

127

Автомобиль-колесо „интрацикл“ — пока только идея. Полная безопасность, высокая проходимость и поворотливость, скорость и экономичность, простота и надежность — вот его предполагаемые качества. Давайте вместе придумывать невиданный вездеход!





К. А. Тимирязев являл собой редкий пример строгого исследователя, умеющего соединить на глазах слушателя тонкость эксперимента с изяществом изложения научного сообщения. Поэтому публичные лекции ученого привлекали большое число слушателей. К. А. Тимирязев был непревзойденным популяризатором. Он пропагандировал, защищал и продолжал учение Дарвина, был глубоким историком естествознания и прекрасным публицистом. Много сил ученый отдавал применению науки в земледелии. Рассказ о нем — на стр. 23.

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, В. Ф. Кругликов, 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: 103104, Москва, К-104, Спиридоньевский пер., 5.
Телефон 290-31-68.

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»
Рукописи не возвращаются.

Популярный научно-технический журнал ЦК ВЛКСМ
и Центрального Совета
Всесоюзной пионерской организации
имени В. И. Ленина
Выходит один раз в месяц
Год издания 17-й

it-archiv.narod.ru
АРХИВ ЮТ
хранить вечно!

В НОМЕРЕ:

Г. ЮРЬЕВ — Руки друзей	2
В КАДРЕ — НАУКА И ТЕХНИКА	6
Е. ДУХОВСКОЙ — Два грамма Луны	8
Время	12
В. КОВАЛЕВСКИЙ — Снежный транспорт	20
В. РОТОВ — Град	29
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	42



Кпимент Аркадьевич Тимирязев	23
В. НОСОВА — У болгарских друзей	34
Д. КРЫСТЕВ — Профессор Иван Тодоров	38
Фред ХОЙЛ — Шантаж (рассказ)	44
Е. ФЕДОРОВСКИЙ — У нас в порту...	63



ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮТ	48
-------------------	----



КЛУБ «XYZ»	56
------------	----



Янтарь из смолы	71
Фестивальная мастерская	
В. БАРАДУЛИН — Полховская игрушка	72
А. ЕГОРОВ — Регулировка модели планера	74
Б. УЛИТОВСКИЙ, К. ЧИРИКОВ — Скажите «а», товарищ трактор!	76
Н. ЩЕРБАКОВ — Пила вместо иглы	80



На 1-й странице обложки рисунок Р. АВОТИНА
и статье „Интрацикл“.

Сдано в набор 16/1 1973 г. Подп. к печати 15/II 1973 г. Т01826. Формат 84×108¹/₃₂. Печ. л. 2,5 (4,2). Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 850 000 экз. Цена 20 коп. Заказ 2634. Типография издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», Москва, А-30, Сушевская, 21.



РУКИ ДРУЗЕЙ

Молодой рабочий... Да, когда видишь их вместе, веселых, смеющихся, озорно поддевающих друг друга, радующихся просто так, от полноты жизни, юность никак не скинешь со счетов: они действительно молоды, еще год-два назад сидевшие за партой. У одной даже косички школьные — не успела, видимо, придумать себе «взрослую» прическу.

Но вот познакомишься с их заводскими делами (старшие говорят о том, что эти вчерашние школьники намного перевыполняют личные задания, с каждым днем работают все лучше и лучше) и убеждаешься, что слово «молодой» в этом смысле уже вполне можно отбросить; просто рабочий — умелый, опытный, знающий.

Конкурс молодых рабочих на лучшего по профессии, проведенный в Кировской области, выявил победителей, но побежденных здесь не было: ведь все участники, соревновавшиеся между собой в мастерстве, до этого стали лучшими у себя на заводе.

Но мы не будем говорить об их производственных достижениях. Нас сегодня интересует другое: что помогло этим ребятам и девчатам за год-другой стать вровень с ветеранами!

Я встретился с победителями областного конкурса молодых рабочих, чтобы получить ответ на этот вопрос.

Корр. Как вас встретил завод, когда вы поступали на работу?

Людмила Черепанова, бригадир электромонтажников по сборке точных приборов Кировского электромашиностроительного завода. Мы еще во время учебы в ПТУ привыкли к заводу, к его цехам, ко многим людям, с которыми теперь трудимся рядом.

Татьяна Фуфаева, электромонтажник по сборке точных приборов того же завода. Причем старшие на заводе относились к нам не как к гостям, а как к своим, к начинающим рабочим. Это мы хорошо чувствовали.

Корр. Почему вы поступили в ПТУ, а не стали заканчивать десятилетку? Так казалось легче?

Борис Клабуков, электротехник Кировского ордена Трудового Красного Знамени шинного завода. Нет. Интереснее! Некоторые считают, что в ПТУ идут только троечники, которым «не переползти» через десятилетку. Но это не так. Все мы в школе учились хорошо. ПТУ привлекло нас тем, что сразу дает дело, профессию. Мне кажется, неплохо быть «из молодых, да ранним», если задумал работать всерьез, стать специалистом.

Людмила Черепанова. В жизни рабочих завода есть этапы, которые отмечаются торжественно. 1 поступление в ПТУ при заводе, и вступление в рабочие, и получение паспорта, и прием в комсомол. На меня вступление в рабочие произвело особое впечатление. Нас собрали в Ленинской комнате, рассказали историю завода, поведали о планах на будущее. Потом мы пошли по цехам, нас познакомили с лучшими людьми завода. Ветераны очень серьезно и доброжелательно отвечали на наши вопросы, порой наивные, открыли свои рабочие секреты. Такая душевность и простота, такое товарищество растрогали нас. Мы поняли, что

обрели на заводе сразу сотню друзей.

Корр. Наверное, среди этой сотни друзей были один-два, которые особенно помогли на первых порах?

Борис Клабуков. Конечно. Мне, например, очень помог мастер нашего электромеханического цеха Леонид Николаевич Малафеев. Помню, в один из первых дней он попросил меня открыть мой рабочий рундучок. «Дай, — говорит, — пассатижи...» А у меня весь инструмент перепутан, словно после землетрясения: тут и отвертки, и проволока, и кусачки, и еще множество вещей. Минут пять искал я эти пассатижи. «Плохо, — говорит мастер. — Это никуда не годится. Гляди вот...» Наклонился он к своему чемоданчику, и тут же в руках у него оказался нужный инструмент. Я увидел, с какой аккуратностью, даже с любовью, сложен его инструмент. Все имеет свое определенное место. Вот так, с чемоданчика, мастер начал приучать нас к культуре труда. А от нее во многом зависит и производительность — это мы скоро поняли. Раньше я за смену от силы три электромотора мог отремонтировать с ребятами, а теперь — десять.

Корр. Чтобы стать лучшим в своей профессии, наверное, надо самому что-то «изобрести»?

Татьяна Фуфаева. Конечно. Без этого скучно было бы жить. Каждому из нас приходили в голову идеи.

Александр Барсуков, электрик прокатного цеха Кирсинского кабельного завода. Например, заводское кино...

Гертруда Ляпунова, инженер химической лаборатории Кирсинского кабельного завода. Многие в то время думали: это в

них все еще «юные техники» живут, кружковцы, для баловства кинокамера... А вышло по-другому. С молодежью у нас на заводе больше других любит «возиться» Валентин Афанасьевич Барсуков. Он вальцовщик. И не только прекрасный мастер, рационализатор, отмеченный многими дипломами. Он и художник. По его эскизу сделан герб города. Именно к нему и обратились молодые рабочие с предложением создать свою заводскую киностудию. На заседании завкома он их поддержал. Купили кинокамеру.

Корр. О чем же снимались фильмы?

Юрий Рудаков, вальцовщик Кирсинского кабельного завода. Мы ведь уже не дети, чтобы радоваться всему движущемуся на экране. Нам хотелось, чтобы наше дело принесло пользу заводу. Однажды Валентин Афанасьевич заговорил о том, что кинокамера помогает спортсменам овладеть техникой бега, прыжков, плавания... Сначала мы даже не поняли, к чему мастер клонит. А в цехе Валентин Афанасьевич мне говорит: «Вот приглядишься, как ловко работает наш ветеран Тишков. Не все глазом увидишь. Для уяснения его приемов нужна замедленная киносъемка...» Идея нам понравилась. Пошли с кинокамерой в цех. Стали снимать процесс труда мастеров.

Корр. И затем на экране можно было изучать профессиональные секреты старших товарищей?

Александр Барсуков. Да, это была хорошая школа для каждого молодого рабочего. Мы стали видеть то, чего не замеча-

ли в цехе, когда под руками все, как говорится, горит. А теперь в спокойной обстановке мы видели детально, как работают мастера. Приходили к нам в студию и мой отец, Валентин Афанасьевич, и другие опытные рабочие, труд которых мы снимали. Они комментировали происходящее на экране.

Людмила Черепанова. И мы у себя на заводе, когда прослышали про опыт молодых рабочих Кирсинского кабельного, заинтересовались. Взять хоть монтаж точных электроприборов. Опытные рабочие так быстро работают, так умело делают, например, спайки, что за их руками не уследишь. У каждого выработался какой-то навык, о котором даже словами не расскажешь. Объясняют: «Да ведь все просто, девочки...», «Я и не задумываюсь, как это у меня получается...» А ведь не просто! Вот кинокамера и помогла. Мы смогли гораздо быстрее освоить сборку самых сложных электроприборов.

Корр. Следовательно, успех можно сформулировать так: опыт старших плюс смекалка молодых?

Борис Клабуков. Можно и так. Но киносъемка — только один пример. Чтобы лучше узнать опыт старших товарищей, мы многое применяем. Главное же — это дружеское отношение со стороны ветеранов, знатных мастеров. Они всегда идут нам навстречу, охотно тратят на нас время, пока не добьются успеха. И если сегодня мы победили в конкурсе по профессии, то нашу победу, бесспорно, должны разделить с нами и наши старшие товарищи.

Мне не удалось собрать вместе всех победителей конкурса — их гораздо больше, чем участников наш вопрос, кто помог им стать ясен: сами ветераны.

Г. ЮРЬЕВ

Рис. Р. АВОТИНА

ФОЛЬГА ИЗ ШАРИКОВ. Алюминиевую фольгу, в которую обертывают конфеты и шоколад, получают из толстого слитка. Процесс этот длителен: сначала слиток прокатывают несколько раз, а в промежутках между прокатыванием нагревают.

В лаборатории обработки металлов давлением Белорусского политехнического института, руководимой академиком АН БССР В. П. Северденко, решили изготавливать ленту из алюминиевых гранул. Вылетая из центрифуги, частицы расплавленного алюминия сразу приобретают форму, очень близкую к сферической. Маленькие гранулы диаметром около 3 мм падают в воду и застывают. Вот из таких гранул и получают ленту методом односторонней прокатки. Микроструктура при этом ничем не отличается от прежнего способа изготовления.

ТОК ВМЕСТО ДИНАМИТА. В первом номере «ЮТ» в материалах «Клуба XYZ» мы рассказывали об электрогидравлическом ударе. Об интересном применении его в промышленности сообщают белорусские инженеры. В Институте тепло- и массообмена АН БССР и в белорусском дорожном НИИ разработана установка, основанная на этом принципе.

Электрогидравлический импульс создается при мгновенном испарении металлической проволоочки, на которую воздействует ток. Ток расплавляет ме-

талл, он превращается в пар, в окружающей среде образуется ударная волна. Чтобы разрушить каменную глыбу, в ней достаточно просверлить шпур диаметром 30—40 мм и глубиной до половины высоты глыбы. Затем в этот шпур закладывают электрод со вставленной алюминиевой проволочкой и заливают воду. При электрогидравлическом ударе не разлетаются осколки, не бывает сейсмической и воздушной ударной волны.

Новую установку можно применять при разборке фундаментов рядом с другими зданиями, при зачистке скальных оснований в гидротехнике и во многих других случаях.

СТАНКИ С ХОЛОДИЛЬНИКАМИ. При работе резац нагревается — это известно каждому. Также известно, что отвод тепла от резац — проблема непростая. В Московском авиационном технологическом институте разработали оригинальный способ охлаждения резац. Для этого инженеры предложили использовать тепловую трубку с пористой поверхностью, пропитанной жидкостью. Воздух из трубки выкачивается. Этой трубкой соединяют резац с установленным на станке холодильником. Как только резац нагреется, нагреется и жидкость в трубке и превратится в пар. Пар поступает в холодильник, конденсируется и снова превращается в жидкость. Все повторяется.

И
Н
Ф
О
Р
М
А
Ц
И
Я



И
Н
Ф
О
Р
М
А
Ц
И
Я



Вероятно, уже в нынешнем году можно будет доехать на поезде от Москвы до Ленинграда за три часа с минутами. Столь высокую скорость обеспечит новый локомотив Р-200, который уже спроектирован и собирается на Рижском вагоностроительном заводе. Цифра серии говорит о том, что новое детище латвийских инженеров будет мчать состав со средней скоростью 200 км/ч.

В Латвийском НИИ лесохозяйственных проблем разработана технология и создано оборудование для производства лесопосадочного материала, получившего название «Брика». Саженцы, упакованные в торфоперегной и обернутые пленкой, сворачивают рулонами по 50—70 штук и затем... «выстреливают» в почву с помощью очень простого приспособления. Один рабочий сможет за день посадить целую рощу.



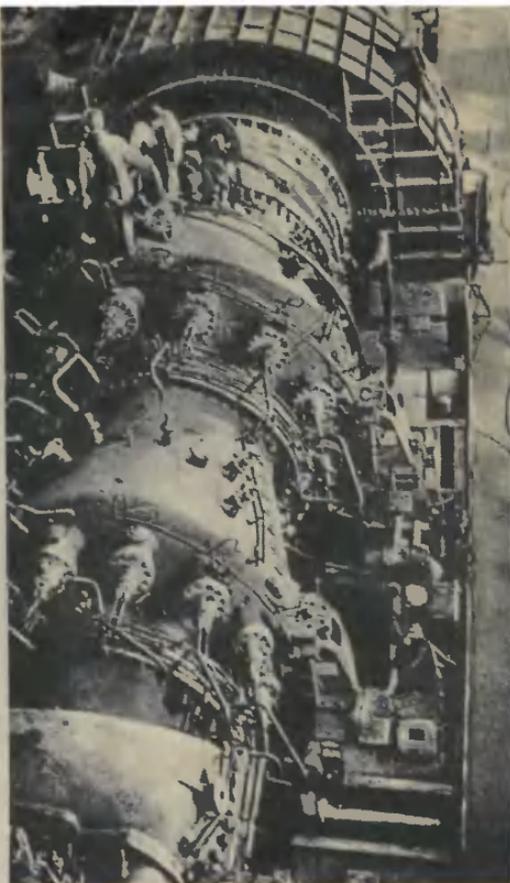
В Советском Союзе впервые в мире решили сложнейшую техническую задачу — изготовили газовую турбину мощностью 100 ты-



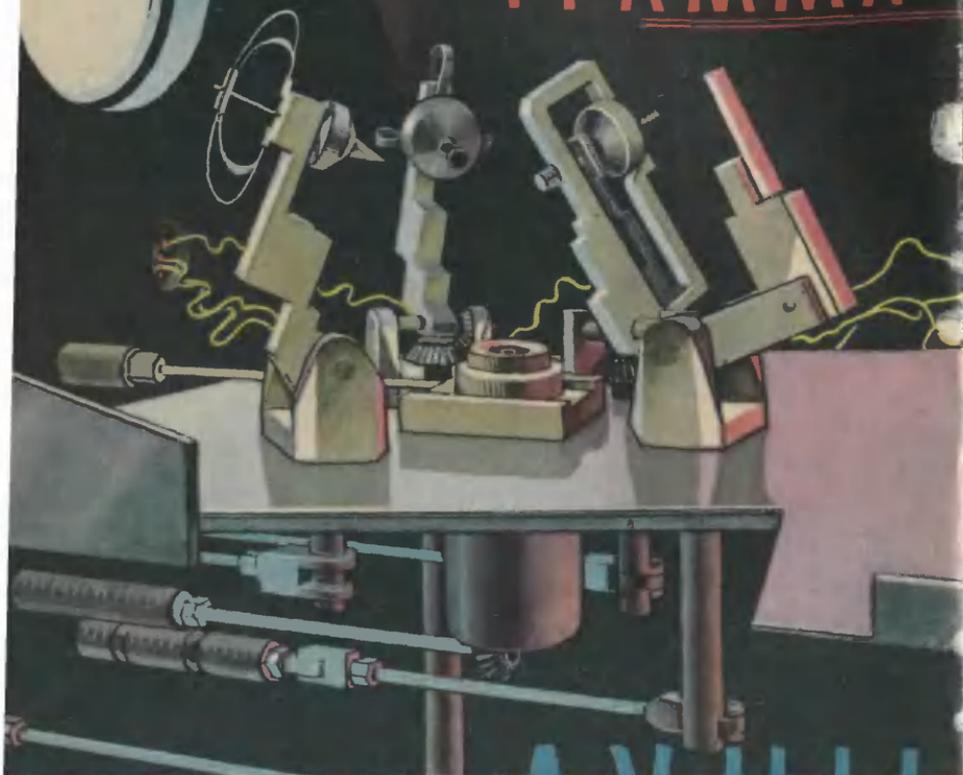
сяч киловатт. Построили ее на Ленинградском Металлическом заводе имени XXII партсъезда, а работает она на Краснодарской ТЭЦ.

Во время сортировки леса пилят огромное количество бревен. Обычно это делают циркулярной пилой и каждое бревно в отдельности. Специалисты ВНИИ механизации и электрификации лесного хозяйства предложили не пилить, а рубить стволы гильотиной, которую приводит в действие взрыв небольшого порохового заряда. Оказалось, что такой пиротопор с одного удара может рубить целую охапку бревен. Быстро и без опилок.

6000 различных цветовых сочетаний заложено в линейке, которую изобрел профессор Ленинградского инженерно-строительного института Л. Абрамов. Научившись пользоваться ею, любой маляр сможет подбирать гармонично сочетающиеся цвета при отделке помещений. Линейка Абрамова потому и называется «Цветогармонизатор».



ДВА ГРАММА



Третий месяц работает на Луне советский космический автомат „Луноход-2“. Перед прыжком человечества в далекий космос наш ближний сосед все более притягивает к себе взгляды исследователей. Лунная поверхность уже запечатлела след человека, и протекторы космических машин.

А в земных лабораториях ведутся исследования того, что добыто в космических походах. Как? Об этом мы хотим рассказать в нашей статье.

ЛУНЫ

Задолго до того, как автоматическая станция «Луна-16», оборудованная специальной буровой установкой, взяла старт к Луне, ученые и конструкторы приступили к созданию земного прибора для испытания лунного грунта.

Перед ними стояла нелегкая задача — определить плотность,

несущую способность, тепловые и электрические характеристики, так называемое сопротивление сдвигу, микротвердость, абразивность лунита и, наконец, коэффициенты трения различных земных материалов о лунный грунт.

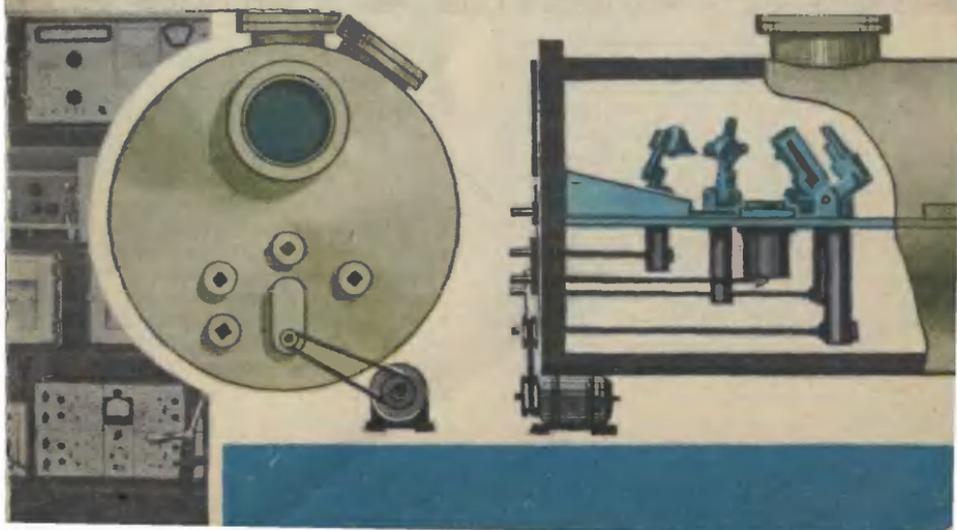
Ни на одном существующем приборе сделать это было нельзя. И дело не только в том, что для исследования ученым предоставлялись граммы лунита. Исследовать-то нужно было в лунных условиях: вакуум, перепады температур от -150° до $+150^{\circ}$ C, облучение... А в таких условиях ни один земной прибор работать не станет. Его шестеренки, подшипники качения и скольжения, всевозможные направляющие и кулачки требуют смазки, а земная смазка в вакууме быстро испаряется.

Сложность еще и в том, что для определения различных свойств грунта нужны разные приборы. Один испытывает твердость, другой — диэлектрическую проницаемость, третий, четвертый... восьмой — другие характеристики. Как быть? Испытывать каждое свойство отдельно, помещая поочередно в вакуумную камеру нужный прибор! Решение простое, но не самое лучшее. Ведь для того, чтобы заменить один прибор другим, камеру нужно будет вскрывать, нарушать вакуум. А перед этим обязательно

убирать лунный грунт, чтобы он не попал в земные условия, ибо его свойства могут от этого резко измениться. Убирать его — тоже дело хлопотное, делать это можно только в атмосфере инертного газа.

Выход один — нужно поместить в камеру все испытательные приборы одновременно. Но сколько приборов можно разместить около чашечки с граммом вещества? Они же в такой тесноте будут мешать друг другу!

Решение пришло неожиданно: ученые вспомнили о... детской игрушке — гуси вокруг кормушки. Стоит дернуть веревочку, как гуси начинают поочередно клевать носиками маленькую кормушку. А если так же расставить вокруг чашечки с грунтом приборы-манипуляторы с датчиками! Они не будут теснить друг друга, а «здрав голову» будут ждать своей очереди. В нужный момент очередной манипулятор с датчиком наклоняется к грунту и вступает в работу. Идея оказалась хорошей. Ученые приступили к созданию такого комплексного прибора. Они сделали его из нержавеющей стали. На фланце приемной камеры диаметром 800 мм с помощью двух кронштейнов крепилась плита, в центре которой устанавливалась вращающаяся «кормушка» — чашечка с грунтом. Вокруг чашечки на плите



располагались восемь «гусей» — манипуляторов с датчиками для исследования тех или иных свойств грунта. Каждый манипулятор имел индивидуальный привод и управлялся извне вакуумной камеры.

Лунные температуры на образцах грунта поддерживались нагревателями, как у электроплитки, и охладителями — спиральными трубками, смонтированными в чашку, по которым тек жидкий азот. Подвижные сочленения и узлы трения механизмов были смазаны твердыми смазками, которые не испаряются в вакууме и могут работать в интервале температур от -200° до $+1000^{\circ}$ С. На передней стенке прибора находились ручки управления, а сама герметичная камера имела всевозможные пюки, иллюминаторы, шлюзы, через которые можно было загружать грунт и следить за работой приборов.

И вот лунный грунт доставлен в тяжелом толстом контейнере в лабораторию. Ученые бережно закрепляют контейнер в камере, откачивают из нее воздух, затем выпускают гелий, открывают шлюз, и оператор руками в резиновых перчатках вскрывает контейнер и пересыпает грунт в чашечку-«кормушку».

Лунный грунт, химический состав которого выяснили ученые под руководством академика А. Виноградова, состоял в основном из двуокси кремния, окиси титана, алюминия, железа, магния и кальция и представлял собой мелкозернистый темно-серый порошок со средним размером зерна около $0,01-0,1$ мм и плотностью $1,3$ г/м³. Он легко формировался и слипался в отдельные рыхлые комочки, держал вертикальную стенку, образуя угол естественного откоса около 45° , и легко просеивался через сито. По этому свойству он напоминал влажный песок или комковатую структуру наших почв.

Одна из важнейших характе-

ристик — несущая способность лунного грунта. Выдержит ли грунт земные аппараты или космонавта? Не провалятся ли они? Насколько глубоко погрузятся опоры лунной станции в грунт, как глубоко будет колея под колесами луноходов, как глубоко будут следы космонавтов? Это свойство определялось с помощью полированного конуса, закрепленного на одном из манипуляторов. Конус под действием собственного веса погружался в грунт, насыпанный в чашечку. Чем меньше несущая способность грунта, тем глубже будет утопать в нем конус. Для исследуемого лунного грунта погружение было таким же, как у земных песков.

Много спорили ученые о том, будет ли прилипать лунный грунт к колесам машин или к подошвам скафандров астронавтов. Опыт развеял все сомнения. Передвижение оказалось возможным, заметного налипания грунта на колеса или подошвы, как бывает в дождливую погоду на глинистой дороге, нет. Значит, передвижение по Луне возможно. Поэтому нужно было выяснить коэффициенты трения о лунный грунт различных земных материалов, применяемых в космической технике. Но лунный грунт — сыпучий, как же измерять! Выход был найден: в среде инертного газа на металлическую подложку нанесли слой эпоксидной смолы, а потом «высеяли» на нее лунный грунт. Получилось подобие «шкурки». Образцы сушились непосредственно в камере и устанавливались на прибор. Устройство для измерения трения было похоже на патефонную пластинку с иглой. «Пластинкой» был образец с лунным грунтом, а «игла» делалась из испытываемого материала. Проверять трение четырнадцати материалов: от резины и кожи до твердых сплавов. опыты показали, что коэффициенты трения лунита мало чем отличаются от коэффициентов трения его земных анало-

гов: размельченного базальта и андезито-базальтового песка.

