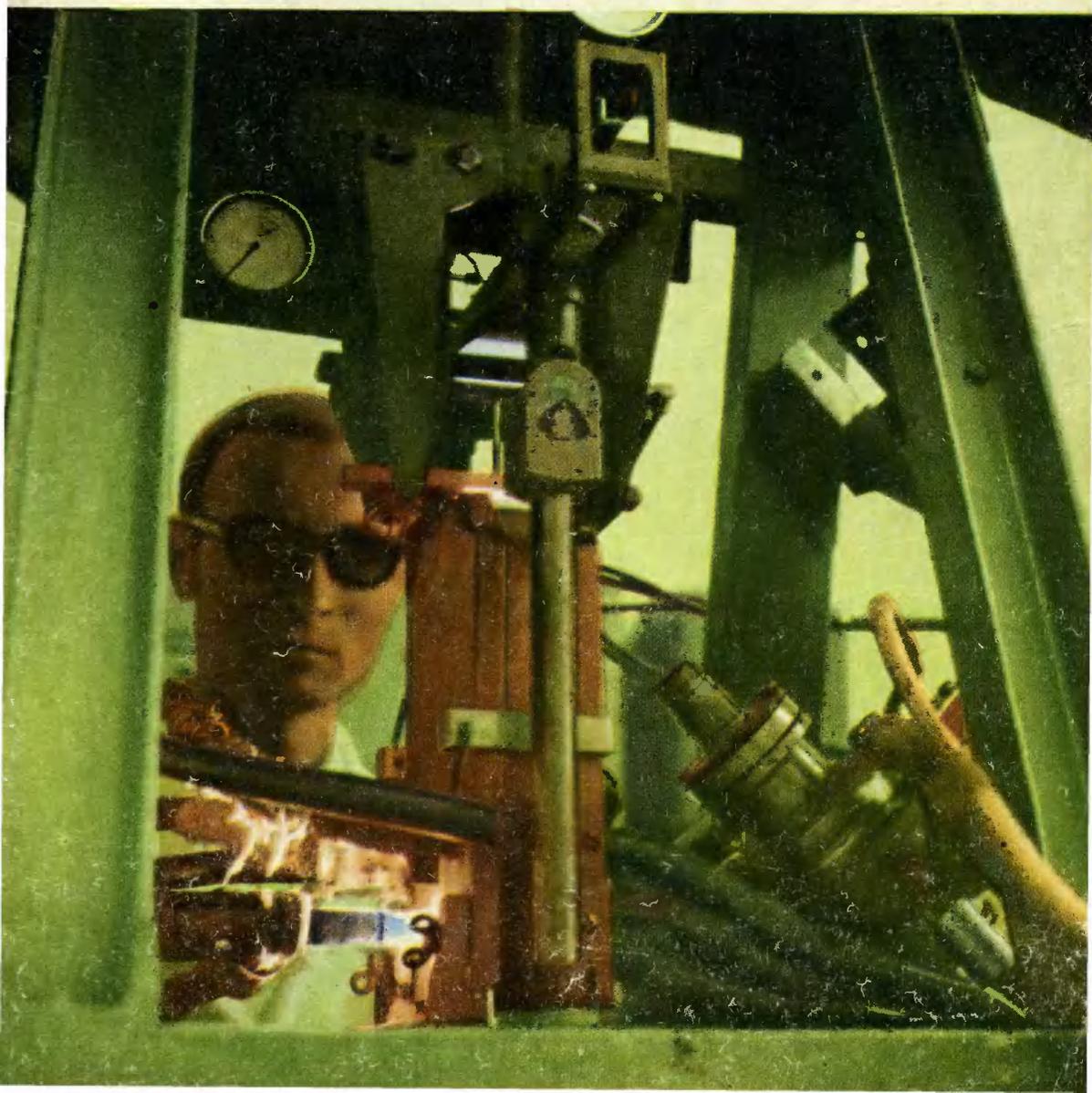


Свет стал незаменимым работником в различных областях промышленности. Мы имеем в виду не только лазерный луч. Свет удается ожать в тонкий жгут с помощью сложных зеркал. В световом пятнышке сконцентрирована энергия огромной мощности. О возможностях светового луча рассказывают фотографии, помещенные в журнале.

1971
НОП
N5





Этим ребятам сейчас не до объектива, нацеленного на них сверху. Отвлекаться нельзя — на счету каждая секунда. Маленький карт, сделанный собственными руками, уверенно держит скорость.

Ну что ж, удачного старта в большую технику!



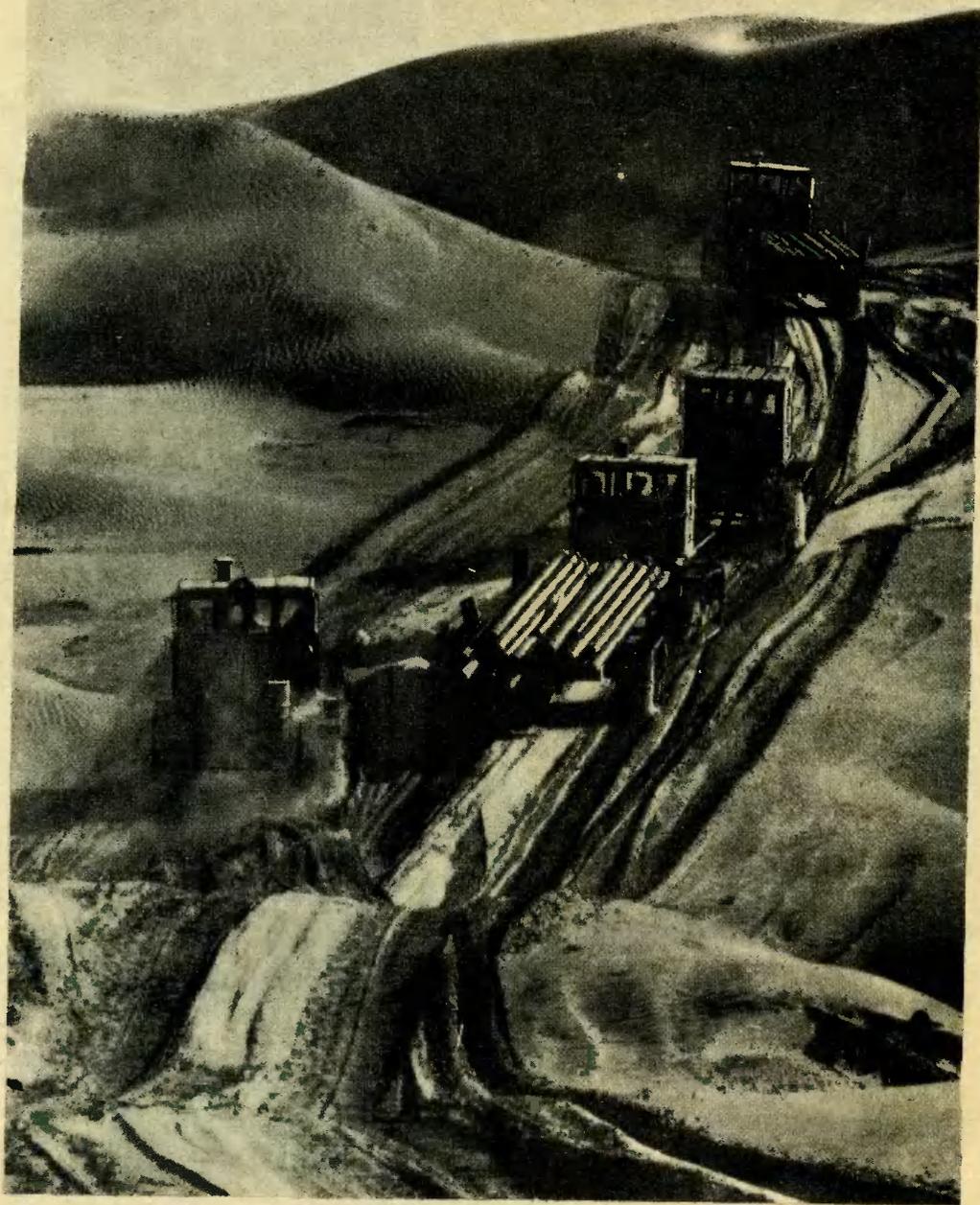
НОМЕРЕ:

Наша страна приступила к выполнению 9-й пятилетки. Сегодня мы знакомим вас с некоторыми научными и техническими проблемами, решение которых позволит повысить производительность труда. А это — важная задача новой пятилетки. О новых машинах, которые пришли или скоро придут в народное хозяйство, рассказывает статья «Землекопы XX века». Рождение этих машин поможет и комплексному освоению пустынь. Этой проблеме посвящен наш ташкентский репортаж «Спор с пустыней». Прочитав статью «Вторая кибернетика», вы узнаете о заманчивых перспективах, которые открывает новый принцип разделения труда.

	В. БЕЛОВ — Спор с пустыней	3
	В КАДРЕ — НАУКА И ТЕХНИКА	8
	О. БОРИСОВ — Звезды внутри планет!	10
	Е. СЕРГЕЕВ — Вторая кибернетика	13
	О. ЖОЛОНДКОВСКИЙ — Землекопы XX века	16
	Г. СМЕРНОВ — Уроки атмосферических до- рог	22
В. ТКАЧЕНКО — В поисках вещества па- мяти	26	
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ		35
	Г. А. НИКОЛАЕВ — Патриотам техники	6
	УЗОРЫ НАУКИ	20
	М. ЛЕЙНСТЕР — Демонстратор четвертого измерения (фантастический рассказ)	28
	В. НОСОВА — «Народна техника»	32
	ХОЧУ ВСЕ ЗНАТЬ	40
	ПАТЕНТНОЕ БЮРО	36
		КЛУБ «ХУЗ»
	КИП Малый и КИП Большой	48
	Ракета на колесах	52
	Н. МАКСИН — Шагающее колесо	54

На 1-й странице обложки фото Ю. ЕГОРОВА „Работает свет“.

**Человек верил—
придет время,
и пустыня покорится ему**



СПОР С ПУСТЫНЕЙ

Попробуйте спросить любого название пустыни, чаще всего он отвечает: «Сахара». Сахара — далекая Африка. А ведь у нас в стране пустыни занимают почти 10% территории. Большая часть территории целой республики — Туркмении — это пустыня Каракумы.

Пустыни разнообразны. Если в низменных Каракумах есть заросли саксаула, и черкеза, и трав, то в Западном Туркменистане, там, где когда-то бились волны отступившего Каспийского моря, редко встретишь растительность. Вокруг видны лишь желтые спины барханов. Пески... Пески.

НИИ ПУСТЫНЬ

В Ашхабаде есть институт с романтическим названием «НИИ пустынь». Заместитель директора по научной части Виктор Николаевич Николаев коротко формулирует задачу института:

— Предстоит комплексное освоение пустыни. Чтобы оно шло успешно, нужно изучить пески, растительность, почву, водоснабжение. Этим и занимаются в лабораториях и на двух опытных станциях — Рематекской и Небитдагской.

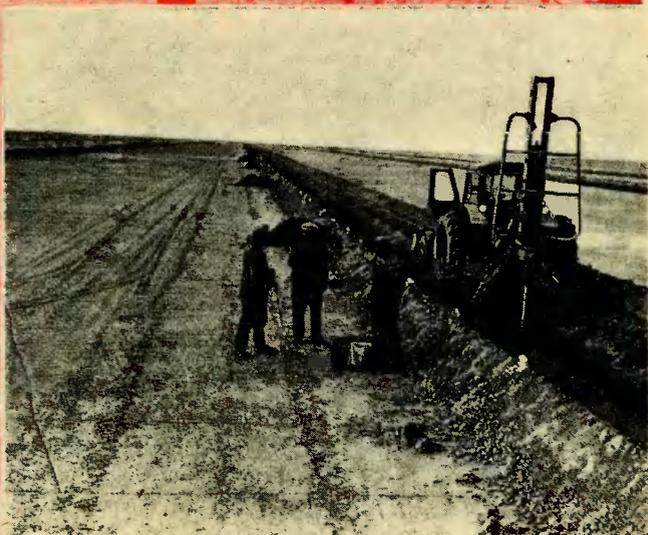
Четыре основных вопроса — казалось бы, немного. Но каждый из них так велик, что говорить сразу обо всем невозможно. Поэтому мы в основном познакомимся лишь с тем, как ученые помогают решить проблемы водоснабжения и технических средств защиты от песка и ветра трассы газопроводов, дороги, заводы, построенные человеком в пустыне.

Веками мутными потоками стекала дождевая вода с окрестных гор, бугров и барханов, потом она отстаивалась, испарялась, обнажая ровную глинистую поверхность. Высыхая, глина трескалась, и казалось, что какой-то невидимый работник покрыл пустыню своеобразным паркетом. Это и есть такыр.

У стола Григория Трофимовича Лещинского, заведующего лабораторией местных вод пустыни, висит таблица, из которой видно: в Туркмении площадь водосбора (такыров) занимает 30 999 кв. км, а общая площадь такыров в Советском Союзе 103 447 кв. км.

Мысль сохранить воду, собранную такырами, издавна занимала людей. Рыли на такырах водосборные колодцы до грунтовых, к сожалению, сильно засоленных вод. Дождевая вода стекает в колодцы. Благодаря тому, что она имеет более легкий удельный вес, она остается сверху, образуя над грунтовыми водами пресную линзу. Но запас воды в колодцах относительно невелик, для пастухов с отарами овец ее хватает ненадолго, а основная масса, 90% воды, собранной такырами, испаряется без всякого толка. Вода на такырах мутная, колодцы очень быстро заиливаются, и чистить их трудно. И вот возникла идея... На такырах решили делать котлованы.

На площади с половину футбольного поля врезается глиняный панцирь такыра, обнажается песок. Котлован углубляют до 3 м. Дождевая вода стекает в котлован с такыра, уходит сквозь песок, как



через фильтр. Там, под землей, пресная вода ложится на медленный поток грунтовых вод огромной линзой.

Из колодцев, вырытых вокруг котлована, люди долго смогут брать пресную воду, ведь запас ее в такой линзе может быть очень большим. И главное, он пополняется при каждом новом дожде. Конечно, котлован, так же как водосборные колодцы, будет заливаться, но чистить его удобнее, это сделает обыкновенный бульдозер.

К сожалению, такыры разбросаны по пустыне весьма неравномерно. Там, где их нет, иногда делают искусственные водосборные площадки, покрывая пустыню асфальтом, с которого дождевая вода стекает в небольшие бассейны. Однако все это не решает проблемы снабжения пустыни водой.

ПУТИ ВОДЫ

Танкеры идут из Баку, пересекают Каспий, чтобы доставить воду в Окарем, Бекдаш, Красноводск. Странно это выглядит: город у моря, а воды нет.

На Красноводской теплоэлектроцентрали работает опреснительная установка, здесь в 40 паротрубных испарителях получается дистиллированная вода. Однако из-за того, что на секциях, которые нагревают воду, постоянно образуется накипь, производительность установки почти вдвое меньше, чем рассчитывали проектировщики. И получается, что эта опресненная вода ненамного дешевле той, которую доставляют из Баку. Городу нужен свой опреснитель, дающий дешевую воду. Не случайно Красноводская ТЭЦ стала базой, где представители двух научных институтов — ВНИИ ВОДГЕО и НИИ пустынь испытывают новый метод опреснения воды.

Уже давно было замечено, что морской лед всегда менее солен, чем морская вода. И вот почему. При замораживании вокруг ядра кристаллизации воды возникает силовое поле, ионы солей отталкиваются к его границам. Возникают как бы клетки: внутри вода, а стенки из ионов соли. Сначала замерзает чистая вода, кристалл растет, непрерывно вытесняя соленый слой.

В Красноводске морозов нет. Размышление о том, что, промыв кристаллы льда и потом растопив лед, можно получить пресную воду, вроде бы не по климату. Но оказывается, если впрыснуть в соленую воду газы — бутан или пропан, которыми богаты подземные кладовые Туркмении, то образуются твердые кристаллогидраты. В них каждая молекула газа организует вокруг себя до 18 молекул воды. Теперь остается отделить кристаллы от рассола, разложить их — и опресненная вода готова. Это так называемое газгидратное опреснение воды. Опытная установка, работающая на этом принципе, создана при помощи двух НИИ на Красноводской ТЭЦ.

Заведующий лабораторией опреснения НИИ пустынь кандидат технических наук Михаил Васильевич Колодин рассказывает, что эта установка уже прошла трехлетнее испытание и теперь служит основой для проектирования крупных стационарных опреснителей.

Но крупный стационарный опреснитель хорош для города. А неплохо бы, чтобы у чабана с отарой был свой опреснитель, благо грунтовых соленых вод в пустыне хватает.

Прежде чем заняться опреснением воды, Михаил Васильевич изучил работу ветровых двигателей. Появление в пустыне малой ветроопреснительной установки — достижение его лаборатории.

Ветровой двигатель крутит динамо-машину, вырабатывает ток. Катод и анод опущены в ванну с соленой водой, разгоряченную специальными ионообменными мембранами. Соль разлагается, а мембраны пропускают либо ионы хлора, либо ионы натрия. В одних камерах вода опресняется, в других насыщается солями.

Овцы могут пить воду, не до конца опресненную. Поэтому такой опреснитель успевает обеспечить водой целую отару.

ПОД АТАКОЙ ВЕТРА

Раньше пустыня перерезалась лишь пунктирами караванных троп. Теперь линии высоковольтной передачи естественно вписываются в пейзаж, тянутся ленты автострад и трассы газопроводов.

Но ветер пустыни не испытывает уважения к технике, он выдувает грунт из-под основания ажурной мачты, засыпает автострады. Что противопоставить ветру?

В секторе ветровой эрозии НИИ пустынь, созданном Алексеем Ильичом Знаменским, собрались люди разных специальностей: географы, математики, физики. В экспедициях, в лаборатории у аэродинамической трубы (в ней они создают ветропесчаные потоки), за письменным столом над стопкой бумаги ученые пытаются разобраться в ребусах, которые задает ветер.

Казалось бы, прочно стоит мачта высоковольтной линии, но эта прочность обманчива, мачта может упасть, словно карандаш, поставленный на попа. Как уберечь ее?

Чтобы решить этот вопрос, младший научный сотрудник Эдуард Леонидович Рябихин выехал в пустыню, туда, где тянули новую высоковольтную линию. Рябихин знал, чтобы задержать песок, применяется камышовая защита, знал, как из камышовых матов собирают квадраты. Эдуард Леонидович решил расположить эти квадраты под мачтой и вокруг нее так, чтобы на стороне, откуда дуют господствующие ветры, ширина камышовой защиты была наибольшей.

Разработал он и другой метод. У основания мачты насыпают, тщательно выравнивают площадку и заливают нефтью, а пологие округлые откосы обкладывают камышовыми матами, уходящими в песок. Теперь опора будет стоять прочно.

Западный Туркменистан. Он лежит между гигантской поверхностью Каракумов и Каспийским морем. Летом температура воздуха над морем ниже, чем над песками, и воздушные потоки, разогнавшись на огромном плато пустыни, рвутся к морю. Они несут массы песка. Осенью и зимой ветры поворачивают и идут с северо-востока на юго-запад.

Люди уже издавна накопили опыт защиты дорог от снежных заносов. Лесополосы, щиты, собирающие снег вдоль железных дорог, знакомы каждому. Но в пустыне?..

Щиты? Они исправно задерживают снег, вроде могли бы задерживать и песок. Но весной снег тает, а песок накапливается и грозно нависает над лентой дороги.

Алексей Павлович Иванов, младший научный сотрудник сектора аэроэрозии, рассказывает, что можно математически описать движение песка. Если рассмотреть профиль дороги как сектор цилиндра, то почему не применить экспериментальные и теоретические работы академика Жуковского по обтеканию цилиндра воздухом.

Так родился метод защиты автострад. В 30—40 м от дороги устанавливается полоса камышовой защиты. Выравнивается пространство между полосой защиты и автострадой, потом заливается нефтью. Откос дороги и ее профиль делаются такими, чтобы ветер, сохраняя скорость, обтекал дорогу. Ветропесчаный поток, срываясь с верхушки камышовой защиты, разгоняется на 40-метровой гладкой поверхности, покрытой нефтью, и, взлетая, проносится через дорогу, не оставляя на ней песка.

Нефтяное покрытие применяют и для защиты газопроводов.

А недавно установили, что вместо нефти можно употреблять удобрения К-4 или К-8. Это выгодно потому, что траншея при благоприятных условиях будет быстро покрываться дерном, который надежно укроет газопровод.

ТОГДА ОСТАНОВИЛСЯ ПЕСОК...

Подземные, грунтовые воды Туркмении. Если чабаны вздыхают из-за того, что вода эта очень засолена, то химиков высокая концентрация солей устраивает. Вода содержит йод, бром, хлор. Решение строить йодный завод в Западном Туркменистане было естественно и разумно.

Западно-Туркменская низменность отделена от Каракумов системой Красноводского плато, Большого и Малого Балханов и Кюриндага. Но для ветров природа оставила два коридора — Балханский и Кюриндагский. Заводская площадка оказалась на границе Балханского и Кюриндагского ветропесчаных потоков.

Рыли котлованы, возводили цеха, прокладывали железнодорожную ветку... Урчали бульдозеры, расчищая строительную площадку, но песок наступал.

Что делать? На помощь пришли ученые из сектора ветроэрозии НИИ пустынь. Экспедиция института под руководством доктора географических наук Льва Георгиевича Деборина выехала в район строительной площадки.

Установили, что основной противник — восточный ветер. Зато ветры западных румбов, дуя со стороны поселка Вышка, где песка практически нет, приходят к заводу налегке. На территории завода они практически работают дворниками. Врываясь в зону питания заносов, они выметают часть песка на юго-восток. Оттуда ему уже не вернуться к заводу. К сожалению, восточные ветры трудятся более упорно.

Итак, началось изучение местности, на которой предстояло принять бой с ветропесчаными потоками, идущими с востока.

В двух километрах от завода — Келькорский барханный массив. Для ветропесчаного потока он служит неисчерпаемой базой питания. В полутора километрах лежат двойной цепью отдельные барханы, оторвавшиеся от массива. И опять идут солончаки. Лишь в 50 м от завода два бугра, между ними как бы ворота.

Широким фронтом мчит ветропесчаный поток с Келькорского барханного массива

(Окончание на стр. 14)

Ректор МВТУ член-корреспондент АН СССР Герой Социалистического Труда Г. А. НИКОЛАЕВ:

О своей будущей профессии я начал думать еще в средней школе. Много читал всевозможной литературы, в том числе и художественной. Но сочинения писал с трудом. Напротив, математика меня привлекала своей четкостью и определенностью. В то время математиков считали людьми, живущими в особом мире формул, их шутя называли «звездочетами». Мне захотелось найти практические приложения математике. Наиболее подходящей областью для этого была техника.

Инженерное дело в 20-х годах было почетной, но трудной профессией. Но я решил настойчиво учиться и стать инженером.

Еще в средней школе меня очень интересовали мосты. Мне казалось, что создание моста — это венец творчества. Хотелось знать таинственные законы механики, с помощью которых, сидя в комнате, можно проектировать прочные и дешевые мостовые конструкции, учитывая всевозможные виды нагрузок. И все это в руках инженера. Я стал инженером-мостовиком и к тому же механиком.

Учился я в высшем техническом учебном заведении в счастливую пору — в весну пробуждения технической мысли в Советской России, после разрухи, вызванной империалистической и гражданской войнами. 20—30-е годы — это период невиданного в истории темпа роста научно-технического прогресса.

В конце 20-х годов профессор МВТУ, впоследствии член-корреспондент АН СССР, Герой Социалистического Труда Н. С. Стрельцкий предложил мне изучать возможность сварки металлических конструкций. В тот период металлические конструкции изготовлялись клепаными или на болтах. С интересом я приступил к исследованию прочности сначала элементов сварных конструкций, а затем к испытанию целых объектов. И наконец, к проектированию и изготовлению сварных пролетных строений мостов, резервуаров, к замене клепаных соединений сварными во всевозможных объектах: котлах, судах, вагонах и т. д. Я стал специалистом по сварке металлических конструкций.

Мои любимыми науками были механика, сопротивление материалов. Постепенно научился писать книги, и это занятие увлекло меня. В книгах отражался бурный рост техники в СССР, охвативший и область сварки. В начале своей деятельности я проектировал и руководил изготовлением своих конструкций, а затем

в течение ряда лет работал в Центральном научно-исследовательском институте технологии машиностроения. С 1931 года начал преподавать в Московском высшем техническом училище имени Н. Э. Баумана.

Мне приходилось заниматься разнообразными вопросами проектирования, изготовления и испытания сварных конструкций. А в самые последние годы меня интересовали вопросы применения инженерного дела в хирургии. Вместе со своими аспирантами стал заниматься проблемой соединения сваркой биологических тканей, костей человека. Но, конечно, по-прежнему считаю своим основным делом применение сварных конструкций во всех областях машиностроения и строительства. Если бы мне предложили прожить жизнь заново, то я, вероятно, постарался бы повторить пройденный путь.

За многие годы у меня было много учеников, многие из них стали талантливыми, хорошими инженерами — проектантами, командирами производства, учеными. Несколько советов, которые основаны на большом педагогическом опыте, я хотел бы дать молодым людям, выбирающим себе профессию.

Думать о своей будущей профессии необходимо заранее, еще в средней школе. Очень печально, когда выпускник мечется после сдачи экзаменов на аттестат зрелости, сам не зная, где он хочет учиться дальше. Продумывать этот вопрос нужно тщательно, знакомиться с техническими журналами, посещать в «дни открытых дверей» различные высшие учебные заведения, советоваться со старшими товарищами, родными. Главное — учитывать собственные склонности к тому или другому роду деятельности.

Я не рекомендовал бы такую позицию: как можно скорее получить высшее образование. Многое зависит от индивидуальных склонностей человека. Если он интересуется практическим творчеством, мастерством, пусть смело поступает в профессиональное учебное заведение. Профессия рабочего почетна, ценно уметь работать рабочим-изобретателем высоко и повышается с каждым годом с развитием техники. Дальнейшее высшее образование может быть получено в вечерних и заочных учебных заведениях. Опыт показывает, что сочетание производственной работы с обучением в высшей школе без отрыва от производства воспитывает хороших специалистов.

ПАТРИОТАМ ТЕХНИКИ —

При выборе профессии не следует забывать, что получение технического образования может быть достигнуто и другими путями. После 8-летнего образования в средней школе — техникум, работа на производстве, а далее высшее техническое образование. Конечно, поступление в высшее техническое учебное заведение непосредственно после окончания 10-летней школы имеет свои положительные черты. Молодость — это пора творчества, и в 17—18 лет молодой человек особенно хорошо воспринимает преподаваемые ему дисциплины. Но сказать заранее, какой из путей окажется более рациональным, трудно. Приходится учитывать различные специфические обстоятельства. В нашей стране не существует тупиков образования. Любым путем можно получить высшее техническое образование, пройти аспирантуру, стать научным работником. Об этом нельзя забывать, и не надо испытывать тяжелых переживаний, если по каким-либо причинам один из путей заменяется другим.

