

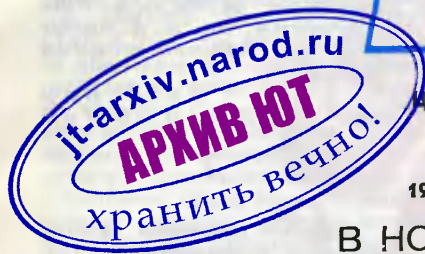
ЛАЗЕР- ДВИГАТЕЛЬ РАКЕТЫ



1969
АТ
НТО



ПОПУЛЯРНЫЙ ТЕХНИК




Популярный научно-технический журнал
 ВЛКСМ и Центрального Совета пионерской
 организации имени В. И. Ленина.
 Выходит один раз в месяц.
 Год издания 14-й.
 Октябрь

1969

№ 10

В НОМЕРЕ:

	Ю. КАНИН — Человек идет за солнцем . . . 2 Л. ГУДЗЕНКО — Лазер — двигатель ракеты . . . 5 Д. САМОЙЛОВИЧ — Как обмануть свет . . . 12 Марс: вода! каналы — высокие горы! . . . 16 В КАДРЕ — НАУКА И ТЕХНИКА 20 ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ 22 Ю. БОРИСОВА — Запрограммированный ко- вер 25
	УЗОРЫ НАУКИ 33 Летаящая подводная лодка 40
	Юные техники — ленинскому юбилею . . . 6 ПАТЕНТНОЕ БЮРО 8
	«Профессор Андриан» 13 В. СЛАВИН — Время поиска 18 Э. ВЕНДЕ — Гостя из дальних стран 24 ПО ТУ СТОРОНУ ФОКУСА 28 АРТУР ПОРДЖЕС — Погоня. Фантастический рассказ (окончание) 29 ПИСЬМА 48
	КЛУБ «XYZ» 34
	ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ . 42 В. ПЕКЕЛИС — Азбука кибернетики . . . 54
	Г. ЛИБЕРТ — Модель шагающей машины . 45 Бумажная авиация 50 МАЛОЕ ПРИБОРОСТРОЕНИЕ 52 В. ЗЕЛЕНЦОВ — Редукторы 56

Вся страна готовится к 100-летию со дня рождения В. И. Ленина. В ногу со взрослыми идет юное поколение. Все лучшее, что создано их руками, собрано на ВДНХ. О делах юных рационализаторов шел разговор на Всероссийском слете в Краснодаре. Фоторепортаж об этих делах и рассказ о слете читайте на страницах 6—11.

На 1-й странице обложки рисунок Р. АВОТИНА и статья „Лазер—двигатель ракет“. На 2-й странице обложки — скульптура Ю. ЧЕРНОВА „В мурманском порту“.



ЧЕЛОВЕК ИДЕТ ЗА СОЛНЦЕМ

„Овладеть солнечной энергией — значит обрести путь не только к большим и малым открытиям, но и к повышению благосостояния народов“.

*Фредерик
Жоло-Кюри*

«Запасы» солнечной энергии поистине неограниченны. Теоретически подсчитано — солнечная радиация способна давать в год около 800 млн. млрд. квт-ч энергии!

О некоторых достижениях гелиотехники рассказывает в своих заметках с недавно прошедшей Всесоюзной конференции по использованию солнечной энергии наш корреспондент Юрий КАНИН.

КОСМИЧЕСКИЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ. Как ни парадоксальным может показаться, но первые практически используемые солнечные электростанции появились в космосе. Уже третий советский искусственный спутник Земли питался энергией от солнечных батарей — кремниевых фотоэлектрических преобразователей. Потом «фотобатарейные крылья» стали основой бортового питания искусственных спутников «Молния» и «Метеор», космических кораблей «Союз», межпланетных автоматических станций «Венера» и других. Наверное, каждый, кто наблюдал по телевизору стыковку космических кораблей «Союз-4» и «Союз-5», видел у них по бокам небольшие плоскости, напоминающие крылья истребителей старых образцов. Это и есть солнечные батареи — единственный источник энергии в космосе, не требующий топливных запасов.

Фотоэлектрические преобразователи, в которых фотоны света непосредственно превращаются в электричество, обладают практически неограниченной работоспособностью. Даже поломка отдельных элементов солнечной батареи не влечет за собой ее выхода из строя.

С одного квадратного метра фотоэлектрического преобразователя сейчас получают всего 100—120 вт электроэнергии. Но для планируемых полетов орбитальных исследовательских лабораторий с большим количеством приборов и оборудования понадобятся уже не ватты, а киловатты. Тогда, например, для 50-киловатт-

ной солнечной батареи нужна поверхность преобразователя в 500 кв. м. Вывод корабля на орбиту с такими огромными крыльями становится весьма трудной задачей.

Ученые предлагают остроумный выход из положения. Сейчас появились солнечные батареи на основе тонкопленочных элементов. Во-первых, они дают существенную экономию очень дорогих полупроводниковых материалов. Во-вторых, их легко можно наклеить, например, на нейлоновый мешок нужных размеров и свернуть его в рулон. Когда же корабль выйдет на орбиту, мешок под давлением газов разворачивается, и солнечная батарея готова к выполнению своих функций. Есть и другое решение: на Земле солнечные батареи сложить в гармошку, а в космосе развернуть.

Кроме фотоэлектрического, разработаны термоэлектрический и термоэмиссионный способы. Их к.п.д. несколько ниже, чем у фотопреобразователей, так как сам путь превращения солнечной радиации несколько длиннее. Однако они имеют свои преимущества по сравнению с фотоэлектрическим способом.

В частности, предполагается, что солнечные термоэмиссионные установки, основанные на испускании электронов из накаливаемого почти до 2000°С металлического катода, окажутся наиболее эффективными на космических кораблях, направленных в сторону Солнца. Например, американцы намечают использовать на таких кораблях

примерно до орбиты Меркурия фотобатареи, а дальше к Солнцу, когда эффективность фотопреобразователей сильно понижается, — термоэмиссионные установки.

В ПОГОНЕ ЗА... ПРЕЖДЕВРЕМЕННОЙ СТАРОСТЬЮ. Все известные нам материалы со временем теряют свои первоначальные свойства — говорят, они «стареют». Сколько времени они могут продержаться, какова их работоспособность? Ответы на эти вопросы чрезвычайно важны, а ждать их зачастую приходится годами.

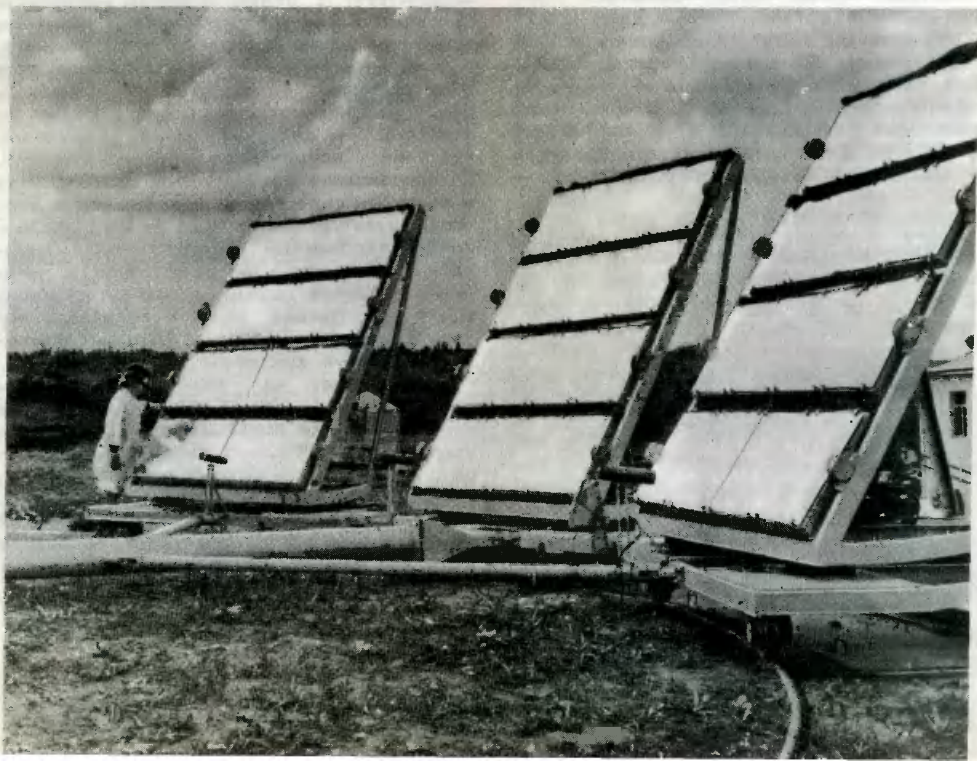
Особенно остро эта проблема стоит для новинок, которые должны использоваться на открытых площадках под палящими лучами Солнца, в условиях большой ветровой нагрузки, дождей и снеговых покровов. Причем самым губительным для многих синтетических материалов, пластмасс, красок, лаков и т. п. оказывается солнечная радиация.

Попытки ускорить длительный процесс естественного старения в лабораторных условиях не давали желаемых результатов. Простое решение нашли армянские гелиотехники. Они предложили использовать для таких испытаний своеобразную «световую машину времени» — гелиоустановку, концентрирующую солнечный свет и отражающую его на образцы материалов, выставленные на открытой площадке. Усиливая в несколько раз солнечную радиацию и не искажая естественных погодных условий, эти установки намного быстрее заставляют состариться испытуемые материалы.

В Армянской базовой лаборатории Всесоюзного научно-исследовательского института источников тока работает несколько таких установок. Самая крупная из них — БГУС-2-40. Она состоит из трех перемещающихся по рельсовому пути тележек, на каждой из которых смонтировано по четыре солнечных зеркала-отражателя. Образцы исследуемых материалов закреплены на стенде, соединенном штангой со средней тележкой. Благодаря автоматической системе слежения зеркала, да и сами тележки, имея собственный привод, в течение дня все время принимают наиболее выгодное положение по отношению к кажущемуся движению Солнца по небосводу. Таким образом, направление отраженных лучей от зеркал на стенд сохраняется неизменным, а их девятикратная концентрация в 5—10 раз сокращает время испытания. Чтобы усилить действие и других погодных факторов, испытательный стенд оснащается системой обдува воздухом и дождевальным устройством. Теперь многие новинки, прошедшие ускоренное испытание, могут быстрее внедряться в промышленность.

СОЛНЕЧНЫЕ ПЕЧИ. Если обычные прожекторные зеркала использовать для концентрации солнечного излучения, то можно создать лучистый поток большой мощности — до 3 тыс. вт на один квадратный сантиметр. В фокусе такого зеркала температура повышается до 3000—4000° С. Вот на этом принципе и устроены солнечные печи.

Зеркала крупнейшей в стране «световой машины времени» готовы к работе.



Нам известно более 20 «профессий» солнечных печей; причем многие работы они уже сейчас могут делать лучше, чем их пламенные, электрические и индукционные «коллеги». Во-первых, они развивают очень высокие температуры, а значит, в металлургии им под силу расплавить самый тугоплавкий материал. Второе важное преимущество — «стерильность» условий процесса и возможность легко применить любую газовую среду или вакуум. Ведь «солнечную плавку» можно проводить в герметичном сосуде или под колпаком, лишь бы они были оптически прозрачными.

Так в солнечных печах получают уже очень чистые, с уникальными свойствами металлы, высококачественные специальные стали и жаропрочные материалы, «капризные» в технологическом отношении полупроводники с минимальным количеством примесей. Понадобятся печи и химикам. Например, применяя метод «закалки» — высокотемпературный нагрев воздуха и затем его охлаждение, удается окислить азот воздуха и получить из окислов азотную кислоту и другие нитраты, нужные сельскому хозяйству.

ЗАГАДКИ ФОТОЭНЕРГЕТИКИ РАСТЕНИЙ. Как известно, зеленая клетка содержит микроскопические частицы — хлоропласты и митохондрии. Они-то и являются своеобразными многопластинчатыми аккумуляторами и генераторами энергии. Но непосредственно с фотонами света дело имеют только хлоропласты, а митохондрии запасают энергию в так называемых процессах дыхания, то есть без фотосинтеза. Кроме того, оказалось, что растительные органы, не имеющие хлоропластов, также могут генерировать и преобразовывать солнечную энергию. Например, семена, клубни, пыльца — это нефотосинтезирующие органы. В них часто даже нет хлорофилла — обязательного компонента фотосинтезирующего процесса. А опыты неопровержимо доказывают —

они также способны аккумулировать солнечную энергию. Поэтому расшифровка тайн процессов взаимодействия растительной клетки с солнечным светом является в более широкую проблему — фотоэнергетику растений.

Может возникнуть вопрос: что может дать практике раскрытие этих тайн? Очень многое. Растительный мир на поверхности Земли, в морях и океанах потребляет лишь десятые доли процентов падающей солнечной радиации. Но если эти доли перевести в квт-ч электроэнергии, то в сравнении с получающейся цифрой ($2,0 \times 10^{15}$ квт-ч в год) оказываются мизерными объединенные усилия всех энергетических установок земного шара! Может быть, здесь скрывается путь к созданию высокоэффективных искусственных средств преобразования энергии, столь щедро выделяемой нам Солнцем?

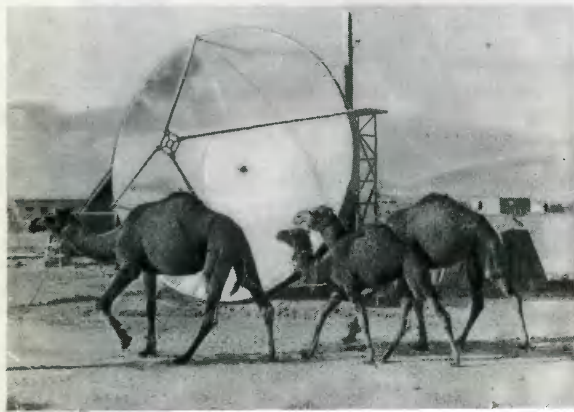
А проблема урожайности и повышения качества сельскохозяйственных культур? Она-то уж непосредственно связана с тайнами фотоэнергетики растений.

Раньше считалось, что половина всей энергии солнечного спектра, невидимая часть — инфракрасные лучи — не имеет биологического значения. Их фотоны не поглощаются хлорофиллом и не участвуют в фотосинтезе. Однако действительность опрокинула эти представления. Например, северные растения в своем стремлении выжить и приспособиться к суровым условиям «научились» поглощать с пользой для себя до 15—20% так называемого ближнего инфракрасного излучения.

Стало ясно, что растительный мир взаимодействует с более широким участком солнечного спектра. Возникла мысль: не могут ли растения преобразовывать солнечной энергии в химическую больше, чем в естественных условиях? Так родилось новое научное направление в сельском хозяйстве — светоимпульсное облучение растений концентрированными лучами. Оно позволяет получать прибавку урожая и повысить содержание белка в зерне злаковых культур. Более того — импульсный концентрированный свет становится мощным инструментом селекционеров и генетиков. Облучая пыльцу в период скрещивания или семена, удается создавать новые, более продуктивные формы сельскохозяйственных растений.

Человечеству, как видите, не обойтись без щедрых даров Солнца. Даже эти краткие заметки показывают — солнечным установкам суждено сыграть важнейшую роль в техническом прогрессе во многих отраслях науки и народного хозяйства. Вот почему сегодня проблема освоения лучистой энергии привлекает серьезное внимание ученых мира. Вот почему сегодня человек настойчиво идет за Солнцем.

Солнечные водоподъемные установки органически вписываются в пейзаж пустыни.



Современный космический корабль может добраться до Марса за 1000 дней. До Плутона ему придется лететь несравненно дольше — около четверти века! А сколько же уйдет на путешествие к ближайшим звездам? До них дорога в миллиарды раз длиннее.

Нынешние ракеты тихходны для дальних космических перелетов. Эти перелеты станут возможны только в том случае, если космический корабль сможет двигаться с околосветовой (субсветовой) скоростью.

Но как разогнать космическую ракету до субсветовой скорости?

Проведем небольшой расчет. Пусть нам требуется придать космическому кораблю с массой в 1 т скорость 0,99 С (С — скорость света). Скорость истечения продуктов сгорания — 150 км в секунду.

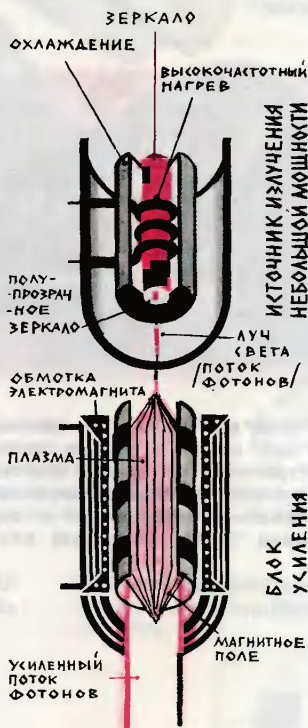
Результат расчета оказывается весьма и весьма удручающим: стартовый вес нашей ракеты должен составлять ни много ни мало... 10^{1400} т! Это во много раз больше массы не только Земли или Солнца, но и всей нашей Галактики!

Придадим скорости истечения рабочего вещества значение, в 10 и даже в 100 раз большее, — стартовый вес ракеты вновь окажется чрезмерным. Так мы приходим к естественному выводу: чтобы приблизить скорость космического корабля к скорости света, надо прежде всего увеличить скорость истечения рабочего вещества из сопла звездолета. Можно даже подобрать такое рабочее вещество, которое «течет» со скоростью, в точности равной С. Это «корпускулы света» — фотоны.

Снова проведем расчет, сохраняя прежние исходные данные: масса космического корабля — 1 т, его крейсерская скорость — 0,99 С. На этот раз вес нашей космической ракеты

ЛАЗЕР ~ ДВИГАТЕЛЬ РАКЕТЫ

Л. ГУДЗЕНКО, кандидат физико-математических наук



составит не так уж много — всего 14 т.

Итак, для разгона фотонной ракеты мы должны превратить в поток фотонов 13 т вещества. Сколько это будет в пересчете на энергию? Вспомним формулу Эйнштейна $E=mc^2$, проведем несложные вычисления и получим, что потребляемая нашей ракетой энергия в 15 раз превышает сегодняшние энергетические потребности человечества! А ведь ее источник должен уместиться в 14-тонной ракете! Надо ли говорить,

что столь емких аккумуляторов еще не создано ни в одном конструкторском бюро мира.

Но опять-таки допустим, что нам удалось сконструировать и желанный аккумулятор и чудесную топку, где вещество превращается в свет. Новая проблема встает перед нами: как собрать в узкий пучок сноплучей, вырывающийся в разные стороны из точки? Воспользоваться зеркалами? Но разве можно создать зеркала, полностью отражающие падающий на них свет? Ведь даже сравнительно небольшая доля энергии фотонов уничтожит их.

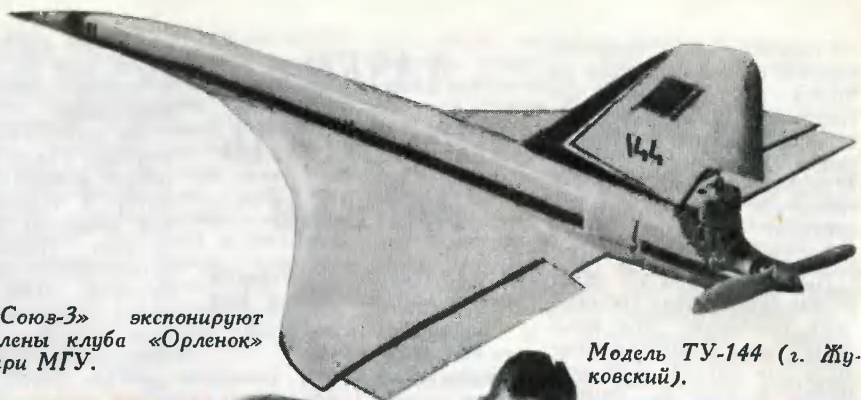
Несколько лет назад мною и Л. Шелепиным была предложена схема фотонной ракеты, в которой в качестве двигателя используется плазменный лазер. Вот его принципиальная схема. Первый блок — оптический генератор сравнительно небольшой мощности. Луч, выйдя из оптического генератора, попадает во второй блок — в усилитель.

Его рабочая среда — сильно ионизированная плазма. Она, как известно, требует надежного хранилища. Для этой цели могла бы подойти магнитная «бутылка». Луч из первого блока входит в усилитель, и каждый новоприбывший фотон прихватывает с собой еще один, уже из плазмы. Каждый атом плазмы отдает по одному фотону. По нашим расчетам, активная среда усилителя может иметь длину всего 2,3 м. Но луч лазера, попавший в нее, она в состоянии усилить в миллиарды раз: каждый грамм плазмы может подать на магнитную «бутылку» усилие в 10 000 кг!

Идея лазерного двигателя позволяет решить важные проблемы фотонной ракеты. Но пройдут еще годы и годы, прежде чем лазерный двигатель займет свое место в корпусе ракеты.



«Союз-3» экспонируют члены клуба «Орленок» при МГУ.



Модель ТУ-144 (г. Жуковский).



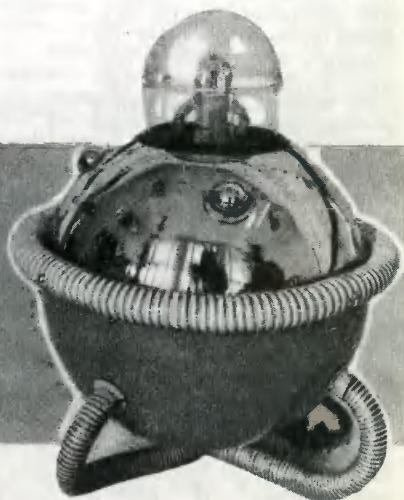
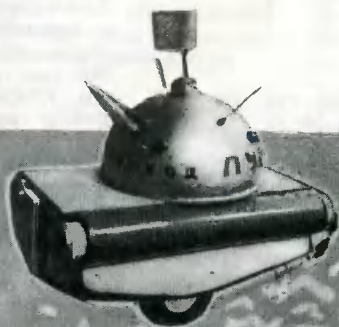
Каждый день на ВДНХ, в павильон «Юные техники», прибывают все новые и новые экспонаты.

На этих страницах вы видите работы москвичей, челябинцев, архангельцев, бакинцев, горьковчан. Все они рассказывают о достижениях нашей науки и техники.

Вот красавец ТУ-144 — новый воздушный лайнер, гор-

Модель планетохода «Луна» (г. Челябинск).

Межпланетная станция «Венера-10» (Москва).





Рожденный в Горьком...

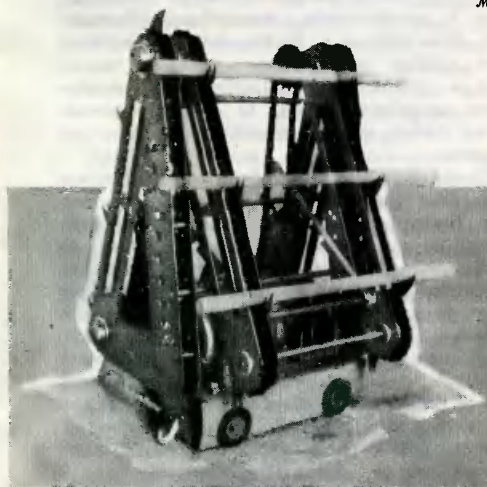
**ВСЕСОЮЗНЫЙ СМОТР
«ТВОРЧЕСТВО ЮНЫХ»,
ОБЪЯВЛЕННЫЙ В ЧЕСТЬ ЛЕНИНСКОГО ЮБИЛЕЯ,
ПРОДОЛЖАЕТСЯ.**

**СЕГОДНЯ НАШ РАССКАЗ
О НОВЫХ МОДЕЛЯХ
И СЛЕТЕ ЮНЫХ ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ**

дость советского самолетостроения. А рядом «Восток», миниатюрный, но выглядит совсем как настоящий. Не уступает «Востоку» по отделке и быстроходный «Метеор» на подводных крыльях. Модель лесопогрузчика непрерывного действия показывает, как новая техника вторгается в жизнь, облегчая труд рабочих.

Модель лесопогрузочной машины (г. Архангельск).

Нефтяная вышка — отъемлемая часть панорамы Баку.





СЛЕТ ЮНЫХ ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ

В. КОВАЛЕВСКИЙ

Авторские свидетельства патентного бюро «ЮТа» получают:

Владимир Тарков из города Черепаново Новосибирской области за прибор для определения правильности сшивания нервных волокон;

Виктор Гопкалов из Краснодара за телескопический домкрат;

Олег Ильбакин из Свердловска за кибернетическую игру «Крестики-нолики»;

Николай Сидоров из Перми за ранцевый воздушный двигатель;

Михаил Устьяшов из Москвы за дисковый тормоз для автомобилей;

кружок радиоэлектроники Октябрьского дома пионеров города Свердловска за прибор «Видимая речь»;

технический кружок школы № 51 Лабинского района Краснодарского края за разработку конструкции и изготовление малогабаритного трактора и комплекта навесных сельскохозяйственных орудий;

технический кружок средней школы № 10 Новопокровского района Краснодарского края за разработку и изготовление комплекта навесных сельскохозяйственных орудий к трактору ДТ-20;

технический кружок школы № 70 Апшеронского района Краснодарского края за модернизацию трактора ДТ-20 и изготовление к нему комплекта навесных орудий.