Это очень важно. Ведь отработку механизмов, которые будут передвигаться по Луне, можно теперь успешно и надежно проводить в вакуумных камерах на земных материалах.

Тепловые свойства грунта определялись следующим образом. Лунит пересыпался в стаканчик с тонкими стенками из хорошего изолятора — фторопласта-4. В центре стаканчика устанавливался графитовый стержень, соединенный с источником тока. Включался ток, и в стержне выделялось тепло. Оно распространялось в грунте и фиксировалось термопарами, установленными на разных расстояниях от стержня. Исследования показали, что лунный грунт обладает очень низкой теплопроводностью, Луна имеет очень теплую и надежную «шубу».

Все вы, конечно, не раз слышали треск, когда снимали рубашку из синтетического материала, или даже ощущали на себе укол тока. Происходит это потому, что при трении на поверхности материала накапливаются заряды статического электричества. Количество этого электричества зависит от электропроводности воздуха, земли, самих волокон материала. Этот процесс очень волновал ученых. На Луне — вакуум, а он не проводит ток. Не зная электропроводности грунта, ученые боялись, что на поверхности, например, скафандра астронавта возникнут критические заряды, разряд которых может быть и смертельным для человека.

Для определения электропроводности в обычном плоском конденсаторе между двумя обкладками в качестве диэлектрика помещали лунный грунт и его аналоги. Как показали исследования, электропроводность и другие электрические характеристики лунного грунта также мало чем отличаются от земных аналогов.

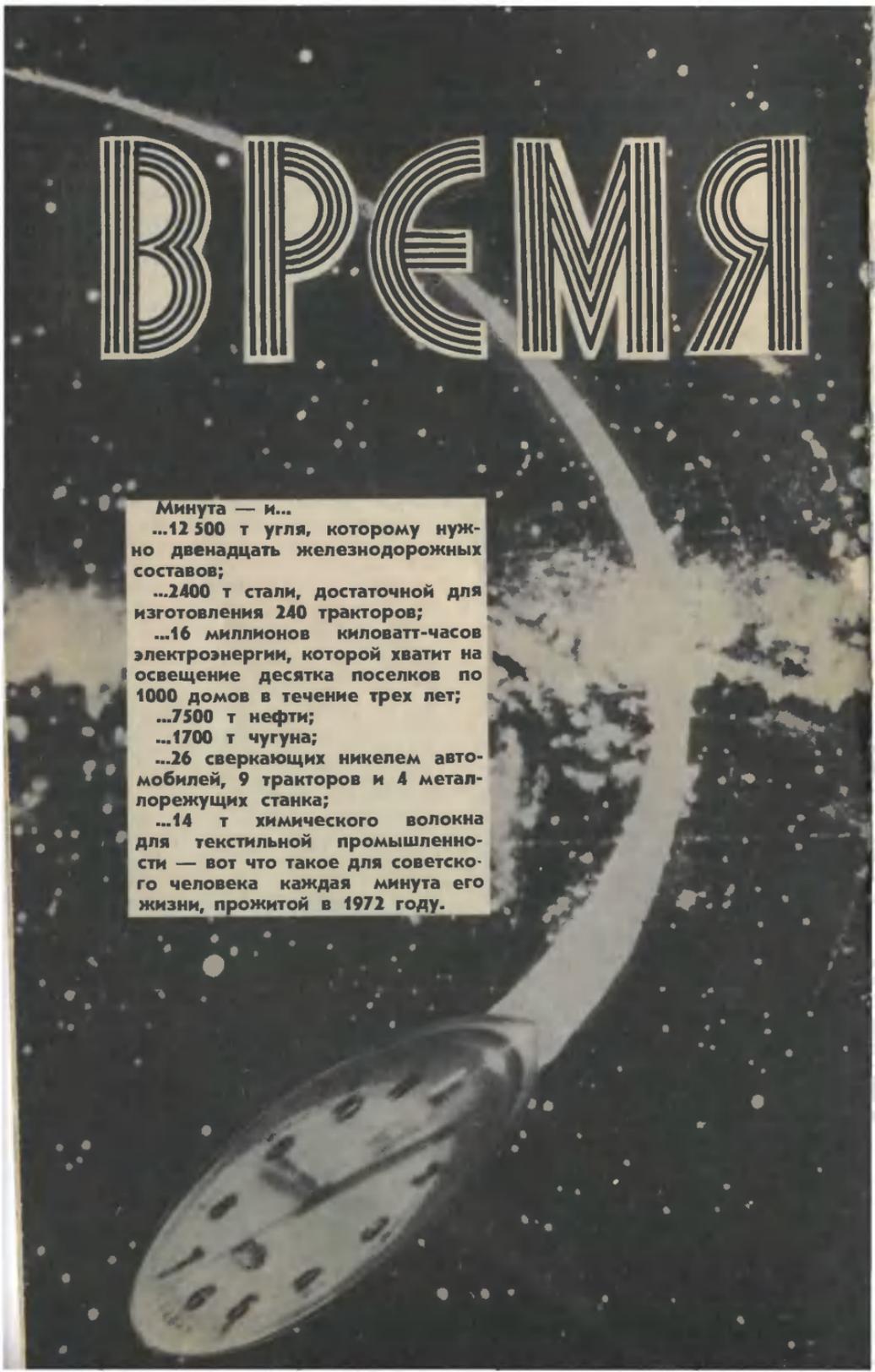
Механизмы и машины, которые будут передвигаться по Луне, будут изнашиваться, материал будет срезаться острыми кромками породы. Чем острее и тверже порода, тем интенсивнее будет износ. Нужно было определить твердость лунного реголита. Но как! Ведь мы имеем дело с очень маленькими частичками! Поэтому был использован метод измерения микротвердости, основанный на вдавлении под микроскопом крохотной алмазной пирамидки в отдельные зерна грунта. Частицы породы опускали в жидкую эпоксидную смолу, в которой они затвердевали, как пузырьки воздуха во льду. А потом такой блок шлифовали до тех пор, пока отдельные зерна не появлялись на поверхности. Алмазная пирамидка под строго определенной нагрузкой вдавливалась в зерно, оставляя след. Чем тверже порода, тем меньше след. Определяли его размер под микроскопом при увеличении в 800 раз. Это единственная операция, проводившаяся вне камеры. И снова оказалось, что значения микротвердости лунного грунта и его аналогов почти одинаковы.

Проведя все эти исследования, ученые достигли главного — выяснили, что лунный грунт не является веществом с какими-то особыми, экзотическими свойствами, а, наоборот, по своим инженерно-физическим характеристикам очень близок к земным веществам, выбранным в качестве его аналогов. А это значит, что для наземной отработки целого комплекса приборов и механизмов, которым предстоит работать на Луне, с успехом можно использовать его земные аналоги.

*Е. ДУХОВСКОЙ,
кандидат технических наук*

Рис. А. МАТРОСОВА

ВРЕМЯ



Минута — и...

- ...12 500 т угля, которому нужно двенадцать железнодорожных составов;
- ...2400 т стали, достаточной для изготовления 240 тракторов;
- ...16 миллионов киловатт-часов электроэнергии, которой хватит на освещение десятка поселков по 1000 домов в течение трех лет;
- ...7500 т нефти;
- ...1700 т чугуна;
- ...26 сверкающих никелем автомобилей, 9 тракторов и 4 металлорежущих станка;
- ...14 т химического волокна для текстильной промышленности — вот что такое для советского человека каждая минута его жизни, прожитой в 1972 году.

*В ничто прошедшее не канет.
Грядущее досрочно манит,
И вечностью заполнен миг.*

Г ё т е

Свирепый сфинкс у врат древней столицы Египта Фивы задавал путешественнику загадку: «Что самое длинное и самое короткое?» И отпускал с миром, если тот произносил лишь одно слово. Единственно верное. Это слово — «время».

Секунды, дни, века, эпохи, эры... Каждая из этих единиц времени и в самом деле в зависимости от обстоятельств длинна и коротка. Вот ты сидишь с невыученным уроком и считаешь томительно долгие минуты до спасительного звонка. А чтобы как-то скоротать время, вспоминаешь целых два месяца летних каникул, проведенных на лесном кордоне, которые пронесли для тебя, как единый прекрасный миг, как пестрый короткий сон.

Дни и годы летят, исчезая в пучине вечности. Тем драгоценнее каждая минута бытия. Тем бережнее надо распоряжаться своим временем. Как? Универсального рецепта нет. Это личное умение каждого. Известны, к примеру, два диаметрально противоположных подхода к проблеме: один — Наполеона («чтобы стать великим человеком, надо спать четыре часа в сутки»), другой — Гаусса («чтобы стать великим математиком, надо прежде всего выспаться»). Что больше подходит тебе? Здесь главное — не ошибиться, и тогда быстротечное время обретет реальные черты во всех твоих конкретных делах. Нелишне помнить предостережение Франсуа Вийона, озорного и остроумного поэта, жившего три с лишним столетия назад:

Пусть твердо помнят об
одном:
Проспит всю юность лежебока
И тщетно бегаёт потом,
Не зная отдыха и срока.

Время — стрела, пущенная неведомо когда неведомо кем, летящая вперед к недостижимой цели. Из бесконечности в бесконечность. И нет дороги назад. После открытия античастиц — первых «кирпичиков» антимира, в котором все составляющие нашего мира, как в зеркале, меняются местами, заговорили было и об обратном течении времени. Однако вскоре оказалось, что только вектор времени в антимире противоположен нашему, но никак не последовательность событий: разбитая антиваза так и останется разбитой и не соберется сама собой, антипричина не будет плестись за антиследствием. Так что даже умозрительно нельзя потешить себя мечтой о «доброе» времени, которое позволяло бы нам возвращаться в свое детство.

Давно уже мы умеем останавливать мгновение с помощью фотографии, кино- и звукозаписывающих аппаратов. По едва приметным, истощенным временем следам восстанавливаем картины миновавшего. Вооружившись теорией относительности, обсуждаем возможности опережения земного времени в длительных космических полетах. В погоне за точностью мы научились измерять многомиллиардные доли секунды. Лишь одного никто не может сделать: дать точное определение времени — даже физики, спорящие о непостижимом уму «кванте времени» и запросто описывающие сжатым языком формул, казалось бы, самое невероятное явление природы.

Тик-так, тик-так... Идут часы самых разнообразных конструкций, марок и точности. Взгляните на них. Они собрались сегодня на страницах нашего журнала.



Солнечные часы
(III век. до н. э.).

Когда-то на заре истории о времени судили по звездам да по солнышку.

Первые часы и были солнечными.

В III веке до нашей эры изобрели водяные часы, названные клепсидрой.

Позже появились песочные часы. Крупины хорошо промытого песка, подобно воде, легко и равномерно высыпаются из отверстия какого-либо сосуда. И поговорка на Руси сложилась, в которой были слова — «как песок сквозь пальцы».

Не каждый, наверное, знает, что Ломоносов сконструировал и построил несколько видов часов.

По его проекту в сосудах часов вместо песка должна была находиться мелкая медная или «подобная мельчайшему и тончайшему песку» серебряная дробь. Ломоносов тут же давал способ изготовления этой дроби из тонкой проволоки, которая нарезается на крошечные цилиндры, смешивается с толченым углем и расплавляется в тигле, пока не образуются шарики.

В X веке появились механические часы, приводившиеся в движение тяжестью гири, которая, опускаясь на длинной веревке, навитой на горизонтальный вал, заставляла его вращаться. Стрелка, насаженная на ось одного из зубчатых колес, показывала время. Однако свободно опускавшаяся гиря ускоряла свое движение,



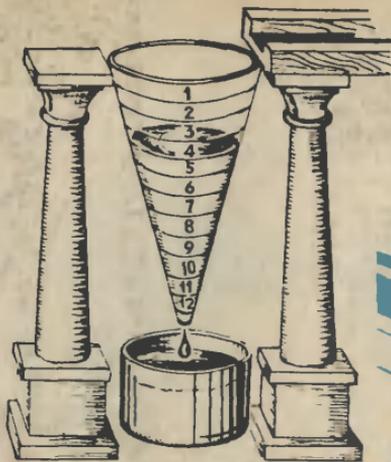
Песочные часы
(XIII век.).

БОРЬБА

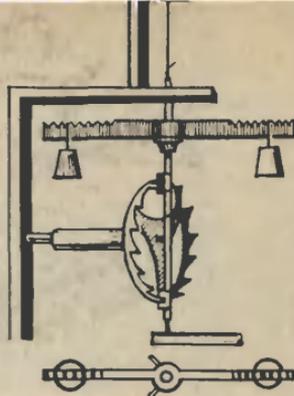
и вал вращался неравномерно. Сторожа то и дело выверяли ход часов по солнцу.

Для получения медленного и по возможности равномерного вращения вала неизвестный изобретатель снабдил механизм башенных часов особым регулятором хода — так называемым шпindelным спуском. В колесную систему часов установили храповое (спусковое) колесо, по торцу которого были нарезаны зубцы. Перпендикулярно оси храповика размещалась вертикальная ось, называемая шпindelем. К нему под прямым углом друг к другу прикреплялись две лопатки (палеты). В верхней своей части шпindel имел планку-перекладину в виде коромысла. При повороте колеса зубец толкал лопатку до тех пор, пока она не соскальзывала с зубца и не отпускала храповика. Но в это время другая лопатка с противоположной стороны храповика входила в углубление между зубцами и сдерживала его движение. Вследствие такого устройства биение раскачивалось.

При каждом полном качании



Водяные часы.



Шприцевый спуск.

ЗА ТОЧНОСТЬ

биянца храповое колесо передвигалось на один зубец, чем и регулировался ход часов.

Первые башенные часы были только с одной стрелкой — часовой. Так что минуты определяли приблизительно, на глазок.

В конце XVI века Галилей предложил в качестве регулятора хода часов маятник, периоды качания которого удивительно равномерны. Но лишь в 1657 году голландский ученый Христиан Гюйгенс независимо от Галилея создал первые маятниковые часы. Они и поныне существуют, повторенные во множестве самых различных конструктивных вариантов — от обыкновенных ходиков до грандиозных башенных часов. Из столетия в столетие ученые и механики совершенствовали их. Вершиной до недавнего времени были часы английского физика Шорта с двумя маятниками. Сущность конструкции этих часов заключалась в устранении всякой непосредственной механической связи основного маятника со счетным механизмом, с тем чтобы в наибольшей степени обеспечить свободу его ка-

чания. Он имел задачу хранить время, а второй, вспомогательный маятник, будучи синхронизирован с первым посредством электрических импульсов, выполнял функции обычного часового механизма. Такие часы были впервые выпущены в 1910 году и с тех пор долго не находили себе соперников. И не удивительно! Ведь точность хода этих часов была для своего времени поразительной — вариация их суточного хода составляла всего 2—3 тысячные доли секунды. Шорт и его последователи решили, что это и есть тот предел, к которому стремилась многие века механика.

В соответствии с требованиями современной науки и техники приборы времени постоянно совершенствуются. Но при конструировании маятниковых часов специалисты сталкивались с нежелательным явлением — так называемой неизохронностью колебаний маятника. Считалось невозможным добиться такого положения, чтобы время, в течение которого маятник совершает свой путь, было постоянным и не зависело от длины этого пути,

то есть от амплитуды колебания. Последний бой в защиту маятника дал ведущий инженер-механик лаборатории времени Всесоюзного научно-исследовательского института физико-технических и радиотехнических измерений Феофанович Михайлович Федченко. После шестнадцатилетнего труда и поиска им были созданы маятниковые часы.

Чтобы добиться постоянства колебаний маятника, Федченко подвесил его не на двух, как обычно, тоненьких плоских пружинках, а установил между ними в строго определенном положении третью пружинку, несколько длиннее боковых. Когда маятник отклоняется, его вес перекладывается на короткие пружинки. С увеличением угла отклонения период колебаний не возрастает потому, что маятник как бы укорачивается. Создав хитроумный повес, Федченко блестяще решил классическую задачу, стоявшую перед изобретателями несколько веков, — был создан изохронный маятник.

Астрономические часы Федченко АЧФ-3 имеют всего один маятник. Он колеблется совершенно беззвучно. Только раз за время одного колебания он слегка почти без трения и без потерь энергии соприкасается с лег-

кой пружинкой — электрическим контактом, чтобы выдать сигнал точного времени или для срабатывания контактов реле часового механизма. Когда АЧФ-3 увидел знаменитый советский механик академик С. А. Христианович, он сказал: «Почти триста лет люди делают маятники, и никто до такого не додумался».

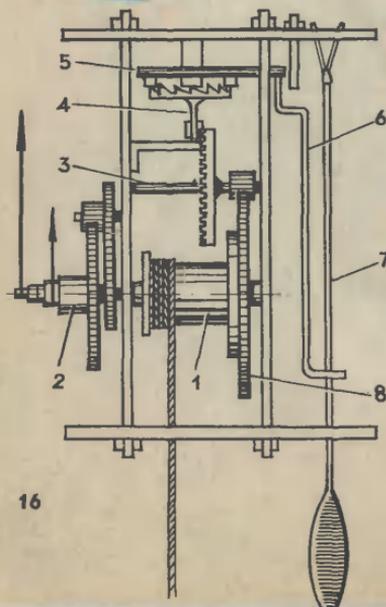
АЧФ-3 в десять раз точнее внеконтактных когда-то астрономических часов англичанина Шорта. А затем диферблат часов Федченко появился и на экранах телевизоров. Теперь все телезрители Европы сверяют время по самым точным маятниковым часам мира.

В последние годы многие астрономические обсерватории и научно-исследовательские институты обзавелись часами, сконструированными не механиками, а электриками и радиотехниками. Они создали часы, которые умеют отсчитывать время с невиданной до этого точностью.

Есть в природе замечательный минерал — кварц. Он обладает способностью давать пьезоэлектрический эффект. При деформации кристалла на его гранях возникают электрические заряды, и

Маятниковые часы Гюйгенса:
1 — барабан, 2 — стрелочный механизм, 3 — промежуточная ось, 4 — ось ходового колеса, 5 — шпindel с палеттами, 6 — вилка, 7 — маятник, 8 — барабанное колесо.

Астрономические часы Шорта:
1 — электромагнит, 2 — палетта, 3 — импульсный рычаг, 4 — спусковой электромагнит, 5 — собачка, 6 — корректирующий электромагнит, 7 — спусковой храповик.



наоборот, если к вырезанной соответствующим образом пластинке кварца подать электрическое напряжение, она начнет колебаться. Десятки тысяч колебаний в секунду совершает тщательно изготовленная кварцевая пластинка.

Высокое постоянство частоты колебаний и позволило создать кварцевые часы.

Кварцевые часы «идут» с непогрешимой точностью. Наилучшие их экземпляры дают вариацию суточного хода в 1000 раз меньшую, чем у самых совершенных маятниковых часов! За три десятилетия кварцевые часы, если даже их не регулировать, могут допустить ошибку лишь на одну секунду.

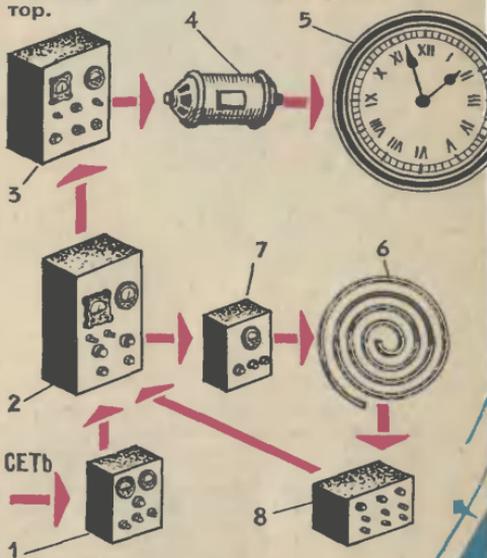
А возможны ли часы еще точнее, чем кварцевые?

Да, достижением в этой области является использование атомов некоторых веществ для измерения времени с невиданной до сих пор точностью. Ученые создали молекулярные и атомные часы. Они основаны на колебаниях атомов. За секунду атом цезия-133, например, успевает совершить точно 9 192 631 770 колебаний. Время, за которое происходит столько колебаний атома, и составляет секунду, хранимую Государственным эталоном времени и частоты СССР. Специалисты подсчитали, что атомные часы обеспечивают измерение времени с погрешностью меньше чем одна секунда в течение 1000 лет.

С изобретением и использованием атомных и молекулярных часов в вопросах хранения времени произошел коренной перелом. Ученым удалось создать независимый от вращения и движения Земли эталон секунды исключительно высокой стабильности. И это сверхточное время позволило установить неточность предыдущего. Была обнаружена неравномерность вращения Земли. Астрономическую единицу времени заменила атомная.

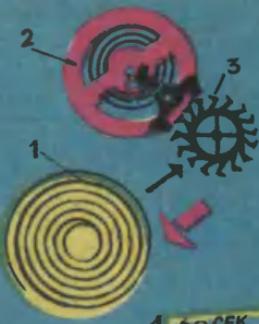
Б. РАДЧЕНКО

Схема молекулярных часов:
 1 — блок питания, 2 — генератор высокой частоты, 3 — делитель частоты переменного тона, 4 — синхронный электромотор, 5 — циферблат, 6 — волновод, 7 — умножитель частоты переменного тока, 8 — дискриминатор.

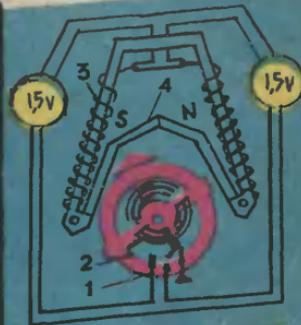


Часы Федченко.





1 60 СЕК.



2 30 СЕК.

ЧАСЫ ДЛЯ КАЖДОГО ИЗ НАС

Неосведомленный человек, придя на завод и увидев первую стадию изготовления механизма, никогда не догадается, что он присутствует при рождении маленьких, например наручных дамских, часов. Первый образец их такой большой, что его не только нельзя носить на руке, но не уместить и в кармане. На этом завышенном по размерам манете отлаживается взаимодействие всех частей механизма. Но и после отладки часы не запускают в массовое производство. Вначале изготавливают опытную партию часов и подвергают их самым жестоким испытаниям в заводской лаборатории надежности.

Часы на зизаменах обязательно помещают в специальные термокамеры, где они подвергаются испытаниям на возможность работы в самых различных климатических условиях. Бросают часы с полутораметровой высоты на стальную плиту — испытывают надежность амортизирующего

устройства, предохраняющего от поломки узел баланса при падении часов с руки. Затем часы помещают в установку, где то идет дождь, то начинается пыльная буря; надо убедиться в герметичности корпуса; трясут на вибраторах и вообще вытворяют с тончайшими механизмами самые невероятные вещи. И после того как «подопытные» приборы времени побывают во всех этих условиях, они должны отставать или убежать вперед не более чем на 30 сек. в сутки и быть абсолютно надежными в эксплуатации.

Венами стрелки двигались по циферблату энергией сжатой пружины. Но время идет вперед. Механические часы, долго и верно служившие людям, достигнув, образно выражаясь, расцвета сил, сейчас сходят со сцены. В часовую промышленность приходит электроника.

I. Механические часы: 1 — пружина, 2 — баланс-спираль, 3 — анкерный механизм.

II. Электромеханические часы: 1 — контакт, 2 — баланс-спираль, 3 — катушки, 4 — постоянный магнит.

III. Электрические бесконтактные часы: 1 — импульсная катушка, 2 — катушка возбуждения, 3 — баланс-спираль.

IV. Камертонные часы: 1 — импульсная катушка, 2 — катушка возбуждения, 3 — баланс-спираль.



3 20 СЕК.

Кроме традиционных механических часов самых различных конструкций, у нас в стране освоено изготовление наручных электрических контактных и бесконтактных часов, а также камертонных.

В электрических контактных часах баланс, совершая одно колебание, замыкает электрическую цепь. Ток, проходя по обмоткам электромагнита, создает магнитное поле. И выступы баланса притягиваются к наконечникам электромагнита — баланс получает толчок.

В электрических бесконтактных часах баланс не имеет механической связи с приводом. Постоянный магнит укреплен на одной оси с балансом. В электрическую схему входит катушка с двумя обмотками — освобождения и импульса. Транзистор открывает цепь для прохождения импульса тока.

В камертонных часах на вилке камертона укреплены постоянные магниты. Колеблясь между двумя катушками с током, камертон воздействует на храповое колесико, а то, в свою очередь, на стрелки часов.

Часовщики думают о будущем, работают над созданием часов, получающих энергию от света. В корпус часов вмонтирован фотоэлемент, который питает электробатарейку. Ведется работа над созданием часов без механической части — вместо стрелок показывать время будут миниатюрные лампочки с меняющимися цифрами.

Разрабатываются и радиочасы. Постоянные точные сигналы будут приниматься приемником, вмонтированным в корпус наших часов, и тогда нам не придется проверять, бегут наши часы или отстают.

ХИТРОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ЧАСОВЩИКОВ

ВИБРАЛИЗАЦИЯ — НОВЫЙ СПОСОБ отделки часовых деталей, разработан во Франции, сочетает в себе множество отдельных операций — от удаления заусенцев до полкровки. Все операции выполняются автоматически и обеспечивают точность размеров деталей и экономию ручного труда. Принцип очень прост: в рабочий бак загружают абразивы и обрабатываемые детали, подвергают их вибрации с регулируемой частотой и амплитудой. Специально добавляемая присадка при необходимости увеличивает или уменьшает абразивные свойства.