При выборе технической профессии молодежь часто устремляется в так называемые области новой техники. Мечтает проектировать космические корабли или кибернетические установки. Конечно, создавать такие замечательные изделия заманчиво, но следует помнить и о другом. Проектирование подобных крайне сложных изделий осуществляется огромными коллективами. Один инженер разрабатывает лишь крайне незначительную часть проекта, а для того, чтобы управлять всем проектированием, надо стать С. П. Королевым. А таких единицы. Операции, которые выполняет большинство инженеров сложнейшего объекта, мало отличаются от операций проектирования более прозаических установок.

Техника создает изделия фантастического характера, об их создании раньше и не мечтали. Новая техника присутствует везде, где талант человека осуществляет техническую революцию. Она распространяется не только на сверхзвуковые самолеты, но и на автоматизированные линии. Они заменяют ручной труд машинным. Новая техника — это сверхмощные газовые и гидравлические турбины со сверхвысокими параметрами. Проектирование сверхмощных турбин — это не только количественное, но и качественное изменение. Новая техника — это прокатные станы, позволяющие осуществлять

прокат сложных профилей, это сварочные автоматы, работающие по заданным программам, высокоэкономичные транспортные установки и т. д.

В каждой отрасли наши инженеры достигают огромных технических результатов: создаются новые подъемно-транспортные машины, полиграфические машины, двигатели внутреннего сгорания и компрессоры, металлорежущие автоматы, машины для сельского хозяйства. Каждый будущий специалист, любящий технику, должен понимать, что для ее развития необходимы специалисты всех направлений. Патриот техники должен сам искать те области, где приложение его сил является наиболее необходимым.

Молодежь должна помнить, что, избрав профессию и кончив институт, она не имеет права останавливаться — необходимо совершенствовать свои знания. Ни один современный, даже самый совершенный, вуз не в состоянии подготовить специалиста для работы, с которой ему придется столкнуться через 20—30 лет. Предшествующие поколения инженеров строили замечательные машины, хотя они никогда этому в вузе не обучались.

Техника и наука так быстро движутся вперед, что для того, чтобы идти в ногу с жизнью, надо все время добывать новые знания, повышать свой уровень. Вуз учит работать над книгой, работать над собой. Во многих случаях в своей деятельности приходится заниматься вопросами, малоизвестными на школьной скамье. Приходится нередко и несколько менять профиль полученной в высшем учебном заведении специальности. И в этом надо находить интерес и пользу для себя. Профессия не является догмой. Она изменяется с течением времени, и нужно смело и уверенно встречать эти возможные изменения.

МВТУ является старинным учебным заведением, имеющим хорошие традиции воспитания инженеров и научных работников. Сегодня это полимашиностроительный вуз, где производится подготовка по 37 специальностям. Пять с половиной лет настойчиво учатся наши студенты и выходят первоклассными инженерами. Они работают во всех отраслях машиностроения, в том числе и в самых передовых.

Приветствую всех молодых людей, интересующихся техникой, всех, кто хочет посвятить себя технике и науке в области машиностроения. Буду рад, если ваша мечта осуществится — вы станете инженерами.



Двести лет хранился секрет изготовления фарфорового букета цветов, сработанного крепостным мастером Ивановым. И вот недавно на Ленинградском фарфоровом заводе разработана новая технология производства цветов из фарфора. С живого цветка делается слепок из костного фарфора и обжигается в печи. На снимке вы видите фарфоровый букет, сделанный ленинградскими изобретателями.



У игрушки, которую вы видите на снимке, не совсем обычное название — вездеход-шароцикл. И способ передвижения вездехода-шароцикла не совсем обычен: на поверхности шарика расположено несколько гребных пластин. Заведите пружину и поставьте шароцикл на пол — он шокатится, пустите на воду — поплывет. Для такого вездехода не помеха и гора с подъемом 20—25°.



Всем нам приходилось попадать из ярко освещенной комнаты в темное помещение, и наоборот. На минуту кажется, что слепнешь, но потом глаза привыкают, и все становится видно. То же самое происходит и с нашим слухом. Если недалеко от нас выстрелить из пушки — мы на некоторое время потеряем слух. А вот девушке, которую вы видите на снимке, не страшен пушечный залп. Надев защитный шлем со специальным устройством, она с улыбкой переносит выстрел. Ухо девушки оказывается подготовленным к нему. Это защитное устройство от ударных звуков разработано в Ленинградском институте охраны труда И. Веркеиным.



В Московском авиационно-технологическом институте сконструирована установка, позволяющая сваривать светом детали даже из самого тугоплавкого металла.

В ней использована система зеркал, создающая два фокуса. В одном помещается сильный источник света, в другом — свариваемые детали.

Справа прибор для закалки металлов светом, созданный в Киевском институте проблем прочности. Секрет опять же в эллипсообразном механическом зеркале. Меняя длительность облучения, можно закалывать металл на разную глубину. Если нужно закалить часть детали, закрыл остальное светонепроницаемым экраном — и за работу.





Поразительно несхожи по внешности и характеру дети Солнца. Возьмем их массы — они различаются по величине в сотни тысяч раз. Или, например, плотность: Меркурий — $5,8 \text{ г/см}^3$, Сатурн же — всего $0,71 \text{ г/см}^3$. Почему так случилось, если действовал один и тот же механизм образования планет, постепенно уплотняющий сгустки пыли протопланетного облака? И уж совсем несравнимы величины удельной вращательной энергии планет — они разнятся в сотни тысяч раз! Это станет понятным, если вспомнить, что великан Юпитер успеваает обернуться вокруг своей оси менее чем за 10 часов, тогда как Венере для этого потребуется около 250 земных суток.

Возникает вопрос — извечны ли в семействе планет столь разительные контрасты или это результат каких-то процессов, протекавших на протяжении 5 млрд. лет их эволюции?

Предположим, что гигантская удельная вращательная энергия Юпитера ($3 \cdot 10^{11} \text{ эрг/г}$) характеризует то первоначальное состояние вещества, в котором поначалу пребывали все другие планеты солнечной системы. Но вот по прошествии миллиардов лет некоторые из космических «волчков» превратились в заурядные вращающиеся карусели. Подсчет показывает, что на «торможение» таких планет, как, скажем, Сатурн, Уран, Нептун, Венера, должна была быть затрачена колоссальная энергия — примерно по 10^{40} эрг . Но где источники этой энергии? По мнению заведующего кафедрой астрономии Киевского государственного университета профессора С. К. Всехсвятского, внутри самих планет. Известно, впрочем, что такую мощность не могут обеспечить ни гравитационное сжатие, ни радиоактивный внутрипланетный распад, ни метеорная бомбардировка, вместе взятые. Тогда что же?

На твою книжную полку

В СТРОЙ!

Почти у всех ребят, независимо от того, кем они собираются быть, есть общее в будущей судьбе — воинская служба. Для одних встреча с армией будет относительно короткой, другие свяжут с ней всю свою жизнь.

Парадный марш подразделений можно видеть в кино и по телевизору. Овеянные легендами и славой, проходят по Красной площади войска. Печатают шаг курсантские батальоны, стремительны танки и мотопехота...

Парад можно увидеть по телевизору, но как живет человек, надевший погоны, какие требования предъявляет ему армия, что она ему дает, какие силы таят в себе тяжелые межконтинентальные ракеты, — все это требует и более подробного разговора.

Просматривая книгу Анатолия Маркуши «На земле, в небесах и на море» (издательство «Детская литература», Москва, 1970), вы увидите схемы ракеты и подводной лодки, фотографию морского десанта и курсантов у тренажеров. Читая, узнаете неизмеримо больше. Вы поймете, что современное оружие требует огромных технических знаний. Вашим гидом будет человек, отлично разбирающийся в

Сравнительно давно стало известно, что под действием накапливающихся гравитационных воздействий со стороны крупных планет некоторые кометы могут перейти на гиперболическую траекторию. И тогда, словно катапульти, они выбрасываются за пределы солнечной системы. Сегодня ученые знают 35 комет, с которыми в будущем придется распрощаться. Так вот, учитывая этот процесс, можно вычислить, что ежегодная потеря кометного вещества из владений нашего светила должна быть не менее миллиарда тонн, а за период существования солнечной системы — 10^{21} т. Но по-прежнему вокруг Солнца вращается туча комет (их число оценивается в один миллиард). Почему же эта роскошная свита не истощается? Здесь приходится сделать неожиданный, но при таких рассуждениях кажущийся логичным вывод: в пределах солнечной системы должны существовать источники, постоянно пополняющие число комет. И такими источниками, по мнению киевского астронома, являются... планеты и некоторые их крупные спутники. Именно с них в результате сверхмощных вулканических взрывов (типа катастрофического взрыва вулкана Кракатау) могли быть выброшены в межпланетное пространство со второй космической скоростью (около 11,2 км/сек) огромные массы вещества.

Следует заметить, что идея подобного процесса в развитии планет, называемого ученым эруптивным, высказывалась и другими исследователями. Сейчас, используя новые данные астрономических наблюдений и космических экспериментов, профессор С. К. Всехсвятский стремится поставить эту идею на твердую почву веских доказательств. В чем же они состоят?

Еще в 1948 году ученый высказал мысль, что в ядрах комет должны присутствовать льды метано-аммиачных и других соединений. Ныне такая модель кометных ядер считается общепризнанной. Это свидетельствует о том, что на поверхности Марса, спутников Юпитера и других планет-гигантов, а также в составе кольца Сатурна имеются льды замороженных атмосфер — следствие большой удаленности от Солнца. Именно они, выброшенные силами космического вулканизма, и могли стать основной компонентой ядер комет.

Далее. Многие астрономы считают, что метеорные потоки не что иное, как продукт распада комет. Но исследование структуры, химизма и возраста метеоритов, выпавших на Землю, указывает на их большое сходство с веществом поверхностных слоев нашей планеты. Почему же не допустить, что подобное сходство метеоры могут пролить и по отношению, скажем, к огромному спутнику Сатурна — Титану? Вы спросите, почему именно к Титану? Да потому, что он окутан плотной газообразной атмосферой из метано-аммиачных соединений, хотя, казалось бы, не имеет на это права: на таком расстоянии от Солнца атмосфера давно должна была превратиться в лед. Не свидетельствует ли это о наличии на Титане бурной вулканической деятельности? А значит, и о возможных выбросах вещества в космос?

Если это так, то для планет такая бурная жизнь не могла пройти даром. В частности, Земля и Венера, считает профессор Всехсвятский, могли потерять до двух третей своего первоначального вещества. А Плутон — и того больше. Какова же общая энергия, которая потребовалась для выброса вещества с поверхности планет (или

военной науке. Он покажет вам, какое грозное оружие современная техника. Только один пример из книги: «С ракетной установки сегодня можно направить в любую точку земного шара заряд, превосходящий по мощности суммарную мощность всех взрывчатых веществ, примененных во всех войнах, которые велись в истории человечества».

Вместе с автором книги вы взойдете и на могильный холм во Львове и охрипшим от волнения голосом, глядя на даты рождения и смерти, повторите: восемнадцать, девятнадцать, двадцать лет прожили на свете лежащие здесь солдаты, освобождавшие в сорок четвертом город Львов. Вместе с писателем вы раскроете золотую книгу, которую «пишет жизнь» и в которой рассказывается о подвигах. Вместе с ним, просматривая четкую хронологическую цепочку, вы увидите, как развивались наши авиация и флот.

Но не только с историей знакомит нас Анатолий Маркуша. Он рассказывает о своих встречах с людьми, которые сегодня служат в армии, на флоте, о тех, с кем он сам служил в авиации.

Внимательно и умно вглядывается Маркуша во взаимоотношения людей. Вот офицер, который заботливо и терпеливо учит своих солдат ходить на лыжах, вот летчик-инструктор старательно вырабатывает у своих подопечных характер, необходимый пилоту.

В книге есть рассказ о мальчишке, мечтавшем стать курсантом военно-морского училища. Из-за плохого зрения его не пропустила медицинская комиссия. Но паре-

при разрыве планетных тел)? Она огромна — 10^{42} эрг! Повторяем, ни гравитационное сжатие, ни радиоактивный распад не могли бы обеспечить это колоссальное энерговыделение. И. С. Всехсвятский приходит к смелому предположению: запасы энергии сохранились от первичного звездного состояния вещества планеты! Другими словами, планеты не могли начинать свое развитие холодными телами, сконденсировавшимися из газопылевой среды. Единство их химического состава и масштабы периодически возникавших в процессе эволюции катастроф говорят о том, что они возникли как тела звездной природы. И планетное состояние оказывается в природе лишь дальнейшим этапом распада звездного вещества.

Покой Земли и сегодня продолжают будоражить около 450 действующих вулканов. Когда-то, считают исследователи, огнедышащих гор было намного больше. Их мощные извержения насыщали атмосферу пеплом, приток солнечного тепла резко уменьшался, начиналась очередная эпоха оледенения.

Сильная вулканическая деятельность на Сатурне, полагает профессор Всехсвятский, — дело недавнего прошлого. В космос было выброшено громадное количество газа, обломков коры, ледяной оболочки и распыленной магмы — общим весом более 10^{19} т. Они-то и образовали уникальное кольцо этой планеты. Похоже, что и сейчас экваториальная зона Сатурна — сплошной океан раскаленной до 2000° лавы. Столь мощный источник тепла, а также продолжающиеся извержения должны быть причиной сверхвысокой — до 11 тыс. км над планетой — атмосферы. В свою очередь, такое толстое газовое одеяло препятствует остыванию пылающей поверхности.

Венера. О существовании на поверхности нашей соседки адской кухни (температура 500°C , давление около 90 атм) мы уже знаем из сообщений советских межпланетных автоматов. Образование парового котла американские ученые К. Саган и Д. Поллас объяснили «парниковым эффектом». Суть его в том, что при определенной концентрации углекислого газа и паров воды атмосфера становится как бы клапаном: солнечные лучи пропускает, а излучаемые нагретой поверхностью инфракрасные лучи задерживает. В результате — перегрев.

А между тем нынешнее состояние Венеры легко объясняется существованием на ее поверхности нескольких лавовых морей, образовавшихся в результате гигантских извержений. Киевский ученый подсчитал, что от 10 тыс. до 100 тыс. куб. км излитой на поверхность магмы (при температуре $1500\text{--}2000^\circ$) достаточно, чтобы поддерживать высокую температуру всей поверхности и нижней атмосферы в течение тысячелетий. Тем более что выход горячих газов и пепла на Венере может продолжаться и в современную эпоху. Подтверждением правдоподобности такой гипотезы могут служить наблюдавшиеся древними народами особенности Венеры, когда она была «яркой, как Солнце» и «с хвостом» (курящейся).

Какие же выводы из всего этого следуют? Прежде всего, существующая теория внутреннего строения планет, по-видимому, должна быть пересмотрена с новых позиций. Кроме того, выводы о природе Земли могут иметь определенное значение для геологической практики. Ну и наконец, новый подход к эволюции планет как тел, начинавших свое развитие со звездообразного состояния, позволит объяснить природу и источники грандиозной энергии, скрытой в недрах планет.

О. БОРИСОВ

нек не отступил от своей цели. Как-то в кабинет к главному вошел капитан первого ранга:

«— Прошу прощения, товарищ командующий, хотите с Моцартом познакомиться?»

— В каком смысле, Павел Степанович, с Моцартом?

— А вот пришел тут паренек, в морском деле — Вольфганг Амадей Моцарт, не меньше. Тот в шесть лет симфонии сочинял, а этот весь «Корабельный устав» наизусть знает и вообще на любой морской вопрос ответить может...»

«Морской Моцарт» становится курсантом и отличным офицером. Автор как бы незаметно советует молодому читателю: попробуй и ты подготовиться к военной службе. Последние годы много пишу о том, какой должна быть профессиональная ориентация. А. Маркуша тактично и без лишних слов выполняет эту задачу.

Я не берусь определить, к какому жанру принадлежит эта интересная книга. Строго документальная, насыщенная информацией, она пронизана лиризмом.

Еще раз перечитываю название: «На земле, в небесах и на море». И хотя тут нет многозначительного многоточия, перелистывая страницы, невольно повторяешь про себя: «На земле, в небесах и на море наш напев и могуч и суров. Если завтра война, если завтра в поход, будь сегодня к походу готов!»

В. ЮРЬЕВ

ВТОРАЯ * КИБЕРНЕТИКА



Е. СЕРГЕЕВ, инженер

Биологи, физиологи, врачи в течение столетий изучали человеческий организм, животных, растения, накапливали знания о работе органов чувств, о взаимосвязях между дыхательной, кровеносной, пищеварительной системами...

Инженеры — электрики и связисты, в свою очередь, занимались проектированием телефонных станций и электрических сетей, подсчитывали пропускную способность каналов связи...

Независимо от них специалисты по автоматике изобретали всевозможные датчики, переключатели, уровнемеры, ограничители, регулирующие тот или иной производственный процесс.

Но вот оказалось, что эти специалисты работают, используя одни принципы, что в их исследованиях много общих идей. Это были идеи кибернетики.

Существует множество формулировок, по-разному определяющих ее суть и содержание. Вот одна из наиболее распространенных: кибернетика — это наука об управлении и связи в животных организмах и машинах. Собственно, так называлась знаменитая книга Норберта Винера, опубликованная в 1948 году.

Возникнув, кибернетика стала стремительно расширять области своего влияния, вторглась в лингвистику, политэкономия, социологию, технику и т. д. Это естественно, любая обобщающая идея не исчерпывает своей роли, систематизируя ранее накопленный научный багаж. Она дает и сильный побудительный импульс к новым исследованиям, словно мощный прожектор освещает путь далеко вперед.

Возможно, что именно поэтому А. Эйнштейн с невероятным упорством работал над единой теорией поля. Великий ученый понимал, что сведение всех существующих в природе взаимодействий в единую систему откроет перед наукой невиданные перспективы.

Своим возникновением кибернетика обязана не случайному стечению обстоятельств, а общественному и закономерному развитию науки в направлении все больших обобщений. Их уровнем определяется и уровень науки вообще. Ведь именно с обобщений и начинается любая наука. Самым классическим примером здесь может служить математика. Человек, впервые понявший, что дважды два четыре, независимо от того, идет ли речь о каменных топорах или о гигантах-

мамонтах, был, видимо, безвестным гением, положившим начало современной цивилизации.

Итак, кибернетика изучает управление и связь в живой и мертвой природе. Речь может идти о любых процессах и явлениях, но только с одной оговоркой. При всем широчайшем диапазоне своих интересов кибернетик не интересуется физическими механизмами этих процессов. Так математика во время работы не интересуют конкретные предметы материального мира, стоящие за безликими числами.

Но кто-то должен интересоваться и самими процессами. К примеру, смонтирована телефонная сеть, а контакты проводов все время подгорают. Или построен химический завод, а реакторы и газгольдеры лопаются по сварным швам. И нам не достигнуть практической пользы, если в это время мы будем толковать об информационной емкости, пропускной способности, об оптимизации управления — о других кибернетических понятиях. Возвышенные кибернетические рассуждения явно не выдержат столкновения с технической прозой.

Сейчас этой прозой занимаются инженеры — телефонисты, строители, металлурги, горняки, меллораторы, обогатители, двигателисты и т. д. и т. п. — представители сотен и тысяч специальностей, на которые, как на клеточки, разделена вся современная техника.

С каждым годом клеточек становится больше, разделение специальностей возрастает и возрастает. Вместе с тем перед инженерами далеких, казалось бы, не имеющих ничего общего друг с другом областей зачастую возникают аналогичные с физической или с математической точки зрения задачи.

Рассмотрим, к примеру, как вытекает вода из вертикального сосуда и как разряжается конденсатор. Частицы воды прутся о стенки трубы и друг о друга, но собственный вес заставляет воду вытекать. По мере опорожнения сосуда давление водяного столба уменьшается, и сосуд опорожняется все медленнее. Аналогично происходит и разрядка конденсатора. При замыкании его обкладок проводником разность потенциалов дает току возможность преодолеть сопротивление. По мере разрядки напряжение падает, и утечка замедляется.

Количество оставшейся в сосуде воды или количество электроэнергии в конденсаторе определяется одной и той же экспоненциальной зависимостью. Мы имеем дело с математической аналогией — проявлением единства различных явлений природы.

Инженерно-физические аналогии обладают несколько меньшей обобщающей широтой, поскольку для них, помимо сходства математических описаний, требуется и чисто физическое сходство самих процессов. Вот, к примеру, принцип противотока, широко используемый в дистилляционных колониях нефтеперерабатывающих заводов для выделения чистых продуктов из сырой нефти. Оказывается, похожее явление наблюдается при передаче сигналов по человеческим нервам, а также при образовании минералов в земной коре.

Другой пример — цепные реакции, теорию которых разработал лауреат Нобелевской премии академик Н. Н. Семенов. Ученый имел сначала в виду единственную открытую им цепную реакцию — окисление фосфора кислородом. Но вскоре оказалось, что множество промышленно важных химических реакций развивается по цепному пути. Это и получение бензина из нефти при крекинге, и производство моющих средств, а также растворителей при окислении природных газов. Полимеризация пластмасс и синтетических каучуков, процессы горения в двигателях, механизм действия катализаторов — все это тоже относится к цепным процессам.

До сих пор речь шла о химии. Цепные реакции определяют и чисто физические явления — скажем, механизмы атомного распада. Не случайно способ

СПОР С ПУСТЫНЕЙ

(Начало на стр. 2)

ва. Основная ветровая струя прорывается сквозь ворота между двух бугров и мчит к заводу. Левое крыло струи взлетает на бугор и, срываясь с его заостренного края, узким барханным кинжалом бьет в ограду завода.

Первому пришла мысль использовать отработанную воду, из которой завод извлек йод, математику Борису Николаевичу Сенкевичу. Если создать из нее цепь озер между гипсовым бугром и заводом, они могут стать ловушками для песка. Кстати, и рельеф здесь подходящий. Эту идею поддержал Эдуард Рябихин, и вскоре она стала основой проекта по комплексной защите завода от песков.

регулировки хода процесса с помощью выдвигаемых стержней, который применяют сейчас повсюду в ядерных реакторах, в свое время предложил один из сотрудников Н. Н. Семенова. Предназначался он тогда для управления чисто химической реакцией.

Наконец, третий пример. Возьмем понятие «период полураспада». Сначала оно обозначало лишь время, за которое должна была прореагировать половина сырья в химическом реакторе. Потом этот термин нашел применение в атомной физике, в технике очистки сточных вод, в фармакологии и даже в изучении успеваемости студентов.

Еще более универсальным оказался бы специалист, хорошо знающий сушку, — желанный гость и пиццевиков, и химиков, и медиков. Идет ли речь о сушке фотобумаги или о консервации крови, о сушке белья, зерна, железобетона, лаков и красок — физика процессов везде аналогична. Однако занимаются этими процессами меховщики, строители, пиццевики — представители соответствующих отраслей промышленности.

Сегодня принцип разделения труда на производстве отраслевой — по характеру выпускаемой продукции, а не по тем физическим процессам, которые используются в технологии. Назревает необходимость в новом подходе, в создании по образцу кибернетики комплексной науки физико-технических процессов. Подобно тому как из трех десятков букв и сотни химических элементов можно составить миллионы слов и получить миллионы химических соединений, так и из ограниченного набора физико-химических процессов — кристаллизации, расплавления, теплообмена, диффузии, смешивания, дробления, растворения и т. д. — можно построить самую причудливую технологию, наладить производство самых сложных изделий.

Первой ласточкой нового подхода можно считать работу Института массо- и теплообмена Академии наук Белорусской республики. Организация исследований и проектных работ по научному принципу позволяет его сотрудникам легко переносить найденные закономерности и инженерно-технические разработки из одной области в другую. Сотрудники института одновременно работают над непостижимо обширным кругом проблем. Химическая технология, атомные реакторы, термообработка металла, пропаривание железобетона, приготовление лекарств, конструирование электродвигателей принципиально новых типов — они занимаются всеми процессами, так или иначе связанными с обменом энергией и массами. Причем в любых диапазонах температур — от тысячеградусных, при которых работают плазмохимики, до самых низких, при которых становится жидким гелий.

Эффективность работы института — лучший довод в пользу «Кибернетики производственных процессов». По словам директора академика А. В. Лыкова, экономия от внедрения в производство аппаратов и установок, рассчитанных и сконструированных в институте, намного больше расходов на содержание всей Белорусской Академии наук.

Это и не удивительно. На месте запутанного хаоса бесчисленных технологий, цеховых секретов, производственных хитростей возникает стройное здание всеобъемлющей науки о технических процессах, базирующейся на гранитном фундаменте механики сплошных сред, термодинамики, молекулярной физики и физической кинетики.



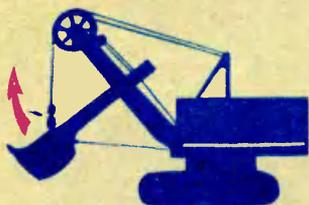
Рис. В. КУЛЬБАКА

Были сделаны котлованы для озер, насыпаны дамбы, и уже первая очередь завода поставляла в озеро ежедневно по тысяче кубометров воды. А через некоторое время излишки начали сбрасывать из искусственных озер, и в естественных котлованах стали образовываться новые водохранилища.

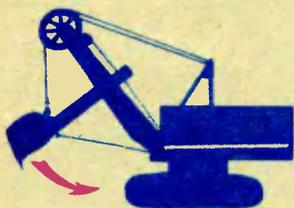
А внутренние дамбы между озерами, отвалы песка, которые возникли при строительстве завода, решили покрыть смесью нефтепродуктов. Так комплексная защита спасла завод от наступающих песков.