Тот, кто хоть раз заглядывал в окошко железнодорожной кассы, наверняка замечал там электрокомпостер — устройство, с помощью которого на билете отмечается время отправления поезда. Его конструкцию лет десять назад разработал Саша Мороз — член технического кружка одной из школ города Минска. С тех пор тысячи электрокомпостеров установлены в кассах; благодаря им легче стал труд кассиров, да и очереди движутся теперь быстрее.

Подобных примеров можно привести немало: на полях и в лабораториях, в клиниках и школьных мастерских, на заводах и шахтах работают сегодня машины, приборы, устройства и приспособления, созданные смекалкой и руками школьников.

Летом этого года в Краснодаре проходил Второй Всероссийский слет юных изобретателей и рационализаторов. Первый был организован три года назад в Москве. Что сделано с тех пор юными изобретателями? Рассказать об этом, поделиться опытом приехали в столицу Кубани почти 300 юных техников из 40 областей, краев и автономных республик Российской Федерации. Выездной экспертный совет «ЮТа» участвовал в работе жюри слета и отметил ряд изобретений авторскими свидетельствами. О некоторых находках ребят мы расскажем в нашем репортаже.

...Поразительно разнообразие творческих интересов у юных изобретателей. Это хорошо было видно на выставке работ участников слета. Созданный по заказу одного из санаториев в Геленджике прибор для определения активности желудочного сока соседствовал с куклой, которая принималась лить слезы и рыдать, едва изо рта у нее вынимали соску. Остроумная система, обеспечивающая устойчивость модели башенного крана в рост человека, и рядом — электронный автомат «Тише», включающий сигнальную лампочку, если шум в классе превысит определенный предел. Корпуса судов из оргстекла и используемый на одном из радиозаводов прибор для проверки резисторов. Шагаю-



щий вездеход «Лунник» и приспособление для нарезки зубьев у пил. Робот-полотер, оставляющий за один проход метровой ширины полосу натертого до блеска паркета, и модель машины-амфибии для доставки живой рыбы от борта промыслового судна до магазинного прилавка.

Но не будем заниматься простым перечислением. Лучше расскажем о некоторых работах юных изобретателей поподробнее.

Изобретатель защищает свою идею

Четыре влагомера демонстрировались на выставке работ участников слета. У каждого из этих приборов — своя конструкция. Какой же из них наиболее удачный?

Это выяснилось во время защиты изобретений. На заседаниях секций технического конструирования, сельскохозяйственной техники, учебно-наглядных пособий ребята не только показывали свои конструкции, поясняя их устройство и принцип действия. Нужно было еще обосновать идею изобретения. «В чем здесь элемент новизны?», «Почему выбрана именно такая схема?», «Нельзя ли вот этот узел упростить?», «Где изобретение нашло применение?» — эти и другие вопросы задавали ребятам придирчивые члены жюри.

...Вот Миша Устьяшов из Московского дворца пионеров (лаборатория общего автоконструирования) рассказывает об изобретенном им дисковом тормозе для картов. Обычный колодочный тормоз нелегко сделать самому, а покупной не всегда устраивает юного автоконструктора. Дисковый же тормоз прост и, главное, очень надежен. Сейчас на всех самодельных автомобилях Московского дворца пионеров стоят дисковые тормоза. Крепится тормоз не на шпоночном зажиме, как обычно, а на цапговом — ведь шпонку может срезать, а цапга не подведет. Словом, конструкция продуманная.

Кроме тормоза, Миша Устьяшов защищал еще одну новинку — разработанный вместе с друзьями шлем для мотоциклистов и картингистов. Защита происходила довольно оригинально: шлем с силой был брошен на каменный пол. Покупной раскололся бы при таком испытании, а на самодельном только лак потрескался. Недаром заказы на такие шлемы поступают в Московский дворец пионеров от юных автомобилистов многих городов!

На чем можно ездить?

Только слаломистам, наверное, знакомо то ощущение скорости, которое испытал восьмиклассник из Перми Николай Сидо-

ров, когда прошлой зимой демонстрировал во время городских лыжных соревнований свое изобретение — ранцевый воздушный двигатель. Легкая сварная рама-«корзина» из стальных прутьев, в ней закреплен мотор от бензопилы «Дружба». Рывок тросика — мотор заработал, начинает вращаться воздушный винт. Когда такой двигатель висит на лямках у тебя за плечами, устоять на месте нелегко — ведь винт создает тягу около 16 кг. А висит он — рама с лямками, мотор и бачок с горючим — 12 кг. Но зато как здорово с такой ношей за плечами мчаться на лыжах или коньках! Участникам слета Коля показывал свой двигатель в действии, носясь по школьному двору на трехколесном велосипеде. Сколько было завистливых взглядов!

Еще одно любопытное средство передвижения создали ребята из клуба юных изобретателей и рационализаторов «Электрон» при ДOME пионеров имени Володи Дубинина в Свердловске. Их изобретение называется «движущееся колесо» и предназначено для езды по бездорожью. Действующая модель представляет собой колесо диаметром 750 мм. В центре его на шарнирной подвеске кабина для пассажиров. Колесо приводится в движение электродвигателем постоянного тока (через редуктор). Энергию ему дает аккумулятор на 27 вт. Во время испытаний эта модель неплохо преодолевала нагромождения камней, за счет широкого обода не увязала в песке.



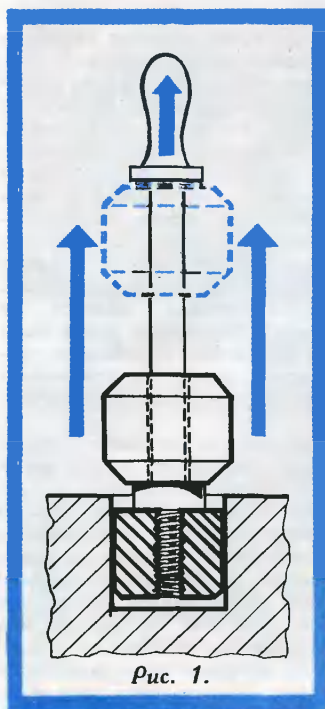


Рис. 1.

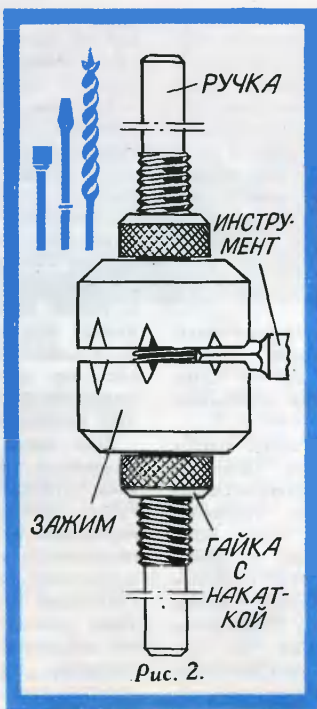


Рис. 2.

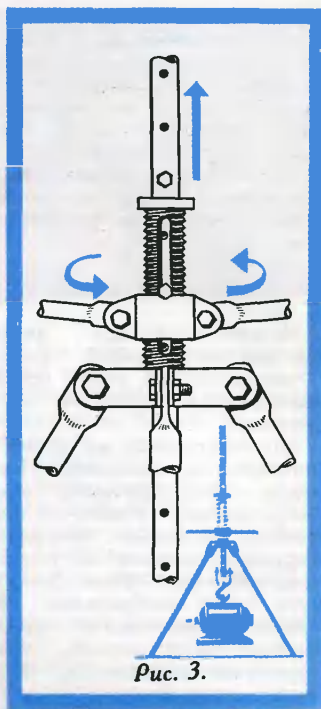


Рис. 3.

Союз техники и медицины

В прошлом году на занятие радиотехнического кружка Октябрьского дома пионеров города Свердловска пришли несколько сотрудников кафедры дефектологии педагогического института. Они обратились к ребятам с просьбой помочь в создании прибора, который преобразовывал бы звуки в изображения на экране. Это нужно, чтобы учить детей, глухих от рождения, разговаривать или просто исправлять различные дефекты речи (шепелявость, картавость и т. д.).

Спустя несколько месяцев прибор был готов. Стоило произнести в микрофон какой-нибудь звук речи, как на экране электронно-лучевой трубки появлялось светящееся пятно характерного очертания. Легко улавливая разницу в изображениях, можно было контролировать правильность произношения звуков.

Сейчас прибор «Видимая речь» используется в Свердловском пединституте для обучения глухих и для подготовки педагогов-логопедов.

Владимир Тарков из города Черепаново Новосибирской области изобрел прибор для определения правильности сшивания нервных волокон при хирургических операциях. По отзывам специалистов, конструкция прибора настолько удачна, что юный изобретатель может рассчитывать

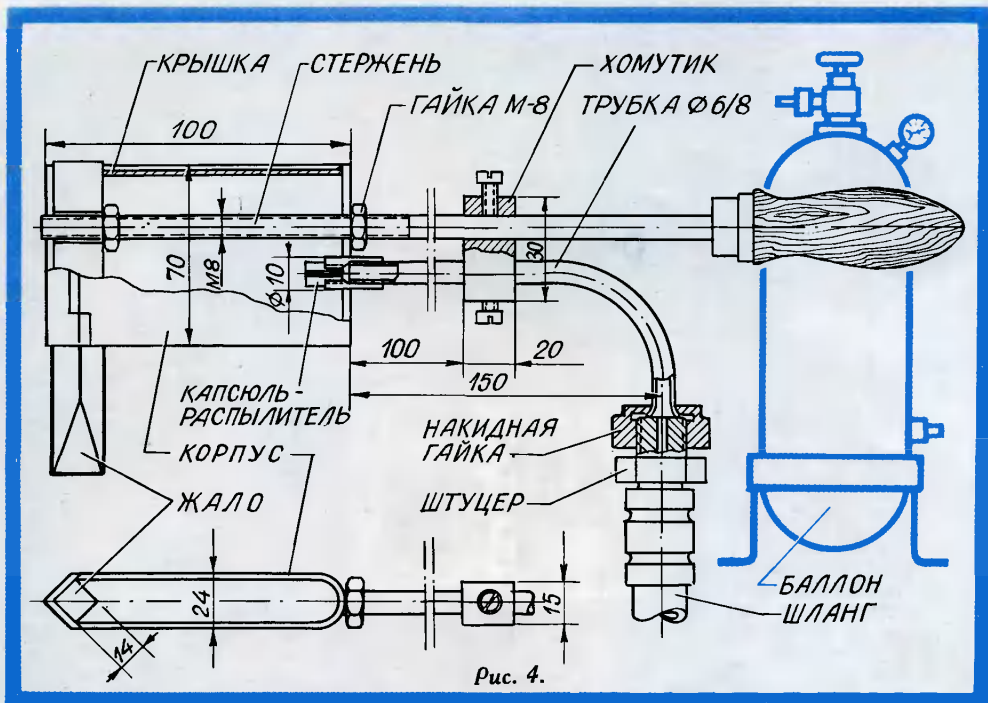
и на настоящее авторское свидетельство от Комитета по изобретениям и открытиям.

Ничего не сделаешь без инструмента

Изобретатели из средней школы № 58 города Краснодара получают уже не первое авторское свидетельство. На этот раз оно выдано за оригинальный телескопический домкрат (рис. 1) Виктору Гопкалову. Домкрат помогает сменить колесо у автомобиля, вынуть мотор из трактора, выпрессовать подшипник.

Интересные приспособления для слесарных работ показали на слете горьковчане. Вениамин Терехин изобрел универсальный вороток, в котором можно закреплять метчики и развертки различных номиналов — для этого в зажимных гайках сделаны соответствующие прорезы (рис. 2). Очень удобная вещь, когда дело доходит до нарезки резьб или развертки отверстий. Поэтому и заинтересовались воротком на одном из горьковских предприятий. А земляк Вениамина — Саша Емельянов — успешно защитил другое изобретение — выколотку, которая позволяет извлекать детали из глухих или труднодоступных гнезд (рис. 3). Это приспособление тоже применяется сейчас в слесарных мастерских.

Если вам приходилось пользоваться



паяльной лампой, вы знаете, сколько она доставляет хлопот. Ребята из школы № 6 города Черкесска (Ставропольский край) предлагают вместо нее применять бензопаяльник своей конструкции (рис. 4). Его изготовили Евгений Харченко, Умар Болатчиев и Александр Мясущкин. Залитых в баллон 3 л бензина хватает на 100 рабочих часов. С помощью такого бензопаяльника удобно соединять металлические листы толщиной до 20 мм, заливать свинцом клеммы аккумуляторов.

Что нужно изобретать!

В заводских и фабричных цехах, в шахтоуправлениях и в конструкторских бюро нередко вывешены темники — перечни проблем, настойчиво требующих внимания изобретателей и рационализаторов.

Неплохой темник для юных изобретателей составлен и на Астраханской СЮТ. Он основывается на насущных нуждах предприятий города. Конструкторское бюро целлюлозно-картонного комбината, например, просит ребят разработать конструкцию бесшумного малогабаритного станочка для заточки карандашей — ведь если выполнять эту процедуру вручную, то приходится тратить, как подсчитано, до 5% рабочего времени. Астраханскому тепловозоремонтному заводу требуются при-

способление для зачистки концов провода от изоляции и пневматические тиски, позволяющие механизировать зажатие и освобождение детали. А в музыкальных школах мечтают об устройстве, с помощью которого пианист мог бы, не отрывая пальцев от клавиш, перевернуть нотный лист.

Немало тем называлось во время работы слета. В техническом кружке школы № 58 города Краснодара третий год бьются над попыткой механизировать операцию прививки черенка к дереву, но пока ничего не получается. Кто хочет подключиться к решению этой проблемы? А вот задача, с которой не могут справиться члены радиотехнического кружка юных техников города Геленджика. Они хотят, чтобы школьный электрический звонок не сразу заливался пронзительной трелью, а сначала звучал бы на слабой громкости, как бы предупреждая: приготовьтесь, сейчас зальюсь во весь голос, не вздрагивайте от неожиданности. Но как этого добиться?

Вокруг нас много вещей, которые можно улучшить. Присмотритесь повнимательней к оборудованию классов и школьных кабинетов, к инструментам в мастерской или на предприятии, где вам приходится бывать, — на каждом шагу попадаются темы для юных изобретателей. Нужно только уметь их разглядеть, найти.

В жизни каждого фотографа бывают минуты, когда, кажется, жизнь готов отдать за то, чтобы нажать кнопку затвора десятой долей секунды раньше.

Еще обиднее ученому, не успешему зафиксировать редкое явление.

Как же запечатлеть, к примеру, взрыв среди белой дна? Здесь помогает сверхскоростная киносъемка. Делают миллионы снимков в секунду камеры. Правда, и работают они всего несколько десятых или сотых секунды. Значит, опять есть вероятность прозевать нужный момент. Зато снимать ночью молнии совсем нетрудно: можно открыть затвор (в крошечной тьме пленка все равно не засветится), подождать, пока молния сама себя сфотографирует. Тут уж никакой промашки не получится.

Вот если бы и в других случаях можно было поступать так же — открыть затвор аппарата и ждать, пока объект съемки появится в кадре. Но свет неизбежно засветит высокочувствительную пленку. Правда, это не произойдет с пленкой низкой чувствительности, но зато на ней не удастся запечатлеть и долгожданное быстрое явление. А нельзя ли так: взять не боящуюся засветки пленку, а потом в нужный момент сделать ее в десятки раз чувствительнее? Обмануть свет?

Прежде чем искать ответ на этот вопрос, давайте разберемся, как появляется на фотографической пленке или пластинке скрытое изображение.

Галоидное серебро (то есть серебро, связанное с одним из галоидов — хлором, бромом или йодом) разрушается под действием света. Но эта простота — кажущаяся. Недаром зарубежные фирмы хранят в тайне рецептуру своих фотоэмульсий. Ничтожное изменение свойств кристаллов галоидного серебра — и изменилась общая чувстви-

тельность пленки. Добавили немного красителя — иной стала чувствительность к разным лучам спектра.

Мириады фотонов врезаются в эмульсию пластинки. Некоторые выбивают из ионов брома (или другого галогена) по электрону. Ион брома превращается в нейтральный атом и в дальнейших превращениях не участвует. Электрон же отправляется путешествовать по кристаллической решетке галоидного серебра, пока не осядет где-нибудь в «гавань».



Д. САМОЙЛОВИЧ, профессор

ни». Она может быть естественной — какой-нибудь неоднородностью в решетке — или искусственной — специально введенной примесью. Путешествие электрона длится всего 0,0000001 сек.

В кристалле галоидного серебра при нормальной температуре всегда присутствуют ионы серебра, которые движутся. Правда, с куда меньшей скоростью, чем электроны: сказывается разница в массах. Но тем не менее проходит всего 0,00001 сек., и ион заходит в ту же «гавань», что и электрон. Два «корабля» сталкиваются и нейтрализуют друг друга. Ион серебра превращается в атом.

Квант за квантом ударяется в поверхность пленки, и серебро атом за атомом осаждается в «гавани» — центре чувствительности кристалла, который теперь, накопив достаточное количество серебра, превратится в центр проявления: именно здесь и начнется химический процесс, в результате которого из скрытого фотографического изображе-

ния мы получим видимый негатив.

Итак, скрытое изображение возникает в результате движения электронов и ионов. И если мы хотим, как-то повлиять на его возникновение, нужно научиться управлять движением этих заряженных частиц. Регулировщик, способный подчинить своей воле это движение, известен: его называют «электрическое поле».

Электрическое поле уже использовалось для исследования процесса образования скрытого изображения. У советских исследователей возникла мысль: нельзя ли мощным полем на несколько миллионных секунды превратить малочувствительную пленку в сверхчувствительную?

Оказывается, можно!

Дело в том, что освобожденный квантом света электрон может уйти куда угодно — на поверхность эмульсионного слоя или в глубину, туда, где есть для него «гавань». А нам интересно добиться того, чтобы все электроны оседали только на поверхности кристалла, так как только к поверхности может добраться проявитель.

Мощное импульсное электрическое поле (1 000 000 в 1 см при микросекундных экспозициях) способно превратить малочувствительную пленку в сверхчувствительную, поднять ее восприимчивость к свету в 10—15 раз.

Пока что управление чувствительностью удается лишь в лабораторных условиях. Но для научной фотографии и это уже пригодится. Зоркий фотоэлемент следит, когда в поле зрения фотокамеры с открытым затвором появится интересующий исследователя объект. Как только он появится, включается мощное электрическое поле, и пленка, за миллионные доли секунды ставшая сверхчувствительной, запечатлевает то мгновение, которое нужно.



„Профессор Андриан“



О Фредерике Жолио-Кюри написаны целые книги.

Вы без труда найдете их в библиотеках. Мы же предлагаем вашему вниманию летопись жизни замечательного ученого, составленную из фотографий; почти все они публикуются в нашей печати впервые.

1900 год. В семье коммунара Анри Жолио родился сын. Вот он перед мамой — не известный пока никому мальчуган.

Сверстники любили Фреда за его изобретательность в играх, за ловкость и смелость. Кто бы мог тогда подумать, что имя нападающего юношеской сборной команды Франции по футболу позднее будет почтительно произноситься во всех академиях мира! В 35 лет он станет лауреатом Нобелевской премии.

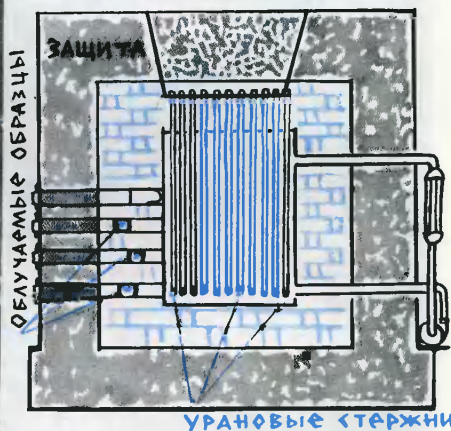
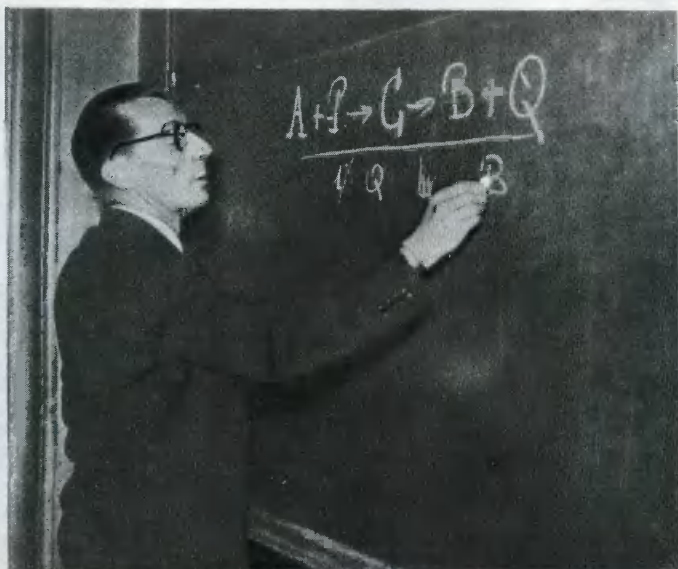
Но прежде были годы самоотверженного труда: инженером на заводе, затем простым лаборантом; бессонные ночи, проводимые за лабораторными экспериментами.

Почти с первых дней его научной деятельности был с ним неразлучный, самый дорогой и верный ему друг, жена — Ирэн Кюри. О ней он говорил: «Ирэн — моя половина. Ее боль — моя боль. Мы всегда вместе». Вот почему все свои совместные работы они подписывали так: Ирэн и Фредерик Жолио-Кюри. Искусственная радиоактивность, открытая этими замечательными людьми, положила начало конкретному использованию атомной энергии.

Знаток музыки и пианист, рыболов и спортсмен, Жюлио-Кюри любил жизнь во всех ее проявлениях. Кто знает, может быть, оставаясь наедине с природой, он думал о том, как подчинить человеку энергию атома. Тайну атома он пытался раскрыть в лаборатории, работая на циклотроне.

Его умение вести научный диспут можно сравнить с ловкостью борца. А в поединке джиу-джитсу он мог неожиданно с предельной точностью поразить своего противника.

Самыми трудными годами его жизни были годы оккупации Франции. Фашисты опечатали его циклотрон. Весь свой запас урановой руды профессор Жюлио-Кюри спрятал под кучу мусора во дворе Кол-



леж де Франс. Но он не сидел без работы. В лаборатории сушился пироксидин, от которого взлетали на воздух поезда вермахта, а под половицами хранились изготовленные здесь же мины, гранаты и бутылки с зажигательной смесью. А сам профессор, он же Андриан, стал Президентом Национального фронта борьбы за освобождение и независимость Франции, коммунистом. 19 августа 1944 года, когда Париж восстал, Фредерик Жюлио-Кюри был на баррикадах.

Национальный герой, известный всему миру ученый стал легендой своего народа. Его имя связано с первым французским реактором, соз-





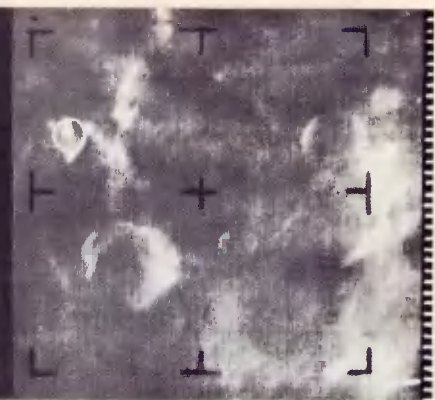
CONGRESO MUNDIAL DE LOS PARTIDARIOS DE LA PAZ
WORLD CONGRESS OF PEACE
ВСЕМИРНЫЙ КОНГРЕСС СТОРОННИКОВ МИРА
CONGRESO MUNDIAL DE LOS PARTIDARIOS DE LA PAZ



PARIS - 20-25 Avril 1949 -- Salle PLEYEL

данным в 1948 году, и многими другими работами в области мирного использования атома. Но главным в жизни для этого человека была битва за мир. В 1949 году он стал Председателем Постоянного комитета сторонников мира. Его имя было одним из первых в списке лауреатов, удостоенных Международной Ленинской премии. Он всегда был дорогим нашим гостем, а с такими учеными, как, например, Д. И. Скобельцын, И. В. Курчатов, его связывала старая дружба.





