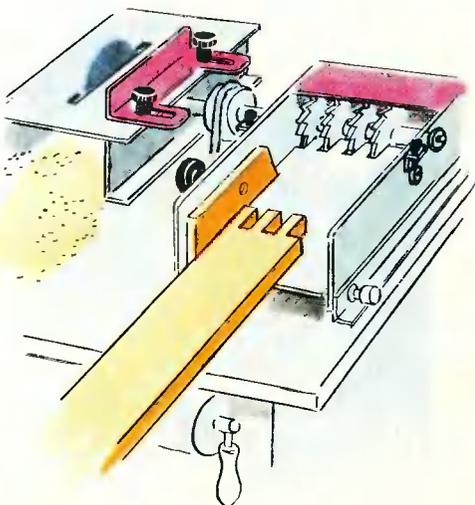
Вот уже несколько лет безотказно работает, например, полуавтомат для заточки столярных инструментов: рубанков, всех видов стамесок, шерхебелей и других. В школе было создано три таких станка: два установлены в мастерских, а третий был подарен ребятам далекого таджикского села. Станок понравился и взрослым. Школа получила на него авторское свидетельство.

На этих рисунках — некоторые работы учеников 1139-й школы. Ребята приглашают вас познакомиться с их малой механизацией.



**ШЛИФОВАЛЬНОЕ
ПРИСПОСОБЛЕНИЕ**

**МАЛАЯ
ЦИРКУЛЯРНАЯ ШИПОРЕЗНЫЙ
ПИЛА** **СТАНОК**



Шлифовальное приспособление. Вы знаете, что изготовленные на станках детали часто требуют окончательной обработки. Заниматься этим вручную хлопотно и малоэффективно: времени тратится много, расход шкурки большой, а отличного качества, как ни старайся, не получается.

Выручает несложное приспособление. Его можно установить на токарные станки по дереву и по металлу. В приспособлении всего два узла: 1) диск с кольцом, шкуркой и планшайба, которая наворачивается на шпиндель станка; 2) стол-подставка, на котором установленную деталь шлифуют или полируют.

Малая циркулярная пила. На одном валу с шипорезным станком, как видите, укреплена малая дисковая пила. Она тоже самодельная. И хотя названа малой (по своим габаритам), но работает не

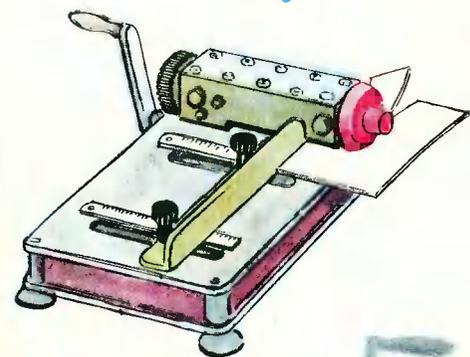
ЗНАКОМСТВО

хуже большой. Дисковые фрезы $\varnothing 18$ мм (из стали) пилы позволяют резать фанеру любой толщины. Вал с фрезами закрывается крышкой, на которой устанавливается угольник для заготовок разной ширины.

Шипорезный (фрезерный) станок. Понадобился вам ящик для инструментов, поделок, игротки, вы быстро сможете его смастерить, пользуясь этим станком. Он «берет» и фанеру и любую породу дерева. А удобен тем, что может работать не только от электромотора, но и от любого токарного станка. Основные его детали — стол, вал с десятью дисковыми фрезами $\varnothing 80$ мм, распорные кольца между фрезами и два шарикоподшипника с фланцами, прикрепленные к стойкам. Особенность станка в том, что на нем можно обрабатывать заготовки разной толщины. В зависимости от толщины заготовки стол либо приподнимают, либо опускают, пользуясь двумя винтами. И заготовка по отношению фрез всегда остается на осевой линии.

**ГИБКОЕ
ПРИСПОСОБЛЕНИЕ**

ДИСКОВЫЕ НОЖНИЦЫ



Гибкое приспособление. Каким бы хорошим жестящиком вы себя ни считали, но точно согнуть из листового металла швеллер или угол в $45-90-120^\circ$ вам вряд ли удастся. От удара любого молотка металл «растягивается» и выгибается. А как вы знаете, с уголками и швеллерами приходится постоянно иметь дело. Ведь преобладающая операция при обработке жести это сгибание ее под различными углами. Вот почему и о специальном приспособлении пришлось подумать. Как видите из рисунка, оно представляет собой два угольника 45×45 мм, длиной 500 мм, опорную планку, две шарнирные петли, изготовленные из квадрата 20×20 мм, ручку для сгиба и планку для крепления к тискам.