В. БЕЛОВ, наш спецкор

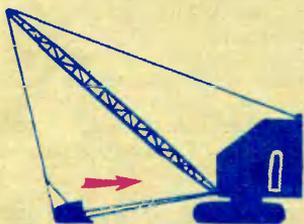
**СХЕМА РАБОТЫ
ЭКСКАВАТОРОВ**



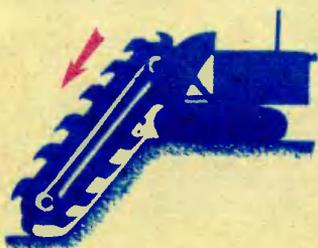
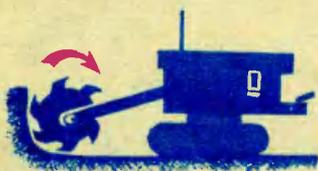
с прямой лопатой



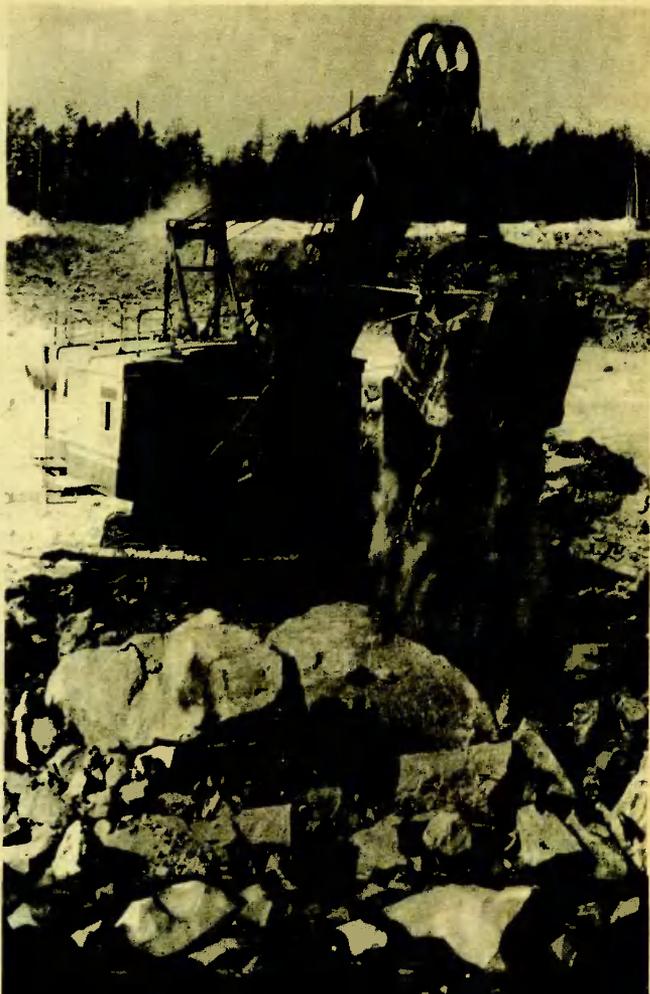
с обратной лопатой



драглайн



роторные



О. ЖОЛОНДНОВСКИЙ, изобретатель

ЗЕМЛЕКОПЫ XX ВЕКА

ВПЕРЕД И ГЛУБЖЕ

Самыми распространенными фигурами на стройке первых пятилеток были землекопы. Широкие (30 × 40) лопаты так и мелькали в котлованах.

Одним словом: «Бери больше — кидай дальше!» Когда бригада углублялась в грунт на два-три метра, часть землекопов меняла штыковые лопаты на совковые, поднималась вверх и отбрасывала вынутую землю подальше. Образовывалось как бы несколько ярусов, по два с половиной — три метра каждый. На больших стройках тысячи телег отвозили землю от котлованов.

Конечно, часть работ и тогда выполняли механизмы. Где-то рядом попыхивали дымком паровые экскаваторы, вооруженные прямыми механическими лопатами — чаще всего это были полукубовые емкости с откидывающимся дном. Чтобы копать в глубину, применяли обратные лопаты. И прямая и обратная лопаты жестко прикреплены к стреле экскаватора. Наравне с ними применяли и драглайн — длинные, с низкими бортами, зубастые ковши. Они закидывались подальше и тросом подтягивались под брюхо экскаватора, захватывая по пути грунт.

А еще был чем-то похожий на розу грейфер. Его ковш падает с высоты на грунт с раскрытыми лепестками, и каждый лепесток врезается в землю. Потом лепестки сближаются, захватывая порцию грунта. Остается поднять стрелу и отнести его куда нужно.

Дровяная топка, котел, паровая машина и лебедки, наматывающие тросы, — все это было расположено в громоздкой деревянной будке, поворачивавшейся вместе со стрелой с помощью огромной шестерни. Там же у окошка сидел и управлял процессом машинист-экскаваторщик. Его помощник следил за давлением в котле, подбрасывал дровишки и смазывал машину. Это были очень тяжелые, неповоротливые машины. Слово доисторические ящеры. Паровые экскаваторы «вымерли» из-за своего непомерного аппетита. Трудно было подвозить дрова к прожорливым механизмам. То и дело в карьере раздавались свистки — при виде потухающих топок машинисты выпускали остатки пара, дабы оповестить, что топить больше нечем.

ТОП-ТОП, ТОПАЕТ МАЛЫШ

А что же пришло на смену? Одной из первых землеройных машин с двигателем внутреннего сгорания стал маленький экскаватор, сделанный на базе трактора, который выпускал Харьковский тракторный завод, — ХТЗ.

Постепенно машины совершенствовались, их становилось все больше и больше. Появились мощные дизельные экскаваторы с ковшами емкостью в несколько кубов.

Огромные по размаху послевоенные стройки требовали создания новых, гигантских экскаваторов. И вот в 1949 году был освоен ЭШ-14/75, что обозначает: экскаватор шагающий с ковшом емкостью 14 куб. м и длиной стрелы в 75 м. Это целый завод, вставший на огромные лыжи. В его ковш свободно помещался легковой автомобиль. Однако удельный вес шагающих экскаваторов в общем объеме земляных работ оказался невелик. Машины с ковшами емкостью 3—4 куб. м маневреннее и проще в эксплуатации. Да и дешевле построить гряды 3-кубовых экскаваторов, чем один 15-кубовый. Трудно сказать, пойдут ли в дальнейшем машинистроители по линии гигантизма.

Ясно одно: экскаваторы учатся ходить. Площадь опоры подошв больше, чем у колес и даже у гусениц, — это дает возможность машине не вязнуть в грунте. Кроме того, удлиняя то одну, то другую ногу, легче сохранять горизонтальное положение его платформы.

Сейчас в США проектируется гигантский экскаватор с грузоподъемностью ковша 295 т. Но его годовая производительность, даже если экскаватор будет работать 24 часа в сутки, составит лишь 57 млн. куб. м в год. Слишком медленно поворачивается его стрела с ковшом-драглайном. Как и все одноковшовые машины, этот экскаватор половину рабочего времени будет тратить на холостой ход.

Видимо, целесообразнее создавать машины с многоковшовыми системами. После первого неудачного опыта их производство все же было освоено. Одна из первых стран, где такие экскаваторы начали выпускать серийно, — Россия: в 1911—1912 годах на строительстве Амурской железной дороги работало 10 многоковшовых экскаваторов. Современные экскаваторы с подвешенными к бесконечной цепи ковшами достигают производительности 2240 куб. м в час. Земля из ковшей непрерывным потоком падает на ленту транспортера и едет в отвал. Такие машины копают грунт на глубину до 25 м и оставляют за собой почти готовый канал.

Кроме цепных, существуют и роторные (иначе колесно-ковшовые) экскаваторы. Производительность этих машин еще больше — до 3600 куб. м в час. Огромное вращающееся колесо с ковшами, словно фреза, срезает грунт, уносимый затем транспортерной лентой. Роторные экскаваторы экономичнее цепных: у них нет потерь на трение в цепи и звездочках.

Но бывает, все достоинства роторных экскаваторов сходят на нет из-за сущего пустяка — липкий грунт не хочет выгружаться из ковшей. (Одноковшовые экскаваторы еще кое-как могут, хлопая по ковшу откидным дном, вытряхнуть его.)

Сотрудники Ленинградского филиала Всесоюзного научно-исследовательского института строительного и дорожного машиностроения несколько лет назад изобрели новый ротор, который может работать и на липких грунтах. Вместо обычных ковшей на нем под некоторым углом атаки насажены почти плоские лопасти. Для того чтобы грунт лучше сходил с них, предусмотрены специальные ножи-очистители, сбрасывающие землю на ведущий к транспортеру наклонный лоток.

Другой враг экскаваторов — камень. Ведь зубы ковшей работают по принципу резания. Они плавно погружаются в грунт, а если он не поддается — завязают или скользят вхолостую.

Ученым пришлось немало повозиться, прежде чем удалось найти удачное решение проблемы. В частности, пригодились здесь и опыт хищных зверей. Ведь, терзая кусок мяса, они не просто режут его, сжимая челюсти. Их зубы делают подряд несколько кусающих движений, а челюсти смещаются одна относительно другой, как бы перетирая пищу. Словом, зубы животных действуют активно.

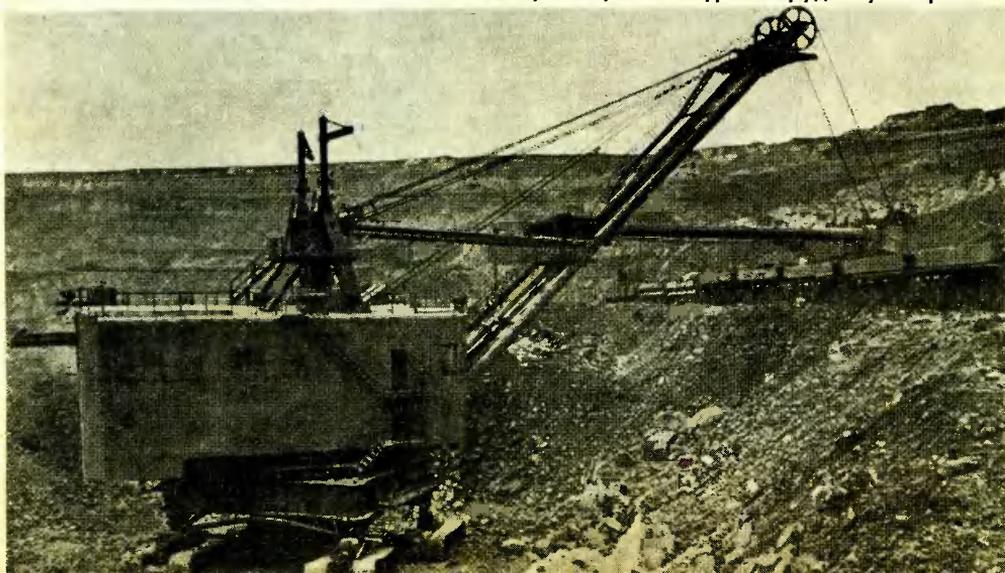
Новейший активно действующий землеройный инструмент так же производит довольно сложное движение. Его режущая кромка сделана подвижной и снабжена вибраторами. Таким челюстям по зубам и камень. Теорию рабочего процесса машин ударного действия создал профессор Института горного дела Сибирского отделения Академии наук Борис Васильевич Судашиников. Экскаваторы с зубьями активного действия, созданные на основании новой теории, не боятся ни мерзлого, ни каменистого грунта.

С НЕБА — В ЗЕМЛЮ

Если нужно сделать под тротуаром канал для кабеля или водопроводной трубы, не обязательно вскрывать асфальт. Лучше запустить в грунт «подземную ракету» (см. «ЮТ», № 12 за 1970 г.). Частые толчки бойка, приводимого в действие сжатым воздухом, заставят снаряд двигаться в заданном направлении.

Быть может, вы удивитесь: речь все время шла об экскаваторах, и вдруг — ракеты. Но ведь они тоже землекопы XX века, хотя не имеют с экскаваторами так уж много общего.

Вторая «подземная ракета» — реактивный бур, созданный во ВНИИ буровой техники. С его помощью сверлят стволы для вентиляции шахт. Он приводится в движение глинистым раствором, который крутит турбинку, а та — валы с долотами. Уже прошедший в турбинки раствор бьет по грунту, разрыхляет его, облегчая долотам измельчение породы, а затем выносятся наверх. В работе бура нетрудно усмотреть



реактивный принцип. Турбобуры, образующие головку устройства, вращаясь в одну сторону за счет реактивных сил, заставляют всю систему вращаться в другую.

На сегодня реактивный бур — самое совершенное устройство в горнопроходческой технике. Им предполагается пробурить шахту рекордной глубины — 15 км. Сможет ли этот бур спуститься глубже? По-видимому, без существенных изменений в конструкции — нет. Если спустить его ниже, то, кроме самого бура, на трос будет действовать и его собственный вес. Трос не выдержит собственной тяжести и лопнет... Такова судьба всех механизмов, которые дерзнут совершить путешествие в глубь Земли на привязи.

Инженеров давно интересуют автономные землепроходческие конструкции. Немало лет, например, было отдано попытке создания «механического крота», который, подобно настоящему, грыз бы острыми зубами грунт, разрыхляя его и утрамбовывая по стенкам шахты. Чтобы подсмотреть, как все это делает настоящий крот, пришлось ставить рентгеновский аппарат и с его помощью наблюдать за зверьком, роющим ходы в ящике с землей. Но скорость проходки, действующей на этом принципе модели, оказалась невелика — всего 10 м/час.

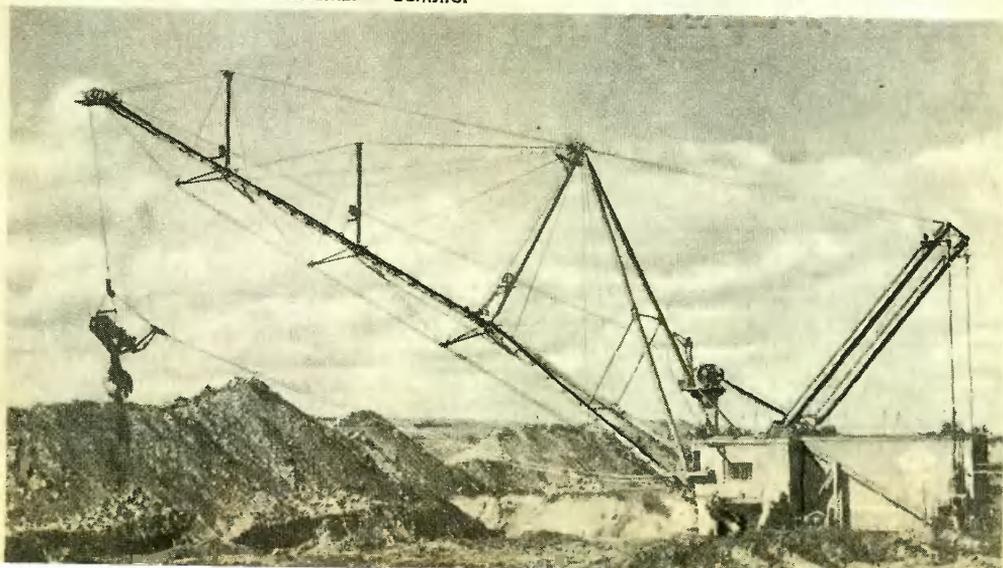
Еще одна модель в корне отличается от всех описанных устройств — это ракета генерал-майора М. И. Циферова.

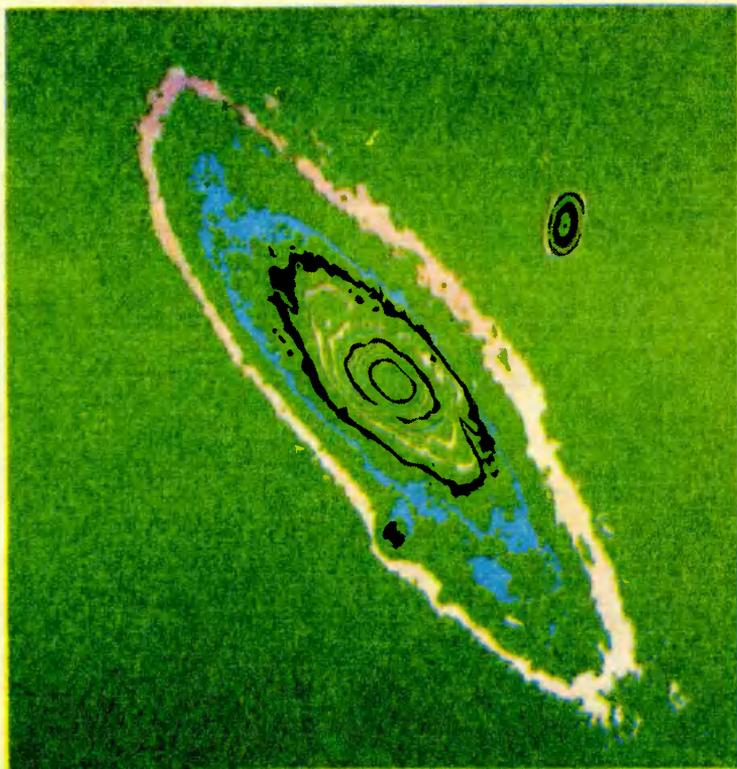
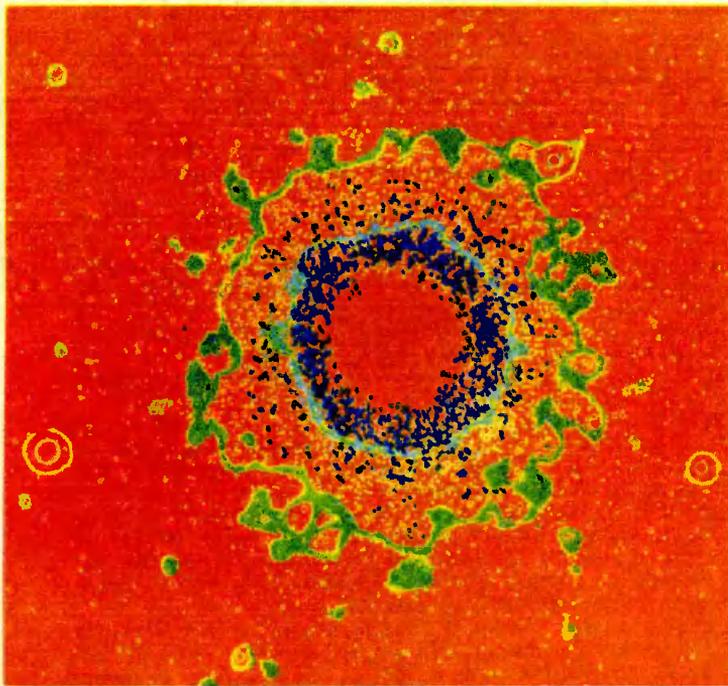
— Обычная морская пушка, — говорит Михаил Иванович, — при выстреле развивает мощность более миллиона лошадиных сил. Пушка, если ее рассматривать как машину, обладает ничтожно малым весом и габаритами на единицу мощности, и всю ее энергию легко сфокусировать на небольшую площадь.

О такой пушке, разрушающей породы, М. И. Циферов мечтал всю войну. А когда она кончилась, засел за чертежи и расчеты. За год он получил семь авторских свидетельств на изобретение различных модификаций пушки-бура. И вот весной 1948 года наконец опробовали первую модель. Все ее основные детали были взяты от скорострельной авиационной пушки. В ствол ввернули на резьбе стальную пробку с тонким, как иголка, отверстием. Все собравшиеся закрыли уши. Михаил Иванович включил пусковое устройство. Выстрела не последовало. Из жерла пушки с шипением вырвался узкий луч раскаленных газов и, как нож масло, разрезал образцы каменных пород. Давление в стволе достигло 3 тыс. атм. Вот оно, новое, незатупляющееся и не боящееся самых твердых пород газовое долото.

Как же выглядит бур М. И. Циферова, новая действующая модель которого была не так давно испытана? Это полностью автономная ракета, начиненная высокоэффективным твердым топливом. Ее ставят вертикально на небольшом стартовом устройстве. По радио подаются команды. Воспламеняется порох, и из узких щелей — дюз — вырываются газовые лезвия. Ракета начинает бешено вращаться и сверлить землю. Вот она погрузилась в вырытую скважину. Вместо нее виден уже лишь один фонтан земли, вылетающий наружу вместе с отработавшими газами. Скорость бура — 1 км/час. Через час топливо кончится. Останется только заряд для самозвакуации. Выключаются дюзы, предназначенные для толкания ракеты в глубину, и она «вынырнет» наружу. Теперь вглубь уйдет другая ракета, а эту перезарядят.

Быть может, именно на основе изобретения генерал-майора Циферова со временем будет создан и самый мощный и производительный экскаватор с «газовой лопатой», чудо-землекоп, способный не дробить, а рыть камень с такой же легкостью, как сегодняшние механизмы — землю.





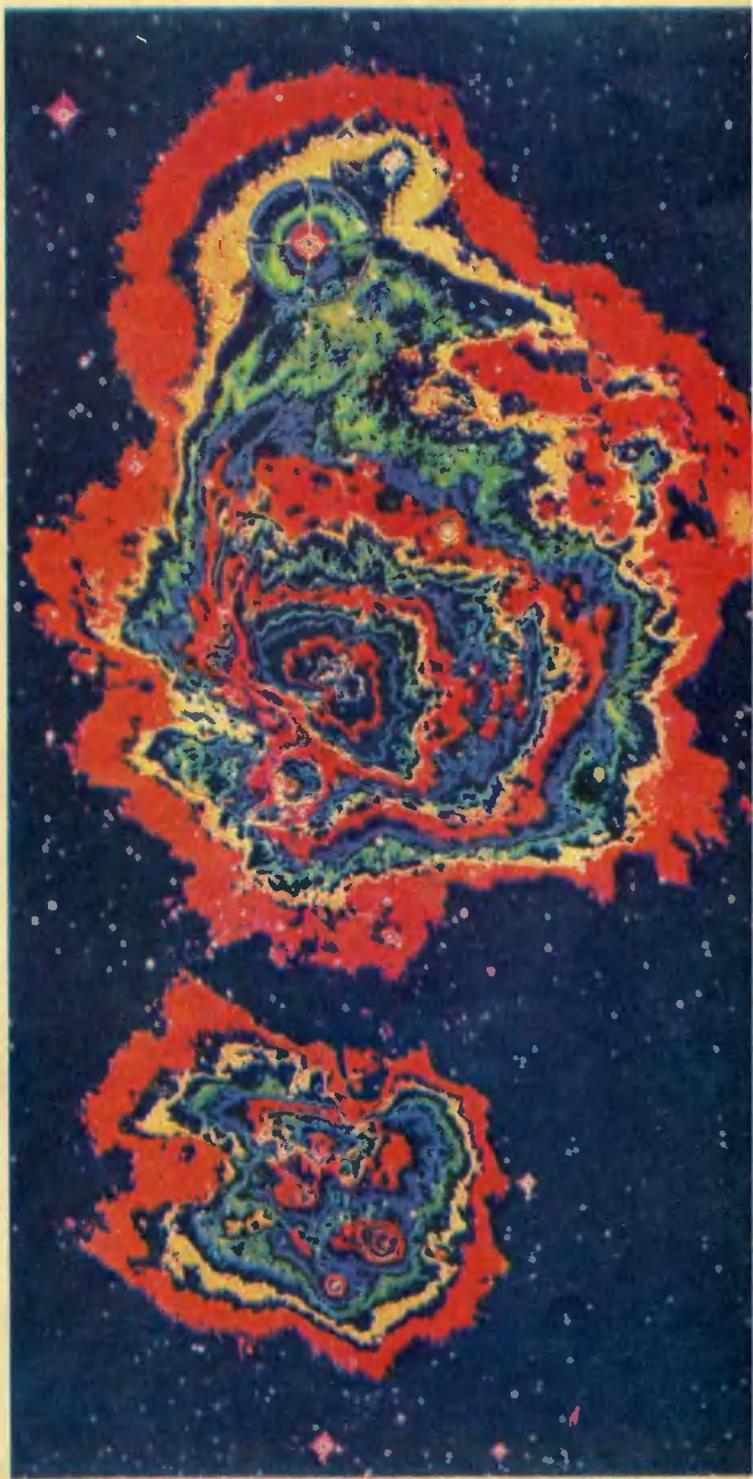
КРАСОТА — КРИТЕРИЙ ИСТИНЫ?!

Английский физик Поль Дирак как-то сказал о волновом уравнении для электрона: «Оно слишком красиво, чтобы не быть верным». Так и оказалось впоследствии: красота послужила критерием истины.

Подобный подход может принести особенно большую пользу в области научной фотографии: красивые изображения легче запоминаются, содержащаяся в них информация быстрее усваивается. С этой точки зрения очень интересны так называемые цветные эквиденситные фотографии, которые здесь напечатаны. Метод их получения разработан в ГДР.

Эквиденситограммы в буквальном переводе обозначает — диаграмма равных плотностей. Ее можно получить, выделяя на фотографиях участки с одинаковым потемнением. Они соответствуют областям равной яркости или интенсивности излучений самого объекта.

Но подбор красок и гармоничных цветовых сочетаний всецело зависит от художественного вкуса ученого. Умелой цветовой композицией можно подчеркнуть неземное, космическое, происхождение объектов, усилить особенности их строения. Хорошие эквиденситы приносят их создателям и научное, и чисто эстетическое удовлетворение. Здесь вы видите эквиденситные снимки: на стр. 20 [сверху вниз] Туманности Ориона и Андромеды, на стр. 21 [слева направо] кометы Уиппла — Федке и шаровое звездное скопление.



Эти поезда смогут доставлять пассажиров из одного конца королевства в другой, так что можно позавтракать в Лондоне, пообедать в Эдинбурге и вернуться в Лондон за 12 или 14 час.».

Как вы думаете, когда написаны эти слова? В 1940 году когда появились скоростные электропоезда? Или в 1920-м, когда появились тепловозы? Или, на худой конец, в 1900-м, когда построили сверхмощные паровозы?

Нет. Это написано в 1827 году, когда во всем мире существовала всего одна коротенькая Стоктон-Дарлингтонская железная дорога в Англии, по которой первые поезда везли даже не паровозы, а лошади. Но самое удивительное, что лондонский механик Медхэрст, которому принадлежат эти слова, имел в виду вовсе не локомотивы, а изобретенную им атмосферическую дорогу.

Более практичным решением представлялась путевая труба. Уплотнение продольной прорези казалось инженерам обычной задачей, которая неотвратимо будет решена каким-нибудь изобретателем или искусным механиком. В 1834 году англичанин Пинкас запатентовал атмосферическую дорогу — наполовину закопанную между рельсами трубу диаметром 55—100 см с продольной прорезью, перекрытой клиновидным канатом-клапаном (рис. 1). Когда насосные станции выкачивали из трубы воздух, двухколесная тележка с поршнем, соединенная с головным вагоном выведенной через прорезь тягой, устремлялась в разреженное пространство силой атмосферного давления и увлекала за собой поезд. При этом канат-клапан приподнимался отводным роликом, чтобы пропустить движущуюся в прорези тягу, а затем снова прижимался к прорези нажимным роликом. И хотя затеянная Пинкасом «атмос-



Рис. 1.

уроки атмосфере

С необычайной быстротой этой дороги могла сравниться лишь ее простота. Для начала Медхэрст предложил соорудить атмосферическую дорогу для дилижансов и рельсовых экипажей, между колесами которых вдоль полотна укладывалась труба с продольной прорезью и гибким клапаном-затвором. Нагнетаемый в трубу воздух заставлял двигаться поршень, скрепленный с повозками при помощи соединительных тяг. Затем Медхэрст описал грандиозную пневматическую дорогу, состоящую из трубы диаметром в 10 м, в которой, подобно поршню, перемещается поезд из цилиндрических вагонов.

Но здесь уже движущую силу создает не сжатый воздух за поездом, а разрежение перед ним. Наконец, именно Медхэрсту принадлежит идея воздуховоза-локомотива, который приводится в действие пневмомотором, питаемым сжатым воздухом из прочных резервуаров.

