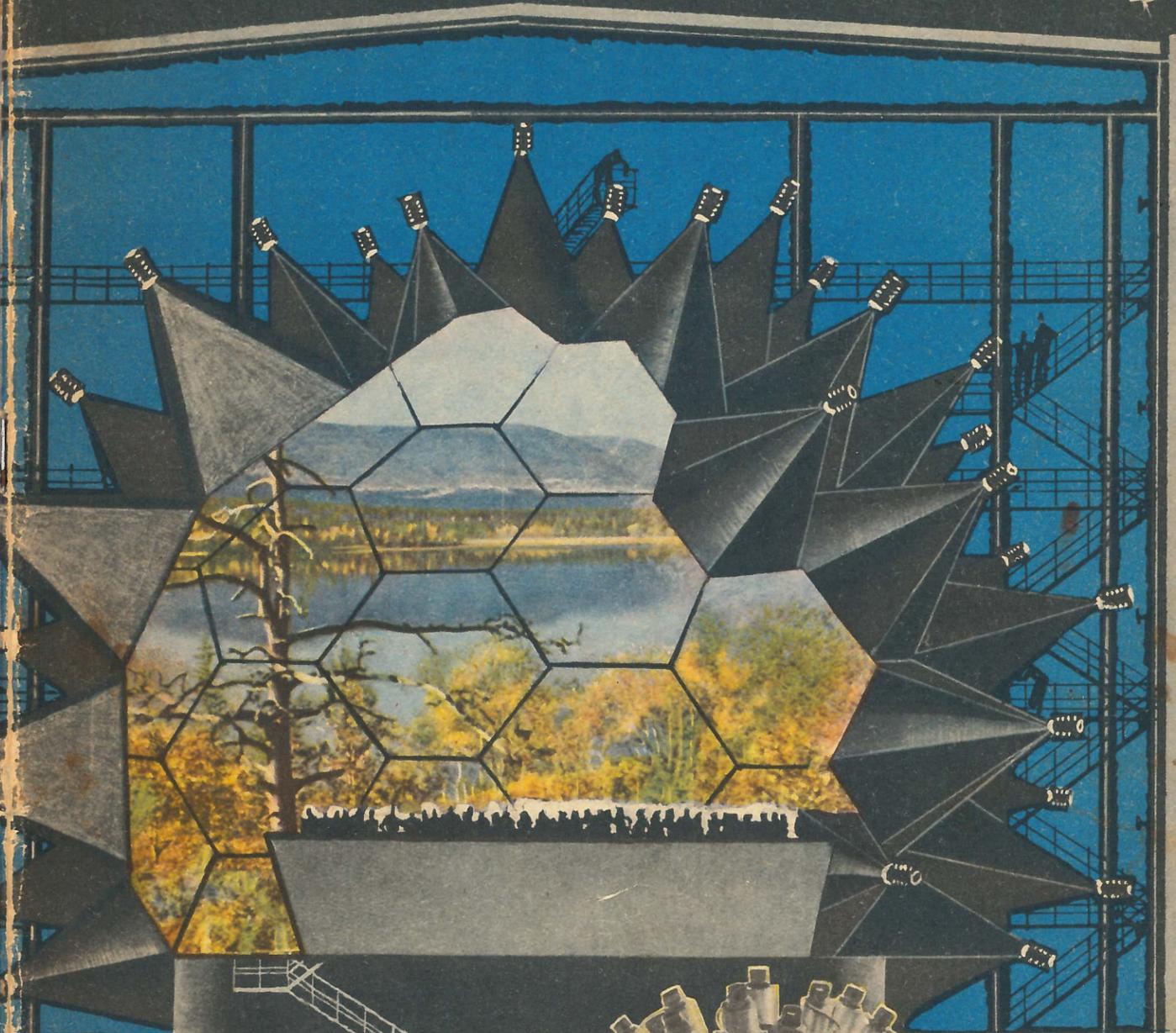


Моск 99-2
Лит. Ленинск

ЭКРАН СТАНОВИТСЯ ШАРОМ



Бегущие по волнам

ЦЕНА 20 КОП. ИНДЕКС 70973

ТЕХНИКА - Б
МОЛОДЕЖИ 1964

Математика плаванья

Имя академика М. А. ЛАВРЕНТЬЕВА, лауреата Ленинской и Государственных премий, вице-президента АН СССР, возглавляющего Сибирский филиал Академии наук, хорошо известно нашему читателю. Его исследования в области функций комплексного переменного пользуются мировой известностью. Тем любопытнее для наших читателей окажется статья Михаила Алексеевича, посвященная довольно необычной для него теме: как плавают рыбы.

Впрочем, это не так уж неожиданно... Проблема неизменно привлекает к себе внимание исследователей, главным образом биологов. Прделаны сотни экспериментов, опубликованы десятки научных работ, и тем не менее все попытки разработать стройную математическую теорию движения рыб не увенчались успехом. В результате в этом разделе морской биологии сложилось такое положение: принципы движения большинства рыб и морских животных качественно объяснены, но до сих пор количественно не удалось вычислить сопротивление, испытываемое движущейся в воде рыбой, или силу тяги и мощность, развиваемые ею. Удивительно ли, что эта сложная и интересная задача увлекла математика! Лаврентьев неожиданным образом связывает многие экспериментальные данные. И можно только поражаться, что математик, столь далекий, казалось бы, от биологических исследований, сумел так точно предсказать те явления, с которыми в действительности так часто сталкиваются биологи. Этот принцип плавания рыб может послужить отправной точкой для нового направления в биологических исследованиях и привести к разработке теории плавания, хорошо согласующейся с экспериментом. И успех в этом направлении может быть достигнут только в содружестве ученых разных специальностей — математиков, гидродинамиков, биологов, биофизиков, биохимиков...

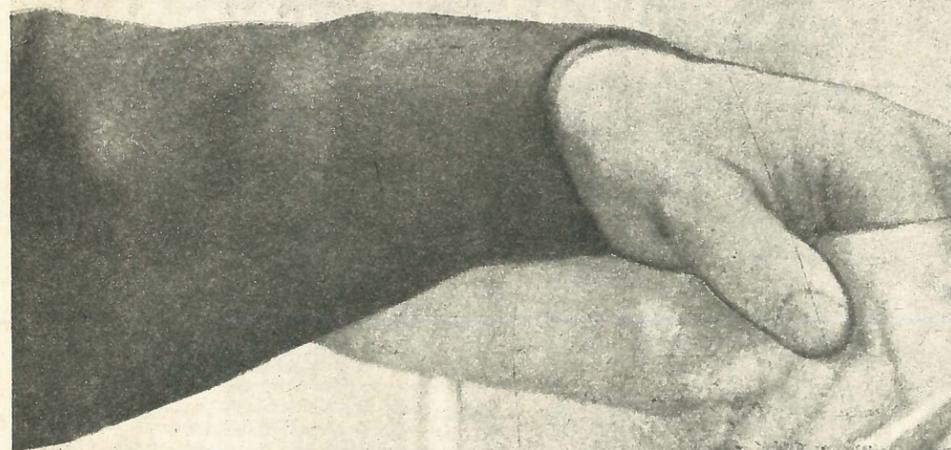
канала, где кривизна убывает, уж должен стремиться выпрямить тело, а на участках, где кривизна возрастает, он должен стремиться изогнуться еще больше. Короче говоря, ужу надо приспособлять элементы своего тела к профилю того участка канала, куда этот элемент должен передвигаться.

Очевидно, вместо трубки можно взять траншею с вертикальными стенками, а траншею заменить достаточно часто вбитыми по синусоиде кольщиками. При своем движении в траншею уж головой делает проход между траншеями и, создавая во всех элементах своего тела необходимые усилия, передвигается в транше, как в канале.

Можно ли этот принцип применить и для объяснения движения ужа и некоторых рыб, например угрей, в воде? Ведь для перемещения ужа в синусоидальной трубке необходимо, чтобы она сопротивлялась изгибным усилиям. На очень гладкой стеклянной пластине с ничтожным трением уж или угорь перемещаться не может.

Оказывается, этот принцип применим и для движения в воде. Правда, расчет здесь значительно сложнее, и требует он большой математики. Я все же попробую объяснить без формул существо дела.

Между двумя подвешенными на нитях болванками (одна гораздо тяжелее другой) расположена сжатая невесомая пружина. Два рычага удерживают эту систему в равновесии и не дают пружине распрямиться. Если рычаги мгновенно убрать, пружина распрямится и болванки разлетятся в стороны. По-



Полное выяснение принципов плавания рыб — проблема, привлекающая к себе многочисленных исследователей вот уже в течение 40—50 лет. В этой статье я опишу один чисто механический принцип, дающий возможность качественно и количественно объяснить механизм, с помощью которого изгибные усилия рыбы могут трансформироваться в тягу. Лучше всего начать знакомство с этим принципом на конкретной задаче: твердая трубка с круглым сечением постоянного радиуса свернута в плоскую спираль. В трубку вставлен упругий стержень с круглым сечением, в точности равным сечению трубки. Как вы думаете, если трение между стержнем и трубкой отсутствует, останется ли стержень неподвижным или будет двигаться? И если движение начнется, то в какую сторону?

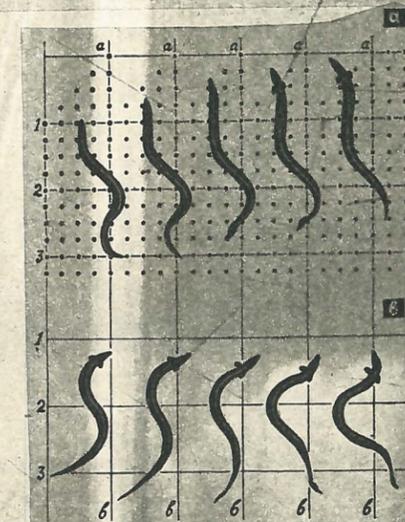
Ответ на эти вопросы нетрудно получить. Достаточно вспомнить общий закон механики, установленный еще в XVIII веке: если тело, способное менять свою форму и положение, обладает потенциальной энергией и на него не действуют внешние силы, то оно стремится изменить свою форму и по-

ложение так, чтобы его потенциальная энергия уменьшилась.

В нашей задаче упругий стержень, загнанный в трубку без трения, может двигаться вдоль трубки. Предположим для начала, что он сдвинется в сторону уменьшения кривизны — в наружные витки спирали. В этом случае каждый элемент стержня выпрямится, то есть потеряет потенциальную энергию, которая при отсутствии трения целиком перейдет в кинетическую энергию движения стержня. Вследствие этого упругий стержень, двигаясь в сторону убывания кривизны, распрямляясь, непрерывно ускоряется до тех пор, пока полностью не вылетит из трубки. В этот момент вся его потенциальная энергия перейдет в кинетическую.

Этот простой принцип позволяет хорошо объяснить факты. Например, некоторые змеи, в частности ужи, могут легко перемещаться в синусоидально изогнутых трубках, диаметр которых близок к диаметру их тела. Предположим, что уж может стремиться только выпрямиться или изогнуться, попытаемся выяснить, где и какие усилия он должен совершать. Из предложенного принципа ясно, что на участках

Экспериментальное подтверждение предложенного принципа: а) угорь без особых затруднений перемещается между вбитыми в плиту кольщиками; б) но он не в состоянии продвинуться ни на сантиметр вперед на гладкой стеклянной поверхности, несмотря на усиленное изгибание своего тела.



$$\frac{1}{2} v^2 + \frac{p}{\rho} + gh = - \dots$$

$$\begin{aligned} & + v_y \frac{\partial v_x}{\partial y} - + v_z \frac{\partial v_x}{\partial z} \\ & + v_y \frac{\partial v_y}{\partial y} - + v_z \frac{\partial v_y}{\partial z} \\ & - + v_z \frac{\partial v_z}{\partial z} \end{aligned}$$

НАША ГЛАВНАЯ ЗАДАЧА — ВЫРАЩИВАНИЕ СМЕНЫ, СМЕНЫ, КОТОРАЯ СМОЖЕТ РАЗВИВАТЬ ТО, ЧТО НАЧАТО СЕЙЧАС, — Я ИМЕЮ В ВИДУ ЗАПИСАННОЕ В НОВОЙ ПРОГРАММЕ НАШЕЙ ПАРТИИ ПОЛОЖЕНИЕ О НАУКЕ, КАК НЕПОСРЕДСТВЕННОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СИЛЕ.

Академик М. А. ЛАВРЕНТЬЕВ

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

техника-6
молодежи 1964

Ежемесячный популярный производственно-технический и научный журнал ЦК ВЛКСМ. 32-й год издания



П. РЕБНИДЕР,
академик



Б. ЗУБКОВ,
инженер



Б. КУЗНЕЦОВ,
профессор



И. ГЛАЗУНОВ,
художник



И. НИКОЛЮКИН,
поэт

ЧТО ТАКОЕ КРИВИЗНА

Если на произвольной кривой L взять две точки A и A' , удаленные друг от друга на расстояние S , и провести через них касательные к кривой, то между касательными получится угол α . Отношение $\frac{\alpha}{S}$ называется средней кривизной дуги AA' линии L . При неограниченном приближении точки A' к A нетрудно обнаружить, что отношение $\frac{\alpha}{S}$ стремится к некоторому пределу, который и называют кривизной линии L в точке A .

Другими словами, кривизна — это скорость вращения касательной, если точка касания движется по кривой со скоростью, равной единице.

Потенциальная энергия пружины перейдет в кинетическую энергию движущихся болванок. Поскольку болванки имеют неодинаковую массу, энергия между ними не распределится поровну: легкая болванка получит энергии больше, чем тяжелая. Если тяжелая болванка намного больше легкой, то почти вся энергия пружины передается последней.

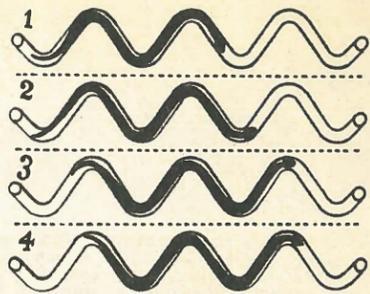
Это и понятно: при одном и том же мышечном усилии выше всего можно прыгнуть с твердой опоры. Чем податливее опора, тем слабее прыжок. И все-таки прыжок, пусть ослабленный, возможен даже с жидкой опоры. Если сплюснутый мяч положить на воду и дать ему выпрямиться, он подпрыгнет вверх. Энергия сжатого мяча перейдет в кинетическую энергию движения мяча и энергию некоторой массы воды. В каком соотношении распределится энергия? Это тоже будет зависеть от соотношения между массой мяча и массой жидкости, расположенной вблизи мяча.

А теперь вернемся к основной задаче. Тело ужа или угря — в первом приближении изгибающийся цилиндр — целиком погружено в воду и изогнуто по синусоиде. Сможет ли уж приобрести поступательную скорость?

Мгновенно создавая в своем теле изгибные напряжения, точно такие же, какие нужны для перемещения в изогнутой трубке, уж приводит в движение близлежащие массы воды.

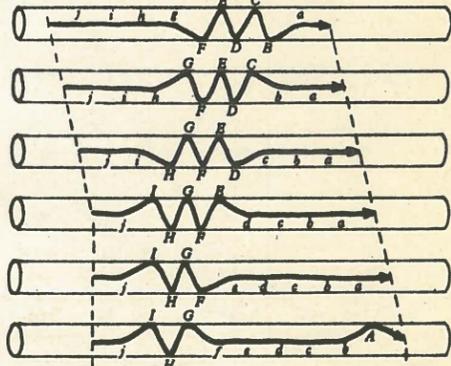
ЧТО ТАКОЕ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ ИЗОГНУТОГО СТЕРЖНЯ

Если упругий тонкий стержень изогнут по дуге окружности, кривизна которой равна K , то его потенциальная энергия $E = M K L$, где L — длина дуги, а M — величина, определяемая упругими свойствами стержня. Интегрирование позволяет определить потенциальную энергию стержня, изогнутого по любой кривой. В частном случае, когда кривизна K меняется по линейному закону $K = \frac{K_0 \cdot S}{L}$ от нуля до величины K_0 , то потенциальная энергия окажется равной $E = MK \frac{L^2}{2}$.



Уж в синусоидальной трубке! Как видно из рисунка, она не составляет для него особого препятствия. В ней ему даже удобнее двигаться, чем в воде или на гладкой поверхности. Зато прямая или круглая труба, диаметр которой лишь ненамного превосходит диаметр тела ужа, — надежная защита от протирания этих змей.

Однако диаметр трубы не должен быть слишком большим, ибо в этом случае уж легко могут ползти внутри прямых и круглых труб. Создавая на своем теле несколько изгибов, уж упирается ими в противоположные стенки трубы и создает в местах касания опорные точки, относительно которых могут перемещаться вперед остальные части тела. На приведенном рисунке большими буквами обозначены неподвижные точки, а малыми — подвижные.



КАК РАССЧИТАТЬ СКОРОСТЬ ВЫЛЕТА?

Вот как в простейшем случае можно подсчитать скорость, с которой изогнутый упругий стержень, вставленный в трубку без трения, распрямляясь, вылетит из нее. Предполагается, что кривизна меняется по линейному закону. В этом случае потенциальная энергия стержня полностью перейдет в кинетическую энергию. Обозначив скорость вылета через v , а массу стержня через m , получим: $E = MK \frac{L^2}{2} = mv^2$.

$$\text{Следовательно, } v = L \sqrt{\frac{MK}{2m}}$$

Правда, в начальный момент они ускоряются в направлении, перпендикулярном направлению движения. При этом первоначальная синусоидальная форма начинает меняться, волнистость становится более крутой. Отбрасываемые массы воды создают силы, действующие на тело ужа, подобно стенкам твердого канала. Под действием этих сил каждый элемент тела ужа приобретает скорость в направлении своей оси — и уж начинает двигаться вперед.

СТРЕЛЯЮЩАЯ СПИРАЛЬ

МЕТАЛЛ
МЕНЯЕТ
ФОРМУ

Б. ЗУБКОВ, инженер

Рабочий нажал кнопку. Тысячетонная машина громадного пресса величиною с добрый шестизэтажный дом вздрогнула и всей своей неимоверной силой навалилась на пресс-штемпель, и он медленно пополз вниз, вытесняя металл из контейнера. Через фигурное отверстие матрицы, принимая ее форму, начала выползать заготовка. Именно выползать, ибо скорость ее движения не превышает нескольких миллиметров в секунду. Дело в том, что при большей скорости начинают рваться наружные волокна заготовки и на поверхности изделия образуются рванины — «ерши». А кроме того, у пресса просто не хватает мощности: давление прессования доходит до 10 тысяч атмосфер, да трение заготовки о стенки контейнера поглощает по крайней мере половину рабочего усилия. Если прессовать, например, болванку диаметром в полметра, то понадобится мощность пресса в 40 тысяч тонн. Такие машины уникальны, и стоимость их составляет многие миллионы рублей.

Дороговизна и малая производительность мешали широкому распространению прессования. Специалисты даже стали считать этот старый технологический процесс бесперспективным.

«Вторая жизнь» прессования началась с изобретения советского инженера М. С. Курневича. Он предложил заменить стальной штемпель водой. Это сразу устранило оба недостатка прессования. Во-первых, вместо уникальной громады пресса теперь совершенно достаточно небольшого насоса высокого давления — компрессора. Жидкость давит во все стороны равномерно, поэтому если в тоненькой трубке, соединенной с огромной замкнутой камерой, развить большое давление (для этого потребуется сравнительно небольшое усилие), то такое же давление возникает и в камере.

Во-вторых, прессование водой резко повысило производительность. Как только давление повышалось до заданного предела, раздавался хлопок, подобный выстрелу, и из матрицы, как распрямившаяся пружина, стремительно вылетало готовое изделие. Никаких рванин, «ершей», поверхность его была гладкой, словно отполированной. Объясняется это почти полным отсутствием трения: болванка нигде не касается стенок контейнера, со всех сторон ее окружает жидкость. Жидкость просачивается и в матрицу, образуя на ее поверхности тончайшую пленку, так называемый гидродинамический клин, прекрасно заменяющий смазку. Что касается выстрела, то причина его в сжимаемости воды. Хотя и принято говорить, что жидкости несжимаемы, в действительности это не так: они плохо сжимаемы. Во всяком случае, вода под давлением 10 тысяч атмосфер сжимается на 18 процентов, запаса в себе при этом много энергии.

Способ прессования металлов водой поначалу изучали ученые в лаборатории физики высоких давлений АН СССР под руководством Л. Ф. Верещагина, потом за него взялись производственники.

Инженерам в общем-то понравился оригинальный технологический процесс, если бы не один его существенный недостаток. Как показывали расчеты, прессуемая болванка обязательно должна быть короткой и толстой. В противном случае ей грозил известный всем, кто изучал сопромат, про-



должный изгиб. Подобно слишком длинной и тонкой колонне, она бы изогнулась и сломалась в контейнере, так и не пройдя сквозь матрицу.

Но вот однажды (изобретения даже в наше время часто связаны со случайностью) слесарь по небрежности поместил в контейнер вместо идеального прямого прутка изогнутый, похожий на бумеранг. К удивлению инженеров, которые после сообщения слесаря неоднократно повторяли эксперимент, изгиб заготовки нисколько не мешал прессованию. Проверка показала ошибку в расчетах. Расчетчики применяли формулы, не учитывающие бокового давления жидкости на заготовку.

Инженеры сразу осознали важность неожиданного открытия. Раз продольный изгиб не страшен, значит можно

ИЗ ИСТОРИИ ТЕРМИНОВ

ТЕТИВА—ГРУДЬ—СИНОС...

Древние греки и индийцы в вычислениях употребляли половину хорды удвоенной дуги (то есть то, что мы называем синусом). Индийцы обозначали эту величину словом «джива», что буквально означает «тетива». Произведения их дошли до Европы через арабов, которые из санскритского «джива» сделали «джиба». Так как арабы пишут без гласных букв и слово «джиба» в арабском языке ничего не означает, то со временем они переделали «джиба» в «джаиб», которое пишется теми же согласными, что и «джиба», а в переводе означает «грудь». В XII столетии сочинение арабского астронома Аль-Баттани перевел на латинский язык Платон Тибуртинский, который дословно арабское «джаиб» перевел латинским «синус» («грудь» по-латыни). И до наших дней это совершенно не соответствующее геометрическому представлению слово удержалось в математике.

прессовать прутки неограниченного размера.

Теоретически задача была решена, последнее стеснительное ограничение прогрессивного метода было устранено. Но возникла новая проблема. Как быть с контейнером, ведь его придется теперь делать длиной в несколько сот метров?

Изобретатели Л. Д. Гольман, Д. П. Прохоров и А. И. Кагаловский из ВНИИ металлургического машиностроения снова вспомнили об изгибе. Ведь если можно прессовать гнутый прутки, то почему нельзя его вообще свернуть в спираль, как пружину? Попробовали — получилось. Так родилось новое изобретение (авторское свидетельство 138208), позволяющее прессовать изделия длиной хоть в целый километр. А это имеет грандиозное практическое значение, например, для дальнейшей электрификации нашей страны.

В ходе выполнения Программы КПСС нам предстоит построить миллионы километров линий электропередач. Где взять астрономические количества дефицитной меди, из которой делаются провода? Правда, медь можно заменить алюминием, которого в земной коре сколько угодно. Но электропроводность у него меньше, чем у меди, и для того, чтобы не увеличивать потери энергии, алюминиевые провода должны быть гораздо толще. Одна неприятность влечет за собой другую. Раз толще, значит и тяжелее. К тому же повышаются ветровые нагрузки, зимой увеличивается вес намерзающего на проводах льда. В результате резко возрастают разрывающие усилия, из-за которых приходится делать провода тоньше, пролеты между опорами — меньше, сами опоры — прочнее, массивнее. Все это удорожает строительство. Электрики подсказывают простой выход. Они предлагают применить биметаллический провод: стальной сердечник будет нести нагрузку, а по алюминиевой оболочке потечет ток.

Но то, что просто для электриков, сложно для металлостроителей: как вы изготовите такой провод? Наденете на стальной прутки алюминиевую трубу и пропустите через волоочильный стан? Ничего не получится. Мягкая алюминиевая труба утончится, а прутки останутся каким был.

Прессование по методу Гольмана — Прохорова — Кагаловского впервые в мировой практике позволяет, сравнительно с алюминием, получить биметаллический провод. Для этого в контейнер помещают свернутую в спираль алюминиевую трубу со стальным сердечником и включают насос. Под действием давления и алюминий и сталь выпрессовываются одинаково, образуя одновременно прочное соединение друг с другом.

Самое ценное, что таким способом можно получать провода практически неограниченной длины.

ПИСАТЕЛИ О СВОЕЙ РАБОТЕ

ИМЯ ПИСАТЕЛЯ Л. ЛАГИНА ИЗВЕСТНО САМЫМ РАЗНЫМ ЧИТАТЕЛЯМ. НАШИ РЕБЯТА ЗНАЮТ ЕГО КАК ВСЕЛЮБОГО АВТОРА ПРИКЛЮЧЕНИЙ ВАЛЬКИ И ГАССАНА АБУУРАХМАНА ИБН ХОТТАВА ИЗ ФАНТАСТИЧЕСКОЙ ПОВЕСТИ «СТАРИК ХОТТАВИЧ» И КАК АВТОРА ФАНТАСТИЧЕСКОГО РОМАНА «ПАТЕНТ АВ» — РОМАНА, В КОТОРОМ ПОКАЗЫВАЕТСЯ, КАК КАПИТАЛИЗМ ОБРАЩАЕТ ПРОТИВ НАРОДА САМЫЕ БЛАГОДЕТЕЛЬНЫЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И ОТКРЫТИЯ НАУКИ.

ПИСАТЕЛЬ САТИРИК, ПИСАТЕЛЬ-ПАМФЛЕТИСТ — ТАКИМ ЗНАЮТ ЛАГИНА ВЗРОСЛЫЕ ЧИТАТЕЛИ «АТАВИИ ПРОКСИМЫ» И «ОСТРОВА РАЗОЧАРОВАНИЙ». ПОЛЬЗУЯСЬ ФОРМОЙ ФАНТАСТИЧЕСКОГО РОМАНА, ЛАГИН ДАЕТ РЕЗКУЮ САТИРУ НА СОВРЕМЕННЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ АГРЕССИВНЫХ КРУГОВ ИМПЕРИАЛИСТИЧЕСКИХ ГОСУДАРСТВ.

РЕДАКЦИЯ НАШЕГО ЖУРНАЛА ОБРАТИЛАСЬ К Л. ЛАГИНУ С ПРОСЬБОЙ РАССКАЗАТЬ О СВОИХ ТВОРЧЕСКИХ ЗАМЫСЛАХ. ВОТ ЧТО ОТВЕТИЛ ПИСАТЕЛЬ.