Французский философ Огюст Конт в 1830 году опрометчиво заявил, что люди никогда не узнают ни химического состава иных планет, ни их строения. Химический состав планет и далеких звезд изучается вот уже 100 лет. Межпланетные посланцы Земли открывают все новые тайны Луны, Венеры, Марса.

Итак, о Марсе...

М А Р С; В О Д А?

Есть ли вода на Марсе? Десятилетиями ученые горячо спорили об этом. Теперь же пара спектральных пластинок способна дать однозначный ответ: на них можно увидеть ясные линии поглощения воды в отраженном свете, который красная планета посылает к Земле. Кроме того, эти пластинки доказывают, что на южной половине Марса почти в 2 раза больше воды, чем в северном полушарии. Тех, кто ждал океанов или по меньшей мере широких, полноводных каналов, ждет глубоков разочарование. Если бы вода Марса в жидком состоянии равномерно распределилась по южному полушарию, то тогда образовалась бы только пленка толщиной примерно в 0,05 мм, а на северном полушарии эта пленка составляла бы только половину этой толщины.

Вероятно, на поверхности или в атмосфере нашего соседа имеется только около 4 или 5 куб. км воды, но ее открытие — переворот, последствия которого еще трудно предвидеть.

Принять с помощью соответствующих устройств спектр Марса, в котором видны линии поглощения воды, относительно просто. Трудность состоит в доказательстве того, что эти линии воды возникли на Марсе и не принадлежат водяным парам атмосферы Земли. Доказать это ученым до сих пор не удавалось.

Успех пришел к астрономам после того, как они решили использовать движение Марса относительно Земли. Спектральный анализ был произведен в то время, когда различие в скорости между Землей и Марсом было наибольшим. При этом благодаря эффекту Доплера линии в спектре Марса сдвигались так, что линии поглощения воды спектра Марса оказались

смещенными относительно линий земной воздушной оболочки. Из-за этого и стало возможным их различить. Конечно, эти сдвиги так малы, что нужна хорошая разрешающая способность приборов, чтобы их обнаружить.

Одним из важнейших возражений против существования воды на Марсе являлась ссылка на очень низкое атмосферное давление на Марсе — 9 миллибар (примерно 8 мм ртутного столба), в то время как на Земле — 100 миллибар (760 мм ртутного столба). При таком давлении вода не может быть в жидком состоянии — скорее в твердом. Итак, из твердого состояния, из льда или инея, вода непосредственно переходит в газообразное состояние — водяной пар. Масса Марса составляет только 10,77% массы Земли, и соответственно этому сила тяжести на экваторе Марса достигает 37,7% земной. Она не в состоянии удерживать толстый слой атмосферы. Поэтому атмосфера Марса состоит в основном из тяжелых газов — преимущественно из двуокси углерода, молекулярный вес которого составляет 22. Напротив, водяной пар, молекулярный вес которого только 10, относительно легко улетучивается в межпланетное пространство. Очень трудно себе представить, что Марс сохранил сколько-нибудь воды на своей поверхности, — ведь возраст солнечной системы оценивается в 4—5 млрд. лет.

Что же представляют тогда собой полярные шапки красной планеты? Последние снимки южного полюса, сделанные с беспилотных космических кораблей, показали, что там имеется снежный покров значительной толщины и ледники. А в некоторых местах заметны образования, на-

поминающие снежные оползни. Откуда же на Марсе, где воды-то всего ничего, столько снега? Ученые считают, что это почти наверняка замерзшая углекислота, или так называемый сухой лед, поскольку в атмосфере планеты нет достаточного количества воды для столь обширных залежей настоящего снега.

В таком случае можно объяснить и образование больших облаков из кристаллического инея: в сухой лед время от времени ударяются метеориты, и энергия, освобождающаяся при ударе, приводит к плавлению и испарению замерзшей углекислоты.

Вполне вероятно, что под сухим льдом есть и тонкий слой водяного льда. Вот откуда в атмосфере Марса могут появиться пары воды. А там, где вода, может быть, есть и жизнь?

КАНАЛЫ—ВЫСОКИЕ ГОРЫ?

Но пока анализ фотоснимков не позволяет с определенностью сказать, есть ли жизнь на Марсе, хотя бы в форме самой примитивной растительности. В атмосфере планеты есть атомарный кислород, над одним из кратеров диаметром 480 км замечено облако, которое могло образоваться в результате испарения какой-то жидкости (воды?) под воздействием солнечного света. Но всего этого с нашей, земной точки зрения мало: здесь нет ни азота в атмосфере, ни аммиака, то есть важнейших элементов, необходимых для органической жизни.

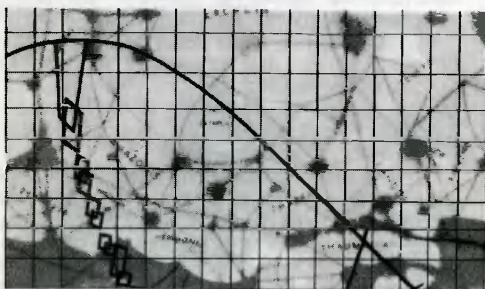
Во всяком случае, марсианская вода может оказаться очень полезной для космонавтов. Воду можно разложить на кислород и водород с помощью электричества, солнечной или ядерной энергии. Это даст возможность марсианским астрономам запастись кислородом для дыхания и горючим для ракеты.

«Каналы» на Марсе впервые были обнаружены в 1877 году. И с тех пор ученые, составляя карты Марса (см. рис.), ведут долгие споры о том, что же представляют собой эти узкие темные линии. Сначала их считали трещинами, линиями разлома коры (были, правда, и сторонники гипотезы о том, что каналы — искусственные сооружения марсиан). Но недавние исследования показали, что с помощью радиолокатора можно получить более точную картину поверхности планеты. Самый сильный отраженный сигнал приходит от тех мест, которые расположены перпендикулярно к направлению излучения — приблизительно как при зеркальных отражениях. Отражения наклонно расположенных поверхностей сдвинуты в стороны, а по углу сдвига можно высчитать их уклон.

Кроме того, чем пористее покрытие, тем слабее получаемое эхо.

Что же выяснилось после измерений? Более сильные отражения радиосигналов приходят из темных районов Марса, более слабые — из светлых. До сих пор темные районы Марса считали низменностями. Доказательством для этой гипотезы служила температура: темные области днем на 10°C теплее, чем светлые. А на Земле зоны большего нагревания находятся почти всегда ниже.

Известно, что на Марсе много пыли (песка), — пылевые бури уже наблюдались. Они происходят всегда в светлых областях и лишь иногда встречаются на краях темных зон. Можно предположить, что пыль собирается в лощинах, а не на возвышенностях. Это подтверждает «ра-



диофотография»: сильное отражение приходит из темных областей, которые, очевидно, свободны от пыли (песка). Отсюда следует, что светлые части Марса — наполненные пылью или песком бассейны; темные районы Марса — горы.

И действительно, последние фотографии, полученные при съемке с расстояния около 3400 км, показали, что, например, канал Агатадемона — широкий, слегка изогнутый кряж, испещренный кратерами и ущельями и похожий, как ни странно, на край очень большого кратера, возникшего от удара метеорита.

Надо сказать, что поверхность Марса оказалась очень похожей на поверхность Луны — те же чередующиеся пустынные районы и сильно пересеченные области с бесчисленными кратерами всевозможных размеров.

Итак, «каналы» — это, наверно, края гигантских кратеров. Но сами кратеры полны загадок: они временами то становятся яркими, то темнеют. На очереди — дальнейшие исследования таинственной планеты.

(По материалам зарубежной печати)

ВРЕМЯ ПОИСКА

В. СЛАВИН

Командировка началась с... телевизионной передачи. Трансляция велась прямо из клиники. Врач демонстрировал рентгеновские снимки, потом показали больных, которые удивительно быстро выздоровели после сложных переломов. Журналист, который вел передачу, тут же сообщил, что он, оказывается, тоже побывал в руках доктора Сеппо после автомобильной аварии, и вот — жив-здоров. Даже на знаменитые Красноярские столбы — почти отвесные скалы — забирался с пудовым рюкзаком за плечами!

— Вот к каким результатам привел хирурга путь через лабораторию сопротивления материалов, — заключил он.

«Сопротивление материалов». «Сопромат»... Я помню толстенный учебник, нагоняющий страх и тоску на студентов. Но, ничего не поделаешь, знать этот предмет нужно и конструктору и строителю, да вообще — любому инженеру. Потому что без сопромата можно соорудить стену метровой толщины там, где достаточно одного ряда кирпичей, построить мост, который развалится от собственной тяжести, сделать ось для машины, которая лопнет на первой сотне километров пути. Но сопромат и медицина — что между ними общего?

А впрочем... Ведь еще не так давно кое-кто на смех поднял бы человека, который стал бы утверждать, что кибернетика и медицина станут верными друзьями и помощниками. Теперь же кибернетический диагноз помогает врачу разгадывать болезни. А в Киеве, например, замечательный хирург, специалист по болезням сердца Николай Михайлович Амосов стал заведовать отделом в Институте кибернетики.

Так чем же помог сопромат доктору Сеппо?

— ...В десять у меня операция. За два часа надеюсь успеть. В двенадцать дайте и встретимся. Где? У нас, в хирургическом.

В двенадцать и в половине первого доктора Сеппо еще не было. Я в который раз рассматривал кабинет: письменный стол, заваленный историями болезней и рентгеновскими снимками, единственное «украшение» на стене — популярный плакат о том, как следует накладывать гипс при разных переломах. Раз глянув на такой плакат, даешь себе слово никогда не перебежать улицу на красный свет, дабы не оказаться упрятым в гипсовый кокон на долгие месяцы. В этом стерильном кабинете неожиданным и непонятным были тиски, привычные к массивному подоконнику. Рядом валялись напильники, плоскогубцы. Очень странно выглядели эти грубые слесарные тиски рядом со скальпелями, ножницами, зажимами, сверкавшими никелевым блеском.

Сеппо ворвался в кабинет неожиданно и стремительно. Ни следа усталости после столь долгой операции.

— Извините. Вот халат. Пошли. Сначала посмотрим, потом поговорим.

Наверное, не стоит рассказывать о том, какая беда приключилась с человеком, который только что лежал на операционном столе и как трудно было его «чинить». Глаза у него были еще пьяные от наркоза и со слезинкой от настулавшей боли. Он повторял только одну фразу:

— Спасибо, доктор... Спасибо, доктор... — может быть, не совсем еще понимая, что же с ним произошло. Просто верил доктору. Верил, что все будет хорошо.

Гипсовой повязки на нем не было. Самая обыкновенная, из эластичного бинта.

— Гипс? Мы о нем давно забыли.

— А как же плакат?

— Это в назидание коллегам, чтобы так не делали.

Очень категоричное заявление!

Но прежде чем согласиться с ним или отвергнуть, попробуем пройти вместе с доктором через годы раздумий и поисков, хотя это довольно трудно сделать на журнальных страничках. Ведь отсчет придется вести от грозных военных лет. От медсанбата. От землянки и коптилки из снарядной гильзы. Землянка

вздрагивала от близких разрывов. На простыню просыпалась земля. Хирург оперировал. А когда выдавалось свободное время, брался за столярный, слесарный инструмент и конструировал разные приспособления для операционной. Хирург был и столяром и слесарем.

Итак, сперва о раздумьях.

Удивительна способность живой ткани к самовосстановлению! Раны затягиваются. Кости срастаются. Им только помочь нужно правильно срастись. Окружить район перелома гипсовой повязкой. Если перелом сложный, соединить кость металлическим скреплением и, конечно, снова в гипс. Очень болезненная и неприятная операция, но что поделаешь. Заболеть всегда проще, чем лечиться...

И — покой. Чем сложнее перелом, тем дольше тягостная неподвижность. Вот тут-то и возникает противоречие между тем, что нужно организму для быстрого выздоровления, и тем, что приходится делать хирургу.

Чем активнее окружающие перелом ткани, тем лучше кровоснабжение и обмен веществ, значит, быстрее будет идти излечение. И в то же время малейшее неосторожное движение может свести на нет усилия врача.

Хирург бросает все силы, конечно, на главную опасность. Если перелом произошел в голени — в берцовой кости, — в гипсе оказывается вся нога. И... обрекаются на неподвижность мышцы. Нарушается кровообращение, обмен веществ. Излечение идет медленнее. Тот, кто испытал все это на себе, знает, как слабеет рука или нога за время лечения. Когда наступает выздоровление, врач прописывает специальный режим, лечебную гимнастику.

Гипсовая повязка и связанная с ней неподвижность оказываются и другом и врагом в борьбе организма за выздоровление.

Значит, нужно придумать, как избавиться от гипса. Путь был один — изобрести замок-фиксатор, который бы прочно сомкнул кость в месте перелома. Но для этого прежде всего нужно знать, какова прочность кости. Ведь замок должен опираться на нее. А вдруг опора окажется слабее, чем металл? Тогда может случиться беда. Станет нечаянно человек на большую ногу, и металл врежется в кость.

Когда прыгун отталкивается от земли, кости конечностей испытывают мгновенную нагрузку в сотни кг на см². И ничего. Но вот авария... И мы теперь знаем, как трудно и долго пришлось Валерию Брумелло возвращаться в строй. Очевидно, разные участки кости имеют разный запас прочности и на смятие, и на срез, и на скручивание. Очевидно, дело еще и в направлении возникающего напряжения: вдоль кости оно, поперек или под углом.

Но каковы пределы прочности костей? Этого никто не считал. И только ли в прочности дело?

Уж и не вспомнить теперь, когда пришли на память доктору Сеппо первые трудные послевоенные годы, обветшавшая отцовская хата, покосившийся забор, который приходилось подпирать палками. Вот эти подпорки и помогли восполнить недостающее звено в цепи рассуждений. Хозяин подпирает до лучших времен готовый уласть забор шестом. И не задумывается об известном каждому школьнику законе разложения сил. А ведь именно закон разложения сил помогает обыкновенному шесту удержать тяжелый забор. Значит, конструкция фиксатора и его расположение должны учитывать этот закон.

Теперь настала очередь математического анализа, эксперимента. Когда доктор Сеппо рассказывал об этих раздумьях и поисках, мне снова вспомнился киевский профессор Николай Михайлович Амосов. Он стал хирургом 30 лет назад, одновременно закончив медицинский и заочный индустриальный институты, словно уже тогда предчувствуя, что через много лет у медицины появятся союзники — достижения современной техники и точных наук.

Доцент Арнольд Янович Сеппо ни высшую математику, ни курс сопротивления материалов не изучал, не было таких предметов в программе медицинского вуза. Правда, руки вчерашнего крестьянина равно умело владели и скальпелем, и молотком, и напильником. Но этого было слишком мало.

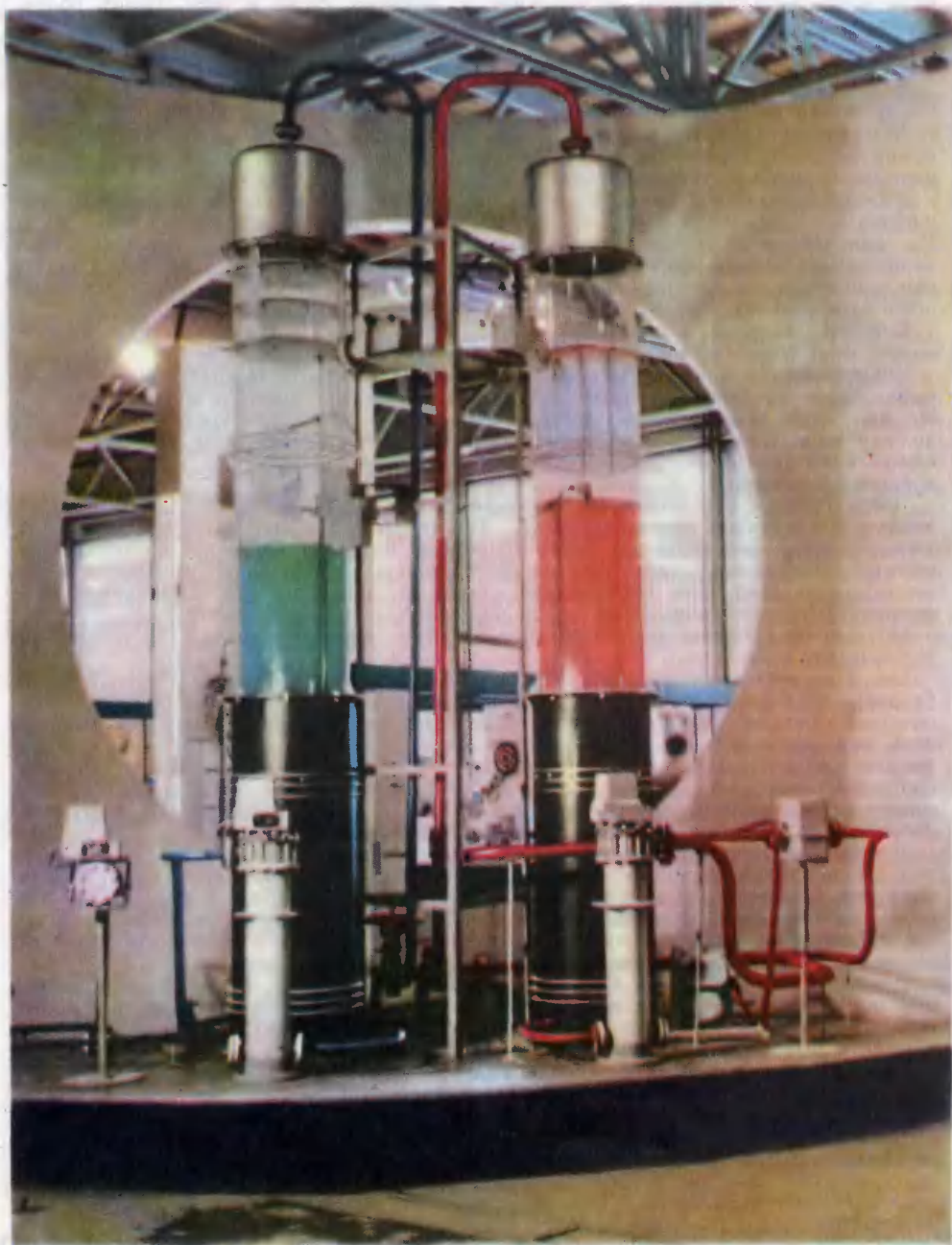
Пришлось вспомнить студенческие годы и снова сесть за учебники.

И когда доцент-медик Сеппо пришел в лабораторию сопротивления материалов Таллинского политехнического института, он мог говорить со специалистами на профессиональном языке. Сначала было удивление, и даже недоумение.

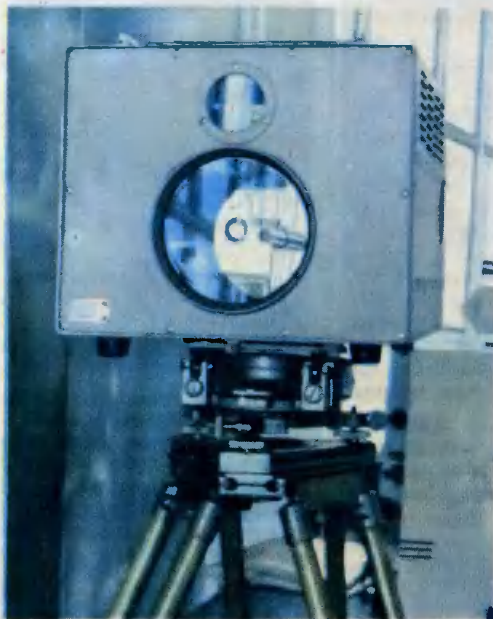
(Окончание на стр. 49)



Два стеклянных цилиндра, наполненных жидкостями разного цвета, демонстрируют точность и надежность работы электрических и пневматических датчиков, используемых в автоматических процессах. Датчики, встроенные в стенки резервуаров и соединенные с управляющими приборами, поддерживают заданные уровень и температуру жидкости.



Вам нужно построить ГЭС на таежной реке. С чего начинается строительство! С инженерно-геодезических работ — измерения и разбивки будущей строительной площадки. Но попробуйте измерить в тайге расстояние в сотни метров, а тем более в десятки километров с помощью обыкновенной рулетки! Для того чтобы облегчить эту работу, и создан светодальномер.



«Кварц» — прибор, который позволяет измерять расстояния от 1 до 50 тыс. м с ошибкой, не превышающей 1 см. За лучом газового оптического квантового генератора внимательно следит трехглазый отражатель, напоминающий своими призмами глаза насекомых. Прибор ловит отраженный луч и выдает готовый результат — точное расстояние.

Хотя у аккумуляторного тягача, выпускаемого в Риге, есть и руль и сиденье, двигается он, как правило, без водителя. Предназначен тягач для внутризаводских перевозок. В покрытие пола заделывается металлическая полоса шириной 70 мм. Там, где находятся «получатели» и «отправители» грузов, в полосе — разрывы. С помощью тумблеров, расположенных на пульте управления, тягачу задают программу: остановиться у такого-то и такого-то разрыва. Индуктивный датчик, расположенный под передним щитком, не позволяет машине сбиться с пути.





ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ

ИДЕАЛЬНАЯ ВСПЫШКА. Дать неправильную выдержку при съемке с лампой-вспышкой — почти наверняка загубить снимок. Однако такие казусы полностью исключаются, если воспользоваться электронной лампой-вспышкой Эриксона (США). Часть ее лучей, отражаясь от объекта съемки, возбуждает электрический сигнал в укрепленном на камере полупроводниковом элементе. Постепенно нарастая, этот сигнал размыкает цепь и гасит лампу как раз в тот момент, когда пленка получит необходимое для хорошего снимка количество света. Полупроводниковый сторож никогда не ошибается.

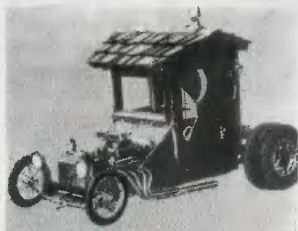
МИКРОФОН НА НОГЕ.

Вместо того чтобы сделать рентгеновский снимок больного колена, врач укрепляет на нем микрофон, включает магнитофон и просит вас сделать несколько движений ногой — чтобы записать хруст сустава. Затем эту запись сравнивают с эталонной и ставят диагноз. Дело в том, что здоровый и поврежденный суставы издают при сгибании разные звуки. Причем по скрипу больного сустава гораздо точнее, чем с помощью рентгена, можно узнать, какой недуг его поразил (США).

СКОЛЬКО У ЮПИТЕРА ЛУН? Вопрос этот до сих пор остается открытым. Пока известны двенадцать. Австралийский ученый Е. К. Бигг, исследовавший радиоизлучение Юпитера в дециметровом диапазоне, сообщил, что он обнаружил подозрительные регулярные «радиовсплески». Это свидетельствует о том, что вокруг Юпитера вращается еще какая-то неизвестная «луна».

ТО, ЧТО ЧИТАТЬ ВО ВРЕМЯ ЕДЫ ВРЕДНО, знают все. Но между тем сколько людей за столом читают газеты! Это учли японские издатели и стали выпускать газеты с акустическим приложением в виде пластинки, на которой записана часть текста. «Прослушивание» газеты за завтраком все-таки, наверно, лучше, чем чтение.

НЕОБЫЧНЫЕ АВТОМОБИЛИ были выставлены на международной выставке в Нью-Йорке. Верхний



автомобиль — «огородный домик» — довольно прытко передвигается. Правда, всегда существует опасность, что на водителя обрушатся доски с крыши «кабины». А нижний автомобиль — «песочный клоп» — имеет более прочный кузов. Он сделан из стекловолкна.



«ВЕДРО», КОТОРОЕ ВЫ ВИДИТЕ НА СНИМКЕ, под силу поднять только вертолету. А сдела-



ли его для тушения лесных пожаров. Вертолет «зачерпывает» воду из озера или реки, летит к месту пожара, опорожняет ведро и — снова за водой. Вместимость ведра — 2000 литров (США).

ПОЙМАННЫЙ ГРАД.

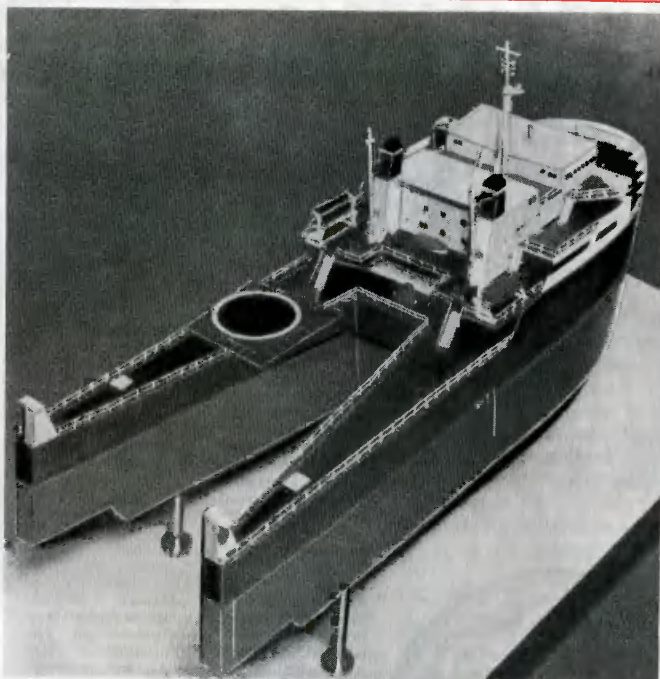
В Италии, чтобы защитить растения от града, над посадками натягивают мелкоячеистые пластмассовые сети. Это, пожалуй, единственный случай, когда сетями ловят воду, правда, замерзшую.