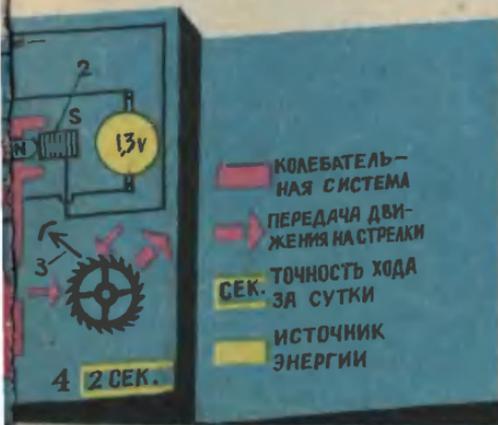
ОТВЕРТКА С ЭЛЕКТРОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ используется в швейцарской часовой промышленности. Пригодна для работы с любыми часовыми винтами, допускает плавную регулировку скорости вращения и ступенчатое изменение крутящего момента, перед завинчиванием добавляет капелюшку специального клея на резьбу винта.

ЧАСЫ ИЗ ПЛАСТМАССЫ выпущены в Швейцарии. Почти все детали этих часов выполнены методом литья на сконструированных специально для этого машинах. Каждая деталь изготавливается за одну операцию без последующей обработки и смазки. Точность хода такая же, как и у обычных наручных часов.

ШВЕЙЦАРСКАЯ ФИРМА «ОМЕГА» применяет лазерную установку, которая пронзводит сварку одновременно в нескольких точках, а также сваривает синтетические материалы с алюминием и сталь с алюминием. Производительность установки — 1 млн. операций в месяц. Свариваемые детали не требуют дополнительной правки в процессе сборки.

СТАНОК, изготовленный в США, позволяет сверлить отверстия диаметром 0,0025—0,375 мм. Он более экономичен, чем лазер или ультразвуковая установка. Секрет высокой точности станка заключается в использовании алмазных опор в качестве направляющих сверла.

В США запатентован станок для резания и чистовой обработки твердых материалов, в котором в качестве режущего инструмента использован польный шнур, сплетенный из устойчивых и иррадиацию волокон карбона и иррадиацию волокон кремния и заполненный частицами свободного абразива.





СНЕЖНЫЙ



ЛОХМАТЫЕ РЫЦАРИ ТУНДРЫ

На страницах «Недели» был опубликован фотоснимок: стоит на снегу человек, а у ног его выглядывает из сугроба верхушка светофора. Снимок был сделан на одной из улиц Южно-Сахалинска после особенно обильного снегопада.

Такие снегопады не редкость в дальневосточных районах нашей страны — на Сахалине, на Курилах, на Камчатке.

Однажды мне довелось прожить десять дней у пастухов-оленьеводов, которые пасли стада у отрогов Срединного хребта в центральной части Камчатки. И все эти десять дней не переставая валил густой пушистый снег. На ночь мы затаскивали в палатки лопаты: без них было бы невозможно выбраться утром наружу. Я приехал к оленеводам на нарте с собачьей упряжкой и, когда кончился срок командировки, на этом же виде транспорта вернулся в поселок. Дорога была нелегкая, но собаки все же одолели ее.

«Во второй половине дня гусеницы вездехода стали очень глубоко проваливаться в снег. Чтобы продвинуться вперед всего лишь на длину машины, приходилось надевать на гусеницы цепи с продетыми в них бревнами.

Работа не из легких. К вечеру вездеход дальше идти «отказался», как мы с ним ни бились. Пришлось переложить необходимые вещи на нарты. Машина повернула обратно, а мы продолжали свой путь на нартах и на лыжах».

Этот эпизод взят из книги известного советского вулканолога Е. Мархина.

Может показаться непонятным: допотопное, так сказать, транспортное средство превосходит по проходимости машины с мощными двигателями. Неужели человек не сумел создать более совершенное устройство для езды по снегу? Почему мохнатые рыцари тундры — ездовые собаки — до сих пор успешно конкурируют с могучими машинами?

КОНКУРЕНТЫ СОБАЧЬИХ УПРЯЖЕК

В языке гренландских эскимосов нет слова «снег». Но не спешите удивляться. Ведь «снег» — это довольно абстрактное понятие.

— Какой конкретный снег вы имеете в виду? — спросит эскимос. И пояснит: свежавывавший, слежавшийся, мокрый, сухой, смерзшийся или какой-нибудь еще. Для каждого вида снега в



ТРАНСПОРТ



словаре эскимосов есть особое слово.

Разные виды снега — разные и условия, в которые попадает машина-снегоход. На этом «споткнулись» десятки и десятки конструкций. В коллекции машин-снегоходов немало экспонатов, которые могут показаться курьезами. Но их создатели руководствовались самыми серьезными намерениями.

В 1939 году конструкторы американской фирмы «Пульман» специально для экспедиции, которая собиралась в Антарктиду, построили уникальный автомобиль «Снежный крейсер». Ставка была сделана на огромные колеса диаметром три метра. Весила машина 37 тонн, приводили ее в движение два дизеля по 125 лошадиных сил. Увы, этот колосс не в состоянии был двигаться по мягкому или рассыпчатому снегу и однажды окончательно застрял в торосях.

Академик Е. А. Чудаков, автор большого числа остроумных и оригинальных механизмов, попытался сконструировать шагающий двигатель для снегохода. «Ноги» мотосаней должны были при каждом шаге упираться в снег. Но на испытаниях они то и дело увязали в снегу, а сама машина очень вибрировала.

Советский изобретатель Р. Фаззалов разработал конструкцию снегохода со шнековым двигателем. Два шнека, похожие на огромные винты от мясорубки, установлены по бокам машины под некоторым углом. К коробке отбора мощностей они прикреплены только передними концами, а задние свободно лежат на снегу. Это дает машине возможность в какой-то мере приспособливаться к рельефу местности.

На равнинной местности из машин-снегоходов лучше всего идут азросани. Благодаря лыжам для них не страшен глубокий снег. Но вот в гористой местности — как, например, на Камчатке — азросани находят лишь ограниченное применение. Эта машина плохо берет подъемы. Существенно и то, что для азросаней непроходимы участки голой земли, опасны кустарниковые массивы: ведь ударит воздушный винт по ветке, и лопастей как не бывало.

Крупный гусеничный вездеход движется по кустам без затруднений. Его и не каждая рожица остановит. Неплохо эта машина берет подъемы, если склоны не очень заснеженные. Но на глубоком снегу вездеход ненадежен. Гусеницы превращают снег под собой в рыхлую кашу, и машина начинает буксовать. Снежный покров глубиной около метра

для нее почти неодолимое препятствие даже на ровной местности.

У нарты, которую тащит упряжка собак, есть одно весьма и весьма ценное достоинство. Оно заключается в том, что вес этого транспортного средства соизмерим с физическими возможностями человека. На крутом подъеме каюр может оказать существенную помощь собакам, соскочив с нарты и подталкивая ее. Треснет под полозьями лед на реке — и в этом случае человеку под силу вытащить нарту на берег.

В попытках создать механического конкурента нарте с собачьей упряжкой изобретатели снова и снова обращались к идее приспособить для езды по снежному бездорожью мотоцикл, соответственным образом видоизменив его, превратив в мотонарту. Колеса — долой. Вместо них спереди, сзади, с боков, а иногда и снизу монтировали лыжи на амортизаторах. В роли движителя — обычно гусеница или многолопастное колесо. Таких конструкций создано немало. Среди них одна из наиболее удачных — мотонарта «Амурец». Ее конструкцию разработали в лаборатории снегоходных машин НАМИ. Производство этой мотонарты налажено в Хабаровске.

«Амурец» похож на мотороллер, у которого вместо переднего колеса две лыжи, а вместо заднего под сиденьем находится резино-металлическая гусеница. Вес машины с полными баками 240 кг, скорость до 30 км/ч. Она берет 200 кг груза и по хорошей дороге может еще дополнительно буксировать санный прицеп весом до 180 кг.

Габариты и относительно небольшой вес дают «Амурцу» преимущества перед гусеничными вездеходами и аэросанями в условиях таежного и тундрового бездорожья. Тем не менее по глу-

бокому снегу и эта мотонарта не выдержит состязания с собачьей упряжкой.

ЭТАЛОН ПРОХОДИМОСТИ

Камчатка... Природные ресурсы полуострова сулят заманчивые перспективы для промышленного развития этой земли. Здесь найдены солидные месторождения полезных ископаемых. Но чтобы разрабатывать природные богатства Камчатки, нужен надежный транспорт. Нужны транспортные магистрали, которым не страшны были бы обильные снегопады, яростная пурга, заносы.

По мнению специалистов, транспортные проблемы Камчатки можно было бы решить, строя подвесные монорельсовые дороги на высоких опорах. Таким магистралью снегопады будут нипочем. Еще одна возможность: обычные дороги, но с подогревом полотна. Небольшой участок такой дороги есть в поселке Паужетка, где находится первая у нас в стране гидротермальная электростанция. Благодаря трубам с горячей водой, которая течет под дорожным полотном, она в любую погоду сухая.

...Когда видишь в каком-нибудь из камчатских поселков собачью упряжку, которая несет по улице бок о бок с автомобилем, это зрелище, что и говорить, экзотичное. Но думается, в возможности ехать среди снегов по шоссе, которое подогревается теплом вулканических очагов или энергией морских приливов, тоже ведь есть своеобразная экзотика, не правда ли?

В. КОВАЛЕВСКИЙ,
наш спец. корр., Камчатка

Рис. Р. АВОТИНА



Климент Аркадьевич ТИМИРЯЗЕВ

Увлечение естественными науками родилось у Климента Аркадьевича Тимирязева еще в отрочестве, и первым руководителем будущего ученого стал старший брат. Затем университет, серьезные занятия ботаникой у А. Н. Бекетова и химией — у Д. И. Менделеева. На первый взгляд кажется странным: зачем ботанику химия! К. А. Тимирязев отличался ясностью цели, последовательностью, огромной эрудицией и даром научного предвидения. Поэтому синтез ботаники и химии, а затем и физики привел К. А. Тимирязева к открытиям мирового значения в ботанике. Этот синтез, а также гражданские веяния того времени, вызванные тяжелым положением крестьянства, привели ученого к необходимости заниматься научными основами земледелия.

Программа научных изысканий К. А. Тимирязева была определена еще в студенческие годы: всестороннее изучение жизни растения — проблем питания, дыхания, роста и т. д. — и последовательно разрешалась с помощью приборов, сконструированных самим ученым. В 1871 году он защитил магистерскую диссертацию «Спектральный анализ хлорофилла», в 1875 году — докторскую — «Об усвоении света

К. А. Тимирязев на лекции в Московском университете. Демонстрируются опыты по физиологии растений. 1898 г.

растением»; последующие исследования вошли в книгу «Солнце, жизнь и хлорофилл».

Так, шаг за шагом, в течение всей своей научной жизни К. А. Тимирязев раскрывал тайны жизни растения. Не останавливаясь на этом, он дает программу будущим поколениям. «Задача физиологии растений, — пишет он в одной из своих рабочих тетрадей, — всестороннее изучение жизни растения, мало того, возможно полное подчинение этих жизненных явлений своей воле, возможность предсказать их, возможность руководить ими, изменяя по-своему их ход, — в этом даре пророчества, в этой власти над явлениями природы заключается конечная цель и результат научного знания».

В этом году исполняется 130 лет со дня рождения К. А. Тимирязева. Наука далеко шагнула вперед, но мы никогда не забываем, что в фундамент научного здания заложил свой камень и наш соотечественник — Климент Аркадьевич Тимирязев.

Письма к Тимирязеву*

21 марта 1897 г.

Москва

Господину Профессору
Клименту Аркадьевичу
Тимирязеву

Слушая Вашу лекцию «Чем растения питаются и как это узнать», я заинтересовался тем, что Вы изволили сказать: для плодородия земли могут служить бактерии, которые выливают в воду, где они скоро размножаются; и этой водой поливать для удобрения поля. Я желал бы произвести опыты на поле, а посему покорнейше прошу Вас, соблаговолите ответить мне: что такое бактерии, наукою найдены ли, если да, то вырабатываются ли они, можно ли получить и для каких растений они могут послужить удобрениями.

С истинным почтением.

Честь имею быть Андрей Андреев.

1.IV.1902. Гейдельберг

Многоуважаемый Климент Аркадьевич!

В настоящее время физика в Германии стоит высоко, но нет таких выдающихся учителей, как Гельмгольц, и приходится довольствоваться меньшими. Как место для обучения я на первый план поставил бы Лейпциг: там хозяйничает мой страсбургский приятель Винер — человек без широких горизонтов, но остроумный, злегантный и находчивый в решении частных вопросов, экспериментатор, у которого есть чему поучиться; до сих пор от него вышло немного работ, но все вышедшее интересно.

По теоретической физике в Лейпциге знаменитый Больцманн. Сам он человек в высшей степени талантливый, но относительно его значения как педагога я несколько сомневаюсь: судя по его книжкам, он слишком мало боится трудностей, ему все легко — он не считается со слабостью слушателя или читателя. Кроме того, в Лейпциге знаменитый Оствальд: если относительно значения Оствальда как уче-

* Письма хранятся в Московском мемориальном музее-квартире К. А. Тимирязева.

ного можно быть разных мнений, то относительно него как учителя, постоянно доступного слушателям, охотника часами болтать с новичком о самых разнообразных и интересных материях — тут двух мнений нет, и поголовно все хвалят его потому, что он благодаря постоянному общению совершенно незаметно втягивает новичка в самую средину науки, научает ценить и разбираться в том, что еще только in werden begriffen ist.

В Берлине превосходный учитель теоретической физики Планк, несколько сухой и педантичный, с немецкой добросовестностью разработавший школьное преподавание, рассчитанное на среднего слушателя; сам он много и успешно работает по теоретической физике. По экспериментальной Варбург много дать не может, да и весь физический институт является больше караван-сараем для приехавших в столицу учащихся разных наций, по традиции идущих в гельмгольцевский институт.

В Мюнхене, несмотря на присутствие Рентгена, этого ничего не слышать — да и раньше у Рентгена никто не работал. Страсбург теперь прямо слаб и в счет идти не может.

Относительно наших студенческих историй тут пишут мало: я только узнал, как жестоко наказаны наши студенты за свои бестолковые выражения настроения; газеты настаивают, и совершенно справедливо, что в Турции еще хуже.

Ваш П. Лебедев.

1909, 2/II. СПб.

Глубокоуважаемый Климент Аркадьевич!

Теперь по поводу столетней годовщины дня рождения Дарвина...
...не согласитесь ли Вы дать к Мартовской книжке статью по «дарвинизму».

У меня в тетрадях есть попытка (серьезная) математической обработки эволюционной теории, облакающей выводы Дарвина в стройные формулы, где время T соответственной эволюции какого-либо качества от данной до данной величины может быть точно вычислено по наблюдению изменения за некоторый промежуток возраста кривой вариации, т. е. линии случайных отклонений AB от средней нормы a , вычисленный для каких-либо двух возрастов животного или растения. Неизбежность эволюции в зависимости от борьбы за существование и подбора полов здесь становится математическим законом. Но я не знаю, в каком из современных научных журналов можно было бы поместить эту работу ввиду слабости математической обработки законов органической природы.

Еще одна просьба: меня страшно заинтересовала Ваша заметка в газетах о линиях хлорофилла на отдаленных планетах. Но меня смущает вопрос: ведь хлорофилл не растворим в воде и не летуч. Каким же образом, в какой среде могли бы получиться на планете его линии?

Глубокоуважающий Вас

Николай Морозов.

24/IV — 1909 г.

Г. Усмань, Тамбовской губ.

Глубокоуважаемый и дорогой учитель

Климент Аркадьевич!

Храня о Вас в сердце своем самую светлую память как об учителе и благородном человеке, я надеюсь, что Вы не оставите без ответа это обращение к Вам.

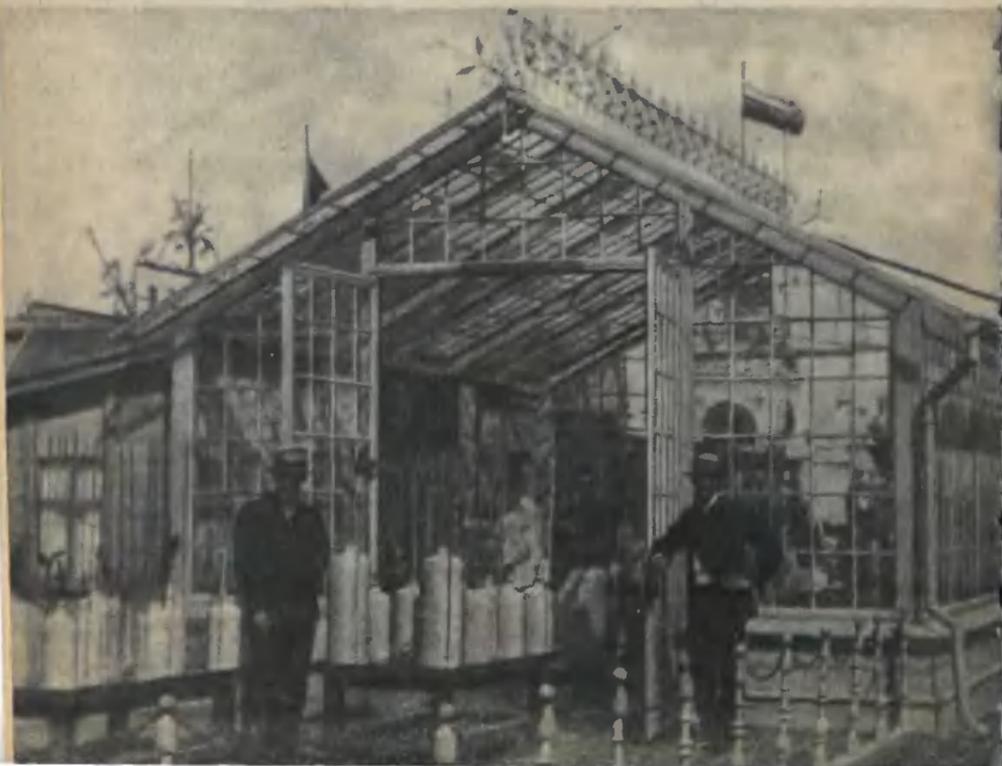


Тимирязев с женой Александрой Алексеевной. 1892 год.



К. А. Тимирязев в парадном мундире профессора. 1894 год.

В 1896 году в Нижнем Новгороде действовала Всероссийская промышленная выставка. На ней демонстрировалась теплица, разработанная К. А. Тимирязевым. В то время ученый исследовал гидропонный метод.

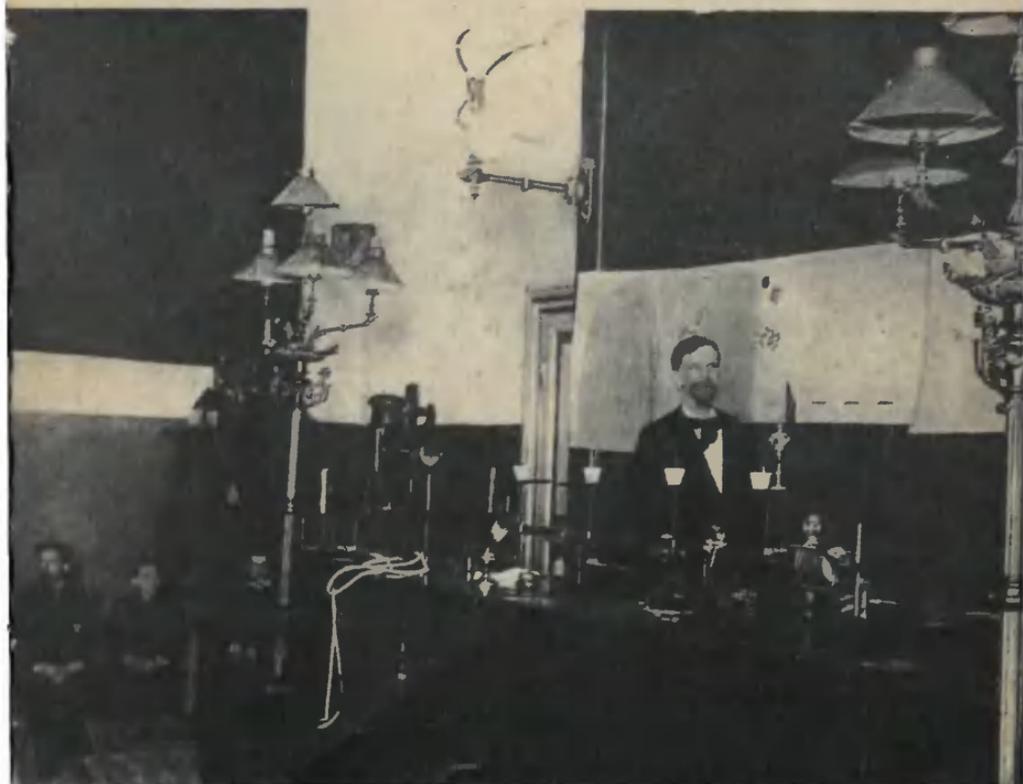




К. А. Тимирязев — доктор точных наук Кембриджского университета. 1911 год.

Тимирязев с сыном Аркадием. 1893 год.

В аудитории Политехнического музея. 1895 год. У стола — К. А. Тимирязев.



Непременный член землеустроительной комиссии обратился ко мне с просьбой посодействовать ему советом, как устроить при сельской школе несколько опытных полей при условии небольших расходов и наличии участков земли весьма небольшого размера. Я обещал ему приобрести для него руководства, а так как Вас я считаю самым верным источником как научных, так и практических знаний, то и обращаюсь за помощью именно к Вам.

К тому же побудило меня то соображение, что Вы всегда живо интересовались постановкой опытных станций и полей: еще очень давно Вы проектировали в Александровском саду в Москве опытную биологическую станцию; года 2—3 тому назад, не помню в каком по счету № «Русских ведомостей», поместили статью об устройстве при сельских школах опытных полей.

Сергей Андреевич Косинский.

Сорочинцы (Полт. губ.)
дер. Хатки

25 июля 1913 г.

Дорогой, глубокоуважаемый и любимый
Климент Аркадьевич!

Из тех годов, о которых Вы вспоминаете в Вашей телеграмме, когда судьба свела нас, и учителя и ученика, — в Петровской академии — я вынес воспоминания о Вас, как одном из самых дорогих и светлых образов своей юности. Не всегда умеешь сказать то, что порой так хочется сказать дорогому человеку. А мне в моей жизни так часто хотелось сказать Вам, как мы, Ваши питомцы, любили и уважали Вас в то время, когда Вы с нами спорили, и тогда, когда учили нас ценить разум, когда Вы пришли к нам троим, арестованным Вашим студентам, а после до нас доносился из комнаты, где заседает совет с Ливеном, Ваш звонкий, независимый и честный голос. Мы не знали, что Вы тогда говорили, но знали, что то лучшее, к чему нас влекло тогда неопределенно и смутно, звучит и в Вашей душе, в иной, более зрелой форме.

Много лет прошло с академии. Время делает менее заметной разницу возрастов. Но для меня Вы и теперь учитель в лучшем смысле слова. И, читая задушевные строки Вашей телеграммы, я чувствовал то же, что чувствовал порой студентом, уходя с удачного экзамена, когда совесть говорила о том, что было не готово. И теперь, получив Ваш привет за то небольшое, что удалось сделать, я необыкновенно ясно чувствую, как это мало и сколько не сделано. И теперь, как встарь, Ваш привет говорит мне, что и в мои годы все еще надо учиться и становиться лучше.

Крепко, от всей души обнимаю Вас, дорогой мой учитель.

Вас любящий

Вл. Короленко.

Лебедев Петр Николаевич (1866—1912), выдающийся русский физик, профессор Московского университета; ему принадлежит многие открытия в области физики, и в частности открытив светового давления.

Академик Морозов Николай Александрович, известный русский ученый. См. о нем в «ЮТ» № 2 за 1972 год.

Короленко Владимир Галактионович (1853—1921), выдающийся русский писатель, автор широко известной книги «История моего современника» и многих рассказов.

пулеметов... Таковы последствия града — стихийного бедствия, конечно, менее страшного, чем землетрясение или тайфун, но тоже приносящего немалый ущерб.

Трудно оценить убытки от града в масштабах планеты, но для многих стран они известны: например, в США ежегодные потери оцениваются в 300 млн. долларов. Природа распорядилась довольно коварно, выбрасывая самый крупный град именно там, где вред от него наибольший, там, где растут особо ценные южные культуры — табак, цитрусовые, чай, хлопок, персики... Но больше всего от маленьких секущих кусочков небесного льда страдают виноградники.

Обычно град выпадает днем, между 12—18 часами, и очень редко ночью. В некоторых случаях градовое облако неподвижно «висит» на месте и «стреляет» по одному пятачку, но чаще всего град идет полосой шириной до 15 км и протяженностью более 100 км. Там, где протянулась эта дорога, — полегшие посевы, обмолоченные колосья, побитая ботва, сорванные листья, почки, цветы, плоды, погибшие птицы и мелкие животные. Отсюда вполне понятен интерес к проблеме возникновения и развития града, попытки понять сущность этого явления и найти пути борьбы с ним.

Объяснить возникновение града пытался едва ли не каждый ученый, начиная с Декарта, выдвигая порой самые фантастические предположения. Однако вплоть до последних лет град продолжал чинить разрушения. Мысль о том, что в «проклятые» тучи, несущие смертельную угрозу полям, надо стрелять, очевидно, возникла у многих, как только военная техника достигла необходимого уровня. Но все равно стрельба из специально сконструированных противградовых мортир оказалась скорее жестом отчаяния, чем продуманным мероприятием. Стреляющие хотели разметать мощное облако, не понимая, что энергия, заключенная в небольшом грозовом облаке, значительно превосходит энергию разрыва самого крупного снаряда. В конце концов убедились, что эффект такой стрельбы близок к эффекту от молебнов или колокольного звона. Артиллерия была осмеяна и забыта, с тем чтобы спустя много лет снова появиться, но уже в качестве инструмента, способного активно вмешиваться в происходящие события.