Снова настала для меня пора расставаний. Приходит к концу работа над романом, который я КАЖДОДНЕВНО обдумываю вот уже более десяти лет и около семи лет пишу. Когда-то выдуманные мною персонажи, давно уже для меня живые, привычные и неотлучные, теперь один за другим покидают страницы моей рукописи. Я с ними еще не раз встречаюсь: когда буду работать с редактором, читать гранки и верстку, подписывать и печати сигнальный экземпляр книги. Не раз я пройду своим «вечным пером» по машинописным страницам, по гранкам, по грубо оттиснутым полосам верстки, буду вычеркивать и вписывать слова, фразы, абзацы, может быть даже целые эпизоды. Но в основном, самом решающем, внутреннем и внешнем облике моих героев, их судьбы, весь ход событий уже навсегда останутся такими, какими они вылились из-под пера на «беловые» страницы моей рукописи. Никто в мире не знает лучше меня достоинства и недостатки моих героев. Одних я люблю, других презираю, третьих ненавижу. Но расставаться и с теми и другими одинаково трудно.

Словом, происходит зауряднейшее и в то же время неизменно волнующее событие в жизни литератора: работа над новым произведением приходит к концу, автор прощается со своими героями, через которых он воплотил и выразил (во всяком случае, хотел воплотить и выразить) самые дорогие, самые заветные свои мысли. Зауряднейшее явление, что и говорить. Но не было еще, пожалуй, в моей писательской практике произведения, над которым я бы так долго и прилежно работал, которое было бы мне так дорого по заложенным в него мыслям и чувствам.

Называется этот роман «Голубой человек». Действие его начинается в шестидесятых годах нашего столетия в социалистической Москве, затем переносится в Москву девятидесятых годов прошлого века и завершается снова в социалистической Москве.

Фантастический роман? Смотря что понимать под этим словосочетанием. Если понимать под этим остроумное произведение, которое... Хотя давайте договоримся, что такое остроумное произведение. Произведение, в котором происходят головокружительные приключения? А что такое головокружительные приключения? Разве правильно подводить под это понятие только похищения, погони, уголовный розыск, борьбу со шпионажем и диверсантами, полеты в далекие звездные миры и т. д. и т. п.? Ну, а если обыкновенный советский молодой человек, рабочий, студент-заочник, ударник коммунистического труда вдруг попадает из социалистической Москвы в Москву периода зарождения революционно-марксистского движения, а дальше — ни одной погони, ни одного «приключенческого» приключения, а только советский молодой человек в условиях царской России, его встречи с тогдашними хорошими и плохими людьми, его попытки связаться с революционными марксистскими кружками, его попытки на свой страх и риск вести революционную работу? Это ведь, пожалуй, поголовнокружительней, чем прыжок из загоревшегося космического корабля на крышу вагона мчащегося во весь опор курьерского поезда.

А увидеть глазами современного москвича тогдашнюю, старую, дореволюционную Белокаменную, ее улицы, площади, переулки?

Фантастика? По-моему, фантастика. Но роман этот при всей невероятности его фантастической предпосылки (кто теперь не знает, что путешествие в прошлое ни при каком уровне науки не будет возможным) написан мною как сугубо реалистическое произведение. Честно скажу: если мой «Голубой человек» не будет вызывать у читателя каких-то важных и дорогих мыслей и переживаний, я буду считать, что мой долгилетний труд в значительной части пропал даром. Если же тот или иной читатель с зевком отклонит его в сторону, потому что в нем не хватает «приключенчества», я перенесу этот удар без инфаркта миокарда. На мой взгляд, встреча советского человека с юностью его прадедов и дедов не может быть неинтересной и недраматичной.

Кончу «Голубого человека» и возьмусь за давно мною обдуманную повесть-сказку. Название ее пока что еще не отстоялось. Тема трудности необычайной. Задача: ПОКАЗАТЬ (не заявить, не рассказать, не продекларировать, а именно показать) юному читателю, что его учеба — государственный долг первостепенной значимости. Мне кажется, что я придумал, как сделать эту книгу, чтобы ребята переживали факты плохой учебы с таким же напряженным драматизмом, как если бы речь шла об опаснейшем похищении на благополучие нашей Родины. Трудно? Очень. Но надо попробовать.

Пожалуйста мне удач, дорогие читатели.

В нашей стране ежегодно заготавливается 330 млн. куб. м древесины. Но... около 100 млн. куб. м идет на дрова. А тонна условного топлива из древесины стоит 18—20 рублей (из угля — 9 руб. 60 коп., из газа — 80 коп.). Дороговато! И горит-то ведь не что-нибудь — химическое сырье... Это еще не все. Лес рубят — щепки летят: в лесу остаются гнить сучья, хвоя, листва. А это 60 млн. куб. м! Причем с точки зрения химии наиболее ценна именно крона. Она дает исходный материал для приготовления экстракта хлорофилла, антисептических паст, бетаситостерина и других дефицитных медикаментов. Если вести такой счет с каждого гектара, то в условиях среднерусской лесосеки рачительный лесохимик получил бы 200 т органических веществ, а не 100, как сейчас. Не используются пока пни и корни — еще 70 млн. куб. м. Кроме того, не вывозится тонкомерная древесина (около 60 млн. куб. м). Из вывезенного леса мы получаем около 100 млн. куб. м пиломатериалов. После механической обработки остается 80 млн. куб. м отходов — стружка, опилки, щепа, рейки, горбыли. Их в основном сжигают. Подобное «аутодафе» тоже влетает в копеечку: за сжигание каждого кубометра так называемых «отходов», то есть ценнейших резервов большой химии, государство платит 70—80 копеек. А сбор и сжигание сучьев и вершин обходится в 150—180 млн. руб. ежегодно.

Гораздо выгоднее каждую тонну древесины перерабатывать полностью, без отходов. На это нацеливают нас решения декабрьского Пленума ЦК КПСС 1963 года. Что же дает нам «зеленая» химия?

Целлюлозно-бумажное производство занимает главное место в лесохимии. Из щелоков — отходов от варки целлюлозы —

ХИМИЯ ЗЕЛЕНАЯ

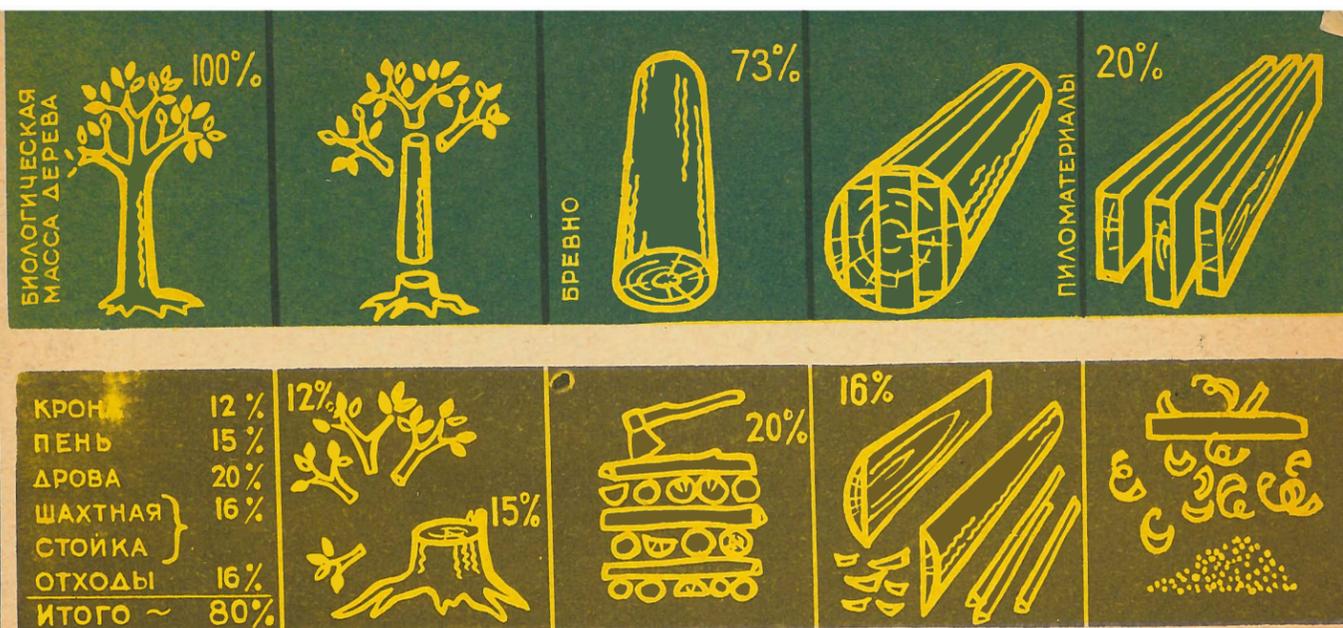
получают этиловый спирт, кормовые дрожжи, канифоль, активный лигнин для пластмасс и многое другое. Гидролиз древесины лежит в основе спиртового, дрожжевого и фурфурольного производства. Сырьем здесь служат опилки, щепа, рейки, горбыли. Путем химической и биохимической переработки веществ, образующихся при гидролизе, можно получить глюкозу, спирты, органические кислоты, белково-витаминные кормовые дрожжи, антибиотики. Сырьем для канифольно-скипидарного производства служит осмол — просмолившаяся после рубки леса ядровая древесина сосновых пней, живица — смола хвойных пород и сульфатное мыло — побочный продукт сульфатцеллюлозного производства. Основное направление в развитии этой отрасли лесохимии — создание широкого ассортимента синтетических материалов на основе канифоли и скипидара. Дубильно-экстрактовое производство — источник получения дубителей для кожевенной промышленности. Главное сырье — кора. Сухая перегонка (пиролиз) древесины дает древесный уголь и уксусную кислоту. Новые возможности перед пиролизом открывает использование катализаторов — именно так можно увеличить выпуск фурфура — важного полупродукта большой химии.

Энергохимическая переработка древесины в газогенераторах позволяет утилизировать отходы любых пород и любой формы, вплоть до несортаментных лесосечных отходов. Помимо газообразного топлива, основным продуктом энергохимической переработки являются древесные смолы, которые наполовину состоят из фенолов. Выход фенолов из древесины в 20 раз больше, чем из угля в коксохимии. Из фенолов синтезируют вещества, понижающие вязкость глинистых эмульсий, применяемых при бурении, дубители и, наконец, связующие для древесных плит.

Древопластик (плиты древесно-стружечные и древесноволокнистые) прессуется из опилок и щепы, пропитанных феноформальдегидными смолами и иными синтетическими связующими. Выпуск таких плит приводит к экономии деловой древесины, а главное — повышает производительность труда в мебельной промышленности и строительстве. Из древесных опилок можно получать также лимонную кислоту и азотистые удобрения.

Невольно еще раз вспомнишь поставленный Н. С. Хрущевым вопрос: что выгоднее — добывать золото или рационально перерабатывать древесину? Неисчислимы богатства зеленой целины, поднять которую предстоит первопроходцам большой химии.

И. САЛТЫКОВ, инженер





ПРОЧНЫЙ ФУНДАМЕНТ

П. РЕБИНДЕР,
академик

ЕГО ЗАКЛАДЫВАЕТ ЦАРИЦА ПОГРАНИЧНЫХ НАУК

ЦАРИЦА ПОГРАНИЧНЫХ НАУК — физическая химия — в своем бурном развитии рождает много новых областей знания. Сюда относятся, например, физико-химическая (молекулярная) биология со значительной частью биохимии и биофизики, агрофизика и агрохимия как основа почвоведения, геохимия с кристаллохимией и гидрохимия как основа геологических наук, наконец, современная астрофизика, то есть, по существу, физико-химическая астрономия, широко использующая тончайшие спектральные и многие другие методы исследования вещества для определения химического состава небесных тел. Все большее значение приобретает радиохимия, иными словами, физико-химия радиоактивных элементов.

Взаимопомощь наук, развитие пограничных областей знаний, взаимодействие науки и техники — характернейшая черта нашего века. Вот, к примеру, наука о живом. Идет ли речь о синтезе живого из неживого, существа из вещества или об управлении живым организмом — ни одна из этих сложнейших проблем не может быть решена «чистой» биологией без помощи физики и химии. Неспроста родилась и успешно развивается молекулярная (физико-химическая) биология. И я убежден, что именно взаимообогащение методами, взаимопроникновение идей, плодотворное сотрудничество ученых разных специальностей позволят рано или поздно осуществить стародавнюю мечту биологов — создать живой организм на основе полимерных и коллоидных систем.

Вторая проблема (вторая по порядку, не по важности) тоже комплексна и также связана с развитием пограничных областей науки. Я имею в виду создание новых высококачественных конструкционных материалов. Они нужны не только для возведения зданий, для постройки машин и приборов, но и для изготовления одежды, обуви, мебели, для украшения и украшения жизни, быта советских людей.

Разумеется, все научные проблемы теснейшим образом взаимосвязаны; порой решение одной из них подсказывает неожиданные возможности для прогресса в смежной области исследований. И сегодня, когда древо знаний с каждым годом становится все ветвистее, а специализация ученых все уже и уже, как никогда, необходимы науки, которые играют роль связующего начала, которые цементируют отдельные верна идей в величественный и прочный монолит. Одной из таких наук является дорогая моему сердцу физико-химическая механика — наука с необъятным диапазоном применения, наука, которая помогает упрочить фундамент коммунизма. Об одном из многочисленных ее применений я и хочу рассказать сегодня.

МИР РАСПОЛЗАЛСЯ НА ГЛАЗАХ. Столетиями «падавшая» пизанская башня действительно упала. Сравнялось с землей Вестминстерское аббатство, рухнула Эйфелева башня.

В отличие от идеального, бездефектного тела (1) реальному материалу свойственны дефекты структуры (2). Именно они играют роль слабых звеньев, понижающих прочность материала. Вот и появляются грозные вестники катастроф — трещины (3). Как упрочнить материалы? Латай трещины? Нет, говорит академик П. А. Ребиндер. Наоборот, можно разрушить тело по его дефектам (4), одновременно скрепляя мелкие зернышки высокопрочным клеем (5).

ня. Со скрежетом рушились бетонные громады небоскребов. Мраморные колонны уже не могли выдерживать тяжести фронтонов. Крыши и перекрытия рассыпались в прах от самого легкого толчка при падении на землю. Долговязые металлические мачты вели себя так, будто они были сделаны из гнилых досок. Привезимые железнодорожные мосты с треском ломались, падая в воду. Канаты и тросы разрывались, подобно трухлявым ниткам, от малейшего груза. Цилиндры двигателей внутреннего сгорания лопались, словно детские шарики, удары волн сокрушали крепчайшие прибрежные скалы. Вода без труда прорывала плотины. Рельсы разбегались и продавливались, машины и механизмы превращались в бесформенные груды мусора. Легкий ветерок ломал и валил гигантские деревья. Кругом стоял грохот разрушения. Утрачивая высоту, мир становился двумерным...

Что это — кошмарный сон? Или фантастический рассказ? Нет, просто картина мира, в котором прочности всех тел внезапно уменьшились в сотни раз.

Впрочем, наблюдать эту картину было бы некому. Все живые организмы сколько-нибудь значительных размеров перестали бы существовать: ведь скелеты и мышцы животных тоже утратили бы свою былую прочность!

А что, если бы прочность тел вдруг возросла во сто крат? Какую картину нарисовало бы тогда наше воображение?

В одном из романов Герберта Уэллса описана веревочная лестница, канаты которой были не толще паутины. Между тем она выдерживала вес нескольких человек одновременно. Да, сооружения из подобных материалов были бы ажурными, воздушными или тонкостенными, миниатюрными. Автомобили, самолеты, экскаваторы можно было бы переносить на руках. Над водами повисли бы изящные полупрозрачные фермы мостов, к небу взметнулись бы дома-иглы в сотни этажей. Вот только прочнейшие постройки и машины пришлось бы привязывать к колышкам, чтобы их не унес ветер...

Этими двумя полуфантастическими этюдами я хочу проиллюстрировать огромное значение прочности материалов. Великолепное свойство, не правда ли? Увы, не всегда. Прочны и красивы яшма и алмаз. Но как их трудно обрабатывать! Верный друг — прочность — оборачивается коварным врагом. Выходит, до определенного момента материал должен легко поддаваться механической обработке, иными словами — быть непрочным. Лишь потом в виде готового изделия он обязан обрести устойчивость к действию разрушающих нагрузок.

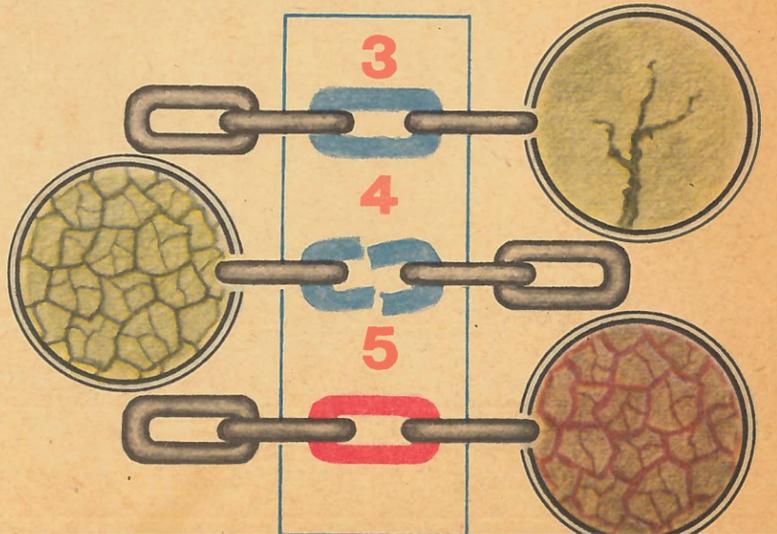
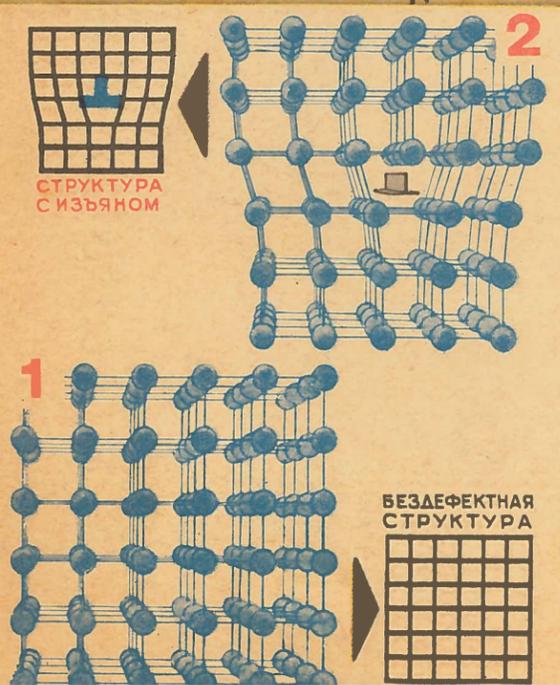
ПРОЧНОСТЬ... С незапамятных времен человек стремился усилить это ценнейшее свойство строительных материалов. И он добился многого на этом пути, хотя порой приходилось нащупывать новое эмпирически, интуитивно. А сколько усилий многочисленных экспериментаторов пропало даром? И все потому, что они брели ощупью, вслепую. Ибо не было науки, которая могла бы подсказать людям верный путь создания, синтеза материалов с заранее заданными свойствами. И прежде всего с необходимой прочностью. Теперь такая наука есть. Она родилась недавно, но уже твердо стоит на ногах. Это физико-химическая механика.

Но позволите, спросят меня, а разве химия не занимается созданием таких материалов? Зачем понадобилась новая наука, да еще с таким громоздким названием?

Здесь мне придется разделиться с одним стародавним заблуждением. Мы часто смешиваем понятия «материал» и «вещество». Что греха таить, даже многие ученые считают получение новых материалов делом синтетической химии.

Ничуть не бывало! В колбах химиков рождаются вещества, а не материалы. Вещества же — это всего-навсего сырье для изготовления материалов.

К ПРОЧНОСТИ — ЧЕРЕЗ РАЗРУШЕНИЕ



НАШ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ БОЛЬШОЙ ХИМИИ

Простой пример. Чтобы сделать молоток, нужен материал — твердое тело. Если прокалить красный порошок киновари, легко получить блестящие капельки тяжелой жидкости. Это металл ртуть. Но нам нужен материал — твердое тело из вещества ртути. Нальем ртуть в формочку, опустим туда деревянную ручку и быстро охладим форму жидким воздухом или смесью твердой углекислоты с эфиром. Получим самый настоящий молоток, который можно забивать гвозди!

Или, скажем, вода. В районах вечной мерзлоты из этого самого распространенного вещества легко получить прекрасный строительный материал: из льда сооружают фундаменты, дома, подземные хранилища.

К 1970 году намечено произвести 3,5—4 млн. т синтетических смол и пластмасс. Горы химической продукции! Но чтобы превратить эти вещества, то есть сырье, в материалы, требуется целый арсенал приемов. Как усовершенствовать эти методы? Ведь нередко бывает и так: даже из хороших полуфабрикатов неопытная хозяйка готовит скверный обед. Как изготовить из уже известных веществ материалы с новыми, невиданными свойствами и прежде всего с высокой прочностью?

РЕШЕНИЕ ПОДОБНЫХ ПРОБЛЕМ имеет огромное народнохозяйственное значение. А кто их будет решать? Химики? Нет, они заняты главным образом изучением строения молекул, скоростей их образования, а также синтезом новых соединений — новых веществ, то есть только сырья для изготовления материалов. Тогда, быть может, физики? Тоже нет: они испытывают готовые материалы, но не создают их. Конструкторы? Рассчитывая прочность сооружений и машин, они не могут управлять ни процессами образования материала, ни тем более его механическими свойствами.

Технологи — казалось бы, именно они должны изучать и применять закономерности переработки веществ в твердые тела. Но, увы, эмпирически подходя к составлению новых рецептов, они оторваны от современных физико-химических представлений. Они почему-то даже и не пытаются научно управлять процессами образования материала, чтобы придать ему заданные свойства и структуру. Особенно плохо обстоит дело с производством строительных материалов. Такое, например, ценнейшее промышленное сырье, как цемент, не делается. Не мудрено, что вяжущие свойства цемента используются в бетоне лишь наполовину. Тут-то и приходит на помощь удивительная наука — физико-химическая механика.

Да, удивительная, хотя и занимается довольно обыденными вещами. Вскрывая тончайшие, я бы сказал, интимнейшие механизмы самых примелькавшихся явлений, она дает людям ключ к революционным сдвигам в технологии материалов.

Представьте себе цепь, только не совсем обычную. В ней примерно на каждые 100 стальных звеньев приходится одно бумажное. Прочность такой цепи определяется свойствами самых слабых звеньев. Нечто подобное наблюдается и в структуре всех твердых тел.

У твердых металлов и неметаллических твердых тел, у стекол и твердых полимеров, всегда имеются изъяны — дефекты структуры. В них нарушена геометрическая правильность «упаковки» атомов или молекул. Примерно каждое сотое расстояние между соседями по кристаллической решетке больше остальных одинаковых. Это и есть те слабые звенья, из-за которых реальная прочность материалов в сотни раз ниже, чем у «идеальных» бездефектных твердых тел.

КАКОВЫ ЖЕ ПУТИ повышения прочности материалов? Самый обнадеживающий из них — разрушить твердое тело, например кристалл, по всем дефектам. Тело распадается на отдельные блоки, словно стальная цепь с разорванными бумажными звеньями. Теперь эти блоки надо цементировать тончайшими прослойками высокопрочного «клея».

Известно из опыта и вполне понятно теоретически, что тонкие нити, пленки или мелкие частицы, размеры которых того же порядка, что и расстояния между дефектами, всегда гораздо прочнее, чем массивные куски из того же материала, у которых намного больше слабых звеньев. Вот почему будущее принадлежит мелкозернистым (высокодисперсным) материалам, а также материалам, составленным из множества тончайших волокон, пленок или вереи. Подобные структуры демонстрирует нам в своем гигантском политехническом музее природа: вспомните костный и мышечный скелеты животных, стволы и стебли растений.

Итак, путь к прочности лежит через разрушение! Именно так исстари поступали при изготовлении бетона: вермишки раздробленного твердого тела (песок, щебень)

склеивали вяжущим веществом (гипсом, известью, глиной — ближайшими родичами современного цемента).

Однако оптимальная технология изготовления подобных материалов была разработана лишь недавно.

Раньше в цементный раствор старались добавлять побольше крупной гальки, щебня и целых каменных глыб. Это экономило цемент. И... снижало прочность сооружений. Казалось бы, выход прост — брать не гравий и щебень, а более мелкий песок. Но бетонная смесь только из цемента с песком оказывалась нигде не годной. Она требовала столько воды для придания частицам подвижности при перемешивании, что в ней оставался большой излишек влаги. И вот зимой сооружения начинали трескаться. А выход из затруднения есть!

Ни вода, ни огонь, ни мороз не страшны бетону, если его приготовить предельно плотным, возможно менее пористым. Особенно опасны крупные поры и пустоты — неоднородности в затвердевшем бетоне. Как их избежать?

Среди технологов распространено мнение, будто тонкий помол цемента снижает морозостойкость и долговечность бетона. В действительности же это свидетельствует лишь о неумении управлять тонкоизмельченными продуктами, смешивать и уплотнять их.

Бетон легче всего уплотнить, подвергнув кашицеобразную, почти сухую смесь интенсивной «встряске». Высококачественная вибрация мешает преждевременному срастанию частиц и предотвращает образование рыхлых пространственных сеток вплоть до полного формирования изделия. Этому помогают и малые добавки поверхностно-активных веществ, обволакивающих частицы цемента и песка тончайшим слоем. Частички становятся «скользкими», плотнее «упаковываются», равномернее перемешиваются и быстрее твердеют. Снижается расход воды и цемента, а качество бетона резко повышается. Научно обоснованная технология бетона разработана у нас профессором Н. В. Михайловым и его сотрудниками.

РАЗУМЕЕТСЯ, К ПРОЧНОСТИ не обязательно идти только путем разрушения, перемалывая крупные куски в муку. Крохотные крупинки, которые составят в дальнейшем мелкозернистое твердое тело, дружно рождаются в процессе кристаллизации из переохлажденного расплава или пересыщенного раствора.