Дисковые ножницы. Для изготовления любой модели или прибора приходится резать картон, бумагу, металл, пластик. Сделать это ровно вручию не всегда удастся. Зато дисковыми ножницами проще простого. Они режут полосы шириной от 5 мм до 140 мм исключительно точно и очень быстро. Работать ими можно вручную, а можно установить и на любой токарный станок.

жесткости. Кроме того, можно использовать реле типа РЭС—10, паспорт 302, и опять-таки необходимо немного ослабить пружины якоря так, чтобы реле надежно срабатывало при токе 7—8 ма от батарейки КБС.

Катушки индуктивности наматываются на тороидальные ферритовые кольца диаметром 10—11 мм и высотой 5 мм. Их магнитная проницаемость равна 1000. Катушка L_1 содержит 330 витков, а L_2 — 210 витков провода ПЭВ 0,14 мм. Чтобы не повредить изоляцию провода во время намотки кольца, его края необходимо закруглить. Затем кольцо обматывают узкой полоской тонкой трансформаторной бумаги. Если под руками не окажется ферритовых колец с нужной магнитной проницаемостью, замените их двумя-тремя кольцами с низкой проницаемостью, склеив торцами. Коэффициент усиления транзисторов должен быть не менее 70.

Настройку индуктивно-емкостных фильтров на нужную частоту лучше делать на макете. Сначала на вход фильтра от звукового генератора типа ЗГ-10 подается напряжение 1,8—2 в. Меняя частоту сигнала от звукового генератора от 1000 до 5000 гц, смотря на миллиамперметр, который включен в коллекторную цепь транзистора шифратора.

Находят частоту, на которую настроен данный фильтр, — при настройке на резонансную частоту показание миллиамперметра будет наибольшим. Если частота отличается от заданной, надо менять емкость фильтра C_2 (C_4). Этим добиваются резо-

нанса на заданной частоте. Затем уменьшают величину сопротивления R_1 (R_3) до тех пор, пока миллиамперметр не покажет ток насыщения транзистора T_1 (T_2). Ток насыщения транзистора индуктивно-емкостного фильтра равен коллекторному напряжению, деленному на сопротивление обмотки реле. При отключении ЗГ-10 миллиамперметр должен показать 1—2 ма. Это свидетельствует об исправном транзисторе.

Налаженный на макете каскад индуктивно-емкостного фильтра разбирают, все детали, включая транзистор, переносят на монтажную плату дешифратора.

Схема управления электромотором (исполнительный механизм) изображена на рисунке 5. Его питание осуществляется от батарейки КБС-0,5. Ставится также реле P_3 P_4 типа РСМ-2 с перемотанными обмотками. Мощность микроэлектромоторчика М равна 2 вт.

Вот как им следует управлять. При подаче команды «вперед» в приемнике работает чувствительное реле P_2 дешифратора. Своим контактом Kp_2 оно подает питание на электромотор. До тех пор пока будет поступать команда, автомобиль сможет двигаться вперед. При подаче команды «назад» сработает реле P_1 дешифратора и своим контактом Kp_1 включит цепь питания обмоток реле P_3 и P_4 . Те, в свою очередь, через свои контакты Kp_3 , Kp_4 подадут питание на моторчик М. Однако при этом полярность будет обратная, чем при команде «вперед». Нормально замкнутые контакты Kp_3 , Kp_4 по сигналу реле P_3 , P_4 разомкнутся.



ВОЗМОЖНА ЛИ ЗАМЕНА ТРАНЗИСТОРОВ?

Спрашивают В. Моисейченков из города Б. Демьяновска Пензенской области. И. Ермолов из города Коммунарска Луганской области, С. Пантыкин из Москвы и другие читатели «ЮТА».

Случается, что в магази-

не не оказывается нужного транзистора и облюбованная схема приемника или усилителя так и не «оживает». Вот почему полезно знать о заменах полупроводниковых приборов.

Транзисторы разделяются на четыре основные группы:

Маломощные низкочастотные, марки МП13-МП16, МП27-МП28, МП39-МП41, ГТ108-ГТ109, МП101-МП103*.

Мощные низкочастотные: П4, П201-П203, П210, П213-П214, П216-П217.

Маломощные высокочастотные: П401-П403, П410, П416, П422-П423, ГТ309-ГТ310.

Мощные высокочастотные: П601-П602, П603-П609.

Такая классификация в известной мере условна.