Первые попытки научного подхода к активному воздействию на развитие облака были сделаны в нашей стране еще в 30-х годах коллективом ученых под руководством профессора В. Оболенского. С одной стороны, ученые стремились стимулировать, ускорять естественные процессы, происходящие в облаке, вызывая дождь, и с другой — предотвращать нежелательные осадки в виде града. Проведенные тогда исследования показали, что в некоторых случаях состояние атмосферы неустойчиво и сравнительно ничтожной энергией можно нарушить равновесие и дать начало осадкам. Но работы ученых прервала война, и лишь после 1956 года их возобновили снова.

Как же подошли исследователи к изучению характера града? Сначала измерили скорость ветра вокруг областей возникновения бурь и в некоторых доступных точках внутри них. Затем те же области изучались с помощью радиолокационных средств, которые давали уже трехмерную развертку облаков, содержащих водяные капли или градины размером более 0,2 мм (нижний предел чувствительности радара). Так появилась возможность определения размеров водяных капель и градин.

На основании полученной информации и сравнительных наблюдений за конвективными бурями, порождающими град и снег, стали определять области возникновения града. Конвективные бури, из ко-

торых бури с градом образуют небольшую подгруппу, возникают тогда, когда существует вертикальное температурное расслоение воздуха. Ежедневно, ежесекундно с поверхности Земли активнее всего в теплое время года происходит испарение влаги, поэтому в атмосфере всегда много водяного пара. Водяной пар невидим, он становится видимым, когда переходит в жидкую фазу, конденсируясь в мельчайшие капельки. Так возникает туман над чайником или над рекой — все равно, и чем ниже температура, тем меньше несконденсированного водяного пара остается в воздухе в свободном состоянии.

Теперь представим, что где-то образовался восходящий поток теплого воздуха. С высотой температура воздуха падает на 10°C через каждые 100 м. Процесс подъема усложняется еще и тем, что существует перепад давления воздуха по вертикали. Теплая восходящая струя воздуха — точнее, гигантские пузыри, — поднимаясь вверх, где давление более низкое, начинает расширяться, а при расширении — охлаждаться.

Значительное охлаждение приводит к образованию конвективного облака — обычного кучевого облака. Теплый воздух обычно содержит больше влаги, чем холодный, нередко относительная влажность его превышает 70%. При подъеме такого воздуха относительная влажность сначала достигает 100%, а затем избыточное количество водяного пара начинает конденсироваться в капельки. Процесс образования капелек очень важен в конвекции потому, что конденсация протекает с выделением тепла — 550 калорий на каждый грамм конденсата. Выделяющееся тепло препятствует дальнейшему охлаждению восходящего потока, увлекая его на большие высоты и порождая значительные вертикальные скорости.

Чтобы возникло обычное белое облако, необходимо наличие в воздухе так называемых центров конденсации — мельчайших частиц, на которые и осаждается влага. Это может быть вулканическая или обычная пыль, частички морской соли, следы промышленного загрязнения и т. д. Образовавшиеся белые клубы начинают сбиваться в грандиозное образование, которое служит источником для многих атмосферных явлений. В момент своей зрелости такое облако достигает 10–15 км в высоту при площади поперечного сечения в несколько сотен квадратных километров. Оно может нести в себе до 1 млн. т воды, поднятой в среднем на высоту 4 км. А всего за время существования облака из него может выпасть до 10 млн. т осадков. Вот какими величинами оперирует природа!

Водяные частички, из которых в основном и состоит облако, очень малы, всего несколько микрон в диаметре. Что же заставляет эти крошки сливаться в крупные капли и выпадать на землю — вот вопрос, оказавшийся неожиданно очень трудным при всей кажущейся простоте.

В 1935 году норвежский ученый Т. Бергерон разобрал шесть известных науке причин, которые приводят к образованию крупных капель. Среди них были гидродинамические и электростатические силы притяжения, вихревые движения воздуха и т. д. Рассмотрев все эти причины, ученый доказал, что ни одна из них не способна вызвать какие-либо осадки. И тогда он выдвинул седьмую причину, объясняющую появление осадков разницей в агрегатном состоянии частиц в облаке. Это означает, что в облаке вместе с частицами воды должны находиться и ледяные кристаллы, а давление водяного пара у поверхности кристалла всегда меньше, чем у поверхности частичек воды. Поэтому водяной пар все время переходит от частиц воды

к кристаллам. Таким образом, все осадки выпадают в виде льда и только впоследствии, растаяв, проливаются дождем. Но так ли это?

В 40-х годах американский исследователь И. Лангмюр обнаружил, что в тропиках ливневые дожди могут выпадать из облаков, которые целиком, вместе с вершиной, находятся в зоне положительных температур, так что ни о каких кристаллах льда не могло быть и речи. А это значит, что другой важный фактор в месте возникновения градин в облаке — наличие температуры ниже точки замерзания воды. Град — обычное явление в районах с умеренным климатом. Он редко встречается в полярных областях, потому что воздух там редко находится в неустойчивом состоянии, да и к тому же поверхность земли там достаточно холодна. Редко встречается град и в тропиках из-за того, что уровень замерзания там достаточно высок, а теплые облака не способны производить лед.

На основе предположений Бергерона и Лангмюра возникли другие теории. Одна из самых новейших моделей облака предложена французом А. Лессеном.

Его модель предполагает существование в верхней части мощного кучевого облака мелких ледяных кристалликов. Но так как в облаке рядом с восходящими потоками существуют нисходящие, то они активно перемешивают эти кристаллы с водяными каплями, в результате чего град образоваться не может.

Оказывается, все дело в разности скоростей ветра на высоте. При увеличении скорости ветра с высотой верхняя часть облака, перемещаясь быстрее нижней, вытягивается далеко вперед. Горизонтальные воздушные потоки в верхней части уносят мелкие ледяные частицы. Крупные же частицы, поднимаясь и опускаясь, растут за счет столкновения с еще не замерзшими каплями воды. Кроме того, сдвиг ветра объясняет возникновение дополнительного притока вертикальной скорости за счет эффекта пульверизации, в результате чего скорость вертикальных потоков порой достигает 20—30 и даже 60 м/сек.

Вертикальный ветер оказывает влияние на величину градин во время их роста, не дает им упасть на землю и поддерживает их в воздухе до тех пор, пока масса градины не превзойдет подъемную силу ветра. Несмотря на кажущуюся простоту, обоснование новой теории градообразования потребовало огромного труда, прежде чем ее с успехом стали применять для борьбы с градом. Теперь с помощью химических реактивов замораживают крупные капли облака, число градовых зародышей увеличивается, и между ними возникает борьба за еще не замерзшую воду. Так как количество влаги в облаке ограничено, то она распределяется на большем числе зародышей и вместо сравнительно немногих крупных градин появится множество мелких и безопасных.

Ученые определили, что рост градин происходит не во всем облаке, объем которого в среднем составляет 800 км³, достигая порой и 10 000 км³, а лишь в 10—30 км³, где температура лежит в интервале 0 ÷ —15°С. Наиболее подходящими реагентами, кристаллизующими переохлажденную воду, оказались твердая углекислота — «сухой» лед, йодистое серебро и йодистый свинец. Эти вещества применяются и для рассеивания переохлажденных туманов над аэродромами, а в дни праздников и над городами.

Самая трудная задача — уже не научного, а практического значения — состояла в том, каким образом доставить реагент в облако. Во Франции и Аргентине попытались применить для этой цели наземные генераторы. Смесь йодистого серебра с ацетоном поступала

в газовую горелку и в виде дыма поднималась вверх. Но этот способ оказался очень дорогим и малоэффективным.

Получалось, что реагент лучше доставить к месту назначения с помощью обычных средств доставки грузов по воздуху, а их немало — воздушный шар, самолет, ракета, снаряд... Какое выбрать?

Воздушный шар отпадает — он неуправляем. Самолет также невозможно применять из-за существующей опасности. Ракета — другое дело. Для нее не нужны сложные и дорогие приспособления для запуска, ракетную установку легко перевезти с места на место, ракеты просты в обращении. По этому пути уже пошли в Италии и во Франции, где широко используются ракеты «Италтрация» и «Зипп». В СССР тоже созданы противогородовые ракеты «Облако» и «Алазани».

По другому пути пошли сотрудники Высокогорного геофизического института в Нальчике. Они пришли к заключению, что снаряды лучше подходят для этой цели. Одно орудие способно защитить большую территорию. Снаряды стоят дешевле ракет, для стрельбы требуется меньше обслуживающего персонала, доставка требует меньше времени, а самое главное — орудие обеспечивает высокую точность попадания при дальности стрельбы до 18 км. Уже разработаны специальные снаряды типа «Эльбрус», на которые получены патенты в Италии и Франции.

Так был решен вопрос о доставке реагента. Но для того, чтобы стрелять, надо еще знать куда, обнаружить ту самую крупнокпельную зону в облаке, определить момент начала стрельбы.

На все эти вопросы отвечает радиолокатор. С сквозь туман и тонкую облачность радиоволны проходят свободно, а от мощных кучевых облаков с крупными частицами-капельками, градинами, снежинками они отражаются. Вот так и находят градоопасные массы в сплошной пелене облаков.

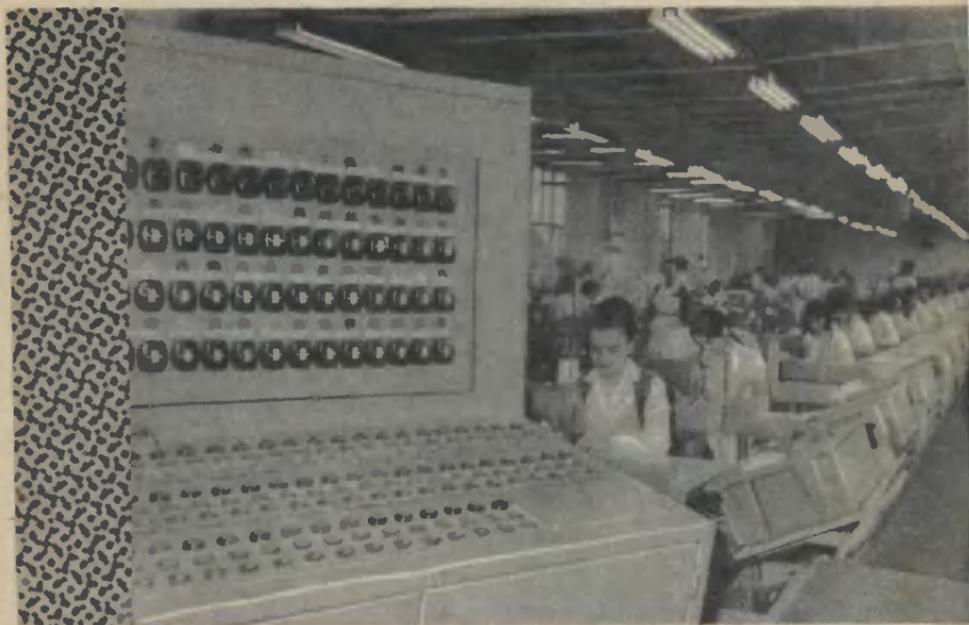
Какова же эффективность от применения этих снарядов? В течение 1966—1970 годов охраняемые от града площади в нашей стране составили 3 млн. га. В текущей пятилетке предусматривается охватить градозащитой 5 млн. га — все площади, требующие охраны в первую очередь. В результате ущерб от града сокращается в 3—4 раза, а стоимость сельскохозяйственной продукции, сохраняемой ежегодно от гибели, исчисляется десятками миллионов рублей.

Продолжая совершенствовать организацию противогородовой службы, ученые уже думают о том, как изменить климат, превратить грозу, остановить тайфун, предупредить землетрясение. Легко представить, каким благодеянием для человека была бы возможность вызывать дождь в нужное время и в нужном месте. Но ведь всего каких-нибудь 10 лет назад и борьба с градом считалась предприятием безнадежным.

В. РОТОВ, инженер



Рис. М. САПОЖНИКОВА



У БОЛГАРСКИХ ДРУЗЕЙ

Мы ехали из Софии в Габрово, известное во всем мире своими анекдотами. Широкая зелено-красная река «Долины роз» сменялась необозримыми садами персиковых деревьев; сине-лиловые, а позднее бледно-голубые горы то отодвигались вглубь, к краю горизонта, то подступали совсем близко к автостраде; широкие новые улицы промышленных городов еще сильнее оттеняли своеобразие взбирающихся в гору узких улочек с двухэтажными домиками под красной черепицей.



На одном из поворотов горной дороги к нам подседа старая болгарка. Солнце, ветер, время оставили свои следы на лице этой женщины. Но глаза были веселые, даже озорные. При первом же «касовском» заходе нашего водителя старушка взмолилась:

— Сынок, не горячись. Я-то еще, пожалуй, выдержу, не смотри, что стара. А мои будущие гусята как же? Ведь за яичницу мне и стотинки не дадут на рынке.

— Сразу видно, что из-под Габрова бабуся. Смотри, пропишут про тебя корреспонденты в газете, — серьезно заметил Паун, сбавляя скорость машины.

Она недоверчиво посмотрела на нас и с хитрой улыбкой ответила:

— Не пропишут. Видишь, молчат, по-нашему не понимают. Потом откуда им знать-то про меня, ведь я-то не назвалась, имени не сказала.

Так и ушла бабуся с плетеной корзиной, в которой безмолвно



лежали будущие гусята, уверенная, что про нее «прописать нельзя».

А водитель предложил:

— Габровские уловки будете слушать?

Встречаются двое габровцев, — начал он. — Один другого и спрашивает: «Ну как ты?» А другой отвечает: «Нету».

В другой раз туристы спрашивают габровца: «А как вы относитесь к спорту?» Отвечают: «Тоже любим. Ведь габровцы обычно выигрывают в футбол только потому, что стремятся сберечь новую сетку».

А почему габровские лошади носят зеленые очки, знаете? Чтобы думали, что едят не опилки, а сено.

Вот так, от души веселясь, мы и въехали в город Габрово.

Но не подумайте, что к Габрову нельзя относиться серьезно. Это большой промышленный город, ведущий свой счет с XV века. Энергичные, предприимчивые габровцы ткали одеяла и поло-

вики, валяли сукна, делали кожу, варили мыло. Именно здесь была открыта и первая светская школа в Болгарии. Факт знаменательный, если вспомнить, что много веков Болгария находилась под турецким игом.

А сегодня Габрово поставляет социалистическим странам электрокары и электротельферы. Габровские измерительные приборы, инструменты, электронную аппаратуру покупают Франция, Италия, Япония, Бельгия, ГДР.

В горкоме комсомола ДКСМ один из секретарей — Димо Димов — рассказал нам о завтрашнем дне Габрова, закономерно считая, что завтрашний день Болгарии делает сегодня и молодежь.

— Летом 1972 года болгарские ребята праздновали свой День техники. Самый большой фестиваль зал был отдан участникам V национального смотра технического и научного творчества молодежи. Этому событию предшествуют обычно математические и физические олимпиады, состязания юных конструкторов, конкурсы по профессиям. Пионерское



ГАБРОВСКИЕ УЛОВКИ



Встретились два габровских шофера на узком мосту, но никто не хотел тратить бензин на задний ход. Один раскрыл газету и стал читать, надеясь, что другому надоест ждать. Но тот вылез из кабины, сел на капот и крикнул:

— Коллега, когда прочтешь газету, дай и мне просмотреть!



В Болгарии свято хранят все, что связано с национальной культурой и бытом. Это и дом любимого писателя Ивана Вазова, где все осталось так, как было при его жизни, и очень характерный очаг в любом старом болгарском доме, и целая деревня Боженци с домами типич-

научно-техническое многоборье проходит под лозунгом «Знаю и умею», у ребят постарше и лозунг пошире — «Думай, решай, твори!». В выставке, представленной в фестивальной зале, участвовали даже ребята из детских садов. Они показали довольно сложные схемы различных машин, соревнуясь в сборке «на скорость» подъемных кранов, автомашин, простейших радиоприемников, безошибочно выбирали нужные детали. И вся эта техника работала.



ГАБРОВСКИЕ УЛОВКИ

Учитель рассказывает школьникам о свойствах металлов.

— Дети, вот сейчас я опущу в кислоту эту золотую монету. Скажите, как, по-вашему, она испортится!

— Нет! — последовал решительный ответ.

— Почему?

— Если б она могла испортиться, вы бы ни за что ее не опустили...

Ребята из младших классов несколько дней были увлечены «Техноградом». Это игра: получил задание провести какую-нибудь операцию — подбери инструменты, покажи правильные приемы работы. Пришел на «железную дорогу» — не ошибись, управляя движением поездов. А на «аэродроме» дай правильный взлет и посадку самолетам. Много занимательных технических задач пришлось решать на смотре юным техникам.

Вот из таких игр и рождается у молодых любовь к науке и технике, возникает потребность активно участвовать в решении больших государственных технических задач. Всего две цифры: во II национальном смотре участвовало 120 тысяч человек, а в IV — уже 680 тысяч юношей и девушек.

На окраине Габрова на фоне высоких гор четко вырисовываются высокие белые корпуса трикотажного комбината «Буря». Буря — подпольная кличка партизанки Стефки Цоневой, погибшей от рук немецких фашистов в 1943 году. И не случайно ее бюст стоит перед главным корпусом комбината. Здесь многочисленная, сильная комсомольская организация, зачинатель многих славных дел.



ной национальной архитектуры, и уникальный этнографический музей «Етър», где и сейчас можно увидеть, с помощью какой «техники» в старые времена ткали, мололи муку, шили полушубки, выпекали хлебцы, отливали колокольцы с нежнейшим звоном...

Мы осмотрели комбинат, его конвейерные линии, разговаривали с работницами. Выяснилось, что и здесь действует клуб ТНТ. Председателя клуба, инженера Ивана Мынчева, на комбинате не оказалось, он руководил прокладкой кабеля в строящемся доме отдыха. Сердито ворчала машина, пока мы взбирались все выше и выше в горы. Вид оказался прекрасным, но любоваться мешал крепкий холодный ветер, ощущались высота, близость облаков, да и осень выдалась холодная.

Разыскали главного энергетика комбината Мынчева. Уселись на лужайке, где буйствовали травы. И вот что рассказал нам председатель клуба.

Когда он был еще пионером, довелось ему гостить у нас в Артеке, в пионерском лагере. Там он впервые и заинтересовался техникой, участвуя в соревнованиях юных авиамоделистов. Вернувшись домой, увлекся экспериментами на уроках физики, стал, как говорится, правой рукой учителя. Затем окончил техникум, а потом и Софийский высший машино-электронный институт имени Ленина. Инженер-радиоэлектронщик сегодня везде нужен. Затял Иван Мынчев большое де-

ло и на «Буре»: молодежное конструкторское бюро решило модернизировать конвейер. Создали систему обратной связи — для этого пришлось сконструировать новый пульт управления (см. фото на стр. 34), изменить планировку рабочих мест и технологию. Около полугода работали вечерами молодые инженеры и рабочие (фото на стр. 35) над электрической схемой пульта, добиваясь, чтобы скорость конвейера совпала с технологическими задачами. В результате сократился весь процесс. Комбинат получил большую экономию средств, группа Мынчева — авторское свидетельство на изобретение. Сейчас это же клубное КБ решает еще одну важную задачу — автоматизацию раскроя трикотажа. Иван Мынчев со своими друзьями мечтает проложить «зеленую улицу» на «Буре» электронике. Это даст государству не один миллион экономии.

...Когда мы уезжали из Габрова, нам подарили по небольшой книжечке — «Габровские уловки». И сказали на прощанье:

— О нас говорят, что габровцы самые знаменитые экононы. Решайте сами.

В. НОСОВА, наш спец. корр.
СОФИЯ — МОСКВА

ПРОФЕССОР
ИВАН
ТОДОРОВ



самый молодой
член-корреспондент
Болгарской академии наук

Интервью берет
Димитр КРЫСТЕВ

— Если бы мы могли говорить о цветах в математике, то без сомнения — это белый и черный. Формулы, написанные мелом на черной доске, абстрактны, но категоричны. Добавьте к ним цвета синий и серебристый различной аппаратуры. Вот мы и попали в хрупкий, я бы сказал филигранный, мир теоретической физики. По крайней мере, эти цвета занимают господствующее положение в кабинете доктора физико-математических наук профессора Ивана Тодорова в его кабинете физического института БАН.

Сам ученый, пусть он не рассердится за это, производит впечатление улыбающегося парня, только что кончившего университет. Он откровенно влюблен в свою «ревнивую жену» — науку, которая не любит, чтобы ее делили, — это его собственные слова. С этим «парнем» (это мое личное мнение) как будто мы еще вчера встречались в классе бывшей 2-й Софийской мужской гимназии, которую он окончил по традиции. Его отец, литератор Тодор Боров (Тодоров), тоже учился в ней.

Иван Тодоров родился в 1933 году, а сейчас является членом-корреспондентом БАН и... Впрочем, дадим ему слово.

— Первая моя научная работа была в области физико-химической. Но мои личные интересы вели меня к математическим проблемам. После того как я окончил Софийский университет, меня сильно заинтересовала дискуссия между советскими учеными, которая относилась к Эйнштейновой теории относительности. Мне показалось, что я могу выяснить что-то по этому дискуссионному вопросу. Я послал письмо в редакцию «Успехи математических наук», которое и было опубликовано. Позже, когда я познакомился с одним из редакторов журнала, он мне сказал, что они были удивлены, получив «благоприятные отзывы спорящих сторон о моей рукописи...».

Иван Тодоров улыбается и легко, естественно продолжает разговор:

— В 1958 году я поехал в командировку в Дубну, в Объединенный институт ядерных исследований. И, по существу, с тех пор возник и начал развиваться мой интерес в области теории элементарных частиц и квантовой теории поля. Этими вопросами я продолжаю заниматься до сих пор.

Это хорошо. Но как объяснить в таком коротком разговоре тот прыжок, который совершил молодой болгарский физик, попавший, по его собственным словам, «так счастливо в школу Боголюбова и Логунова» вместе с другими молодыми и старыми физиками из разных стран, чтобы стать через 10 лет уже соавтором двух крупных советских ученых.

Книга в наших руках. Она называется «Основы аксиоматического подхода в квантовой теории поля». Авторы: Н. Н. Боголюбов, А. А. Логунов, И. Т. Тодоров. Вот что необходимо пояснить. Сейчас академик Боголюбов является директором Объединенного института ядерных исследований в Дубне и секретарем отделения математических наук АН СССР. Профессор А. А. Логунов [член-корреспондент АН СССР] является директором Института физики высоких энергий в Серпухове, где сейчас работает самый большой в мире ускоритель элементарных частиц. И. Т. Тодоров — перед нами. Он улыбается и продолжает:

— Книгу перевели на японский язык. Я получил экземпляр, но только по формулам догадался, что речь идет о нашей книге.

В 1966 году вышла на русском языке другая книга Тодорова — «Аналитические свойства фейнмановых диаграмм в квантовой теории поля», которую в 1971 году перевели на английский.

Вышли в свет и совместные труды Тодорова с Герхардом Маком, профессором Бернского университета, и с Клодом Ициксоном из Франции. И другие работы.

По нашей просьбе Иван Тодоров сам подводит итог:

— Дольше всего я работал в Дубне — десять лет. Потом идет Институт высших исследований в Принстоне (США), где я пробыл около двух лет. Затем Международный центр теоретической физики в Триесте — этот научный центр работает под эгидой ООН — и Институт теоретической физики в Киеве. Некоторое время работал во Франции — в Бюр-сюр-Ивет. Конечно, я не беру во внимание разные научные конференции, лекции и кратковременные командировки...

Как видите, я работаю и в нашем Болгарском физическом институте. Пока по восемь месяцев в году, а остальные четыре я в Дубне...

— Извините, а какие крупные мировые ученые оказали влияние на вас, кроме упомянутых!

— На встрече в Триесте у меня был случай увидеть вместе классиков современной квантовой физики: Пола Дирака, Гейзенберга, Бете. А в Москве я слушал лекции Нильса Бора. Особенное впечатление произвел на меня Дирак. Человек, который на первый взгляд может показаться оторванным от мира, но очень разговорчив. Но и то малое, что говорит, всегда запоминается.

— Вы не можете назвать имена молодых физиков, с которыми поддерживаете связь?

— Я работал вместе с Николаем Черниковым, Владимиром Кадисhevским, который неоднократно приезжал в Болгарию. А также с молодым серпуховским теоретиком Анатолием Оксаком.

— Ваше мнение, товарищ Тодоров: воюют ли ученые!

Вопрос неожиданный. И Иван Тодоров задумывается.

— Я не думал специально о «тактике» и «стратегии» научной работы. Прежде всего нужна особая преданность и любовь. Я уже говорил о «ревнивой жене»...

Будучи школьником и студентом, я увлекался шахматами, у меня был даже первый разряд, меня приглашали участвовать в некоторых встречах. Потом, хотя и с сожалением, пришлось бросить шахматы. Они не отдых для математика. Для научной работы необходима постоянная дисциплина, особенно тогда, когда решение какого-то вопроса не получается так, как хочется...

— Перегруппировка сил и удержание позиций!

— Да! После войны наука изменила свое лицо. В нее вошла настоящая армия новых людей. Я не думаю, что число больших открытий увеличилось пропорционально числу научных работников. Большие открытия сегодня совершаются не часто и большими коллективами. Перешагнуть через средний уровень современной науки совсем нелегко. Увеличивающаяся «конкуренция» особенно характерна для физики элементарных частиц. Там число работающих растет с еще большей скоростью, нежели число публикаций в других областях науки. Как видите, «фронт» современной науки труден для того, кто хочет выйти вперед.