СНЫ И ЭВМ. Что такое сны? Гипотез на этот счет известно очень много. Одна из последних принадлежит английскому психологу Эвансу. Он утверждает, что сны представляют собой необходимую «переориентировку» мозга, которую можно сравнить с новой программой для электронной вычислительной машины. Через определенные регулярные промежутки времени мозг должен «отсортировать» старую информацию, чтобы дать место для новой.

КРЫША ГРЕЕТ ПО НОЧАМ. Озабоченные тем, что болгарские и румынские овощи пользуются все большим успехом на мировом рынке, итальянцы построили первое у себя в стране крупное предприятие по выращиванию помидоров аэропнным способом, используя при этом множество удачных технических решений. Например, крыши теплиц сделаны из прочной, легкой и прозрачной пластмассы, поглощающей инфракрасное излучение. Днем такая пластмасса пропускает солнечные лучи, а ночью не дает теплу улетучиваться из теплицы наружу.

ПИСТОЛЕТ - АВТОМАТ, СТРЕЛЯЮЩИЙ ГВОЗДЯМИ И ЗАКЛЕПКАМИ, имеет магазин на 12 патронов. Таким автоматом можно крепить детали из любых твердых материалов — от дерева до стали. А чтобы заклепки случайно не отстрелились в сторону, автомат снабжен устройством, реагирующим на наклонность «простреливаемой» поверхности. Если наклон больше 5°, автомат дает «осечку» (А н г л и я).

ЛАЗЕР ПОДНИМАЕТ ТРЕВОГУ. Инженеры подыскивают для лазера все новые и новые профессии. Одна из них — почти мгновенно сообщать о начавшемся пожаре. Принцип устройства несложен: луч лазера многократно отражается зеркалами, расположенными на стенках «охраняемого» помещения. Благодаря этому оно равномерно охвачено световыми зигзагами. Конец луча «упирается» в фотоэлемент. Как только где-нибудь появится дым, прозрачность воздуха изменяется, и лазерный луч прерывается или слабеет. Сразу же реагирует фотоэлемент, включается сигнал тревоги (А н г л и я).



ГДЕ У ЭТОГО СУДНА НОС? На такой вопрос не легко ответить. В самом деле, ведь V-образное французское судно, предназначенное для очистки поверхности моря от нефти, к месту своей работы движется «острым» концом вперед, а при сборке нефти — раздвоенным. В середине судна находится всасывающее отверстие, куда поступает смесь воды и нефти. Нефть отделяется и собирается в трюм, а очищенная вода сливается наружу. Судночистильщик может использоваться и для океанографических исследований: ведь внутри «буквы V» всегда затишье, волн почти нет, что очень удобно.

НОВЫЙ ПАЯЛЬНИК разработан инженерами голландской фирмы «Филипс». Особенность этого паяльника состоит в том, что он нагревается термистором — керамическим полупроводниковым элементом.

ПАСТА ВМЕСТО ЦЕПЕЙ. Надевать на автомобильные колеса цепи противоскольжения и снимать их — задача довольно трудная. В США разработана специальная паста, которую прямо из тюбика наносят на шины. Через некоторое время она застывает, образуя прочную шероховатую пленку. Эта пленка, как показали испытания, вполне заменяет цепи противоскольжения.

БЕРЕТЕ КОНФЕТУ и, не разворачивая бумажную обертку, кладете в рот. Думаете, будет невкусно? Это смотря из чего сделана обертка. В США начали выпускать бумагу, которая... растворяется на языке! Применяют эту бумагу для упаковки пищевых продуктов. Интересно, что продукт вместе с упаковкой можно прямо класть в кастрюлю и варить суп.



Гостья из дальних стран

Случается так, что пришелец из дальних стран становится для нас очень нужным. Я хочу рассказать о... пуговице.

Теперь вам хочется спросить, почему пуговица — гостья из дальних стран? И кто ее, пуговицу, вообще выдумал? Ответить на эти вопросы не так-то просто. Как и большинство вещей, к которым мы привыкли, пуговицу придумали так давно, что теперь никто уже не может толком сказать, когда именно.

Одна из наиболее древних и известных нам пуговиц найдена на севере Европы — в Дании. При раскопках одного захоронения в крепком дубовом гробу были открыты останки древнего воина. Одежные его состояли из длинного прямого куска ткани, напоминающего накидку. Полоса, отрезанная от верхнего края и перекинутая через плечо, пристегивалась на спине двойной пуговицей, примерно такой же, как современные запонки. У этой пуговицы не было еще ни петель, ни отверстий для нитки. На рисунках, покрывающих древнегреческие вазы, на одежде женщин тоже можно заметить круглые застежки, напоминающие пуговицы, но вот петель нет нигде. Вместо них по обе стороны такой «пуговицы» заметны три маленькие складочки. Возьмите две полоски ткани, наложите их друг на друга, под них положите какой-нибудь круглый предмет, хотя бы ту же пуговицу или монетку, и туго стяните под ней ткань шнуром. Вот и готова такая же застежка, которую использовали древние греки.

Однако потом пуговица в Европе была почему-то забыта. И во время крестовых походов европейские воины с удивлением взирали на турок, чьи длинные нафты пристегивались на пуговицы. В такой одежде было гораздо легче двигаться и ездить верхом. Пуговицы привели в восторг суровых рыцарей и кан военная добыча были доставлены в Европу, где сразу же начали делать такие же.

По Европе покатилась волна пуговицной эпидемии. Пуговицы стали пришивать уже не дюжинами, а сотнями. Турки застегивали свои одежды с помощью пришитых петель, европейцы придумали прорезную. Богатые люди заказывали пуговицы из жемчуга и драгоценных камней, из пуговицы составлялись сложные орнаменты.

Прошло много времени, почти 500 лет, прежде чем научились делать красивые и дешевые пуговицы. В полуден-

ных странах пуговицы бедняков делались из веревки или полосок ткани, связываемых в тугой узел. Такой неуклюжий клубок было довольно трудно загнать в петлю. Позже стали делать пуговицы из металла, но они по-прежнему были круглыми. Постепенно научились использовать и другие материалы. Лет двести тому назад пуговицы были уже деревянные и обтянутые тканью, медные, из слоновой кости и обычные костяные, перламутровые, из эбенового дерева, кораллов, хрусталя, драгоценных камней, даже фарфоровые. Часто использовали два различных материала: сталь и стекло, камень и шелк, иногда на обтянутую тюлем пуговицу наклеивали картинку на тонкой шелковой бумаге.

Наиболее своеобразные пуговицы носили в то время во Франции, где были в моде диски диаметром в несколько сантиметров. Они покрывались стеклом, как часы. Под стекло вставлялись маленькие картинки, портреты, цветы, насекомые, бабочки. Особенно ценились золотисто-зеленые шпанские мушки, переливающиеся, словно драгоценный камень. Самые шикарные пуговицы были у брата короля Людовика XVI: каждая пуговица — крохотные часы. В то время на намзол пришивали от 30 до 70 пуговиц.

Женщины вначале пуговиц не носили. Это в какой-то степени была привилегия мужчин. В XVII веке, когда женская мода стала заимствовать многие детали мужской одежды — лацканы, широкие манжеты, жилет, — переняли и пуговицы. За сто лет представительницы прекрасного пола не только догнали, но и значительно перегнали мужчин. На платья пришиваются сотни пуговиц, иногда так часто, что одна прикрывает другую. Примерно в то же время мужчины начали носить высокие сапоги. Для того чтобы их было легче обувать, штанины делались расстегивающимися. Через некоторое время высокие сапоги вышли из моды, и мужчины перешли на длинные брюки и туфли. Но пуговицы по бокам все-таки остались — просто для красоты.

Как видите, судьба нашей гостьи богата интересными и разнообразными событиями. Сегодня у нее немало соперников: крючки, кнопки, «молнии» и т. п. Но это не означает, что она исчезает. Она мужественно сохраняет свои позиции.

Элла ВЕНДЕ, искусствовед

Перевод с эстонского
Г. ДЮМИДОВОЙ



ЗАПРОГРАММИ- РОВАННЫЙ КОВЕР

В селе, называемом Три Озера, выделяются самым простым образом разноцветные ковры. Работа сия производится шестью девочками на одном стану, мерюю 4 аршина в вышину, а в ширину 6 аршин. Пряжа красится. Рисунки для ковров делаются домашним живописцем и расписываются красками на картонной бумаге, склеенной по величине ковра, который по сей бумаге начинают ткать.

«Северная почта», 1812 год

...Самый старинный ковер, известный сегодня, соткан в V веке до н. э. Нашли его в 1949 году при раскопках Пазарыкского кургана в высокогорном Алтае. Около 2500 лет пролежал он в вечной мерзлоте, благодаря чему оказался почти неповрежденным. Теперь ковер хранится в ленинградском Эрмитаже. Изготовлен он из овечьей шерсти, хотя не только из шерсти ткали ковры в старину. Материалом служили также шелковые, золотые, серебряные нити и даже драгоценные камни, которыми унизывали ворсовую поверхность ковра. Современные ковры ткут и чистошерстяные, и полушерстяные, с добавлением штапельного волокна, и синтетические — из нитрона, лавсана, капрона. Эти ковры ничуть не уступают шерстяным, они долговечны, а хозяйки утверждают, что они даже практичнее: чистить их легче, а извечный враг ковров — моль — ими не интересуется.

Чтобы ознакомиться с производством ковров, мне не пришлось ехать в Среднюю Азию или Закавказье — в крупнейшие, истари знаменитые центры ковроделия. Я отправилась в небольшой подмосковный городок Люберцы, на ковровый комбинат. Его продукция за сутки — 7 тыс. кв. м ковров всевозможных расцветок, разнообразнейших узоров для наших квартир, учреждений, телецентра в Останкино, для заказчиков из Румынии, Болгарии, Венгрии, Польши, Англии.

Путь к началу технологической цепочки мне указали грузовики, доверху наполненные упакованными в серую мешковину тюками — они везли сырье в красильный цех. Здесь жарко. Ведь сырье надо не только окрасить, но и отжать в барабанах, которые действуют по принципу центрифуги, а затем быстро высушить. Посреди цеха — приземистые, похожие на большие блестящие кастрюли с крышками красильные аппараты. Когда я вошла, в один из барабанов загрузили клочкастую овечью шерсть, в которой кое-где даже сохранились колючки с далеких пастбищ, а в другой — белоснежное, похрустывающее на ощупь синтетическое волокно. Химия вторглась в это древнейшее производство.

Процесс окраски волокна и пряжи имеет для производства ковров чрезвычайно важное значение. Ковер на долгие годы должен сохранить первоначальную яркость и свежесть красок, а для этого красители должны быть светостойкими, прочными к трению, химической чистке. Если до середины прошлого столетия применяли только естественные краски, то теперь они вытеснены более прочными синтетическими красителями.

Работницы выгружают на тележки окрашенную пряжу. Она еще влажная, плотно спрессованная. Цех сразу повеселел — ярко-красный, зеленый, лимонно-желтый, синий, корич-



новый цвета. Теперь отжать, высушить, разрыхлить, смешать шерсть с искусственным волокном или несколько синтетических волокон между собой — и конвейерная лента начнет двигаться к пневматической трубе, по которой волокно доставляется прямо на кордочесальные машины. Они превращают окрашенное волокно (смеси) в мягкую, пушистую непрерывно текущую ленту — ровницу. В прядильном цехе — длинные ряды кольцепрядильных машин, на них вырабатывается одиночная ковровая пряжа. Но это еще не все: ее соединяют по три нитки, скручивают, наматывают на бобины. И вот уже вереница тележек с разноцветными бобинами движется к ткацкому цеху.

В ткацком цехе гудят сразу 113 станков — огромных, в два этажа! Они напомнили мне корабли; и на капитанских мостиках стояли ткачи, а вокруг величаво струились разноцветные волны ковров. Каких только не было узоров: ковры с геометрическим орнаментом, узоры в виде многоугольников, квадратов, ромбов красно-коричневых тонов! Эти узоры навеяны славными туркменскими коврами. А вот ковер с поэтичным названием «Русская красавица», его узор напоминает расписные русские подносы. На другом станке расцвел светло-голубой ковер с причудливыми цветами, которые, переплетаясь, образуют радостный рисунок. И название у него веселое: «Май». Этот ковер создан по мотивам азербайджанского ковра типа «Казах»: широкий бордюр из трех каемок, на кирпично-красном фоне свободно разбросаны крупные медальоны.

Ковровые узоры создаются художниками комбината. Около 30 новых рисунков ежегодно утверждает художественный совет. В мастерской мне показывают новые работы. Эскизы создаются по наброскам, привезенным из Средней Азии и Вологды, Азербайджана и с Севера. Например, ковер «Русский сувенир» навеян узорами на вологодских прялках.

У меня сразу возник вопрос: как же переносятся на ковер все сложные узоры, задуманные художниками? Оказывается, с помощью перфокарты. Рисунок ковра со всем его цветовым многообразием зашифровывается: на кусочек картона наносится определенное количество перфораций — круглых дырочек, расположенных в определенном порядке.

Попробуйте внимательно приглядеться к изнанке ковра: она, как и всякая ткань, имеет сетку, состоящую из нитей основы и утка. Но от обычных тканей ковер отличается тем, что на нитях основы параллельными рядами, плотно прилегая друг к другу, завязаны мелкие узелки разноцветной пряжи. Концы этих узелков продеваются между нитями основы, ровно подстригаются, и на лицевой стороне образуется сплошной ворс, который и является декоративной узорчатой плоскостью ковра, совершенно скрывающей нити основы и утка.

В картоннасекальной мастерской, куда попадает технический рисунок ковра, специальную бумагу делят на клетки так, чтобы каждая клетка соответствовала одному ворсовому узлу. А всего в одном квадратном метре ковра содержится от 120 до 200 тыс. узлов, а на коврах ручного ткачества их количество доходило до 1 млн. Представляете теперь, какой сложной, трудоемкой работой является



ковроткачество. Только завязать миллион узелков! Причем сделать это надо в соответствии с рисунком, постоянно меняя цвет узлов.

Ремесленники в старину ткали иногда ковры огромных размеров. Так, арабский историк Табари в X веке описывает иранский ковер «Весна Хосроя» — его размеры 18×18 м. Значит, на его поверхности было завязано локтями пальцами ковроделов около 300 млн. узелков, и работа продолжалась больше 10 лет. Теперь же ткацкий станок жаккардовой системы за один час тклет ковер площадью в 6 м^2 . Это означает, что упомянутый иранский ковер был бы готов через 55 часов.

Картонасекальный станок отдаленно напоминает пианино: клавиши, педаль, пюпитр. Только клавиш всего пятнадцать, по три клавиши для каждого цвета. На пюпитр кладут «патрон» (четвертая часть рисунка в натуральную величину), на нем с помощью клавиши насекают перфорации. Каждая прямоугольная карточка соответствует одному горизонтальному ряду узелков. Для ковра средних размеров нужно 1276 таких карточек, которые соединяются в непрерывную цепь — картон.

...Разноцветные цилиндрические бобины установлены на специальном шпулярнике. Нити с бобин в туго натянутом состоянии через направляющие планки поступают на станок группами цветов. Полотно ковра формируется коренной и настилочной основами с льняным утком, ворс — полушерстяной или синтетический.

При первом рабочем движении челнока опускаются все группы нитей ворсовой основы, а также туго натянутые нити коренной основы. Слабо натянутые нити коренной основы поднимаются с вводом нитей утка. При втором рабочем движении происходит подъем узоробразующих нитей и вводится стальной прут. В процессе зевобразования под стальным прутком движется возвратным путем челнок и переплетает нити основ.

Карты надеты на перфорированную призму, которая получает вращательное и поступательное движение синхронно с работой станка и последовательно каждой гранью прижимает карты к концам игл. Находящаяся на очередной грани карта действует на иглы своей поверхностью, просеченной отверстиями в соответствии с наметанным узором. Вращаясь, призма автоматически меняет карты после каждой прокидки утка, воспроизводя узор элемент за элементом сразу по всей ширине ковра.

И вот уже ковровое полотно непрерывной лентой наматывается в рулон. На отделочные ковры оно разрезается в отделочном цехе.

Критически приглядываясь к лицевой поверхности и замечая неровность ворса, не очень четкий рисунок из-за отдельных приставших ворсинок, кромка не отделана. Нет, в таком виде ковер в магазин не повезешь. Машина может иногда и пропустить несколько узелков, но это уже брак. Его исправляют в отделочном цехе, где коврам придают так называемый товарный вид, а пока это только суровье.

Суровье поступает на контрольный стол, где опытные контролеры проверяют его качество, меру и маркировку, подбирают по артикулу, размеру, рисунку, цвету фона. Теперь изделие имеет свой паспорт. Можно путешествовать дальше. Последний пункт путешествия перед отправкой на склад — отделочный цех. Здесь выравнивают ворс на двухцилиндровых продольных машинах. Ворсовая поверхность становится ровной, удаляются прилипшие ворсинки, и узор ковра становится ярким и четким. Другая машина — бастовальная — действует как паровой утюг.

Только одна операция в этом цехе производится вручную. Пока еще не удалось придумать механизм, который по точности сравнился бы с человеческими руками. Поэтому, когда с бастовальной машины непрерывной лентой сходят ковры, работница отсекает безворсовые долевые и поперечные кромки. Ковер почти готов. Последняя операция на оверлочной машине — обшивка кромок. Вот и все. Упакованные в рулоны, плывут по подвесной дороге на склад готовые ковры.

Экскурсию по Люберецкому ковровому комбинату вели журналист Юлия Борисова и фотокорреспондент Владимир Богатырев.



По ту сторону

фокуса



На столе стоит ваза с цветами. Исполнитель делает над вазой несколько движений, и вдруг из нее начинает бить фонтан. Протягивает и фонтану правую руку — теперь фонтан бьет из руки. Фокусник отходит от столика, а фонтан по-прежнему бьет то из правой руки, то из левой. Фокусник подходит к столику, и снова фонтан бьет из вазы.

Секрет этого фокуса в очень простом приспособлении. Оно состоит из тонкой резиновой трубочки и баллона (груша от пульверизатора).

Возьмите три баллона. Один положите за ножкой стола, трубочку протяните к вазе и приклейте. Стоит нажать ногой на баллон, как из вазы начнет бить фонтан. Два других баллона спрячьте под мышками. Трубочки от них пройдут через рукава прямо в ладони. Приклейте их лейкопластырем и загрируйте под цвет рук.

Рис. В. КАЩЕНКО

В. КУЗНЕЦОВ

Погоня

Фантастический рассказ

Артур ПОРДЖЕС

Рис. Д. НАДЕЖИНА

(Окончание. Начало в № 9)

Джим вскочил на ноги. Сверкающий прут сокращался. Кожистый шар, подтягиваясь на нем все выше, снова вбирал его в себя. Джим громко выругался и, не отрывая взгляда от цепкой металлической лапы, занес для удара ногу в тяжелом ботинке.

Но... мощный удар ногой так и не состоялся. Слишком много довелось Джиму видеть драк, проигранных из-за опрометчивого удара ногой. Ни одна часть его тела не должна войти в соприкосновение с этим черт те чем оснащенным страшилищем. Он подхватил с земли длинную сухую ветку и, подсунув ее под металлическую лапу, стал смотреть, что будет дальше. А дальше было белое кружево вспышки и шипящее пламя, и даже через сухое дерево до него докатилась мощная волна энергии, расщепившей конец ветки. С приглушенным стоном он выронил тлеющую ветку и, разминая онемевшие пальцы, в бессильной ярости отступил на несколько шагов. Он остановился, готовый в любую секунду обратиться в бегство, и сорвал с плеча винтовку.

Став на колени, чтобы получше прицелиться в наступающих сумерках, Джим выстрелил в металлическую лапу и через секунду услышал глухой удар: руум упал. Крупнокалиберная пуля сделала куда больше, чем он ожидал: она не только сбила металлическую лапу с края обрыва, но и вырвала из этого края здоровый кусок.

Он посмотрел вниз и злорадно ухмыльнулся. Каждый раз, как лапа зацепится за край обрыва, он ее будет сбивать. Патронов в кармане больше чем достаточно. Пока не взойдет луна и стрелять не станет легче, он, если понадобится, будет стрелять с расстояния в несколько дюймов. А к тому же штукавина эта, по-видимому, слишком умна, чтобы вести борьбу неэффективными средствами. Рано или поздно она пойдет в обход, и ночь поможет ему улизнуть.

Вдруг у него перехватило дыхание. Из сфероида вылезли одновременно три стержня с крюками на концах. Идеально координированным движением они вцепились в край скалы.

Джим вскинул винтовку. Ну что ж, будет, как на соревнованиях в Беннинге, с той только разницей, что там, в Беннинге, от него не требовалось хорошей стрельбы ночью...

Он попал в цель с первого выстрела: левый крюк сорвался в облачке пыли. Второй выстрел был почти таким же удачным — пуля раздробила камень под средним крюком, и крюк соскользнул. Но, молниеносно поворачиваясь, чтобы прицелиться в третий, Джим увидел: все впустую. Первый крюк был снова на том же месте. Он бросил ставшую бесполезной винтовку.

Куда теперь деваться и что делать?

И тут он вспомнил про динамит.

Постепенно меняя направление, усталый человек двинулся к лагерю у озера. Джим утратил всякое ощущение времени. Должно быть, он машинально поел на ходу — во всяком случае, голода он не чувствовал. Может, успеет еще подкрепиться в шалаше?.. Нет, не будет времени...

Джим достиг лагеря вскоре после восхода солнца. Он сорвал брезент, и перед ним ярко заблестели динамитные шашки.

Усилием воли Джим вернул присутствие духа и стал обдумывать, что делать дальше. Поставить запал? Нельзя: тогда не рассчитать время детонации с той абсолютной точностью, которая необходима. Взрыв должен быть вызван издали и в тот самый миг, когда преследователь приблизится к динамиту вплотную. И взгляд Джима упал на лежащий в шалаше пистолет.

Запавшие глаза сверкнули. Торопливо Джим высыпал все взрывные капсулы в ящик с динамитом и, собрав последние силы, перетащил эту дьявольскую смесь на свой прежний след ярдах в двадцати от скалы. Это было очень рискованно, чертов коктейль мог взорваться от малейшего сотрясения, но теперь ему было все равно: пусть его разнесет в клочья, только бы не стать парализованной тушей среди других туш в этой адской мясной лавке.

Обессиленный Джим едва успел спрятаться за небольшой выступ скалы, когда на невысоком пригорке, ярдах в пятистах от него, показался неумолимый преследователь. Джим вжался в узкую трещину. Отсюда он мог видеть динамит и в то же время был защищен от взрыва. Защищен ли? Ведь руум взорвется всего ярдах в двадцати от выступа скалы, за которым он прячется...

Молот усталости не переставая бил по его голове. О боже, когда он спал в последний раз? Нет! Он не поддается. Онемелые пальцы крепче сжали рукоять пистолета.

Он посмотрел на гладкий и блестящий пистолет в руке, потом через щель — на ящик. Если он выстрелит вовремя — а так и будет, — этой проклятушей штуке конец! Он немножко расслабился, поддался (совсем чуть-чуть) ласковому обволакивающему солнцу. Где-то высоко негромко запела птица, рыба плеснула водой в озере.

Внезапно по нервам пронесся сигнал тревоги: проклятие! Надо же было гризли выбрать для визита такой момент! Весь лагерь Джима в его распоряжении — круши, разорь сколько душе угодно, так нет же: медведя интересует динамит!

Мохнатый зверь неторопливо обнюхал ящик, рассерженно заворчал, чуя враждебный человеческий дух. Джим затаил дыхание. От одного прикосновения может взорваться капсуль. А от одного капсуля...

Медведь поднял от ящика голову и зарычал. Ящик был забыт, человеческий запах — тоже. Свирильные маленькие глазки видели только приближающийся сфероид, который был теперь в каких-нибудь ярдах сорока от ящика. Джиму стало смешно. До встречи с этой штуковиной он не боялся ничего на свете, кроме североамериканского медведя гризли. А теперь два ужаса его жизни встречаются нос к носу — и ему смешно...