* Примечание. Транзисторы МП101-МП103 имеют проводимость типа п — р — п.

Один и тот же транзистор может применяться, например, в предварительных и оконечных каскадах усилителя низкой частоты и в высокочастотных усилителях и генераторах.

Во входных каскадах усилителей обычно ставят транзисторы с малым уровнем шумов: МП13Б, МП39Б, МП27А, МП28. Если заменить эти приборы другими, усилитель будет работать хуже: «обычные» триоды «подмешивают» к полезному сигналу свой собственный шум.

В маломощных усилителях низкой частоты монет с успехом работать большая группа транзисторов: МП13-МП16, МП39-МП41, ГТ108-ГТ109, с любым буквенным индексом. Эти типы полупроводниковых триодов взаимозаменяемы.

При замене одного типа транзистора другим в уси-

Недавно в Академии наук в Москве состоялась научная сессия, на которой, в частности, было сделано сообщение о последних успехах в изучении нейтрино — загадочных, почти мистических частиц.

Выдающемуся швейцарскому физик Вольфгангу Паули принадлежит фраза, некогда всколыхнувшая ученый мир: «Я изобрел чудовище! Экспериментаторы никогда не смогут обнаружить эту частицу», — сказал он, имея в виду свою гипотезу о существовании нейтрино. Для чего же понадобилось ее изобретать? Дело в том, что физики, наблюдая процесс испускания электронов атомными ядрами, стали в тупик. Эксперименты показали, что здесь либо не соблюдается известный всем закон сохранения энергии, либо... либо существует нечто неизвестное, уносящее часть энергии. Так в 1930 году на кончике пера были рождены нейтрино.

Не имея массы и заряда, они способны, например, беспрепятственно пройти сквозь земной шар. Поэтому зарегистрировать этих неуловимых невидимок удалось только недавно и лишь косвенным методом. Первыми попались в сети физиков нейтрино Солнца. И сразу сенсация. Но... расскажем по порядку.

В настоящее время ученым известны масса нашего светила, его радиус и температура поверхности. Имеются данные об активности и химическом составе поверхности Солнца. Что касается его внутренней структуры, то наука не распола-

гает какими-либо достоверными данными. В частности, еще никем не доказано, что излучение нашей звезды обязано своим происхождением реакции синтеза водорода. Для этого необходимо было «заглянуть» в глубины Солнца, измерив энергетический спектр испускаемых им нейтрино. После трудной и кропотливой работы это удалось сделать. И первые же результаты оказались поразительными. Они свидетельствовали о том, что Солнце испускает в 10 раз меньше «высокоэнергетичных» нейтрино, чем ожидалось. А это, в свою очередь, говорит о том, что его недра значительно холоднее, чем показывали расчеты. Вывод: из двух обсуждаемых в настоящее время вариантов термоядерной реакции «протон-протонной» и «углеродно-азотной» последняя скорее всего в глубинах Солнца не протекает.

Относительно низкую температуру в недрах Солнца, по-видимому, можно объяснить перемешиванием вещества в его ядре, а также малым количеством элементов тяжелее гелия. Дальнейшие эксперименты, считают физики, приведут к кардинальным изменениям наших представлений о процессах в недрах звезд.

«Бедное нейтрино! — произнес как-то академик Бруно Понтекорво, намекая на меньшую популярность нейтрино по сравнению с популярностью нейтрона. — Однако не всегда это будет так. Я уверен, что в недалеком будущем оно приобретет должную славу».

С. БОРИСОВ

лителе низкой частоты целесообразно применять триод со значением коэффициента усиления по тону (В) не ниже, чем у заменяемого.

У вас не оказалось триода МП16А (В—30-50), включенного в насадку усилителя. Прежде всего постарайтесь подобрать «равноценный» транзистор, например МП16Б (В—45-100), МП41А (В—50-100), МП13А, МП13Б (В—20-60) и т. п. С некоторым проигрышем в усилении можно использовать и другие типы низкочастотных триодов: МП16 (В—20-35), МП13 (В—12-45), МП14 (В—12-40) и т. п. Необходимо лишь следить за тем, чтобы допустимые режимы вновь выбранного транзистора позволяли включить его в данную схему.

Применяя транзисторы в высокочастотных схемах,

надо учитывать предельные частоты, на которых они могут работать.

Для транзисторов П403 граничная частота составляет 120 МГц, для триода П402—60 МГц, а для П401 уже 30 МГц. На высоких частотах триод обеспечивает тем большее усиление сигнала, чем выше его максимальная частота. Вот почему в приемниках с диапазоном коротких волн лучше применять транзисторы с наиболее высокой граничной частотой, по крайней мере в 3—5 раз превышающей высшую рабочую частоту каскада.