— Между прочим, еще вопрос. Какой чин имеете в армии!

— Младший лейтенант запаса. Я получил прежде всего теоретическую военную подготовку, еще будучи студентом в университете. По специальности я артиллерист. Тогда мы удивляли офицеров, которые нас обучали, главным образом тем, как быстро мы решали математические задачи. Они считали, что в этом основная трудность. Позже, в полевой обстановке, мы поняли, что одной математики недостаточно, нужно еще и точное попадание...

— А какую, хотя бы дальнюю, связь вы видите между вашей работой и ее применением в реальной жизни!

Профессор опять задумался. Зашли в деликатную область — Иван Тодоров боится категорического ответа.

— Мои работы имеют теоретический научный интерес. Человеческое знание, наука — это комплекс, от которого не могут быть оторваны чисто практические вопросы...

В этом случае очень нагляден пример с Резерфордом — открывателем атомного ядра. Всего за десять лет до применения атомной энергии этот большой ученый утверждал, что он убежден, что его исследования никогда не найдут применения...

Вы поймите, было бы демагогией сейчас говорить о каком-то применении моих теоретических разработок. Ускорители элементарных частиц — это самые дорогие сооружения современной науки. Они — те приборы, которые поглощают, но не дают энергии. Я мог бы упомянуть об опытах лечения рака тяжелыми частицами. Они могут фокусироваться с большей легкостью, чем нейтральные рентгеновские лучи. Но эти исследования пока в начальной стадии. И было бы преждевременным писать об этом. Имейте в виду, что все применения (назовем их так), связанные с научной областью, в которой я работаю, базируются на открытиях, на достижениях, известных еще с 1947 года. Но правда также и то, что с течением времени никакое значимое научное открытие не осталось неиспользованным.

Иван Тодоров меняет тему:

— Вы записали имена моих учителей. Среди них должен упомянуть в первую очередь профессора Тагамлицкого и академика Христа Христова. Эти люди еще в первые мои студенческие годы сделали для меня математику и теоретическую физику желанной судьбой. Иногда говорят, что я молодой ученый. А я уже горжусь некоторыми моими учениками. Например, Димитр Стоянов, физик-теоретик, несколько лет работает самостоятельно в Дубне, и его высоко ценят там. А также и Венцеслава Ризова. Он хотя и молодой сотрудник, но уже достиг больших успехов.

— **А вы мне ответите на такой вопрос: какие ваши интересы вне науки!**

— Люблю музыку и художественную литературу. К театру у меня особый интерес. Всюду, где я был, старался посетить интересные театры и спектакли. Люблю московский театр на Таганке. Недавно смотрел там очень интересное «Гамлета».

— **Что вы скажете о современной болгарской литературе!**

— Я боюсь, что недостаточно знаю ее. Последнее время я получил истинное удовольствие, читая новые стихи Благи Димитровой. Люблю также книги Эмила Манова. Они привлекают своей искренностью.

— **Как вы отдыхаете!**

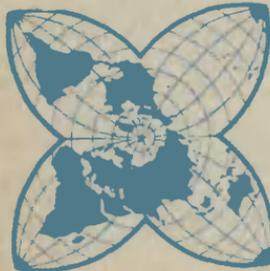
— Я люблю в свободное время ходить в горы.

— **Что бы вы пожелали читателям, которые собираются войти в мир науки!**

— Я бы повторил в несколько иной форме то, что уже сказал: когда человек весь предан науке, то это может доставить ему большую радость и привести к большим успехам. Но человек, который хочет посвятить себя науке, должен осознать всю серьезность проблемы, которой он занимается. Нельзя после первой усвоенной книги думать, что тебе уже все удастся.

Хочу пожелать тем, кто занимается наукой, помнить, насколько важно всегда идти вперед.

Перевела с болгарского М. ИСАЕВА



ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ

ТЕЛЕФОН И ПЕЧА.
Какая между ними связь? Самая прямая. В Швеции во многих квартирах смонтированы устройства, позволяющие включать отопление по телефону. Перед вращением хозяин квартиры звонит домой и затем набирает цифры специального кода. Устройство автоматически включает отопление.

СПЛОКОЯНО, СНИМАЮ.
В ГДР сконструировано устройство, позволяющее снимать кинофильмы, не устанавливая камеру на штатив. Устройство основано на принципе гироскопа. В камере со скоростью 28 тыс. об/мин вращаются два диска,

которые и удерживают ее в равновесии. Особенно полезно будет это изобретение кинодокументалистам, снимающим в основном с рук.

МУСОРНЫЙ ОСТРОВ.
В Голландии разработан проект искусственного острова, на котором разместится гигантская свалка мусора сразу трех стран — Голландии, Бельгии и Англии. Остров должен быть длиной 2 км и шириной 800 м. Он будет стоять на якоря, и к нему будут подходить суда-мусоровозы грузоподъемностью 5 тыс. т. Остров будет не простой свалкой, а заводом, перерабатывающим химические отходы, переплавляющим металлолом, сжигающим ненужный мусор.

ПОЛУЧЕНИЕ ВТУСЬЕРЬЯ



ПЕРЕРАБОТКА
ХИМИЧЕСКИХ
ОТХОДОВ

ДОРОГИ НЕ КАК ДОРОГИ. В Испании, ФРГ и США пона в опытным порядке строят новые дороги. Для них очищают и рыхлят почву на глубину около 25 см. Потом обрабатывают специальными химическими веществами, изменяющими ее физические свойства. После химической обработки вода не задерживается на поверхности, а уходит в более глубокие слои. Значит, она не замерзнет и не взломает дорожку зимой. После химической обработки на почву наносит обычный битумный асфальт или бетона.

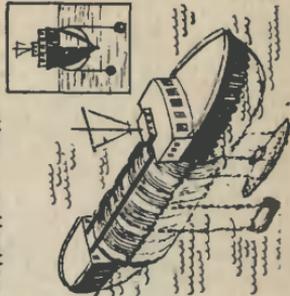
РЕНТГЕН ПО ТЕЛЕВИЗОРУ. Фирма «Сименс» (ФРГ) сконструировала устройство, при помощи

которого рентгеновские снимки можно передавать по телевизору. Самое ценное, что при этом можно стереть то, что не имеет значения для диагноза, и, наоборот, выделить ценное.

«ЭЛЕКТРОННАЯ МЕД-СЕСТРА» сконструирована в Высшей технической школе в Варшаве. Это кардиомонитор, контролирующий сердечную деятельность одновременно нескольких пациентов в больнице. В случае нарушения работы сердца прибор мгновенно сигнализирует об этом.

младенцев и пришли к выводу: по плачу можно определить, здоров ребенок или нет. На основании этих исследований сконструировано устройство, разделяющее плач малышей на «здоровый», «подозрительный» и «больной». Врачи считают, что этот прибор можно применять во всех детских клиниках.

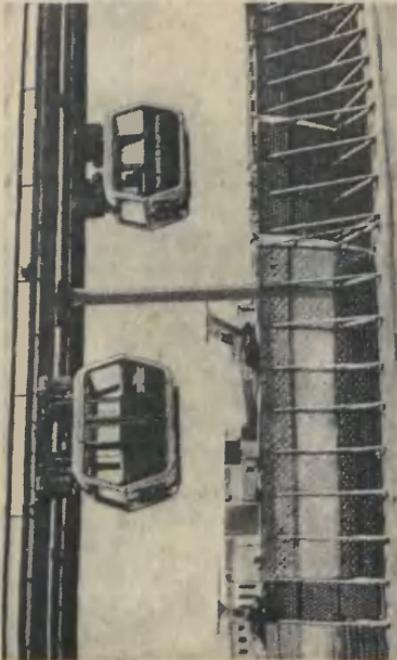
СУДНОПОДЪЕМ НЫ И КРАН сконструировали американские инженеры. Средняя часть судна является огромной лебедкой, на которую может наматываться канат. Велючина грузов, которые может поднимать этот кран, зависит только от грузоподъемности самого судна: это могут быть затонувшие корабли, подводные лодки.



еще более важен, потому что пленка служит прекрасным средством защиты и от коррозии, и от обрастания подводной части всевозможными морскими организмами.

РУКА-ПРОБИНИК. При монтаже телефонных станций и других электронных устройств много времени уходит на поиск нужного провода в пучке из десятков, а то и сотен проводов. Ищут его с помощью омметра. Один щуп омметра подключают к нужному проводу, а второй его конец отыскивают, поочередно прикасаясь к каждому проводку в жгуте. Фирма «Сименс» (ФРГ) разработала оригинальный метод, который позволяет сократить работу до 10—20 сек. Второй щуп в этом методе заменяет рука человека. Жгут разделяют на две части и включают тестер. Рука легко находит, в какой половине жгута провод под током. Эту ловину снова делают пополам, и так далее, пока не найдут нужный провод.

ПЛАЧЬТЕ НА ЗДОРОВЬЕ. Финские и шведские врачи 10 лет исследовали крик грудных



САМОЛЕТ В ПАКЕТЕ. Английские инженеры разработали поливинилхлоридную пленку, на одну сторону которой нанесен клеящий состав. Пленка эта прекрасно прилипает к металлу, и ею могут быть покрыты корпуса судов, самолетов, машин. Заковав таким образом самолет, вы можете, не боясь повредить поверхность, обслуживать его, ремонтировать, монтировать отдельные узлы. Понрытые пленкой полированные металлические поверхности можно обрабатывать даже на станках. А для судостроения этот материал

ТРАНСПОРТ ДЛЯ АЭРОДРОМА. На аэродроме в Далласе в таких кабинках пассажиров за 3 мин. доставляют от самолетной стоянки к выходу.

ТЕЛЕВИДЕНИЕ ПО ПРОВОДАМ. В Бельгии приступили к созданию крупнейшей в Европе системы трансляции телепередач по проводам. Система эта обеспечивает идеальное качество передач, исключает любые помехи. В Льеже и его окрестностях проложено 280 км главного кабеля и 2300 км кабелей для подключения к отдельным точкам.

Фред Хойл

ШАНТАЖ

Рассказ



Рис. А. СУХОВА

Гасси Каррузерс был гений свое- нравный и коварный. А гениаль- ность — далеко не то же самое, что большие способности. Люди большого дарования обычно мо- гут применять свои дарования, и часто весьма успешно, в самых разнообразных областях. Настоя- щий гений подчиняет все свое умение и энергию, весь свой ин- теллект некой одной цели, к ко- торой неуклонно стремится.

Еще будучи совсем молодым, Каррузерс усомнился в превос- ходстве человека над другими жи- вотными. Уже подростком он точ- но уяснил, чем люди отличны от животных: разница между ними заключалась в способности людей хранить знания с помощью речи, а также обучать посредством речи молодежь. Проблема, бросав- шая вызов его острому уму, бы- ла в том, чтобы найти систему коммуникаций, во всем столь же могущественную, сколь язык, ко- торую можно было бы сделать пригодной для остальных высших животных. Главная мысль была не так уж оригинальна, новой была решимость довести идею до ее завершения. Много лет Каррузерс упрямо шел к своей цели.

Гасси не переносил людей, ко- торые беседовали и болтали с животными. Если у животных есть способность понимать человече- ский язык, говаривал он, неужели они бы не постигли его еще ты- сячи лет назад? Беседы были пол- ностью и совершенно бессмыс- ленны. Вы были последним болван- ном, если собирались научить ан- глийскому языку своего щенка или кошку. Что было необходимо, так это понять мир с точки зре- ния кота или собаки. Стоит про- никнуть в их систему, и у вас бу- дет много времени подумать над тем, как посвятить их в вашу.

У Гасси не было близких дру- зей. Наверно, я больше, чем все прочие, был ему другом, но и я виделся с ним примерно раз в полгода. Когда бы мне ни случи- лось его встретить, в нем всегда

было что-то освежающе новое. Он мог отрастить черную оклади- стую бороду или постричься «под ежик». Мог надеть мягкую кепку или облачиться в безупречно сши- тый костюм с Бонд-стрит. Он всегда доверял мне настолько, что показывал свои последние эксперименты. Они были по мень- шей мере замечательны, а вооб- ще-то они превосходили все, что я когда-либо читал или слышал. На мои постоянные уговоры, что он просто обязан это «обнародо- вать», он обычно отвечал долгим хриплым смехом. Лично мне не- обходимость опубликовать его открытия казалась самоочевид- ной, хотя бы с целью добыть деньги для опытов. Но Гасси яв- но смотрел на вещи по-иному. Мне никогда не удавалось понять, как он устраивался с деньгами. Я подозревал, что у него есть частные доходы, и похоже, что так оно и было.

Однажды я получил письмо, в котором приглашался прибыть в субботу, около четырех часов дня по указанному адресу. В самом факте получения письма не было ничего необычного, так как Кар- рузерс уже несколько раз связы- вался со мной подобным обра- зом. Меня поразил адрес — дом в окрестностях Кройдона. До сих пор он вызывал меня в какой-то ветхий сарай в самой отдаленной части Хертфордшира. В моем представлении Гасси и Кройдон как-то не увязывались. Я был на- столько заинтригован, что отло- жил все назначенные дела и как на крыльях поспешил туда к на- значенному часу.

Мое фантастическое предпо- ложение, что Каррузерс мог, как все нормальные люди, жениться и устроиться на обычную, с девя- ти до пяти, работу, оказалось со- вершенно беспочвенным. Громад- ные очки в черепаховой оправе, в которых он щеголял во время наших предыдущих встреч, исчез- ли, сменившись простыми в сталь- ной оправе. Его прямые черные

волосы на этот раз были средней длины. Выглядел он очень мрачно, будто только что репетировал роль Квинса из пьесы «Сон в летнюю ночь».

— Входи, — прохрипел он.

— Что это ты надумал здесь поселиться? — сняв пальто, спросил я. Вместо ответа он разразился свистящим отрывистым смехом.

— Лучше посмотри-ка вон там.

Дверь, на которую указал Гасси, была закрыта. Я был совершенно уверен, что «вон там» найду животных, и так оно и оказалось. Хотя в комнате было темно от задернутых занавесей, свету было достаточно, чтобы я разглядел три создания, усевшиеся перед телевизором. Они внимательно смотрели вторую половину матча Лиги Регби. Это был кот с большим ржаво-красным пятном на макушке, пудель, который сносил на меня глаза в ту секунду, когда я вошел в комнату, и какой-то мохнатый зверь, развалившийся в большом кресле. Мне даже показалось, что он поднял лапу, как бы приветствуя меня. Приглядевшись, я понял, что это был небольшой бурый медведь.

Я достаточно долго знал Гасси, видел много его опытов, чтобы понять, что любые словесные комментарии будут смешными и ненужными. Надлежащая процедура была мне давно уже известна — делать то же самое, что делают животные. Поскольку я всегда был неравнодушен к регби, я сумел вполне естественно устроиться на полу и наблюдать за игрой в компании этого потрясающего трио. Но часто я ловил на себе умный настороженный взгляд медведя. Скоро мне стало ясно, что если я в основном интересуюсь полетом мяча, то животные — борьбой за мяч как таковой. Однажды, когда игрока швырнуло наземь с особенной силой, пудель издал приглушен-

ное тьяканье, которому медведь тут же ответил ворчанием.

Минут через двадцать я был напуган громким лаем пса, хотя в игре не произошло ничего такого, что могло бы объяснить эту вспышку. Очевидно, пес хотел привлечь внимание медведя, всецело поглощенного телевизором. Когда медведь вопросительно взглянул на пуделя, тот драматически указал на часы, стоявшие на пару ярдов левее телевизора. Медведь тут же поднялся с кресла и неуклюже заковылял к телевизору. Он принялся вертеть ручки. Раздался щелчок, и, к моему удивлению, телевизор оказался переключенным на другой канал. Там только что началась спортивная борьба.

Медведь вернулся к креслу. Он вытянулся и, заложив под голову лапу с когтями, лениво развалился в кресле. Один из борцов бешено нападал. Оглушительный удар — и неудачливый борец врезался головой в столбик на углу ринга. Тут кот издал самый страшный звук, какой мне когда-либо доводилось слышать от животного. Затем звук перешел в мощное победное мурлыканье.

Я уже достаточно видел и слышал. Когда я выходил, медведь махнул мне на прощанье жестом какого-нибудь монарха или главы государства, посетившего с визитом другую страну. Гасси я нашел безмятежно распивающим чай в помещении, которое, очевидно, было главной гостиной этого дома. На мои неистовые просьбы рассказать толком, что все это значит, Гасси отвечал своим обычным астматическим смехом. Вместо того чтобы ответить на мои вопросы, Гасси сам задал мне несколько.

— Мне нужен твой совет, совет юриста. В этом ведь нет ничего незаконного, что животные смотрят телевизор? Или что медведь переключает программы?

— Как это может быть незаконным?

— Ситуация несколько сложная. Вот посмотри. — Каррузерс протянул мне отпечатанный на машинке лист бумаги. В нем перечислялись программы передач примерно за неделю. Если это был перечень программ, которые смотрели животные, телевизор, должно быть, был включен более или менее постоянно. Передачи были все на один лад — спорт, вестерны, дешевые драмы, фильмы ужасов.

— Что им нравится, — сказал Гасси как бы в объяснение, — так это зрелище того, как люди рвут друг друга в клочья. Вообще-то, разумеется, это довольно обычный и распространенный вкус. Только немного острее.

Я заметил в заголовке наименование известной фирмы, занимающейся определением КП, то есть Коэффициента Популярности разных передач среди телезрителей.

— К чему здесь эта фирма? Я хочу сказать, какую связь все это может иметь с КП?

— В том-то все и дело. Этот самый дом — один из тех немногих, что подключены к системе еженедельной проверки КП. Вот почему я спросил, позволительно ли Бинго включать и выключать телевизор.

— Уж не хочешь ли ты сказать, что, когда твои звери смотрят телевизор, это регистрируют приборы и на основе полученных данных устанавливается общий Коэффициент Популярности?

— Именно так. И не только здесь, но и еще в трех домах, которые я купил. В каждом у меня целая команда. Медведи очень легко обучаются управляться с ручками.

— Но если это обнаружится, ты представляешь, что поднимется в газетах?

— И очень четко.

Я наконец сообразил. Не мог же Гасси случайно набрести на четыре дома, каждый из которых был недавно подключен к систе-

ме проверки КП телепередач. Насколько я мог судить, в том, что он сделал, не было ничего противозаконного, если он никому не угрожал и ничего не требовал. Будто прочитав мои мысли, он сунул мне под нос клочок бумаги. Это был чек на пятьдесят тысяч фунтов стерлингов.

— Не реализован, — прохрипел он, — с неба свалился. Я думаю, это от какой-нибудь фирмы, рекламирующей спортивные игры. Взятка за молчание. Вопрос в том, не окажусь ли я в ложном положении, если получу по чеку?

Прежде чем я успел сформулировать ответ на этот мудрый вопрос, послышался звон разбитого стекла.

— Еще один, — пробормотал Гасси. — Мне не удалось научить Бинго пользоваться горизонтальными и вертикальными регуляторами. Если что-нибудь не так или программа на минуту прерывается, он со всей силой колотит по телевизору. Обычно при этом ломаются трубки.

— Должно быть, дорогое удовольствие.

— Уходит примерно дюжина телевизоров в неделю. Я всегда держу один в запасе. Будь добр, помоги мне его поднять. Если мы будем медленно поворачиваться, они, пожалуй, могут стать раздражительными.

Мы вытащили из шкафа казавшийся совершенно новеньким телевизор. Ухватившись каждый за угол, мы протиснулись в комнатушку, служившую телезалом.

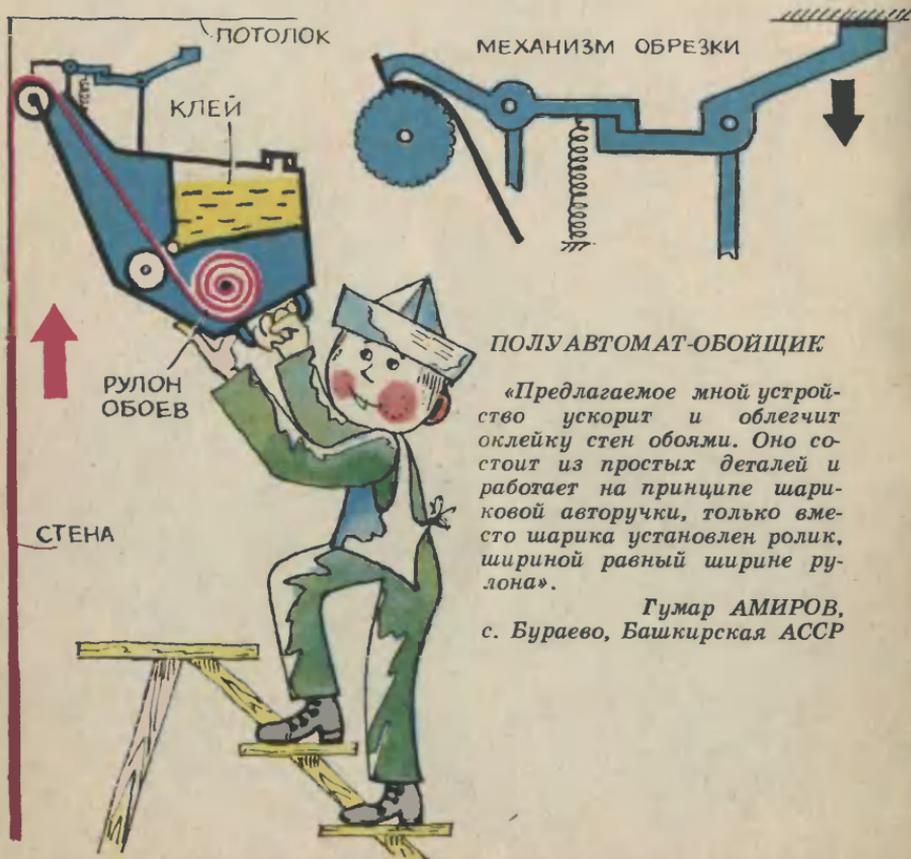
Входя, я услышал невообразимый гвалт, слагавшийся из лая пса, ворчания медведя и пронзительных воплей рыжего кота. Это шумели животные, которых неожиданно лишили их интеллектуальной пищи.

Перевод с английского Л. ЕРМАКОВОЙ

ПАТЕНТНОЕ БЮРО



В этом выпуске ПБ мы рассматриваем изобретения Г. Амирова, С. Комогорцева, Ю. Александяна, Ю. Костенко, С. Зверева, отмеченные авторскими свидетельствами, и ряд других интересных предложений.



ПОЛУАВТОМАТ-ОБОЙЩИК

«Предлагаемое мной устройство ускорит и облегчит оклейку стен обоями. Оно состоит из простых деталей и работает на принципе шариковой авторучки, только вместо шарика установлен ролик, шириной равный ширине рулона».

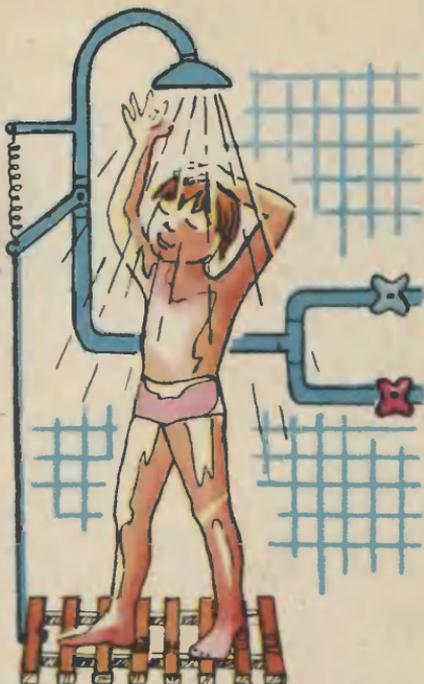
Гумар АМИРОВ,
с. Бураево, Башкирская АССР

КАК СБЕРЕЧЬ ВОДУ

«Предлагаю автоматический кран для душевых и бань. Работает он так: когда встанут на деревянную подставку, соединенную рычагом с главным краном, пружина под ней сжимается и рычаг открывает кран. Когда выходят из-под душа, подставка под действием пружины поднимается и закрывает кран».

Юрий АЛЕКСАНЯН

с. Левокумское,
Ставропольский край



Шипы

БОЛЕЕ ЭЛАСТИЧНАЯ
РЕЗИНА



ДАВЛЕНИЕ СНИЖЕНО

ДАВЛЕНИЕ ПОВЫШЕНО



МЯГКИЙ
ГРУНТ



АСФАЛЬТ

СНОВА ГРУНТОЗАЦЕПЫ

«Я предлагаю простую систему управления грунтозацепами для грузовых автомобилей. Водитель, выезжая на твердое асфальтовое покрытие, включает компрессор. Более эластичная средняя часть покрышки, на которой нет шипов, раздуется несколько больше краев, и машина поедет, не задевая за грунт шипами. Слезая на бездорожье, надо снизить давление в камерах шин».

Сергей КОМОГОРЦЕВ

с. Верхняя Хила
Читинской области



КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

По девятому пятилетнему плану в Советском Союзе построят 570 миллионов квадратных метров жилья. Это значит, что на стены квартир придется наклеить 1,5 миллиарда квадратных метров обоев — примерно половина территории государства Люксембург. Длина же этого гигантского рулона — 2 миллиона километров — в пять раз превышает расстояние от Земли до Луны. Теперь можно представить, какой огромный труд нужен только для оклейки. Работы эти плохо поддаются механизации.