Футов за шесть от медведя сфероид остановился. Гризли — воплощенная свирепость — поднялся на задние лапы. Сверкнули страшные белые клыки. Руум обогнул медведя и деловито покатился дальше. Гризли с ревом преградил ему путь и ударил по пыльной кожной поверхности. Удар нанесла могучая лапа, вооруженная когтями острее и крепче наточенной косы. Один такой удар разорвал бы носорога, и Джим скривился, будто ударили его. Руум был отброшен на несколько дюймов назад, простоял какие-то мгновения неподвижно, а потом все с тем же леденящим душу упорством двинулся по более широкому кругу, не обращая на гризли никакого внимания.

Но на ничью хозяин лесов согласен не был. Двигаясь с молниеносной быстротой, наводившей ужас на любого индейца, испанца, француза или англосакса с тех пор, как началось их знакомство с гризли, медведь стремительно развернулся и обхватил сфероид. Косматые, страшные в своей силе передние лапы напряглись, истекающая слюной пасть прикикла, щелкая зубами, к серой поверхности.

Джим приподнялся.

— Так ego!

Но на фоне серого меха гризли сверкнул серебристый металл — быстро и смертоносно. Рычание лесного владыки моментально сменилось жалобным воем, затем — клокочущими горловыми звуками, а потом не осталось ничего, кроме тонны ужаса, которую быстро и неотвратно засасывало болото смерти. Джим увидел, как окровавленное лезвие, перерезав медведю горло, оставило, возвращаясь в сфероид, ярко-красный потек на пыльной серой поверхности.

Руум покатился дальше, неумолимый, забывший обо всем, кроме тропы, пути, следа человека. «О'кэй, детка, — истерически хихикнул Джим, мысленно обращаясь к мертвому гризли, — сейчас он получит и за тебя, и за Сили, и за все онемевшее зверье, и за меня тоже...» Он прицелился в динамит и очень медленно, очень спокойно нажал на спуск.

Сначала был звук, потом гигантские руки подняли его и, подержав в воздухе, уронили. Джим сильно ударился о землю. Лицом он упал в крапиву, но ему было так плохо, что он этого даже не почувствовал. Птиц, вспоминал он позднее, слышно не было. Потом что-то жидкое и тяжелое глухо ударилось о траву в нескольких ярдах от него — и наступила тишина. С трудом преодолевая боль, он привстал и увидел огромную дымящуюся воронку, и в десятке шагов от себя сфероид, серо-белый от осевшей на него каменной пыли.

Руум был сейчас под высокой красивой сосной. Он катился к Джиму, который смотрел и думал: прекратится ли когда-нибудь этот звон в ушах?

Рука Джима стала судорожно чекать пистолет. Он исчез — видимо, отлетел куда-то в сторону. Джим хотел помолиться, но не смог, а только бессмысленно повторял про себя: «Моя сестра Этель не знает, как пишется слово «Навуходоносор». Моя сестра Этель не знает, как...»

Руум был теперь в одном футе от него, и Джим закрыл глаза. Он почувствовал, как холодные металлические пальцы нащупывают его, сжимают, приподнимают... Они подняли его несопротивляющееся тело на высоту нескольких дюймов и как-то странно подбросили. Дрожа, он ждал укола страшной иглы с зеленой жидкостью и видел перед собой желтое, сморщенное лицо ящерицы с дергающимся веком... Бесстрастно, не ласково и не грубо, руум снова опустил его на землю. Когда через несколько секунд Джим открыл глаза, он увидел, что сфероид удаляется, и зарыдал без слез.

Ему показалось, что прошли всего лишь секунды до того, как он услышал мотор гидросамолета и открыл глаза, чтобы увидеть склонившееся над ним лицо Уолта.

Уже в самолете, на высоте пяти тысяч футов над долиной, Уолт ухмыльнулся вдруг, хлопнул его по плечу и воскликнул:

— Джим, а ведь я могу добыть стрекозу, четырехместную! Пока хранитель музея ищет новую добычу, подхватим три-четыре из этих доисторических тварей, и ученые дадут нам за них кучу денег.

Запавшие глаза Джима ожили.

— А ведь пожалуй, — согласился он и горько добавил: — Так, выходит, я мог спокойно полеживать! Видно, я этой штуковине, черт бы ее побрал, вовсе и не нужен был. Может, она хотела только узнать, сколько я заплатил за эти штаны? А я-то драпал!

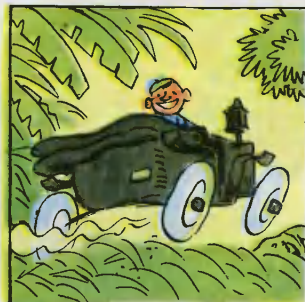
— Да-а, — задумчиво протянул Уолт. — Чудно все это. После такого марафона — и на тебе! А ты молодчина.

Он покосился на изможденное лицо Джима:

— Ну и ночка у тебя была! Килограмма четыре ты сбросил, а то и побольше.

Перевел с английского Р. РЫБКИН





(Начало в «Юте» № 9)

Приземлился Вени в Африке. Как раз там, где много диких зверей, не привыкших к автомобилям. А тем более к музейным. Все эти еще не прирученные хищники изо всех сил старались полакомиться Веней или хотя бы аппетитными покрышками... Но все кончилось, как вы видите, благополучно.

Рис. Е. ВЕДЕРНИКОВА, разработка сюжета и текст Ю. ПОСТНИКОВА



Забурлил коричневатый раствор, помчались наперегонки веселые пузырьки, заставляя плясать какой-то замысловатый танец прозрачно-желтые крупинки. Но вот янтарный блеск крупинок начал исчезать, они стали бурыми. Крупинки «насытились» золотом.

А начался путь золота в шахте, где добывается руда. Измельченную, ее растворяют в цианистом растворе, который заливают в пачуку — большую емкость. Туда же «запускают» зерна синтетической ионообменной смолы, а снизу подают сжатый воздух. Смола отдает в раствор водород и натрий, присоединяя взамен ионы золота. После этого смолу промывают специальным раствором, через который затем пропускают электрический ток. И вот на катоде — чистое золото. Способ этот разработан в институте «Цветметпроект».

А слева вы видите вещества-реагенты, которые помогают извлекать металлы из водных суспензий, содержащих измельченную руду. Называется это флотацией. Минеральные частицы, содержащие нужный металл, благодаря реагенту прилипают к воздушным пузырькам и всплывают наверх.



Клуб "ХУЗ"

Московский физико-технический институт всегда быстро отзывается на требования современной науки и техники. Пример тому — создание нового факультета управления и прикладной математики. О его целях и задачах сегодня рассказывают известные советские ученые.

А. ДОРОДНИЦЫН, академик

Три великих открытия знаменуют последнюю четверть столетия: освоение атомной энергии, завоевание космоса и создание электронных вычислительных машин. Однако никто или почти никто не заметил 24 года назад появления первенца ЭВМ.

Первые конструкторы ЭВМ не предполагали, по-видимому, сколь универсальным окажется их детище, — машины предназначались для расчетов в области ракетной техники и атомной энергии. Но очень скоро возможности, которые открыла вычислительная техника, стали использоваться во многих областях науки и человеческой деятельности, включая и такие, где до недавнего времени, казалось, математика неприменима.

Благосостояние современного общества зависит от двух факторов: производительности общественного труда и совершенства управ-

ления. Производительность труда — функция технического прогресса, опирающегося на успехи естественных наук. Нет нужды говорить о роли точных количественных методов в естественных науках — без них они просто не могут развиваться. И именно вычислительные машины обеспечивают возможность их применения.

Более необычным может показаться применение математических методов в задачах управления. Ведь для того, чтобы принять правильное решение, нужно проанализировать, и притом количественно, возможные результаты этого решения. Современная наука об управлении, хотя она фактически лишь начинает зарождаться, уже дает возможность проводить такой анализ. Но, конечно, сложность структуры и связей в современном обществе делает этот анализ настолько сложным, что лишь с помощью самых лучших ЭВМ он может быть выполнен.

ПРОСТЫЕ ШКОЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ

Аккуратная черточка под последней строкой последней задачи. На следующем листе задачника — жирные прописные буквы заголовка новой главы.

Пройден еще один раздел курса физики.

Но не спешите браться за новые задачи. Перелистайте еще раз, хотя бы бегло, предыдущую главу.

Почему бы не подумать, как воплощаются решения в технике наших дней!

...Задача № 96 из задачника по физике В. Демновича: «В автомобилях применяют тормоза, которые действуют либо на все колеса, либо только на задние. Почему не применяется торможение только передних колес?»

Задача легко решается «от противного». Представьте себе, что передние ноги «железного коня» мгновенно прилипли к асфальту. Мгновение спустя

Семинар ведет О. СЕРГЕЕВ

X — знания, Y — труд, Z — смекалка.

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

Награды клуба — почтовые грамоты Московского физико-технического института.

Нужны, очень нужны нашей стране сейчас специалисты высшей квалификации в области науки управления, математических методов в самых различных отраслях знания. Физтех всегда отличался тем, что быстро реагировал на возникающие острые потребности в специалистах новых направлений и очень быстро их готовил на самом передовом уровне. Я бы назвал их специалистами «интеллектуальной техники» в отличие от всех прочих видов техники, которые призваны умножать физическую силу общества.

Н. МОИСЕЕВ,

член-корреспондент АН СССР

В XVIII—XIX веках наука и техника развивались относительно медленно. Технологические новшества так далеко отстояли друг от друга, что руководители предприятий успевали к ним привыкнуть.

Астроном, сидящий за своим телескопом и меланхолично созерцающий небесный покой, — вот характерный образ ученого недавнего прошлого. Сейчас ситуация изменилась. Гигантский циклотрон, постро-

енный под Серпуховом, за одну секунду выдает такое количество информации, что, анализируя ее стандартными методами, физик должен потратить на это всю свою жизнь. И если бы не было создано новой технологии анализа информации, то процесс исследования прекратился бы через десятилетия.

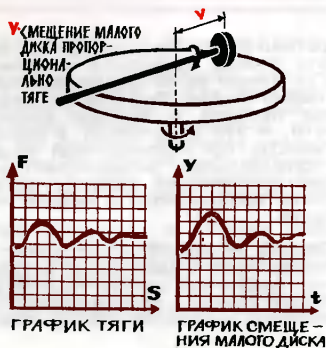
Великие изобретения появляются тогда, когда в них есть великая необходимость. Более двадцати лет тому назад были изобретены электронно-вычислительные машины. Именно они и создали техническую базу новой технологии управления и обработки информации. Одновременно были созданы условия дальнейшего прогресса техники.

И вот сейчас главное направление технического прогресса связано с использованием электронных вычислительных машин в управлении научными исследованиями и в научных разработках. В специалистах, способных работать в этих областях, ощущается острая необходимость. Для этой цели и создается в МФТИ новый факультет управления и прикладной математики.

его «круп» будет вздернут вверх — только так сможет двигаться вперед по инерции его массивное тело. Кратковременная стойка на передних «ногах» — и автомобиль плюхается на спину... Несложный анализ подсказывает: точка приложения внешних сил, действующих на движущееся тело, должна находиться за центром тяжести тела, только так будет обеспечена устойчивость движения.

Где еще применяется этот принцип? Например, в зарубежной ракетной технике: стабилизаторы всегда устремляются на хвосте ракеты. Тогда еще вопрос: всегда ли они выполняют свою стабилизирующую роль? Представьте, что какой-то выдуманный боевой самолет отстреливается ракетами от преследующего его истребителя. Выпущенная назад ракета первое время движется по инерции за выбросившим ее самолетом, движется стабилизатором вперед! Такое движение неустойчиво: ракета разворачивается и настигает «хозяина».

Задача № В2. Ведро с водой свободно падает дном вниз. В боковых стенках и дне ведра имеются от-



«ЭЛЕКТРО-СТАТИКА»

Ф. ИГОШИН

Первым законом электростатики был закон о взаимодействии зарядов: одноименные заряды отталкиваются, а разноименные притягиваются. Заметим, что заряд, образующийся на стекле, потертом о шелк, отличается от заряда, возникшего на сургуче, потертом о фланель. В середине XVIII века условились называть первый заряд положительным, а второй отрицательным.

Основным исследовательским прибором тогда служил электроскоп. Электроскоп настолько прост, что изготовить его можно самому.

Металлический стержень или спицу пропустите через диэлектрик, например через пластмассовую расческу. На конец спицы наклейте лепестки папиросной бумаги. Опустите конец с лепестками в стакан или стеклянную банку — электроскоп готов. Имея такой прибор, легко проводить самостоятельные исследования. Электризуя трением различные тела, можно определить, какого знака заряд образуется на них. За «этalon» лучше взять стекло, на котором, как говорились, возникает при трении о шелк положительный заряд.

Удобно воспользоваться еще более простым прибором — трубочкой из папиросной бумаги, подвешенной на шелковой нити. Зарядив ее от наэлектризо-



ванного стекла, легко удастся определить знак заряда на другом теле: ведь одноименные заряды отталкиваются, а разноименные притягиваются. Попробуйте натирать тела разными материалами: шерстью, шелком, бумагой и т. д. Резиновую трубку можно зарядить, например, ударив ее о стол.

Мы привыкли к тому, что трением электризуют толь-

ко диэлектрики. Раньше считалось, что проводники вообще нельзя наэлектризовать. Но выяснилось, что если проводник хорошо изолировать, то его можно зарядить электричеством.

Обязательно ли тереть тела друг о друга? И главное, в чем причина электризации? Для ответа необходимо проделать тонкие эксперименты. Однако можно обойтись и простым, но достаточно убедительным опытом.

Возьмите два латунных диска, насаженные на ручки из изолирующего материала. К одному из них приклейте кружок из фланели или шелка. Диаметр этого кружка сделайте равным диаметру диска. К другому диску приклейте такой же кружок из плексигласа. Убедившись, что ни электроскоп, ни один из дисков не заряжены, наложите диски один на другой и потрите их друг о друга, поворачивая в противоположные стороны. Поднесите первый диск на расстояние 1—2 см к стержню электроскопа и заметьте, насколько отклонились лепестки.

Теперь точно так же приблизьте второй диск. Листочки электроскопа опять разойдутся, и угол расхождения будет тот же, что в предыдущем случае. Затем поднесите диски близко друг к другу, стараясь, чтобы они не соприкасались. В таком положении приблизьте их к стержню

верстия. Будет ли выливаться вода через эти отверстия при падении ведра? Правильность ответа проверьте опытным путем, заменив ведро консервной банкой.

Где можно было бы использовать практически такую установку?

Каким бы ни было ваше решение, если оно правильно, в конце концов вы наверняка придете к выводу: свободно падающая вода находится в состоянии невесомости. И это используют в своих экспериментальных исследованиях иностранные специалисты по «космической гидродинамике». Капсула с жидкостью бросается вместе со специальным киноаппаратом с верхушки высокой башни. Процессы в условиях невесомости — вот сюжеты всех снятых за эти несколько секунд фильмов. По ним можно предсказать в общих чертах поведение жидкости в условиях космического полета.

Задача № 404. Трактор тянет многолещный плуг. Значение силы тяги на каждом участке пути графически регистрируется прибором работомером. Определите, пользуясь графичеком, работу трактора на пути 50 м.

Вы, очевидно, подсчитывали работу трактора «по клеточкам». Может быть, можно изобрести механический прибор, который позволил бы произвести вычисления авто-

электроскопа. Если листочки электроскопа отклоняться не будут, значит заряды дисков противоположны и скомпенсировали действие друг друга.

Этот факт многократно и тщательно проверялся и позволил сформулировать следующее утверждение: если два разнородных тела сначала соприкасались, а затем были удалены друг от друга, то каждое из них приобретает равный по величине, но противоположный по знаку заряд.

Таким образом, электризация трением объясняется появлением зарядов при контакте разнородных тел. При этом трение обеспечивает тесный контакт между соприкасающимися телами.

Первый количественный закон электростатики был открыт в 1785 году Кулоном. Он изучал силу взаимодействия между зарядами и нашел, что сила взаимодействия между точечными зарядами обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними.

Крутильные весы Кулона сложны, и повторить его опыт трудно. Проще воспользоваться идеей Кавендиша, который на несколько лет раньше, чем Кулон, пришел к тому же самому выводу. На заряд внутри пустотелой проводящей и к тому же заряженной сферы действуют все заряды, расположенные на самой сфере. Действие заряда на любой заряд внутри сферы

будет взаимно скомпенсировано только в том случае, если сила взаимодействия обратно пропорциональна квадрату расстояния между взаимодействующими зарядами. Это легко доказать, суммируя действие зарядов в одинаковых противоположных телесных углах, заключающих в себе части сферы.

Основываясь на идее Ка-



вендиша, можно провести следующий опыт. Заряженный металлический шарик на изолирующей ручке вставляется внутрь незаряженной металлической сферы и касается ее внутренней поверхности. Заряды с шарика перейдут на сферу, и шарик окажется незаряженным. Понятно, если закон обратного квадрата не действует, то на вынутаю шарике окажется некото-

рый заряд. Его можно обнаружить при помощи электроскопа.

Сам Кавендиш проделал подобный эксперимент, имея заряженный шар и два незаряженных полушария. После того как шар побывал внутри и был с ними в контакте, на шаре заряда обнаружить не удалось.

Максвелл проделал опыт с большой точностью и получил, что двойка в законе Кулона имеет погрешность не более чем $\pm \frac{1}{2160}$.

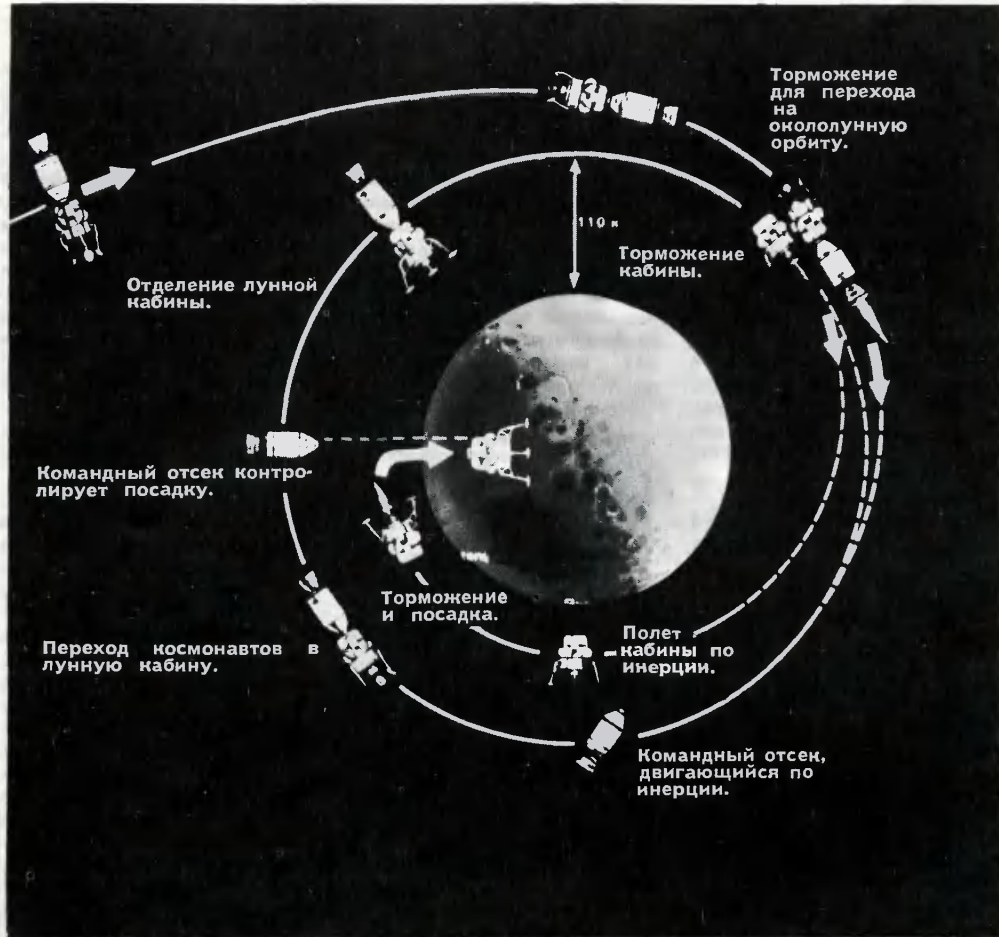
Первым практическим применением знаний по электростатике был, пожалуй, громоотвод. Заметили, что между острием и заряженным телом хорошо проскакивает искра, и предложили воспользоваться «силой острия», дабы защитить дома, церкви, корабли от ударов молнии. Большую работу в этой области провел петербургский академик Г. В. Рихман совместно с М. В. Ломоносовым. Опыты с молнией оказались небезопасными. Рихман был убит во время наблюдений грозы, которую он исследовал при помощи своей «громовой машины» у себя на квартире (1753 год).

Опыты по электризации, предложенные вам, совсем не опасны, но проводить их трудно. Прежде всего нужны хорошие изолирующие материалы. Кроме того, окружающий воздух должен быть сухим.

матически и с большой точностью? Для простоты предположите, что трактор движется с постоянной скоростью.

Взгляните на чертеж (стр. 35). Большой диск вращается с постоянной угловой скоростью, малый надет на нем без скольжения. К оси малого диска подсоединен датчик тяги, так что расстояние между точкой насаждения дисков и осью вращения большого диска в каждый момент времени пропорционально значению тяги. Изменение этого расстояния изображено на графике, по оси абсцисс которого отложено время. Сравним этот график с графиком тяги трактора, по оси абсцисс которого отложен пройденный им путь (пропорциональный времени в силу постоянства скорости). Графики отличаются друг от друга лишь масштабами, и, значит, очерченные ими площади пропорциональны.

Обратимся вновь к нашему прибору. Вот малый диск смещается к самому краю большого — счетчик его оборотов работает все быстрее. Вот малый диск идет к центру большого — обороты накапливаются медленнее. Теперь уж нетрудно прийти к выводу: общее число оборотов малого диска пропорционально площади графика — его расстояния от оси большого диска. Таким образом, задача решена — сконструирован интегратор — прибор, измеряющий площадь различных криволинейных графиков.



На телевизионных экранах — необычное сооружение на четырех ногах и двое людей в скафандрах. Изображение довольно плохое — размытые контуры, отсутствие четких деталей. Но это тот случай, когда о качестве изображения забываешь: ведь на экране — первые земляне на Луне. «Сотни лет люди мечтали о полетах к планетам, о том дне, когда человек впервые окажется на Луне. И вот теперь мы стали свидетелями осуществления этой мечты», —

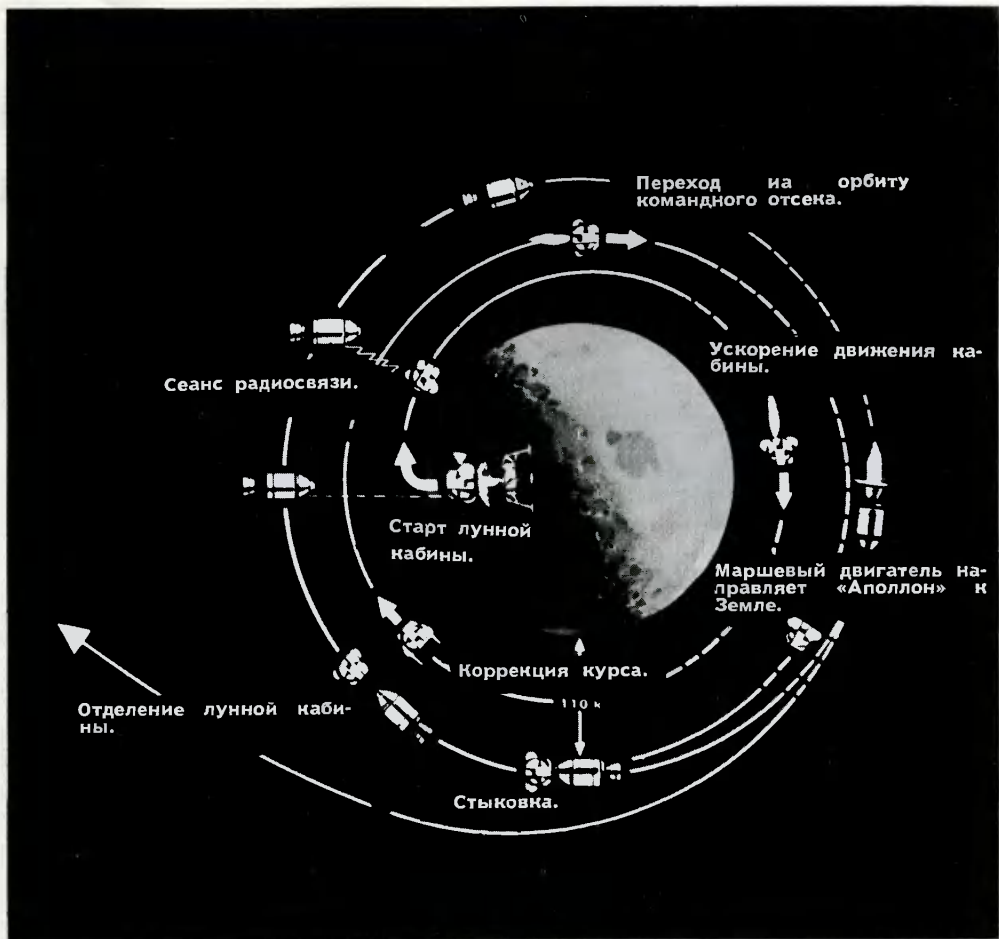
Посадка

сказал академик А. Виноградов в интервью с корреспондентом «Правды».