Триоды типа П401, П402, П403, П422, П423, ГТ309-ГТ310 с любым буквенным индексом также взаимозаменяемы.

Если вы собираете приемник, который должен работать на длинных или средних волнах, то в высоко-

частотных каскадах схемы можно включить транзисторы МП15-МП16 (с любым индексом). Но с этими приборами приемник будет работать хуже, чем с транзисторами серии П401-П403.

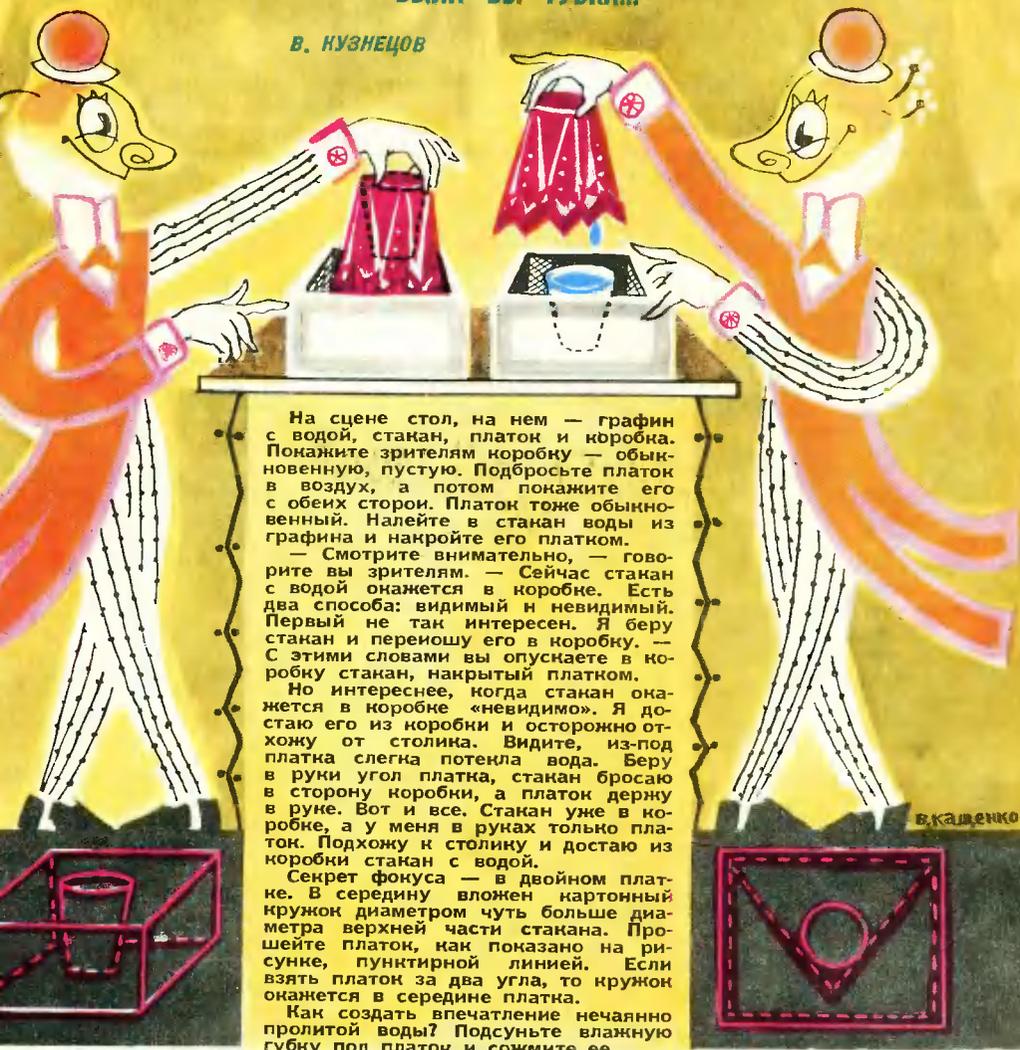
В мощных низкочастотных усилителях замена транзисторов возможна лишь в рамках родственных подтипов или за счет применения триодов, рассчитанных на большую мощность, чем заменяемый. Например, можно включить транзистор П213 вместо П201, а обратная замена недопустима.

Вы видите, существуют различные варианты замены транзисторов. Однако помните: прежде чем исать другой тип транзистора, нужно тщательно проанализировать результат замены.