Предлагаемое Гумаром устройство пока не то, что можно сегодня сделать и завтра применить. Его еще надо отработать, или, как говорят конструкторы, «довести до ума». Какие же изменения следует внести в проект Гумара? Во-первых, клеить лучше сверху вниз, чтобы полоса под собственным весом устанавливалась вертикально. При оклейке снизу возникнут трудности в выдерживании вертикальности полосы. Во-вторых, вес приспособления с рулоном обоев окажется достаточно большим. Если его придется поднимать, прижимать к стенке и следить за правильностью наклейки обоев, то производительность труда отделочников вряд ли возрастет. Может быть, лучше устройство разместить на раме с двумя вертикальными направляющими, а поднимать и опускать его посредством троса и барабана. Обязательно следует ввести мягкий прижимной валик для приглаживания обоев. Возможно, что конструкторы, которых заинтересует предложение Гумара, пойдут совершенно другим путем. Тем не менее и правильная постановка задачи значит очень многое.

Жарким летом прошлого года как-то по-новому раскрылись цена и значение воды. Именно поэтому к нам все чаще приходят предложения по экономии воды.

Предложение Юрия Алексаняна хоть и относится к категории малой автоматизации, но по стране эффект может получиться очень большой. Однако здесь есть еще над чем поработать. Подставку приходится регулярно снимать, чтобы помыть пол под душем. Поэтому конструкция должна позволять быстрое и удобное расцепление и сцепление ее с тягой. Надо подумать также над тем, как защитить пружину от интенсивной коррозии, ведь работать ей в условиях повышенной влажности. Может быть, пружину следует заменить резиной?

Подобное предложение прислал в ПБ Юрий Костенко из г. Светловодска Кировоградской области. Ему тоже присуждается авторское свидетельство.

Регулируемый грунтозацеп С. Комогорцева позволяет приспособиться к любой дороге и, по мысли автора, не требует выхода водителя из кабины. Однако реализовать предложение не так просто, как кажется на первый взгляд. Ведь для этого нужно сконструировать систему централизованной накачки камер, которая могла бы в случае необходимости выпускать из них часть воздуха. Но возможен и более простой вариант: компрессор или баллон со сжатым воздухом. Уже существуют баллоны со сжатым воздухом размером несколько больше обычной бутылки. Воздуха в них хватает для нескольких зарядок шин автомобиля. Вот они и пригодились бы для предложения Сергея. Выпуск воздуха много проще, но и там должны быть предусмотрены какие-то ограничивающие устройства, чтобы не выпустить больше, чем нужно.

А изготовление покрышек с различной эластичностью в поперечном сечении не составит трудностей для промышленности.



Дирижабль, легкий в управлении

Несколько лет назад сторонники дирижаблестроения восприняли было духом. Легкие и прочные материалы, возможность получения в необходимых количествах гелия — казалось, все есть для того, чтобы в небо поднялись усовершенствованные мастодонты. Однако до сих пор этого не произошло. Не последнее место занимает здесь проблема подъема и спуска дирижабля.

По принципу действия дирижабль сродни подводной лодке. Каждый из них, подчиняясь закону Архимеда, плавает в своей среде. И все-таки лодка оказывается в более благоприятных условиях. Ведь чтобы телу постоянного объема подняться вверх или опуститься вниз, нужно изменить вес. Когда заполняются балластные отсеки лодки водой, то она очень быстро прибавляет в весе — вода почти в тысячу раз тяжелее воздуха. У дирижабля этот процесс гораздо сложнее, так как воздух только в восемь раз тяжелее гелия. Чтобы дирижабль снизился, нужно очень большое количество гелия заменить воздухом.

Очень интересный способ изменения подъемной силы дирижабля предлагает Сергей Зверев из города Покрова Владимирской области. Его дирижабль жесткой конструкции заполнен внутри емкостями из эластичных материалов.

Для снижения дирижабля в пустые емкости нагнетается воздух, он сжимает емкости, заполненные гелием, и частично занимает их место. В результате общий вес дирижабля увеличивается, а его подъемная сила уменьшается. Для увеличения подъемной силы воздух выпускается, легкий газ расширяется и занимает прежний объем. Сергей произвел расчеты изменения подъемной силы для дирижабля объемом 10 000 куб. м. Если «потеснить» гелий на 10%, то есть поднять его давление на 0,1 атм, то вес дирижабля увеличится на 1290 кг. Это составляет 30% к его первоначальному весу, когда он заполнен гелием.

Неужели так просто? Нет. Просто стравить воздух из баллонов это можно сделать быстро и как угодно медленно, а вот накачать 1290 кг воздуха в баллоны гораздо труднее, потребуются время и мощный компрессор. Вес его окажется около 1200 кг — для дирижабля немалый. Правда, Сергей предлагает использовать для нагнетания емкостей отработавшие газы двигателей или испарение жидких газов. Отработавшие газы позволяют решить задачу с известными трудностями, а вот испарение жидких газов бесполезно, так как их вес в жидком и газообразном состоянии одинаков. Кроме того, корпус дирижабля и эластичные материалы должны быть рассчитаны на повышенное давление, что тоже приведет к увеличению веса.

В общем, задача не так проста, как кажется на первый взгляд, но, хотя и сложная, очень интересная и разрешимая. Поэтому мы и адресуем ее конструкторам XXI века.



«ВЫДАЙТЕ МНЕ ПАТЕНТ...»



Говорят, что, когда Зингер изобрел свою швейную машину, он поручил юристу так сформулировать заявку, чтобы за время действия патента ни один изобретатель не смог предложить что-нибудь подобное и нарушить получаемые им привилегии. Через несколько дней юрист принес ответ: «Швейная машина Зингера отличается тем, что у ее иглы отверстие для нитки находится около острия». И хотя с тех пор прошло более ста лет, а швейные машины давно стали изготавливаться полуавтоматическими, с электрическим приводом, данная формулировка сохраняет свою силу.

А вот другому американцу, Хайраму Максиму, изобретателю известного пулемета «максим», не повезло. Предмет изобретения был сформулирован не совсем четко; и вскоре другие изобретатели, изменив некоторые детали, сумели «обойти патент». Неудача настолько потрясла Х. Максима, что на протяжении всей последующей жизни он подал только одну заявку... на мышеловку. Так что от составления заявки зависит порой судьба изобретателя.

Конечно, заявки, присылаемые в Патентное бюро журнала, не требуют столь точной формулировки предмета изобретения, как в вышеприведен-

ных примерах, но для ускорения и успеха дела оформление заявок должно быть упорядочено. Каждое предложение передается редакцией инженерам-консультантам по специальности. Они готовят заключение и рекомендуют в случае положительного отзыва рассмотрение его на Экспертном совете Патентного бюро.

Заявки, оформленные в произвольном виде, создают дополнительные трудности как в работе Патентного бюро, так и самих заявителей. В одном кратком письме иной раз предлагается пять-шесть предложений из разных отраслей техники. Такое письмо приходится последовательно передавать нескольким консультантам, а это приводит к задержкам в рассмотрении предложений и ответов заявителям. По существу предложения часто содержатся недостаточно информации. Чтобы дать окончательное заключение, приходится запрашивать у автора дополнительные данные, а это тоже приводит к задержкам, иногда на длительный срок.

Бывают случаи, когда авторы забывают указать свой адрес, имя и фамилию или указывают их не полностью. Один из наших ленинградских читателей прислал хорошее предложение, указал улицу и номер дома, но не указал квартиру и фами-

лию. Его пришлось разыскивать через почтовое отделение. Как только его разыскали, он немедленно уточнил свое предложение и сообщил, как говорят военные, свои точные координаты.

Многие авторы увлекаются пространством описанием деталей своего предложения и забывают сказать о взаимодействии этих деталей — иначе говоря, о принципе действия. Редко кто четко формулирует элементы нового в своем предложении и часто упускает из виду экономикку, то есть выгоды, которые дает или обещает дать вносимое предложение. А в конечном счете это самое главное.

Итак, как же надо оформлять заявку в Патентное бюро «ЮТ»? В хорошо оформленной заявке должен быть указан предмет изобретения, то есть дан ответ на вопрос, что предлагается, краткое описание деталей изобретения и возможно более подробное взаимодействие деталей или принципа действия, а также перечислены особенности изобретения — его отличия от существующих. Желательно в предложении перечислить выгоды, которые получаются при внедрении предлагаемого изобретения. В конце предложения нужно указать фамилию и имя автора, а также адрес, желательно печатными буквами или четким почерком. Если обратный адрес пишется четко на конверте, то в письме его можно не повторять.

В тексте предложения или на отдельном листочке нужно дать эскиз или рисунок изобретения, исполненный любыми средствами.

По возможности избегайте описания в одном письме нескольких изобретений из разных областей техники. Если это почему-либо необходимо, то каждое изобретение оформляйте на отдельных листочках. На

пример, наш неутомимый изобретатель Сережа Ложкин из Малаховки в одном тексте внес пять предложений, начиная от «вечного двигателя» и кончая использованием лазера на тракторе. А вот Сергей Шалденков из Москвы дал три предложения в одном тексте, но все они из одной отрасли техники — это не затрудняет работу Патентного бюро.

Избегайте предложений «вечных двигателей». На такие предложения всегда будет отрицательный ответ. В предложениях и изобретениях, связанных с использованием магнитных сил, надо иметь в виду, что сила притяжения или отталкивания магнитов обратно пропорциональна квадрату расстояния. В использовании магнетизма впереди огромное поле деятельности для изобретателя. Это не «вечный двигатель».

При разработке предложений обратите внимание на то, что в настоящее время придается огромное значение изобретениям, которые обеспечивают ликвидацию тяжелого ручного труда, снижение трудоемкости и стоимости, повышение производительности труда, улучшение условий труда и безопасности работы. Большое внимание уделяется также предложениям по охране природы.

В. СМЕРНОВ,
инженер

Рис. В. СТОЛЯРОВА
и А. МАТРОСОВА

Патентное бюро журнала рассматривает только предложения молодежи в возрасте до 20 лет. Посылая письмо в редакцию, не забывайте ставить на конверте шифр „ЛБ“.



«Волшебник из Вильнюса» — так называлась одна из последних статей Льва Павловича Теплова, опубликованная на страницах «Юного техника». Человек громадной эрудиции и тонкого понимания инженерного искусства, он любил и умел находить в жизни волшебников и волшебное и писал об этом умно, легко и увлекательно.

Лев Павлович Теплов оставил после себя несколько книг и много превосходных статей, посвященных проблемам современной науки и техники. С любовью и талантом работал он над изданием для вас, ребята, — приложением к «ЮТ» «Умелые руки».

Он оставил нам память о себе как о человеке умном, добром и оригинальном.

После консультаций со многими инженерами и механиками, в частности с иркутским изобретателем Эвальдом Бокмельдером и руководителем кружка микротранспорта Альбертом Селивановым из Саратова, мы решили предложить читателям вместе поработать над проектом автомобиля-вездехода, который назван «интрациклом». Буквально это слово переводится так: «внутри колеса».

Интрацикл — это самоходная транспортная машина, сочетающая достоинства колесного и гусеничного движителей, быстроту движения по хорошим дорогам и способность преодолевать почти любое бездорожье. Такая машина пригодится туристу, охотнику и рыболову, колхозному бригадиру, мелиоратору и разведчику недр. На стоянке или в гараже она займет площади меньше, чем мотоцикл.

Состоит интрацикл из двух концентрических ободьев. Внутренний обод с кабиной и двигателем на трех катках катится по внешнему, а внешний обод своей пневматической шиной с той же скоростью катится по земле, и поэтому кабина не вращается.

Самое важное достоинство интрацикла — безопасность движения. Попробуйте — мысленно, конечно! — на любом другом виде транспорта врезаться с ходу в каменную стену... Только с водителем интрацикла ничего не случится, он лишь покувыркнется со своей кабиной внутри колеса и погасит скорость. При скатывании с крутого склона интрацикл не сможет перевернуться вверх тормашками — «тормашек» у него просто нет.

Как известно, проходимость колесной машины возрастает с увеличением размера ее колес. И тут интрацикл вне конкуренции. У него хоть и одно колесо, но диаметром в полтора метра,

ИНТРАЦИКЛ

(См. рис. на 1-й странице обложки)

а ширина колеса такая, что удельное давление на грунт ничтожно. Интрацикл не завязнет в топком месте или в песке. Он такой узкий, что проедет по горной тропинке или между деревьями в лесу. А огромная, надутая воздухом камера его единственной шиной обеспечивает непотопляемость интрацикла в воде при любой погоде.

Управлять интрациклом на ходу можно будет безо всякого руля, только движениями корпуса водителя: наклоните машину вправо, она и повернет вправо, потому что края ее шины образуют как бы набор конических поверхностей.

Известно, что некоторые зарубежные спортсмены уже строили интрациклы и катались на них, но это были простенькие машины вроде мопеда, а не автомобили. При этом обнаружилось много конструктивных сложностей, над которыми стоит поломать голову.

Естественно, что у интрациклиста плохой обзор дороги вперед. Но система из большого зеркала, установленного в кабине на месте ветрового стекла, и двух маленьких зеркал-«закрылков» за спиной водителя, как мы надеемся, устранил этот недостаток. Она позволит водителю видеть путь спереди и сзади, не поворачивая головы.

Остановливаясь, делая поворот на месте или на малой скорости, интрациклист был вынужден выставлять ноги, как мотоциклист или велосипедист. Это не позволяло оборудовать закрытую кабину, превратить интрацикл из

спортивного снаряда в удобное средство транспорта. Э. Бокмельдер предложил снабдить интрацикл двумя выдвигными колесиками на штангах — с тормозами, но без привода.

Вероятно, по воде интрацикл мог бы плыть, не теряя устойчивости и в вертикальном положении, так как центр тяжести у него расположен очень низко. Но А. Селиванов считает, что кабина интрацикла должна быть свободно подвешена на горизонтальной оси во внутреннем ободе, чтобы при любом наклоне колеса водитель сохранял вертикальное положение, и тогда колесо может ложиться на воду плашмя. Однако в этом положении интрацикл грести протектором не может, и для движения в воде ему потребуется винт или водометный движитель.

Остальные подробности конструкции интрацикла — расположение и охлаждение двигателя, забор воздуха для него и выхлоп, вентиляция кабины и подвеска ее к каткам, размещение бензобака, оборудования и органов управления — пока туманны. Механики считают, что наилучшую компоновку машины можно получить лишь в результате обкатки и переделок опытного образца. На этот случай они не советуют возиться, изготавливая внешний обод, шину и камеру, а взять готовое колесо от трактора.

Мы с благодарностью примем все подсказки и советы, которые придут в голову читателям.

Л. ТЕПЛОВ

КЛУБ «XYZ»



X — знания.

Y — труд,

Z — смекалка.

Клуб ведут преподаватели,
аспиранты и старшекурсники
МФТИ.

В этом выпуске Клуба — продолжение путешествия в мир инертных газов (начало см. в № 2 за 1973 год), задачи и анкета, из которой мы хотим узнать ваше мнение о работе Клуба.

Напоминаем, что все письма в Клуб обязательно должны иметь пометку на конверте „В Клуб XYZ“.

В конце XIX века лондонский журнал «Панч» поместил карикатуру, на которой гелий был изображен хитро подмигивающим человеком. Текст под рисунком гласил: «Наконец-то меня изловили и на Земле! Как долго это длилось! Интересно знать, сколько времени пройдет, пока они догадаются, что делать со мной?»

В самом деле, на что нужны были газы инертные, не вступающие ни в какие химические реакции?

Но в одну из сентябрьских ночей 1915 года на подступах к Лондону был подбит немецкий дирижабль. Обычно при попадании зажигательного снаряда дирижабль мгновенно вспыхивал и сгорал.

В МИРЕ

Тут же происходило нечто непонятное для английских зенитчиков — истекая газом через пробоину, дирижабль медленно улетал обратно.

Эту задачу разъяснили химики. В адрес британского адмиралтейства они писали: «...немцы нашли способ добывать гелий в большом количестве и на этот раз наполнили оболочку своего цеппелина не водородом, а гелием».

Так началась эра использования газов, главной особенностью которых была инертность. Именно эта особенность и стала основой их использования.

Сейчас более 75% вырабатываемого гелия потребляют многочисленные отрасли машиностроения и металлургии, те, в которых производятся или обрабатываются особо чистые вещества и сплавы.

В инертной атмосфере гелия производят сварку металлов, которые на воздухе окисляются. В атмосфере гелия сохраняется чистота металла, обеспечивается прочный шов. Ведь гелий не всту-

пает в реакцию с металлами, он защищает расплавленный металл от образования окислов. Выплавка титана, циркония и вольфрама из руд и их механическая обработка также производятся в инертной среде.

Сжатый гелий применяется в ракетях и управляемых снарядах в качестве двигательной силы при подаче топлива в камеру сгорания. Легкий и инертный гелий — идеальное средство для перекачивания огнеопасных жидкостей и порошков, лучшее средство для быстрой и безопасной сушки легко взрывающихся веществ.

Атмосфера гелия — превосходная среда для консервирования пищевых продуктов, они сохраня-

твление так называемого гелиевого, или искусственного, воздуха — смеси одного объема кислорода и четырех объемов гелия. Этот воздух применяется для лечения и профилактики ряда заболеваний. Таким воздухом дышат водолазы.

Гелий не одинок. Инертность других газов также используется в науке и технике.

Пожалуй, меньше всех находит применение неон: только в электровакуумной технике, в светящихся красным светом неоновых светильниках.

Другие же газы применяются в электротехнике, металлургии, геологии, медицине.

И сразу после открытия, и еще

ИНЕРТНЫХ ГАЗОВ

ют в ней первоначальный вкус и аромат.

Но не одной инертностью характерны инертные газы. У них найдены свойства, позволяющие их использовать в разных областях науки. Низкий коэффициент рефракции гелия позволяет заполнять им пространство между линзами в оптических инструментах. Гелием наполняют ионизационные камеры, счетчики импульсов, камеры Вильсона, некоторые типы радиоламп.

Хорошая электропроводность гелия и его способность светиться различным цветом используются в разреженных газосветных трубках и лампах. В зависимости от давления, примеси другого инертного газа, рода и интенсивности электрического тока гелиевые трубки светятся розовым, оранжевым, ярко-желтым и иными цветами. При мгновенном разряде гелий вспыхивает ярким белым светом. Такие источники света используются для скоростной фотографии.

Десятки тысяч кубических метров гелия расходуются на приго-

многие десятилетия спустя для ученых специфичность и практическая ценность элементов нулевой группы состояла именно в их инертности. Правда, инертность эта не была абсолютной, ведь благородные газы сжимаются, сжижаются и отвердевают подобно любым другим газам. И вот где-то в первой четверти XX столетия ученые стали задумываться над вопросами, касающимися возможности получения химических соединений, включающих инертные газы. Сначала были получены гидраты ксенона, криптона и радона. Затем в 40-х годах были получены и изучены соединения ксенона и криптона с гидрохиноном. Но подобные образования еще не истинные химические соединения, поскольку у атомов благородных газов наружная электронная оболочка оставалась нетронутой.

Хотя и была теория о возможности существования химической связи у криптона и ксенона с наиболее электроотрицательными элементами, но попытки синтезировать фториды и хлориды ксено-

на, несмотря на использование низких температур, электрических разрядов и ультрафиолетового облучения, а также опыты, проведенные в Германии по воздействию электрического разряда на смесь фтора с криптоном и ксеноном, окончились неудачно. Это обстоятельство успокоило химиков и укрепило репутацию «инертных» у благородных газов, а активные попытки получить соединения прекратились более чем на 20 лет.

Но в 1962 году, не прибегая к особым экспериментальным ухищрениям, было получено первое истинное химическое соединение ксенона. И на сегодняшний день уже получено несколько десятков соединений радона, ксенона и криптона. Если для радона известны лишь его фториды, разлагающиеся с заметной скоростью, и несколько комплексных соединений дифторида криптона, то химия ксенона, пожалуй, столь же богата, как и химия большинства элементов периодической системы.

Первые же полученные химические соединения инертных газов вызвали пристальный интерес. Он возник вследствие нескольких причин. Во-первых, эмоционально воздействовал тот факт, что долгое время считавшиеся инертными газы оказались на самом деле достаточно деятельными. Во-вторых, новые соединения оказались хорошим объектом для испытания существующих теорий химических связей. И, наконец, целый ряд уникальных свойств новых соединений привлек к ним внимание практиков.

Прежде всего это сильнейшие из известных в настоящее время окислители. Эти свойства, очевидно, в скором времени будут использоваться в ракетной технике.

Некоторые соединения — самые мощные из известных ВВ.

Еще более важна способность некоторых инертных газов образовывать твердые соединения с



СКОЛЬКО на земле ВОЗДУХА



Вопрос, вынесенный в заголовок, и сам по себе достаточно интересен. Он нередко встречается на приемных экзаменах. Кроме того, разобравшись в этом довольно несложном вопросе, вы легче справитесь с более сложными задачами, которые мы собираемся обсуждать. Итак:

продуктами деления урана. А хранить твердый продукт значительно проще, чем газообразный.

Эти и многие другие преимущества могут оказаться уже в ближайшем будущем чрезвычайно полезны с практической стороны, причем ученым еще много предстоит работать, чтобы окончательно лишить «благородства» и остальных членов этой группы — аргон, неон и гелий. Можно ожидать, что синтезировать эти соединения можно будет в условиях низкотемпературной плазмы.

Наше знакомство с миром инертных газов подошло к концу. Можно с уверенностью говорить о том, что в науке и технике завтрашнего дня они завоевуют новые позиции.

В. ЗАВОРОТОВ,
инженер

Задача 1. Какова масса атмосферы?

На каждый квадратный сантиметр поверхности Земли действует сила атмосферного давления, равная примерно 1 кг. Но эта сила — не что иное, как вес воздуха, находящегося над этим квадратным сантиметром. Масса этого воздуха, очевидно, равна $m=1$ кг. Вспомнив, что радиус Земли $R=6400$ км, получим массу атмосферы

$$M = m \cdot 4\pi R^2 = 5 \cdot 10^{18} \text{ кг.}$$

Много ли это? Масса Земли составляет около $6 \cdot 10^{24}$ кг — масса атмосферы менее одной десятичной доли процента этой величины.

Теперь нам не покажется трудной следующая задача.

Задача 2. Определите высоту равноплотной атмосферы Земли.

Что здесь имеется в виду? Предположим, что весь воздух, составляющий атмосферу Земли, сосредоточен вблизи ее поверхности, и притом плотность воздуха всюду одинакова и равна той, ко-

торая в действительности наблюдается у поверхности Земли. В этой задаче предлагается найти высоту (если хотите, толщину или глубину) такого слоя воздуха.

Начнем опять с того, что над каждым квадратным сантиметром поверхности Земли находится 1 кг воздуха. При нормальных условиях он занимает объем $22,4 \text{ л} \cdot 1000/29 \approx 7,7 \cdot 10^5 \text{ см}^3$. Значит, если бы над каждым квадратным сантиметром поверхности находилось $7,7 \cdot 10^5 \text{ см}^3$ воздуха при нормальных условиях, то масса такой «атмосферы» была бы равна массе реальной атмосферы Земли. Но это равносильно утверждению, что высота равноплотной атмосферы Земли $7,7 \cdot 10^5 \text{ см} = 7,7 \text{ км}$.

Понятие равноплотной атмосферы окажется полезным при решении следующей задачи.

Задача 3. Монохроматическое излучение инфракрасного лазера при распространении в атмосфере поглощается парами воды, так что при нормальном давлении и температуре 27°C энергия излучения падает в 5 раз на горизон-

Давайте посоветуемся

Наш Клуб существует уже шесть лет. За это время в нем опубликовано немало статей, рассказано об экспериментах, предложены сотни задач...

Как нам работать дальше? Члены Клуба, давайте подумаем об этом вместе.

— Кого из ученых попросить рассказать о новом в физике и математике? О чем конкретно?

(назовите фамилии и темы)

— Хотите ли вы регулярно знакомиться с задачами вступительных экзаменов по физике и математике? _____

— Публиковать ли статьи, в которых разбирается методика решения типовых задач по физике и математике в объеме средней школы? _____

Или чуть шире? _____

— Интересуют ли вас исторические обзоры о фундаментальных открытиях в науке? _____

тальном участке длиной 4,25 км. Как поглощается это излучение при прохождении всей атмосферы Земли по вертикали? Отношение давления паров воды к общему давлению считать постоянным по всей высоте атмосферы.

В первую очередь обратим внимание на то, что ответ задачи 3 зависит от условий, в которых находится воздух у Земли. Простой пересчет к температуре 27° С дает толщину равноплотной атмосферы 8,5 км. Ясно, что в равноплотной атмосфере ослабление излучения не зависит от направления его распространения. Значит, если через каждые 4,25 км излучение ослабляется в 5 раз, то при прохождении всей толщи атмосферы оно ослабится в 25 раз. Подумайте, почему распределение атмосферы по высоте не влияет на результат.

А теперь проверим, полезна ли эта заметка. Поможет ли она вам решить следующие задачи?

Задача 4. В простейшей модели атмосферы Марса предполагается, что планету окружает равноплотная атмосфера, высота которой $H=25$ км. Температура на поверхности планеты $T=300^\circ\text{К}$. Каков

средний молекулярный вес газов, входящих в состав атмосферы Марса? Радиус Марса $R=3400$ км, его масса $M=0,6 \cdot 10^{27}$ г, гравитационная постоянная $\gamma=6,7 \cdot 10^{-8}$ см³ г⁻¹сек⁻².

Ответ: $\frac{R_g T R^2}{\gamma M H} = 29$, где R_g — га-

зовая постоянная.