Изменяя температуру среды, концентрацию веществ и прочие условия процесса, можно управлять размерами образующихся кристалликов и ходом их срастания. То есть в конечном счете прочностью готового изделия. Именно так на кафедре коллоидной химии МГУ Е. Е. Сегалова и ее сотрудники получают цементный камень, который по прочности и плотности не уступит крепчайшим горным породам.

Строительные детали из цементного бетона можно склеивать в монолитную конструкцию. Н. Б. Урьев и Н. В. Михайлов разработали технологию приготовления и применения такого клея. Это смесь тонкомолотого цемента (часть которого можно заменять тонкомолотым песком) с предельно малым количеством воды и добавкой поверхностно-активного вещества — обычного пластификатора бетонных смесей. Смесь наносят тонким слоем и одновременно разжижают вибрацией. После затвердевания шов становится самым прочным местом конструкции.

Разработанная нами оптимальная технология приготовления высокопрочного и стойкого песчаного бетона при наименьшем расходе цемента приводит к значительной экономии: снижает стоимость кубометра нового бетона более чем в два раза по сравнению с обычным, ибо теперь становятся ненужными дорогостоящие и дефицитные крупные заполнители — щебень и гравий. Кроме того, оптимальная технология позволяет изготавливать тонкостенные изделия и детали нового типа, например бетонные доски, сравнительно тонкостенные высоконапорные трубы, резервуары и плиты. Все эти строительные изделия можно армировать предварительно напряженными стальными струнами. Такое армирование совершенно невозможно в обычных бетонах с крупными заполнителями.

Когда мы говорим о материалах будущего, это не значит только, что мы хотим превратить в эти материалы новые вещества, которые будут синтезированы нашими химиками, например новые полимеры. Это в равной мере означает, что мы будем использовать старые, хорошо известные вещества, но перерабатывать их в материалы совершенно новыми методами. Разработка новых путей управления механическими свойствами реальных твердых тел приведет к значительному повышению их прочности и стойкости. Эту главную задачу техники и помогает решить наука удивительных возможностей — физико-химическая механика.

ВЕЛИКИЙ ДЕМПФЕР ПРИРОДЫ

Г. СМЕРНОВ, инженер

Рис. В. Кащенко

Пожалуй, ни одно научное понятие не породило столько кривотолков, споров и разногласий, сколько выпало на долю энтропии. Ученые разных специальностей и журналисты-популяризаторы определяли ее и как «кладбище энергии», и как «функцию состояния», и как величину, которая «сродни беспорядку». «Энтропия — это мера необратимости», — говорили одни. «Мера неопределенности», — утверждали другие. «Мера неразличимости», — настаивали третьи. «Мера незнания», — подсказывали четвертые.

И в этом обилии определений как-то утерялся смысл той энтропии, которую около 100 лет назад ввел в научный обиход немецкий термодинамик Клаузиус и без которой немилым универсальной наукой из естественных наук — термодинамикой. Вот почему в наше время не так уж редко встречаются инженеры-теплотехники, которые каждый день пользуются энтропийными диаграммами и которые тем не менее убеждены в том, что невозможно дать вразумительный ответ на вопрос:

ЧТО ЖЕ ТАКОЕ ЭНТРОПИЯ?

Впрочем, это мнение не лишено оснований. Но не потому, что понятие энтропии нечто в принципе недоступное для понимания, а потому, что в любой науке существуют вопросы, на которые, по сути дела, нельзя ответить. Это происходит тогда, когда дело касается определения фундаментальных понятий, не сводимых к другим, более элементарным. Попробуйте дать нетривиальный ответ, например, на такие вопросы: «Что такое масса?», «Что такое сила?», «Что такое электрический заряд?». Для термодинамики понятие энтропии как раз и является таким элементарным, не сводимым к другим понятиям.

Но почему же тогда слова «сила», «масса», «электрический заряд» не вызывают таких затруднений и неясностей, которые считаются едва ли не непереносимой реакцией на слово «энтропия»?

Пожалуй, причина в том, что все мы более или менее четко представляем себе, КАК ведут себя тела различной массы под действием сил, КАК перемещаются заряды в электрических и магнитных полях. А вот КАК изменится энтропия в различных физических процессах, знают далеко не все.

Прежде всего заметим, что энтропия наряду с температурой теснейшим образом связана с тепловой энергией. Но в каком отношении находятся эти понятия? Какие стороны тепловых процессов связаны с температурой, а какие с энтропией?

Для ответа на эти вопросы необходимо небольшое отступление. Значение любого вида энергии можно представить как произведение 2 сомножителей, один из которых характеризует стремление к изменению, а второй — само изменение. Наличие только первого сомножителя — необходимое, но не достаточное условие для вычисления энергии. Например, рабочий может приложить к рычагу довольно большую силу. Но до тех пор, пока рычаг не начал двигаться, рабочий не совершает никакой механической работы. Поток пара, протекающий с большой скоростью через турбину с зажатым ротором, может создавать на валу огромный крутящий момент, но до тех пор, пока ротор не начал вращаться, турбина не совершает никакой работы. Давление в цилиндре двигателя может быть сколь угодно велико, но

пока не изменился рабочий объем, то есть не переместился поршень, газ не совершает никакой работы. Напряжение на зажимах аккумулятора необходимо для совершения работы, но пока через цепь не протекло некоторое количество электричества, аккумулятор не развивает никакой мощности.

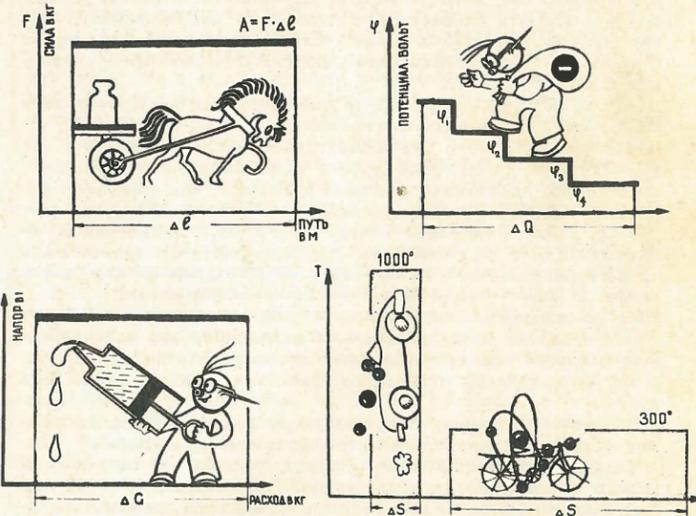
Итак, для вычисления количества любого вида энергии необходимо перемножить две величины: силу и путь, крутящий момент и угол поворота, давление и изменение объема, напор и расход; электрический потенциал и протекший заряд, температуру и... энтропию.

Повседневный опыт нередко обманывает нас. Мы, например, считаем, что если к веществу подводится тепло, то его температура обязательно повышается. Но вот чайник, стоящий на плите. Когда вода в нем закипела, температура остается неизменной, равной 100°C, хотя газ продолжает гореть, а тепло подводится.

Куда же идет это тепло, если температура не повышается? Оно идет на увеличение энтропии воды и пара.

Больше того: мы можем повышать температуру газа, не подводя к нему тепла; при быстром и сильном сжатии газа в цилиндре достигается температура в сотни и даже тысячи градусов. Поскольку в таком процессе, именуемом адиабатическим, к газу подводится механическая энергия, а не тепло, его энтропия остается постоянной, как бы высоко ни поднималась температура. Таким образом, всегда при подводе тепла к телу его энтропия возрастает. И наоборот — отвод теплоты свидетельствует об уменьшении энтропии тела.

Электризация, намагничивание, адиабатическое сжатие, то есть подвод или отвод от тела любого вида энергии, кроме тепловой, в идеальном случае не меняют его энтропии.



Величину любого вида энергии можно представить в виде произведения двух сомножителей: силы и пути ее действия, напора и расхода, потенциала и заряда, температуры и... энтропии.

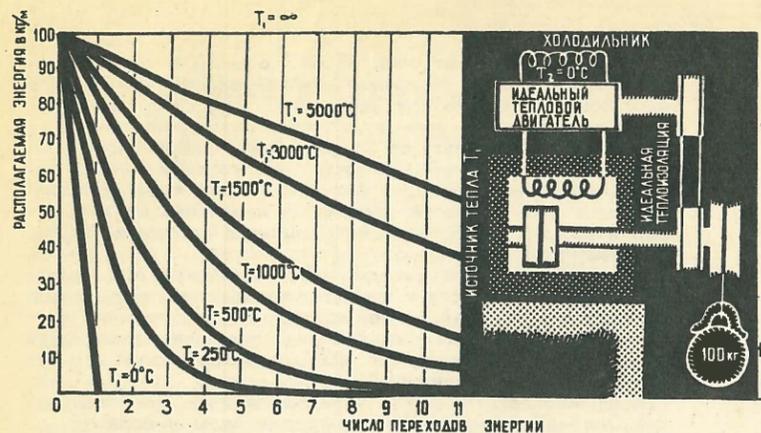
При остывании нагретых тел происходит возрастание энтропии. Площади на последней графике представляют собой теплоту. При остывании тела с 1000 до 300° неизбежно должна возрасти энтропия, поскольку площадь должна остаться неизменной, а температура уменьшается.

Мы не случайно говорим «в идеальном случае», ибо именно здесь проявляется важнейшая особенность тепловой энергии, обуславливающая то исключительное место, которое занимает термодинамика среди других наук.

МИР, В КОТОРОМ МЫ ЖИВЕМ

Всем реальным природным процессам свойственна одна общая черта — предоставленные самим себе, они со временем прекращаются. Останавливаются движущиеся по инерции автомобили. Волны от брошенного в воду камня, расходясь, становятся слабее, пока не исчезнут совсем. Колеблющиеся струны гитары через некоторое время перестают звучать.

Все это никого не удивит: причина затухания — трение. Но просто сослаться на трение — значит ничего не объяснить. Ведь трение — это лишь механизм перехода механической энергии в тепловую. Главная же причина затухания — особые свойства тепловой энергии.



Дело в том, что все виды энергии, кроме тепловой, могут сколь угодно долго и без всяких потерь переходить из одной формы в другую. Скажем, кинетическая энергия целиком может перейти в электрическую, электрическая — в химическую, химическая — снова в электрическую, в магнитную и т. д. В такой цепи взаимопревращения не затухают и продолжают бесконечно. Но стоит только включить «тепловое звено», как все изменится и движение начинает затухать, поскольку тепло — это своеобразная ловушка для других видов энергии. Все они легко, без особых усилий переходят с нашей стороны нацело превращаются в тепло. Достаточно поднести спичку к струе газа, чтобы он вспыхнул, его химическая энергия начала переходить в тепло. Достаточно шаркнуть подметкой о пол — и кинетическая энергия нацело перешла в тепло. Стоит пропустить ток через спираль — и электрическая энергия нацело превратилась опять-таки в теплоту.

А вот обратный переход осуществить не так просто хотя бы потому, что для этого необходим довольно сложный тепловой двигатель или термодинамические элементы. Но, даже установив всюду, где другие виды энергии превращаются в тепло, идеальные тепловые двигатели, мы сможем произвести обратный переход лишь частично.

А в действительности никто не станет устанавливать такие двигатели в тех местах, где генерируется тепло. Ведь тогда пришлось бы устанавливать их в подметках наших ботинок, в лампочках, в сердечниках трансформаторов и т. д. Обычно нагретым частям машин предоставляют охлаждаться самими или даже специально охлаждаются их, если слишком высокие температуры нежелательны. В этом случае затухание природных процессов делается, конечно, еще быстрее.

У читателей возник уже, наверное, вопрос: какое отношение имеют все приведенные рассуждения к энтропии?

Самое непосредственное. Подвод теплоты к телу обязательно увеличивает его энтропию. Поэтому если в замкнутой системе другие виды энергии вследствие трения переходят в теплоту, то ее энтропия растет. А поскольку мы уже знаем, что, переходя в теплоту, другие виды энергии теряют частично или целиком свою работоспособность, постольку рост энтропии в замкнутых системах приводит к затуханию всех процессов и служит грозным признаком обесценивания, деградации энергии. Второй источник возрастания энтропии — это самопроизвольный переход тепла от нагретых тел к холодным. Ведь в этом процессе нагретое тело охлаждается, не совершая никакой работы, поэтому такое охлаждение также приводит к деградации энергии.

Эти два процесса — переход других видов энергии в тепло и необратимый теплообмен — являются бичом для энер-

Два трущихся диска помещены в идеально теплоизолированную камеру. Гирия в 100 кг, падая с высоты 1 м, совершает механическую работу в 100 кгм, которая трением на дисках может быть нацело переведена в тепло. Если с помощью идеальной тепловой машины попытаться превратить это тепло в механическую работу, то, казалось бы, можно получить незатухающие колебания гири.

В действительности это не так. В зависимости от температуры, достигаемой на трущихся дисках, мы получаем после первого перехода меньше 100 кгм. После нескольких колебаний процесс затухает. Только если на дисках возникает бесконечно большая температура, колебания гири не затухают.

гетики, поскольку именно в них теряется с таким трудом добытая на станциях электроэнергия. Стремясь свести действие этих процессов к нулю, иной энергетик, быть может, нет-нет да и подумает: «Как было бы хорошо жить не в нашем мире возрастающей энтропии, а в мире, где энтропия постоянна. Построить бы такую МАШИНУ УПРАВЛЕНИЯ ЭНТРОПИЕЙ — «МУЭ», да и посмотреть, что будет!»

„МУЭ“ — ПАРАДОКС № 1

Ну что ж, посмотрим, какие перспективы сулит мир с постоянной энтропией. Прежде всего заметим, что мечтам энергетика не суждено оправдаться. Ведь принцип постоянства энтропии сразу наложил бы запрет на такой процесс, как горение топлива, то есть переход химической энергии в тепловую. Поэтому обычные тепловые установки стали бы невозможны, а запасы химической энергии топлив можно было бы реализовать лишь с помощью топливных элементов, в которых химическая энергия непосредственно и нацело превращается в электрическую.

Сопротивление проводов исчезло бы, и все проводники превратились бы в сверхпроводники. Электрические плитки были бы невозможны, как, впрочем, и печное отопление. Ведь принцип постоянства энтропии, наложив вето на необратимый теплообмен, превратил бы стены домов и все вещества в абсолютные теплоизоляторы. Поэтому, однажды нагрев комнату с помощью, скажем, теплового насоса (установки, которая обратимо переводит механическую энергию в тепловую и обратно), мы могли бы сколь угодно долго не беспокоиться об отоплении.

Впрочем, это все мелочи по сравнению с тем, что вся наша Земля должна стать абсолютно прозрачной для инфракрасного излучения солнца и сама должна перестать излучать в мировое пространство тепловые лучи.

Но, пожалуй, самое удивительное то, что в мире с постоянной энтропией в принципе стала бы невозможной обрабатывающая промышленность. Куда сейчас уходит вся электроэнергия всех электростанций мира? Парадоксально, но факт — вся она превращается в тепло на заводах, шахтах, фабриках, то есть идет на увеличение энтропии. Но зато ценой этого перехода мы достигаем того, что штампуется детали, древесина превращается в бумагу, волокна — в ткани и т. д. А мир постоянной энтропии — это прежде всего мир без трения. Поэтому ткани, веревки, канаты сразу же распались бы на отдельные волокна. Металлы стали бы абсолютно упругими, и их обработка стала бы невозможной.

Все автомобили, поезда и люди, находящиеся в движении, никогда уже не смогли бы остановиться. Но катастроф с развороченными кузовами и расплюснутыми в лепешку моторами при этом не произошло бы. Абсолютно упругие автомобили при столкновениях отлетали бы друг от друга, меняя лишь направление скорости.

Не затрагивая проблем, связанных с жизнедеятельностью живых организмов в мире с постоянной энтропией, заметим, что если наш мир — мир с возрастающей энтропией — это мир устойчивого равновесия, то гипотетический мир с постоянной энтропией был бы миром безразличного равновесия, миром замкнутым в себе, миром без развития.

„ЛИХА БЕДА НАЧАЛО“

Но даже этот ужасающий мир — не что иное, как рай по сравнению с миром убывающей энтропии. Остановим все движение на Земле и переведем стрелку «МУЭ» в положение убывания энтропии.

Все! С этого момента нельзя ни двинуться, ни чихнуть, ни уронить на пол карандаш, не вызвав мировой катастрофы. Здесь все наоборот! Тепло стремится само перейти в электрическую или механическую энергию. Тело, начавшее двигаться, непрерывно ускоряется, поскольку запас тепловой энергии, содержащийся в нем в начальный момент, переходит в кинетическую. Температура его понижается. И когда она достигнет абсолютного нуля, ускорение прекращается, тело продолжает двигаться уже с постоянной скоростью.

В мире убывающей энтропии, пропустив через провод импульс электрического тока, мы станем свидетелями того, как он, проходя по проводнику, будет непрерывно усиливаться, а температура проводника понижаться до абсолютного нуля. Звук, уходя от источника, усиливался бы за счет понижения температуры воздуха; волны, возникающие за кораблем, усиливались бы за счет охлаждения океана.

В этом адском мире принцип убывания энтропии пробудил бы от сна гигантские силы, которые сейчас сравнительно мирно дремлют в земной коре в виде 10^{20} ккал тепла, превратив их в чудовищную механическую энергию. Тепловое излучение солнца привело бы Землю к катастрофе, ибо инфракрасные лучи, попадая на Землю, превращались бы в электрические, механические и другие виды энергии.

Итак, мир убывания энтропии — это мир неустойчивого равновесия, мир усиления, мир накопления высокопотенциальных форм энергии. Трудно было бы предвидеть, во что превратился бы наш земной шар, попав в сферу действия уменьшения энтропии, если бы это уменьшение было беспредельным. Но оказывается, что если бы такой мир и был осуществлен, то он не смог бы существовать продолжительное время. Он неустойчив и служит переходным процессом от мира с постоянной энтропией к миру, в котором энтропия равна нулю. А такой мир, как доказано наукой, — это мир абсолютного нуля температур.

„ПОКОЙ НАМ ТОЛЬКО СНИТСЯ“

Итак, через некоторое время стрелка нашей «МУЭ» автоматически перейдет с деления «убывание энтропии» на деление «энтропия равна нулю».

Мир абсолютного нуля и нулевой энтропии! Царством абсолютной неподвижности и покоя не раз называли его популяризаторы. Но в этом мире выражение «покой нам только снится» приобретает буквальное значение. Ибо равенство энтропии нулю говорит лишь о том, что в этом мире не существует тепловой формы энергии. Механическое движение в таком мире неугасимо, как вечно и непрекращаемо движение электрического тока в сверхпроводниках и самые причудливые взаимопревращения магнитных и электрических полей.

Правда, вода и все жидкости и газы превратились в твердые тела. Но зато жидкий гелий, осевший из земной атмосферы, с лихвой окупает неподвижность замерзших океанов и почвы, покрытых слоистым саваном отвердевших газов атмосферы. Эта необычная жидкость может служить некоторым подобием океана в мире постоянной энтропии — она лишена вязкости, и волны в ней не затухают.

То, что равенство энтропии нулю достигается при абсолютном нуле температуры, накладывает дополнительные ограничения. Невозможны, например, работа гальванических элементов и химических процессы, но вето на них накладывает уже не энтропия, а абсолютный нуль, останавливающий движение атомов и молекул.

Но абсолютный нуль не властен над электронами и фотонами. Мир нулевой энтропии не обязательно замкнут. Он может получать энергию от солнца, но не всю. Будучи абсолютно прозрачным для теплового излучения, он может

поглощать и высвечивать энергию в диапазоне световых, ультрафиолетовых, рентгеновских и радиоволн. Такой мир — мечта радиотехника, ибо он лишен тепловых помех.

Таково содержание энтропии в термодинамике. Но чем можно объяснить то обилие определений, о котором мы говорили в начале статьи?

Получилось так, что основные представления термодинамики очень скоро получили объяснения с молекулярной точки зрения. При этом ученым пришлось воспользоваться методами статистики и теории вероятностей. А поскольку статистические закономерности гораздо шире термодинамических, оказалось, что термины термодинамики формально можно связать с явлениями, не имеющими ни малейшего отношения к теплоте. Так энтропия, которая в статистической механике тесно связана с вероятностью, перекочевала в ведение связистов, лингвистов, философов, кибернетиков и стала поистине «вездесущей энтропией». Поэтому, говоря об энтропии, всегда следует помнить, что энтропия лингвиста имеет с энтропией теплотехника не больше сходства, чем корни уравнения с корнями дерева.

„СТАНДАРТ — ЭТО ХОРОШО“

Рано утром, когда город едва только начинает просыпаться, раскрываются зеркальные двери почтамта, и на улицу деловито выходят неутомимые почталыоны с туго набитыми сумками за плечами. Это первые пешеходы, профессия которых неизбежно связана с ходьбой, часто по совместительству являются испытателями новых видов обуви, которые могут получить путевку в производство лишь после того, как свое мнение об этом выскажут почталыоны...

Так неожиданно начинается новый фильм, который вводит зрителя в мир разумных и целесообразных требований, регулирующих работу многих отраслей промышленности и сельского хозяйства, в мир стандартов. К сожалению, емкое и звучное слово «стандарт» для многих людей и тем более для работников кино давно стало синонимом однообразия, скуки, серости... Тем большей смелостью должны были обладать авторы фильма, решившись доказать с экрана, что «Стандарт — это хорошо»!

Родившись, человек сразу же попадает во власть стандартов. Первый стандарт, с которым он сталкивается, имеет отношение к детским соскам. Их форма, размеры и особые сорта резины узаконены специальным ГОСТом.

Стандарт на питьевую воду определяет ее вкус, состав, цвет. Через толщу воды в 30 см должен хорошо читаться текст. Это говорит о прозрачности воды. Самым первым советским стандартом был ГОСТ на пшеницу.

Вездесущие стандарты распространяют свое влияние на все, что создается человеческим трудом. Прокат, цемент, турбины и станки, сталь, нефтепродукты и многое другое выпускается только по государственным стандартам. Без этого развитие техники шло бы в тупик... Когда создавался на заводе АМО первый советский автомобиль, еще не было стандартов. Все детали делали прямо на заводе, и даже самый умелый мастер не мог поручиться за абсолютное сходство двух нарезанных болтов. Теперь автомобильному заводу поставляют продукцию много предприятий-смежников. Детали, изготовленные по стандарту, без всякой подгонки встают на свои места.

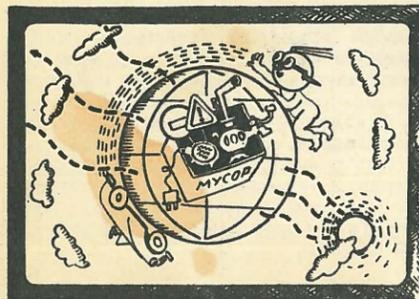
Легко разбирать работу каждого из создателей фильма, если эта работа не удалась. Тогда видно бывает, подвели ли сценарист режиссера, или режиссер сценариста, или оба они подвели оператора... В этом фильме невозможно выделить каждого из его создателей, ибо в том-то его успех и заключается, что авторы органично дополняют друг друга. Взволнованно-лиричная манера сценариста сочетается с тонким вкусом режиссера и с его умением слить в единый кинорассказ разнообразный по фактуре и месту действия материал. И все это мы видим глазами оператора, чувствующего «поэзию будней».

Очень хорошо, что полезный и нужный фильм о стандартах сделан кинематографистами не по стандарту.

Б. ШЕЙНИН

¹ Сценарист — Ю. Гурвич. Режиссер — Б. Ляховский. Оператор — Е. Покровский. Производство «Моснаучфильма».

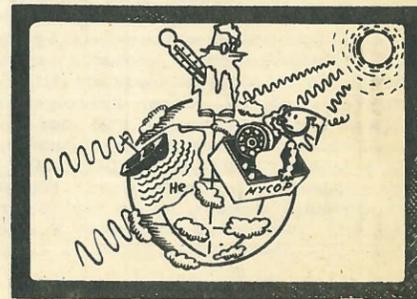
Мир постоянной энтропии.



Мир уменьшающейся энтропии.



Мир нулевой энтропии.



Летопись Каратау

«Комсомольск шестидесятих годов...» Так все чаще называют Каратау. Слово это обещает стать таким же популярным, как Комсомольск, Днепрогэс, Братск... Мы уверены: создание Большого Каратау войдет в историю подвигов комсомола, всей советской молодежи.

Есть у новой стройки отличительная черта: не числом, а умением предстоит одержать здесь победу. И поэтому мы сразу предупреждаем энтузиастов-добровольцев, которые стремятся попасть на строительство: в Каратау нужны высококвалифицированные специалисты. Таких здесь ждут, хотя рабочей силы вполне достаточно.

Проблем у нас множество, а вопросов еще больше. Ведь далеко не все еще ясно, не все спланировано. Вот почему в разговоре с молодежью хочется для начала затронуть только одну проблему — главную, от которой зависит все будущее богатейшего горнорудного бассейна. Эта проблема — вода. Чтобы все было понятно, заглянем сначала в будущее.

РУДА ОТПРАВЛЯЕТСЯ В ПУТЕШЕСТВИЕ

В 1971 году Каратау должен стать крупнейшим всесоюзным и мировым производителем сырья для фосфоритных удобрений. Если в 1964 году будут добывать миллион тонн руды, то через семь лет эту цифру предстоит увеличить в 8—10 раз. Из руды Каратау уже делают богатую фосфоритную муку, готовятся выпускать двойной суперфосфат и аммофос (концентрированное азотно-фосфатное удобрение), получают элементарный фосфор.

Руда Каратау таит в себе колоссальные возможности для сельского хозяйства. Надо только хорошо освоить новые месторождения, проникнуть как бы в самую их душу. Видно, недаром крупнейшее месторождение каратауского бассейна называется «Джаны-Тас», что в переводе с казахского значит «Душа камня». В этом районе сосредоточено 80 процентов всех фосфоритных богатств Каратау!

А теперь посмотрим на карту. Хребет Малый Каратау вытянулся с юго-востока на северо-запад. Город Каратау — на юго-востоке, а богатейшее месторождение Джаны-Тас — в противоположном конце 125-километрового бассейна. История бассейна, к сожалению, сложилась так, что его более или менее обжитой промышленный центр оказался в стороне от места предстоящих главных работ.

Даже неспециалисту при взгляде на эту карту здравый смысл подскажет: предприятия, перерабатывающие руду, и город для двух-трех десятков тысяч людей, которые будут здесь жить и

ФОСФОРИТЫ, ВОДА, ГОРОД

А. ШЕИН, директор Горнохимического комбината Каратау, В. РАБИЛЬ, главный инженер, Б. КОЛИЕВ, главный геолог, П. КАЧЕСОВ, секретарь Каратауского горкома КПСС

работать, надо строить у самого Джаны-Таса, возле огромных карьеров, открытых разработок. Но не надо торопиться с выводами, мы еще вернемся к разговору о городе. А пока представим себе, что уже наступил 1971 год. Добывается 8, а то и все 10 миллионов тонн руды. Только около 2 миллионов тонн ее измельчается и превращается в концентрат здесь же, в бассейне.