Умозрительные идеи Медхэрста начали облекаться в плоть патентов в 1830-х годах. В те времена уверенность во всемогущей механике была столь прочной, что наибо-

льшее общество пневматических железных дорог» быстро заглохло, успешное испытание действующей модели дало первый толчок потоку изобретений. Причем интуитивно энтузиасты пневмотранспорта сразу сосредоточили свои усилия именно на том узле, который, как выяснилось впоследствии, оказался камнем преткновения, — на щелевом клапане.

Спустя пять лет изобретатели Клегг и Сэмюда предложили более удачную конструкцию этого клапана (рис. 2). В чугунной путевой трубе диаметром 2,4 м была сделана верхняя осевая прорезь шириной 5 см, ограниченная литыми бортами. По всей длине эту щель перекрывал ременный кожаный клапан, усиленный железными пластинами. Одна кромка клапана по всей длине наглухо прикреплялась к бортовому ограждению, другая — свободно ложилась на противоположный край щели. Чтобы уменьшить протечки воздуха через зазор, он заполнялся смесью воска и сала. Откидная железная крышка защищала клапан от дождя и снега. С торцов труба перекрывалась дву-

мя клапанами. Входной после входа поршня в трубу оставался открытым, пока поезд шел по данному участку, выходной автоматически закрывал отверстие сразу же после прохода головного вагона.

Дальше изобретения посыпались как из рога изобилия: в 1844 году француз Алетт запатентовал губчатый клапан, где для уплотнения воздуха он применил прижатые друг к другу по всей длине каучуковые шланги, покрытые жировым слоем (рис. 3). В том же году некий Эдьяр предложил перекрывать прорезь упругими изогнутыми железными пластинками, также покрытыми толстым слоем густой смазки (рис. 4). Спустя еще два года швейцарец Сайлер перекрыл прорезь кожаными подушками, прижатыми двумя параллельными рядами витых пружин (рис. 5).

И эта работа не была пустой игрой изобретательских талантов. В 1840 году двух-

предостережения умудренного опытом практичного Стефенсона, многие инженеры увидели в атмосферических дорогах транспорт будущего. И их можно понять: сила воздуха ускоряла поезд так мягко, плавно и бесшумно, что от этого захватывало дух. Ради таких достоинств стоило поломать голову над устранением «мелких механических недостатков»...

Следующий шаг на пути реализации пневмотранспорта превратился в настоящий триумф. 19 августа 1843 года в Ирландии между Кингстоуном и Далки открылось регулярное движение по атмосферической дороге длиной около 2,8 км. За 5 мин. до отправления поезда из Кингстоуна в Далки, разность уровней между которыми составляла 21,6 м, паровая машина в 100 л. с. начинала откачивать воздух из трубы. Затем поезд выталкивался на путь, поршень головного вагона входил через хитроумный клапан в трубу, и ат-



рических дорог

километровая атмосферическая дорога Клегга и Сэмюда произвела ошеломляющее впечатление на крупнейших деятелей железнодорожного транспорта: 5-тонная тележка легко развивала здесь скорость в 72 км/час. И это при полном отсутствии самых головоломных трудностей, которые мучили в то время инженеров-путейцев. Что в те годы могла противопоставить атмосферической дороге паровая техника? Малоэкономичные и тяжелые локомотивы, нуждающиеся в частых и дорогих ремонтах, не способные преодолевать крутые подъемы, взрывоопасные, извергающие копоть и искры, часто сталкивающиеся друг с другом из-за несовершенства сигнализации.

И вместо всей этой пыхтящей, коптящей, грохочущей техники атмосферическая дорога — самый легкий двигатель, когда-либо применявшийся на железнодорожном транспорте. Тяга головного вагона, создаваемая не сцеплением колес с рельсами, а поршнем, совершенно не зависела от веса вагона, что неимоверно облегчало путь. Не удивительно, что, несмотря на

атмосферное давление за 5 мин. доставляло 60-тонный состав в пункт назначения, разгоняя его до 32 км/час. Составы в 38 т на этой дороге двигались со скоростью 60—64 км/час. Ходили слухи, что не предел и 96 км/час. Но все эти феноменальные цифры померкли, когда стало известно о Фрэнке Эбрингтоне — «самом быстром человеке на земле». Однажды Эбрингтон зазевался и не заметил, как головной вагон, на котором он производил некоторые замеры, выкатился на готовый к отправлению путь без прицепленных вагонов. Опомнился он уже в Далки, куда дорога сама домчала его за 75 сек. со средней скоростью 135 км/час! По странной причуде судьбы именно недотепистому Эбрингтону довелось стать самым первым человеком, преодолевшим скоростной рубеж в 100 км/час. Спустя лишь 40 лет паровой локомотив смог достигнуть такого результата.

Не удивительно, что в 1843 году, когда скорость ларовиков в 25—30 км/час вызывала крики восторга у толп народа, атмо-

сферическая дорога Кингстоун — Далки стала настоящей европейской сенсацией.

Уже в конце 1843 года появились сообщения о проекте постройки двух атмосферических дорог в Германии. Энергичнее действовали англичане. В 1845 году они открыли атмосферическую дорогу Лондон — Кройдон длиной 16,8 км, а спустя год еще одну — Эксетер — Ньютон — Эббот в Корнуэлле длиной 33,6 км. А в 1847 году в игру включились французы, построившие атмосферическую дорогу Нантерр — Сент-Жермен длиной 11,5 км.

Большой интерес к новинке проявило и российское Главное управление путей сообщения и публичных заведений, которое еще в ноябре 1843 года поручило инженер-майору П. Палибину, находившемуся тогда в заграничной командировке, изучить вопрос на месте и дать свои соображения, имея в виду возможность применения атмосферических дорог в России. Такое же задание было дано инженеру Уистлеру, работавшему над проектом железной дороги Петербург — Москва. Можно

воды. Но настоящим камнем преткновения стал, конечно, клапан. Малейшая неплотность при огромной длине прорези приводила к чудовищно большому (до нескольких сот куб. м в час) присосам воздуха. В холодную погоду кожа клапана утрачивала гибкость, поскольку застывала смазка. На ведущем экипаже пришлось установить медный нож, нагреваемый тлеющими угольями: прижимаясь к кожаному ремню, он нагревал и размягчал его. Попытки заменить затвердевающую смазку жидкой привели к тому, что она легко всасывалась внутрь трубы и замещалась водой. На морозе ремень такого клапана — «самого дорогого клапана в мире» — колотся на куски, как лед.

Изобретатели ринулись на поиски конструкции, которая была бы лишена этих недостатков.

Но само обилие остроумных решений лишней раз доказывало: трудности осуществления этой идеи Медхэрста столь велики, что, может быть, лучше отказаться от нее и взяться за другую — воздухово-

Рис. 2.

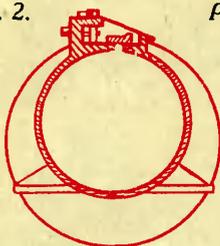


Рис. 3.

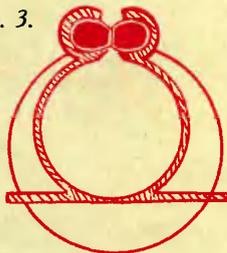


Рис. 4.

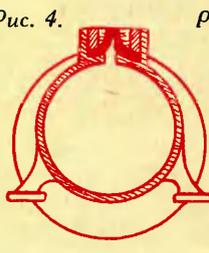
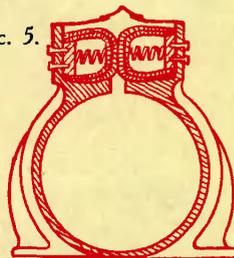


Рис. 5.



лишь поражаться проницательности русских специалистов, которые сразу указали на самые уязвимые точки атмосферических дорог: невыгодность постоянной работы мощных насосных станций независимо от меняющейся интенсивности движения и веса поездов и несовершенство работы клапана в суровых зимних условиях. Дальнейшие события лишь подтвердили эти опасения.

Энтузиастам атмосферического движения довелось столкнуться с тем, что пассажиры находятся во власти машиниста, который работает на насосной станции в пункте назначения в нескольких километрах от них. Малейшая ошибка в маневрировании тормозами на головном вагоне приводила к тому, что поезда проскакивали перрон, поршень вылетал из путевой трубы как пробка из бутылки шампанского и пассажирам нередко приходилось самим толкать поезд назад к перрону. Постепенно выплывали на поверхность все новые и новые недостатки. Неровности внутренней поверхности труб быстро выводили из строя кожаные манжеты поршня. Трубы жавели от скапливавшейся внутри них

зы. 1850—1860 годы изобилуют экспериментами в этом направлении. Воздуховозы строят в Англии, во Франции. Наиболее внушительные испытания проведены в России. Здесь в начале 1862 года на железной дороге Петербург — Москва «духовой самокат» профессора С. Барановского развил скорость 20—30 км/час. Этот воздуховоз вез на себе баллоны со сжатым воздухом, необходимым для работы пневмодвигателей.

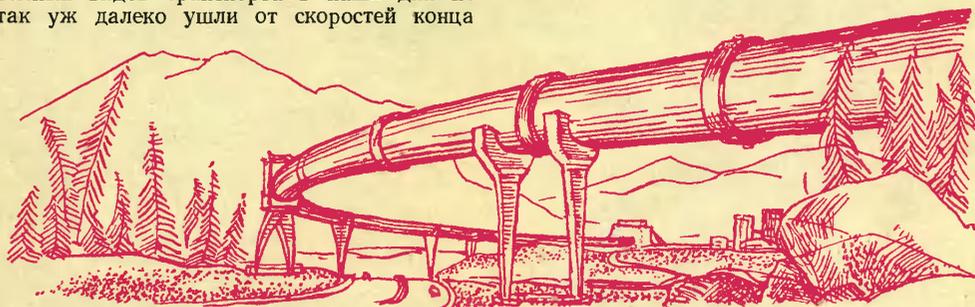
Изобретатели не обогли вниманием и последнюю идею Медхэрста — тоннель. Еще в 1826 году англичанин Валланс построил в Брайтоне действующую модель дороги длиной в 46 м и с удовольствием катал в трубе восторженных любителей острых ощущений. Спустя 20 лет французы Сэгэн и Диар предлагали подобный проект русскому правительству. Деревянная труба, уложенная на уровне железнодорожного полотна, и деревянные щиты на торцевых стыках головных вагонов, плотно пригнанные к стенкам трубы, могли, по мнению изобретателей, «с большой выгодой применяться в России». В 1860-х годах в связи с прокладкой

тоннелей в Альпах и начавшимся строительством подземных городских дорог интерес к старой идее Медхэрста достиг высшего накала. Мысль о «преодолении гор с помощью сжатого воздуха в металлических тоннелях» настолько волновала инженеров, породила столько проектов и статей, что можно было утверждать: осуществление идеи не за горами. И действительно, осенью 1864 года англичанин Рэммэл ввел в эксплуатацию большую модель пневмотранспорта — тоннель длиной 550 м и диаметром около 3 м. В этом тоннеле насос мощностью 60 л. с. создавал давление и разрежение, достаточное для того, чтобы разгонять вагон до 35—40 км/час. В 1867 году американец Бич построил аналогичную модель, пользующуюся большим успехом у ньюйоркцев.

Внимательное изучение проблемы дает основание и сейчас, в середине XX века, удивляться старым рекордам атмосферических дорог. Действительно, скорости наземных видов транспорта в наши дни не так уж далеко ушли от скоростей конца

Наш комментарий

Пассажирский пневмотранспорт, бесспорно, занимает одно из самых необычных мест среди всех ныне существующих средств передвижения. Появившись одновременно с паровозами Стефенсона, пневмопоезда в наши дни считаются едва ли не новинкой. Установив мировые рекорды скорости, оставшиеся непревзойденными в течение всего XIX века, пневмопоезда сошли со сцены, просуществовав в общей сложности не более 25—30 лет. Обладая, кроме высокой скорости, массой других очень важных достоинств, атмосферические дороги были дискредитированы в глазах инженеров прошлого века недостатками, на первый взгляд ничтожными и тем не менее неустраиваемыми. Вот почему пассажирский пневмотранспорт с его ко-



прошлого столетия. Железнодорожный и автомобильный транспорты, в сущности, достигли уже своего скоростного предела, а авиация, непревзойденная на дальних линиях, утрачивает все свои достоинства на коротких. Вот и оказывается, что в арсенале современного транспорта есть средства доставки малого количества людей на очень большие расстояния и есть средства перевозки огромных масс людей на очень короткие дистанции. А вот удачного средства для перевозки средних количеств пассажиров на средние дистанции — 400—500 км — до сих пор еще нет.

Публикуя эту статью, мы хотели бы привлечь внимание юных любителей техники к старинному виду транспорта, обещающему стать транспортом будущего. Всякая новинка в модели появляется раньше, чем в натуральную величину. На трубах диаметром в несколько сантиметров и длиной в несколько метров, создаваемом пылесосом, можно поставить немало интересных и эффективных экспериментов.

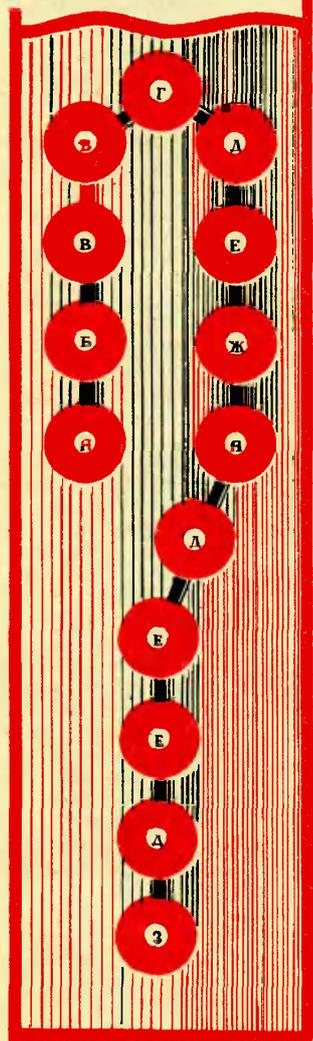
Г. СМИРНОВ, инженер
Рис. М. САПОЖНИКОВА

посланными достижениями в прошлом и замечательными перспективами на будущее в настоящем может похвастать лишь более или менее обстоятельно разработанными проектами. Вот почему сегодня, говоря о будущем пневмотранспорта, приходится так много внимания уделять прошлому.

Недостатки, погубившие пассажирский пневмотранспорт в прошлом столетии, сейчас легко устранимы. Уплотнения, автоблокировка, герметичные вагоны, подвеска, регенерация воздуха, мощные компрессоры — все это в принципе выполнимо на современном уровне техники. Самое главное теперь — производительный и экономичный способ проходки подземных тоннелей. От успешного решения этой задачи, которая едва ли интересовала энтузиастов атмосферического транспорта в прошлом веке, зависит его процветание в веке грядущем.

Заслуженный
деятель науки и техники,
доктор технических наук
профессор Н. Г. ДОМБРОВСКИЙ

В ПОИСКАХ ВЕЩЕСТВА ПАМЯТИ



В одном из рассказов Карела Чапека детектив пытается выведать у очевидца номер автомобиля, сбившего старуху и скрывшегося в неизвестном направлении. Очевидец — поэт. Он и рад бы помочь. Но как? Номер машины запомнился ему в виде бессмысленных на первый взгляд стихов. Там есть, например, такие слова: «О шея лебеда...» Как расшифровать их, перевести в конкретные знаки? В конце концов удастся установить, что «шея лебеда» обозначала обыкновенную двойку.

Каким же образом мозг поэта сумел облечь цифры в столь своеобразную форму?

Ученые уже установили, где в головном мозгу расположены центры движения, зрения, слуха, ярости, страха, удовольствия. Однако мы стоим лишь на пороге понимания сущности происходящих в нем процессов. А память, которая таит в себе огромную притягательную силу, поскольку она лежит в основе всех способностей человека познавать мир, накапливать опыт и использовать его, — для нас пока загадка.

Появление и развитие электронных вычислительных машин привело специалистов к выводу, что наша память напоминает память ЭВМ — цепочки конденсаторов и сопротивлений, триггерные ячейки. Инженеры даже создали элементарную модель нервной клетки головного мозга — перцептрон. Однако аналогия со схемами электротехники и радиотехники всего лишь чистое моделирование, имеющее весьма далекое отношение к подлинному механизму памяти. Да, в головном мозгу действительно имеет место передача электрических импульсов — они распространяются вдоль нерв-

ных волокон. Но главный вопрос в том, как все это происходит.

Упрощенно, перемещение импульса вдоль нервного волокна — это цепочка перемежающихся электрохимических реакций. И переход импульса от одного волокна к другому — электрохимическая реакция. И само возбуждение импульса в головном мозгу — тоже, безусловно, результат протекания электрохимической реакции, то есть реакции, сопровождающейся электрическими явлениями. А отсюда напрашивается вывод: память «спрятана» в веществе.

Именно это и подтвердили в свое время работы нейробиолога Хидена (Швеция). Из них следовало, что состав РНК (рибонуклеиновой кислоты) определенных групп нервных клеток головного мозга должен изменяться в зависимости от того, обучают или же нет подопытное животное каким-либо действиям. Если это так, то в новых молекулах РНК могут быть закодированы вновь приобретенные знания. В свою очередь, новая РНК будет программировать строительство белка измененной структуры. И приобретенная информация проявится в новом белке. Возникнет память — новый импульс, проявившийся как результат новой электрохимической реакции на основе нового белка.

Опыты Хидена заложили основы молекулярной теории памяти. Предполагается, что память хранится в молекуле, вызвало взрыв экспериментов. Ученые многих стран начали искать вещество памяти. Для проверки идей Хидена многим казалось достаточным всего лишь перенести молекулы новой РНК из мозга «обу-

ченных» животных к «необученным», и те сразу же станут «умными».

Американец Макконнелл провел опыты с червями. Он научил их сжиматься при вспышке яркого света, чтобы избежать удара электрическим током. Затем «образованных» червей измельчали и скармливали «необразованным». И последние якобы научились вдвое быстрее реагировать на яркий свет, чем их предшественники.

Другая группа ученых работала с крысами и хомяками. Их обучали брать пищу из кормушки, которая открывалась по звуковому или световому сигналу. По сообщению авторов работы, после введения РНК «обученных» животных «необученным» те «проявляли многозначительную тенденцию по сигналу двигаться к кормушке».

Однако эти опыты не выдерживали проверки, когда их пробовали повторить другие исследователи. У них ничего не получалось. Здесь уместно сказать, что, в общем-то, сомнительно, чтобы непрочная молекула РНК прошла целой и невредимой сквозь желудок, кровь и попала в головной мозг, который слишком хорошо защищен от проникновения гигантских чужеродных молекул. И тем не менее молекулярная теория памяти завоевывает новых сторонников.

Не так давно в научных журналах появилось сообщение о работах доктора Джорджа Ангера из университетского медицинского колледжа в Хьюстоне (США). Доктор Ангер и его сотрудники также пытались отыскать вещество, участвующее в запоминании, фиксации полученной информации в головном мозгу. Однако они подошли к задаче по-иному, нежели их пред-

шественники. Ангер исходил из того, что РНК никогда не сможет попасть в головной мозг через желудок. Он предположил, что активатором запоминания скорее всего может быть более простая молекула какого-нибудь другого вещества. Например, белковая цепочка — группа аминокислот.

Сами опыты Ангера не отличались большой оригинальностью. Он почти повторил, то что уже неоднократно проделывали другие исследователи. У крыс вырабатывали чувство ужаса перед темнотой. Как только какая-нибудь из них пыталась спрятаться в темном отделении сооружения из трех ящиков, она получала удар током. Обучение потребовало довольно-таки длительной тренировки. Теперь предстояла задача не из легких: выделить предполагаемое активное вещество. Сначала из головного мозга обученных крыс выделили «сырую» РНК. Затем с помощью гидролиза в кислоте «разорвали» ее гигантские молекулы на части. Получились осколки молекул разной длины, состава и веса. Их профильтровали — так, чтобы оставить в растворе только осколки малого молекулярного веса, то есть с меньшим содержанием аминокислот в цепочке. Полученный фильтрат, где, по мнению исследователей, среди инертных осколков была примесь искомого вещества, разделили на слои, осаждавшиеся в порядке возрастания их молекулярного веса. Теперь задача упростилась: предстояло последовательно испытать воздействие каждого осажденного вещества на головной мозг «необученных» животных.

Дальнейшие опыты показали: в колонке из нескольких десятков слоев

осажденных веществ только один слой оказался активным. Экстрагированное из этого слоя вещество впрыснули «необученной» мышце, и произошло чудо — у нее почти мгновенно выработалось чувство ужаса перед темнотой! А ведь мыши ввели микроскопическую дозу вещества!

Прежде всего активному веществу дали имя. Его назвали «скотофобин» — от греческих «скотос» — темнота и «фобос» — страх. Затем установили его состав. Скотофобин оказался цепочкой из 14 аминокислот — основного вещества белков.

По мнению ученого, скотофобин — лишь первое из великого множества «слов химического кода памяти». Ангер так называет эти вещества по аналогии со «словами генетического кода», которые контролируют наследственность. Как воздействуют на клетки вещества химического кода памяти, пока сказать трудно. Но Дж. Ангер твердо убежден, что «...полученные сведения о веществе (скотофобине) значительно улучшат наше понимание механизма обработки и хранения информации в головном мозгу».

Сейчас ученый занят поисками подтверждения своим опытам. Он решил определить последовательность расположения аминокислот в молекуле, чтобы, как говорится, пойти от обратного: синтезировать скотофобин из свободных аминокислот и проверить активность полученного таким образом вещества на «необученных» животных.

В. ТКАЧЕННО,
инженер-химик

(По материалам зарубежной печати)

ДЕМОНСТРАТОР

четвертого измерения

Мюррей ЛЕЙНСТЕР

Фантастический рассказ
(Окончание)



— Это все деньги, сэр, — банкноты, — произнес Томас в отчаянии. — Вы, наверно, помните, что мы обменяли серебро на банкноты только один раз. Мы получили банкноты в один доллар, пять, десять, двадцать и так далее, сэр.

— Конечно, — согласился Пит. — Только это и было нам нужно. Так в чем дело?

— Дело в номере, сэр! Все банкноты, произведенные демонстратором, имеют один и тот же серийный номер — все пятерки, десятки и все остальное, сэр. Кто-то, чье хобби — поиски банкнот, использованных для оплаты выкупа, обнаружил, что у него несколько банкнот с одним и тем же номером. Секретная служба проследила путь этих денег. Скоро они явятся за нами, сэр. Наказание за производство фальшивых денег — двадцать лет тюремного заключения, сэр. Мой друг в деревне поинтересовался, не собираемся ли мы отстреливаться, потому что, сэр, жители деревни хотели бы посмотреть.

Томас ломал руки. Пит уставился на него.

— А ведь правда, они поддельные, — сказал он задумчиво. — Эта мысль никогда не приходила мне в голову. Нам придется признать свою вину, Томас. Может быть, Дейзи не захочет выходить за меня замуж, если меня собираются посадить в тюрьму. Пойду сообщу ей новости.

В это мгновение он замер на месте. Он услышал сердитый голос Дейзи. Затем звуки стали громче. Они перешли в непрерывный пронзительный шум. Пит побежал.

Он ворвался в лабораторию и замер, пораженный. Демонстратор все еще работал. Дейзи видела, как Пит наваливает банкноты в кучу по мере того как машина производила их, с тем чтобы следующая куча была еще больше. Очевидно, она попыталась сделать то же самое. Однако теперь куча была слишком неустойчивой, и Дейзи залезла на стеклянную пластину, попав в поле действия аппарата.

Когда Пит вбежал в лабораторию, женщин было уже трое. Пока он стоял, скопанный ужасом, на пороге, к ним прибавилась четвертая. Демонстратор кудахтал и жужжал почти с триумфом. Затем он произвел пятую Дейзи. Пит рванулся вперед и повернул выключатель, но слишком поздно, чтобы помешать появлению шестой мисс Дейзи Мэннерс из кабаре «Зеленый рай».

Поскольку все Дейзи были абсолютно похожи, не только обладая идентичной внешностью, но, так сказать, одинаковым серийным номером, у них были одни и те же точки зрения и убеждения. И каждая Дейзи была убеждена, что только она является обладательницей кучи банкнот, находившейся на стеклянной пластине. Все шесть старались завладеть ими, и потому отчаянно ссорились между собой.

Артур обладал счастливым характером и не относился к тем кенгуру, которые высказывают причины, из-за чего бы расстроиться. Он мирно пасся на лужайке, поедая георгины, и время от времени перепрыгивал через шестифутовую изгородь в надежде, что на аллее покажется собака, пришедшая полаять на него. Или если уж ему не удастся увидеть собаку, то пройдет кто-нибудь другой, кто обронит окурок, а он, Артур, его подберет.

Когда кенгуру впервые приехал в этот дом, оба приятных события случались довольно часто. Незнакомый прохожий, увидев в этой части света мчащегося к нему пятифутового кенгуру, был склонен выронить все, что было у него в руках, и обратиться в бегство. Иногда среди брошенных им вещей оказывалась и сигарета.

Итак, Артур пасся в георгинах и ему было скучно. Из-за этой скуки он был готов принять участие в чем угодно. Из лаборатории доносились звуки скандала, но Артура не интересовали семейные ссоры. А вот к государственным служащим, подъехавшим в открытом автомобиле к дому, он проявил большой интерес. Их было двое, на мгновение они остановились у калитки, затем решительно направились к входной двери. Артур прискакал из-за дома в тот момент, когда они уже барабанили кулаками в дверь. На заднем дворе он занимался тем, что выдергивал рассадку капусты, посаженную Томасом, чтобы выяснить, почему она растет так медленно. Последним прыжком он покрыл по крайней мере десять метров и уселся на хвост, с интересом разглядывая посетителей.

— Б-б-боже мой! — воскликнул низенький широкоплечий полицейский. Он курил сигарету. При виде Артура он бросил ее и схватился за пистолет.

Это было ошибкой. Артур любил сигареты. Эта же валялась всего в пяти метрах от него. В парящем прыжке Артур устремился к ней. Полицейский взвизгнул, увидев летящего прямо на него Артура. Действительно, в этот момент Артур выглядел устрашающе. Полицейский выстрелил не целясь и промахнулся. Артур не обратил на выстрел никакого внимания. Для него выстрелы не означали угрозы. Это были всего лишь громкие звуки, издаваемые автомобилем с неисправным карбюратором. Он мягко приземлился у самых ног полицейского, и тот в отчаянии обрушил на Артура град ударов кулаком и рукоятью пистолета.

Артур был мирным кенгуру, но терпеть не мог, когда на него нападали. И он схватил обидчика передними лапами. Второй полицейский попытался к двери, готовый дорого продать свою жизнь. Но в то мгновение — и оба эти события случились одновременно, — когда Артур начал выбивать из коротенького полицейского все потроха, смирившийся со своей участью Томас распахнул дверь перед вторым полицейским и тот рухнул внутрь дома, ударился о порог и потерял сознание.