Как же происходил этот выдающийся полет, за которым с волнением следили миллионы людей? Посмотрите на помещенные здесь схемы. На первом рисунке — этапы прилунения. Как вы видите, корабль «Аполлон-11» осуществлял сложные маневры при облете Луны. И если, например, рассчитать движение снижающейся лунной кабины и оставшегося на круговой окололунной орбите командного отсека космонавтам помогала электронно-вычислительная машина, то маневры около самой поверхности пришлось производить без всякой «посторонней» помощи. И благодаря искусству космонавтов — Нейла Армстронга и Эдвина Олдрина — лунная кабина «Орел» не напоролась на огромные камни и острые скалы, неожиданно оказавшиеся на заранее выбранном месте прилунения.



Так происходило прилунение.



и взлет

На втором рисунке — схема отлета с Луны. Здесь были два очень важных этапа — сам взлет, который никак нельзя было отрепетировать на Земле (притяжение-то в 6 раз меньше!), и осуществление «свидания» в космосе командного отсека и лунной кабины. «Свидание» обеих частей «Аполлона», как вы видите, было кратковременным — только для того, чтобы Армстронг и Олдрин перешли в отсек к «дежурному по орбите» Коллинзу. Армстронгу здесь уже не пришлось испытывать судьбу и бороться с внезапным беспорядочным вращением при стыковке, как это было при полете на «Джеминай-8». Операция закончилась благополучно, и «Аполлон» отбросив уже ставший ненужным «Орел», включил маршевые двигатели и направился к Земле.

Трудно переоценить значение этого события — первого посещения человеком

нашей таинственной соседки. Вот как комментировал его академик Л. Седов: «Наряду с такими взаимосвязанными знаменательными достижениями, как запуск первого искусственного спутника Земли, первый полет Юрия Гагарина, первый выход космонавта Алексея Леонова в открытый космос, первые запуски автоматических аппаратов к Луне, к Венере и Марсу, выход человека на Луну войдет в летопись двадцатого века как важное событие».



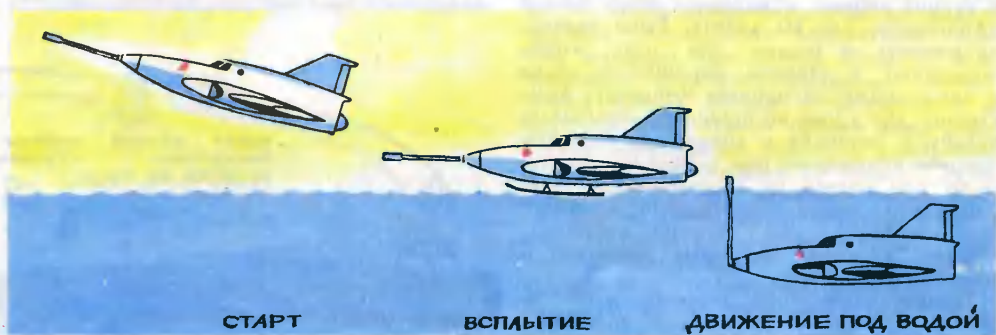


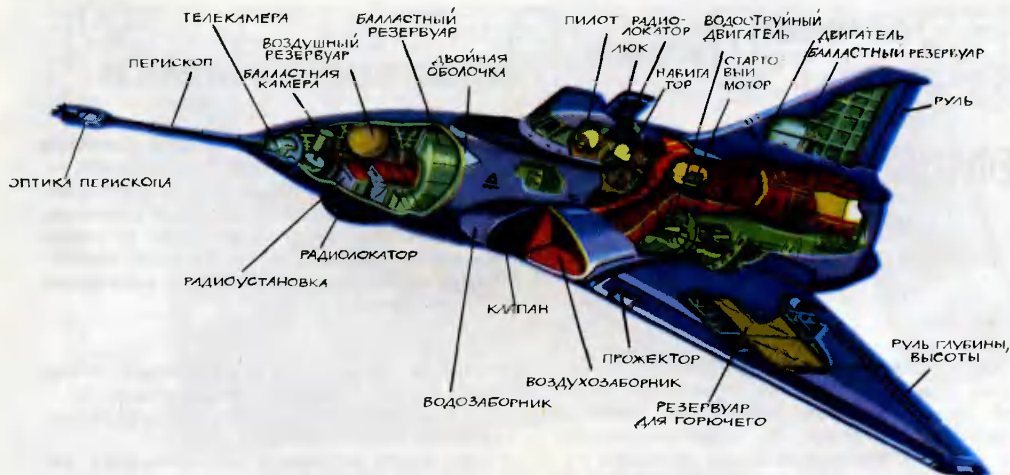
ЛЕТАЮЩАЯ ПОДВОДНАЯ ЛОДКА

Идея универсального транспортного средства, которое могло бы одинаково легко передвигаться по суше, воде и в воздухе, издавна волновала писателей-фантастов и изобретателей. Летающая подводная лодка американского инженера-электронщика Райда — одна из интереснейших попыток воплощения этой идеи, хотя она и не предназначена для езды по суше.

Два года Райд мастерил свою первую модель в метр длиной. Ее скорость достигала 300 км/час. При погружении крылья служили для принятия балласта. Затем из обломков кораблей Райд изготовил конструкцию в натуральную величину. Его летающая субмарина имела сигарообразный корпус из стекловолокна и приводилась в движение в воздухе мотором в 65 л. с., а под водой электромотором в 1 л. с. Во время плавания пропеллер и двигатель закрывались резиновым мешком. Пилот был одет в водолазный костюм и сидел в размещавшейся на хвосте открытой кабине.

9 июля 1964 года Райд совершил на семиметровом «Командире» № 2 свое первое плавание на глубине 2 м со скоростью 4 узла. Потом он продул балластные цистерны сжатым воздухом, освободил пропеллер и через несколько мгновений стал конкурентом промышленности США, которая занималась созданием летающего судна уже с 1949 года.





Летающая подводная лодка или погружающийся самолет должны приводиться в действие в воздухе реактивным двигателем, а под водой — электрическим водоструйным.

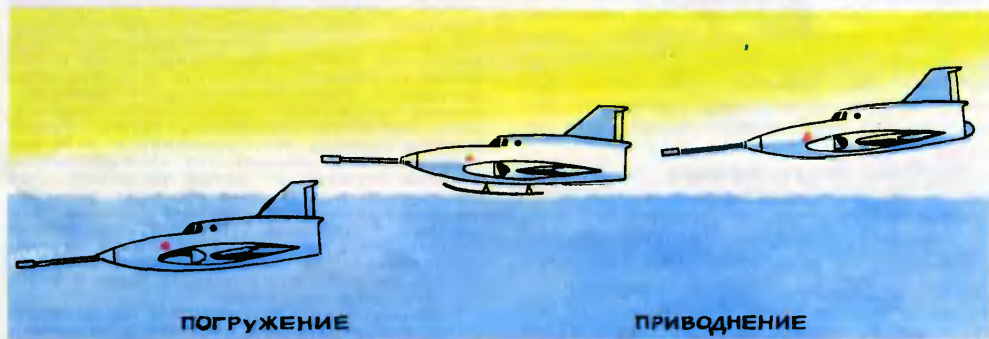
Проблема номер один: как разместить на борту и горючее для ракетных двигателей и батареи?

Проблема номер два: при взлете стартовые двигатели должны торчать из воды, так как реактивные моторы «дышат» воздухом. С другой стороны, водоструйный двигатель работает только тогда, когда входные отверстия находятся под водой.

В последней подводной птице Райда специальный клапан закрывает отверстия, через которые поступает воздух, и одновременно открывает каналы водоструйного двигателя.

Третья проблема: выдержит ли легкая летающая конструкция давление воды 10 кг/см^2 на стометровой глубине. Разрешимым компромиссом между используемым в самолетостроении дюралюминием (толщина $0,5 \text{ мм}$) и обычными для подводных лодок стальными стенками толщиной $4\text{--}10 \text{ см}$ станут специальные материалы, усиленные нитями бора.

Летающее изобретение Райда вызвало интерес у крупных американских фирм, занимающихся производством военной техники. И это вполне понятно: военные заказы щедро финансируются правительством. Кто же получит этот крупный куш: фирмы, обслуживающие военно-морской флот, или те, что поставляют самолеты? Сейчас сказать трудно. Во всяком случае, о гражданском применении новой удивительной машины американские специалисты пока что, по-видимому, и не задумываются.



РЕФЛЕКСНЫЙ ПРИЕМНИК 3-V-5 повышенной чувствительности и стабильности

Добротный приемник прямого усиления имеет ценность не только сам по себе, — это и хорошая заготовка для супергетеродина: он содержит почти готовый усилитель промежуточной частоты, детектор и усилитель низкой частоты, а кроме того, является доказательством возросшего мастерства радиолюбителя.

Мы предлагаем вам попробовать свои силы на довольно сложном приемнике, который при небольшом количестве обычных деталей не уступает по чувствительности (до 2 мВ/м) некоторым более сложным супергетеродинам, сохраняет работоспособность при больших колебаниях окружающей температуры (от -10 до $+50^\circ\text{C}$) и изменении напряжения питания ($10 \div 3$ в), экономичен (потребляет $4 \div 5$ ма при малой громкости и до 40 ма при кратковременных редких «пиках» громкости), имеет большую выходную мощность (до 200 мвт), работает на двух диапазонах — длинных и средних волн ($150 \div 600$ и $450 \div 2000$ кГц), которые переключаются автоматически. Он может работать на транзисторах с низким коэффициентом усиления, без специального отбора.

СХЕМА (см. рис.). Приемник содержит три каскада усиления высокой частоты, диодный детектор и пять каскадов усиления низкой частоты. Три первых транзистора работают в рефлексном усилителе (рефлексным называется усилитель, в котором одни и те же транзисторы или лампы используются одновременно для усиления и высокой и низкой частоты). Вместе с четвертым транзистором, усилителем низкой частоты, они дополнительно усиливают и третий сигнал — постоянный ток системы автоматической регулировки усиления. Все эти транзисторы связаны по постоянному току таким образом, что сами поддерживают заданный режим друг друга. Этот принцип самостабилизации и позволяет приемнику устойчиво работать при изменении внешних условий. В большинстве сложных любительских приемников для этого служит значительное количество специально для этой цели установленных деталей.

Выходной каскад содержит три транзистора. Два работают в двухтактной схеме (режим АВ), а третий является для них стабилизатором режима. Его можно заменить обычным резистором (R_8), но тогда при снижении напряжения батареи искажения звука начинаются раньше. С транзистором T_7 выходной каскад при малой

громкости может удовлетвориться током $1,5 \div 2$ ма, а с резистором R_8 нужно $2,5 \div 3,5$ ма, чтобы был запас на двукратное снижение напряжения.

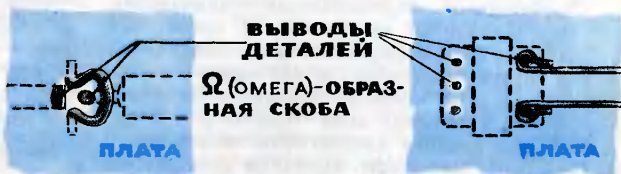
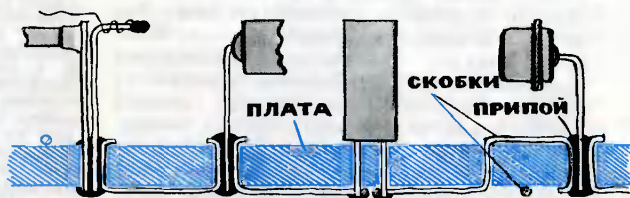
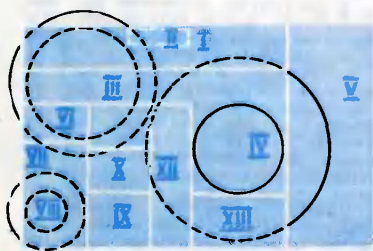
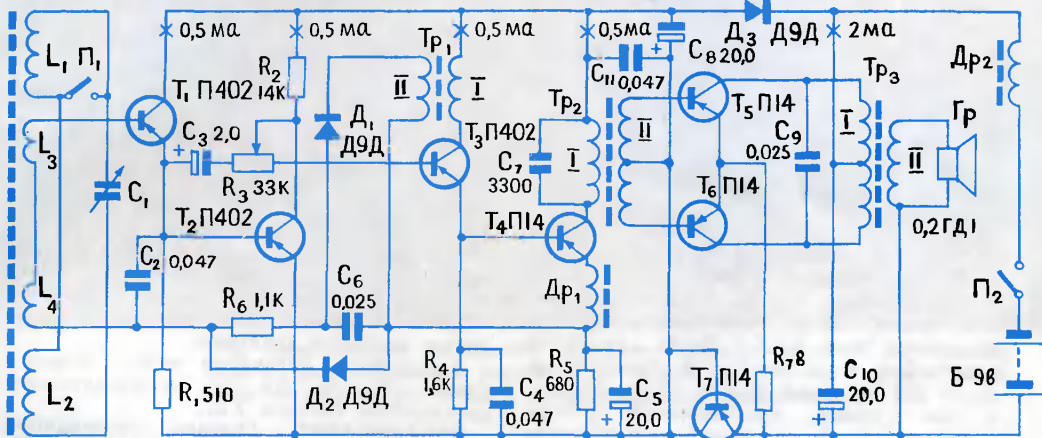
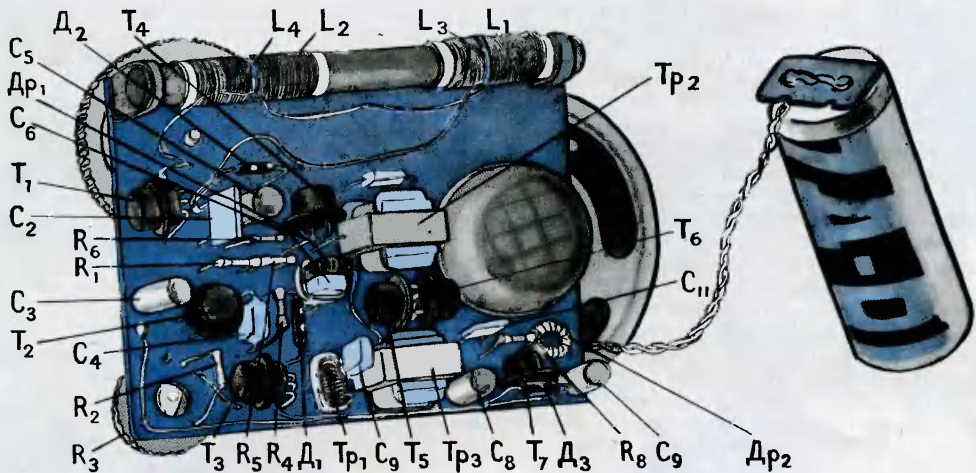
Еще одной особенностью приемника является ручной регулятор усиления на резисторе R_3 . Он включен в цепь отрицательной обратной связи по высокой и низкой частоте второго каскада, а также во входную цепь третьего. Такая регулировка повышает устойчивость работы рефлексного усилителя, особенно при сильном сигнале, когда приемники с обычным регулятором работают неустойчивее всего. Кроме того, разница между громким и тихим звуком (при крайних положениях регулятора) в данном случае значительно больше, чем даже у хороших промышленных приемников.

Для автоматической регулировки усиления служит диод D_2 . Кроме того, с увеличением силы сигнала уменьшаются коллекторные токи и соответственно усиление транзисторов T_3 и T_4 .

Конденсаторы C_8 , C_{10} и C_{11} , диод D_3 и дроссели Dp_1 , Dp_2 предотвращают вредные обратные связи между каскадами. Применение диода D_3 вместо обычного резистора повышает напряжение питания первых каскадов и улучшает работу фильтра. Диод D_3 и транзистор T_7 предохраняют также приемник от порчи в случае неправильного включения батареи.

КОНСТРУКЦИЯ. Приемник обеспечивает весьма большое усиление по высокой и низкой частоте, поэтому действие вредных обратных связей проявляется соответственно сильнее, чем в простейших малочувствительных приемниках. Ввиду этого очень важно правильно разместить все детали на монтажной схеме приемника. В малогабаритной «карманной» конструкции неопытному любителю это сделать трудно, лучше сделать сначала этот приемник в виде настольного или переносного «чемоданчика», а затем перейти к малым размерам. При правильном размещении обычных для карманных приемников деталей можно уложиться в размеры $110 \times 72 \times 33$ мм (внешние). Общее расположение каскадов на плате приведено на рисунке 2. Примерно такое же расположение должно быть и у более крупного приемника.

Монтажная плата приемника изготавливается из текстолита или гетинакса толщиной



1,2—2,0 мм. Все мелкие детали располагаются с одной стороны ее, а соединительные проводники — преимущественно с другой. Соединительные проводники выполняются в виде скобок из медного луженого голого провода диаметром 0,35—0,45 мм.

ДЕТАЛИ. В приемнике применяются в основном готовые детали. Транзисторы $T_1 \div T_3$ — любые высокочастотные: П401 \div П403, П420 \div П423; транзисторы $T_4 \div T_7$ — любые низкочастотные: П13 \div П116, П39 \div П42 и другие. Транзисторы можно использовать и без подбора, но лучше имеющиеся транзисторы распределить так: T_1 — с наибольшим усилением и наименьшим обратным током коллектора ($B \geq 80$); T_2 — с наименьшим усилением ($B = 10 \div 30$); T_3 — оставшийся из высокочастотных ($B = 30 \div 80$); из низкочастотных отбираются два наиболее близких по усилению и обратному току коллектора T_5 и T_6 ($B = 40 \div 80$); T_7 — с самым малым усилением ($B \geq 2$); T_4 — берется оставшийся из низкочастотных ($B = 20 \div 80$).

Резисторы, кроме R_3 и R_7 , — любого типа, желательны УЛМ; R_3 — переменный, с выключателем питания P_2 , от малогабаритных приемников; R_7 — изготавливается намоткой медного провода ПЭЛ (0,05—0,08 мм) на резистор и после окончательной подгонки его сопровитвления при наладке покрывается клеем БФ-2 или лаком.

Конденсаторы $C_2, C_4—C_7, C_{11}$ типа КЛС; C_3, C_5, C_8 и C_9 — электролитические, с односторонним расположением выводов (типа К-506 или «Тесла»), C_8 и C_9 — на напряжение не менее 10 в. C_3 и C_5 — на любое. Конденсатор C_1 изготавливается из подстроечного, типа КПК-2 25/150 или 10/100 напайкой на серебряный слой статора бронзовой или латунной фольги (0,08—0,1 мм) и последующей шлифовкой ротора к статору. Чтобы ротор не перекашивался, на его противоположную от вывода статора сторону наклеивается кусочек лезвия безопасной бритвы такой же толщины (сталь тверже бронзы и при шлифовке маленький кусочек ее стачивается почти так же, как и пластинки фольги гораздо большей площади). Окончание шлифовки определяется по однородности поверхности фольги. Трущиеся поверхности готового конденсатора надо смазать чистым вазелином. На ротор тугой посадкой надевается кольцо из пластмассы — ручка настройки. Снизу на кольцо делается на одной половине окружности канавка глубиной 1—2 мм — в нее будет входить штифт автоматического переключателя диапазонов. Переключатель изготовлен из контактной пары от малогабаритного реле. Пол-оборота ручки настройки штифт проходит по канавке и не замыкает контактов P_1 — это диапазон длинных волн. При втором полуобороте канавки для штифта нет — ручка нажимает на штифт, контакты замыкаются и включается средневолновой диапазон. Не-

обходимо только так надеть ручку на ротор при сборке приемника, чтобы переключение происходило точно при минимальной и максимальной емкости конденсатора. Затем сверху на кольцо наклеивается шкала. Конечно, можно использовать и любой готовый конденсатор переменной емкости и отдельный переключатель диапазонов (готовые конденсаторы обычно вращаются только на пол-оборота).

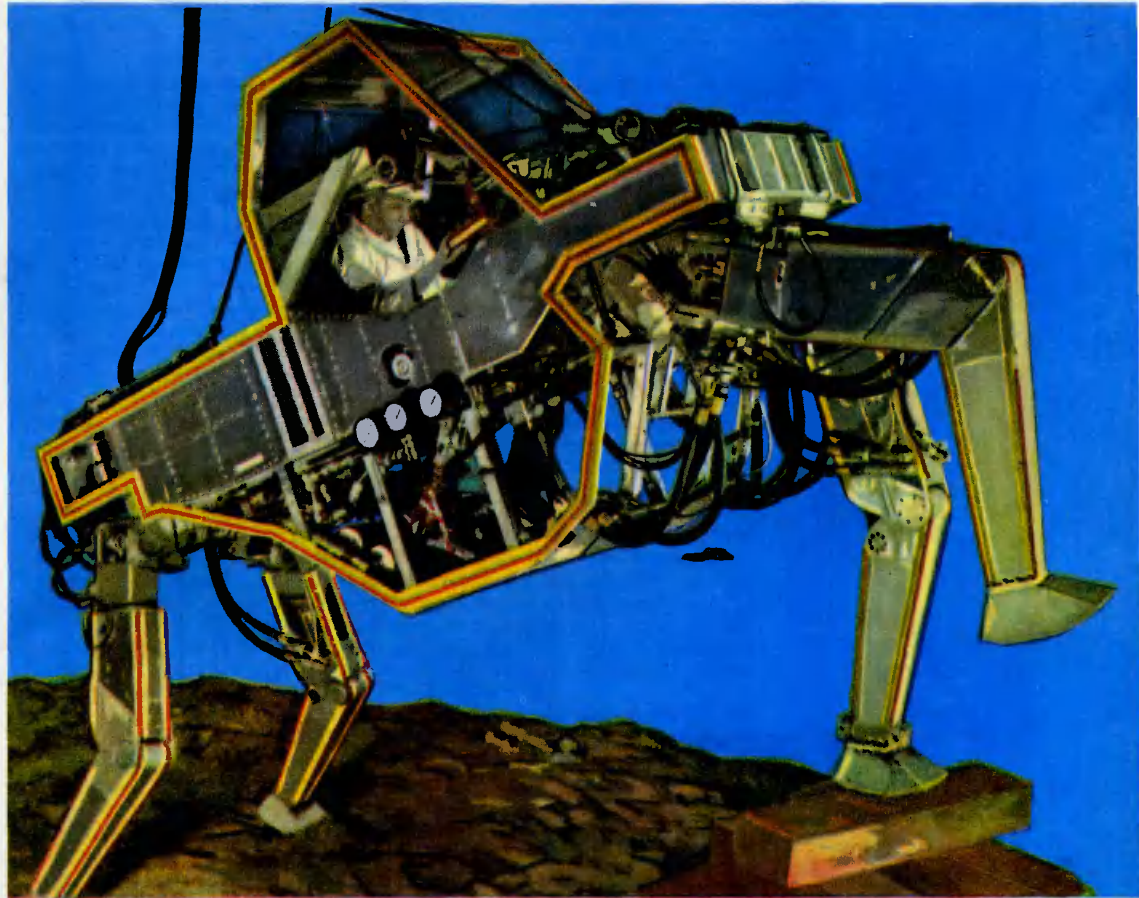
Катушки L_1 и L_2 намотаны на бумажных гильзах и размещены на противоположных концах стержня магнитной антенны (феррит Ф-600 или Ф-400, $\varnothing 8 \times 80$ мм). Катушка L_1 содержит 200 витков (7 секций по 25 \div 30 витков внавал) провода ПЭЛШО-0,12, L_2 — 80 витков ЛЭШО $7 \times 0,07$ (виток к витку). Катушки связи L_3 и L_4 намотаны поверх L_1 и L_2 соответственно и имеют по 3—4 витка ПЭЛШО-0,12. Трансформатор Tr_1 и дроссели Dr_1, Dr_2 намотаны внавал равномерно на ферритовых кольцах Ф-600 \div Ф-1000, $\varnothing 8—10$ мм, проводом ПЭЛШО-0,12. Обмотка I трансформатора Tr_1 имеет 80—100 витков, обмотка II — в два раза больше; дроссели Dr_1 и Dr_2 — по 100—200 витков.