Задача 5. Инфракрасное излучение определенной длины волны сильно поглощается метаном СН₄. При нормальных условиях слой чистого метана толщиной 1 см поглощает 98% энергии излучения. Во сколько раз ослабится такое излучение при прохождении атмосферы Земли по вертикали? При расчете весовую долю метана в атмосфере принять равной $1,4 \cdot 10^{-6}$.

Ответ: Приблизительно в 2,5 тыс. раз.

Обращаем ваше внимание на то, что данные, приведенные в условиях задач, и результаты расчетов округлены с точностью до нескольких процентов. Это следует иметь в виду и при решении контрольных задач.

— Как проводить конкурсы? _____

(в каждом номере, поэтапно, раз в год)

— Какие эксперименты вас больше интересуют — те, которые можно проделать самому, как говорят, «на пальцах», или сложные фундаментальные эксперименты? О каких экспериментах вам хотелось бы узнать? _____

— Знакомить ли вас со специальностями современных ученых, рассказывать ли об их работе? Какие специальности вас больше интересуют? _____

— Хотите ли вы познакомиться со студентами МФТИ, услышать об их учебе и научной работе? _____

— Ваши предложения и пожелания: что вы еще хотите прочитать на наших страницах? _____

Отрежьте листок и пришлите нам. Если мыслей у вас много и они не уместятся на этом листочке, будем рады получить от вас большое письмо.

Т

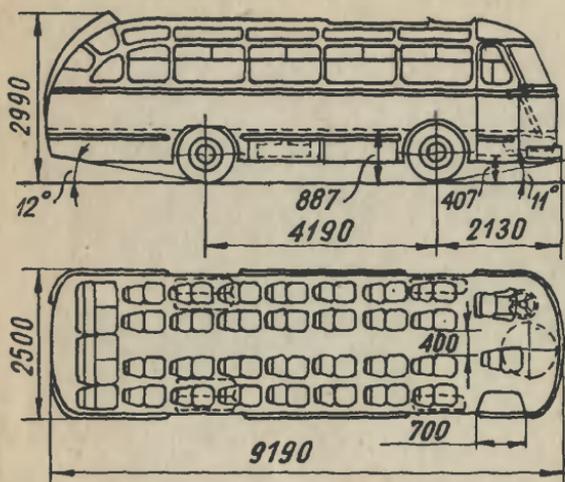
сухопутный
автобус ЛАЗ-697Е
«Турист» (4×2)



Т

водный
теплоход
«Александр Пушкин»





**АВТОБУС ЛАЗ-697Е
«Турист» (4×2)**

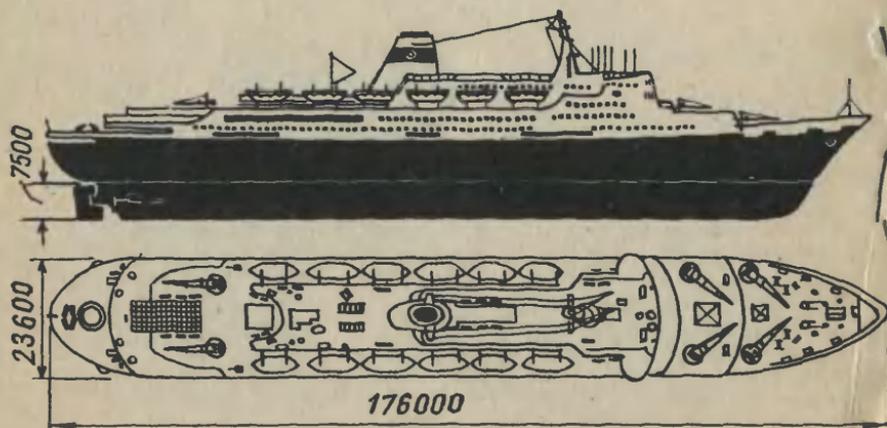
Туристский автобус
выпускает Львовский
автобусный завод с
1963 года.

Кузов — вагонного ти-
па, с несущим основа-
нием, имеет две двери,
в том числе одну для
пассажиров.

Число мест — 33.
Собственный вес —
6950 кг.
Полный вес —
10 230 кг.
Максимальная ско-
рость — 75 км/ч.
Двигатель — ЗИЛ-130Я2.

ТЕПЛОХОД «АЛЕКСАНДР ПУШКИН»

Брутто-регистрационный тоннаж — 19 018 регистровых т.
Грузоподъемность — 1500 т.
Пассажировместимость — 700 человек.
Скорость — до 20 узлов.



НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ



Дорогая редакция! С детства мечтал стать моряком, но недавно с большим огорчением узнал, что мечте моей не суждено сбыться — подвело здоровье. И все же я хотел бы избрать специальность, связанную с морем. Расскажите, пожалуйста, какие профессии нужны в морских портах!

В. ТЕЛЕГИН, г. Пенза

У НАС В ПОРТУ...

Дальний берег Сухого Лимана тонет в тумане, сливается с морем. Вблизи у железобетонных причалов красуются десятки морских судов. Над ними поднимается густой лес кранов. А вдоль всего причального фронта, насколько хватает глаз, аккуратные островки грузов прорезывают ленты железнодорожных путей. К монотонному гулу моторов, к резким свисткам электровозов примешиваются гудки уходящих теплоходов.

Таков сегодня Ильичевский порт.

Всего 15 лет назад сюда пошло первое судно. А теперь у причалов Ильичевска развеваются флаги 38 стран. Голубые трассы на штурманских картах соединили его со 105 портами мира.

И днем и ночью здесь идет работа. Писти судовых трюмов глотают уголь, руду, зерно, минеральные удобрения, строительные материалы, продовольственные товары. Но не только. Все чаще краны переносят на палубы иностранных судов автомобили отечествен-

ных марок, тракторы, сельскохозяйственные машины, станки, аппаратуру нефтеперерабатывающих заводов, тяжелое энергетическое оборудование.

У семи тысяч портовиков Ильичевска профессии вполне обычные, земные — крановщик, машинист, диспетчер, работник склада. Их можно встретить на многих промышленных предприятиях. Но есть и сугубо портовые. Такие, кроме как у моря, кроме как в порту, не встретишь нигде. О некоторых из них мы и хотим рассказать.

15 лет назад радиостанция Ильичевского порта известила французское судно, плывшее в Одессу, чтобы оно шло в Сухой Лиман на погрузку. Капитан категорически отказался. Ильичевск? Странно! Порт с таким названием не был обозначен ни на одной французской карте. «Видно, какая-нибудь дыра с единственным плохоньким причалом, — решил капитан. — Значит, — прикидывал он, — ручная загрузка трюмов отнимет месяц, не меньше. Не годится».



Швартуется судно...

Тем временем к судну причалил катер. Незнакомый лоцман указал путь к подходу к каналу порта. Капитан, серый от злости, покинул рубку, заперся в каюте и засел за кофе. Вскоре после швартовки к причалу он всполошился, срочно вызвал помощника и велел бить тревогу. Шутка ли: с полчаса назад окна его каюты находились на уровне третьего этажа портового здания, а теперь виден первый. В судне течь!

Выбежав на палубу, капитан оторопел. Нет, ошибки не было. Судно действительно погружалось в воду. Но не из-за пробоины в днище. Емкие ковши порталных кранов ежеминутно сновали в люки трюмов. Ритмично и споро загружалось судно.

Начальник второго погрузочно-разгрузочного района Станислав Кириллович Стребко:

— Работа в порту ведется несколькими крупными произ-

водственно - хозяйственными комплексами — районами. О величине нашего — второго — судите хотя бы по тому, что из 7 тысяч работников порта в нем объединено полторы тысячи человек. Это самый большой район Ильичевска, целый производственный организм: современные разнообразные технические средства, огромное складское хозяйство, бригады докеров, многочисленные вспомогательные службы. Их работу нужно правильно организовать, точно скоординировать — нелегкая задача!

— Расскажите немного о себе.

— Судьба как судьба. После школы не устоял — пошел в море. Плавал на дизель-электроходе «Россия». Сначала учеником, затем матросом. Потом долгое заявление в мореходное училище. Конечно, на судоводительский факультет. Но медицинскую комиссию не прошел — кровяное давление подкачалось, оказалось чуть-чуть завышенным. Возмутился: работать матросом можно, а сидеть за партой нельзя — давление! С горя поступил на эксплуатационный. Неожиданно для себя увлекся. Сейчас работаю, заканчиваю механизаторский факультет Одесского института инженеров морского флота. Не жалею: каждый мой день связан с морем.

Начальник группы причалов Тимофей Саввич Алексеенко познакомил меня с работой района.

— Вдоль южной береговой полосы Сухого Лимана вытянулся причальный фронт. Глубоководные причалы — сложные гидротехнические сооружения. Мощные свайные конструкции, уходящие под воду, несут на себе прочное покрытие. Особая прочность нужна не для сопротивления ударам морской волны — от нее аквато-

рию порта надежно защищают естественная песчаная коса, искусственные берегоукрепительные сооружения. По бетонному покрытию параллельно причалам проложены три линии железнодорожных путей: в ближайшей к морю прикордонной зоне, затем в переходной и, наконец, в самой тылу причала. По рельсам движутся порталные краны. Покрытие должно выдержать вес нескольких таких гигантов, когда они группируются на каком-нибудь одном участке, для сокращения времени стоянки судов. Радиусы действия кранов на всех трех линиях взаимно перекрываются. Интересно наблюдать, как заботливо, согласованно, словно на конвейере — из рук в руки, передают краны-великаны друг другу свою ношу, распределяют ее на открытых складах, расположенных тут же, вдоль подъездных путей.

Исполинские ноги портала расставлены широко — меж

ними более 10 метров. Здесь умещаются два железнодорожных пути. По всему порту раскинулась разветвленная железнодорожная сеть общей протяженностью в несколько десятков километров. Прием, отправлением поездов, сортировкой вагонов, формированием маршрутов ведают портовые станции.

Возле одного из судов замечаю человека — внимательно приглядывается к работе кранов, смотрит на часы, делает пометки в блокноте. Знакомимся: старший стивидор Владимир Михайлович Федоров. Что означает это слово?

Задолго до прихода очередного судна операторы локационной службы порта вычисляют его координаты, следят на экране за его продвижением. Радисты связываются с экипажем, узнают, какой везут груз, как он расположен в трюмах, на палубе. Портовики советуются с моряками, какие готовить краны, средства ма-

У причала теплоход «Горизонт».



лой механизации, какой подъемной техникой располагает судно. Потом портовые стивидоры составляют предварительный технологический план и график выгрузки. Первый черновой набросок сообща обсуждают бригадиры докеров, механизаторы, работники складов. А когда судно пришвартовывается к причалу, стивидор, детально ознакомившись с фактической обстановкой и проведя все необходимые расчеты, окончательно вырабатывает стратегию и тактику разгрузки, согласовывает ее между администрацией судна и руководством порта, следит за ее ходом. Ему помогают несколько сменных стивидо-

ров. Таких, как, например, Юрий Фадеевич Массарский. Он практически руководит разгрузкой, ведет учет стояночного времени судна.

Удивляюсь: неужели все это так важно? Продолжаю интересоваться сутью их работы.

Стивидоры рассказали:

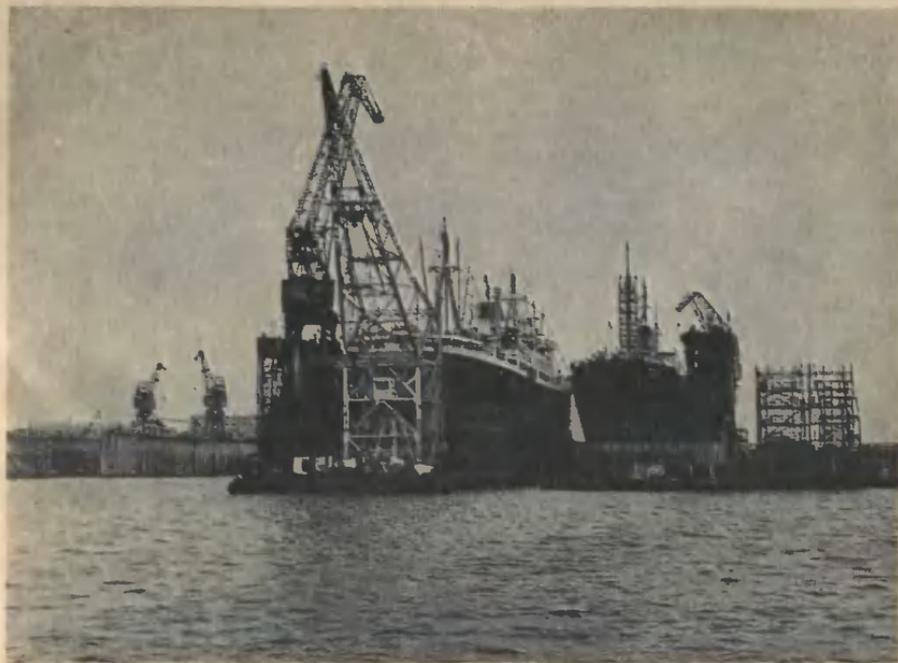
— Ныне грузить приходится не штабеля пеньки да бочки с дегтем, а современную технику — сложную, дорогостоящую. Как захватить, перенести на судно вертолет или, скажем, легковую автомашину, чтобы не оставить на них вмятин, не погнуть, не поцарапать тонкую обшивку? В какой последовательности грузить различные грузы? Куда их поставить: в трюм или в твиндек? Как расположить, чтобы не продавить днище судна? Где закрепить, чтобы избежать при погрузке и последующей транспортировке крана, дифферента? А как выгрузить груз на причал? Каким краном? Выдержит ли бетонное покрытие? А деревянный настил железнодорожной платформы — не сорвет ли с нее многотонный груз при экстренной остановке мчащегося поезда? Вот вопросы, на которые отвечает стивидор.

Один из основных грузов, перегружаемых во втором районе порта, — натуральный каучук из Индонезии, Малайзии.

Его поставляют в прямоугольных кипах весом более 100 килограммов. Поверхность кипы покрыта тонкой «рубашкой», тщательно пересыпана тальком — иначе кипы при транспортировке намертво склеются между собой, образуя сплошную массу, затрудняя выгрузку. Приходится резать сплавленные куски. При неправильной укладке в трюме между шпангоутами кипы деформируются. Этим, однако, не исчерпывают-

Столонный плавучий кран.





Лечебница судов — док.

ся трудности, которые несет с собой столь «капризный» груз. Даже от легкого загрязнения каучук портится; если его подмочить — плесневеет; при перевозке, хранении легко воспламеняется; от действия солнечных лучей окисляется и теряет свои свойства.

Большие трудности встают при выгрузке. Падая даже с небольшой высоты, упругие килы отскакивают от пола. Направление отскока трудно предугадать. Неожиданно обрушившийся на работающего докера стоклограммовый удар, словно от многократно умноженной в размерах боксерской перчатки, сбивает с ног.

В Ильичевском порту перегрузку каучука механизмируют, ведут по новой, усовершенствованной технологии. Стивидоры следят за ее соблюдением, напоминают бригадам правила техники безопасности.

Но одно дело правильно загрузить судно, думаю я, другое — загрузить быстро. Бесспорно, многое зависит от техники, правильного ее использования, выбора режима работы. Однако главную роль играют люди — современные портовые рабочие, докеры.

Старший диспетчер второго района Валерий Александрович Бухтияров:

— Скоростную обработку грузов мы ведем бригадами. В каждой по 15—25 человек. Это как бы своя семья, крепкая, чуткая, дружная. Но есть и укрупненные комплексномеханизированные бригады. В них по 30—40 докеров. Их у нас 8. Они показывают в работе настоящие чудеса. Нормы перевыполняют вдвое, а то и больше. Простои судов сокращаются чуть ли не вполтину.



«Мы с детства о море, о море мечтаем...»

Я уже наблюдал в порту работу докеров — деловито ведут застропку на причалах. Но и потом, когда всемогущий порталый кран захватит, осторожно поднимет груз, быстро пронесет над причалом и, благополучно минув фальшборт, опустит в палубный люк судна, люди в касках на головах, в оранжевых блузах взмахами руки помогают крановщику уложить в трюм тяжелую ношу, развозят в твиндек на электропогрузчиках тюки, кипы, исполняя волю бригадира, стивидора.

Каков же он, современный докер?

В прошлом ему нужна была недюжинная сила: широкая спина, мускулистые руки. Теперь нужнее голова. Четырех

классов школы мало. Портальные рабочие — это в основном высококвалифицированные специалисты. Многие имеют среднетехническое образование, иные учатся в институтах.

Докер Николай Тертычный может работать на порталом кране. Но может и на автокране. И на гусеничном. И на судовом. Если срочно требуется отбуксировать груз — сядет за руль тягача, трактора. Хорошо изучив тайны двигателя внутреннего сгорания, он без труда освоил работу на автопогрузчике. А в трюме судна, где мощным механизмам тесно, не развернуться, пересядет на аккумуляторный электропогрузчик. Тертычный не только виртуозно управляет техникой. Слесарь, он и починит ее, если она вдруг вый-

Тесно у причалов

дет из строя. Он же и электрик — без посторонней помощи справится с электрической колонкой.

Получается, нынешний докер сродни квалифицированному рабочему-универсалу крупного промышленного предприятия. Почему же тогда портовики так привязаны к Ильичевску — возвращаются в порт даже после того, как (случалось и такое) покидали его, уезжали в другое место? Почему считают свою работу единственной, неповторимой?

Я задаю эти вопросы парням, которые шумной гурьбой направляются к проходной со смены: плечистые, стройные, элегантно одетые, в руках — папки, портфели.

Отвечают:

ПЕРВЫЙ. Порт — лицо страны. Приятно сознавать, что через мои руки проходит ее продукция — от стальных листов до сложнейшего оборудования заводов, атомных электростанций.

ВТОРОЙ. Работая в порту, я как бы ощущаю всю планету. Хорошо знаю, с какими странами мы дружим, с кем торгуем.

ТРЕТИЙ. Что сможет заменить то настроение, которое охватывает, когда первым поднимаюсь по трапу на борт судна, возвратившегося из дальнего плавания, потрепанного штормами: моряки обступают, жмут руки, хлопают по плечу! Радостно!

ЧЕТВЕРТЫЙ. Каждое утро мои легкие наполняются свежим морским воздухом. Мне кажется, именно море сообщает мне энергию, создает рабочее настроение.

Е. ФЕДОРОВСКИЙ

Фото И. ЦАЛНО



Как делаются открытия

8 ноября 1895 года, забыв выключить на ночь катодно-лучевую трубку, покрытую черным картонным колпаком, Вильгельм Конрад Рентген сделал одно из величайших открытий XIX века.

Через два с половиной месяца французский физик Анри Пуанкаре высказал предположение: а может, не катодные лучи, а сама фосфоресценция, наблюдаемая в том месте, где эти лучи ударяются в стекло, служит источником открытых Рентгеном X-лучей?

Французские физики бросились проверять эту гипотезу, и скоро за нее высказались сразу четверо ученых. Но если трое этим и ограничились, то четвертый, Анри Беккерель, пошел дальше. Он обещал в следующем заседании выяснить механизм образования X-лучей, если только погода будет благоприятствовать: для фосфоресценции нужен солнечный свет...

А погода не радует: фотопластинки, завернутые вместе с кусочками урановой соли в черную бумагу, уже четыре дня лежат в столе и ждут, когда выглянет солнце.

Как ни велико было нетерпение ученого, когда он проснулся 1 марта 1896 года и увидел наконец солнце на небе, сперва он решил проверить качество фотопластинок — вполне ли они пригодны к эксперименту.

Он достаёт из стола одну из пластинок, идет в темную комнату и проявляет ее... Вас не удивит то, что открылось глазам ученого: на пластинке был четкий силуэт урановых образцов. Еще бы, скажете вы. Это же уран! Источник радиоактивности. Но Беккерель-то об этом еще не знал, как не знал и о том, что первый день весны 1896 года по его «вине» станет отныне весной атомной эры. И все же он на следующий день публично заявляет на заседании академии, что поторопился одобрить гипотезу Пуанкаре.

Книга Валентина Азерникова «Неслучайные случайности», где подробно описан этот эпизод, рассказывает о выдающихся ученых и их не менее выдающихся открытиях, которые многим их современникам казались просто случайными. Вот, мол, Рентген: не забудь он тогда выключить катодно-лучевую трубку — и не было бы никакого открытия. Или Ньютон: не упади яблоко...

Автор книги горячо спорит с этими наивными представлениями. Его рассказы об открытиях Гальвани, Вольта, Фарадея, Ампера, Резерфорда и других убеждают: очень много надо знать и много уметь, чтобы совершить выдающееся открытие! Мы только что видели это на примере Анри Беккереля.

Главное достоинство книги лежит, мне кажется, в области нравственной: она учит выдержке, бескорыстию, порядочности, умению радоваться не только своим успехам, но и успехам коллег — короче, тем качествам, без которых нет настоящего ученого.

С. СИВОКОНЬ

ЯНТАРЬ

ИЗ СМОЛЫ

Если вы найдёте время немного поэкспериментировать, то сможете сделать маме или сестричке хороший подарок: кулон, брошь, браслет из свмодельного янтаря, который по внешнему виду нелегко отличить от настоящего.

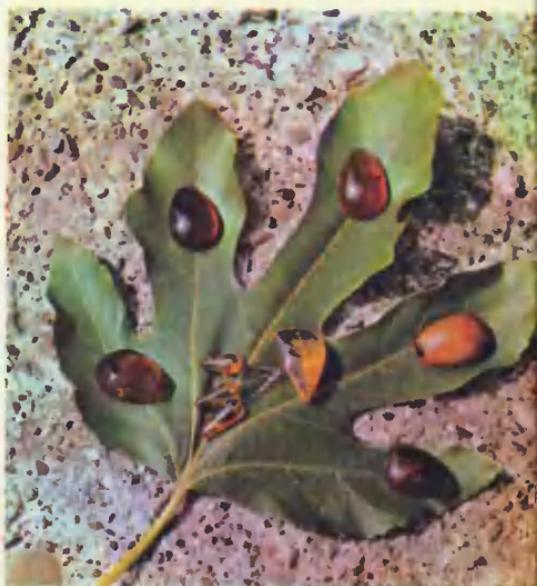
Материалы: эпоксидная смола, которой пользуются моделисты для склеивания деталей, отвердитель к ней, органическое стекло толщиной 1,5—2 мм, немного глицерина, наждачная бумага, паста ГОИ.

Нагретым металлическим предметом выдвиньте в органическом стекле выбранный вами форму. Когда стекло остынет, смажьте форму изнутри глицерином. Смолу перемешайте с отвердителем (девять частей смолы и одна часть отвердителя) и запейте в форму. Теперь капните туда 2—3 капли воды и тонкой палочкой чуть размешайте круговыми движениями так, чтобы вода в сочетании со смолой образовала неповторимый янтарный рисунок.

Затвердевшее изделие выложите из формы, зачистите тонкой наждачной бумагой и отполируйте пастой ГОИ.

Внутрь свмодельного янтаря можно замуровать мертвое насекомое, травинку, мшленый пестик, лепесток цветка. В этом случае воду закапывать не следует. Надо налить немного смолы на дно формы, дать слегка затвердеть, потом прилепить к ней насекомое и долить форму до краев.

Работать со смолой нужно в проветриваемом помещении, надев тонкие резиновые перчатки.



Чудесные украшения, не правда ли? А ведь это всего лишь эпоксидная смола. И... немного фантазии.



Толховская



Далеко шагнула слава российской расписной игрушки — семеновских и кировских матрешек, полхово-майданских тарарушек, марийских бочат...

В каждом центре народного художественного ремесла сложились свои приемы росписи, особый облик изделий, собственные композиции, появились излюбленные мотивы.

Сегодня мы рассказываем об основах технологии изготовления полхово-майданской игрушки.

Первый этап работы — токарный. Матрешки, бочата, круглые шкатулки, грибочки для штопки вытачиваются из дерева на станке.

Зачищенную и отшлифованную шкуркой поверхность деревянной игрушки нужно загрунтовать, чтобы краски не расплывались по расписываемой вещи. Грунт — крахмальный клейстер, разведенный до густоты сметаны. Грунтовать рекомендуется тампоном или губкой. Но в некоторых промыслах до сих пор грунтуют старинным способом, при котором достигается хорошее качество. Немного клейстера размазывают по ладоням, берут вещь и, перекачивая между рук, грунтуют.

Грунтовать нужно три раза. После каждой грунтовки изделия должны сохнуть около 15 часов при комнатной температуре.

В вашей пионерской дружине открывается «Фестивальная мастерская». Используйте для изготовления сувениров X Всемирному фестивалю молодежи и студентов секреты народных мастеров. Сегодня мы рассказываем о технике изготовления полховской игрушки. Познакомьтесь в «ЮТ» за 1972 год с технологией филимоновской игрушки (№ 1), филигранны (№ 2), витража (№ 3), мозаики (№ 4), батика (№ 5), интарсии (№ 7), микролития (№ 8), скульптуры из соломы (№ 9), инкрустации оловом (№ 11), ченанки и травления (№ 1 и № 2 за 1973 год).



изрушка

На хорошо просушенное изделие наносится контурный рисунок. На матрешке, например, рисуют личико, платочек, фартучек. На бочатах — цветы, веточки с листьями и ягодками, а нередко целые пейзажи.

Раньше рисовали тонко очиненными гусиными перьями, сейчас — ученическими перьями (№ 11, 12, 13). Они дают в зависимости от нажима линию разной толщины, что позволяет добиться красивого штриха.

При работе следует как можно меньше касаться пальцами загрунтованной поверхности, так как после окраски в этих местах могут проявиться их отпечатки.

Для росписи применяются водорастворимые анилиновые красители. Но не все, а только светостойкие. Из так называемых «активных» это ярко-желтый 53, ярко-красный 2Ж, ярко-фиолетовый. Из «кислотных» — красный 2Ж, зеленый Ж, зеленый, ярко-синий, фиолетовый С.