Пятнадцать минут спустя низенький широкоплечий полицейский мрачно заметил: — Нам подсунули ложный след. Спасибо, что вы стащили с меня этого зверя, а Кейси благодарит за виски. Мы разыскиваем шайку фальшивомонетчиков, печатающих удивительно добротные банкноты. След вел прямо к вам. Вы могли совершенно спокойно перестрелять нас. И вы не сделали этого. Так что теперь нам придется приниматься за работу с самого начала.

— Боюсь, — признался Пит, — что след снова приведет вас обратно сюда. Может быть, будучи государственными служащими, вы сможете что-то сделать с демонстратором четвертого измерения. Он является виновником.

Пит предложил пройти в лабораторию. Появился Артур, горя жаждой мести. На лицах полицейских отразилось колебание.

— А вы дайте ему сигарету, — посоветовал Пит. — Он ест их. И тогда вы будете его другом на всю жизнь.

— Только этого мне еще не хватало, черт побери! — воскликнул низенький полицейский. — Вы стойте между нами. Может быть, Кейси хочет подружиться с ним?

— У меня нет сигарет, — нерешительно проговорил Кейси. — А сигара подойдет?

— Тяжеловато с самого утра, — задумчиво произнес Пит, — но попробуйте.

Артур взвился в воздух и приземлился в двух футах от Кейси. Кейси протянул ему сигару. Артур обнюхал ее и принял. Он сунул один конец в рот и откусил кончик.

— Видите! — радостно воскликнул Пит. — Ему нравится! Пошли!

Они двинулись к лаборатории, вошли внутрь и попали в самую гущу суматохи. Бледный, с безнадежным выражением на лице Томас наблюдал за работой демонстратора, который производил банкноты целыми пачками. Как только очередная порция появлялась на пластине из глубин четвертого измерения, Томас собирал банкноты в охапку и передавал их Дейзи, которые должны были в принципе стоять в очереди, чтобы каждая могла получить равную долю. Но Дейзи отчаянно ссорились между собой, потому что одна из них пыталась сжульничать.

— Это вот, — спокойно произнес Пит, показывая на девушек, — моя невеста.

Но коротенький полицейский уже увидел охапки зелененьких банкнот, появляющиеся из ничего. Он вытащил короткоствольный револьвер.

— У вас там сзади печатный пресс, правда? — сразу догадался он. — Пойду посмотрю!

Он по-хозяйски шагнул вперед, оттолкнул в сторону Томаса и ступил на стеклянную пластину. Охваченный ужасом Пит протянул руку к выключателю. Но было уже поздно. Стеклопластина повернулась на одну восьмую оборота. Демонстратор насмешливо загудел — и копия полицейского появилась в тот момент, когда оцепеневшие пальцы Пита выключили аппарат.

Оба полицейских уставились друг на друга, остолбенев от удивления. Кейси повернул голову, и волосы у него встали дыбом. В это мгновение Артур просительным жестом опустил переднюю лапу на плечо Кейси. Артуру понравилась сигара. Дверь в лабораторию была открыта, и он пришел попросить еще одну. Однако Кейси потерял контроль над собой. Он завопил и бросился бежать, вообразив, что Артур преследует его по пятам. Он влетел в модель тессеракта и безнадежно запутался внутри.

Артур был спокойным кенгуру, но ужасный крик Кейси расстроил и его. Он прыгнул вперед не глядя, толкнул Пита прямо на выключатель и приземлился между двумя оцепеневшими копиями коротенького полицейского. Те, разделяя воспоминание о первой встрече с Артуром, шарахнулись в панике как раз в тот момент, когда стеклянная пластина повернулась.

Артур подпрыгнул от гудка демонстратора. Ближайшая к нему копия низенького широкоплечего полицейского оттолкнулась изо всех сил и в длинном грациозном прыжке исчезла за дверью. Пит боролся со вторым близнецом, который размахивал револьвером и требовал объяснений, уже охрипнув от ревностного исполнения служебного долга.

Пит попытался объяснить, откуда все эти девушки, но полицейский никак не мог понять связи и продолжал кричать. А в это время со стеклянной пластины прыгнул

еще один Артур, затем второй, третий, четвертый, пятый, шестой, седьмой появились на сцене. Вопли всех Дейзи заставили наконец его обернуться, и он увидел, что лаборатория переполнена пятифутовыми Артурами, приятно удивленными и старающимися подружиться друг с другом и приступить к играм.

Артур был единственным существом, приветствующим ход событий. Раньше он был в основном предоставлен самому себе. Теперь же из одинокого кенгуру Артур превратился в целое стадо. Счастливые, возбужденные кенгуру забыли о всех правилах поведения и начали играть друг с другом по всей лаборатории в стихийную, неорганизованную чехарду.

Полицейский упал и превратился в трамплин для веселящихся животных. Один из Артуров выбрал мотор демонстратора. Из трудолюбивого механизма посыпались искры, ужалившие Артура. Тот в ужасе оттолкнулся и выпрыгнул в окно. За ним тут же последовало остальное стадо, решившее, что это продолжение игры.

Стало слышно, что демонстратор издает странные жалобные звуки. Кейси по-прежнему оставался пленником тессеракта, выглядывая через прутья модели с выражением лица обитателя палаты психически больных. Только один из низеньких широкоплечих полицейских находился в лаборатории. Он лежал на полу, едва переводя дыхание. А Дейзи были так рассержены, что не могли произнести ни звука — все шестеро. Пит сохранял спокойствие.

— Ну что ж, — философски заметил он, — обстановка немного разрядилась. Но что-то случилось с демонстратором.

— Извините, сэр, — сказал все еще бледный Томас, — но я не разбираюсь в машинах.

Одна из Дейзи сердито проговорила, обращаясь к другой:

— Ты совсем обнаглела! Эти деньги на подносе — мои!

Они начали угрожающе сближаться. Еще трое, возмущенно протестуя, присоединились к свалке. Шестая — и Питу показалось, что это была первоначальная Дейзи, — начала поспешно перебрасывать деньги из куч, накопленных другими, в свою.

Тем временем демонстратор продолжал как-то странно гудеть. В отчаянии Пит решил выяснить, в чем дело. Он обнаружил, что прыжок Артура сдвинул с места рукоятку, по всей видимости, контролирующую количество оборотов мотора демонстратора. Он сдвинул ее наугад. Демонстратор облегченно закудахтал. И затем Пит в ужасе заметил, что пять Дейзи стоят на стеклянной пластине. Он попытался выключить аппарат, но опоздал.

Пит в отчаянии закрыл глаза. Дейзи ему очень нравилась. А вот шесть Дейзи было слишком много. Но перспектива одиннадцати...

В его ушах раздался хриплый голос.

— Ага! Так вот где у вас печатный станок и... хм, зеркала, обманывающие зрение, так что все кажется двойным. Я сейчас пройду через этот люк за девушками. И если кто-нибудь за стеной выкинет фокус, ему будет плохо!

Лишний полицейский ступил на стеклянную пластину, которая по неизвестной причине опустела. Демонстратор закудахтал. Затем загудел. Пластина повернулась в обратном направлении! И полицейский исчез полностью! Как он явился из прошлого, так и исчез — по воле случая. Оказалось, что один из Артуров передвинул рычаг в нейтральное положение, а Пит переставил его затем на реверс. Он видел, как исчез полицейский, теперь он знал, куда делись и лишние Дейзи и куда денутся компрометирующие банкноты. Пит вздохнул с облегчением.

Но Кейси, освобожденный наконец из тессеракта, не испытывал облегчения. Он вырвался из рук Томаса, пытавшегося помочь ему, и кинулся к автомобилю. Там он нашел своего компаньона, наблюдающего за тем, как девятнадцать Артуров играли в чехарду, перепрыгивая через гараж. Через мгновение Пит увидел, как автомобиль отъехал, виляя из стороны в сторону.

— Мне кажется, сэр, что они больше не вернуться, — проговорил Томас с надеждой в голосе.

— По-моему, тоже, — согласился Пит, обретая наконец абсолютное спокойствие. Он повернулся к оставшейся Дейзи, испуганной, но еще не отказавшейся от стяжательства. — Милая, — сказал он нежно, — как оказалось, все эти банкноты поддельные. Придется отправить их обратно и попытаться прожить на содержимое дровяного сарая и ящика для овощей.

Дейзи попробовала выглядеть рассеянной, но это ей не удалось.

— Ты совсем обнаглел! — воскликнула Дейзи негодующим тоном.

*Перевод с английского И. ПОЧИТАЛИНА
Рис. В. КАЩЕНКО*

«НАРОДНА ТЕХНИКА»



Югославия — очень красивая страна. На ее территории пересекались дороги многих исторических эпох. И, будь я просто туристом, мой блокнот не вместил бы всех впечатлений от множества редчайших памятников культуры римской эпохи, средневековых зодчих, живописцев, ремесленников, мастеров современности.

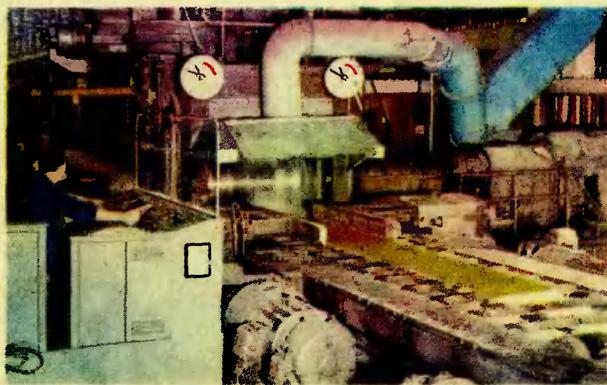
Шли последние месяцы второй мировой войны. Грохот артиллерийских снарядов и скрежет наступающих танков сотрясали воздух и землю Белграда. В подвале одного из домов с нетерпением и страхом прислушивались к гулу уличного боя женщины и дети. Едва поутихли визгливые голоса снарядов, парнишка лет четырнадцати взял за руку своего меньшего брата и потащил к выходу. На улице было почти тихо, стоял сильный запах гари. У дверей их дома лежал человек с винтовкой в руках. Мальчики бросились к нему. Это был их отец, он был мертв.

— Ступай скорее домой, все расскажи, — сурово обратился старший брат

к младшему. А сам взял винтовку отца и побежал в сторону удалявшегося боя.

Парнишка этот закончил войну рядом со взрослыми. Окончил военную школу, стал летчиком, а затем и журналистом. Мне довелось встретиться с ним спустя четверть века, в редакции белградского журнала «TEHNICKE NOVINE». Вы знаете этот журнал, ребята, по некоторым публикациям наших друзей — югославских корреспондентов на страницах «Юга». Но вот эту историю о мальчике с винтовкой узнала я позже, вернувшись в Москву. А сам Александр Симич, или просто Аца — так зовут его все друзья, — тогда, в Белграде, рассказывал не о себе, а о своей стране, ее победах и трудностях, проблемах близких и дальних, о своих друзьях.

— Но лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать, — сказал он. — Поедьте, посмотрите наши края. А начнем с Ужице. Ладно! Там я стал журналистом, первым рассказал в газете о подвиге ужичских оружейников.



Среди квадратов полей и одетых в осенний наряд гор гигантское здание меднопрокатного комбината выглядит очень эффектно. Основной корпус протянулся на сотни метров. Здесь есть свои «улицы», «проспекты», образованные прокатными станами листовой меди, проволоки, труб, которые солнечными реками и ручейками убегают далеко, насколько видит глаз. Здесь нет сутолоки и достаточно тихо — всюду видишь умно рассчитанную технологию процесса. Механизация и автоматизация намного облегчили когда-то тяжелый труд металлурга и сделали этот труд даже изящным и красивым.



Залегший среди гор в живописной долине город Титово-Ужице встретил нас прозрачными и яркими осенними красками, мягким теплом октябрьского солнца, четкими линиями десятков домов-новостроек, веселыми голосами ребятишек, бегущих в школы. А ведь всего два с лишним десятилетия назад Титово-Ужице, ошетилившийся народным гневом, навел ужас на фашистов, не давал им покоя ни днем ни ночью. В 1941 году город стал центром партизанских сил, здесь под носом у фашистов в подземном убежище два месяца знаменитая фабрика оружия снабжала винтовками, патронами, гранатами повстанческие отряды. Эти 60 дней жизни на «острове свободы» оказались историческими для югославского народа — они родили веру в победу над врагом.

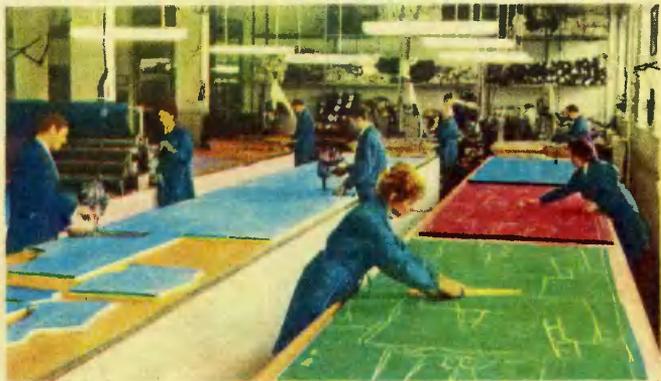
Сегодня здесь тоже куется победа, победа технического прогресса социалистической республики. Выросли новые предприятия — гордость югославских рабочих: кожаный завод «Партизан», текстильная

фабрика имени «Цветы Дабич», химический завод «Котроман» и другие. Недра югославской земли богаты полезными ископаемыми, цветными металлами, особенно медью. В прошлом Югославия поставляла на мировой рынок медь — сырье. Наживались на этом зарубежные предприниматели. В 1950 году близ Титово-Ужице, в Сейовино, был основан крупнейший в стране меднопрокатный комбинат. Жесть, полосы, фольга, диски, трубы, прутки, рельсы, проволоки различных диаметров и профилей — вот что сегодня дает комбинат стране и поставляет на мировой рынок.

Сложность современного оборудования, постоянно совершенствующийся технологический процесс заставляет и инженеров и рабочих непрерывно пополнять запас своих знаний, навыков. На заводе работает около 3500 человек. Многие годы действует «Центр по подготовке кадров» — это курсы, семинары, лекции, специальное отделение для подростков, решивших связать свою жизнь с заводом. Студенты и

КЛУЗ

«КЛУЗ» — это имя белградская швейная фабрика носит в память о герое второй мировой войны летчике Фране Клузе. Модные пальто и костюмы с маркой «КЛУЗ» делаются мастерами на уровне мировых стандартов — Советский Союз, Франция, Италия, Америка охотно их покупают. Кстати, «КЛУЗ» — единственное предприятие на Балканах, производящее парашюты всех видов.



школьники также приобщаются к жизни предприятия — они проходят на комбинате производственную практику.

Повышение производительности труда, повышение квалификации — об этом постоянно можно услышать на предприятиях Югославии. В городе Нови-Сад по традиции осенью проходили республиканские соревнования на звание лучшего токаря, фрезеровщика, электросварщика. Почетным гостем в этот раз оказался первый металлург в космосе — наш космонавт Валерий Кубасов.

Валерию Кубасову там, в космосе, было и очень трудно и очень ответственно. Но поверьте, что тем, кто принимал участие вот в этих соревнованиях, победа досталась нелегко. Задания были сложными, времени мало, и малейшая ошибка, исчислявшаяся иногда ничтожными долями миллиметра, портила все дело. Но зато те, кто пришел к финишу без потерь, показали себя мастерами высокого класса.

А как стать настоящим мастером, как найти свое истинное дело? Эта проблема особенно остро стоит сегодня перед югославской молодежью, перед школьниками. Бродя по улицам почти любого большого югославского города, вы непременно встретите вывеску «Народна техника».

— Техническому воспитанию молодежи придается огромное значение. Готовить индустрии будущих рабочих, техников, инженеров — задача государственного мас-

В городе Осиека уже несколько лет работает Клуб народной техники. В сфере его активного внимания находятся и сельские кружки юных техников. Увлеченно овладевают основами техники ребята села Сарваш.



штаба. Вот почему, — объясняли товарищи из Веча народной техники, — мы повсеместно организуем клубы «Народной техники», помогаем рождению технических школьных кружков, «технических центров» при больших жилых массивах. Любой может прийти сюда, получить свое «рабочее место» за верстаком или радиотехническим столом, его научат владеть различным инструментом, читать чертеж, разбираться в технической документации, научат правилам уличного движения, фотографиям. Заметьте, во всех школах фото — обязательный предмет, и это разумно, если вспомнить о научной организации труда.

Рядом с этим движением не так давно родилось другое «Науку — юным».

В городе Нови-Сад мы побывали в гимназии имени Светозара Марковича. Там хорошо работают кружки юных биологов, математиков, литераторов, химиков, физиков, кораблестроителей и многие другие. Впрочем, пусть лучше расскажут о себе сами ребята.

Слово Ивас Драгице.

— Приходит время, и каждый начинает задумываться: а какая дорога в жизни самая интересная? Какое дело самое нужное для меня? Мы — это я и ребята из химического — искали его и нашли, заглянув в химический кабинет. Зашли на минутку, а остались надолго. Сотни больших и маленьких пузырьков, пробирок, запахи приятные и противные, формулы простые и те, что не помещаются на доске, обрели для нас глубокий смысл, стали как бы частью нас самих. Мы поставили сотни опытов, повторяя каждый из них по 20 и более раз. Мы поняли, что быть химиком очень трудно, — иногда нужно иметь дьявольское терпение! — но и как поэтично! Поэтому мы не ждали понедельника, когда собирался кружок, а забегали в химический кабинет и после уроков. Стали читать много книг о проблемах современной химии, теребили своих знакомых химиков, родственников, чтобы узнать еще и еще новое. Мы сделали успехи, как говорит наша учительница, и в конструировании аппаратуры для наших экспериментов. А когда победили в Загребе на республиканском конкурсе, был настоящий праздник и для нас, и для нашей преподавательницы.

— Ну посудите сами, — обратилась девочка ко мне, — можно ли безразлично говорить о запахе сероводорода, аммиака или хлора!

«Конечно, нельзя — подумала я. — Счастливые, они нашли свою дорогу! Доброго им пути в большую жизнь!»

В. НОСОВА, наш спецкор

Белград — Москва



ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ

ШАГАЮЩИЕ КОПРЫ для забивки свай выпускает Солец-Кузевский завод строительного оборудования (Польша). Гидропривод позволяет такому копру шагать по строительной площадке без всяких рельсов. Самая большая длина шага — 60 см, причем «нога» может приподниматься на 25 см над землей.

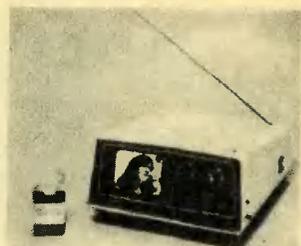
УГОЛЬ ПО ВКУСУ СВЕКЛЕ. Это выяснили чехословацкие специалисты, налаживающие производство удобрений из угольной пыли. Кроме нее, в состав новых удобрений входят также мельчайшие частицы глины, фосфор и «закваска» из специально выращенных почвенных бактерий. Как показали опыты, и картофель, и свекла отзываются на подкормку новым удобрением весомой прибавкой урожая. Особенно чутко реагирует свекла — ее урожай на удобренном поле достиг 1000 ц с гектара.

СОПЕРНИК ДРЕВЕСИНЫ. В Японии приступают к изготовлению бумаги из полистирола. По качеству она лучше обычной, но стоит дорого и поэтому будет применяться преимущественно для художественной печати.

ПЛАВАЮЩИЕ ПЕРЕДАТЧИКИ. В аварийной обстановке радиопередатчик часто оказывается недоступным для использования. Вот почему полная автоматизация радиоприемных устройств, служащих для подачи сигналов бедствия, имеет первостепенное значение. Причем работать они должны без участия человека и даже тогда, когда устройство окажется



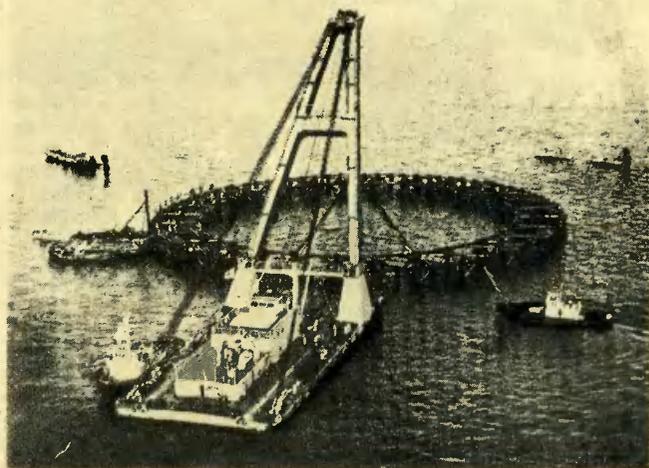
в воде. Такой английский аппарат вы видите на снимке. Человек, оказавшийся за бортом рядом с плавающим радиотелефоном, может с его помощью установить еще и связь со спасателями.



11,4 СМ ПО ДИАГОНАЛИ — таков размер экрана самого маленького в мире цветного телевизора, выпущенного в Японии. Батареи хватает на два часа работы. Вес аппарата — 8 кг.

АВТОМАТ ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ ЦВЕТОВ сконструировал варшавянин Ежи Окрай (Польша). Вы можете спокойно уезжать в отпуск — автомат будет регулярно поливать цветы, а воду будет подавать в зависимости от влажности воздуха в комнате.

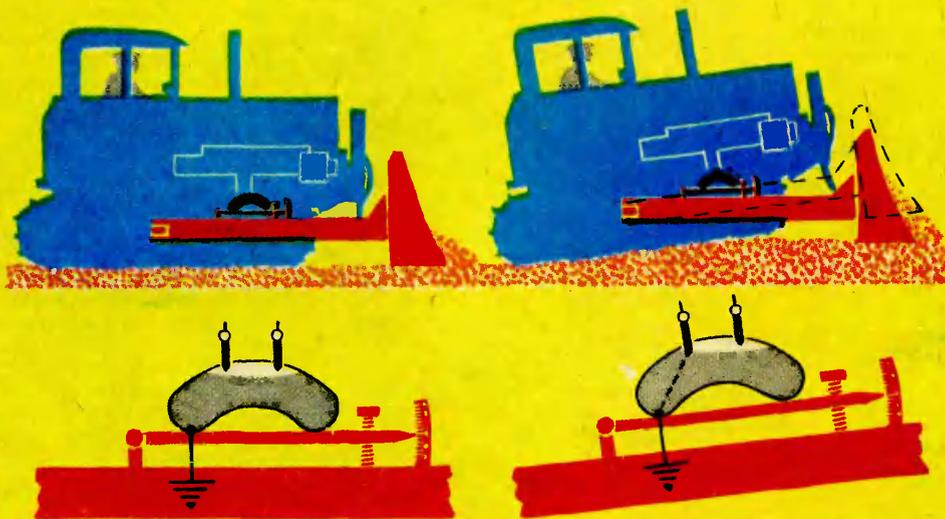
ЗДЕСЬ БУДЕТ ОСТРОВ. Платформу диаметром 90 м и весом около 1800 т собрали японские специалисты из сварных труб. Платформа построена по заказу одной из горнодобывающих компаний и будет служить основанием для искусственного острова, который предполагается возвести в океане.



ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮОП

УРОВЕНЬ НА БУЛЬДОЗЕРЕ. Мой прибор позволяет держать отвал бульдозера всегда в горизонтальном положении независимо от профиля обрабатываемой площадки. Главная часть прибора — ртутный уровень-датчик с двумя контактами. Его устанавливают на дышло отвала. При наклоне дышла в ту или другую сторону ртуть смещается и замыкает электрическую цепь. Включается гидрораспределитель гидросистемы. Для контроля положения отвала в кабине есть две сигнальные лампочки.

Сергей Черняев, Астраханская обл., ст. Харабали



КОММЕНТАРИЙ

Сейчас бульдозерист выравнивает площадку на глаз. Поэтому обычно она получается ровной, но не всегда горизонтальной. Прибор Сергея Черняева помогает устранить этот недостаток. Установленный на дышло отвала контактный уровень-датчик будет четко следить за положением отвала. В зависимости от наклона дышла ртуть в уровне начнет перемещаться, включая через электрическую связь гидрораспределитель гидросистемы. Для визуального наблюдения в кабине можно установить специальный прибор, показывающий положение отвала.

Изменяя положение уровня относительно горизонта, можно заранее устанавливать положение отвала, которое обеспечит обработку поверхности с нужным наклоном.

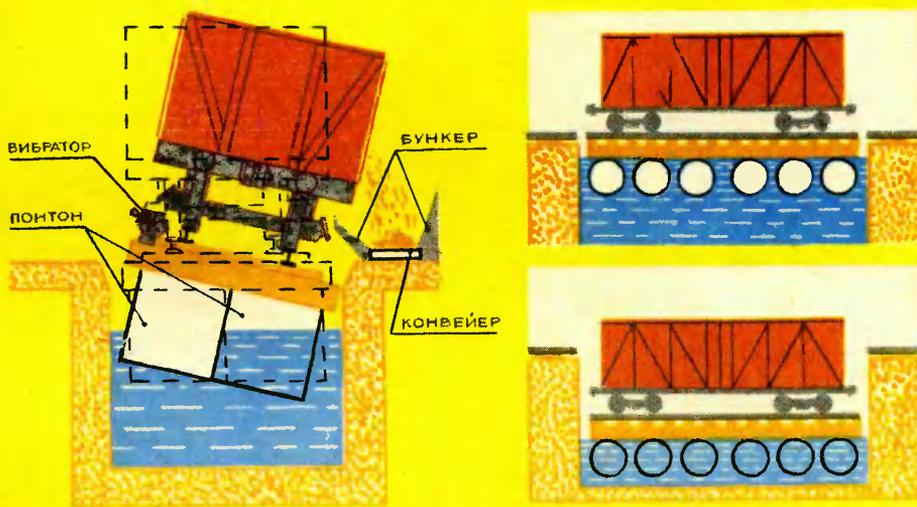
Довольно простое устройство, предлагаемое Сергеем, дает бульдозеристу возможность сконцентрировать все свое внимание только на управлении трактором.

Загрузка и выгрузка железнодорожного транспорта вручную приводит к длительному простое платформ и вагонов. Вот почему государственными планами предусматривается и всячески поощряется механизация и автоматизация ручного труда на этих операциях.

За месяц патентное бюро «ЮТа» рассмотрело 631 заявку. Сегодня мы разбираем предложения Дмитрия РЯДНОВА и Сергея ЧЕРНЯЕВА, отмеченные авторскими свидетельствами, а также несколько остроумных микроизобретений и идей.