Зато 6—8 миллионов тонн так называемой товарной фосфоритной руды (то есть прошедшей дробление, с кусками размером 10—70 мм) грузятся на поезд и увозятся. Куда?

ЗАВОДЫ — БЛИЖЕ К РУДЕ

Как будут использоваться эти 6—8 миллионов тонн каратауской руды в 1971 году? Где рациональнее всего располагать заводы? О судьбе каратауского сырья, о том пути, каким оно бу-

дет превращаться в продукты химии, в удобрения, надо думать уже сейчас.

Четыре химических завода — в Пермской, Куйбышевской, Свердловской и Волгоградской областях — перерабатывают в год далеко не всю товарную руду из Каратау. Они смогут перерабатывать и больше, только заводы надо расширить. Нужны новые заводы, и они уже строятся. Например, в Чимкенте растет завод фосфорных солей. В Джамбуле возводят завод двойного суперфосфата. Считается, что подобный завод можно было бы построить и возле станции Туркестан. Короче говоря, взяв карандаш, можно прикинуть, какую часть всей руды, добываемой в Каратау, смогут «переварить» эти заводы в 1971 году. Оказывается, только около 4 миллионов тонн. А остальные?.. Значит, надо строить еще заводы. Сейчас работает лишь 1 карьер — в Аксае. К 1971 году прибавится 4, все — в Джаны-Тасе. Строить фосфоритные заводы выгоднее в непосредственной близости от карьеров. Но сначала надо выяснить, есть ли рядом достаточное количество воды.

ДРУЗЬЯ ИЛИ ВРАГИ

Фосфориты и вода — союзники. Удобрения плюс влага обеспечивают высокие и устойчивые урожаи. Но дружба фосфоритов и воды начинается, если присмотреться, задолго до того, как они приходят на поля к растениям.

Обычный, самый распространенный в промышленности способ извлечения фосфорных соединений из руды основан на флотации. Этот процесс требует много воды. Но и другой, более прогрессивный способ — электровозгонка фосфора — берет воды не меньше: на получение 1 тонны фосфора затрачивается 500 куб. м воды. Иначе говоря, химзавод производителем 20 тысяч тонн фосфора в год должен получать каждую секунду четверть кубометра воды. Если рядом с фосфоритами не окажется воды, то фосфориты так и останутся в руде. Вода — друг...

Но как же так? Почему геологи, которые определяли с помощью бурения границы залегания фосфоритов в Каратау, облегченно вздыхали: «Все в порядке, воды почти нет»? Ответ прост. Геологоразведчики радовались, что горнякам, которые придут сюда, не придется бороться с водой в карьерах и шахтах, не надо будет тратить средства на откачку воды из забоев. Следовательно, руда обойдется дешевле. И они были правы, заботясь об этом. Но вот вырос комбинат. Ему потребо-



валась вода. Пришлось снова обратиться к геологам: где взять воду?

Перед нами выразительное письмо из Министерства геологии и охраны недр Казахской ССР. Это ответ на острый вопрос: «Министерство геологии и охраны недр Казахской ССР сообщает, что в районе Каратау разведка на воду не производилась. Вместе с тем министерство полагает, что в районе Каратау воды нет. Заместитель министра В. Мягков».

Вот тебе на! Значит, для будущего развития горнорудной и перерабатывающей промышленности в Каратау нет хороших перспектив? Неужели придется откуда-нибудь тянуть трубопроводы и по ним качать в Каратау воду?

С ПТИЧЬЕГО ПОЛЕТА

Представьте, что вы пролетаете над хребтом Малый Каратау на самолете. Так можно быстро обследовать бассейн, посмотреть, много ли здесь рек и озер. Не будем перечислять их. Скажем только, что воды здесь довольно много, но, к сожалению, вся она уже распределена.

Воду разбирают колхозы на свои поливные земли. Пойти на то, чтобы переселить отсюда колхозы и совхозы и отдать всю воду новым предприятиям? Это не выход. Не стоит развивать промышленность, ущемляя земледелие и животноводство. Очаги индустрии должны помогать сельскому хозяйству, а не мешать ему.

Самолет идет на посадку, а мы поглядываем на запад. Там, за горами, возле Джамбула, на реке Талас, строят водохранилище. Отсюда до него более 100 километров. Еще дальше река Чу, а в двухстах километрах — Сыр-Дарья.

Итак, остается выбрать, откуда тянуть трубопровод...

АНАЛОГИЯ НЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВО, НО...

Случай на Миргалымсайском руднике был настоящим ЧП. Миргалымсайское месторождение лежит в горах Большого Каратау, хребта, который тянется параллельно Малому Каратау, километрах в двухстах к западу. Шахта работала на полный ход. Подземные рудники там тоже сухие. Даже гидрогеолога по этой причине на комбинате не держали: не было бы ему никакой работы. Углубились на 25 метров, потом на 50, 75, 100. И вот здесь-то, в одном из забоев, из трещины ударил поток воды. 1500 м³/час! Это 0,4 м³/сек.

Шахту стало затоплять. Откачали воду и теперь уже были настороже. Куда там! На глубине около 200 метров хлынул новый поток — 8 тыс. м³/час (2,2 м³/сек). Сейчас на глубине 225 метров непрерывно работают 16 мощных насосов. Каждую секунду они выбрасывают 2,5 м³ воды!

Недолго вода была врагом горняков. Ее заставили стать их помощником. Те-



— Айда по грибы! — зовут с собой всех девчата из горкома комсомола.

перь она в избытке питает весь рудник, обогатительную фабрику, город и вдобавок орошает окрестные хлопковые поля... А ведь здесь гидрогеологи тоже предрекали: воды нет. На комбинате уже подумывали о водопроводе от Сыр-Дарьи...

— А вы знаете, в Малом Каратау воды не меньше, чем у нас! — сказала Н. М. Ермолина, главный гидрогеолог Ачисайского комбината, где произошла эта история. — Я ознакомилась с геологией вашего района и вижу сходство между Малым и Большим Каратау...

РОДНИК — СИГНАЛ К ПОИСКАМ

Тогда-то и вспомнили о чистых горных ключах, которые бьют из-под земли, бьют зимой и летом, с одинаковой, почти неослабевающей силой. Их на Малом Каратау около 200. Среди них — три десятка крупных, которые равномерно распределены на всем протяжении хребта.

Вот, например, источник № 25 дает 80—100 л/сек. С него начинается река Тамды. Самый крупный родник — Шаз-Тазы, километрах в 25 от Джаны-Таса. Его дебит — 450—500 л/сек. Но геологов сейчас интересует не сам дебит родников (для промышленности его не хватило бы), а те признаки, которые говорят о наличии в подземных глубинах «большой воды». Считают, например, что устойчивый дебит Шаз-Тазы — и зимой и летом — не случаен. Воды Шаз-Тазы напорные, бьют ключом. Значит, глубокий источник их велик. Не случайна и почти постоянная температура воды в роднике (14—15°). Она подсказывает, что источник питания родников должен находиться где-то на больших глубинах.

Есть и другие признаки того, что на глубинах много воды. Как и на Большом Каратау, породы на Малом Каратау карбонатные, с трещинами, легко образуют карстовые пещеры, пустоты. Через них-то и стекает вниз вода, скапливается на глубине. В геологических слоях здесь много так называемых тектонических нарушений, разломов. Большинство их вытянуто строго вдоль хребта, но между собой они связаны поперечными и диагональными разломами. По этим «коридорам» движется с гор вода. Представьте себе тоннель метро, по которому вместо поезда идет в подземные низины поток воды. Такими потоками мы не умеем пока управлять и пределов миграции, путешествия, воды не знаем. Хребты в этом краю чередуются с долинами. Является ли такая «чересполосица» непреодолимым барьером для воды-пу-

тешественницы? Или вода, так и не входя на поверхность, все же добирается до каких-то своих больших подземных хранилищ, до подземных «морей»? Не приходится ли к таким подземным «морям» возле Малого Каратау вода от других отрогов Тянь-Шаня, с его высоких снежных вершин? Не идет ли она по глубинным региональным разломам от Таласского Алатау, который, в свою очередь, связан с Киргизским Алатау? Ведь она, как утверждают, может мигрировать на тысячи километров...

Сходство рельефа Большого и Малого Каратау говорит о том, что и здесь у строителей под ногами, вероятно, есть большая вода.

МЕТОДИКЕ НЕ ХВАТАЕТ ГЛУБИНЫ

На поиски воды сейчас нацеливаются Южно-Казахстанское геологическое управление (его специалисты работают на северо-западе, возле Джаны-Таса) и Казахский гидрогеологический трест, который практически к бурению еще не приступил.

Гидрогеологи искали воду на 80—100 метрах, да и то непосредственно на месторождениях, а не вокруг. С 1962 года идут поиски у Кок-Су и Кок-Джона. Уже есть группа скважин, дающая до 200 л/сек, то есть меньше, чем требуется в промышленных целях. Видимо, в самой методике поиска допущен просчет. Краевое геологическое управление в этом году дает задание гидрогеологам: джаны-тасской партии снова искать воду с дебитом 200 л/сек. Управление словно робеет, топчется на месте, вместо того чтобы решительно нацелить гидрогеологов-разведчиков сразу на большие глубины, хотя бы для экспериментального их прощупывания.

В заключение хочется сказать, что если гипотеза о большой глубинной воде подтвердится, если источники водоснабжения в Малом Каратау будут такими же мощными, как на Ачисайском комбинате, то появится возможность построить в районе Каратау не один, а четыре больших химических завода для переработки здешней руды, для извлечения из нее элементарного фосфора. В зависимости от размещения этих предприятий можно будет представить себе, каким станет «Комсомольск шестидесятих годов». Это вполне современный город с 50—60-тысячным населением, хорошо озелененный, в изобилии снабжаемый водой, город с многоэтажными домами, где люди будут обеспечены всеми удобствами.

Думайте все!

НУЖЕН СВЕННИЙ ВОЗДУХ...

Аксайский карьер, откуда сейчас идет основной поток каратауской фосфоритной руды, вытянулся на 6 км прямой узкой лентой шириной примерно 200 м. Глубина карьера по проекту достигнет 110 м. Но уже сейчас, когда горняки местами углубились на 35—40 м, перед ними встала проблема: каким образом вентилировать этот длинный и узкий разрез? В карьере работают полтора десятка дизельных самосвалов «МАЗ-525». Ветры, довольно сильные в этих местах, дуют, к сожалению, всегда поперек карьера. Это мешает естественной вентиляции, и поэтому над карьером непрерывно висит «шапка» из дыма и пыли. Как ее ликвидировать?

Попытки в других местах использовать для подобных целей струи от винта вертолета или воздушные потоки, создаваемые реактивным двигателем, пока не дали серьезных результатов...

Как и какими техническими средствами вы бы предложили решить эту проблему?

«На семи ветрах» стоит эта школа, в будущем центре города Каратау.



ЧЕРНЫЕ ГОРЫ В АЛЫХ ТЮЛЬПАНАХ

(Из записной книжки)

● «Каратау» по-казахски — «Черные горы». В этот город можно добраться через Джамбул или через Чимкент. Какой бы путь вы ни выбрали, близость «столицы фосфоритов» сразу дает себя знать. «Поезжайте на завод элементарного фосфора, — говорят в Джамбуле. — Он будет работать на каратауской руде. Прогрессивная технология: термический метод непосредственной возгонки фосфора...» Еду. Завода нет. Есть степь, дорога, линия электропередачи, бетонно-растворный узел, небольшие подсобные здания. Кругом — котлованы с фундаментами. Еще строить и строить... Однако Александр Глозман, начальник строительной части, отчетливо видит то, чего пока не вижу я. «Смотрите: вот цех двойного суперфосфата. Блок заводоуправления. Ремонтно-механический цех. Понижительная подстанция. Блок инертных газов. Магазин. Столовая. 40 километров железнодорожных путей. Все это сдаем в 1964-м...»

Иная картина в Чимкенте. Завод фосфорных солей строится с 1960-го и скоро примет руду из Каратау. Поднялся на «банку» — большое цилиндрическое сооружение. Здесь во всю стараются, кладут бетон хлопцы-строители: Василий Визяев и Анатолий Сальников, туркмен Джамал Мурадов, татарин Федор Вагизов.

— С 1965 года, — рассказывает П. А. Шестаков, начальник производственно-технического отдела, — завод будет давать 120 тысяч тонн моющих средств! Задача поставлена так: пустить заводы к тому времени, когда из Каратау пойдет потоком большая руда...

● Киргизский хребет поднимается на 2000 м, а наш «АН-2» летит на 2400... На вершинах — снег. Машину ведет командир В. Н. Мышкин. Говорю со вторым пилотом В. Паутиным.

— Что за люди? Самые разные. И не только специалисты; — говорит пилот. — Тут недавно летел интересный парень — Николай Гор-

бунов. Рассказывал нам, как строили железную дорогу Ачинск — Абаканово. Он там звеносборщиком работал. Был под Свердловском — в Качканаре, на строительстве горнообогатительного комбината. Бетонщиком... А потом показал две свои книжки — «Глобус крутится-вертится» и «Мой Качканар». Писатель, оказывается, из Уфы. А с виду — такой же, как все... Хочу, говорит, теперь написать книгу про Каратау. Нет сейчас места интереснее. А вы спрашиваете: что за люди?..

мозаичности людей в бригаде. Сейчас самосвал может подвезти за рудой к любому экскаватору, а надо, чтобы он знал свой экскаватор. Случись авария на каком-нибудь механизме — вся бригада — и шоферы и буровики — придет на помощь. Г. Т. Тимошин привез свой опыт с Ачисая, с соседнего горного комбината. Но не так-то легко этот опыт внедрить здесь: квалифицированных механизаторов не хватает. И Тимошин начал с начальства: всех итэровцев заставил сдать экзамен на машиниста. Первым получил права сам технорук. Потянулись и другие. Стал перевыполнять план на буровом станке Сухарев, вырвались вперед бригады Макарова и Машкевича.

У всех сейчас один разговор: «В мае переходим на комплексно-бригадный метод...»

● В долинах уже пыльно, а в горах все еще царит весна. Возвращаются вечером рудокопы с Аксая, а в руках у каждого — охапка ярких-ярких красных тюльпанов. Домой. Жене. Или, если холост, — девушке. Только где же она? Почему не светится ее окно?

На площади перед клубом «Горняк» останавливается грузовик. Песня смолкает. Из машины высыпает девчата. Может, и она там? Так и есть! С ведрами, корзинами все расходится по домам. Корзины не пустые: километрах в двадцати от города, у гор, по весне — множество грибов! Белых, степных... Казахи называют их «коз-куйрык» (ягнячий курдюк), а по-русски — это вроде чернушек. Соленые они не вкусные, зато если отварить да поджарить... Объедение!

Вот тебе и «безжизненная» степь! Чего только не увидишь в Южном Казахстане, в этом краю сокровищ и настоящей неповторимой экзотики!

С. ГУЦЕВ, наш спец. корр.
г. Каратау

Фото автора.

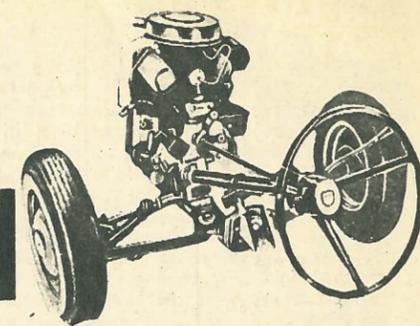
Только четырехэтажные дома строятся теперь в самом Каратау!



АВТОМОБИЛЬ

СОВЕРШЕНСТВУЕТСЯ

Б. БАЛИН, главный специалист Промтранснпроект



Поговорим о сердце автомашины — ее двигателе.

Обычно это поршневой бензиновый мотор (в основном, как свидетельствует мировая статистика, на легковых машинах) или же дизель (на тяжелых грузовых). Мощность бензиновых двигателей колеблется от 20 до 350 л. с., дизельных — от 150 до 750. Но у этих двух видов моторов появляются грозные конкуренты: так называемые ротативные двигатели, а также газовые турбины.

ПОРШНЕВОЙ ДВИГАТЕЛЬ НЕ СДАЕТСЯ

Со дня рождения легкового автомобиля мы привыкли его видеть с поршневым двигателем внутреннего сгорания. Двигателю с кривошипно-шатунным механизмом уже перевалило за 100 лет. Но он еще не исчерпал своих возможностей. Наш «старик» конструктивно улучшается, становится легче, меньше и в то же время мощнее, экономичнее. За счет чего? Стоило, например, сделать потоньше стенки блока (3,5 — 3,8 см), и двигатель полегчал. Перешли на высококачественный бензин — удалось еще больше увеличить степень сжатия смеси в цилиндрах. Поднялась мощность. Это хорошо. Но чтобы скорость и, стало быть, износ самих поршней при этом не росли, пришлось увеличить их диаметр. Поршни стали шире, а ход их короче. Отношение хода поршня к его диаметру уменьшилось до 0,60—0,75, а число оборотов в минуту поднялось до 4500—5500. Двигатель стал ниже.

Автомобильные двигатели, если приглядеться, в чем-то повторяют путь авиационных моторов. Тенденция к облегчению и компактности привела и автоконструкторов к созданию двигателей не с рядным, а с V-образным расположением цилиндров. Так в тот же объем «упаковывается» большее число цилиндров. Правда, если цилиндров 4 или 6, такой двигатель трудно уравновесить: между рабочими ходами в разных цилиндрах возникает неравномерность. Но вот в 1962 году фирма «Бюик» выпустила 6-цилиндровый V-образный двигатель для модели «Спешиал стандарт». Вибрацию удалось погасить эластичными опорами, и по плавности двигатель не отличается от 8-цилиндрового. А ведь кпд у 6-цилиндрового выше, расход топлива на 8—9% ниже.

V-образное расположение цилиндров по сравнению с рядным позволило сократить вес двигателя примерно на 30% (то есть на 60—70 кг) и уменьшило габариты (рис. 1). Выигрыш оказался так велик, что фирмы немедленно стали использовать его в своих целях: блок цилиндров и головку 6-цилиндрового

двигателя («Бюик» 1962 г.) стали лить из чугуна, хотя по сравнению с алюминиевым вариантом такой двигатель тяжелее. Выиграли предприниматели: чугунный вариант дешевле. По тем же соображениям на чугунные блоки цилиндров перешли Форд, Понтиак в автомобиле «темпест», Крейслер. В 1964 году Олдсмобиль и Бюик отказываются от алюминиевого блока цилиндров и в малогабаритном 8-цилиндровом V-образном двигателе.

V-образные двигатели из чугуна не новинка. Они существовали и 30 лет назад. Но как они улучшились за это время!

При одинаковом объеме цилиндров у новых двигателей мощность увеличилась более чем в два, а вес уменьшился почти в полтора раза! 6-цилиндровый двигатель имеет лучшие показатели, чем 8-цилиндровый, практически по всем позициям. Среди V-образных моторов появились и 4-цилиндровые. Они

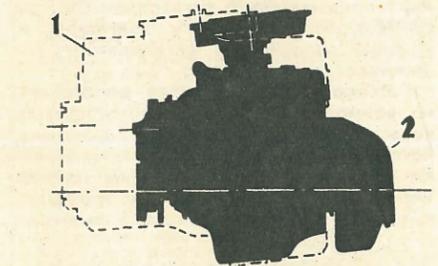


Рис. 1. Вы видите, насколько V-образный двигатель меньше рядного.

выгоднее 4-цилиндровых рядных и широко распространяются, особенно в ФРГ. Интересен двигатель автомобиля «таунус-12М» Форда, выпускаемый в ФРГ. Мощность его 50 л. с. при 5 тыс. об/мин, крутящий момент 8,5 кг/м при 2700 об/мин. У этого двигателя тонкостенный блок и головки цилиндров из чугуна. Охлаждение водяное. Двигатель короткоходный; отношение высоты поршня к диаметру

$\frac{59}{80} = 0,74$. В холодную погоду пуск двигателя облегчается: специальный подогреватель нагревает воздух, поступающий в воздухоочиститель. Алюминиевый коллектор имеет водяной подогрев. Карбюратор же расположен так, что горячая смесь идет от него по коротким каналам одинаковой длины, распределяется по цилиндрам равномерно. Система охлаждения рассчитана так, что удалось обойтись без вентилятора. «Печки» в кабине тоже нет. В холодное время ее заменяет встречный поток воздуха, проходящий через радиатор.

Напомним: у автомобиля «таунус-12М» передние ведущие колеса. Это позволило узел силовой передачи смонтировать в одном блоке с двигателем

и расположить их за передней осью, как показано на фото в заголовке статьи. В кузове стало просторнее.

ВСАСЫВАНИЕ ИЛИ ВПРЫСКИ

Большинство автомобилистов считает карбюратор неотъемлемой частью двигателя. И не мудрено: на бензиновых двигателях карбюратор служит уже давно. Однако самой природе его присущи серьезные недостатки.

Представьте себе, что в бутылку с узким горлышком через воронку заливают воду. Горлышко будет задерживать выполнение бутылки. Примерно то же происходит и в диффузоре карбюратора. Он сужает проходное сечение для воздуха, всасываемого в цилиндры.

С виду и не подумаешь, что в двигателе, отлаженном, ритмично работающем, продуманном до мелочей, есть, оказывается, участок, где все еще царят стихия, произвол. Я имею в виду путь смеси от карбюратора до цилиндров. Как бы ни хороша была конструкция и регулировка, смесь в разные цилиндры из одного карбюратора засасывается неравномерно и неоднородно (одни цилиндры ближе, другие — дальше от карбюратора). А при холодном двигателе вообще до 20% топлива оседает на стенках коллектора, и потом этот бензин смывает масло со стенок цилиндра. Резко увеличивается износ.

Всего этого можно избежать, если отказаться от карбюратора, отказаться от всасывания смеси. Надо впрыскивать в цилиндры бензин под давлением непосредственно, подобно тому как силой впрыскивают горючее и воздух в цилиндры дизелей. Что это дает?

Бензин и воздух подводятся непосредственно к камере сгорания. Им уже не мешает «узкое горлышко бутылки» — диффузор. Цилиндры наполняются смесью быстрее и лучше. Независимо ни от каких причин однородная смесь поступает во все цилиндры равномерно. Наклон автомобиля на горе или на повороте теперь не отразится на ритмичной работе двигателя. Даже в гору вы будете разгоняться быстрее. Вырастет «приемистость», на 10—15% поднимется мощность. Причина? Наряду с лучшим наполнением цилиндров

Рис. 2. Всасывание бензиновой смеси в цилиндр заменено впрыском.



(Продолжение, см. № 4 и 5)

появляется и возможность поднять степень сжатия. В обычном двигателе большему сжатию мешает перегрев головки блока. Здесь же бензин и воздух, накачиваемые без подогрева, «вбирают» в себя излишки тепла в самой камере. Улучшается охлаждение. Исчезает опасность «перелива», смывания масла со стенок цилиндров. Карбюратор уже не торчит над мотором, габариты уменьшаются.

Если несколько лет назад впрыск топлива применялся в основном на гоночных машинах, то сейчас для массовых автомобилей его уже освоили фирмы «Мерседес» (ФРГ), «Пежо» (Франция) и др. Появились, наконец, сравнительно простые и дешевые конструкции для впрыска топлива. Возьмите, например, насос фирмы «Симс» (Англия) для двигателей малого литража — до 1 л. Он не дороже карбюратора, а весь умещается на ладони. В нижней части насоса — всасывающий клапан с плунжером и пружиной, в верхней — нагнетательный клапан. Чтобы резиновая мембрана своим давлением впрыснула порцию бензина в цилиндр, коленчатому валу достаточно повернуться всего на 10°. После рабочего такта идет хорошая продувка.

«ВОЛГА» БЕЗ КАРБЮРАТОРА

В газетах появились сообщения о «Волге», которая вместо 125—128 развивает скорость 135—137 км/час. Это машина без карбюратора, с принудительным впрыском топлива. До 100 км/час она разгоняется не за 35—40 сек., как обычная, а всего за 24—

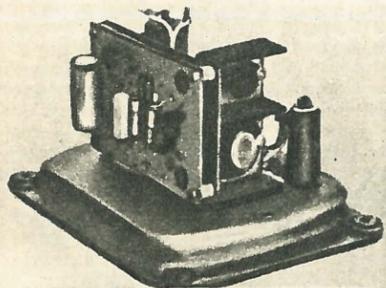


Рис. 3. Этот миниатюрный электронный прибор с успехом заменяет карбюратор.

26 сек. Сейчас 10 таких машин-такси в виде опыта работают в Ленинграде. Систему впрыска для них разработал Ленинградский центральный научно-исследовательский институт топливной аппаратуры (ЦНИИТА). Она была тщательно проверена не только на «Волге», но и на трехосном грузовике «ЗИЛ-157». Чем она интересна?

Существует довольно много конструкций принудительного впрыска. Регулировка большинства из них механическая. Конструкторы обратились к другой, более совершенной системе управления впрыском — электронной. Компактный и очень надежный прибор на полупроводниках (рис. 3) отныне берет на себя всю заботу о четком и наиболее экономичном впрыскивании горячего и воздуха. Не просто автоматика, а высшая автоматика — электроника начинает обживать на автомобиле.

Посмотрите на схему (рис. 2). На-

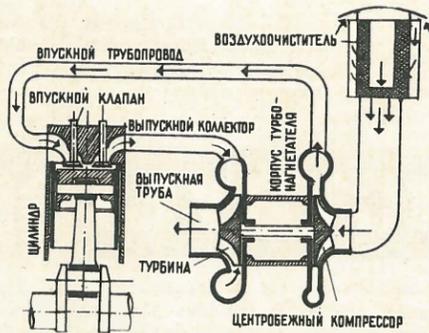


Рис. 4. Принципиальная схема турбонаддува.

сос подает топливо в систему. Редукционный клапан поддерживает в системе давление в 2 атм. Если топлива идет больше, чем надо, излишки через клапан возвращаются в бак. Электромагнитные форсунки дозируют впрыск в камеры сгорания. Полный цикл работы цилиндра — это два оборота коленчатого вала. За это время электромагнит должен один раз открыть впускной клапан форсунки. Команду-импульс и дает ему электронный прибор. Если этот импульс будет длиннее, бензина поступит больше. Очередность, частоту и продолжительность импульсов прибор устанавливает, разумеется, не произвольно, а исходя из показаний, которые непрерывно посылают ему датчики, прерыватель, установленный на распределительном валу двигателя, и, конечно, подчиняясь акселератору водителя.