Низкочастотные трансформаторы Tr_2 и Tr_3 — стандартные, от любого малогабаритного приемника на пермаллоевых сердечниках Ш 3 \times 6. Они имеют обмотки: Tr_2 — I — 2500 витков ПЭЛ-0,06, II — 2×350 витков ПЭЛ-0,06; Tr_3 — I — 2×450 витков ПЭЛ-0,09, II — 102 витка ПЭЛ-0,23. Динамик типа 0,2 ГД-I (сопротивление звуковой катушки 6 ом). Можно использовать и другие подобные динамики.

Для работы приемника можно использовать «Крону» или две последовательно соединенные батареи КБС.

НАЛАЖИВАНИЕ. Сначала проверяется работа предварительных каскадов. Для этого отрицательный вывод батареи через миллиамперметр на 5 \div 10 ма подключается к «минусу» конденсатора C_6 . При этом следует замкнуть коротко выводы катушек связи L_3 и L_4 , а регулятор усиления R_6 поставить на минимум. Миллиамперметр при этом должен показывать 2—3 ма. Ток больше, если применены транзисторы T_1 и T_2 с низким усилением, и меньше, если с высоким. Большие отклонения от нормы говорят об ошибке в монтаже, неисправности какой-либо детали или несоответствии ее номиналу. После проверки работы предварительных каскадов вместо трансформатора Tr_2 в коллектор T_4 включите наушники или какой-либо громкоговоритель (ДЭМ-4, ДЭМШ, динамик с выходным трансформатором — например трансляционный). Таким образом, получается приемник на четырех транзисторах с однотактным выходом. Кстати, если нет нужды в большой громкости приема, можно построить приемник и в таком варианте. В этом случае, изменяя величину резистора R_4 , подберите ток транзистора T_4 по максимальной громкости громкоговорителя. Теперь уберите замыкающую катушку связи перемычки и, поворачивая ручки регулятора усиления R_6 и настройки C_1 , по-

(Окончание на стр. 50)



На этом снимке вы видите экспериментальную машину на четырех «ногах», уже созданную учеными. Ее высота около 3 м, а грузоподъемность — 3,5 тыс. кг. А ниже предлагаем вам построить...

Г. ЛИБЕРТ

МОДЕЛЬ ШАГАЮЩЕЙ МАШИНЫ

Уже много лет ученых и конструкторов разных стран интересует проблема шагающих машин и механизмов. Но... Как технически осуществить принцип движения, заимствованный у природы? И не рано ли прощаться с колесом, долго и хорошо служившим человеку?

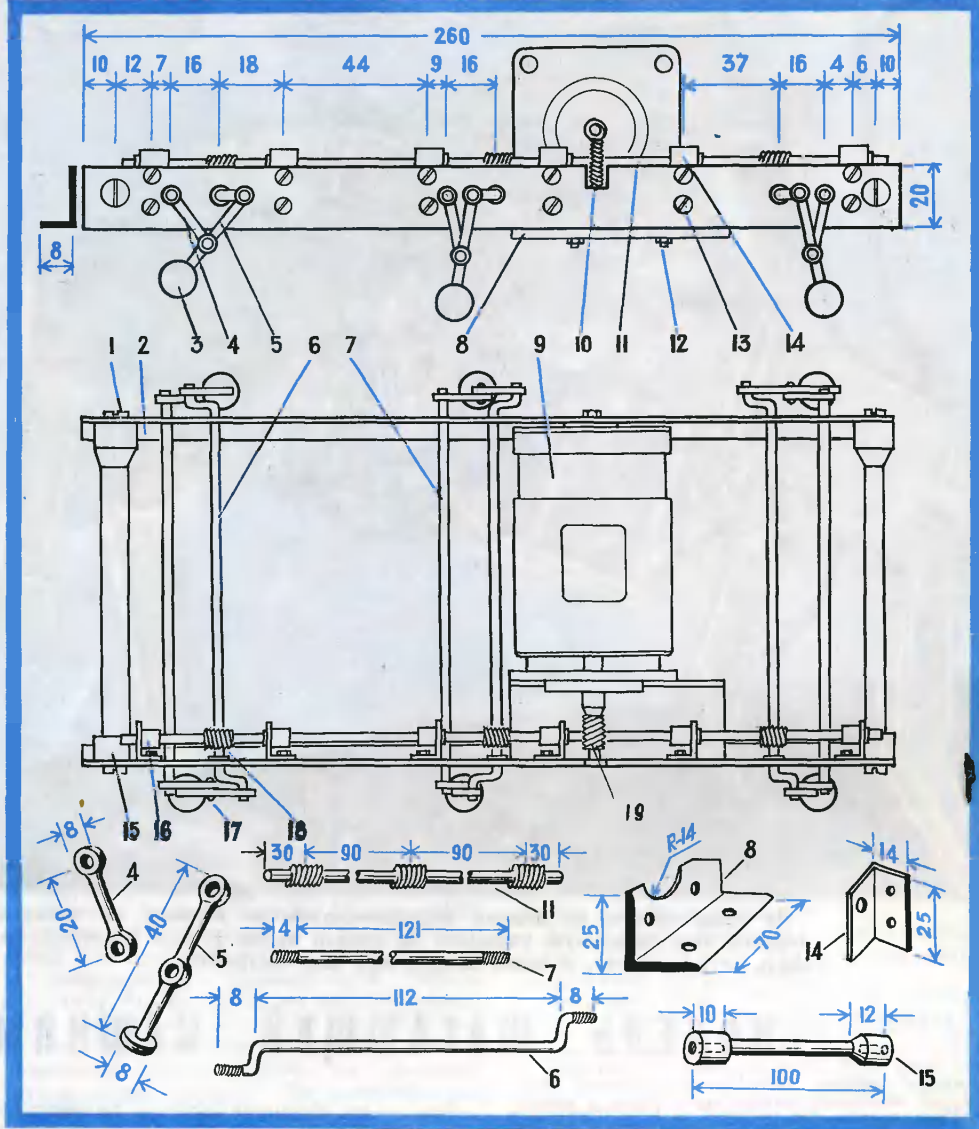
Оказывается, нет. Колеса остаются колесами. Они незаменимы при больших скоростях на шоссейных и хороших проселочных дорогах. Но в труднопроходимых местах — по сыпучим пескам пустынь и глубоким снежным полям — колеса бессильны. Вот здесь-то на помощь человеку и могут прийти шагающие машины. Да и не только здесь, на земле. Представьте себе, что могучая ракета отправляет на другую планету передвижную автоматическую лабораторию. Там не обойтись без вездеходной машины, которая сможет

обследовать большие районы неизвестной планеты и передавать исчерпывающую информацию.

Взгляните на 1-й рисунок. Из него понятно, как через препятствие передвигается колесо и шагающий механизм. У шагающего механизма колебание центра тяжести намного меньше, чем у колеса. Это улучшает плавность и устойчивость такого механизма.

Выше уже говорилось, что многих конструкторов интересовали шагающие механизмы. Так, например, чехословацкий инженер Мацкерле разработал очень интересное шагающее колесо, которое дает возможность развивать большую скорость.

А на рисунке 2 изображены некоторые механизмы таких машин с применением гидравлики. Известный русский математик П. Л. Чебышев создал механизм,



Общий вид и детали модели, сконструированной на Рижской СЮТ.

который можно применять для шагающих машин. Идея Чебышева использована и в нашей модели (рис. 3). Остановимся на ней. Это очень важно для правильной регулировки готовой конструкции.

Кривошип механизма (см. рис. 3, звено ОА) равномерно вращается вокруг точки О. С кривошипом через шарнир связана «нога» (звено АС), в средней части которой на шарнире присоединена пластина (звено ЕВ). Второй конец этой пластины может вращаться вокруг точки Е. При вращении кривошипа «нога» перемещается по траектории (показана пунктирной линией) и делает шагающее движение. В точке К «нога» касается

земли и, приподнимая корпус модели, переносит его вперед на расстояние КМ; «нога» отрывается от земли и перемещается по верхней части траектории.

Для того чтобы модель сохраняла устойчивость, она должна иметь всегда как минимум три точки опоры. Для этого в нашей модели применены три моста, каждый с двумя «ногами» (рис. 4). Когда три «ноги» опираются на землю, они переносят модель вперед, а остальные «ноги» в это время перемещаются по верхней части траектории.

Кривошипы каждого моста смещены на 180° . Поэтому при движении одной «ноги» вперед вторая идет назад.

Привод ко всем мостам осуществляется ведущей осью 11 через червячную передачу 18. А общая ось имеет привод от электродвигателя, также с червячной передачей. Общее передаточное отношение должно рассчитываться так, чтобы коленчатый вал 6 вращался со скоростью $60 \div 100$ об/мин.

Ведущая ось с червячными передачами вращается в бронзовых втулках 16, которые запрессованы в стойках 14. Стойки крепятся винтами к раме 2. В раме проходит ось 7, на концах которой крепятся пластины 4. Рама по концам скреплена распорками 15.

Размеры шагающего механизма следующие (рис. 3):

ОА — 8 мм, EB = AB = BC — 20 мм, EO — 16 мм.

«Нога» 5 крепится на конце коленчатого вала.

Рама модели изготавливается из алюминиевого угольника, размером 25×25 мм, распорки также алюминиевые. Коленчатый вал выгнут из прутка $\varnothing 3$ мм. Прежде чем сгибать кривошипы, наденьте на коленчатый вал червячное колесо 20. Припаивайте его будете после того, как соберете модель и отрегулируете расположение кривошипов. При регулировке модели поверните все кривошипы горизонтально. Кривошипы первого и третьего моста одной стороны должны быть обращены в одну сторону, а кривошип среднего моста той же стороны — в противоположную. Только при таком положении на дорогу всегда будут опираться три «ноги», расположенные треугольником.

«Нога» 5 и пластина 4 крепятся к коленчатому валу и оси 11, по концах которых нарезана резьба М3. Для улучшения плавности хода на концах «ног» приклеивается пробка из губчатой резины 3.

Модель приводится в движение электродвигателем МУ-30 (9). Электродвигатель крепится к раме угольником 8 и четырьмя винтами 12. Ведущий червяк 19 насажен на валу электродвигателя, ведомая шестерня 10 крепится на ведущей оси 11. Ведущий вал изготавливается с тремя червяками 18. Червячную передачу для модели можно использовать от механизма для натяжения струн музыкальных инструментов.

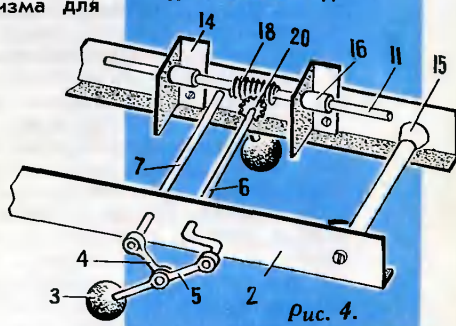
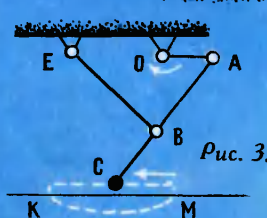
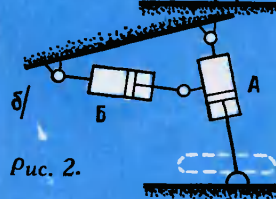
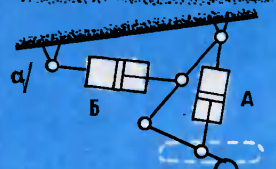
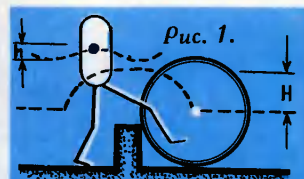


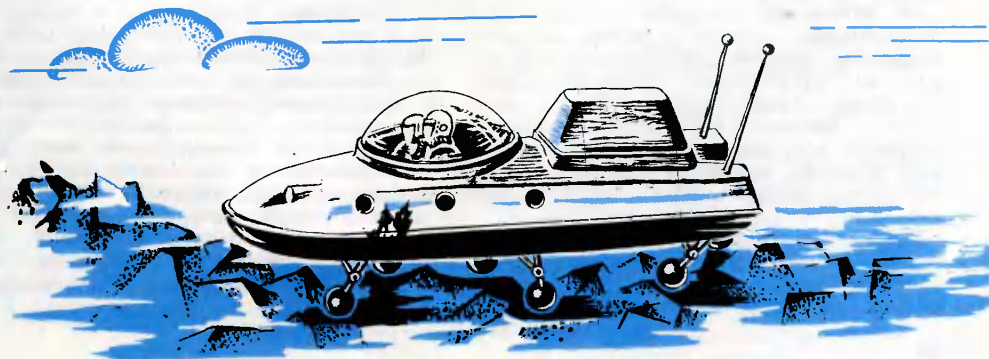
Рис. 1. Вот так по-разному преодолевают препятствия колесо и шагающий механизм.

Рис. 2. Здесь дана принципиальная схема шагающих механизмов с применением гидравлики.

Поршень А помогает «ноге» передвигаться вверх и вниз, а поршень В — вперед-назад. Благодаря этому «нога» делает шагающее движение, передвигаясь по траектории, отмеченной пунктиром.

Рис. 3. Шагающий механизм.

Рис. 4. Конструкция одного моста.



Письма

«На уроке физики я слышал, что авиационным инженерам удалось построить аппараты, способные летать без крыльев. Как у них возникнет подъемная сила?»

*Василий Будинов,
Пермская область*

Все знакомые нам аппараты тяжелее воздуха, в том числе самолеты и вертолеты, обязательно имеют крылья (у вертолета они вращаются и выполнены в виде многолопастного несущего винта). Но крылья хороши на сравнительно малых скоростях. Стремительным военным машинам приходится считаться с громадным лобовым сопротивлением, и потому они опираются на крохотные треугольные крылышки, отклоненные назад.

На высокой скорости даже маленькое крыло создает достаточную подъемную силу. Тогда, может быть, его убрать совсем? Ведь акула, например, не имеет плавательного пузыря, гораздо тяжелее воды и потому обречена на вечное движение. «Подъемная сила», достаточная для жизни в воде, создается идеальной формой ее тела — узким длинным веретенообразным «фюзеляжем», который позволяет ей передвигаться в любых направлениях. Нельзя ли использовать такую же идею в авиации?

«Я летаю без крыльев» — называлась сенсационная статья летчика-инженера Мильтона Томпсона, опубликованная в одном из авиационных журналов США. О своей программе создания аппаратов с несущими корпусами американцы объявили несколько лет назад, построив для испытаний серию из четырех машин, несколько различавшихся по конструкции.

Птицы — рекордсмены скорости — имеют форму туловища, похожую на разрезанную вдоль половинку куриного яйца, слегка утолщенную сзади. Сложив крылья, птица

продолжает лететь еще несколько метров, опираясь на подъемную силу корпуса.

Такую форму придали своим бескрылым аппаратам американские инженеры. Расчеты и испытания в аэродинамической трубе показали, что на скорости около 800 километров в час и наимыгоднейшем угле атаки подъемная сила бескрылых машин достаточна для управляемого планирования. Два или три вертикальных киля в хвостовой части «яйца» придавали ему путевую устойчивость, а для поперечной стабилизации служили гироскопы.

Прежде чем выполнить «настоящий» полет, Томпсон совершил на аппарате M2-F1 несколько десятков так называемых подлетов на буксире за скоростным автомобилем. Это позволило ему изучить поведение аппарата и необходимую координацию рулей в самый ответственный момент — приземления. А чтобы освоить крутые глissады планирования, он сделал четырнадцать полетов на скоростном экспериментальном стратоплане X-15.

И наконец, 12 июля 1966 года — первый планирующий полет на аппарате M2-F2. Подвешенный под крыло тяжелого бомбардировщика, бескрылый аппарат с Мильтоном Томпсоном был поднят на высоту около 14 км и там отцеплен в свободный полет. Семиметровая капсула весом примерно в 2,5 т пролетела по прямой, сделала два разворота на 90° и приземлилась через четыре минуты.

Однако... дальнейшие испытания были неудачны. Летчик-испытатель Брюс Петерсон получил ранения лица, а «эм-два-эф-два» разобрали на запасные части...

ВРЕМЯ ПОИСКА

(Окончание. Начало на стр. 18)

Представьте себе: туда, где испытываются на прочность строительные материалы, металлы, пластмассы, вдруг является хирург и предлагает испытывать... кости.

— Зачем?

— Чтобы потом конструировать аппараты, способные фиксировать кость.

Затем — общая увлеченность необычной проблемой.

Это потом, через несколько лет, появится заключение директора Центрального института травматологии и ортопедии Академии медицинских наук СССР: «Аппараты доцента Сеппо А. Я. являются оригинальными и весьма эффективными... Они сконструированы на основе физико-математических расчетов как на сопротивляемость кости, так и металла, что подтверждено клиническим опытом».

Это потом в журнале «Ортопедия и травматология» появится статья, где он напишет:

«Учение о сопротивлении материалов в клиническом приложении только начинает создаваться... Оно позволяет решать вопросы костной восстановительной хирургии на уровне точных наук».

И еще статьи, где замелькают необычные для медицинского журнала формулы и такие понятия, как «напряжение смятия», «вектор сил»...

Пока же месяц за месяцем продолжались ежевечерние опыты. Руководитель кафедры строительной механики Лев Карлович Нарец и его коллеги точно так же, как Арнольд Янович, не жалели ни сил, ни времени. Инженерам близко и понятно было стремление врача помочь людям. Их радовало, что они так необычным способом помогают медицине.

Испытывались сотни, тысячи костных кубиков. Пожалуй, впервые в истории ортопедии и травматологии выводились таблицы столь же точные, как таблицы логарифмов.

Открывались неожиданные вещи. Оказалось, что у бедренной кости есть участки, способные выдержать нагрузки более тонны на квадратный сантиметр, и участки, выдерживающие едва 13—14 кг.

Наконец, сведений накопилось достаточно для того, чтобы засесть за чертежи, схемы. И вот наступил момент, когда Сеппо приладил к подоконнику слесарные тиски и сам стал вытачивать из нержавеющей стали первый аппарат. Вот когда пригодились навыки, приобретенные в далеком детстве...

А как же проходит сама операция? Послушаем автора работы так, как он докладывал на заседании общества ортопедов и травматологов:

«Операция проводится под комплексным обезболиванием. Мягкие ткани разъединяются до кости. Просверливаются отверстия, через которые вводятся пружинные рычаги. Рычаг, фиксированный по принципу сжатой пружины, обеспечивает прочность фиксации. К рычагам присоединяется замок. С помощью направителя достигается нужное положение фрагментов кости. Замок фиксирует это положение и предотвращает смещение. После правильного сопоставления отломков направитель удаляется, на его место ставятся винты. Добавочных средств иммобилизации (то есть гипсовой повязки, связывающей любое движение) не требуется. С пятого дня больным разрешается лечебная гимнастика...»

У доктора Сеппо дома хранится старый объемистый портфель, который невозможно закрыть — так плотно он набит рентгеновскими снимками и историями болезней. Можно было бы начать рассказ о том, кто и как излечен. Но, наверное, не это для нас самое важное.

Вторжение высшей математики в хирургию — еще одно свидетельство ставшего уже общеизвестным процесса взаимопомощи и объединения усилий отраслей знания, на первый взгляд далеких друг от друга.

Это, между прочим, касается тех, кто рассуждает примерно так: «Терпеть не могу математику, пойду в медицинский».

А она, эта «нудная» математика, становится помощницей думающего врача.

Ученые, инженеры устремляют свой взгляд в глубины строения живого ради того, чтобы разгадать секреты великого конструктора — природы и поставить их на службу людям. Точно так же и медицина сегодня не может обойтись без физики, без химии — основы современной фармакологии, без электроники — помощника диагноста и, как видите, без математики, без сопромата — бывшей прежде безраздельной вотчины инженеров.

Рефлексный приемник

3-V-5

(Окончание.)

Начало на стр. 42)

пробуйте поймать какую-либо станцию. Если приемник возбуждается, нужно последовательно произвести следующие операции: переменить местами концы одной из обмоток трансформатора Тр; сделать то же самое и с катушками связи L_2 и L_4 ; изменить полярность включения C_1 ; заземлить (соединить с общим плюсовым проводом, до транзистора T_1) одну из обкладок C_1 , поочередно; подобрать точнее величину резистора R_6 ; увеличить емкость конденсатора C_5 ; уменьшить число витков катушки связи L_3 или L_1 (смотря по тому, на каком диапазоне приемник возбуждается). Может оказаться и так, что приемник хорошо работает при всех положениях регулятора усиления R_8 , кроме самого максимального, и устранить самовозбуждение при этом его положении никак не удастся. Тогда между ним и базой транзистора T_3 нужно включить дополнительный резистор, величина которого подбирается в пределах 50—300 ом.

Если наладка ведется на макете, то легко изменить расположение деталей и подобрать лучший вариант.

После наладки предварительных каскадов восстанавливается полная схема и подбором резистора R_7 (или R_8 , заменяющего T_1) устанавливается рекомендованный ранее начальный ток выходного каскада. Для этого миллиамперметр включается параллельно разомкнутому выключателю питания P_2 , а из его показаний вычитается ток предварительных каскадов.

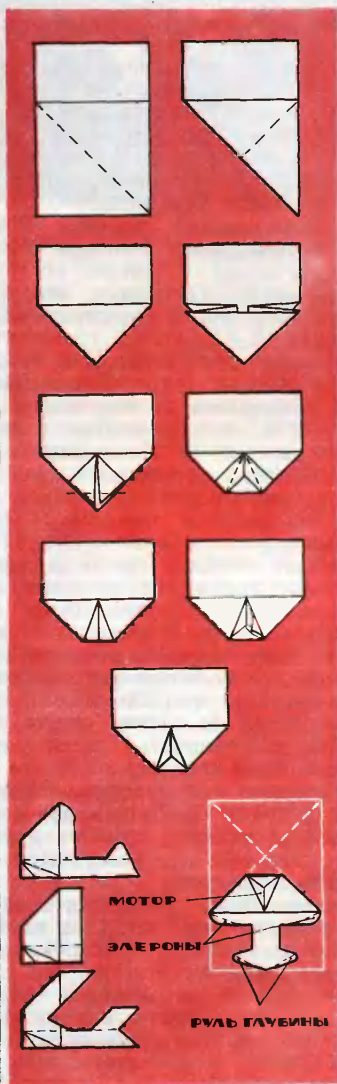
Подгонка границ диапазонов осуществляется изменением положения катушек L_1 и L_2 в небольших пределах и изменением числа их витков. Точная подгонка границ диапазонов и подбор наиболее приятного тембра звучания (конденсатором C_5) производится после установки полностью смонтированной платы в корпус.

Необходимость в дросселях Dp_1 и Dp_2 устанавливается при окончательном монтаже приемника. При свободном и правильном размещении деталей они могут не понадобиться.

Г. ТКАЧЕНКО

БУМАЖНАЯ АВИАЦИЯ

Несколько прямоугольных листов бумаги (можно из ученической тетради), немного умения и терпения — и вы создадите свою «авиацию».



Бомбардировщики, реактивные самолеты, самолеты типа «летающее крыло», бесхвостки — все они делаются по одному общему принципу. Последовательность изготовления модели — сгибание ее по пунктирным линиям — дана на наших чертежах.

Бумажным моделям не нужны двигатели. Их пускают рукой — берут снизу за фюзеляж и бросают горизонтально. Аккуратно сделанные самолеты довольно прилично летают. Пущенные с высокого места, они долго планируют. А хорошо отрегулированные элероны и рули глубины помогают модели даже выполнять различные фигуры высшего пилотажа: виражи, бочки, петлю Нестерова, боевой разворот и т. д. Правда, для этого лучше сделать модель из жесткой бумаги — например, из листа обложки ученической тетради.

Какие исследования можно провести, спросите вы, имея такую «авиацию»? Испытания новых форм летательных аппаратов — с прямой и обратной стреловидностью крыла, эллиптическими и прямоугольными законцовками крыльев, проверка рациональности конструкции в зависимости от используемых материалов. Да еще устроить соревнования на дальность и продолжительность полета.

А может быть, кто-то отступит от предложенных правил и проведет свой эксперимент. Поле деятельности здесь безгранично. Посмотрите на рисунки справа. Это не плод фантазии нашего художника. Это работы взрослых любителей бумажной авиации. Они все участвовали в Международных соревнованиях по бумажным моделям, которые проводились в 1967 году в городе Сан-Франциско.

Летающая «трость».



Дископлан.



«Стрекоза».



Выкройка
«стрекозы».



Парящее «копье».



Быстрокрылый
истребитель.



Итак, с началом нового учебного года продолжается ваше увлекательное путешествие в мир физической науки. И тем интереснее оно будет, чем лучшие условия для проведения экспериментов будут созданы. Сегодня мы предлагаем вам новые приборы для опытов по физике. Их авторы москвичи В. Яковлев и С. Кабанов.

Масса тела — одно из важнейших и сложных физических понятий. Легче усвоить это понятие на опытах, в которых различные тела действуют друг на друга. По скоростям, приобретенным телами в результате взаимодействия, можно сравнить массы тел. Итак, прибор. Основная его часть — пружина-ударник — от готового прибора для демонстрации законов Ньютона.