ВАГОН В БАССЕЙНЕ. *Предумал, как нагружать железнодорожные вагоны без помощи подземных кранов и автокаров. Предлагаю установить специальную платформу с рельсами на понтонах, плавающих в воде. Устройство работает так: на платформу загоняется вагон и закрепляется на рельсах специальными стяжками. Клапаны открываются, понтоны погружаются в воду, а вместе с ними опускается и вагон. Борт вагона устанавливается на одном уровне с платформой. Теперь самосвалу достаточно подъехать к краю платформы и сыпать груз вниз.*

Дмитрий Ряднов, г. Макеевка Донецкой области



СПЕЦИАЛИСТА

Дмитрий Ряднов предложил довольно интересный способ загрузки вагонов. Но этот же проект предусматривает и выгрузку из вагонов. Платформу, на которой крепятся рельсы, нужно поставить на понтоны, разделенные герметичной перегородкой по продольной оси так, чтобы в каждом из них получилось как бы два понтона. Вагон с сыпучим грузом загоняется на платформу с понтоном и крепится стяжками. Достаточно заполнить одну из сторон понтона водой, как вся платформа вместе с вагоном наклонится. Нужно только открыть борт или люки вагона, и груз посыплется на транспортную ленту, которая доставит его в бункера. С помощью гидропневмосистемы вагон можно наклонять в любую сторону. Для ускорения разгрузки целесообразно использовать вибратор, с помощью которого выгрузка сыпучих грузов будет производиться значительно быстрее. Чтобы выгружаемый материал не попадал на рельсы и в бассейн, нужны специальные выдвижные щитки. В проекте Дмитрия есть и недостатки: он совершенно не осветил вопрос стыковки рельсов на понтоне с рельсами на полотне, не учел, что при въезде вагона на плавающую платформу последняя будет проседать.

ПУСТЬ РАБОТАЕТ ОКЕАН

Проблема добычи различных минералов из морской воды широко обсуждается. Ведь в ней в растворенном состоянии находятся почти все элементы таблицы Менделеева. Интересный подход к решению такой задачи нашел Николай Волков из города Бор Горьковской области. Николай считает, что океан должен приносить людям свои богатства сам. Для этого нужно устройства сбора минералов расположить ярусами в океанском течении, разумеется, прикрепив якорями ко дну. Человеку останется позаботиться лишь о том, чтобы время от времени поднимать «дары» на поверхность. Нельзя отказать идее Николая в инженерной красоте замысла. Поэтому мы с удовольствием рассказываем о ней.

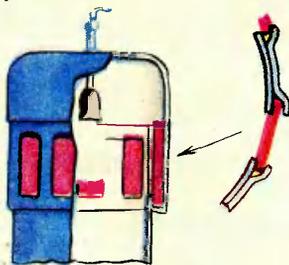
Стенд микроизобретений



ЖИЛЕТ СПАСАЕТ ЖИЗНЬ. Погрузившийся на глубину аквалангист зачастую настолько увлекается созерцанием подводного царства, что забывает о подстерегающих его опасностях. В результате создаются моменты, когда ему необходимо как можно скорее подняться на поверхность. Андрей Артеков из Чуйского района Киргизской ССР предлагает автоматизировать процесс подъема пловца. На теле аквалангиста надо закреплять с помощью ремней специальный жилет-мешок, соединенный гибкой трубкой с клапаном акваланга. При опасности аквалангист нажимает кнопку, и воздух из баллонов, наполняя жилет, выталкивает спортсмена на водную поверхность. Жилет можно окрасить в яркий цвет. Тогда выплывшего спортсмена можно легко увидеть со спасательной станции и оказать ему первую помощь. Эта система имеет один недостаток: она не может включаться автоматически. Вот мы и

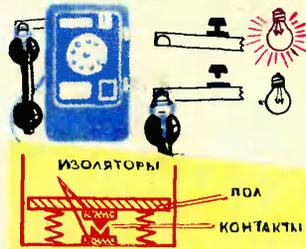
предлагаем читателям придумать специальный аппарат, позволяющий наполнять жилет воздухом при потере пловцом сознания.

КРАСНЫЙ СВЕТ — ПОД РУКОЙ. Владимир Коломиец из города Магнитогорска предлагает совместить фонарь красного света с фотоувеличителем. Для этого в верхней части увеличителя выштамповываются отдельные окошки. Их закрывают красным стеклом. Можно менять яркость освещения, для чего отдельные окошки можно закрывать специальными металлическими заставками. Увеличитель и фонарь одновременно — это удобно.



ГОРИТ, КОГДА НАДО. Часто можно видеть, как напрасно горят лампочки в телефонах-автоматах, освещая пустые будки. Нехитрое, но полезное устройство, позволяющее экономить электроэнергию, предлагает учащийся профтехучилища № 22 из города Запорожья Владимир Середа. Вот как представляет

Владимир работу своего устройства. Входит в телефонную будку человек, снимает трубку с рычага, и поднявшийся вверх рычаг замыкает цепь — лампочка загорается. Окончен разговор, трубка вешается на рычаг, и цепь замыкается. Ну, а как быть днем? Будет ли вспыхивать лампочка?



Нет. Специальный фотоэлемент с рассветом отключит питание от всех телефонно-автоматов в городе. Недостаток предложения в том, что человеку придется сначала в темноте опустить монету в монетоприемник. Но у Володи есть и другой вариант. Он предлагает, хотя это уже не ново, оборудовать контакты под полом. Тогда они замкнутся под весом вошедшего в кабину.

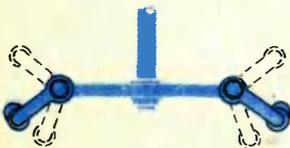
НАКЛОНЯЙ КАК ХОЧЕШЬ. Михаил Гарулин из города Кимовска Тульской области придумал интересную конструкцию велосипедного руля с меняющимся наклоном ручек. Миша сочленяет прямую, неподвижную часть

ОБЖИВЕМ ВЕНЕРУ!

Углекислый газ — основной компонент венерианской атмосферы. Он же главная пища земных растений. Поблизости от Венеры Солнце. Так что ультрафиолетового излучения даже в условиях плотной облачности Венеры должно быть достаточно. Эти рассуждения навели Толю Иванишева из города Пушкино Московской области на мысль, что для Венеры можно подобрать или селекционировать растения. Если они там приживутся, то через какое-то время в атмосфере планеты появится много кислорода. Но уже сейчас в земных лабораториях создают для растений «венерианские» условия: почти полное отсутствие влаги, холод и жару, вакуум и высокое давление. Многие растения и даже простейшие живые организмы переносят это и продолжают развиваться. Часть Толиного плана выглядит достаточно реально.

руля с выгнутой, на которой находятся ручки, посредством болтового соединения. Гнутые рожки руля можно поворачивать на любой угол относительно неподвижной стойки в зависимости от желания велосипедиста.

Слабое место конструкции — не совсем продумана фиксация подвижных рожков руля. В месте соединения, на соприкасающихся поверхностях, Миша предлагает делать насечки. Такое крепление во время езды на велосипеде долго рожки руля в одном и том же положении не удержит. Необходимы дополнительные фиксирующие элементы.



ЗВОНОК... НА КОЛЕСЕ.
«Предлагаю усовершенствованную модель звонка для велосипеда. Такой звонок стоит на моем велосипеде уже два сезона и за это время хорошо зареко-



мендовал себя», — пишет Анатолий Вдовин из села Михайловка Джамбулской области. На передней вилке с помощью хомутика крепится стальная пластина — основание звонковой чашечки. На этой же пластине чуть дальше прикреплен гибкий шланг тросика, заменяющийся обычно для ручных тормозов. Его второй конец присоединяется к рулю. Примерно в 5—7 мм от конца тросика к нему припаян небольшой груз (можно взять гайку). Пропущенный сквозь гибкий шланг тросик подпружинивается и снабжается кнопкой. Стоит нажать на кнопку, и конец тросика с грузом станет цепляться за спицы. Срываясь с них, будет бить по чашечке.

Патенты

не выдавать

Коля А. из города Буйнакск недоволен медленным обновлением мировых рекордов. Он нашел решение, которое, по его мнению, внесет существенные изменения в таблицу рекордов — надо лишь завезти с Луны достаточное количество грунта и засыпать им спортивную площадку.

«И тогда вес вступивших на нее спортсменов уменьшится в 6 раз!» — утверждает Коля. Экспертный совет решил, что Коля плохо знает физику: сколько бы лунного грунта ни доставили на Землю, ее притяжение не изменится, а значит, не изменится и вес спортсмена. Так что Коле лучше пока не думать о спорте, а заняться изучением физики.

Материалы подготовили эксперты-инженеры Ю. БУЯНОВ, С. ЛУПАНДИН, В. МЕЛКИШЕВ и председатель патентного бюро инженер К. ЧИРИКОВ



Тех, кто начинает изучать физику, химию, биологию и работать в технических кружках, приглашаем прочитать странички этого раздела (40—43, 56).

БУДУЩИМ РАБОЧИМ, ИНЖЕНЕРАМ, УЧЕНЫМ

ВОСЬМАЯ БЕСЕДА

Анатолий МАРКУША

Рис. А. СУХОВА

Не могу себе представить человека, у которого бы всегда все сразу получалось. Ну, скажем, надо вам из обыкновенной большой тетрадки сделать маленькую. Вы берете карандаш, линейку и чертите на обложке линии обреза. Начертили, хватаете ножницы и быстренько состригаете лишние края. Раз-раз-раз! Готово! А что получилось? Не аккуратная тетрабочка для записи незнакомых слов, а кривой, кособокий уродец. Но вы не из тех, кто легко отступает: берете новую тетрадку и повторяете все сначала, стараясь как можно точнее следовать карандашной линии на обложке, работаете медленно, внимательно. А результат? Результат, увы, тот же. Почему? Потому что рабочий прием выбран негодный.

Чтобы уменьшить тетрадку, надо положить ее на гладкую доску, плотно прижать металлической линейкой и срезать края хорошо наточенным ножом.

Вы взяли строгать доску и обнаружили, что рубанок у вас моментально забился. Самое простое — прочистить рубанок щепочкой и возобновить работу. Самое простое, но не самое разумное. Спросите себя: а почему отказал инструмент? Может быть, железка выпущена больше, чем следует? Может быть, перекошена? Может быть, недостаточна остра?..

Упорствовать — значит искать истину, анализировать, сравнивать, а не просто повторять одни и те же действия.

Так что, пожалуйста, не путайте: я прославляю не упорство, а упорство, и хотел бы привести один, на мой взгляд, весьма поучительный пример из истории техники.

Когда возникла идея использовать вольтовую дугу в лампе, всем сразу стало совершенно очевидно — дело стоящее, перспективное. Но... сразу же появилась и загвоздка: электроды сгорали довольно быстро. При этом, естественно, увеличивался зазор между их рабочими концами, и дуга выключалась. Изобрели множество регуляторов, но все они не удовлетворяли Павла Николаевича Яблочкова.

И он упорно искал все новые и новые варианты решения.

Рассказывают, как, уже совершенно отчаявшись, он сидел однажды за столиком парижского кафе и вертел в руках два карандаша. Вот он поставил карандаши вертикально, приблизил их друг к другу и понял — это и есть то, что так долго не давалось в руки. Электроды надо ставить вертикально, а не горизонтально.

Правда, чтобы дуга не соскальзывала по электродам вниз, нужно было изобрести еще особую обмазку — медленно оплавающуюся изоляцию, а чтобы электроды сгорали с одинаковой скоростью, пришлось создать генератор переменного тока. Но это уже технические подробности.

Впрочем, воспитание упорства вовсе не обязательно связывается с большими открытиями, крупными техническими достижениями. У меня был друг. Летчик, командир корабля. Его подстерегло несчастье в полете — пожар. После этого пальцы летчика утратили былую подвижность. Гнулись, работали, но... это уже были не те руки. Врачи сказали: «Если вы хотите летать не только на ЛИ-2, тренируйтесь, упражняйте пальцы. Задача трудная, но не невозможная». И тогда мой друг взял отпуск и поехал в свой родной город, к бабушке и сказал ей: «Бабуся, пока ты не научишь меня вязать, я отсюда не уеду».

Мой друг перевязал километры шарфов, научился работать спицами вслепую, освоил самые сложные узоры и в конце концов вернулся в строй.

Характерно — человек не просто шевелил пальцами, чтобы разработать обожженные руки, а всерьез овладел всеми профессиональными тонкостями ремесла.

Надо ли приводить какие-то новые примеры упорных действий толковых людей? Думаю, не надо. Повседневная жизнь, самая прозаическая практика постоянно подтверждают: без упорства трудно.



«ЗВЕЗДЫ С НЕБА»

Серезка поднялся по извилистой тропинке к вершине горы и притаился за каменной глыбой. Уж теперь-то он выяснит, чем здесь занимается этот черноглазый паренек. Чуть ли не каждый день поднимается он сюда. Может, прячет что-нибудь?

Серезка смотрел во все глаза, но ничего интересного так и не разглядел. А паренек двинулся в обратный путь. Оставалось одно: догнать и расспросить его.

- Ты что там делал?
- Ловушку ставил.
- А что ловить собираешься?
- Потерпи — сам увидишь.

Так и порешили. А через день они, уже вместе, поднимались по знакомой тропинке. Серезка ожидал, что увидит на вершине что-то необыкновенное. Но там все было по-прежнему. А паренек решительно направился к большущему камню: на нем поблескивала какая-то металлическая пластинка.

— Осторожно! — предупредил паренек.

Затем вынул из кармана увеличительное стекло и стал внимательно разглядывать пластинку.

— Одна есть! — радостно сообщил он. — Смотри!

Серезка взглянул в лупу и увидел пылинку с зигзагообразными краями. Стоило время тратить?

С пылью везде ведут непримиримую войну: и на улицах, и в цехах заводов, и дома. Каких только приспособлений не придумали для борьбы с пылинками: пылесборники, пылесосы, пылеулавливатели. Чего же радоваться одной-единственной пылинке!

А паренек так и сияет:

— Может быть, это падающая звезда...

Серезка пренебрежительно хмыкнул. Брось, мол, разыгрывать: не маленький. Падающая звезда — это метеор. А метеоры — каменные глыбы.

Но оказалось, что такими большущими метеоры бывают очень редко. А обычно с орех, а то и с булавочную головку.

Летит в атмосфере крохотная, раскаленная от трения о воздух частичка. И с ее поверхности сдувается расплавленное вещество. Оно медленно опускается на Землю и одновременно остывает — превращается в пылинку.

Ведь «гостями» из космоса могут быть не только остатки метеорного вещества. На нашу планету попадают и более скромные космические пылинки. Они прилетают к нам, не оставляя яркого росчерка в небе. Но зато сколько таких «незваных гостей»! Прямо дожде сыплются! В земную атмосферу попадают и пылинки-одиночки, и целые облака космической пыли. По «вине» этих пылинок наша Земля ежедневно прибавляет в весе от 10 до 100 тысяч тонн.

Космические пылинки падают на поля и леса, моря и горы, на сельские улицы и городские площади. Взметет ли ветер облачко пыли на дороге, «припудрит» ли пылью подоконник — среди множества принесенных им пылинок есть хоть одна та, что прилетела к нам из космических далей.

И опять Сережка удивился: зачем же тогда ловить космическую пыль, если она есть повсюду?

Есть-то есть... Да не так просто ее обнаружить. Ведь космическая пыль иногда как две капли воды похожа на пыль земную. Особенно на пыль промышленных городов. А изучить звездную пыль очень важно. Ведь пылинки — это пока единственные космические тела, которые попадают к нам в руки.

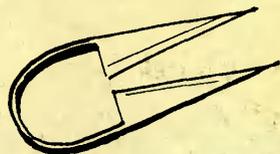
Для изучения космической пыли создаются специальные приборы на космических кораблях и спутниках, поднимаются на большую высоту самолеты. Да и на земле есть немало способов поймать космическую пыль: растапливая свежий снег, выпаривая твердый осадок из дождевой воды. Или так, как это делал черноглазый паренек: с помощью металлической пластинки, смазанной каким-нибудь клейким веществом.

Аленсей ВЛАДИМИРОВ

«Два кольца»

Вы уже догадались, вероятно, что речь пойдет о ножницах. Знакомые нам ножницы, у которых «посредине гвоздь», появились давно — 12 веков назад. Но самые первые ножницы значительно старше. Им более двух тысячелетий. Эти ножницы — два ножа, соединенные дугообразной пружинящей пластинкой. Им стригли овец.

Проделайте с ножницами простейший опыт: разрежьте кусок бумаги. Вы делаете это каждый день? Да, но сейчас посмотрите внимательно — как происходит сам процесс разрезания. Видите — мы все время режем только в одной точке.



Корабли возвращаются к берегу

Вы построили модель корабля. Набирая скорость, она все дальше и дальше отплывает от берега. Ваше судно уже далеко, но кончился завод — корабль остановился. Как же его теперь вернуть обратно! Рукой не достанешь, лезть за ним в воду — глубоко и холодно... А знаете ли вы, что можно построить целую флотилию кораблей, и все они будут сами возвращаться к берегу!

Устройство такого изобретения показано на рисунке. Корпус его сделайте из дощечки. Ножом заострите один конец — это нос корабля, другой конец закруглите — это корма.

Из проволоки изготовьте гребной вал с крючком, как показано на рисунке. Вырежьте из жести гребной винт, носовую и кормовую части. На рисунке эти детали показаны в натуральную величину, и вам только нужно будет перевести их на жести.

Шилом прокалите отверстия в кормовой части, в центре гребного винта и в его лопасти (для крепления заводной ручки). Сделайте надрезы. Возьмите напильник и тщательно зачистите все заусенцы, закруглите острые грани.

Теперь натяните детали по линии изгиба, как показано на рисунке. Верхние надрезы в носовой и кормовой частях разогните в разные стороны. Лопасти гребного винта отогните в одну сторону — левую. Запомните: чем больше вы их отогнете, тем скорее корабль будет возвращаться к берегу.

Носовую и кормовую части плотно насадите на корпус корабля в продольные в центре носа и кормы бороздки.

два конца, посредине гвоздь

В этом весь смысл ножниц: всю приложенную силу сконцентрировать в одной точке. И эта сила оказывается настолько велика, что мы можем легко резать не только бумагу или ткань, но и картон, пластмассу, даже металл. И еще обратите внимание: мы все время стараемся резать не концами ножниц, а, наоборот, самым началом лезвий, поближе к винту. Причем чем тверже материал, тем ближе к началу лезвий мы его режем. А почему? Потому что по закону рычага чем короче мы делаем лезвия ножниц, а ручки длиннее, тем больше выигрываем в силе.

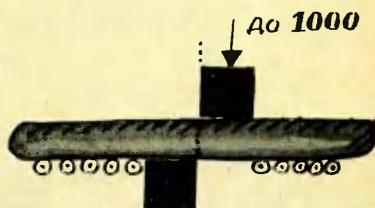
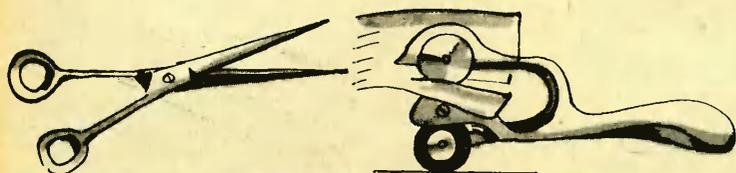
Инженеры создали десятки конструкций различных ножниц: шарнирные, гильотинные, дисковые, летучие, ударные.

Самые разнообразные ножницы встречаются на заводах и особенно в прокатных цехах. Они разрезают громадные куски металла — слябы и блюмы, выходящие из прокатных станов. Ножницы блюминга разрезают блюмы толщиной 35 см. Эти ножницы приводятся в движение двумя двигателями, по 410 л. с. каждый. Максимальное усилие, которое развивают ножницы, — 1000 т. Ножницы блюминга — единственное исключение из правила. Они

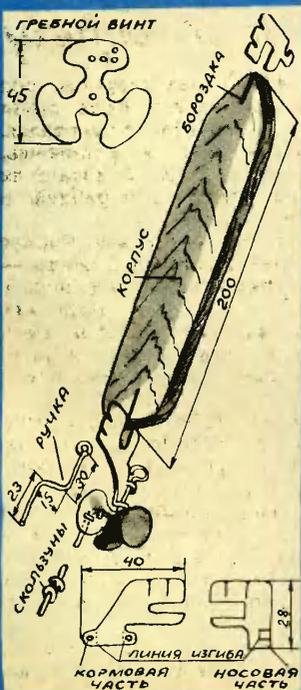
режут не в одной точке, а сразу по всей длине.

Более тонкие полосы металла в прокатных цехах разрезают так называемые летучие ножницы. Их тоже очень много: рычажные, барабанные, дисковые. Но все они сходны тем, что во время работы движутся вместе с разрезаемым металлом.

Очень сложны и разнообразны ножницы, которые применяются для разрезания металлических изделий: труб различных профилей, прутков. Ножи у этих ножниц делают специальной формы, которая иногда повторяет форму разрезаемого профиля.



О. МИЛЮНОВ



Гребной вал заложите в отверстие кормовой части. Наденьте на него сначала два скользуна (см. рис.), а затем гребной винт. Согните заводную ручку на гребном винте, приложите ее к той лопасти винта, на которой сделаны отверстия. Потом согните ее, чтобы она плотно прилегла к лопасти, и прикрутите проволокой, продетой через отверстия.

Покрасьте корпус корабля какой-нибудь водонепроницаемой краской: масляной или нитрокраской.

Резиномотор сделайте из шести-восьми резиновых нитей. Для этого возьмите три-четыре нити длиной 400 мм, сложите их пополам, середину заложите в крючок гребного вала, а другой конец резинового мотора прикрепите к носовой части. Следите, чтобы мотор не был сильно натянут.

Изготовьте любые силуэты кораблей, какие вам только понравятся: пароходов, теплоходов, авианосцев, ракетосцев.

Когда вы установите силуэт корабля в верхние надрезы на носовой и кормовой частях, можно заводить резиномотор. Заводной ручкой нужно сделать около 100 оборотов. Чтобы определить конец заводки, не считая оборотов ручки, следите за резиномотором: через некоторое время на нем будут образовываться «барашки» — утолщения, создающие второй ряд завитков. Когда завитки покроют всю длину резиномотора, заводку нужно прекратить.

Теперь пустите корабль на воду, и вы увидите, как он сам вернется к берегу.

Б. ПОПОВ

КЛУБ «XVZ»

Клуб ведут преподаватели, аспиранты и старшекурсники МФТИ.



X — знания,
Y — труд,
Z — смекалка

ДИФРАКЦИЯ: ТЕОРИЯ И ЭКСПЕРИМЕНТ

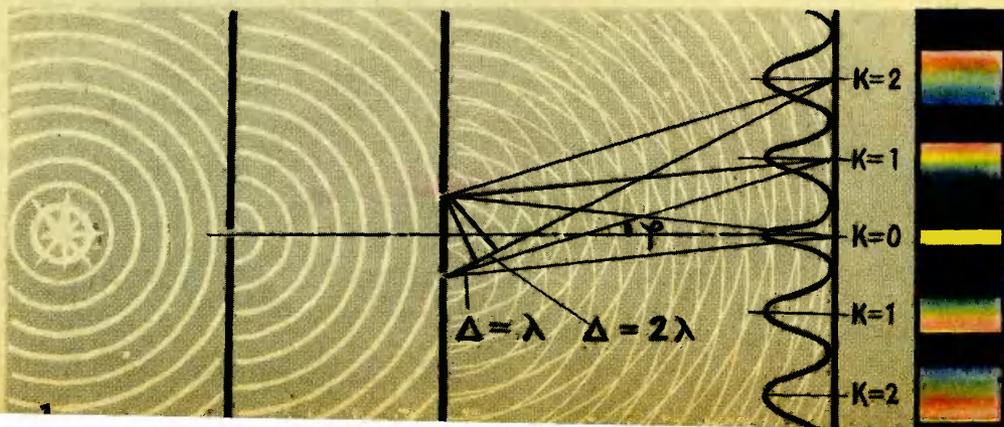
Ф. ИГОШИН, физик

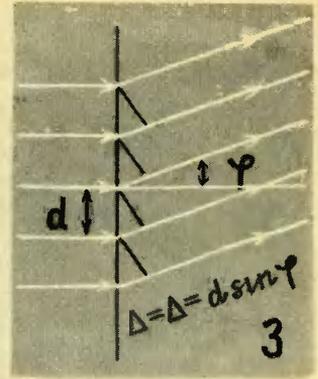
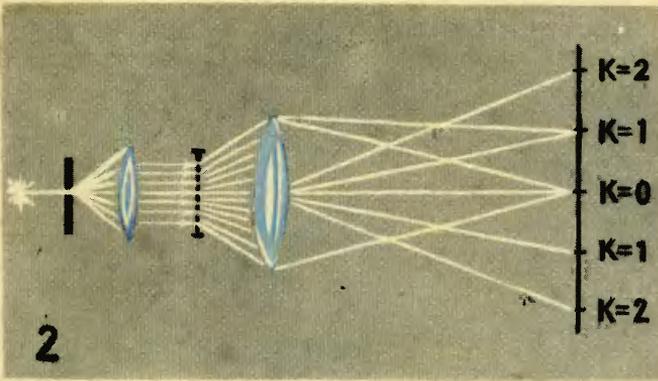
Пусть источник света вспыхнул на какое-то время. Световые волны, пройдя через одну щель, а потом через две узкие щели, упадут на экран, будто их испустили два источника, работающие с одинаковой фазой и расположенные на месте узких щелей. От щелей до середины экрана расстояние одинаково. Волны к середине экрана придут в одинаковой фазе и усилят друг друга. Они усилятся также в местах правее и левее от середины экрана. Дойдя до них, волны наберут разность хода Δ , равную λ , 2λ , 3λ и т. д. Места усиления называют максимумами соответственно 1-го, 2-го, 3-го порядка и т. д. Максимум в середине экрана (для него $\Delta = 0$) называется максимумом нулевого порядка (рис. 1).

Максимум каждого порядка (за исключением нулевого) представляет собой спектр, получившийся за счет усиления тех волн, которые излучал источник света. Очевидно, в каждом спектре ближе к середине экрана расположится цвет, который соответствует меньшим длинам волн, а дальше от центра — соответствующий более длинным волнам. Максимум нулевого порядка будет иметь такой цвет, какой излучает сам источник света. В промежутках между максимумами соседних порядков располагаются минимумы — темные полосы. В этих местах волны ослабляют друг друга. Ослабление происходит потому, что волны от щелей приходят с разностью хода Δ , равной $\frac{1}{2}\lambda$, $\frac{3}{2}\lambda$, $\frac{5}{2}\lambda$ и т. д., и складываются как волны, пришедшие в противофазе.

Многощелевая решетка — это, в сущности, множество расположенных в ряд двойных щелей. Условия усиления и ослабления света на экране останутся такими же, как и для двух щелей. Но благодаря увеличению числа щелей возрастает количество света, пропускаемого решеткой — максимумы становятся ярче, и можно различить близкие по длине волны. Если на решетку падает луч белого цвета, то каждый максимум выглядит цветным: белый луч разложится в спектр. Причем красный цвет виден в максимуме данного порядка под большим углом, чем фиолетовый — наоборот по сравнению с призмным спектром.