Бесспорно, система пока дорогата, но возможность идеально регулировать качество горючей смеси и экономия, которая при этом получается, позволяют надеяться, что всасывание топлива через карбюратор будет со временем вытеснено принудительным впрыском.

ЧТО ДОЗВОЛЕНО ЮПИТЕРУ...

Обратимся к дизельным двигателям. Вместо запальных свечей для зажигания смеси здесь, как известно, используется очень высокая степень сжатия. Горючая смесь в цилиндрах самовоспламеняется. Дизель — это мощный, очень прочный и, как правило, довольно тяжелый двигатель. Если принудительно «вгонять» в его цилиндры побольше сжатого воздуха, то можно вводить и топлива больше, поднять мощность на 35—40%, то есть чуть ли не в полтора раза! Так и поступают. Из авиации в автомобилестроение пришла идея — использовать воздушный насос — турбину. Выхлопные газы почти на всех американских дизелях сейчас заставляют вращать турбину, а та создает «наддув», гонит воздух в цилиндры.

Присмотритесь к двигателю без наддува: из 100% тепла от сгорания топлива всего 34—37% идут на полезную работу. А остальное? Из оставшихся 63—66% около 11% расходуется на трение, 9% поглощает вода. С этим трудно что-либо поделать. Но ведь зато есть еще 45%, которые мы выбираем из дизеля с выхлопными газами буквально на ветер. Это же половина мощности! Пусть выхлоп улетает, но сначала заставим его проделать полезную работу — вращать турбину для

воздушного наддува. Замкнем кольцо. Вернем двигателю хотя бы часть той мощности, что теряется при выхлопе. Посмотрите на схему турбонаддува (рис. 4), и вы поймете, как удается поднять кпд дизеля с 34—37 до 45—52%. Расход топлива, если мощность не менять, сокращается на 12—15%, габаритные размеры дизеля уменьшаются на 15%, а вес и стоимость — на 30—35%.

Но дизель иногда капризен. Например, он требует, чтобы давление при наддуве было не больше, чем 1,7 кг/см². Почему? Легко увеличить наддув до 2—3 кг/см², но... двигатель будет перегреваться, появятся перенапряжения деталей, сократится моторесурс, начнутся поломки. Вот почему конструкторы бьются над тем, чтобы можно было поднять наддув, не утяжеляя двигателя и не сокращая срока его жизни.

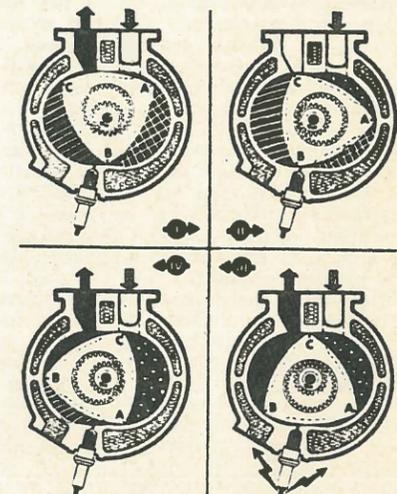
Попробовали применить турбонаддув и для бензиновых карбюраторных двигателей, прежде всего спортивных. На «олдсмобиле Г-85» ставят, например, мотор «турбо-рокет», форсированный вариант алюминиевого V-образного 8-цилиндрового двигателя. Турбонаддув сделал его еще мощнее и экономичнее. Но тут же пришлось предусмотреть впрыск антидетонационной жидкости. Если этого не сделать, горение смеси перестает быть равномерным, в цилиндрах начинаются преждевременные взрывы. Ведь наддув резко увеличивает степень сжатия.

Небольшие бензиновые двигатели дают мало отработанных газов. Им трудно вращать турбину наддува. Все это, а также сложность отладки и эксплуатации делают турбонаддув для карбюраторных двигателей в отличие от дизельных бесперспективным. Им, видимо, если глядеть в будущее, уже ничто не поможет. Как говорит старая латинская поговорка: «Что дозволено Юпитеру, не дозволено быку».

В СОРЕВНОВАНИЕ ВСТУПАЕТ РОТОР

Посмотрите на обычный двигатель. Сколько нагромождено здесь промежуточных ступеней и приспособлений!

Рис. 5. Так работает двигатель Ванкеля. Условно обозначены: 1 — всасывание; 2 — сжатие и воспламенение; 3 — сгорание; 4 — выхлоп.



1 2 3 4

Давно изобретатели мечтали все это упростить. Как? Заставить поршень вращаться. Именно так и работает двигатель системы профессора Ванкеля, разрабатываемый фирмой «НСУ» (ФРГ). Это, пожалуй, первая удачная попытка дать промышленный вариант роторно-поршневого двигателя, о которой мы уже писали в нашем журнале (см. № 5, 1960 г.; № 6, 1963 г.). В таком двигателе (рис. 5) значительно меньше, чем в обычном, двигающихся и изнашивающихся деталей.

Как он устроен? Корпус двигателя, жестко укрепленный, состоит из двух близко расположенных и взаимно пересекающихся цилиндров, прерванных в зоне соприкосновения. В корпусе вращается ротор-поршень треугольной формы. В наружных плоскостях ротора-поршня сделаны выемки, образующие камеры сжатия (показаны пунктиром). Во внутренней полости ротора-поршня помещена шестерня с внутренними зубьями. Она находится в зацеплении с неподвижной шестерней, укрепленной на торцевой крышке корпуса двигателя.

Ротор-поршень двигателя сидит свободно на эксцентрик вала, центр которого совпадает с центром шестерни. Вращаясь вокруг неподвижной шестерни по сложной кривой, ротор-поршень наружными кантами находится в постоянном соприкосновении с внутренними стенками корпуса. При вращении поршня объемы рабочих камер, образуемые поверхностями между стенками корпуса и ротора-поршня, последовательно изменяются.

В этих камерах и протекают процессы впуска, сжатия, расширения и выпуска. Открытие и закрытие впускного и выпускного каналов выполняются, как и в двухтактном двигателе, самим вращающимся поршнем. Некоторая неуравновешенность движениями ротора-поршня, поглощается противовесами.

За один оборот ротора-поршня в двигателе Ванкеля происходит все процессы четырехтактного двигателя, причем эти процессы идут одновременно в разных рабочих камерах. За один оборот ротора-поршня сразу три вспышки и три рабочих хода. Поэтому двигатель компактен, легкий и высокооборотен. Опытный образец алюминиевого двигателя с рабочим объемом 125 см³, развивая мощность 29 л. с., весил всего 11 кг. Другой образец с объемом 250 см³ развивал мощность 45 л. с. А двигатель, установленный на спортивном автомобиле «НСУ-спридер», весил 125 кг. Это 2,5 кг на 1 л. с. против 2,7—3 кг/л. с. у обычных двигателей той же мощности.

Самое трудное в двигателе Ванкеля — создать надежное уплотнение между ротором-поршнем и корпусом, а также чисто обработать стенки корпуса и поверхности камеры сгорания. Из-за большой частоты идущих один за другим тактов расширения, перегревающих изолятор свечи, обычные свечи зажигания оказались непригодными. Водяное охлаждение не помогало. Пришлось делать специальные свечи. Потребовался и особый карбюратор.

Автомобили «НСУ» с двигателями Ванкеля испытываются с 1958 года. Фирма обещала начать их серийное производство с 1962 года, но дело это оказалось далеко не простым. Только осенью 1963 года фирма «НСУ» на

КОСМОС И ЧЕЛОВЕК

— Я — Космос,
Я — Космос,
Мне тысячи лет,
О нет,
Миллионы столетий.
И даже планеты,
Которых уж нет,
Которые шлют неугаснувший свет,

Они для меня только дети,
Лишь дети.
Я — Космос,
Я — Космос,
Мой мир безграничен,
Покой — мой ровесник,
Он вечен, покой...
Я видел воочию,
Я слышал отлично.
Покой мой нарушен.
Так кто ж ты такой?
И дерзость твоя
Для меня откровенье,
Ведь это со мной
Не случилось вовек.
Так кто ж ты?
Мне странно твое поведенье!
Я — Космос,
Я — Космос...
— А я — Человек.

УИДЕТ РАКЕТА

Уйдет по расписанию ракета,
Вечерний опустет космодром.
Ты, проводив меня к другим планетам,

Пойдешь пешком в наш коммунальный дом.
И будет грустно и тревожно будет,
Немножко страшно будет за меня,
Ведь даже на Земле, расставшись,

В душе до встреч волнения хранят.
Но все пройдет, тревоги и волненья,
Когда с одной из множества планет,
Со станции «Попутных приземлений»,
Пришло тебе космический привет...
О век галактик!
Поздравляю племя,
Которому такое суждено.
В сверхсветовое, скоростное время
Мне не придется жить,
Но все равно
Я говорю:
Уйдет моя ракета,
Вечерний опустет космодром,
И будет много музыки и света,
Как будто космос — коммунальный дом.

А через сутки,
Обойдя полмира,
Ко мне навстречу ринется Земля.
Не космонавтом —
Космопассажиром,
Как из такси, шагну из корабля.

выставке во Франкфурте-на-Майне показала спортивный автомобиль «НСУ-спридер» с двигателем Ванкеля, расположенным сзади. Как утверждает фирма, двигатель может работать и на бензине и на тяжелом топливе, по циклу Дизеля. По экономичности этот автомобиль не уступает обычным спортивным автомобилям (8 л горючего на 100 км).

Испытания показали, что двигатели Ванкеля высоконадежны и сравнительно бесшумны. Они выдерживают работу на режиме полной нагрузки в течение 1000 час. После этого требуется замена уплотнений, занимающая полчаса. Запускается двигатель надежно и быстро, в любую погоду, после того как стартер раскрутит его до 200 об/мин. Испытания показали хорошую приемистость автомобилей. Если же отпустить педаль газа, двигатель начинает работать как тормоз.

Есть у двигателя «НСУ» Ванкеля и недостатки: малый крутящий момент при средних оборотах. Для движения на



Рис. Ю. Случевского

НЕБО, НОЧЬ, ЗВЕЗДЫ

Небо,
Ты такое высокое, небо.
Мне бы
Совершить, что другие смогли.

Небо,
Я ни разу, ни разу я не был
Далеко от Земли,
От Земли...

Ночи,
Вы такие короткие, ночи.
Впрочем,
На Земле есть примета одна, —
Очень

Если кто-то чего-то захочет,
То ему не до сна,
Не до сна...

Звезды,
Не мигайте, веселые звезды.
Поздно,
Не маните своей красотой,
Звезды.

С первым стартом ракеты серьезно
Болен я высотой,
Высотой...

Небо,
Голубое, просторное небо,
Мне бы,
Те дороги, что в космос легли.

Небо,
Ведь, недавно никто еще не был
Далеко от Земли,
От Земли.

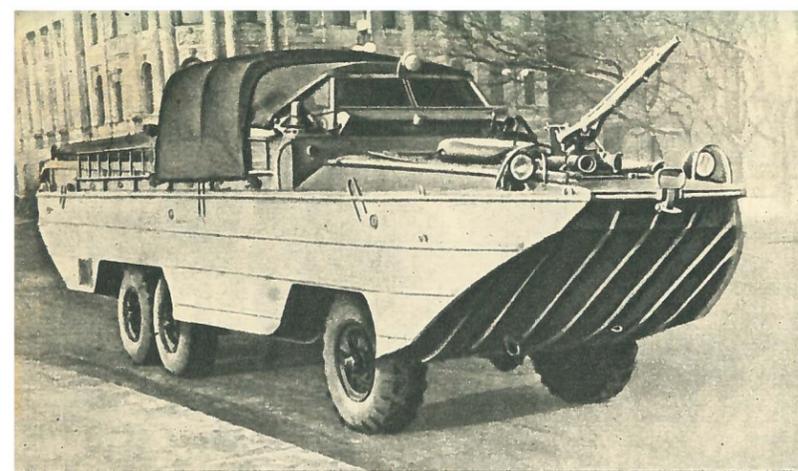
ИВАН НИКОЛЮКИН

малых скоростях, например по городу, приходится подбирать и ставить многоступенчатые коробки передач.

Некоторые конструкторы сейчас пробуют создать роторно-поршневые двигатели с непосредственным впрыском бензина, а сама фирма «НСУ» бьется над многокамерным двигателем по системе Ванкеля. Продолжает работу и польский инженер Рожицкий (он до войны получил один из первых патентов на роторный двигатель).

От того, насколько будут устранены отмеченные выше недостатки, зависит, найдут ли роторно-поршневые двигатели широкое распространение. Если все будет благополучно, двигатели Ванкеля, вероятно, появятся на микролитражных и малолитражных автомобилях, где малый вес, дешевизна и простота устройства двигателя имеют первостепенное значение.

Над конструкцией роторных двигателей идет работа и в других странах, в том числе в США, Англии, Польше, СССР.



ЭТОТ ПЛАВАЮЩИЙ АВТОМОБИЛЬ «АМФИБИЯ» — пожарный. Он обслуживает населенные пункты и новостройки, расположенные в местностях с обилием водных преград — рек, протоков, озер и недостаточным количеством мостов. В таких местах проехать к зданию, охваченному огнем, затруднительно, а часто и невозможно. По оснащению противопожарным вооружением «амфибия» не отличается от обычных пожарных машин, но обладает высокой проходимостью (имеет три ведущие оси) и плавучестью.

Впереди на капоте моторного отсека установлен лафетный ствол, имеющий сменные насадки. При максимальном давлении, который создает центробежный одноступенчатый насос, из ствола выбрасывается мощная струя воды, на расстояние в 50—60 м. При надобности ствол устанавливается в кузове автомобиля с правого или левого бока. Это позволяет тушить пожары без прокладки рукавных линий. Кроме насоса, на автомобиле имеется пеногенераторная установка, создающая от 5 до 20 куб. м пены в минуту. Автомобиль может работать на плаву (не выезжая из воды) и на суше.

Ленинград

ПРИ ИЗУЧЕНИИ МУЗЫКАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИХ предметов — элементарной теории, сольфеджио, гармонии — много времени занимает у студентов анализ на слух. Для одних время занятий оказывается недостаточным, для других — излишне продолжительным.

В Институте имени Гнесиных применяются две машины — обучающе-тренировочная «Л-1» (портативная, переносная) и тренировочная «Л-2» (стационарная). Индивидуальные занятия с помощью этих машин освобождают преподавателя от нетворческой репетиторской работы и улучшают распределение времени учащихся — каждый занимается столько, сколько ему необходимо. Машины имеют механизм, воспроизводящий программу обучения, контролирующее устройство и карточку с ответами. Программа передается магнитофоном или радиограммофоном. Система кодирования примеров-вопросов не требует специальной подготовки машин к новой программе. Она позволяет давать большое количество примеров в заданиях и располагать их в любом порядке. Программы могут тиражироваться (переписываться) как обычные звукозаписи.

Москва

ЗЕЛЕННЫЕ КУСТАРНИКОВЫЕ ВОРДУРЫ и изгороди не только украшение. Автомашины и железные дороги они защищают от снежных наносов и песчаных бурь, в городах поглощают шум. Они быстро и неравномерно разрастаются. Чтобы поддерживать живую изгородь в порядке, ее 3—4 раза в год подстригают.

Для механизированной подрезки кустарников изготовлены три типа подрезчиков. Один на самоходной тележке — электромотор, два других — ручные. Режущий орган у них состоит из ножовых пластин, имеющих встречное возвратно-поступательное движение.

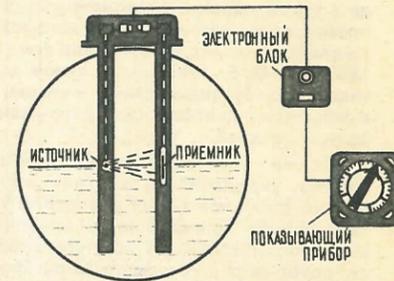
Режущий орган на электромоторе укреплен на шарнирной головке на раздвижной штанге. Штанга может скользить вместе с кареткой вверх и вниз вдоль вертикальных трубчатых колонн. Благодаря этому подрезка деревьев и кустарников производится по ширине до 3,8 м и по высоте до 5,6 м. Ножовые пластины приводятся в действие электромотором мощностью 300 в (питание получает от аккумуляторных батарей). Один из ручных подрезчиков — легкий, с переставной рукояткой и шарнирной головкой для поворота в любом удобном положении. Мотор его питается от аккумуляторной батареи, помещенной на ручной тележке. Обслуживается одним человеком. Второй аппарат с приводом от бензинового мотора «Дружба» обслуживается двумя рабочими.

г. Сочи

КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ

ЛУЧИ РАДИОИЗОТОПНЫХ ПРИБОРОВ

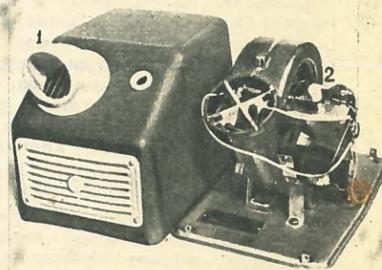
позволяют автоматизировать многие технологические процессы и исключают присутствие людей в местах, вредных для здоровья. Здесь приведена схема прибора, лучи которого контролируют уровень химической жидкости в закрытом резервуаре.



Прибор состоит из двух трубок, помещенных внутри емкости, где необходимо следить за уровнем жидкости. В одной из трубок на тросе подвешена ампула с радиоактивным изотопом, а во второй — приемник излучения — газоразрядный счетчик. Источник и приемник находятся на одном уровне с жидкостью. Лучи проходят через свободное пространство между трубками и попадают на приемник. Если уровень жидкости повышается, то масса ее перекроет путь луча, и на приемник попадет поток излучения меньшей интенсивности. Величина электрического сигнала, вырабатываемого в приемнике, изменится. Это приведет к включению электромоторов, на валках которых закреплены тросы с источником и приемником. Валы повернутся, и оба прибора поднимутся вверх. Когда интенсивность излучения достигнет прежней величины, система уравнивается и остановится. При уменьшении уровня произойдет обратная картина. Указатель уровня связан с операторской, и контроль и управление им производится на расстоянии.

г. Луганск

«ЭР-3» — НОВАЯ МОДЕЛЬ электрического полотенца. На фотографии слева его пластмассовый корпус, справа — внутреннее содержание из приборов, создающих струю теплого воздуха. Крепится электрополотенце к стене на высоте, удобной для высушивания лица и рук. При нажатии кнопки (2) замыкаются контакты реле времени и электрический ток поступает одновременно на электродвигатель и нагревательный элемент. Двигатель засасывает воздух. Он проходит через спираль элемента, где нагревается до 55—65° С и через насадку (1) выдувается наружу. Для высушивания рук насадка устанавливается отверстием вниз, для лица поворачивается на 180° и устанавливается отверстием вверх. По истечении 40 сек. электрополотенце автоматически отключается. Число повторных включений не ограничено.



г. Вильнюс

В ЭТОМ ГОДУ ПОЯВИТСЯ новый вертолет — «КА-26» — виднейшего советского конструктора Н. И. Камова. Он специально приспособлен для борьбы с вредителями сельскохозяйственных растений. Вращающиеся в разные стороны винты образуют воздушные потоки, которые разносят химикаты так, что они равномерно покрывают не только верхнюю, но и нижнюю сторону листьев. В горах, при обработке виноградников, один вертолет заменяет более десятка специальных машин.

По сравнению с хорошо зарекомендовавшим себя «КА-15» новый вертолет рассчитан на большую грузоподъемность и скорость. У него не один, а два двигателя, мощностью по 325 л. с. каждый. Его максимальная скорость 190 км/час. Он поднимает 700 кг химикатов — почти втрое больше, чем его предшественник. Стоимость обработки им одного гектара вдвое меньше.

По окончании полевых работ вертолет «КА-26» можно использовать для перевозки людей и грузов. Тогда вместо бункера для химикатов и распыляющего устройства за кабиной



пилота устанавливают пассажирскую или грузовую кабину. На фотографии модель вертолета «КА-26».

Москва

ВИТАЛИЙ БУИНОВ — СТУДЕНТ

5-го курса Московского архитектурно-института. Его курсовая работа — проект города на воде для нефтяников Каспия. По замыслу автора в открытом море вблизи нефтепромыслов может быть сооружен город из многоэтажных комфортабельных домов. Здания каркасно-панельного типа в виде высоких башен на свайном основании с внутренними дворами, соединенными высящими переходами. Расположение зданий должно блокироваться, обеспечивая высокую жесткость, необходимую в условиях штормового Каспийского моря.

Для затененности фасадов проект предусматривает озеленение зданий с помощью вьющихся растений, выращиваемых без грунта на питательных средах-гидропонике.

Москва



ТОНЧАЙШИЕ ПЛЕНКИ В 10—20—50 микрон

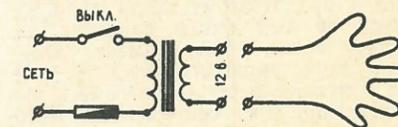
из полихлорвинила и полиэтилена заменяют марлевые бинты. Пленка не прилипает к поверхности раны или к месту ожога, и это избавляет больных от страданий, испытываемых при снятии повязки. На успешно рубцевание ран и ожогов отрицательно действуют высыхание повязки, передача тепла, возможность попадания инфекции. Повязка из пленки не передает тепло и влагу и полностью изолирует места повреждения от возможности попадания инфекции, в то время как марля даже в 10—15 слоев не является надежной защитой.

г. Черновицы

стью около 100 вт и на 40—50 сек. подключают к сети.

«Сшиваются» одновременно две перчатки. Шов получается ровным и прочным. По наружному краю сварного шва пленку аккуратно обрезают, и перчатку вывертывают наизнанку.

Для получения качественного шва нужно, чтобы поверхность стола, на которую укладывается пакет, была совершенно ровной и проволока по всей длине

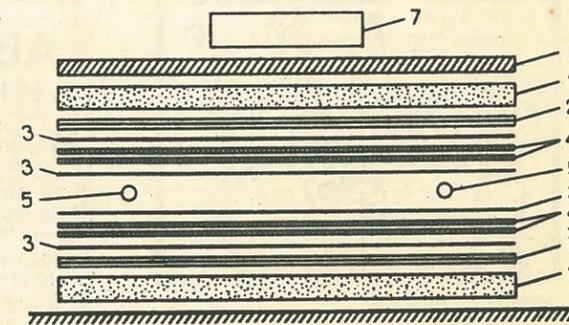


ДЛЯ ЗАЩИТЫ РУК ОТ

кислот, щелочей, токсических растворителей и веществ, кроме обычных резиновых перчаток, можно применить перчатки из полиэтиленовой пленки. Она термопластична и легко сваривается.

Для сварки перчаток делается слоеный пакет (см. рис.). В центре его находится нагревательный элемент — никромовая проволока (5), согнутая по форме перчатки. Снизу и сверху проволоки, отгороженные от нее листом кальки (3), укладываются по два листа пленки (4). Толщина пленки 0,1 мм или немного тоньше. Далее проложены по два слоя газеты (2) и пористая резина (1) толщиной примерно 5 мм. Весь пакет укладывается на ровную поверхность и прижимается сверху металлическим листом (6) и грузом (7) весом около 15 кг.

Концы проволоки соединяют с вторичной обмоткой понижающего трансформатора (напряжением 12 в) мощно-



лежала строго в одной плоскости. Если диаметр проволоки и толщина пленки отличаются от указанных здесь и если сварку производить постоянным током от аккумулятора, то время сварки подбирается опытным путем. Все прокладки, включая металлическую пластину, берутся размером примерно 30 × 40 см.

Москва

Ученые фантазируют

«Копилка фантастических идей»... Реализовать предложение о ее создании заманчиво и одновременно трудно. Некоторые идеи фантастичны, но принципиально реализуемы. Другие — совершенно лишены научной основы. Третьи могут стать реальностью, скажем, через год, хотя и кажутся сейчас невероятными.

Ученые — большие фантазеры, причем их научно-фантастическое творчество лежит в широком «спектральном диапазоне», от строго обоснованных научных предложений до идей-шутки. Это особенно хорошо видно из коллекции, которую мы предлагаем читателю. Может быть, это и не «копилка фантастических идей» в том смысле, как ее предлагал в журнале № 3 кандидат филологических наук Ю. Филиппев. Но тогда нужно дать строгое определение «фантастической» идеи. Думается, что сделать это в наше время нелегко.

Итак...

Рис. Ю. Макаренко



ВОЗВРАЩЕНИЕ К АЛХИМИИ?

Химические реакции, которые осуществляют алхимики, являются совершенно произвольными. В результате хаотического смешения веществ получались смеси других веществ. На смену алхимии пришла научная химия, которая позволяет вести осмысленный, направленный синтез. Но ведь в настоящее время широкое развитие получили тонкие методы разделения самых разнообразных смесей веществ при помощи хроматографии, ионообменных колонн и пр. Поэтому когда дело касается синтеза очень сложных веществ, может быть, имеет смысл вести лишь «приблизительный» синтез, а нужное вещество из смеси выделять одним из современных методов разделения?



МУРАВЬИНЫЕ ФЕРМЫ

Во время второй мировой войны кто-то из лондонцев заметил, что мясник, продававший нормированное мясо, так тщательно соскребал следы этого дефицитного продукта с реальной доски, что вместе с мясом покупатель получал небольшую пор-

цию древесины. Жители города пустили в обращение шутку о «бифштексе из древесных опилок».

Вероятно, шутка обратила внимание ученых на следующую возможность. Известно, что в тропических лесах обитают муравьи, питающиеся древесиной. В их теле целлюлоза превращается в ценное белковое вещество. Анализ показал, что в этом сложном биохимическом процессе термиты играют второстепенную роль. Основными носителями фермента, который позволяет из древесины создавать «муравьиное мясо», являются постоянные обитатели термитников, простейшие микроорганизмы, называемые трихонимфами.

Как бы то ни было, из древесины белок получить можно. Для этого в лесах нужно разводить специальные «муравьиные фермы». Муравьи, спрессованные в брикеты или размолотые в муку, могут оказаться ценным питательным продуктом для сельскохозяйственных животных.