Кроме ударника, нужны два выключателя, патрон для лампочки от карманного фонаря, три деревянных цилиндра.

Выключатели делаются из пластмассовых стержней длиной 120 мм и диаметром 12 мм. Один конец стержня протачивается и плотно вставляется в металлическую трубку длиной 50—60 мм, а на втором конце сверлятся отверстия для универсальных клемм и контактных пластин. Размеры их подбираются при испытании: длина 30—50 мм, ширина 3—7 мм.

Корпус лампового патрона клеится из пластмассы, а контакты делают из жести.

Цилиндры (\varnothing 30—40 мм) подбираются так, чтобы вес одного из них (вместе с трубкой) был равен весу пружины-ударника, второго — в два раза больше, а третьего, наоборот, в два раза меньше веса пружины. Чтобы подобрать такой вес, высверлите по нескольку отверстий в цилиндрах и заполните их свинцом. В цилиндрах просверлите отверстия для трубки и сделайте вырез.

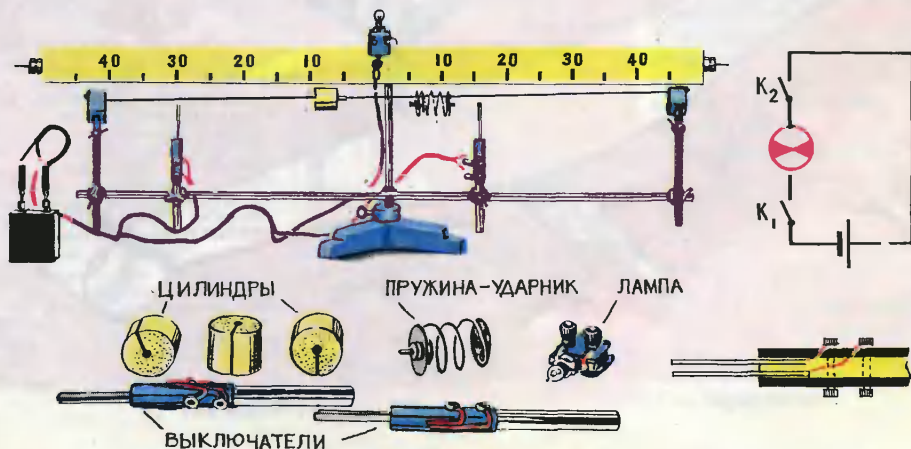
Когда установка будет собрана, нижните на леску трубку и пружину-ударник. Натяните леску и проверьте работу выключателей. В середине демонстрационного метра установите патрон с лампочкой. Выключатели закрепите в муфты штатива на одинаковом расстоянии от лампочки (15—25 см). Соедините проводниками батарейку, выключатели и

лампочку, как показано на схеме. Проверьте соединения: при одновременном прикосновении к пластинам выключателей лампочка должна загореться. Можете проводить опыт.

Установите ударник у лампочки, а на трубку наденьте цилиндр одинакового веса с ударником. Сожмите пружину и приблизьте к ней цилиндр. Удар — и цилиндр с пружиной приходят в движение. Они ударяют о пластины выключателей и замыкают их. Если замыкание одновременно, лампочка вспыхивает.

Повторите опыт и определите расстояния, которые проходят ударник и цилиндр от точки удара до пластин. Не правда ли, эти расстояния равны? Время движения тел тоже одно, а стало быть, и скорости одинаковы. Значит, массы тел равны.

Проделайте опыты с остальными цилиндрами и установите, как различаются их массы.

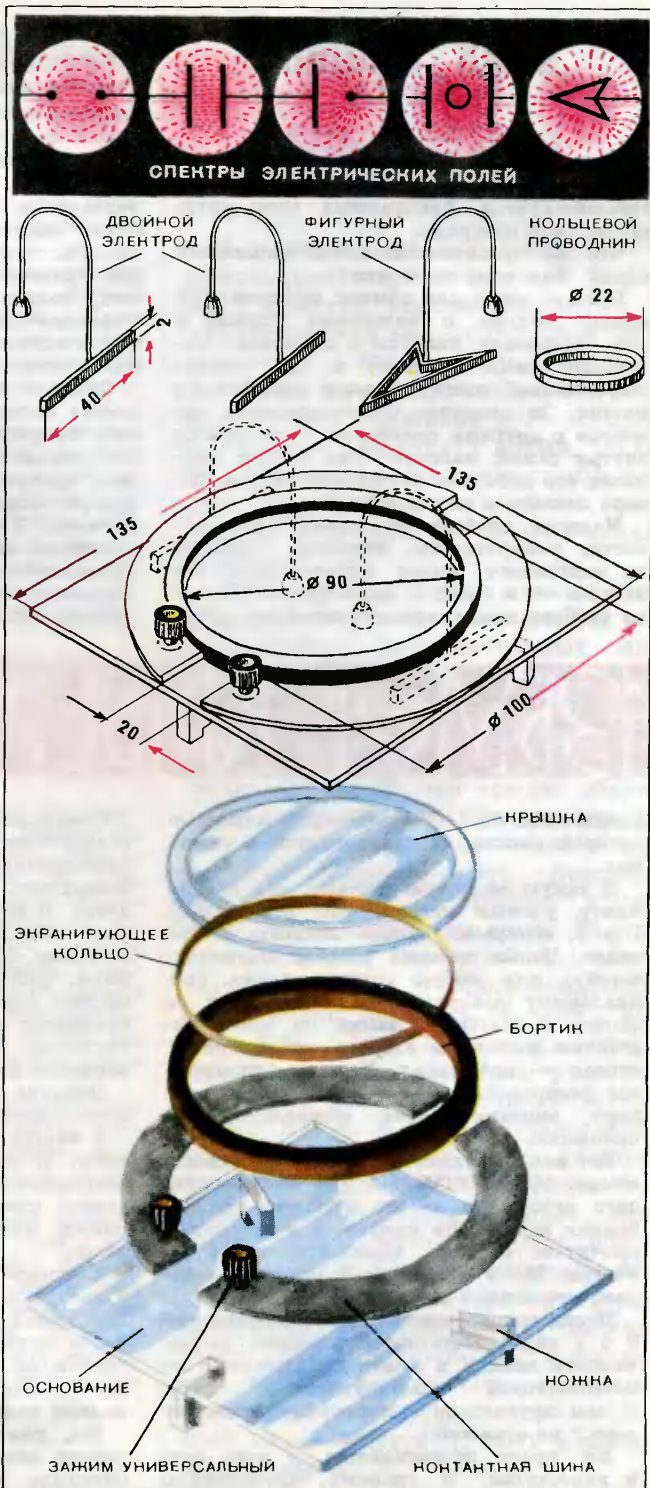


Электрическое поле невидимо, но оно обладает рядом физических свойств. Как их выявить? Если понаблюдать явления, возникающие под действием сил поля, то на их основе можно изучить свойства самого поля. Для этого нужен небольшой прибор — ванночка с прозрачным дном (см. рис.).

Установите ванночку на обод конденсора проекционного аппарата ФОС-115 при горизонтальном проецировании, заполните касторовым маслом и насыпьте мелко нарезанный (до 0,5 мм) конский волос. Затем погрузите в нее электроды, контактирующие с металлическими шинами. Подайте на шины напряжение от электрофорной машины. Заметили, как взвешенные в масле щетинки ориентируются по силовым линиям поля? Меняя электроды, вы можете наблюдать спектры различных по форме электрических полей.

Заметим кстати, что проекционный аппарат ФОС-115 позволяет видеть на экране различные физические процессы. Но обычный вертикальный экран неудобен — изображения на нем получаются перевернутыми. Сделать их прямыми помогает наклонный экран. Он располагается над классной доской под углом в 30—45°, в зависимости от высоты помещения. На него удобно проецировать горизонтальные и вертикальные объекты прямо с демонстрационного стола. Перед объективом аппарата есть небольшое зеркало благодаря которому на таком экране получается прямое изображение.

Рамка экрана размером 1330 × 2000 мм собирается из деревянных реек. На нее натягивается белая ткань, грунтуется и окрашивается белой темперой. Экран подвешивается к потолку на петлях, а в наклонном положении удерживается снизу магнитной защелкой.



ЯЗЫК МАШИН

Язык машин. Он существует. И не просто существует, но и развивается, совершенствуется, преодолевая свои трудности, свои преграды.

Что же представляет собой машинный язык? Для чего он нужен?

Прежде всего для обмена информацией между людьми и машинами. Нужен и для «общения» машины с машиной. Машинный язык помогает и при обмене информацией между людьми посредством машин. Он помогает «разговаривать» машинам с другими системами и системами внутри самой машины. Как видим, диапазон его действия достаточно широк. Теперь давайте в нем разберемся.

Машина требует от языка однозначности, конкретности, точности. Поэтому из машинного языка выбрасывают все лишнее — и слова и даже буквы. Машина требует языка, представляющего собой

Система команд, реализованных электронно-вычислительной машиной. Основные символы машинного языка — двоичные цифры 0 и 1.

существенный, в том, что, преодолевая пропасть во взаимопонимании между человеком и машиной, создано очень и очень много машинных языков. Можно сказать, что машины определенных классов «разговаривают» на своем собственном, только им понятном «диалекте». Оказывается, за годы существования вычислительных машин появилось около пяти тысяч машинных языков.

Сколько такая «разговорная разобщенность» вызывает трудностей! Чтобы задание, сформулированное для одной машины, передать машине другой конструкции, программисты вынуждены его перепрограммировать. Опять затраты труда, времени. Ученые задумали перейти от «местных диалектов» машин к созданию автоматического программирования — истинного машинного языка, понятного всем машинам.

АЗБУКА КИБЕРНЕТИКИ

какую-либо знаковую систему, с помощью которой можно передавать любые сведения.

И такую знаковую систему, как вы помните, ученые нашли. Это всемогущие 1 и 0, которыми можно записать любое число. Чтобы машина решила математическую или любую другую задачу, специальному работнику надо перевести ее запись с обычного языка на язык машинных команд и собрать их в строгий список — программу. Команды программы распределяют все действия машин, дают описание всех вычислительных процессов.

Вот как выглядит запись на машинном языке: 00010000001010. Для непосвященного ясно одно — это какая-то кодированная запись. Но какая? А вот машина прочитает ее так: «Сложить число из ячейки № 10 оперативной памяти с числом, стоящим в сумматоре».

Перед нами своеобразное превосходство 0 и 1 над естественным языком: четырнадцать знаков и целое предложение из четырнадцати многобуквенных слов. В чем другом, но в емкости машинному языку не откажешь.

Но кроме превосходства, у него есть и недостатки. И главный, чрезвычайно

Специалисты сравнивают подобный искусственный язык с той частью языка разговорного, которая используется в руководствах, указывающих, «что надо делать». В частности, он очень схож с языком обыкновенной поваренной книги. И чтобы описать классы грамматических форм, присущих искусственному языку, обычно пользуются — для большей наглядности и доходчивости изложения — аналогией с каким-либо рецептом из поваренной книги.

Давайте возьмем рецепт приготовления шоколадной помадки:

2 чашки сахарного песка; 1 чашка молока; $\frac{1}{2}$ чайной ложки соли; 50 граммов неподслащенного шоколада; 2 столовые ложки кукурузной патоки; 2 столовые ложки масла; $\frac{1}{2}$ чайной ложки ванилина.

Смешать первые пять составных частей в кастрюле, стоящей на небольшом огне. Все время помешивать, пока не растворится сахар. Затем, изредка помешивая, варить на медленном огне до тех пор, пока капля не станет превращаться в холодной воде в мягкий шарик и т. д.

Вы, конечно, обратили внимание, что рецепт делится на две части. В первой — описание того, что нам требуется для

приготовления помадки. Во второй — перечислены процедуры, которые надо последовательно выполнять, чтобы решить задачу — приготовить помадку.

Так и языки автоматического программирования содержат два типа грамматических форм. Их так и называют — описаниями и процедурами. Описания, в свою очередь, делятся на два типа: описания данных — список составных частей, и описания процедур — подпрограммы. Процедуры, которые по рецепту следует выполнить, сходны с обычной программой машинного языка. Далее идут операторы процедур — они соответствуют предложениям и описывают операции, которые надо произвести с составными частями.

Вообще операторы и описания данных состоят из выражений, которые могут быть непосредственно образованы из чисел, слов, сокращенных названий мер, из придаточных предложений и групп слов. А выражения, соответствующие словам, состоят из комбинаций символов.

Итак, появился единый язык, на котором, как предполагают, будет говорить

Выпуск 12-й

все машины мира. Он возник не сразу. Долго шла подготовительная работа. Наконец в 1958 году в Цюрихе собрали международную конференцию. И лишь к 1960 году ряд международных организаций, связанных с вычислительной техникой, создал рабочую группу, которая исправила обнаруженные ошибки, устранила очевидные двусмысленности, внесла большую ясность — короче, усовершенствовала язык, известный нам теперь под именем «АЛГОЛ-60», что означает «алгоритмический язык».

Перед описанием этого машинного языка стоит эпитафия: «То, что может быть сказано, должно быть сказано ясно, а о чем невозможно говорить — о том следует молчать».

Вот почему в международном кибернетическом языке всего 500 слов. Есть в нем и машинное своеобразие. Он близок к привычным математическим формулировкам, удобен для перевода на машинный язык самой машиной. Но, к сожалению, он столь сложен, что, помимо машины, его могут понимать только профессиональные программисты.

В. ПЕКЕЛИС

ЧИТАТЕЛЯМ «АЗБУКИ КИБЕРНЕТИКИ»

В этом номере мы заканчиваем публикацию глав из книги В. Пекелюса «Азбука кибернетики».

Кибернетика — сегодня служанка всех наук, а вычислительные машины — инструмент, с помощью которой добрая служанка спешит всем на помощь. Наступает время, когда вычислительные машины станут таким же обычным явлением, как арифмометр или логарифмическая линейка.

Сейчас во многих школах проводят опытное обучение работе на электронных вычислительных машинах. На них пробуют свои силы ученики старших классов. Директор Вычислительного центра Академии наук СССР А. А. Дородницын утверждает, что «скоро обучение основам «машинной математики» станет обязательным предметом во всех школах». Это бесспорное утверждение. Развитие науки идет ускоренными темпами. Поэтому элементами электронно-вычислительной техники и программирования обязаны овладеть студенты почти всех специальностей: будущие экономисты, медики, учителя, не говоря уже об учащих технических вузов. А общие представления об этом должен иметь каждый школьник. И если ты, читатель, будешь задавать себе вопрос, кем быть, куда пойти учиться после окончания школы, не забывай, что стране нужна армия конструкторов электронно-вычислительных машин, инженеров, монтажников, наладчиков, программистов. Одна из самых передовых и перспективных областей науки ждет пытливых и любознательных.

Простейшая и очень удобная каплеуловительная пробка — заткнувший пробкой турчырек, из которого торчат две сквозные трубочки. Наклонил его горлышком вниз — закапало. Заткнул пальцем трубочку, через которую выходит воздух, — и уже не капает.

Приклейте снаружи к донцу наперстка небольшой магнетик; вооружившись таким наперстком, вы будете легко подхватывать самые миниатюрные детали без риска поранить палец.

На рукояти отвертки — на торце и там, где располагается большой палец, сделайте две продольные метки по направлению рабочей грани инструмента. Теперь, завинчивая винты в труднодоступных местах, вы всегда сможете определить, в каком положении находится жало отвертки.

Когда к гвоздю трудно подобраться молотком, наденьте на его выступающий конец металлическую трубку, вставьте в нее металлический стержень и, упираясь им в шляпку, бейте по стержню. Зарядив трубку гвоздем и стержнем заранее, можно вбить гвоздь в таком месте, где сделать это иначе просто не удастся.

Полиэтиленовые пробки от бутылок с шампанским или сидром по размеру будто специально созданы для того, чтобы надевать их на конические автомобильных шприцев для солидола и нигрола. Теперь-то уж ничего не испачкаешь смазкой.

В прошлом номере вы познакомились с основными видами передач — механизмами, которые позволяют осуществлять передачу вращательного движения с вала двигателя на исполнительный орган.

Многие из вас, друзья, особенно судо- и автоделатели, используют в своих моделях в качестве двигателя микроэлектродвигатель типа ДП-12, ДП-10. Но в чем их беда? Они имеют маленькую мощность и большие обороты. Поэтому и крутящий момент на валу исполнительного органа (колеса, винта и т. д.) оказывается незначительным. Как создать большой крутящий момент? Выручает редуктор.

Это механизм, представляющий собой зубчатую или червячную передачу, заключенную в корпус. А иногда — сочетание зубчатой передачи с червячной. Если редуктор поставить на модель, то с его помощью вращательное движение от двигателя будет передаваться на исполнительный орган, число оборотов уменьшится и увеличится крутящий момент.

Но не только этим ограничивается применение редуктора. Довольно часто моделисты используют в качестве двигателя резиномотор — пучок из нескольких резиновых лент или нитей. Перед запуском модели пучок закручивают. Свойства резины таковы, что она стремится принять первоначальное положение. Поэтому, раскручиваясь, резиновый пучок заставляет вращаться гребной винт или колеса модели.

Вы спросите, от чего зависят крутящий момент на валу исполнительного органа и число оборотов? От длины и поперечного сечения резинового пучка. Но увеличить длину резинового двигателя не всегда удается — ведь размеры корпуса модели ограничены. А заменить поперечное сечение нетрудно — достаточно установить удвоенные либо утроенные двигатели с редукторами. Тогда и путь, проходимый моделью, увеличится.

Если вы хотите, например, чтобы модель развивала максимальную скорость, то поставьте два или три параллельно работающих резиновых двигателя. При этом изменится не длина двигателя, а только его поперечное сечение, а следовательно, и крутящий момент. Правда, в этом случае вам придется применить и более сложный редуктор.

Посмотрите на 3-ю стр. обложки, и вам станет понятно, как использовать на моделях различные виды передач и различные редукторы.

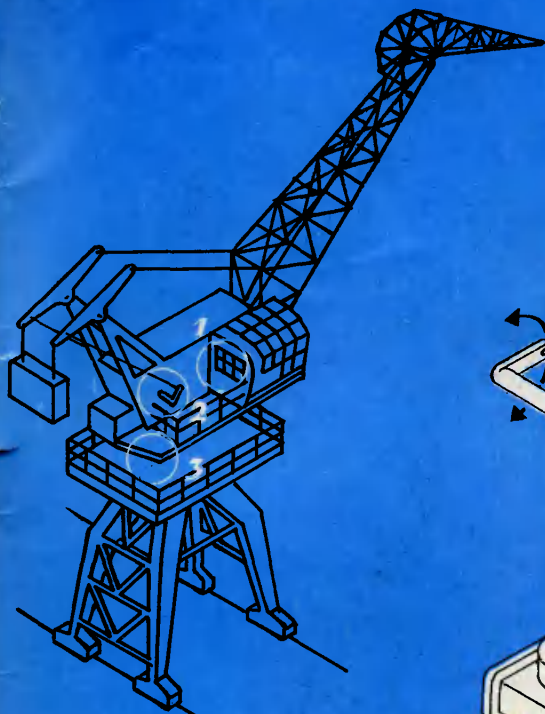
В. ЗЕЛЕНЦОВ

Главный редактор С. В. Чумаков
Редакционная коллегия: В. Н. Болховитинов, 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

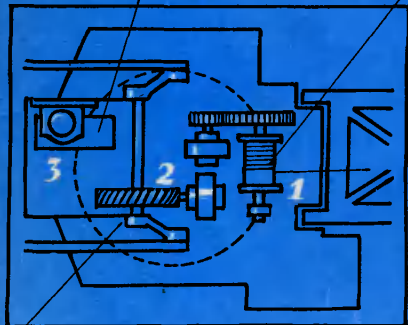
Адрес редакции: Москва, К-104, Спиридоньевский пер., 5. Телефон 290-31-68 (для справок)
Рукописи не возвращаются
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Сдано в набор 19/VIII 1969 г. Подп. к печ. 17/IX 1969 г. Т13108. Формат 70×100^{1/16}.
Печ. л. 3,5 (4,55). Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 685 000 экз. Цена 20 коп. Заказ 1645.
Типография изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Москва, А-30, Сушевская, 21.



ПОВОРОТНЫЙ
МЕХАНИЗМ

ГРУЗОВАЯ
ЛЕБЕДКА



МЕХАНИЗМ ИЗМЕНЕНИЯ ВЫЛЕТА СТРЕЛЫ

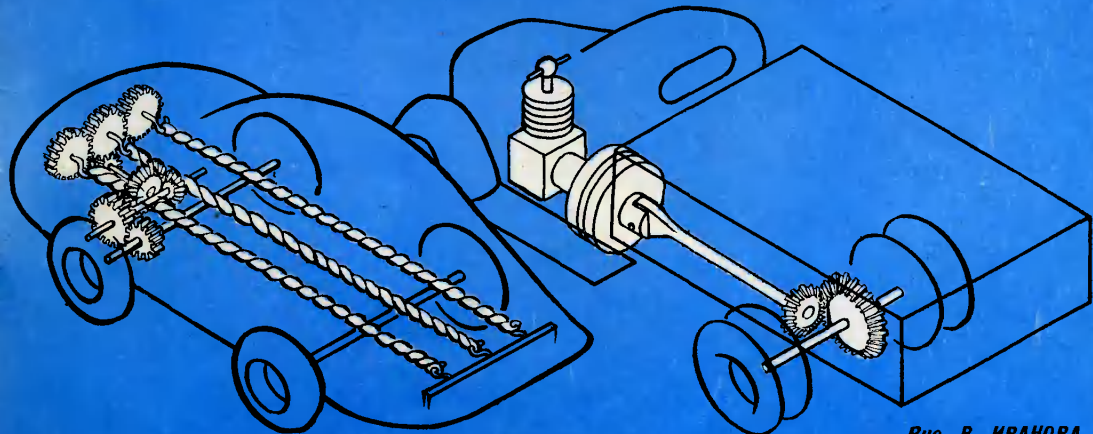
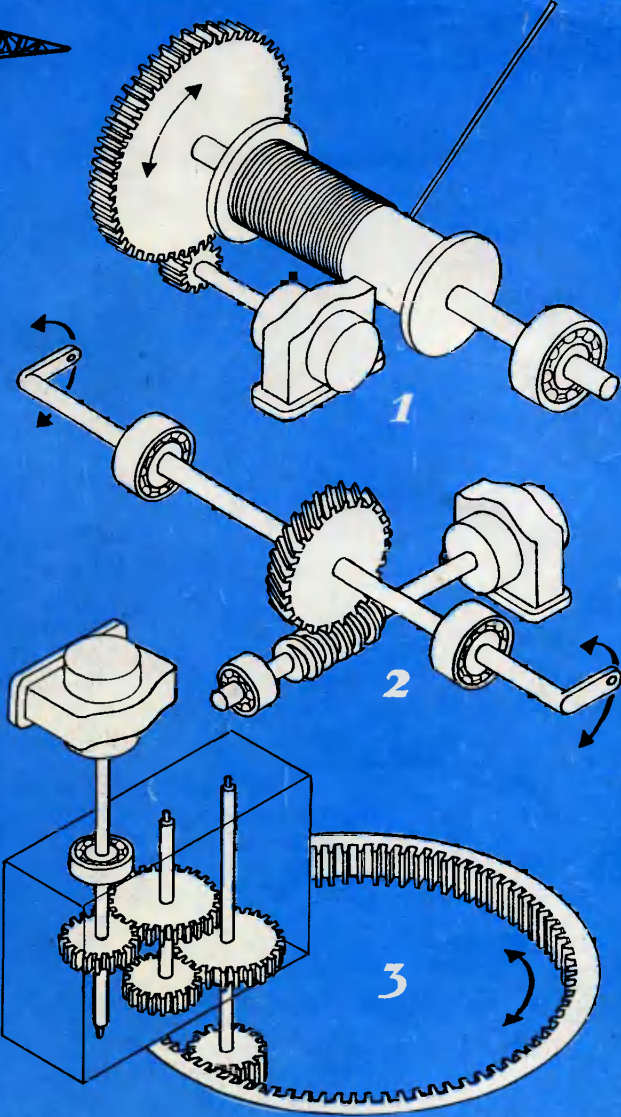


Рис. В. ИВАНОВА

Цена 20 коп.

82-20

0-15

М.

238-1

Индекс 71122



С 1 СЕНТЯБРЯ ОТКРЫЛАСЬ ПОДПИСКА НА ГАЗЕТЫ И ЖУРНАЛЫ
НА 1970 ГОД. ЖУРНАЛ «ЮНЫЙ ТЕХНИК» ВЫ СМОЖЕТЕ ВЫПИСАТЬ В ЛЮ-
БОМ ПОЧТОВОМ ОТДЕЛЕНИИ. ЦЕНА ПОДПИСКИ НА ГОД — 2 р. 40 к.