Как же найти угол, который позволит наблюдать тот или иной максимум в спектре дифракционной решетки? Зададимся такой схемой экспериментальной установки: источник света — экран с узкой щелью — положительная линза — решетка — снова положительная линза — белый экран (рис. 2). При этом экран с узкой щелью располагается в фокальной плоскости линзы, так что на дифракционную решетку падает пучок параллельных лучей. Пройдя через дифракционную решетку, лучи от каждой из двух





соседних щелей наберут разность хода, определяемую периодом решетки, расстоянием между соседними щелями d и углом φ между выбранным направлением и нормалью к решетке: $\Delta = d \sin \varphi$. После решетки лучи попадают на вторую линзу и собираются на белом экране, который расположен в фокальной плоскости этой линзы. Если угол φ равен нулю, то лучи от всех щелей, собравшись в узкую полосу, усилят друг друга и дадут максимум нулевого порядка. В других направлениях (левее или правее максимума нулевого порядка) лучи взаимно усилятся или ослабятся в зависимости от разности хода Δ . Определяя величину разности хода, следует иметь в виду, что линзы, поставленные на пути лучей, дополнительной разности хода не дают (рис. 3).

Угол, под которым расположен максимум для длины волны λ в спектре K -порядка, может быть найден из следующего соотношения: $d \sin \varphi = K\lambda$. В этом направлении лучи от всех щелей идут с разностью хода, равной или кратной λ , а потому взаимно усилятся. Например, желтая линия $\lambda = 5890 \text{ \AA}$ в спектре 1-го порядка дифракционной решетки ($d = 10^{-4} \text{ см}$) будет видна под углом, синус которого равен:

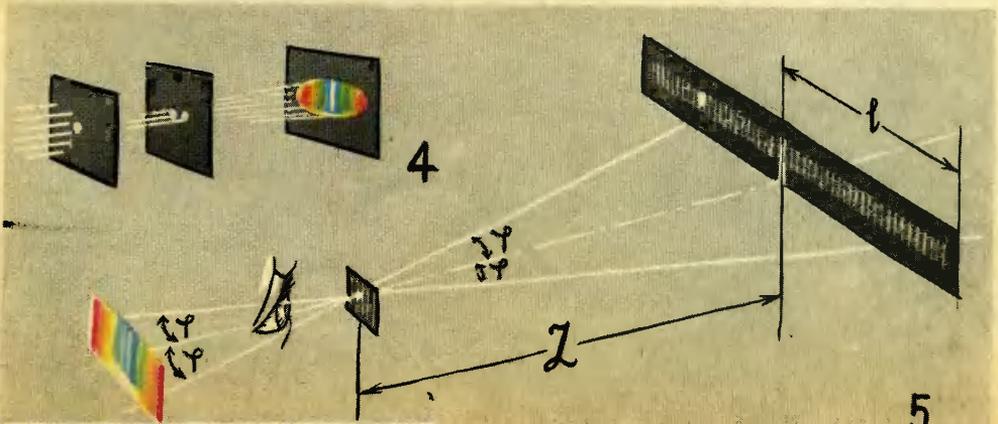
$$\sin \varphi = \frac{1 \cdot 5890 \cdot 10^{-8} \text{ см}}{10^{-4} \text{ см}} = 0,589. \text{ Это соответствует углу в } 36^\circ. \text{ Ясно, что угол } \varphi \text{ тем}$$

больше, чем меньше период решетки d .

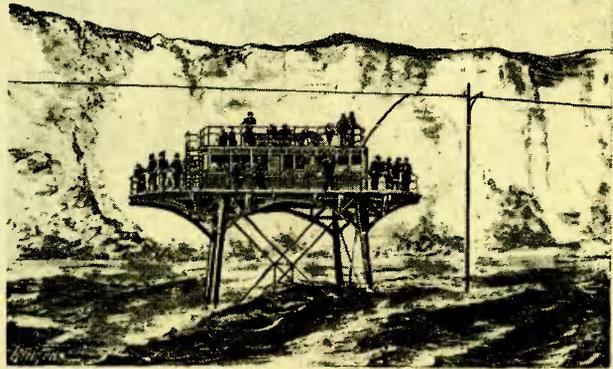
Как изготавливаются такие решетки?

Дифракционные решетки можно сделать, прочертив с помощью алмазного резца тонкие штрихи на поверхности стеклянной или кварцевой пластинки. Там, где прошел резец, — это непрозрачная часть, а в промежутке между ними прозрачная — это щель. Хорошая дифракционная решетка должна иметь много штрихов, а расстояние между штрихами (период) — малым. Лучшие современные решетки имеют до 100 000 штрихов (!) на пластинке в 10 см, иначе говоря, имеют до 1000 штрихов на 1 мм. Это значит, что $d = 1 \text{ микрон}$!

Изготовление таких решеток — большое искусство. При прочерчивании резец туится — трудно проводить параллельные штрихи. При массовом производстве штрихи делают на металлической пластинке, а с нее снимают отпечаток — реплику — на прозрачную пластмассовую пленку. Таким образом получают дифракционные решетки, имеющие до 600 штрихов на 1 мм.



Современники (дело было в Англии в начале этого века) именовали необычное транспортное средство и морским трамваем, и электрическим паромом, и передвижным мостом. Специалисты глубокомысленно толковали об «амфибиообразной промежуточной форме электрической езды, которая проходит на земле и на воде». Морской трамвай помогал курортникам добираться до излюбленных мест купанья. Он и вправду не плыл, а ехал по морю: «на дне залива уложены рельсы, и по ним катится как бы обыкновенная рама электрического вагона, но сам вагон поднят над нею на значительную высоту при помощи стальных колонн. Рельсы, моторы и вся рама находятся под водой, на глубине до 7 метров во время наибольших приливов». При отливе рельсы оказывались на суше.



Широко применяются дифракционные решетки, работающие на отраженном свете, — так называемые отражательные решетки. Их готовят, нанося штрихи на зеркальную поверхность. Причем штрихи играют роль темных полос, а нетронутые места зеркала — светлых. Лучшие отражательные решетки имеют до 1200 штрихов на 1 мм.

Теперь перейдем непосредственно к проведению экспериментов по дифракции света. Начнем с самого простого — с первого опыта Т. Юнга, который английский ученый провел в XIX веке. Он поставил эксперимент по дифракции света от двух отверстий. В эксперименте участвовало три экрана. В первом был сделан иголкой один прокол, во втором — два прокола, расстояние между которыми равнялось примерно 0,2 мм. Отверстие в первом экране освещалось солнечными лучами. Прошедший через него свет падал на два отверстия в следующем экране. Картина сложения световых волн наблюдалась на третьем — белом экране, который располагался на расстоянии около 1 м за вторым. Система темных и светлых цветных полос получалась довольно слабая, и, чтобы видеть ее, опыт проводился в затемненном помещении (рис. 4).

Опыт проходит более четко, если использовать лампочку с длинной и прямой нитью накала. Такой линейный источник дает гораздо больше света, чем проходит через отверстие из-под иголки. Вместо двух, близко расположенных малых отверстий следует лучше использовать две узкие, близко расположенные щели. Такие щели легко получить, проведя двумя лезвиями ножей или бритвами, сложенными вместе, по закопченной поверхности стеклянной пластинки или по разглаженной фольге из-под шоколадки. Расположив щели параллельно нити накала на расстоянии 1—2 м от нее, получим на экране сравнительно яркие спектры. Можно обойтись и без экрана. Для этого следует посмотреть через две щели на нить лампы накаливания.

Спектры видны настолько отчетливо, что легко проверить, как зависит наблюдаемая картина от расстояния между щелями. Нужно прорезать несколько пар щелей, вставляя между лезвиями прокладку из фольги или бумаги разной толщины, а потом по очереди смотреть через щели на раскаленную нить лампы. Хорошо заметно, что с уменьшением расстояния между щелями угол, под которым видны максимумы соответствующих порядков, увеличивается.

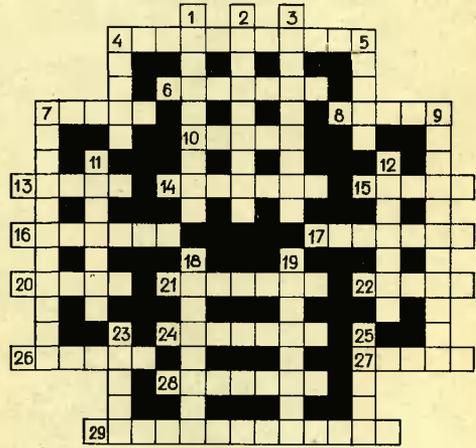
Вечером удобно воспользоваться далеким уличным фонарем для получения дифракционной картины от отражательной решетки. Своими силами отражательную решетку изготовить трудно. Но ее можно заменить жесткой патефонной пластинкой. Бороздки, нарезанные на ее поверхности, «работают» как штрихи отражательной решетки. Взяв пластинку двумя руками и плавно меняя ее наклон так, чтобы отраженный свет уличного фонаря проходил по диаметру пластинки и попадал в глаз, наблюдайте за появлением спектров. Подобрать наклон, увидите спектры разных порядков, внимательно рассмотрите их. Если источником света служит фонарь с лампой накаливания, то наблюдаемые спектры более богатые, содержат все цвета от красного до фиолетового. Если же в фонаре оказалась лампа дневного света, спектры получаются обедненные: в них часть цветов отсутствует. Таким образом, при помощи патефонной пластинки можно провести своеобразный анализ источника света.

КРОССВОРД

ПО ГОРИЗОНТАЛИ: 4. Слой земной атмосферы. 6. Звезда в созвездии «Стрелец». 7. Южное созвездие. 8. Установленный распорядок. 10. Регулятор ходового механизма часов. 13. Газ. 14. Геометрическая фигура. 15. Южное созвездие. 16. Лунная кабина. 17. Раздел механики. 20. Явление, вызываемое лунным притяжением в гидросфере Земли. 21. Избыток, излишек. 22. Механическое соединение из нескольких компонентов. 24. Тройная спектральная линия. 26. Южное созвездие. 27. Объединение родственных предприятий. 28. Звезда в созвездии «Близнецы». 29. Совокупность галактик.

ПО ВЕРТИКАЛИ: 1. Полумера. 2. Понравившееся, исправление. 3. Астрономическая таблица. 4. Упрощенное изображение. 5. Письменное приветствие. 7. Наука об общих закономерностях процессов управления и связи. 9. Вселенная. 11. Советский космонавт. 12. Стройный ряд. 18. Псевдоастроном. 19. Великий польский астроном. 23. Конечный участок потока. 25. Часть космического корабля.

Составил проф. А. С. ИРИСОВ



Как зависит дифракционная картина от расстояния между штрихами, иными словами, от периода решетки? Ответ дает опыт с долгоиграющими и обычными пластинками. Последняя имеет большой период. Поэтому спектры, полученные с ее помощью, значительно уже, а расстояние между ними меньше.

Несколько замечаний об источниках света, рекомендуемых для проведения опытов. Удаленные источники лучше. Лучи от них идут к щелям почти параллельно, и пути их почти равны. Можно пользоваться и близкими источниками, но их размеры должны быть намного меньше расстояния до щелей — источники должны быть точечными. В противном случае картина цветных полос будет нечеткая или вообще будет размazана из-за неодинаковой разности хода от каждой точки источника света до щелей.

Качественный анализ света удастся провести достаточно точно, если в распоряжении имеется дифракционная решетка. Изготовить ее можно, например, так. На белом листе бумаги тушью проводят параллельные полоски, оставляя между ними промежутки, равные ширине полосок. Лист фотографируют, и на негативе получают дифракционную решетку. Получившиеся просветы, конечно, должны хорошо пропускать свет, а темные полоски хорошо задерживать его. Чтобы сохранить решетку, пленку нужно поместить между стеклянными пластинками и прокатить их сбоку. С такой дифракционной решеткой удобно работать. Чем больше штрихов удастся поместить на 1 мм пленки, тем лучше. Но есть предел: зернистость фотопленки позволяет делать решетки с десятками штрихов на 1 мм. Хорошо работать с решеткой, ширина и высота которой равна 1 см. Попробуйте свои силы, в случае удачи вы получите прибор, при помощи которого можно достаточно точно проводить анализ световых волн.

Небольшое приспособление поможет вам определить во время опытов длину световой волны (рис. 5). Речь идет о линейке длиной 30—50 см с узкой (2—3 см) поперечной щелью. Смотрите через дифракционную решетку на эту щель, за которой находится исследуемый источник света. Заметьте по линейке, на каком расстоянии 1 от щели виден тот или иной участок спектра, например, первого порядка. Изменив расстояние L между щелью и дифракционной решеткой (оно должно быть около 2 м), определяют угол φ , под которым виден участок спектра. Зная его и период решетки d, определяют длину световой волны наблюдаемого участка спектра первого порядка: $\lambda = d \sin \varphi$.

Теперь задание по эксперименту. Необходимо сделать дифракционную решетку, имеющую как можно больше штрихов на 1 мм поверхности. Способ изготовления — фотографический. Размер рабочей поверхности решетки 5 мм × 5 мм. Насколько она хороша — легко проверить, если рассмотреть даваемые ею спектры.

Дайте краткую характеристику решетки: каков ее период, сколько на ней штрихов, как она была изготовлена.



КИП

Малый

и

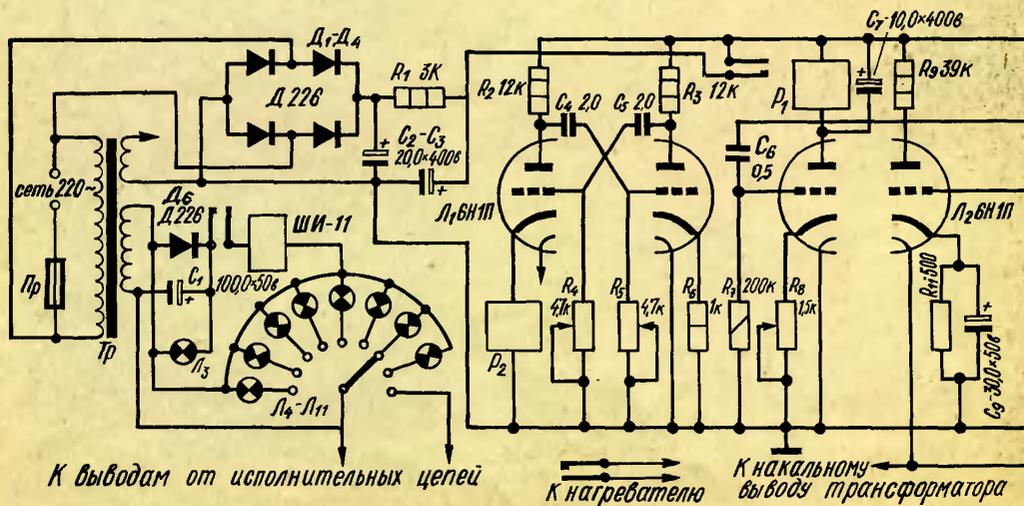
КИП

Большой

В Малом КИПе

С БУКВЫ «А»

«Дорогие ребята! Вам пишет заведующий отделением больницы из города Львова. Я прочитал о вашем кружке в 4-м номере журнала «Юный техник» за 1969 год. Меня и моих коллег-врачей заинтересовал сделанный вами прибор — «электронный доктор», и мы решили обратиться к вам с просьбой...» — Вениамин Вениаминович Булычев на минуту оторвался от письма и обвел глазами ребят. Они сгруппировались вокруг его стола и внимательно слушали. Конечно, их кружок получает не-



мало писем со всех концов страны, но все больше — от сверстников. А тут — от взрослого человека, врача, да еще с просьбой!

«Нам очень нужен прибор, который мог бы быть хорошим помощником медсестрам. Мы хотели бы, чтобы этот прибор мог стерилизовать медицинские инструменты и автоматически включаться и выключаться...»

Как рождаются идеи? Иногда это просто наблюдательный, внимательный взгляд на окружающие вас привычные предметы. Так появилась мысль о создании прибора для экономии электроэнергии на кухне. О приборах для автоматического регулирования освещенности цехов и для определения уровня производственных шумов — после экскурсии на металлургический комбинат. А бывает, что и вот так: по почте, в голубом конверте со штампом «авиа»...

...Если сестра у проходной Магнитогорского металлургического комбината на автобус, через три остановки вы выйдете в центре жилого массива. В одном из пятиэтажных зданий расположен Левобережный Дом юных техников комбината. Здесь-то и работает известный в нашей стране по многим выставкам кружок контрольно-измерительных приборов и автоматики, КИП Малый, как называют его сами ребята.

Руководит им Вениамин Вениаминович Булычев, в прошлом военный связист. Это он помогает ребятам, увлеченным техникой, овладеть знаниями и навыками, а самое главное — учит мыслить, создавать, находить интересные решения.

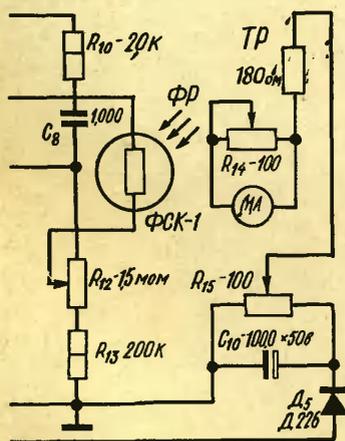
Звуковое реле, которое сделал самый младший кружковец — четвероклассник Володя Ярославцев; автомат, в котором конфеты «продает» плюшевый лисенок, и рядом сложные электронные приборы: «автоматический доктор», «помощник медсестры», устройства, пригодные для применения в цехах комбината... Кто же они, эти юные умельцы?

...Обыкновенные паяльники в руках ребят казались волшебными палочками. Раз! — припаяно сопротивление. Два! — конец провода соединен с контактом. Три! — конденсатор на месте...

В одном углу комнаты мягко жужжит сверлильный станок — отверстия в плате просверливают девочки. В другом — двое ребят запускают мотор, вращающий желтый цилиндр, и явно радуются, когда из подключенного к контактам динамика слышится: «Ту-у-ту-ту-ту! Ту-у-ту-ту-ту!»

Это два брата Загид и Саша Шайдуллины монтируют устройство, обучающее азбуке Морзе. Раньше у Вениамина Вениаминовича занимались их старшие братья. Рашид сейчас служит в армии, а Рафик, окончив ПТУ по специальности «промышленные средства связи», работает на металлургическом комбинате.

«Механического телеграфиста» ребята задумали сделать в помощь девочкам, которые изучают в Доме юных техников радиодело. Пока, правда, «телеграфист» братьев Шайдуллиных «выговаривает» лишь букву «а». Но ведь дело не в этом. Все мы когда-то начинали постигать мир с этой буквы.



ТАКИЕ ПРИБОРЫ ВЫ МОЖЕТЕ
СДЕЛАТЬ ДЛЯ СВОЕЙ ШКОЛЫ



ПОМОЩНИК МЕДСЕСТРЫ

Схема «автоматического помощника медсестры» состоит из трех блоков: датчика температуры на термисторе ММТ-13, индикатора на фоторезисторе ФСК-1 и лампового реле времени с шаговым искателем. Ламповое реле имеет максимальную выдержку 5 мин., если включить шаговый искатель, время действия нагревателя увеличивается до 40 мин.

Наш корреспондент попросил начальника цеха контрольно-измерительных приборов и автоматики Магнитогорского металлургического комбината Г. Г. Пиотрковского высказать свое мнение о работе кружковцев, конструирующих приборы для народного хозяйства.

— Георгий Геннадьевич, какую пользу, по вашему мнению, могут принести ребятам и производству занятия в таких кружках?

— Хорошо разбираться в приборах, обладать навыками монтажа электрических схем просто необходимо тем, кто будет трудиться на производстве. Возьмите наш комбинат, на котором я работаю с 1935 года. Цех КИП и автоматики обслуживает сейчас 18 000 контрольно-измерительных приборов и регуляторов. У нас нет ни одного цеха, где бы не стояли измерительная аппаратура и автоматы. А что это значит — поясню на примере. Раньше температура дутья — воздуха, подаваемого в домы, регулировалась вручную. Газовщик следил за показаниями термометра, и, если они отклонялись от нормы $+1000^{\circ}$, бежал к вентилю и то добавлял холодного воздуха в трубу, то убавлял. Теперь это делает автомат.

Рабочие нашего цеха — это в основном выпускники производственно-технических училищ или техникумов. Принимаем мы на работу ребят и после десятилетки. Но сначала их в течение девяти месяцев обучаем, а потом присваиваем разряды. И тут, безусловно, помогает опыт, приобретенный школьником в Доме юных техников.

— Как вы оцениваете приборы, созданные в КИПе Малом?

— На комбинате автоматически включается только освещение территории. Но было бы очень полезно установить автоматы, изобретенные юными техниками, в каждом цехе. Об этом мы посоветуемся с инженерами.

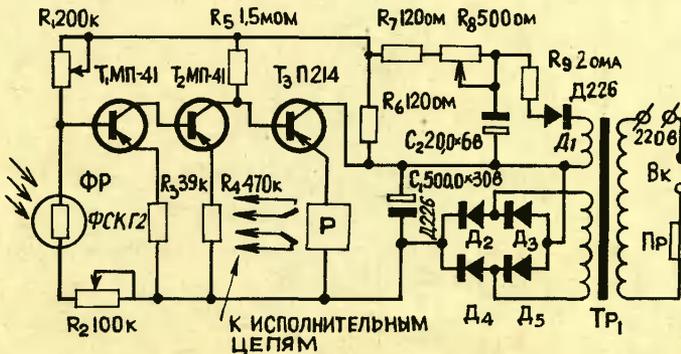
Теперь о приборе для контроля уровня производственного шума. Я думаю, что специалистам, занимающимся этой проблемой, такой прибор очень помог бы. Но изобретение ребят можно использовать и по-другому — для сигнализации о возникшей в механизме или машине неисправности. Например, можно установить такой прибор рядом с турбиной. Если у нее случается, предположим, что-то с подшипниками, уровень шума сразу возрастает. Тогда сработает прибор, предупреждая о возможной аварии.

Вы познакомились с КИПом Мапым, с приборами, которые делают младшие киповцы, узнали, как отзываются о них начальник цеха КИП. Сюда, в Большой КИП, ведут дороги тех, кто пока занимается в кружке...

...Длинные столы уставлены приборами. Одни, те, что находятся «в работе», наполовину разобраны, другие — отремонтированные — на время подключены к электропитанию и весело подмигивают зелеными и красными огоньками. Эти уже готовы отправиться на свое рабочее место к домне, в мартеновский или прокатный цех. Над приборами склонились люди.

В цехе КИП и автоматики я познакомился с Викой Адамович. От тех, кто ремонтировал приборы, ее отличала главным образом оранжевая каска. Каска тут явно была ни к чему. Но все дело в том, что рабочее место Вики не здесь, в тихом зале, а в цехах, где установлены приборы — у мартенов. Вика — электрослесарь. Она отвечает за исправность приборов, без которых сталевару, каким бы опытом и интуицией он ни обладал, хорошей стали не сварить. Что же это за приборы? И как обслуживает их электрослесарь Вика?

...Сталеплавильная печь гудела требовательно, упрямо. Как будто услышав ее призыв, сбоку, по узкой рельсовой колее одна за другой подкатились мульды, похожие на кургузые лодки с высокими и прямыми бортами. Заслонка на среднем завалочном окне поднялась, и из раскрывшегося зева вырвался ослепительный свет. Позади ще-



ЭЛЕКТРОННЫЙ СТОРОЖ

Фотоэлектронный «сторож» следит за уровнем освещенности с помощью фоторезистора ФСК-Г2, который включен на вход трехкаскадного усилителя. Нагрузкой усилителя является электромагнитное поле РЭС-10. Регулировка чувствительности прибора производится потенциометрами R_1 и R_2 .

ЧТО УМЕЕТ СЛЕСАРЬ

ренги, выстроившейся перед печью, засновала завалочная машина. Казалось, она принохивается своим торчащим вперед «хоботом» к содержимому мульды, выбирает пищу повкуснее. Вот наконец то, что нужно: три мульды с металлоломом. Из одной торчит спинка кровати, в другой виднеется ржавое корыто. Металлолом, собранный пионерами, — отличный «гарнир» к чугуну.

Получив пищу, печь загудела довольно и сыто...

Опытный сталевар умеет не только слушать печь... В заслонках есть круглые отверстия — гляделки. Нахлобучив покрепче пластмассовую каску и вооружившись синими «козырьковыми» очками, я посмотрел через гляделку внутрь. В печи извивались в фантастической пляске самые настоящие протуберанцы. А сталевар, заглянувший туда после меня, усмотрел нечто другое. Это нечто ему подсказало: пора замерять содержание углерода в стали. В гляделку засовывают ложку с длинной ручкой (эта ложка по объему — скорее тарелка) и из яркой солнечной бури извлекается проба жидкого металла. Под его струйку подставляют обычную лопату, и брызги, с шипением падающие в ведро с водой, сразу же превращаются в тонкие лепешки — скрапины. Одну из них сталевар несет в помещение пульта управления печью.

Здесь, в длинной комнате, похожей на судовую рубку, находится установка для определения углеродистости металла.

Когда, поглядев на большую шкалу установки, сталевар ушел, Вика объяснила мне ее устройство.

Принцип действия установки основан на известном явлении — возникновении элект-

рического тока в двух разнородных проводниках под влиянием разности температур. У установки есть горячий электрод — его круглая «шляпка» выглядит из горизонтальной панели, и холодный — он похож на маятник. Когда холодная скрапина прижимается к горячему электроду, по цепи идет ток. Напряжение его, хоть и очень небольшое — милливольты, весьма четко меняется в зависимости от содержания углерода в скрапине. Появившийся ток подается на электронный усилитель, а потом — на механизм, вращающий стрелку. Она и показывает тот заданный технологиями предел, при котором сталь можно выпускать из печи.

Вика обращается с приборами по-хозяйски. Она уже знает: чуть покрылся пылью реохорд — переменное сопротивление — установка начинает барахлить. Или вот термопары. За ними постоянно надо следить, как бы не окислились... А всего под контролем Вики больше десятка приборов.

— А нельзя ли непрерывно замерять содержание углерода в металле, не зачерпывая его ложкой из печи? — обращаюсь я к Вике.

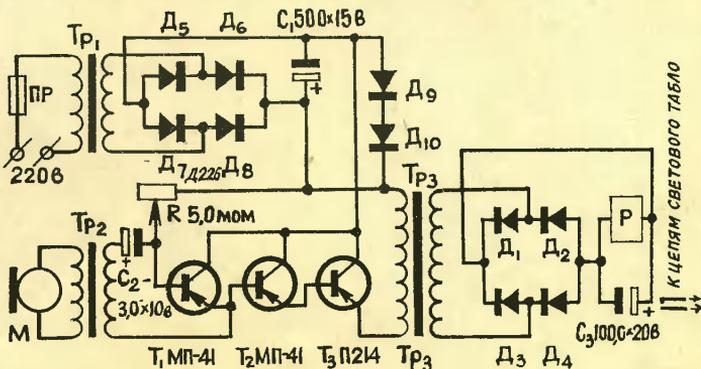
— Хорошо бы... Да приборов у нас таких пока нет.