АВТОМОБИЛЬНЫЕ АВАРИИ И ИНФОРМАЦИЯ

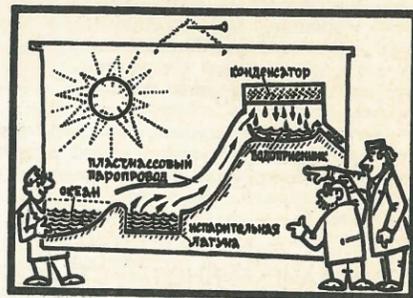
С увеличением численности автомобильного транспорта растет количество катастроф и аварий. Отмечено, что введение все более и более строгих правил уличного движения существенным образом не уменьшает числа аварий. Проблему передали на рассмотрение психологам. И вот к какому любопытному выводу они пришли.

Находясь за рулем, шофер, в сущности говоря, оказывается совершенно изолированным от всего внешнего мира, и особенно от своих собратьев по профессии, других шоферов. Он не в состоянии сказать шоферу впереди или сзади едущей машины: «Эй, приятель, тормози не так рез-

ко!», или: «Будь добр, сверни чуть-чуть вправо!», или: «Послушай, я तो роюсь, сейчас я буду тебя обогнать» и т. д. Одним словом, он не может обмениваться с водителями других автомашин информацией, которая столь необходима для безопасного и уверенного движения.

Для ликвидации автомобильных аварий предлагается снабдить каждый автомобиль приемно-передающим радиоустройством с радиусом действия, скажем, в сто метров. Благодаря этому водители из неуверенных одиночек станут членами единого информационного коллектива, действующего по взаимному согласию.

Психологи отмечают, что желательно, чтобы шофер имел возможность общаться и с пешеходами. Часто нервное напряжение водителя снимается после произнесения нескольких крепких словечек по адресу нарушителя правил уличного движения!



ФАНТАЗИЯ ЛИ ЭТО?

Известный биохимик Сент-Дьердьи как-то сказал: «Открытие совершается тогда, когда ты видишь то, что видят все, и при этом думаешь о том, о чем никто не думает». Один из проектов Дж. Бернала особенно ярко характеризует практическое применение этого принципа.

Почему водяные пары поднимаются вверх?

Вопрос кажется удивительно простым, но правильно ответить на него смогут не все. Сложность возникает из-за кажущейся очевидности ответа. Дело в том, что газообразная вода легче воздуха! Действительно, воздух в основном состоит из кислорода O_2 (молекулярный вес 32) и азота N_2 (молекулярный вес 28). Молекулярный же вес воды H_2O равен 18! Потому-то она и «всплывает» наверх. Тогда почему бы не использовать это естественное всплывание воды для целей орошения, вместо того чтобы качать жидкую воду?

Смысл оросительной системы Бернала ясен из чертежа. Ученый не особенно заботится о технических деталях. Важна идея. А об осуществлении пусть подумают инженеры.

Джон Бернал за свою жизнь придумал так много «сумасшедших» проектов, что позволил себе «роскошь» предложить и этот. Когда он попросил своего сына подписаться под одним из проектов в качестве соавтора, тот ему ответил: «Для тебя это сойдет, а я должен заботиться о своей репутации».

КАК ФОТОЕЖ СТАЛ ВЕЛИКАНОМ

Ст. 1-ю стр. обложки.

Жак Дюмон за всю свою пастушескую жизнь еще не видел такого. Покачивая головой, следил он за четверкой незнакомцев, которые только что вылезли из вездехода и возлились с каким-то смешным аппаратом, похожим на распустившуюся гвоздику. Там, где скалы отвесно поднимались к облакам, прищельцы взгромоздили свой железный цветок на высокую «ногу». У пастуха зашевелилось неприятное предчувствие: кто знает, что они там затевают?

Когда через полчаса четверо снова погрузились на вездеход, Жак решил подойти и спросил, чем это они занимались.

— Мы засняли твой лужок. Прислать снимок? — засмеялся оператор.

Но прислать снимок было бы нелегко: ведь он состоял из 57 частей!

Станный аппарат, который вы видите на 1-й стр. обложки журнала, оказался одной из диковинок современной фототехники. Называют ее «камера-еж». Группа инициативных фотографов (руководитель Рене Кре, режиссер Анжессер и операторы Штамм и Саксо) несколько месяцев путешествовала по Швейцарии и снимала живописные пейзажи, внушительный вид церквей, пещер.

Фотоеж оцетинился во все стороны объективами 57 фотоаппаратов. Вот все аппараты готовы к съемке: кассеты заряжены, затворы взведены. Приятно, дернув за веревочку, получить сразу более полусотни снимков! Но дальше начинается самое трудное. Как снова взвести затворы всех фотоаппаратов, как подготовить следующий кадр? Увы, это делается вручную!

Жак Дюмон так и не получил обещанных снимков. Зато он мог бы увидеть их в необычном зрительном зале. Изобретатели назвали его «Поливизион».

Представьте себе, что вы вошли в круглый зал диаметром 18 м, напоминающий планетарий: зал как бы накрыт полушарием. Сферический каркас (стены и потолок) сделан из тонких легких трубок. Они соединены между собой в правильные многоугольники. На каждый многоугольник натянута полупрозрачная синтетическая ткань. Всего таких многоугольников 57. Это и есть экраны «Поливизиона».

Итак, вы ждете начала сеанса вместе с другими 349 зрителями. Гаснет свет, и вокруг вас вдруг вспыхивает летний день. Но что это? В зале нет ни одного проекционного фонаря. Загадка решается просто: все 57 фонарей работают снаружи, там, за экранами, и вы видите изображение «на просвет», как если бы при демонстрации обычного фильма смотрели его из глубины сцены.

Хотите посмотреть на закулисную механику «Поливизиона»? Пожалуйста. Площадь каждого экрана-многоугольника примерно 16 кв. м. Чтобы изображение полностью заняло такой экран, проекционный фонарь пришлось бы отодвинуть метров на 20—30. Изобретатели вышли из положения: поставили сферические зеркала. Теперь фонарь понадобилось отодвигать от экрана всего на 5 м. Но закрепить проектор точно над экраном даже в таком положении не очень просто. И вот гладкий, как мячик, сферический экран вдруг выпустил «иглолки», стал похож на своего младшего брата, того самого 57-глазого фотоежа, которым операторы вели съемку. Только теперь он разросся до огромных размеров. Внутри каждой иглолки, с острием к ее основанию — экрану идет изображение от проектора.

Чтобы добраться к каждой из 57 иглолок, изобретатели соорудили систему лесенок. Механики поднимаются к проекторам, заряжают каждый из них 60 диапозитивами (размер — 83×83 мм), чистят зеркала и экраны.

А теперь представьте, что на улице поднялась пыль, пошел дождь. Как защитить от непогоды всю эту

уникальную конструкцию и обслуживающий персонал? Придется шаровой экран, в свою очередь, «накрыть» еще одним сооружением: построить вокруг него цилиндрическое здание. Так думают авторы проекта. Им предстоит преодолеть еще немало трудностей, но уже сейчас они мечтают превратить фотоеж в киноежа. А пока они готовятся демонстрировать диапозитивы, на выставке в Лозанне. С помощью проекционных фонарей.

По материалам журнала «Хобби» (ФРГ)

А можно использовать зеркало...

Нельзя ли достигнуть максимального «эффекта присутствия» какими-нибудь новыми средствами, более простыми, чем те, что сейчас используются, скажем, в кругораме или в «шарораме»? Эта проблема занимает ученых и инженеров уже давно.

Основа новой системы, о которой все чаще заходит речь в мировой кинотехнике, — зеркало-полусфера. Поставьте зеркальное полушарие перед (над или под) обычной кинокамерой, и вы снимете не само изображение окружающего, а его отражение в кривом зеркале.

Пленка готова. Теперь, чтобы ее показать зрителям, нужно луч проектора направить на другую зеркальную полусферу. И, уж отразившись от нее, киноизображение попадет на полушарие экрана, где вновь предстанет в истинном свете к удовольствию зрителей, переполнивших зал. Зал, которого пока не существует. Потому что при всей ясности принципов такой «шарорамы» ее осуществление ставит перед техникой нелегкие проблемы.

Одна из проблем — мощность проектора. Он обязан давать одним пучком свет, достаточно сильный, чтобы его хватило для столь широкого и высокого экрана. Но уже появились аппараты с мощностью до 25 тыс. люмен (в США) и до 40 тыс. (в СССР). То есть силу света научились получать огромную.

Не за горами, видимо, и преодоление другой трудности — с зеркалами. Мало того, что они должны быть идеально отшлифованы. По форме малое зеркало (для съемки, большое (для демонстрации фильма), а также сферический экран должны быть строго подобны между собой. Это тоже под силу технике.

Св. КОТЕНКО

Что читать по статье этого номера

Прочный фундамент

П. Ребиндер, На границах наук, изд-во «Знание», М., 1963 г.

Великий демпфер природы

А. Вейник, Термодинамика, Минск, 1961.

Флот в рулонах

Журнал «Судостроение» № 6, 1962 г., статья «Пенопласты в судостроении».

Магические квадраты

М. Постников, Магические квадраты, изд-во «Наука» М., 1964 г.

Знаете ли вы, что...

...первый в мире патент был выдан в Англии в 1698 году на паровой насос Севери? А самое большое число патентов (84 тыс.) в США было выдано в 1930 году в разгар экономического кризиса? Авторы надеялись, что изобретения спасут их от нужды.

...У индейцев племени квакути взятие взаимно денег или какого-либо товара считается позором? Должник оставляет в залог свое имя и до тех пор, пока не вернет долг, остается безымянным. Знакомые, встречая должника, приветствуют его небрежным замахом руки или насмешливым окриком.

...самый маленький турбогенератор смонтирован в корпус карманного

фонарика и приводится в действие энергией дыхания человека? Достаточно слегка дунуть в специальный мундштук, укрепленный на крышке фонарика, чтобы миниатюрная электролампочка вспыхнула на 15—20 секунд. Это изобретение было предложено во Франции в 1923 году.

...уже древние римляне знали некое подобие вечного пера? Они наполняли обычную соломинку окрашенной жидкостью и писали свои эпистолы.

...если женщина ходит на слишком высоких каблуках, то на переднюю часть ее ступни ложится нагрузка в 3 раза больше нормальной? Может развиваться плоскостопие. 44,9% населения земного шара среднего возраста, в основном женщины, страдают плоскостопием. Но обувь без каблуков (комнатные туфли) носить все время тоже не рекомендуется. Это опять же вызывает плоскостопие. Лучше всего выбирать каблуки в 2—4 см.

НЕОБЫЧНЫЙ ДЕСАНТ

Е. ПЕРЫШКИН,
В. ОЖИГАНОВ, инженеры
г. Красноярск

Рис. В. Брюна
и Р. Авотина

Весна... На сибирских реках только что отшумел ледоход. К необжитому таежному берегу подходит караван: теплоход с двумя понтонами на буксире. Понтоны пришвартовываются, а теплоход, попрощавшись протяжным гудком, уходит. Сто человек — обитатели двух понтонов — остаются в тайге. Так началось строительство еще одного завода в сибирской «глубинке». Собственно, до завода еще далеко. Ведь сначала надо поставить на берегу поселок, за один-три года построить дома, где могли бы нормально жить 800—1 000 человек. И не какие-нибудь землянки или наспех сколоченные хибары, бараки, а добротные жилища из железобетонных панелей или блоков. Вот такая нелегкая задача поставлена перед плавучим домостроительным комбинатом, пришвартовавшимся к таежному берегу.

— Нелегкая? — удивленно переспрашивают сотрудники Красноярского Промстройинипроекта, разработавшие проект такого комбината. — А разве легко сейчас строителям, которые приходят в тайгу и обычно целый год живут в палатках, пока не построят жилье для самих себя? Разве не жалко сил и времени, потраченных на сооружение «временок», которые обычно сносят, когда строители кончат свою работу и уходят? И разве не мечтаем все мы, чтобы новые наши поселки и города стояли в красивом нетронутым лесу?

Всего этого, оказывается, можно добиться, если пустить по рекам несколько десятков плавучих домостроительных комбинатов.

Посмотрите, как он работает. Прежде всего на берегу появляются легкие разборные склады. Здесь хранятся цемент, заполнители, арматурная сталь и готовая продукция. Когда комбинат соберется отплыть, нетрудно опять уложить склады в трюм. Чем? Любым краном: башенным, плавучим («КП-5-30»), гусеничным или пневмокошечным. На П-образных опорах можно подвесить и монорельс с тельферной лебедкой или просто по железнодорожным рельсам пустить самоходную тележку. Все эти устройства понадобятся и для того, чтобы перебрасывать готовые изделия с завода на склад.

Материалы идут на первый понтон — в сушильно-помольное отделение. Здесь же арматурный цех и механическая мастерская, цех электротехнических и электромонтажных работ. Все они получают энергию от собственной дизель-электростанции.

Подготовительные работы окончены. «Полуфабрикаты» передаются на другой понтон. Здесь развернуты формовочные цехи. Их несколько. В каждом делаются детали определенной формы и размера. Это позволяет выпускать продукцию потоком.

Но вот понадобились очень крупные детали. На понтоне с ними не повернешься. Как быть? Плавучий завод высаживает на берег «десант»: это оборудование для полигона, который будет на берегу готовить самые крупные детали.

За год плавучий комбинат строит дома с общей жилой площадью 10 тыс. кв. м. Это более 300 квартир. А сам плавучий комбинат стоит почти столько же, сколько обычный, стационарный завод крупнопанельного домостроения. Так какой же смысл, спросите вы, загружать судоверфи и другие предприятия строительством плавучих стройкомбинатов на понтонах «МП-342Б»? Не лучше ли в каждом поселке поставить стационарный стройкомбинат?

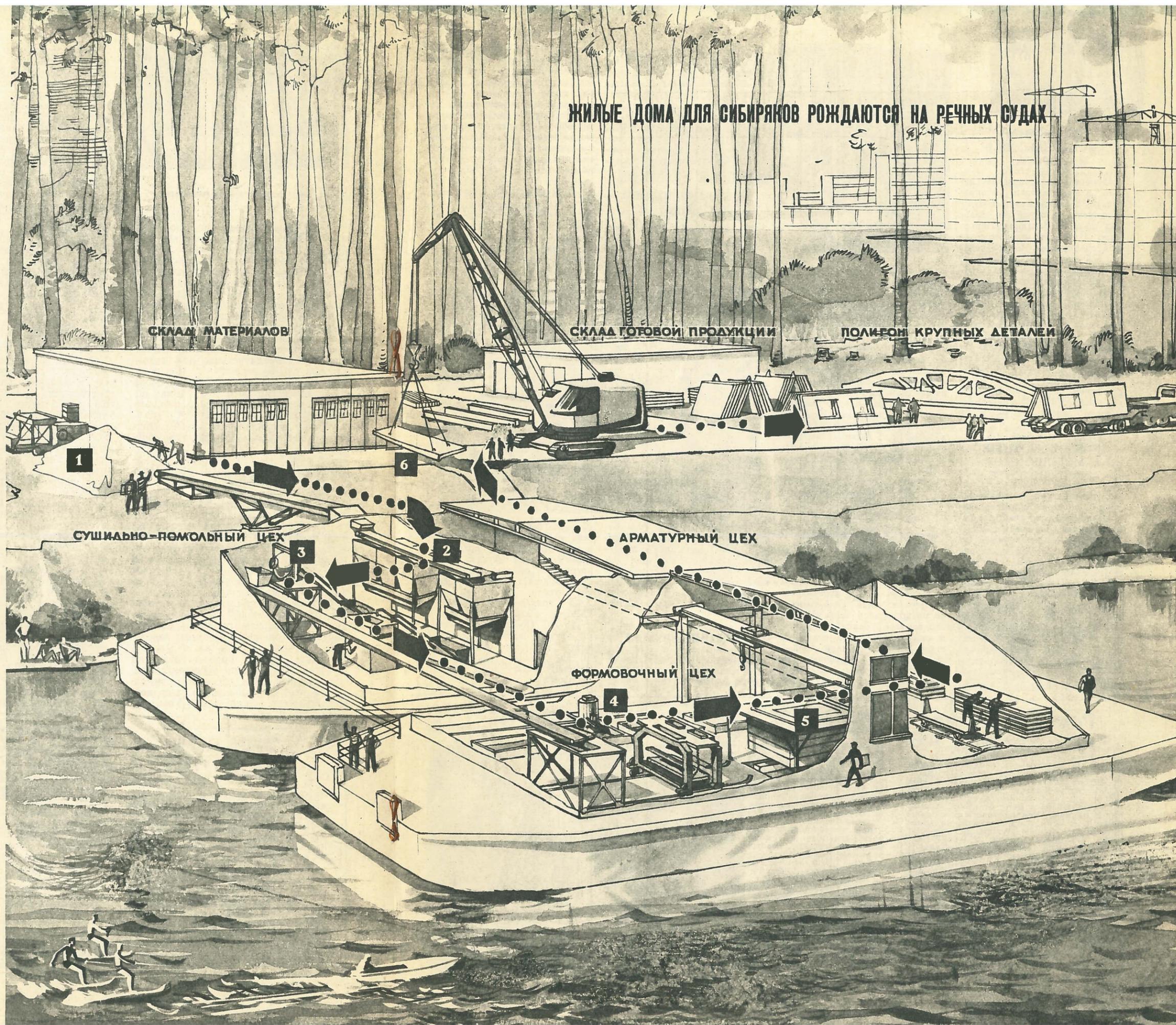
Экономисты подсчитали, что «бродячий» комбинат, завод на плаву, экономит очень много средств. Особенно в Сибири. Хороших дорог в местах нового освоения почти нет. Но плавучему комбинату они не нужны. Он пробирается по рекам в любую глушь. Тем более что осадка у понтонов невелика. На буксире за натером они могут пройти даже там, где глубина не больше метра...

Попробуйте-ка быстро собрать на дальней сибирской стройке нужное вам количество квалифицированных рабочих, специалистов. Их не хватает. Значит, и дома будут строиться некачественно... Выход в создании хорошо укомплектованных «летучих», вернее — плавучих, отрядов строителей.

Такие ударные отряды комсомольцев-строителей на плавучих комбинатах, не боясь ни бездорожья, ни болот, ни капризов погоды, могут быть переброшены на любую стройку и сразу же, с ходу включаться в работу.

Вот какие важные преимущества кроются в разработке плавучего завода, предложенной Красноярским Промстройинипроектом. Этот проект стоит реализовать.

ЖИЛЫЕ ДОМА ДЛЯ СИБИРЯКОВ РОЖДАЮТСЯ НА РЕЧНЫХ СУДАХ



На рисунке — плавучий домостроительный комбинат.

1. Подготовка песка, гравия, щебня.
2. Смеситель-дозаторы.
3. Бетономешалка.
4. Прессы и вибростенды.
5. Пропарочная камера.
6. Выгрузка готовых плит.

ПОДЗЕМНАЯ МОНОРЕЛЬСОВАЯ ДОРОГА

Монорельсовая подвесная дорога для перевозки материалов по подземным выработкам сооружена на одной из угольных шахт в Западном Ланкашире. В качестве ходового рельса использовались балки сечением 127 × 63,5 мм. Длина отдельных рельсов — 3 м. Стыки рельсов соединены при помощи шарниров. Это в случае надобности позволило разворачивать участки дороги относительно друг друга на угол до 7°. Удерживается монорельсовый путь на цепях. В течение одной рабочей смены монтируется 45—55 м такой дороги. Общая длина монорельсовой дороги, возведенной на шахте, 1400 м. Грузоподъемность вагончика — 2 т (Англия).

КОЖА ЖИВОТНЫХ В МЕДИЦИНСКОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ

В результате неправильных родов ребенок оказался лишенным большого участка кожного покрова. Обнаженный участок тела покрыли кожей от молодого поросенка, которая быстро прижилась. Ребенок прожил 109 дней и умер по причине, не имеющей отношения к этой операции. Любопытно, что за 109 дней кровеносные сосуды ребенка глубоко «проросли» в пересаженную ему кожу животного. Возможность подобного эксперимента с более взрослыми пациентами подвергается сомнению (США).

Радиопиллипутия

В эпоху микроминиатюрной радиотехники вполне закономерно возникновение следующего анекдота: Человек обратился к психиатру: «Доктор, меня преследуют голоса!» Было проведено тщательное исследование. «Вы абсолютно здоровы!» — последовало решение консилиума. «Но я слышу пение и говорю! Избавьте меня от них!» — взмолился пациент. Невропатологи развели руками. И если бы не случай, не докопаться бы ученым мужам до причины столь странного недуга. У «больного» выпала пломба, поставленная незадолго до этого одним дантистом. Галлюцинации немедленно прекратились. Стали осматривать пломбу. Оказалось, что она состоит из карборунда (карбида кремния). Вкупе с металлической короной и чувствительным зубным нервом пломба стала... полупроводниковым радиоприемником. Конечно, от карборундовой зубной пломбы до радиоприемника на полупроводниках — дистанция огромных размеров. И все же... Карманные радиоприемники и передатчики давно уже перестали быть новинкой. Радиоаппаратура монтируется даже



РАСЧИЩАЯ СНЕЖНЫЕ ЗАНОСЫ

Это не «профессиональный» снегоочиститель. В ожесточенном бою с сугробами схватился... силосоуборочный комбайн. Комбайн поможет выйти из беды не только автомобилистам и пешеходам. Он пройдет и проложит дорогу там, где из-за глубокого снега пасуют даже тракторы, где застревают обычные снегопахи. Комбайн преодолевает сугробы высотой до 2—2,5 м. В комплект оборудования машин для борьбы со снежными заносами входят отражатели для выгрузки снега вправо или влево по ходу движения (США).

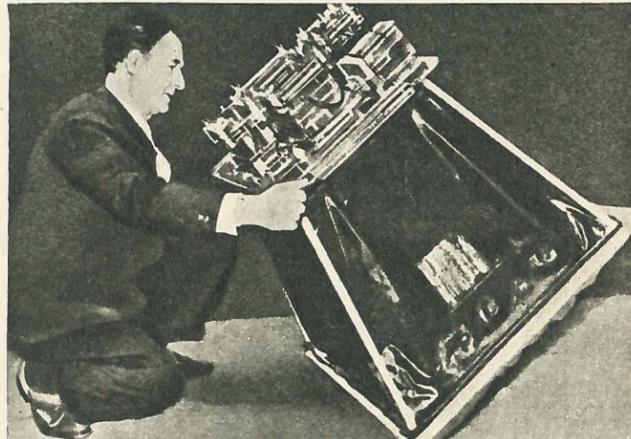
ЦЕНТРОБЕЖНАЯ МЕЛЬНИЦА

Принцип действия новой мукомольной мельницы отличен от действия традиционных вальцевых мельниц. Для размола зерна в ней используется центробежная сила. Быстро вращающаяся часть машины отбрасывает зерна по кругу, и они ударяются о стальную стену машины с силой, превышающей их собственный вес в 750 раз. Под действием этих сильных ударов зерна

размалываются в муку. На первой опытной мельнице уже размолото 10 тыс. т пшеницы. Новая центробежная мельница имеет целый ряд преимуществ по сравнению с вальцевыми дробилками. Она меньше по размеру, проще обслуживается, степень зернистости муки может быть легко изменена изменением числа оборотов (Венгрия).

ЕЩЕ О ПОДВОДНОЙ СЪЕМКЕ

Для того чтобы вести фотографические съемки в мутной или загрязненной воде, сконструирована приставка из пластмассы, благодаря которой



пространство между фотографуемым объектом и объективом фотоаппарата можно заполнить чистой, прозрачной водой. Чистая вода одновременно служит балластом, позволяющим легко маневрировать с камерой под водой (Англия).

ЛЕЧЕНИЕ ЗВУКОМ

Врачи Центральной токийской больницы лечат развившуюся близорукость с помо-

щью звука. На глазное яблоко воздействуют звуком с частотой 12 тыс. герц. Образующиеся под воздействием колебаний тепло и вибрации сетчатки глаза вызывают усиленное кровообращение и активизируют обмен веществ в сетчатке. Воздействие звука благоприятно сказывается и на других нервных окончаниях в глазном яблоке (Япония).

КОНСЕРВАЦИЯ ЦИТРУСОВ

Как дольше сохранить переработанный аромат и свежесть мандаринов и апельсинов? Над этой проблемой в течение нескольких лет работала группа

научных работников университета в Калькутте. Ответ оказался следующим: перед хранением фрукты окунуть в алкогольный раствор одного из двух веществ: 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты или 2,4,5-трихлорфеноксиуксусной кислоты. Разбавление веществ 1:10 000. После этой обработки фрукты окунают в парафиновую эмульсию. Даже после 50 дней хранения фрукты сохраняют свежесть и аромат (Индия).

Японская промышленность выпускает переносные телевизоры весом 2—3 кг. А недавно на страницах зарубежных



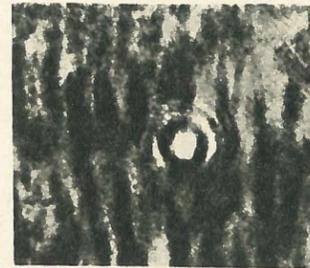
«БЕЗЛИНЗОВЫЙ» ФОТОГРАФИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

Когерентный луч света от лазера проходил сквозь прозрачное изображение на пленке и в камере «складывался» с первичным пучком света, который сквозь изображение не проходит. В результате получается сложная, размытая дифракционная картина (фото слева). Если теперь сквозь такой дифракционный негатив снова пропустить когерентный пучок света, то в плоскости изображения восстанавливаются все фазовые соотношения, а следовательно, и первоначальная картина (фото справа), которую можно получить во много раз более крупной, чем оригинал. Новый интерференционный способ получения изображений при помощи когерентного пучка может применяться в новых типах безлинзовых микроскопов (США).

ХИМИЧЕСКИЕ ЧАСЫ

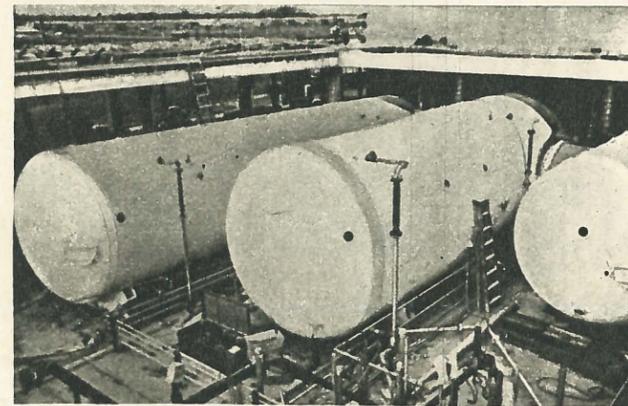
Создан счетчик, названный химическими часами, для определения времени и эффективности работы различных электрических машин. Этот счетчик состоит из стеклянной трубки диаметром в несколько миллиметров, заполненной полихлорвинилом. У одного конца трубки находится химический препарат из сернокислой меди. Два провода у концов трубки служат для параллельного присоединения прибора к электрической сети, питающей машину. Ток, проходя через трубку, переносит ионы меди, которые постепенно окисляют полихлорвинил. По интенсивности окраски судят о времени работы исследуемой машины, которое фиксируется на специальной шкале (Польша).