Разводить анилиновые красители нужно в горячей воде при температуре 70—80° С. Пропорция — 6—8 граммов красителя на один литр воды.

Для окраски больших плоскостей используются большие беличьи кисти (№ 10—16), для росписи — небольшие кисти (№ 2—6) с хорошо сформированным кончиком, который позволит проводить мазки с ровными краями. Краска наносится в один прием, нельзя тереть кистью по одному и тому же месту.

При работе с анилиновыми красителями — и порошками и растворами — предохраняйте одежду и руки, так как краска оставляет трудно удаляемые яркие цветные пятна.

Сначала на изделие наносится желтый цвет — и на те места, где должен быть желтый, и на те, где потом будет красный и зеленый. Перекрывая затем желтый цвет ярко-красным или алым, вы получите интенсивно-красный цвет, перекрывая синим — получите ярко-зеленый.

После восьмичасовой сушки расписанные вещи отлакируйте лаком 4С или ПФ-231. В лак добавьте немного растворителя — подойдет, например, очищенный скипидар. Наносить лак можно или кистью, или пистолетом-краскораспылителем.

После лакировки просушите изделие при комнатной температуре в помещении, где нет сквозняков и пыли. После первой лакировки сушка длится 15 часов, после второй — сутки.

В. БАРАДУЛИН



РЕГУЛИРОВКА МОДЕЛИ ПЛАНЕРА

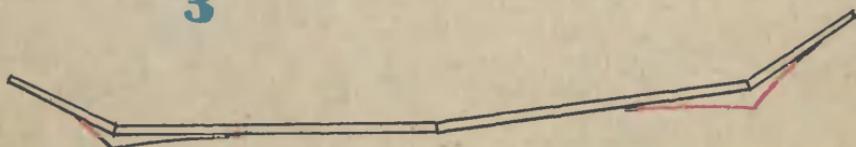
1



2



3



Окончен долгий и кропотливый труд. Новенькая модель — плод вашей фантазии, конструкторской смекалки и тщательной работы — лежит перед вами. Теперь наступает не менее важный момент — вы должны научить ее летать, причем так, чтобы на равных бороться с сильнейшими на соревнованиях. Не спешите ехать на аэродром пускать модель. Еще и еще раз тщательно просмотрите, все ли правильно сделано, нет ли каких недоделок.

Прежде всего обратите внимание на крылья и оперение.

После обтяжки и покрытия лаком (чаще всего применяется эмалит) несущие поверхности могут покоробиться, как показано на рис. 1. Пускать модель, у которой после обтяжки деформированы крылья, не рекомендуется: ее трудно отрегулировать. У модели могут появиться такие нежелательные свойства, как спиральная неустойчивость, сваливание вправо или влево при затяжке на леере. Добиться хорошего планирования на такой модели трудно: несущие плоскости будут иметь плохие аэродинамические характеристики, а это неизбежно приведет к уменьшению времени планирования.

Чтобы определить, деформировалось крыло или нет, держите его обеими руками передней кромкой к себе. Теперь поверните крыло перед глазами так, чтобы передняя и задняя кромки слились в одну линию. Слегка поворачивая крыло, добейтесь, чтобы задняя кромка слегка выгнулась из-за нижнего края передней кромки (рис. 2). На ровном крыле задняя кромка начинает выгибаться сразу по всей длине.

При сборке крыла и оперения стремитесь, чтобы не возникали перекосы до обтяжки: у перекошенного крыла бывают остаточные напряжения даже после длительной выдержки на стапеле. Остаточные напряжения, как это не раз подтверждала практика, приводят к деформациям несущих поверхностей в ходе соревнований, особенно при смене погоды. Это часто вызывает срывы и даже поломки у проверенных и отрегулированных накануне моделей.

Справедливости ради стоит сказать, что большинство моделей, участвующих в соревнованиях, все же имеют перекосы крыльев и оперения. Перекосы эти могут появиться и после длительной эксплуатации, и сразу же после изготовления модели. Многие из таких моделей хотя и не показывают максимальных характеристик, но все же позволяют спортсменам добиваться неплохих результатов. Дело в том, что перекосы бывают обычно симметричными (рис. 3).

Есть одно хорошее правило, которым можно воспользоваться при определении готовности модели к полету. Сумма выступающих площадей от нижнего края передней кромки при взгляде на крылья спереди должна быть примерно равной как для правой, так и для левой консолей крыла. Если на вашей модели это выглядит иначе, необходимо к задней кромке приклеить дополнительный щиток для уравнивания. На рисунке 4 показано, что правая половина крыла имеет перекося в месте сочленения с «ухом». А левая половина никаких перекосов не имеет. Если не приклеить щиток к нижней поверхности задней кромки, правая половина крыла будет иметь большую подъемную силу, чем левая, и это приведет к поперечной неустойчивости и к сваливанию модели на крыло.

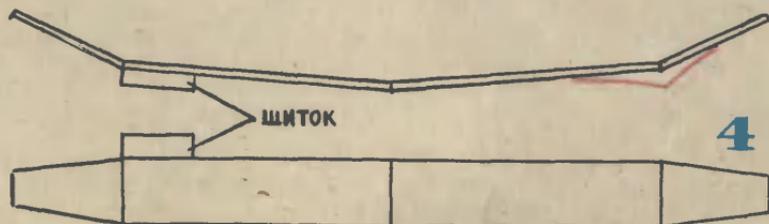
При полете в возмущенной атмосфере сваливание будет, как это на первый взгляд ни парадоксально, именно на крыло с большим перекосям. Это происходит потому, что участки крыла, обдуваемые под слишком большим углом атаки, резко теряют свою подъемную силу из-за срыва потока со значительной части своей верхней поверхности. Поэтому на противоположном крыле щиток надо отклонять не вниз, как это должно казаться, а вверх.

Обычно дополнительные щитки вызывают добавочное сопротивление, что ухудшает планирующие свойства модели. Поэтому применять их следует только в крайнем случае.

Для исправления покорбленных поверхностей покрытое эмалью и слегка просушенное крыло поставьте в специальный стапель и выдержите от одного до трех месяцев. Если такого времени в запасе нет, перекосы придется исправлять «на руках» с помощью растворителя или ацетона.

На соревнованиях деформированную плоскость лучше всего быстро потереть с обеих сторон руками, что приводит к нагреванию и ослаблению обтяжки, и одновременно покрутить крыло против перекося.

А. ЕГОРОВ, инженер



СКАЖИТЕ «А»,

ТОВАРИЩ ТРАКТОР!

Сегодня мы рассказываем еще о четырех приспособлениях, помогающих определить состояние трактора в полевых условиях. Первые девять приспособлений были описаны в 9-м и 11-м номерах нашего журнала за 1972 год.

ГЕРМЕТИЧНА ЛИ КАМЕРА СГОРАНИЯ?

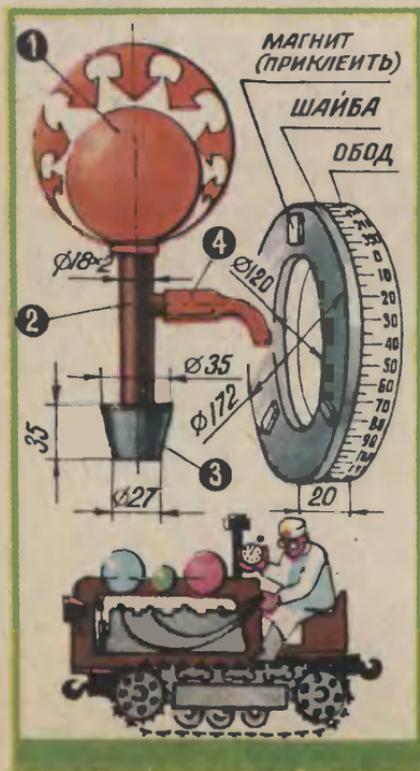
Сверху камеру сгорания ограничивает головка блока цилиндров. Снизу — поршень, уплотняемый кольцами. Зазор между поршнем и гильзой цилиндра переменен по высоте за счет разного диаметра поршня. Внизу, на юбке поршня, он меньше, а вверху, где располагаются кольца, больше. Это сделано для того, чтобы компенсировать расшире-

ние поршня при работе: ведь его головка нагревается сильнее всего. У нового двигателя зазор составляет 0,2—0,5 мм на диаметр. А на изношенном он может достигать 1 мм и более. При этом кольца уже не могут надежно выполнять свои уплотнительные функции, и газы при сжатии и при рабочем ходе прорываются в картер. Мощность двигателя, естественно, падает. А если камера сгорания вообще негерметична (скажем, закоксувались кольца или имеются неплотности в прокладке форсунки), то этот цилиндр просто выключится из работы.

Время зарегистрировать износ и даже найти его распределение по высоте цилиндра помогает устройство для проверки герметичности камер сгорания. Индикатор 1 (резиновый шарик) устанавливается на корпусе 2, снабженном резиновой пробкой 3 и мундштуком 4. Мундштук — резиновая трубка, надетая на ниппель. Для корпуса и ниппеля берутся подходящие стальные, латунные или медные трубки и спаиваются или свариваются между собой.

Пробка устройства вставляется в форсуночное отверстие, затем через мундштук вдвигается воздух. По скорости уменьшения объема индикатора после прекращения подачи воздуха можно судить о герметизации камеры сгорания. Как показал опыт, герметизацию можно считать удовлетворительной, если диаметр индикатора уменьшился с 200 мм до 50 мм за тридцать и более секунд.

Устройство позволяет проверить степень износа гильзы цилиндра



на разных уровнях. Для этого нужно провести проверку поршня в цилиндре и сравнить скорости спада индикатора. Отмечая на бумаге по одной оси положения поршня по высоте цилиндра, а по другой — скорости уменьшения шарика, вы получите график износа по высоте.

Чтобы определить положения поршня, на шкив коленчатого вала устанавливается на магнетиках градуированный диск, а на блок двигателя стрелка — тоже на магните. Диск состоит из обода и шайбы. К шайбе через 120° приклеиваются (например, эпоксидной смолой) три магнетика. Если вам удастся выдержать наружный диаметр обода в пределах $171,8$ — $171,9$ мм, то шкалу можно изготовить из миллиметровой бумаги ($1,5 \text{ мм} = 1^\circ$).

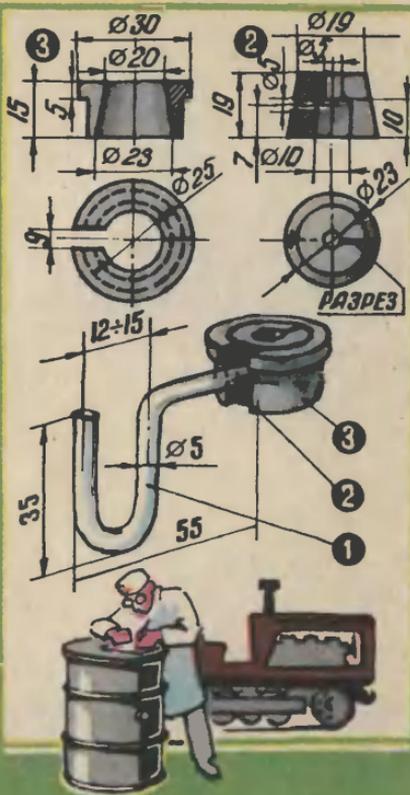
Шкала ориентируется по щупу определения верхней мертвой точки или началу подачи топлива. Затем коленвал проворачивается на заданный угол.

Приспособлением проверяются и фазы газораспределения, а по ним, в свою очередь, износ кулачков распределительного валика. Коленчатый вал медленно проворачивается вручную. Начало открытия клапана вызывает утечку воздуха, обнаруживаемую индикатором, а фаза этого открытия определяется по градуированному диску. Клапан закрылся — воздух в индикаторе вновь удерживается.

Устройство позволяет выделить негерметичный элемент камеры сгорания, впускной или выпускной клапан и, разумеется, кольца. При проверке иногда придется устанавливать заглушки на выхлопную и воздухозаборную трубу, чтобы безошибочно определить неисправность.

СИФОННЫЙ МОМЕНТОСКОП

Топливная система — одна из самых главных и, кстати говоря, самых капризных. Топливный на-

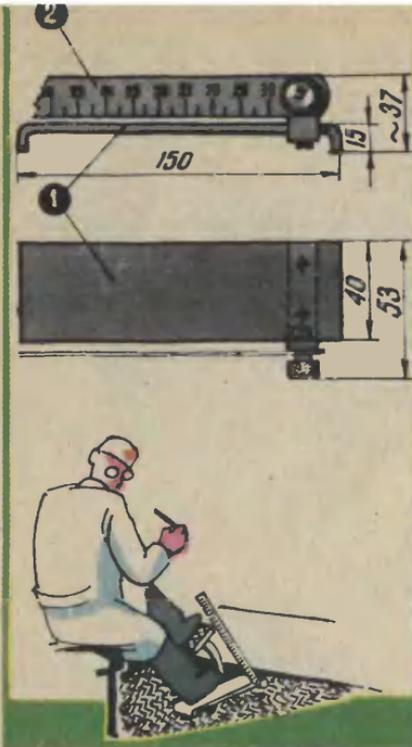


сос подает порцию топлива то чуть раньше, то чуть позже, чем нужно, а это резко сказывается на работе и мощности двигателя.

Обычно для проверки момента начала подачи топлива в форсунку требуется разобрать трубопровод, предварительно тщательно очистив снаружи весь двигатель, чтобы в систему ни в коем случае не попала грязь. Работа с сифонным накладным моментоскопом гораздо проще. Он не требует тщательной очистки трубопровода, легко переставляется с секции на секцию, чутко реагирует на самое начало подачи топлива.

Моментоскоп представляет собой стеклянную сифонную трубку, соединенную с разрезным корпусом 2 из бензостойкой резины обжимным металлическим хомутиком 3.

Моментоскоп устанавливается на топливопровод проверяемой



секции. Резиновый корпус прижимается к накидной гайке топливопровода, надетой на штуцер топливного насоса. Разрез, через который корпус надевается на топливопровод, и торцы корпуса герметизируются консистентной смазкой. В сифонную трубку вводится топливо так, чтобы сифон наполнился на $\frac{1}{3}$ — $\frac{2}{3}$ высоты. Накидная гайка проверяемой секции насоса освобождается на пол-оборота. При медленном проворачивании вала двигателя вручную начало подачи фиксируется по сдвигу уровней в сифоне.

Для определения отклонения начала подачи в градусах поворота коленвала используется тот же градуированный диск, что и в устройстве для проверки герметичности камер сгорания.

ЛЮФТОМЕР ПЕДАЛЕЙ УПРАВЛЕНИЯ

Нормальный люфт педалей управления трактора — около 60 мм.

При замере люфта на глазок могут быть большие ошибки. А между тем от правильно установленного люфта зависят удобство, надежность и безопасность управления трактором.

Люфтомер состоит из площадки 1 с шарнирно укрепленной на ней линейкой 2. Линейка стандартная, стальная, длиной 300 мм. К площадке она крепится угольником и винтом с гайкой. Гайку нужно выточить самим. Ее диаметр — 25 — 30 мм. Поверхность имеет накатку. Площадка выгибается из любой подходящей металлической полоски.

Площадка люфтомера устанавливается рядом с проверяемой педалью и удерживается ногой. Линейка устанавливается в положение, соответствующее направлению хода педали. По линейке отмечается первоначальное положение педали, затем ее нужно нажать на величину свободного хода и вновь зафиксировать положение на линейке. Разность двух замеров покажет величину люфта.

НИТЬ ВМЕСТО РЕЙКИ

Гусеница трактора работает в очень тяжелых условиях. Больше всего достается пальцам, соединяющим траки. Отсутствие смазки, огромные усилия, грязь приводят к тому, что пальцы, хотя их и делают из очень прочной стали, истираются, сплющиваются, приобретают ступенчатую форму. При изношенных пальцах шаг между траками увеличивается, и гусеница может соскочить.

Оценить износ можно по провису гусеницы с учетом положения натяжного колеса. Если натяжное колесо близко к своему крайнему положению, а провис большой (50—100 мм), пришло время менять пальцы или траки: отверстия в траках «разбиваются» и принимают овальную форму. Замеряют провис обычно линейкой, положив на гусеницу длин-

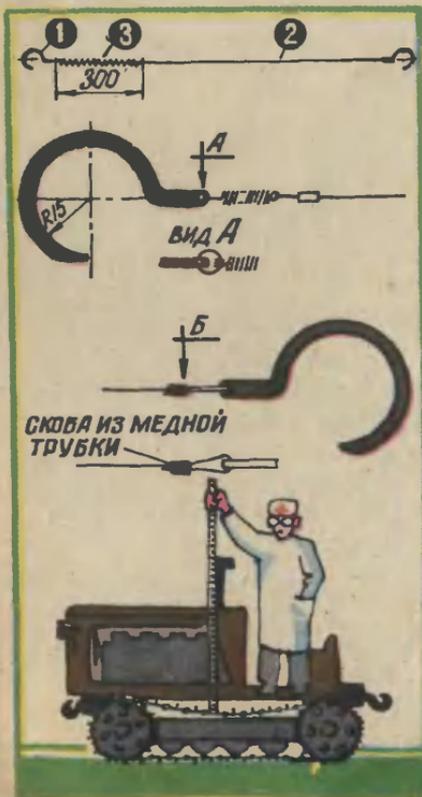
ную рейку. Но работать с рейкой неудобно даже в мастерской, а в поле уж и подавно.

Наше устройство представляет собой два зацепа, соединенных капроновой нитью 2 и пружиной 3. Зацепы делаются из проволоки диаметром 3 мм. Когда зацепы изогнуты, проволоку обязательно нужно сплющить так, чтобы ее толщина не превышала 2 мм, иначе зацеп будет плохо держаться на пальце. Пружина либо готовая, либо навитая из рояльной проволоки диаметром 0,25—0,3 мм. Длина пружины 300 мм, диаметр 4—6 мм. Толщина нити 0,8—1 мм. На петли нити надеваются кусочки тонкой медной трубки и сплющиваются — нить будет держаться надежно.

Зацепы надеваются на крайние пальцы, пружина натягивает нить. Провис гусеницы определяется линейкой.

Б. УЛИТОВСКИЙ, Н. ЧИРИКОВ

Рис. В. БРЮНА



ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ
„ЮНЫЙ ТЕХНИК“

Для тех, кто готовит подарки X Всемирному фестивалю молодежи и студентов, № 3 приложения «ЮТ для умелых рук» рассказывает о шелкотрафаретном способе печатания масляными красками плакатов и выпелов, а также приводит список литературы по технике декоративного искусства. Любители электроники по нашим описаниям смогут сделать простой электромузыкальный инструмент, несколько приборов, облегчающих пользование телевизором, и аппаратуру для управления моделями по радио. Юные механики найдут описание простенького планетария, ракетоплана и соображения о конструкции невиданного вездехода — интрацикла. Фотолюбители познакомятся с приемами трюковой фотопечати, а домашние мастера — с комбинированной мебелью для подростка, которая одновременно служит многим целям.

ПИЛА

вместо

ИГЛЫ

Если у вас есть негодная швейная машина, не торопитесь выбрасывать ее в металлолом. Используя кое-какие детали, вы можете построить электрическую пилу, которая легко пилит фанеру любой толщины и даже листовую металл до 3 мм.

От швейной машины потребуются следующие детали: шатун с противовесом, вал с маховиком, рама, через которую проходит вал, электромотор и ремень.

На рисунке устройство пилы и компоновка ее деталей показаны достаточно ясно и подробно, поэтому нам остается дать лишь некоторые пояснения.

Корпус размером $260 \times 150 \times 100$ мм собирается из листового и уголкового алюминия или дюралюминия. Снизу к корпусу на двух салазках, сделанных из уголков, крепится основание, выполненное в виде лыжи.

Шток машины, ведущий иглу, нужно заменить другим, выточенным из стали. В нижней его части сделайте паз для крепления пилы.

На штоке крепится стальное водило, на конце его вытачивается канавка для смазки. Водило крепится на штоке винтом М5.

Направляющая штока крепится к стенке корпуса. Для правильной установки направляющей можно между ней и стенкой проложить кусочки листового дюралюминия. В отверстия направляющей, в которых ходит шток, запрессуйте бронзовые втулки.

Маховик швейной машины уменьшите до диаметра 76 мм и проточите канавку для ремня.

Для уменьшения вибрации между мотором и днищем корпуса вставьте резиновые прокладки.

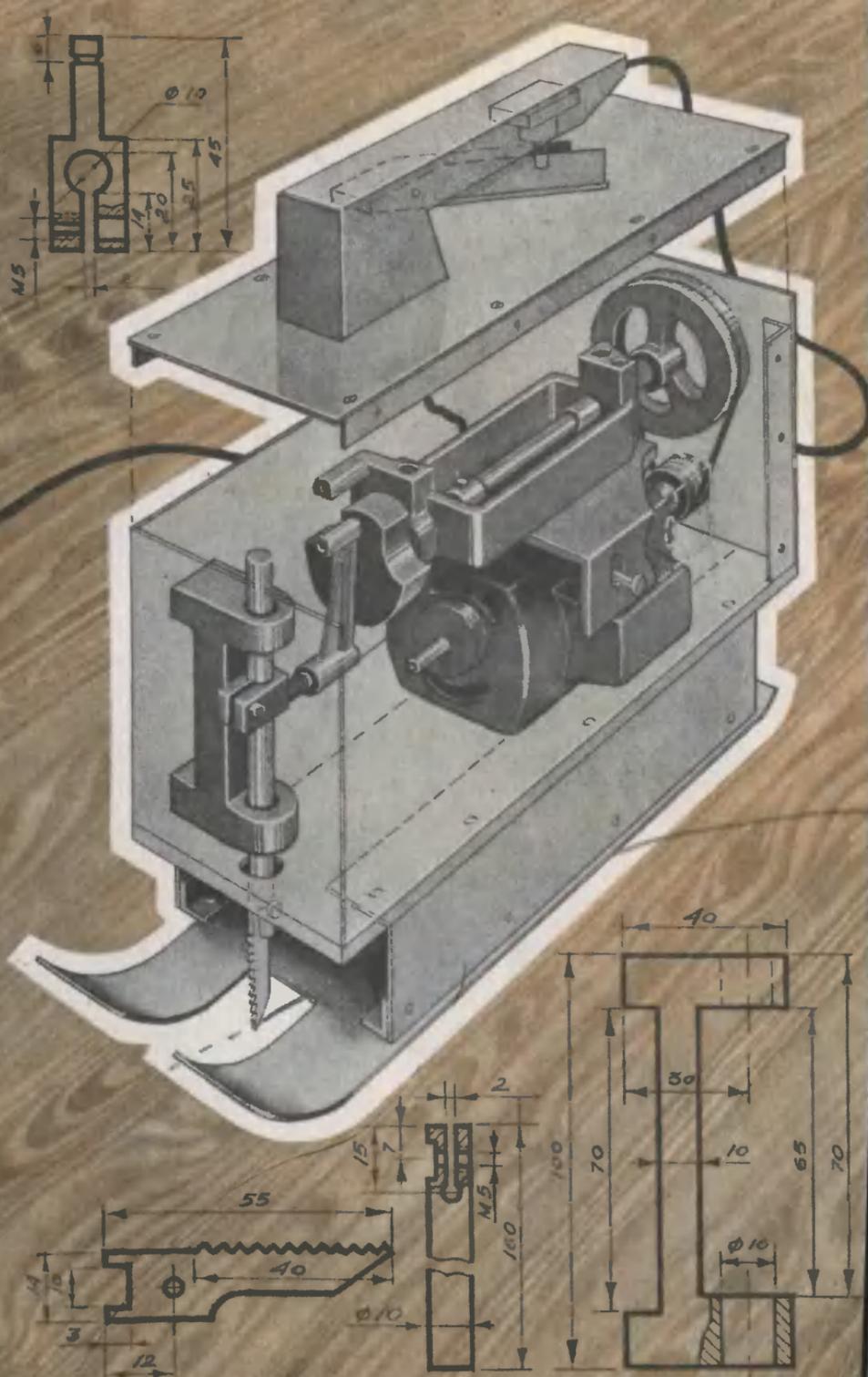
Пила делается из полотна ножовки по металлу.

Кнопка, включающая электропилу, размещается в нижней части рукоятки корпуса и приводится в действие рычагом. Чтобы рычаг возвращался в исходное положение, установите на нем пружину.

После разметки листа установите на него пилу, включите ее и ведите за рукоятку. Перед началом работы корпус пилы нужно заземлить.

*Н. ЩЕРБАНОВ,
учитель 717-й московской школы*

*На третьей странице обложки
рисунок А. МАТРОСОВА.*



Цена 30 коп.

Индекс 71122



По ту сторону
Фокуса

Из листа папиросной бумаги вырезаю ножницами бабочку и кладу ее на левую руку. В правой руке держу веер и слегка помахиваю им. Бабочка медленно поднимается вверх и летает по сцене. Постепенно она садится на руку. Я кладу веер, а бабочку передаю зрителям для осмотра.

Весь секрет этого фокуса в тонкой нейлоновой нитке. Лучше взять темную нитку длиной 35—40 см. Один конец нитки прикрепите к вееру, а к другому ее концу — небольшой шарик из воска или пластилина.

Теперь следите внимательно. Как только вырезали бабочку, подойдите к столику и быстро и незаметно приклейте ее к шарнику. Когда вы помахиваете веером, поток воздуха поднимает бабочку вверх, и она красиво кружит по сцене. Потом бабочка опустится на руку. Освободите ее от шарика и передайте зрителям для осмотра.

Рис. В. КАЩЕНКО

В. НУЗНЕЦОВ