И. ЕФИМОВ, инженер

БЫЛА БЫ ГУБКА...

В. КУЗНЕЦОВ



На сцене стол, на нем — графин с водой, стакан, платок и коробка. Покажите зрителям коробку — обыкновенную, пустую. Подбросьте платок в воздух, а потом покажите его с обеих сторон. Платок тоже обыкновенный. Налейте в стакан воды из графина и накройте его платком.

— Смотрите внимательно, — говорит вы зрителям. — Сейчас стакан с водой окажется в коробке. Есть два способа: видимый и невидимый. Первый не так интересен. Я беру стакан и переиюшу его в коробку. — С этими словами вы опускаете в коробку стакан, накрытый платком.

Но интереснее, когда стакан окажется в коробке «невидимо». Я достаю его из коробки и осторожно отохожу от столина. Видите, из-под платка слегка потекла вода. Беру платка слегка угол платка, стакан бросаю в сторону коробки, а платок держу в руке. Вот и все. Стакан уже в коробке, а у меня в руках только платок. Подхожу к столину и достаю из коробки стакан с водой.

Секрет фокуса — в двойном платке. В середину вложен картонный кружок диаметром чуть больше диаметра верхней части стакана. Пройдите платок, как показано на рисунке, пунктирной линией. Если взять платок за два угла, то кружок окажется в середине платка.

Как создать впечатление нечаянно пролитой воды? Подсуньте влажную губку под платок и сожмите ее.

Главный редактор С. В. Чуманов
Редакционная коллегия: В. Н. Болховитнов, А. А. Дорохов, В. В. Ермилов, Б. Г. Кузнецов, В. В. Носова (зам. главного редактора), Е. А. Пермяк, М. В. Шпагин (зав. отделом науки и техники)

Художественный редактор С. М. Пивоваров
Технический редактор Г. Л. Прохорова

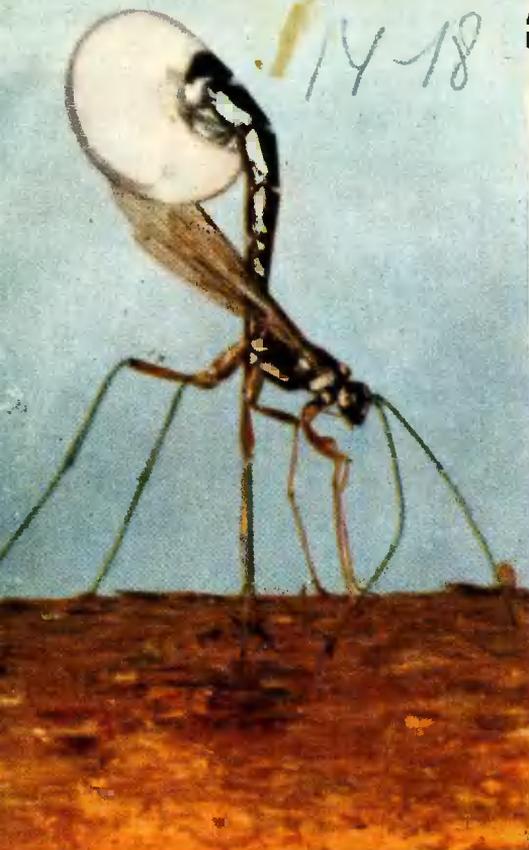
Адрес редакции: Москва, К-104, Спиридоньевский пер., 5. Телефон 290-31-68 (для справок)

Рукописи не возвращаются
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Сдано в набор 16/1 1969 г. Подп. к печ. 18/11 1969 г. 701822. Формат 70×100^{1/16}.
Печ. л. 3.5 (усл. 4.55). Уч.-изд. л. 5.5. Тираж 650 000 экз. Цена 20 коп. Заказ 2827 Типо-
графия изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Москва, А-30, Суцеская, 21.



Цена 20 коп.
Индекс 71122



Ученые решили «поссорить» насекомых друг с другом: порой это единственный способ справиться с вредителями, которые наносят большой ущерб хозяйству человека. На фото вы видите момент смертельной ссоры осы с австралийским рогохвостом. Оса выйдет победителем, несмотря на то, что у нее серьезный противник. Рогохвост — главный вредитель лесов Австралии, в состоянии прогрызает даже мягкие металлы,

* * *

Перед вами надежда современной промышленности — кристалл сверхчистого германия, увеличенный под микроскопом в 300 раз. Здесь взят на учет каждый чужеродный атом.