журналов замелькали снимки телевизоров, уместившихся в дамских сумочках и даже в пудреницах. Таких телевизоров



МЕТАЛЛ С ПОЛИВИНИЛОВЫМ ПОКРЫТИЕМ

Листопрокатный завод в Земуне начал выпускать стальные и алюминиевые листы с поливиниловым покрытием. Такие листы можно применять для покрытия стен и потолков в сборных домах, при постройке гаражей, сборных выставочных залов, уличных киосков и пр. (Югославия).



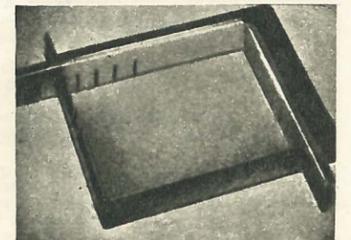
КИСЛОРОД, КИСЛОРОД...

Это не цистерны для нефти или природного газа. В одном из американских госпиталей решено широко применять кислородотерапию при лечении газовой гангрены, отравлений и сердечно-сосудистых заболеваний. В распоряжении клиницистов в любом кабинете всегда будет кислород, подаваемый по трубам из централизованного хранилища (США).

состоянии прогнать около миллиона кубометров теплого воздуха. Таким образом, с высоты 100 м можно «пробить» око диаметром около 100 м. Так как для посадки самолета обычно необходимо «окно» длиной около 700 м, то вертолет, продвигаясь вдоль посадочной площадки, может легко преодолеть такую работу. Этот способ еще недостаточно проверен на практике, но предварительные расчеты показывают, что он экономичнее сжигания нефти (Австрия).

ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ ПИРОГОВ

Геометрические размеры пирога могут диктоваться самыми различными условиями. Однако противень газовой плиты позволяет получить пирог только строго определенного размера. Попытка сделать пирог меньшего размера может привести к серьезным нарушениям геометрии изделия. На фото показано простое приспособление, позволяющее получать пироги в заданных пределах любой прямоугольной конфигурации. Прямоугольные угольники с вырезами делают из алюминия (США).



пока не существует. Но каковы пути поисков в этом направлении?

Быть может, уменьшить в размерах обычный кинескоп? Нет, такой миниатюрный вакуумный прибор как электронно-лучевая трубка, работающая при высоких напряжениях, окажется ненадежным.

Но ведь можно перейти на плоские электролюминесцентные экраны! Однако здесь возникает принципиальные трудности. В электронно-лучевой трубке развертку изображения по строкам и кадрам осуществляет электронный луч. А в случае плоского экрана? Как решить проблему коммутации?

Самый старый способ заключается в том, чтобы расчленил полупроводниковый экран на квадратики своеобразной координатной сеткой. Изображение составляется из темных и светлых квадратов на электролюминесцентном экране в точках, к которым подведен электрический потенциал. Чем «гуще» координатная сетка, тем четче изображение. Но тогда возрастает и количество «концов», к которым следует подводить в определенной последовательности телевизионные импульсы. Кроме того, электрические поля влияют на со-

седне квадратики, искажая на них изображение. Несколько позднее было предложено коммутировать напряжение на элементах экрана при помощи так называемых трансфлюксоров — ферромагнитных колец. Они могут выполнять одновременно две функции: во-первых, зажигать участок экрана и, во-вторых, открывать путь для следующего импульса к следующему участку. К сожалению, при этом монтаж экрана становится сложным и кропотливым делом. Разрешающая способность экрана пока что не очень высока: примерно один элемент на квадратный сантиметр. Подслой из сегнетоэлектриков позволяет использовать две упругие волны («Техника — молодежи» № 5, 1963 г.). В точке их пересечения возникает пучность волн и в ней — свечение экрана. Но и здесь предстоит преодолеть ряд трудностей, в частности получить в слое сегнетоэлектрика тонкую, нерастекающуюся и не дающую отражений упругую волну.

Проблема коммутации еще ждет своего решения. Но то, что она будет решена, не подлежит сомнению.

«АЛЬБЕРТ ЭЙНШТЕЙН»

Николай ПОГОДИН

Образ Альберта Эйнштейна—гениального ученого, многогранного человека—неизменно привлекает к себе внимание.

В редакцию поступили два неопубликованных отрывка второго варианта трагедии Николая Погодина «Альберт Эйнштейн». Причины отказа от ранее написанной пьесы ясны из предисловия литературного секретаря драматурга Алексея Волгара.

Интересно будет читателям и послесловие, написанное для нас профессором Б. Г. Кузнецовым—автором известной книги об Эйнштейне, которую Погодин считал одной из «виновниц» переделки пьесы.

В середине 1961 года Н. ПОГОДИН сдал МХАТу трагедию «Альберт Эйнштейн», четыре картины из которой были опубликованы в свое время в газетах «Известия» и «Вечерняя Москва».

В пьесе страстно и остро зазвучал горьковский вопрос: «С кем вы, мастера культуры?». Только теперь вопрос был обращен к людям науки, несущим ответственность за судьбы людей и дело мира.

Над трагедией уже работали театральные режиссеры, «с удовольствием», как он говорил, Борис Ливанов в Московском МХАТе. Благожелательный отзыв о пьесе прислал Погодину Григорий Товстоногов из Ленинграда.

И вдруг через год на страницах «Литературной газеты» от 28 августа 1962 года, в статье «Эйнштейн» Погодин перечеркнул свою пьесу.

Причину этого неожиданного решения мы находим в неотправленном письме к Б. Кузнецову—автору восхитившей Погодина книги «Эйнштейн». Драматург писал: «Поездка в Америку плюс Ваша книга, и я начинаю заново переделывать вещь».

В путешествие за океан молодой Погодин отправился только для того, чтобы прочувствовать последний, трагический этап жизни своего героя.

В Принстоне он увидел рядовой профессорский коттедж, который, к счастью, не стал «настоящим» нежилым музеем. В нем по-прежнему жили самые близкие и дорогие Эйнштейну люди. У посетителей создавалось ощущение, будто сам ученый только что вышел из дому и вот-вот вернется.

«В Принстоне, — рассказывал Погодин, — как ни коротко было мое пребывание, я понял — пьесу надо перечеркнуть». Погодин был непримирим, когда непосредственно ощущал жизнь, постигая ее суть через ее одному видимые детали и понятные ему одному намеки. В Принстоне он открыл для себя нового, реалистического Эйнштейна. Тогда-то он и сделал в записной книжке запись:

«Ни в коем случае не чудачков... В пьесе не должно быть никаких экстравагантностей». А они были...

Своим отказом от законченной работы драматург преподал образец высокой требовательности художника к себе и своему творчеству.

Уже находясь в больнице, Погодин шутил, когда ему становилось легче, но сразу же мрачнел, вспоминая о неоконченном «Эйнштейне». Его очень тянуло к работе. Один из врачей мне рассказал, как в день смерти Погодин сожалел, что вряд ли сумеет закончить своего «Эйнштейна», свою лебедью песню...

На рабочем столе писателя осталась папка, на которой его почерком было написано: «Рабочий. После Америки. 15-го июня 1962». В ней находились заново написанная чернилами 1-я картина и эпилог-финал в карандаше, с авторской правкой. Они предлагаются вниманию читателя.

Погодин мечтал в своей пьесе нарисовать гениального человека живым, со всеми противоречиями его громадного интеллекта, человека, который был самым мощным рупором своего времени в борьбе за мир.

Погодин хотел показать на исторических прообразах Оппенгеймера и Теллера глубину расхождения среди ученых Америки. С возмущением рассказывал Николай Федорович о намечающейся тенденции в США популяризировать омерзительную мысль о том, что якобы в ужасах термоядерной войны виноват Альберт Эйнштейн. Драматург говорил, что гениальный ученый принес в жертву свои убеждения великого гуманиста только тогда, когда понял, что социальная несправедливость выродилась в самое ужасное — в фашизм. Однако Эйнштейн никак не мог предвидеть Хиросимы. Поэтому напрасно стараются фашиствующие молодчики, размахивающие водородной бомбой, спрятаться от проклятий истории за гениального ученого.

Алексей ВОЛГАРЬ

ДЕЙСТВУЮЩИЕ ЛИЦА:

Кто-то	Гордон, физик
Чезаре, скрипач	Джули, секретарь
Миллиген, банкир	Притчард
Притчард, физик	Студент

КАРТИНА 1-я

В Принстоне ночью. В коттедже, где поселились Эйнштейны, в окнах нет света.

Миллиген (в раздумье). Мерсер-стрит... Абсолютно точно, Мерсер-стрит... Но эти милые сооружения невыносимо похожи друг на друга... И хоть бы где-нибудь светилось окно... И ни одной живой фигуры на этой Мерсер-стрит... Неужели в этом Принстоне живут, как в раю?.. Печально... Что же делать?.. Нечего делать... Надо поворачивать обратно... В конечном счете во всем виноват один идиот... Ты... Нет... Так оставь хоть визитную карточку для него. Безобразно, позорно не разыскать в Принстоне Альберта Эйнштейна... O-o! Судьба начинает сдаваться... Сюда движется живой человек.

Студент.

Миллиген. Сэр...
Студент. Да.
Миллиген. Простите меня за беспокойство...
Студент. Пожалуйста, я не занят...
Миллиген. Не знаете ли вы, в каком из этих коттеджей поселился приехавший из Европы Альберт Эйнштейн?
Студент. Эйнштейн... А кто он такой?
Миллиген. Как вам сказать... Вы не видели последних номеров газет?
Студент. Я газет не читаю... У меня много других занятий.
Миллиген. Но тогда мне просто интересно, с кем я имею удовольствие беседовать.
Студент. Я студент богословского факультета.
Миллиген. И вы ничего не слыхали о таком ученом, как Альберт Эйнштейн?
Студент. Может быть, и слыхал, но забыл...
Миллиген. Плохо дело, сударь... Я, конечно, не имею права делать вам замечаний, но думаю, что сам господь-бог будет вами недоволен.
Студент. Чтобы говорить о господе-боге, надо иметь элементарное представление о нем.
Миллиген. Виноват, сэр.
Студент. Так-то... (Ушел.)
Миллиген. Нет, это был не человек... Это мистика.

Чезаре.

Чезаре. Друг, чего вы хотите от этих святых?.. Может быть, он неделю не ел мяса. Вы хотите увидеть Эйнштейна. Я тоже.
Миллиген. И вы тоже не можете найти его дом?
Чезаре. Это проще всего. Вот этот дом и есть его дом.
Миллиген. Дорогой мой, вы же меня выручили.
Чезаре. Выручил... Но что из этого? Я обошел дом вокруг ровно пятьдесят раз. Обойти его можно за минуту. Значит, я здесь хожу около часу. Там, с южной стороны, на втором этаже есть окно от потолка до пола, точнее сказать — сплошное стекло... И там дубы или что-то в том же роде вокруг газона... Я плохо разбираюсь в зелени. Но не в этом дело... Я спускался вниз по лужайке и мог видеть его за стеклянной стеной и понял, что там его кабинет... Он сидел, откинувшись в старом кресле, и дымил трубкой... И можете себе представить такую странную вещь... У него нет письменного стола, какой должен быть у профессора.

ПЕРВЫЕ ПУБЛИКАЦИИ



Миллиген. А что же там есть?
Чезаре. Понятия не имею... Какая-то старинная вещь на точеных ножках, которые стоят не прямо, а вот так... (Покавал.) Иногда он с крышки этого стола брал какие-то бумажки, смотрел на них и клал обратно. Лишь лампа светила справа... Иногда было видно, как он поднимает брови и зачем-то накручивает волосы на указательный палец...
Миллиген. Я чувствую, что вы поэт, но все-таки подсматривать...
Чезаре. Не мог! Вы слышите... Не мог... Из Нью-Йорка в третий раз я езжу в этот город. У меня нет машины... хотя я умею править. Я же поэт — скрипач...
Миллиген. Это дела не меняет.
Чезаре. И каждый раз — провал.
Миллиген. У вас есть причина видеть Эйнштейна?
Чезаре. Никакой.
Миллиген. Понятно... Значит, больше чем причина.
Чезаре. А у вас?
Миллиген. Я хотел доставить себе удовольствие лично пригласить его на прием... Но без карты запутался на дорогах и заехал черт знает куда и опоздал.
Чезаре. Вот видите, вы можете пригласить его на прием, а я не могу. Скрипач из джаза... Чезаре... беженец из Италии. А вы... простите... С кем имею счастье познакомиться?
Миллиген. Миллиген.
Чезаре. Как?.. Миллиген... тот?
Миллиген. Если вы имеете в виду меня, то тот.
Чезаре. Oго!.. С вами шутить нельзя.
Миллиген. Наоборот.
Чезаре. Я не в том смысле. Вы нешуточная личность.
Миллиген. Оставим мою личность... И решим, что же нам делать. Все-таки нас двое, это уже корпорация. Он продолжает пребывать в своем кабинете?
Чезаре. Нет... Вдруг свет погас... Потом чуть осветилось окно в углу справа... Там, надо думать, его спальня.
Миллиген. Да... плохо. Теперь двенадцатый... Пожелаем доброй ночи мистеру Эйнштейну. Я оставляю в ящике для писем карточку, и поедем в Нью-Йорк. По дороге завернем в мой клуб и немного выпьем с горя, мистер Чезаре.

Дверь в коттедже медленно открылась. Кто-то в дверях.

Чезаре (в порыве). Мистер Эйнштейн!.. Кто-то. Не он, не он... Он давно спит. Чезаре. Извините... Кто-то. Я слышу—голоса. Подумал, снова репортеры. Чезаре. Нет, нет! Кто-то. Послушайте, никто из вас не курит трубки? Чезаре. Нет... А что случилось? Кто-то. Несчастье... Кончился табак. Чезаре. У мистера Эйнштейна? Кто-то. Да. У него. Чезаре. Но он же спит. Кто-то. У него бессонница... и, как назло, вышел табак.

Миллиген удаляется. Зашуршала машина.

Чезаре. Сейчас будет табак. Отличный. Кто-то. Тронут. Благодарю. Можно подождать? Чезаре. Вы дворецкий? Кто-то. Я?.. Нет. Увы! Один раз в жизни видел дворецкого. В Англии у лорда. Страшно. Я только гость в этом доме. Чезаре. Какое горе!.. Так и не довелось увидеть мистера Эйнштейна. Мне так хотелось с ним потолковать о жизни... Кто-то. Но он лишь физик... Притом теперь как будто полночь. Чезаре. Да... Понимаю. Кто-то. А тот, что уехал, он тоже хотел потолковать о жизни? Чезаре. Нет. Он видный житель Нью-Йорка... Может, слыхали. Низи Миллиген... большое банковское дело. Мистер Миллиген приехал пригласить Эйнштейна на прием, который он устраивает в его честь в Нью-Йорке. Но у него что-то случилось по дороге... Он хочет оставить свою визитную карточку. Скажите мне, какой он... Кто-то. Кто? Чезаре. Эйнштейн... Кто-то. Человек, я полагаю... Курит трубку и сейчас страдает от своей забывчивости. Чезаре. Табак у него будет. А это правда, будто он любит скрипку?

Кто-то. Любит.
Чезаре. И хорошо играет?
Кто-то. Так себе...

Чезаре. Я сам скрипач... играл в оркестре... сейчас работаю в солидном джазе... Рентабельно... Передайте мистери Эйнштейну, что я буду мечтать сыграть вместе с ним... Мы можем скрыться в храм... старинный храм... Нигде не найдете такой акустики. Мы будем с ним играть, как кинонегры... Они запираются в каком-нибудь уединенном клубе и всю ночь играют только для себя... Этого никто не должен слышать. Они играют, как святые. Я не могу устроить приема в честь великого человека, но этот подарок я ему сделаю. Скажите ему, что он останется доволен.

Кто-то. По-моему, он будет счастлив. А как он вас найдет?

Чезаре. Я сам его найду... Как только вернемся из турне по Европе.

Кто-то. Значит, это случится не так скоро... Жаль. А ваше имя?

Чезаре. Чезаре.

Кто-то. Итальянец.

Чезаре. Да. Приблизительно. Бежал от фашистов.

Миллиген.

Миллиген (передает пакет Чезаре). Достал... с трудом. Это не в Нью-Йорке... (К дверям.) Прошу вас, сэр, принести мое извинение господину Эйнштейну и передать эту карточку... Я и мои друзья будем бесконечно счастливы провести вместе с ним вечер, какой он выберет.

Кто-то. Безусловно, выберет... Должен же он поблаго-

дарить вас за табак... Ну что вы! Зачем так много? Хорошо. Благодарю. Доброй ночи, милые люди.

Дверь так же медленно и тихо закрылась.

Чезаре. Клянусь, это был он!

Миллиген. Вы с ума сошли.
Чезаре. Клянусь, это был Эйнштейн... Он мог позволить себе эту шутку... Он — человек, а его мучают идиоты. Миллиген. Благодарю, но я готов сойти за идиота, раз мы здесь вместе.

Чезаре. Он... он... в его голосе было много смеха... И потом я видел его голову... Голова библейского пророка.

Миллиген. Мистер Чезаре, так или иначе все прошло великолепно. Теперь он курит и посмеивается. А мы... ну мы, пожалуй, походим на пару привидений. Если это был действительно он, то их было три. Жизнь всегда чуть нереальна. Иначе она была бы невыносимой. Вам в Нью-Йорк? Мне тоже. (К дому.) Доброй ночи, мистер Эйнштейн.

Студент.

Студент (Миллигену.) Сэр, вы продолжаете разыскивать дом Альберта Эйнштейна. Вот его дом.

Миллиген. Спасибо, молодой человек. Мы это знаем.

Студент. Но я еще хочу сказать вам два слова. Я узнал, кто он такой... Он — великий человек. Мой друг-математик сказал мне по телефону, что я настоящая дубина, если так ответил вам.

Миллиген. Счастлив за вас и за вашего друга. Прощайте.

Чезаре, Миллиген ушли.

Студент. Неужели в этом пустынном мире еще живут великие люди... О господи!

ЭПИЛОГ

Гордон и Джули.

Джули. Здесь лучше всего подождать мистера Притчарда.

Гордон. Благодарю... Вы теперь работаете с Антуаном Притчардом?

Джули. Он просил меня об этом.

Гордон. Вы странно смотрите на меня, Джули. Постарел?

Джули. Здесь, в Принстоне, так много говорили о вас... И потом пресса... Зачем вы так хорошо вели себя по отношению к профессору Притчарду?

Гордон. Я считаю вас интеллигентным человеком, Джули. Первый признак интеллигентного человека не вмешиваться в чужие дела... и жизнь.

Джули. А пресса... она все время вмешивается. Значит, она не интеллигентная?

Гордон. Ей нужны сенсации... скандалы... грязь.

Джули. Я плакала... поверьте мне. Что вы говорили о профессоре Притчарде в суде... Что вы говорили! Он обидел, когда ему вручили вашу визитную карточку.

Гордон. И что сказал?

Джули. Я не слыхала. Он сейчас придет.

Гордон. Кажется, все в порядке. Притчард приглашен вести крупный научный центр Америки... Он как бы замещает самого Эйнштейна.

Джули. Эйнштейн был рядовым профессором...

Гордон. Вот видите.

Джули. Я должна вас оставить. Извините мой вопрос... это бестактно. Но все мы считали вас друзьями. Вас любил мистер Эйнштейн.

Гордон. Никого он не любил. Боги никого не любят.

Джули. Как вы далеки от истины! Он бы до слез смеялся... бог... Вы посмотрите на него... всмотритесь хорошенько в его лицо.

Гордон. Джули, вы псих.

Джули. Вот он... а вы и не заметили. Всмотритесь. Как вы далеки от истины! (Ушла.)

Гордон (подходит к бюсту Эйнштейна). Неплохо сделано. И все-таки ты гений... Я черствая скотина... все-таки прости.

Притчард.

У меня есть какие-то слова... я их обдумал. Все, что случившись, гнусно. И не хочу свой гнусный поступок сваливать на сильных мира. Но все же они нами командуют,

Притчард. О том... он, может быть, был первым за века, кто с такой силой выразил святое правило: совесть и честь ученого должны быть чистыми перед наукой.

Гордон. Перед наукой... Да. Но это другое! Высший идеал ученого — забыть о своей личности... Мучительно, беспощадно годами испытывать мысль, чтобы она стала объективной истиной вне твоего сознания... Когда он это говорил, то не было речи ни о какой бомбе. Бомбу создала физика двадцатого столетия. А мы с тобою только агитаторы...

Притчард. Каждый каннибал, если бы он умел мыслить, как мы с тобою, с удовольствием сказал бы: «Меня создала кулинария моего столетия. Я только агитатор».

Гордон. Словесные эффекты годны для литераторов... Каннибалы... Неужели ты хочешь, чтобы нас проглотили коммунисты?

Притчард. Я хочу быть честным.

Гордон. Значит, я нечестен?

Притчард. Да.

Гордон. Каннибал?

Притчард. Да.

Гордон. Поэтому ты мне руки не подал?

Притчард. Отчасти...

Гордон. Антуан, вспомни наш чудесный день на берегу океана... Вспомни Лос-Аламос... Какое было вдохновение, угар...

Притчард. Лос-Аламос — наше проклятие!

Гордон. А я не верю тебе, Гамлет. Никто не знает твою сущность лучше меня. Ты оскорблен. Страдает честолюбие... С тобою больше не советуется президент... Давай же говорить начистоту.

Притчард. До Гамлета мне далеко. Я знаю, что меня так называют, но они не понимают, как они мне льстят. Из всего, что я натворил в жизни, самое мучительное — двойственность. Но при чем тут Гамлет? Как это светлое детище Шекспира, мы все страдаем только потому, что у нас нет воли... воли, адекватной идеалу.

Гордон. Я никогда не понимал твоего идеала. Всемирный коммунизм... так, что ли?

Притчард. Честность... Если это коммунизм, пусть будет так. Но честность — это высший порядок.

Гордон. Антуан... ты чудесный американец. Самый чудесный! Зло, добро, честность... Был бы ты баптистом, куда ни шло. Но такие, как ты, хотят свой жалкий гуманизм сделать мировым порядком. Но вас, таких чудесных мечтателей, не так уж много в самой Америке. И слава господу!

Притчард. Этот жалкий гуманизм был верою Эйнштейна.

Интуиция художника и историческая истина

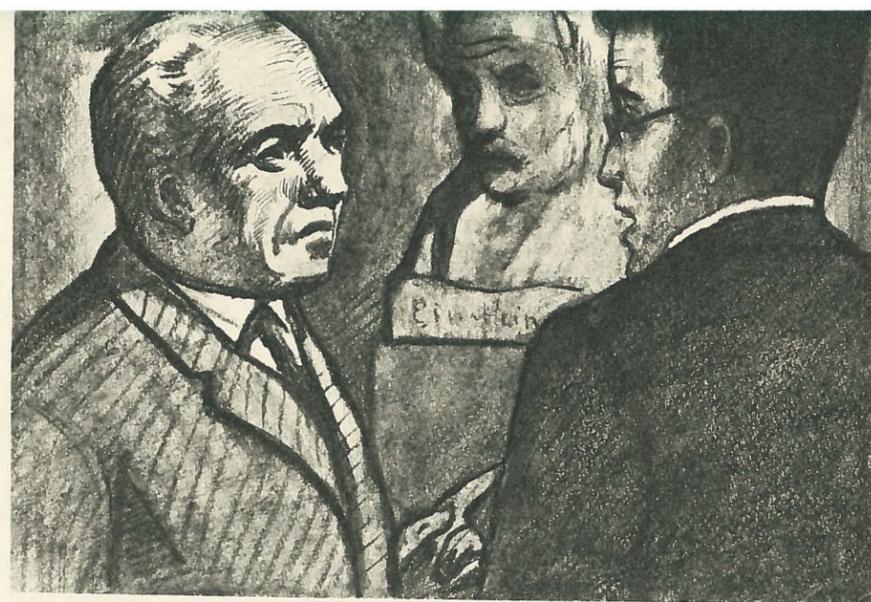
В связи с публикуемыми отрывками из литературного наследия Н. Погодина мне хотелось бы рассказать о следующем. Осенью 1962 года в Нью-Йорке, возвращаясь с 10-го Международного конгресса по истории науки, я услышал о напечатанной в «Литературной газете» рецензии И. Погодина на мою книгу «Эйнштейн».

Вскоре мне удалось достать номер газеты. Один абзац рецензии показался мне особенно важным. В книжной главе «Трагедия атомной бомбы» говорится о беседе Эйнштейна с французской журналисткой Антониной Валлентен. В беседе была фраза: «Да, я нажал на кнопку», которую Эйнштейн, как рассказывает Валлентен, якобы произнес в разговоре. Следующим сообщением, я писал в упомянутой главе, что Эйнштейн в какой-то мере мог чувствовать свою ответственность за хиросимскую трагедию.

Погодин отверг такую возможность. Как мы сейчас видим — в публикуемых материалах об этом говорится, — опровержение мысли об ответственности Эйнштейна за атомное оружие было главной идеей вариантов погодинских пьесы.

На следующий день я поехал в Принстон. Мы шли с Эллен Дюкас (секретарем Эйнштейна, в течение нескольких десятилетий одним из самых близких ему людей) по аллею, соединяющей Институт высших исследований со знаменитым домом № 112 на Мерсер-стрит. Среди воспоминаний, оценок, догадок, важнейших сведений о жизни, мировоззрении и творчестве Эйнштейна Эллен Дюкас назвала имя Погодина, незадолго до того побывавшего в Принстоне. Позже я спросил Дюкас: была ли произнесена Эйнштейном фраза, о которой писала Валлентен?

К этому времени мы уже сидели в комнате Эйнштейна, выходящей окном в сад — кстати, здесь и происходила его



Гордон. Он охватил вселенную в ее гармонии. Его теория единства познаваемого мира — не чудо. Нет. А что-то ужасающее своей чистой простотой. Мы мошки по сравнению с этим орлом вселенной. Но люди не имеют ничего общего с делами во вселенной. Они не звезды. Это смешно, когда великий физик мечтает о законах мироздания, перенесенных на людей. Утопия... не новая... Пророчество. А когда дело коснулось нашей жизни и смерти, он ахнул атомную бомбу.

Притчард. Он!