Поднимаясь по стальной лестнице вверх, я думал: появится и такой прибор, обязательно появится! И может быть, его изобретут не в научной лаборатории. Возможно, идея будет подана вот таким образованным и опытным слесарем... А может быть, она родится в Малом КИПе?

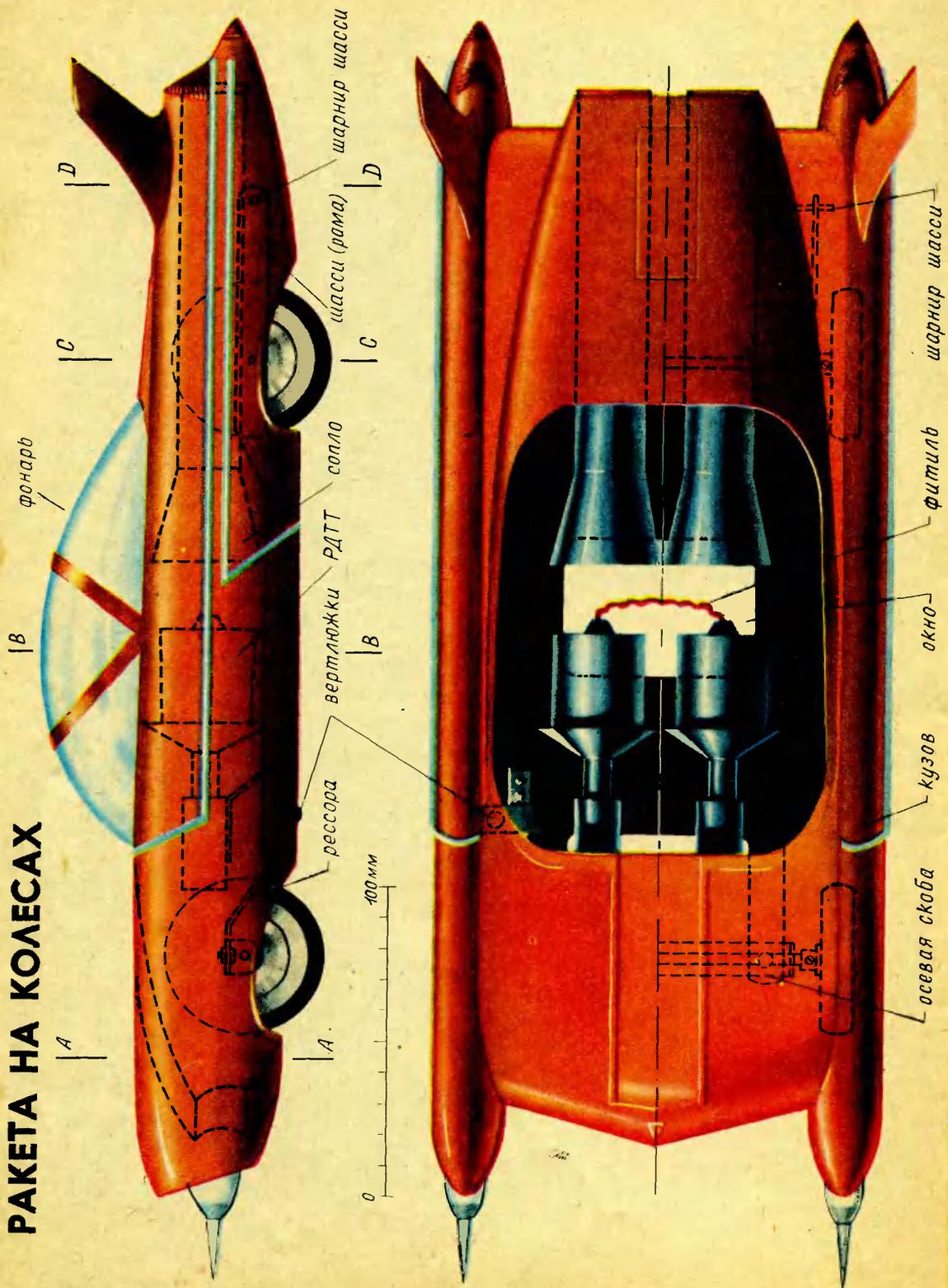
Материалы подготовил Э. СОРКИН

ТИШЕ!

Прибор «Тише!» автоматически включает сигнализацию при возникновении шума, превышающего $40 \div 50$ дБ. Сигнал от микрофона поступает на транзисторный усилитель низкой частоты. К выходу усилителя подключаются сирена или световое табло. Порог срабатывания реле регулируется переменным резистором.



РАКЕТА НА КОЛЕСАХ



Эта модель гоночного автомобиля демонстрировалась на выставке «Творчество юных» в Москве. Сделал ее Валерий Заверняев на СЮТ № 1 подмосковного города Жуковского. Он участвовал с нею на Всероссийских соревнованиях 1970 года и награжден дипломом I степени. Модель можно запускать летом на корддроме, а зимой, установив коньки, на льду. Она развивает большую скорость за счет установленных на ней двух ракетных двигателей твердого топлива. Именно поэтому рекомендуем автомоделистам строить эту модель в сотрудничестве с юными ракетчиками.

ОТ РЕДАКЦИИ. Эта модель может быть использована для экспериментов. Ракетомоделисты Центральной станции юных техников РСФСР проведут на ней испытания микроракетного двигателя твердого топлива с инжекторами. Вот что рассказывает руководитель кружка В. Демин.

ВНИМАНИЕ — ЭКСПЕРИМЕНТ!

На шасси автомобиля мы устанавливали попеременно двигатель без камеры дожигания ПВРДТ и с камерой. В последнем случае пробег автомобиля увеличивался.

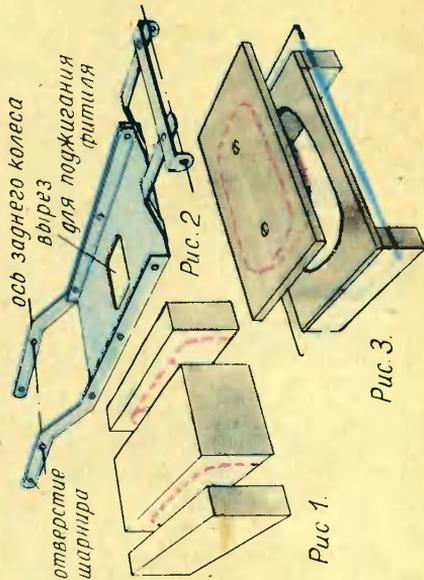
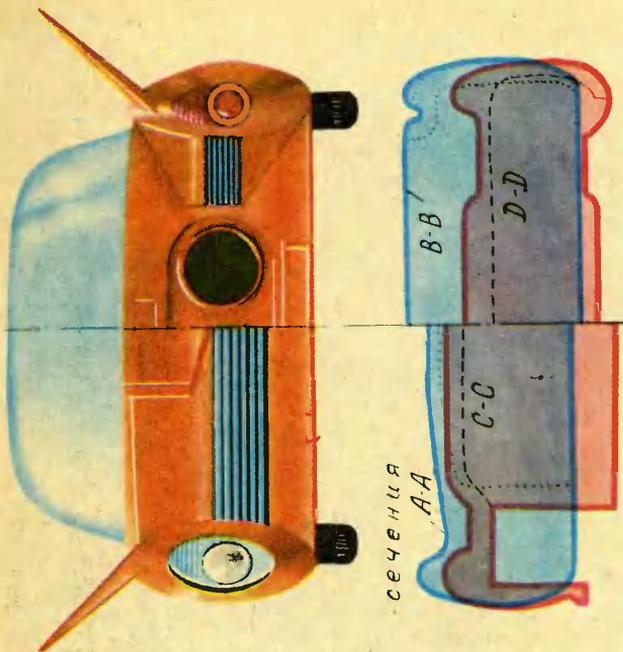
Наиболее результативными оказались испытания тогда, когда нижняя ступень была с РДТТ, а верхняя, уже набравшая скорость, с ПВРДТ. Разница стала еще более ощутимой, когда на верхней ступени мы заменили ПВРДТ на РДТТ. Однако при экспериментировании нужно выполнить несколько обязательных условий. Стартовый вес собранного автомобиля должен при всех испытаниях оставаться постоянным. При смене корпусов надо следить за тем, чтобы лобовое сопротивление, точнее C_x машины, тоже оставалось постоянным. Лучше всего, если испытания будут проходить на одном и том же корддроме, с одной и той же поверхностью грунта. Дело в том, что при постоянном коэффициенте трения о грунт и постоянном весе модели сила трения тоже будет постоянной. Кузов автомобиля выполнен из пенопласта. Для облегчения веса он набран и склеен канцелярским клеем из трех слоев материала, проложенных листами бумаги (рис. 1). Затем кузов окончательно склеивается на фанере кузова отштампуйте из плексигласа толщиной 1—1,5 мм (рис. 3). Рама (шасси) кузова состоит из двух продольных фигурных балок и поддона — из листового дюралюминия толщиной 0,5 мм.

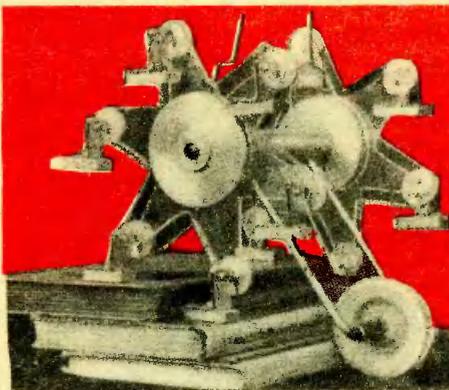
Балки шасси и поддон скреплены между собой через отверстия поддона заклепками (рис. 2). В балках рамы сделайте отверстие для оси задних колес и шарнирного крепления кузова и рамы.

Поддон спереди переходит на две продольные рессоры. На них винтами \varnothing 2,5 мм крепится осевая скоба. Скобу изготовьте из дюралюминия толщиной 1 мм. Оси передних и задних колес можно сделать из трехмиллиметровой «серебрянки».

Колеса крепятся на оси муфтой дисков, зажатой винтом \varnothing 2,5 мм. Кузов и рама окончательно «запираются» вертикалками. Кузов откидывается назад с помощью шарнира, установленного в задней части кузова и рамы. Весь кузов отделайте тонкой фольгой. Подфарники — из плексигласа. Накладки кузова — из алюминиевой проволоки.

Модель запускается на корде — стальной проволоке толщиной 0,6 мм и длиной 8—10 м.





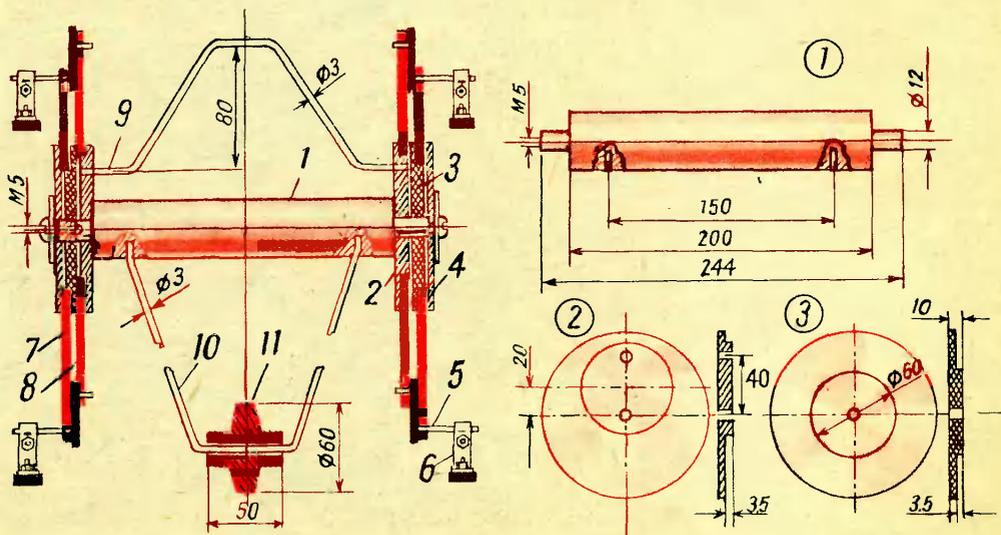
ШАГАЮЩЕЕ КОЛЕСО

В прошлом номере мы рассказали о «двенадцатиножке» — простейшем шагающем механизме. Сегодня наш читатель из Омска, Н. С. Максин предлагает сделать еще одну оригинальную самоделку: «шагающее» колесо.

Зачем колесу шагать? Уже на нашей фотографии видно, что такой механизм легко взбирается на стопку книг. Немного воображения, и стопка книг превратится в лестницу. Еще чуть-чуть... и на подросшем «шагающем» колесе разместится ребенок или инвалид. Заметили на фотографии маленькие колесики? Одно движение, и наше колесо не шагает, а катится на них, как обычная повозка. Встретился песок — и снова колесо опирается на плоские ступни-платформы, важно покачиваясь на встречающихся неровностях. Если превратить ступни в поплавки, «шагающее» колесо легко преодолет болото, а выбравшись на чистую

воду, сможет состязаться с обычными судами. С виду ступни-поплавки очень напоминают проект судна с поплавками-гусеницами. Мы предлагаем простейшую модель. Но и у нее немало возможностей.

Из четырех таких колес получится «переступающий» вездеход. Будучи установлено на модель судна, «шагающее» колесо превратится в гребное. Если просто опустить его в поток воды, колесо станет водяным. От него можно осуществить привод какого-либо механизма. А в витрине магазина «шагающее» колесо не только познакомит вас всех с воз-



возможностями механики, но и позабавит малышей, если на его ступнях-платформах расставить игрушки. Точно и аккуратно изготовленное «шагающее» колесо сможет вращаться даже от потока воздуха. Попробуйте построить такое!

Конструкция «шагающего» колеса оригинальна и не очень сложна. Все особенности модели хорошо видны на фотографии и чертежах. На концах оси I винтами М5 закреплены два набора из дисков 2, 3 и 4. Диск 4 изготавливается из листового дюрала или фанеры. Диски 2 и 3 вытачиваются на токарном станке, который для изготовления диска с эксцентриком должен быть оборудован четырехкулачковым патроном. Благодаря тому, что эксцентриситет (сдвиг осей цилиндров) диска 2 равен радиусу кривошипов 5, последние при вращении колес 7 и 8 всегда сохраняют свое положение в пространстве. На концах кривошипов 5, которые можно изогнуть из 3-мм проволоки, устанавливаются ступни 6. Они зажимаются винтами М5. Радиусы изгиба кривошипов должны быть как можно меньше. Не исключено, что внутренние углы придется подпилить напильником. Особо тщательно надо изготовить колеса 7 и 8. Они совершенно одинаковы. Материал — оргстекло, листовая металл, плотная фанера.

Главная трудность в том, что отверстия одной пары колес нужно сверлить совместно, а затем пометить, чтобы не перепутать при установке. Иначе кривошипы 5

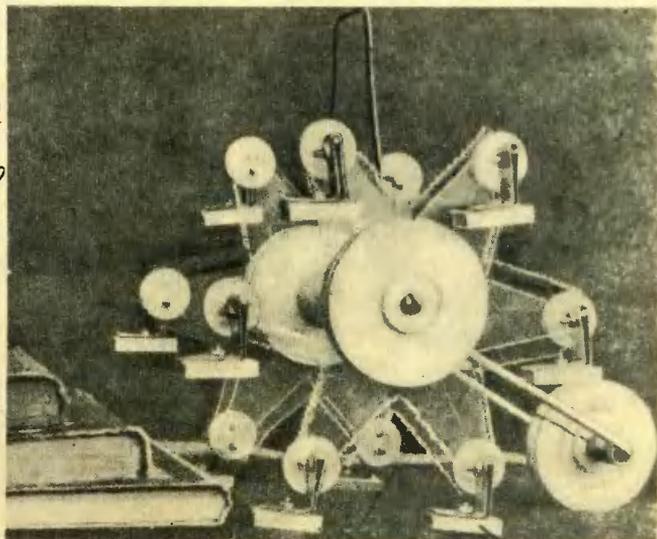
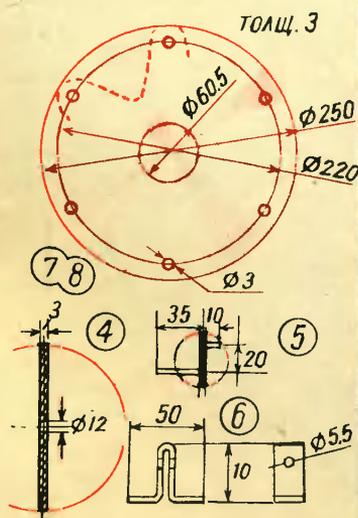
может заклинить. Скобы 9 и 10 и колесико 11 изготавливаются по общему виду. Проволока $\varnothing 3$, из которой изгибаются скобы, должна плотно вставляться в отверстия, тогда дополнительного крепления скоб не потребуется.

С помощью скобы 9 можно менять положение эксцентриков 2 относительно горизонтали и тем самым по-разному ориентировать в пространстве кривошипы 5 и ступни 6. При этом винты М5 на оси I нужно ослаблять. Винты зажимают набор дисков 2, 3 и 4. А колеса 7 и 8 должны вращаться в прорезях дисков очень легко, иначе колесо будет «работать» плохо. Можно даже попробовать поставить их на шарикоподшипники. Тогда успех гарантирован.

На фото видны маленькие колесики, установленные на кривошипах. Вставить их нетрудно, а возможности модели от этого расширятся. Она сможет просто катиться при развернутых вверх (с помощью скобы 9) ступнях.

Тем, кто захочет сделать свою модель самоходной, придется к колесам 8 с внутренней стороны приделать большие шкивы, а на скобе 10 разместить какой-либо двигатель и соединить его со шкивами ременной передачей. Большой простор здесь и для любителей экспериментировать. Можно менять размеры колес 7 и 8, число ступней, их высоту, радиус кривошипов и эксцентриков.

Всех, кто построит «шагающее» колесо, мы просим написать в редакцию о результатах. Интересно нам будет узнать и о новых сферах применения такого механизма, о вариантах конструкции, которые, несомненно, появятся.



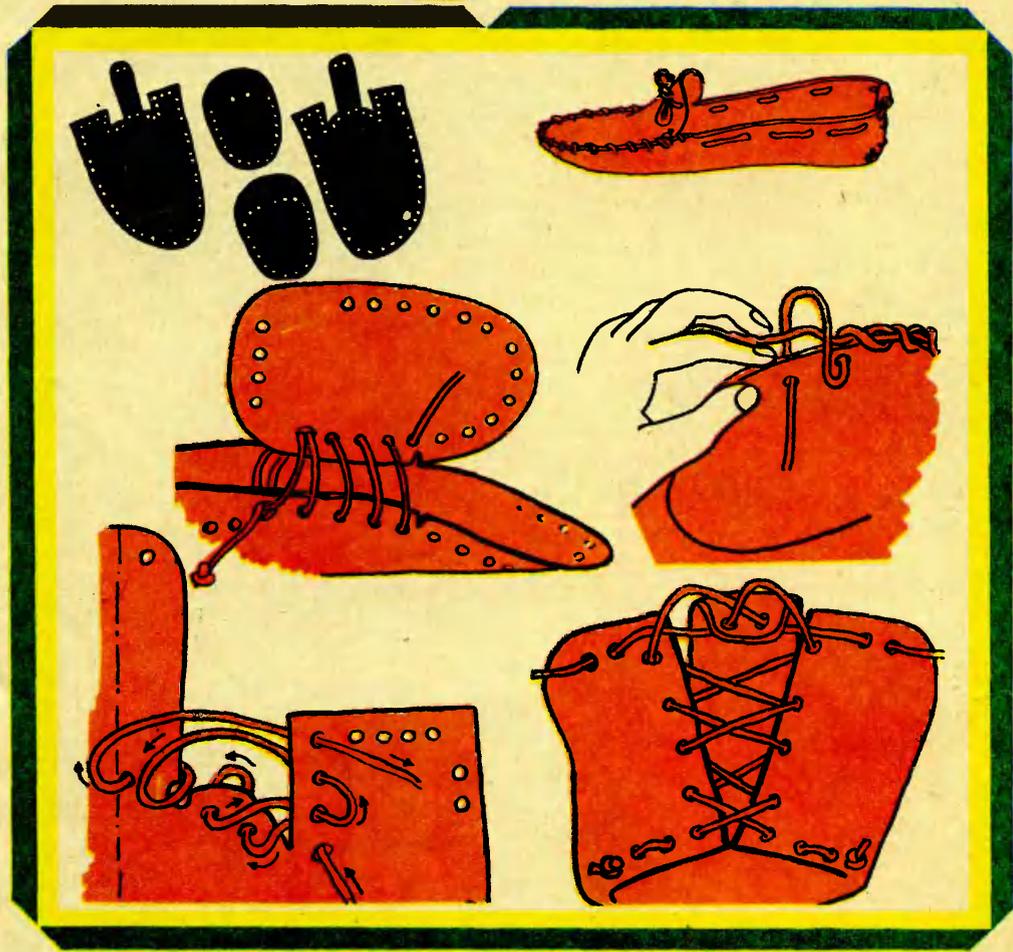
Сшейте сами

мокасины!

Мокасины Гайаваты
Из оленьей мягкой шкуры
Волшебство в себе таили:
Привязавши их к лодыжкам,
Прикрыв к ногам ремнями,
С каждым шагом Гайавата
Мог по целой миле делать.



Хотите сделать себе мокасины? Для этого нужно совсем немного: голенища старых сапог. Заготовки вы видите на рисунках. Сшиваются они узкими полосками кожи. Вот и вся технология!



Главный редактор С. В. Чумаков

Редакционная коллегия: О. М. Белоцерковский, Б. Б. Буховцев, А. А. Дорохов, Л. А. Евсеев (зав. отделом науки и техники), В. В. Ермилов, Б. Н. Назарько, В. В. Носова (зам. главного редактора), В. В. Пургалис, Е. Т. Смык, Б. И. Черемисинов (отв. секретарь).

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

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

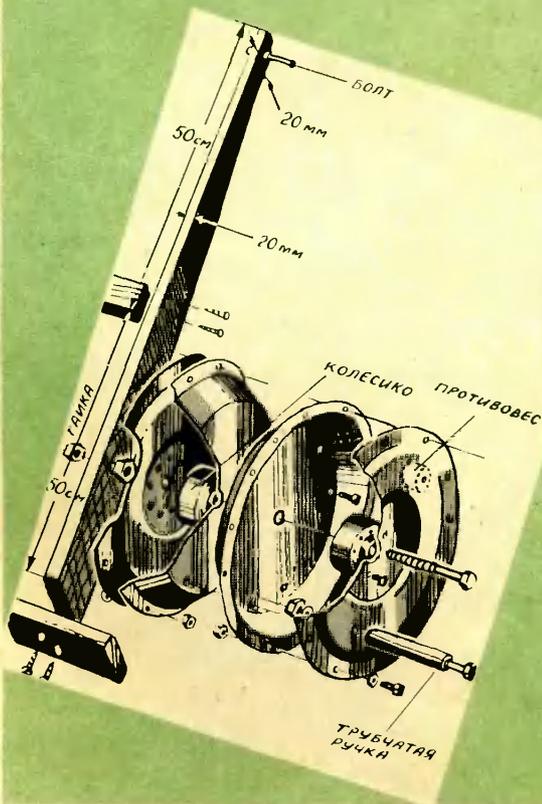
Рукописи не возвращаются

Сдано в набор 18/III 1971 г. Подп. и печ. 19/IV 1971 г. Т03459. Формат 70×100¹/₁₆.
Печ. л. 3,5 (4,55). Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 850 000 экз. Цена 20 коп. Зак. 576.
Типография изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Москва, А-30, Суцеская, 21.

ЗМЕЙ НА УДОЧКЕ

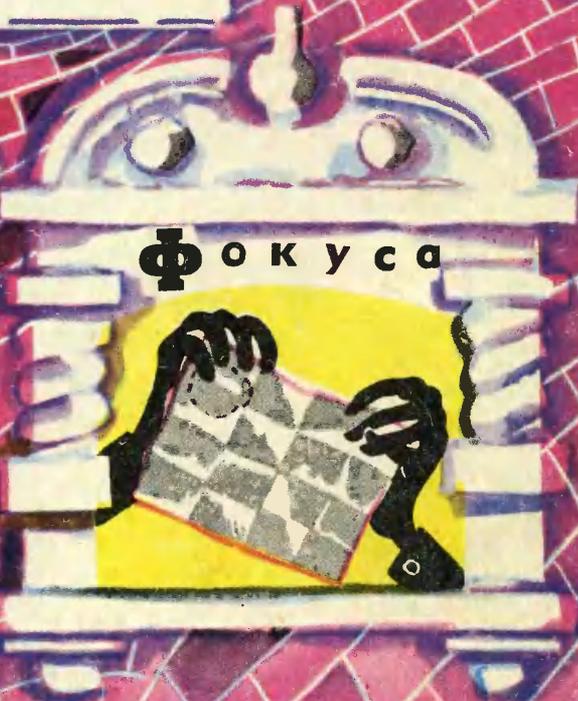
Конструкция этого змея необычна. Вам не нужно большого пространства для того, чтобы его запустить. Он доставит вам немало удовольствия, если вы запустите его в саду среди деревьев. К тому же, не сходя с места, вы можете заставить своего змея проделывать в воздухе акробатические трюки. Если же вы начнете крутить ручку диска очень быстро, то сможете заставить змея «войти в пике».

Два металлических кольца, две крышки от старых кастрюль, два просверленных и скрепленных винтами колесика — вот все, что вам нужно для того, чтобы «механизировать» свою конструкцию. Остается только прикрепить «механизм вращения» к жерди.





ПО ТУ СТОРОНУ



Лист белой бумаги показываю с обеих сторон зрителям, потом разрываю его пополам. Складываю обе половинки вместе и снова рву пополам. Куски бумаги комкаю в руках. Показываю зрителям скомканную бумагу и зажимаю ее в правой руке. Потом начинаю медленно расправлять комок. В моих руках появляется целый лист бумаги, который я показываю зрителям.

Секрет фокуса заключается в двух одинаковых листах бумаги. Один из них сложите и приклейте в верхнем углу второго листа. Дайте клею просохнуть, а потом положите под пресс, чтобы сложенный лист бумаги плотнее прилегал к другому листу.

Теперь вместе со мной проделайте фокус. Одной рукой я закрываю сложенный лист бумаги, а потом обеими руками показываю зрителям второй лист с обеих сторон. Разрываю лист бумаги пополам. Складываю половинки и рву, и так несколько раз. Разорванные листы бумаги комкаю в руках. Показываю зрителям комок бумаги, перекидываю его из одной руки в другую. В этот момент быстро и незаметно поворачиваю комок так, чтобы сложенный целый лист бумаги оказался спереди, а разорванный — сзади. Вот теперь можно расправить сложенный листок бумаги и показать его зрителям. А куда же делись разорванные кусочки! Они прячутся так же, как в начале фокуса сложенный лист бумаги.

В. КУЗНЕЦОВ

Рис. В. КАЩЕНКО