Гордон. Это уже не важно. Он, я, ты, Трумэн... Америка... Важно другое. Человечество теперь пришло к апофеозу саморазрушения, которым оно всегда занималось. Что касается меня, то я надеюсь, что одна Америка способна устоять. Не может быть другого... В конце концов опять-таки неважно, каким будет мир потом... Потом будет затишье... долгое, созидательное и даже мудрое... и человечество немного отдохнет. Нет, пару бомб оно припрятет, и, конечно, самых лучших.

Притчард. Бедное человечество, как оно ничтожно выглядит... Но раз мы говорим начистоту, то слушай. Ты — фашист... лишь в новом духе. Модернизированный... И ты бы мог работать у них в Майданеке. Прощай... (Уходит.)

Гордон. Итак, Гамлет перестал колебаться... и теперь он опасен. (Обращаясь к бюсту.) А что думает по этому поводу Моцарт науки? Я знаю, что ты думаешь, великий человек. Но ты мертв... А Притчард жив! И я клянусь, что иначе он заговорит, отдавая кнута, если он не ценит пряника. Я знаю, меня называют Каином, но видит бог, что это не так. Я не поджигатель войны, я тоже хочу мира... но я реалист...

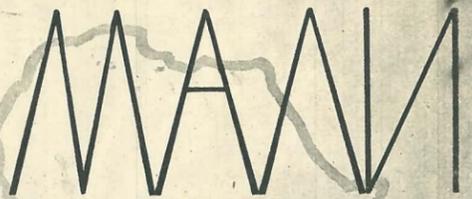
беседа с Валлентен. Очень глубокие и тонкие замечания Эллен Дюкас позволили мне понять и почувствовать историческую истину. Была или не была произнесена фраза «Да, я нажал на кнопку», эта фраза не могла выражать признания ответственности за атомную бомбу. Эйнштейн был очень далек от каких-либо мыслей о своем значении, об исторических результатах своих трудов, высказываний, действий. Его занимало другое: иррациональность бытия, зло мира, дисгармония общественной жизни. Он глубоко и трагически ощущал свою ответственность за все несправедливое, грубое и жестокое, что существует на Земле. Атомная бомба, трагедия Хиросимы были для него воплощением и результатом социальной дисгармонии. Чувство ответственности не было у Эйнштейна личным. Это было глубоким, очень эмоциональным, никогда не покидавшим мыслителя ощущением ответственности науки за применение ее достижений.

Об этом я написал во втором издании книги «Эйнштейн». Почему же советский драматург понял позицию Эйнштейна точнее и раньше, чем исследователь, много лет изучавший научные труды Эйнштейна, его переписку и т. д.? Потому, что драматург обладал способностью интуитивного восприятия образа Эйнштейна в целом. Приведенный исследователь штрих в биографии Эйнштейна не соответствовал общему гармоническому образу, увиденному драматургом. Когда Погодин написал об этом, произошло движение множества свидетельств, сопоставлений, логических и исторических ходов. Они-то и превратили интуицию в достоверный вывод. Но вначале была интуиция.

За это я и благодарен Николаю Погодину.

Профессор Б. КУЗНЕЦОВ

РЕСПУБЛИКА



УЛЫБАЕТСЯ

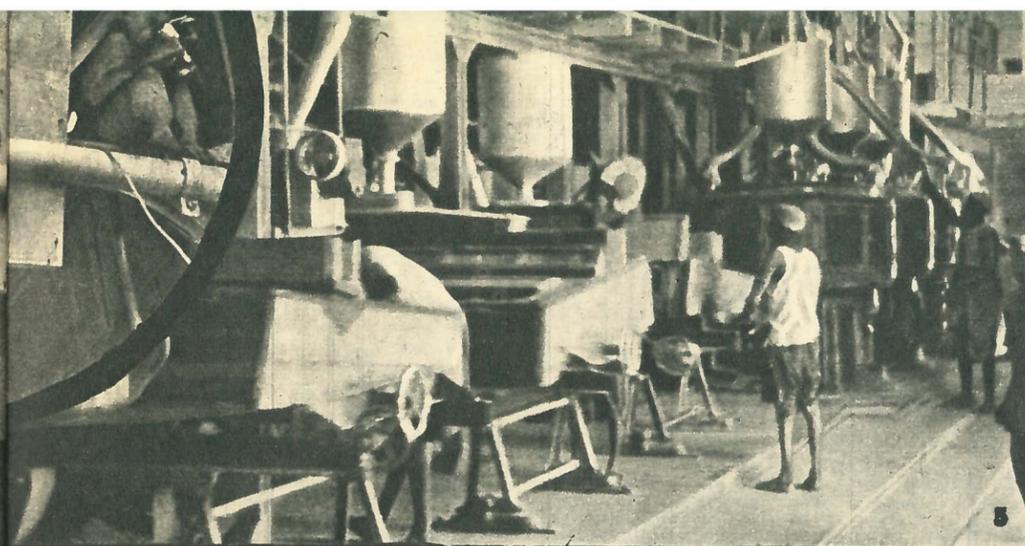


1

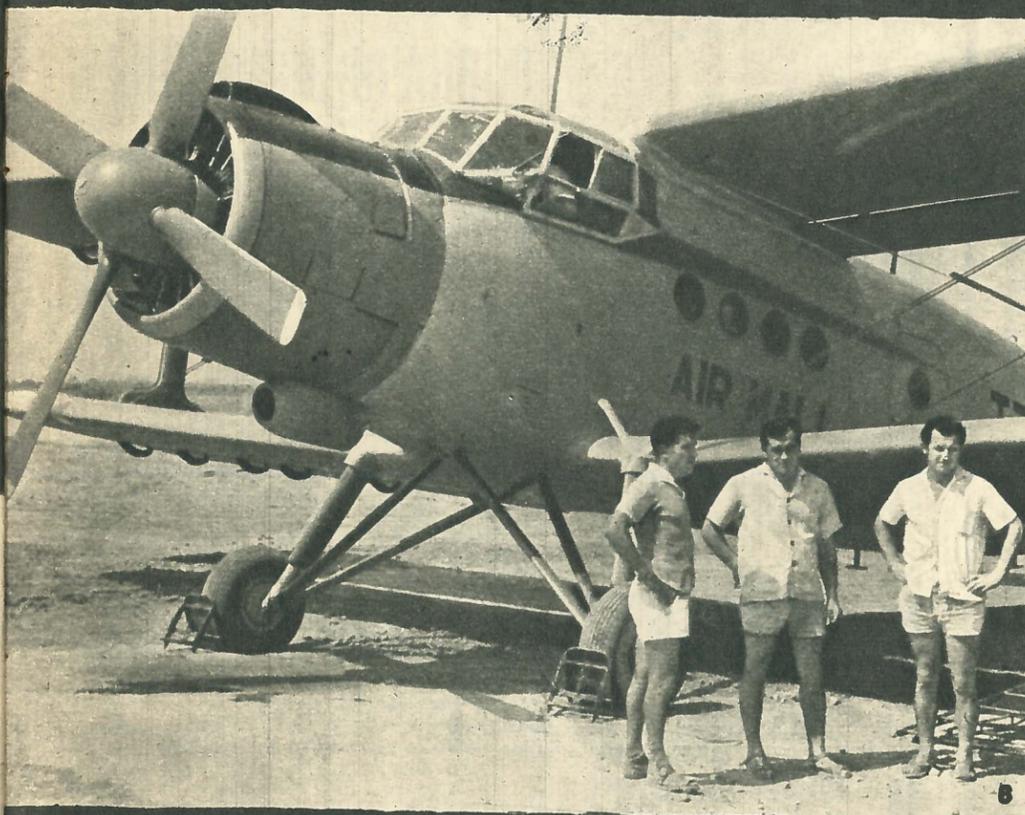
Ко Всемирному форуму молодежи

Свыше восьми десятилетий находился под колониальным гнетом народ Мали. И вот наступила свобода... Всего лишь несколько лет прошло с того дня, когда последний иноземный солдат был изгнан с этой земли, а сколько успехов!

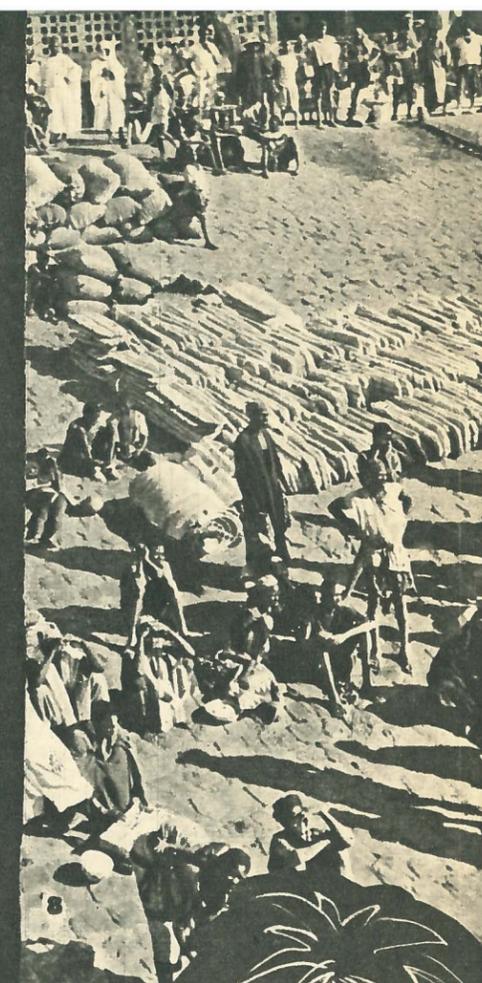
К свету, к солнцу повернулись полные энергии трудолюбивые и талантливые граждане молодой республики. Они тянутся к образованию, они создают собственную экономику. В этой созидательной работе малийскому народу помогают братские социалистические страны. Вот он, наглядный пример того, что могут сделать в области культуры и экономики бывшие колониальные страны, обретшие свободу и строящие новую жизнь!..



5



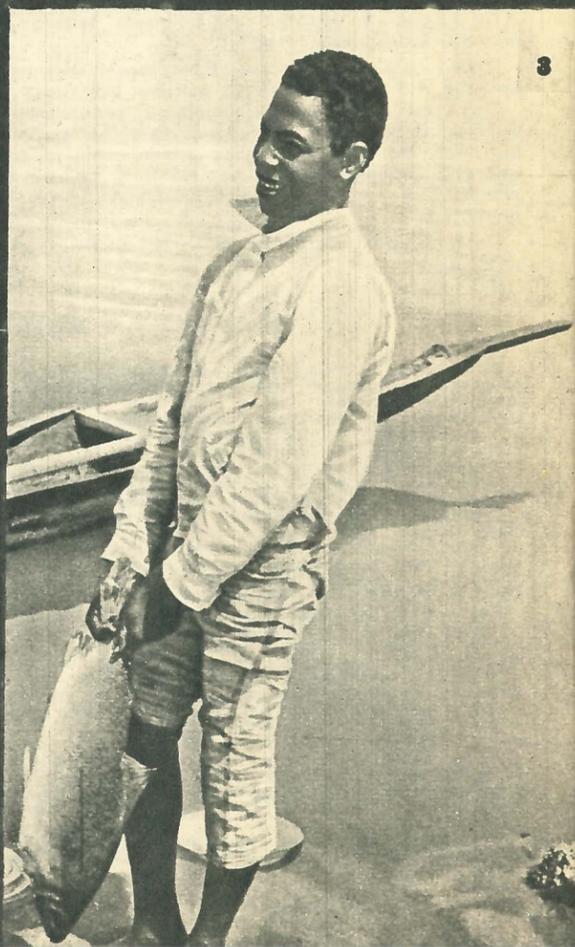
6



8

1. Мали улыбается. Еще бы, у этой девушки впереди светлая жизнь.
2. В стране созданы народные библиотеки и магазины книг, народные аптеки. Огромный интерес проявляют малийцы к жизни Советского Союза — на стенде возле библиотеки в Бомako фотографии космонавтов.
3. Неисчерпаемы богатства молодой республики. Одно из них — рыбные сокровища Нигера. С хорошим уловом, друзья!
4. А это уже экзотика. Каждому интересно послушать хорошую музыку.
5. Крепнет промышленность Мали. Мы находимся с вами недалеко от Нионо в цехе рисоочистительного завода.
6. Бывшие орошаемые земли «Офис дю Нижер» принадлежат сегодня государству. Советские летчики помогают африканцам химически обрабатывать хлопковые поля.
7. Традиция запаздывает. На металлическом заводе в Маркала делают пироги из стальных листов. Но посмотрите — их форма остается прежней, как и в дни, когда их изготовляли из дерева.
8. Богатейшие запасы каменной соли находятся в Таудени — пустынных районах северной части республики. Оттуда соль в виде больших плоских плит нараванами прибывает на пристани Нигера.
9. Это символ республики. Черная девушка с книгой. Строительство школ — одна из первоочередных задач народа Мали, стремящегося к знанию.

В. ЗАХАРЧЕНКО
Фото автора



3



7



ИЗ БЛОКНОТА ПУТЕШЕСТВЕННИКА



9



2



Подвесной лодочный мотор «Кама» подготовлен к выпуску на одном из предприятий Средне-Уральского СХЗ. Карбюраторный одноцилиндровый двухтактный двигатель обладает мощностью на выходном валу в 3,2 л. с. Охлаждение мотора комбинированное: принудительное воздушное — от вентилятора и водяное — через сифон от гребного винта. Мотор снабжен приспособлением, позволяющим быстро устанавливать его на корме лодки с транцем высотой 360—400 мм. Он комплектуется набором инструментов и запасных частей. Ориентировочная цена 120 руб.

«Новые товары»

Разработаны устройства для осушения мокрых стен зданий и предохранения их от дальнейших опасных увлажнений методом электроосмоса. Исследованиями установлено, что благодаря электроосмотическим силам влага перемещается из мест, имеющих положительные электрические заряды, в электрически отрицательно заряженные области либо к участкам с меньшим положительным потенциалом.

Затраты на осушение 1 м² поверхности не превышают 1 руб. 50 коп.

«Строитель»

Можно ли сделать так, чтобы волокна не только были защищены от микроорганизмов, но и сами убивали их? Эти вопросы много лет изучаются в пробной лаборатории Ленинградского текстильного института имени С. М. Кирова. Оказалось возможным, меняя условия обработки, создавать волокна с различными антибактериальными и противогрибковыми свойствами. Найден способ получения бактерицидного волокна, которое не только не позволяет микробам паразитировать на себе, но и убивает их на расстоянии.

«Природа»

Сконструирован новый, более совершенный легководолазный аппарат, работающий на сжатом воздухе. В этом авангарде малогабаритный легочный автомат вмонтирован в загубник. Вместо двух дыхательных шлангов от баллонов к загубнику идет один шланг. Это упрощает и удешевит производство аппаратов и делает их удобными в эксплуатации.

«Военные знания»

Осваивается серийное производство новых моделей фотоаппаратов с полуавтоматической установкой экспозиции, наличие которой значительно ускоряет процесс подготовки к съемке. Высокая точность в определении экспозиции особенно ценна при работе на цветной пленке.

Новые камеры «Зенит-4» и «Зенит-5» появятся в ближайшее время.

«Советское фото»

Стены больного перешли уже в громкий вой, но доктор успокаивал: — Чудо еще, что вы до сих пор живы. Весь позвоночник у вас деформирован и сдвинут на целый дюйм влево! И под каждым позвонком образовался хрящ. Вот, например, здесь. И здесь! Он нажал пальцем на один из шейных позвонков, а потом заиграл на хребте старика, точно на ксилофоне.

— Довольно... довольно... — стонал больной. — Нет сил больше... Умираю.

М. ЛАРНИ, Четвертый позвонок, или Мошеник поневоле.

ЧЕТВЕРТЫЙ ПОЗВОНОК, ИЛИ...

Возможно, остроумная и обличительная сатира Марти Ларни, с которой мы знакомы по его блестящей книге, показалась кое-кому из читателей чересчур гротескной. Но вот беспристрастное свидетельство американских специалистов, перепечатанное нами из журнала «Популярная механика»: в США подвизаются тысячи шарлатанов и авантюристов от медицины. Они делают бизнес, спекулируя на вполне заслуженном доверии широких масс к техническим новостям, которые неизменно расширяли возможности здравоохранения. Впрочем, вы сами прочтаете о том, как любая, даже самая прогрессивная, техническая идея в мире пресловутого «свободного предпринимательства» может превратиться в орудие обмана с целью выкачать доллары из кармана доверчивого клиента.

Джон П. МАКНИЛ

ЛОВКАЧИ-ЭСКУЛАПЫ

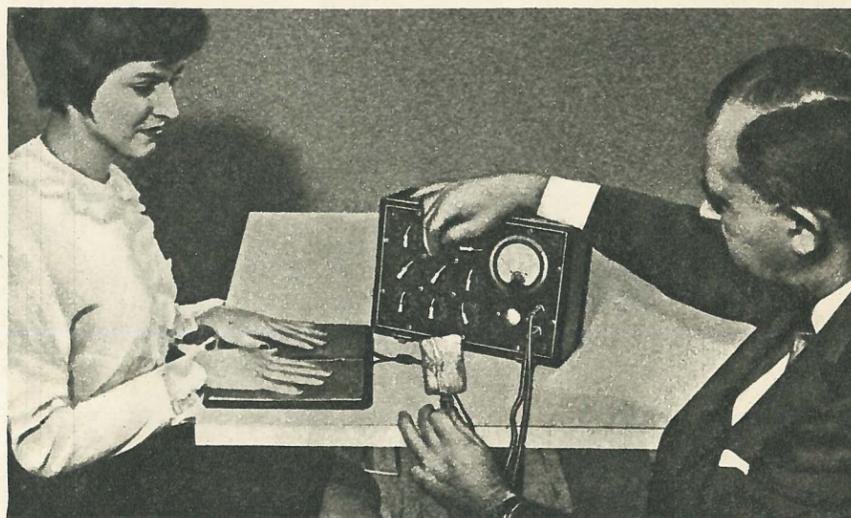


Рис. 1. Радиотерапевтический прибор Дроуна «извлекает» больных на расстоянии, используя присланный им образец крови. Для проверки был прислан образец крови петуха, и машина поставила диагноз: «кариес зубов».

— Наш микродинаметр показывает, что у вас туберкулезное состояние левого легкого, — сказал врач худощавому немолодому пациенту. — Непосредственной опасности нет, но вы должны раз в неделю приходить на лечение. Больной вздохнул с облегчением.

— Замечательная машина, доктор, — признательно сказал он. — Она не только говорит, в чем дело, но и вылечить может.

Бедняга, с ним с самого начала не было ничего такого, что не излечили бы... несколько дней отдыха. Тысячи таких больных по всей стране ощущали ту же признательность к миниатюрному прибору, который называется «микродинаметром Эллиса». В действительности же это лишь одно из бесчисленных шарлатанских изобретений, ежегодно выманивающих у американской публики миллионы долларов. Суммы по счетам за мнимое лечение, за мнимые гигиенические и диетические советы и средства сейчас значительно превышают миллиард долларов в год!

качестве пациентки. «Доктор» важно приступил к исследованию «подвывихов». Для этого он изучал позвоночник сквозь отверстие в нижней части человеческого черепа. Потом послушал позвоночник с помощью загадочного черного ящичка, называвшегося «нейрокалометром» и якобы определявшего теплоту нервов. Концы вилки, содержащей термометр и присоединенной к гальванометру, при обследовании прикладывались по обе стороны позвоночника с целью определить «подвывих». «Врач» сказал журналистке, что шея у нее смещена вправо, тазовая полость сдвинута в сторону, а всего хуже то, что «вертлуг атланта перевернут».

Позже та же журналистка пошла к другому шарлатану, заявлявшему, будто он излечивает болезни с помощью электромагнитной катушки. «Пациентка» пожаловалась на артритические симптомы. «Врач» велел ей раздеться и завернуться в простыню, затем обмотал вокруг нее толстый резиновый лист с электрической проводкой и... включил ток.

После длительного «прогрева» пациентку отпустили. По уверениям «врача», курс лечения должен «за два месяца совершенно обновить ее». Ибо аппарат «создает в крови электроны» и освобождает организм от «азотистых накоплений».

Многочисленные аресты и штрафы несколько не отражаются ни на репутации «врача», ни на его бизнесе.

Еще один ловкий пройдоха был выслежен недавно, когда пациентка заподозрила что-то неладное в его «ирридологическом» методе и обратилась к властям. Федеральные и местные детективы арестовали ловкача-лекаря вскоре после того, как он принял от больной плату мечеными деньгами. Его метод состоял в том, что он исследовал глаза, надевая больным особые очки с мигающими лампочками. Прежде чем полиция схватила его, он поставил женщине такой диагноз: «Мягкие артерии, плохие почки и воспаление нервов». Для лечения, сказал он, нужно разлагать ткани, получая мелкие кровянистые выделения, чтобы «освободить организм от застойной воды». Лечение должно было стоить 600 долларов и тянуться неделями.

Шарлатанские медицинские установки приносят гораздо больше зла, чем кажется на первый взгляд. Конечно, машина, зажигающая лампочку или дающая слабый шок, не вредит по-настоящему. Но, обманывая больных мыслью, будто они излечиваются от серьезных болезней, машины наносят огромный ущерб здоровью, так как болезни продолжают развиваться беспрепятственно.

Одна женщина в Чикаго, которой врачи настоятельно советовали обратиться к хирургу по поводу рака груди, вместо этого воспользовалась услугами известной фирмы, фабриковавшей радиотерапевтические приборы, и умерла.

Некоторые из шарлатанских аппаратов предназначены для домашнего употребления, но самые роскошные — для врачебных кабинетов. Стоят они недешево. Например, микродинаметр можно купить за 800 долларов; цена других — 4 тыс. долларов и больше. Большинство из них выглядят достаточно внушительно, чтобы обмануть непосвященного.

На их световых панелях красуются целые ряды переключателей, контрольных кнопок и электродов. Одни приборы якобы испускают лучи, «неизвестные науке»; в других циркулирует обыкновенная водопроводная вода, играющая роль «неизвестной силы», третьи «лечат» с помощью музыки, записанной на пленку, четвертые «обрабатывают» больных ядовитыми газами.

Электричество давно уже эксплуатируется шарлатанами. Но горе-лекари умеют шагать и в ногу со временем. Мнимые излучатели, урановые ручки для артритиков — чем только не «обрабатываются» карманы доверчивых пациентов! К числу приборов, с помощью которых шарлатаны обгоняют простакон, относятся генераторы магнетизма, радиоволн, озона, хлора, световых лучей и «неизвестных» волн.

«Микродинаметр опасен для общественного здоровья», — говорит Джордж Ларрик. — Тысячам людей с его помощью внушалась мысль, что они больны чем-нибудь, чего на самом деле нет. И они не получают надлежащего лечения от тех болезней, которые у них действительно есть». Машина, оказывается, способна измерять лишь... влажность кожи. На одной из проверок она показала, что первоклассным здоровьем обладает... труп!

Ни Управление по надзору, ни АМА не знают доподлинно, сколько типов шарлатанских аппаратов работает сейчас в США. Их не менее нескольких де-

Рис. 4. Многие шарлатанские приборы сконструированы ловко и с фантазией, некоторые даже запатентованы. На фото: пояс для магнитного лечения, радиоручка и электрогальванический браслет для артритиков. Видна также трубка (приколота к блузке) для «лечения» «неспецифических болезней» и прибор, называемый «Атомным спасителем» и дающий больному слабые электрические удары.



Рис. 2 и 3. Аппликатор Зеррета (с л е в а) «извлекает» болезни с помощью какой-то «неизвестной энергии», но химики доказали, что он содержит самую обыкновенную воду. «Фильм-О-Соник» (с п р а в а) «лечит» болезни с помощью записанной на пленку музыки.

сятков, а многие выпускаются серийно тысячами штук.

Разоблачение машины, по-видимому, нисколько не вредит ей в глазах публики. Радиотерапевтический аппарат Дроуна был убедительнейшим образом разоблачен на проверках в Чикагском университете свыше 10 лет назад, но он и сейчас еще применяется, чтобы обманывать больных.

Оператору дали на анализ образцы крови от 10 человек и 10 лабораторных собак. Опыт был прекращен, когда первые 3 анализа оказались до смешного ложными. В одном из случаев машина показала, что у больного рак, хотя в действительности у него был туберкулез, в другой раз у совершенно здорового молодого мужчины был найден «абсцесс в прямой кишке, серьезные нарушения в предстательной железе и, возможно, раковая опухоль».

Предпримчивые «врачи» предлагают артритическим и ревматическим больным сидеть в заброшенных урановых шахтах, за 2 доллара в час, и «поглощать излучения» из окружающих пород.

Борьба с шарлатанами так же стара, как и сама медицина.

В 1796 году некто Перкинс ввел целительные приборы, которые назвал «тракторами» (то есть «извлекающими»). Они были, вероятно, первыми приборами для использования электричества, слышавшего тогда новинкой. Тракторы продавались попарно и представляли собою бронзово-железные стержни длиной дюйма по 3, дававшие при прикосновении к ним слабый электрический удар. Перкинс утверждал, что больные могут «вытянуть» болезнь из своего тела, поглаживая пораженные места то одним трактором, то другим. Конкретное медицинское общество исключило Перкинса из своих рядов, но публика приняла его изобретение с восторгом.

С тех пор шарлатаны в США не переводятся.

Несмотря на продолжающиеся усилия со стороны врачей-специалистов, лишь немногие из больных берут на себя труд заявить в свое медицинское общество или в Отдел по надзору о проверке так называемых «диагностических» или «терапевтических» машин. Самой неизлечимой болезнью является, по-видимому, человеческое легкоеверие.

Перевела с английского
З. Бобырь

Ровно год назад, в № 6 нашего журнала за 1963 год, была опубликована подборка статей, посвященных проблемам водно-моторного и воднолыжного спорта. Много воды утекло за год. Много писем пришло в редакцию. Много интересных конструкций спроектировано и построено любителями. Но и по сей день не потеряло своей актуальности лаконичное сопоставление, сделанное мастером спорта В. Жировым: «Сто тысяч рек и... один мотор».

Наша промышленность, несмотря на прямые указания планирующих и директивных организаций, не выпускает моторов, необходимых для того, чтобы водно-моторный спорт стал действительно массовым. А те, что имеются в продаже, маломощны и не пригодны ни для быстходных смутеров, ни для катеров-буксировщиков, в которых остро нуждаются наши воднолыжники.

По-прежнему нет в продаже широкого ассортимента водных конструкций, недорогих и доступных, — складных лодок, катеров, плавучих дач, малых судов для туристов, охотников, спортсменов. Ничего не делается и в области новых оригинальных конструкций, уже получивших широкое распространение за рубежом, таких, как автоматы-буксировщики с дистанционным управлением для воднолыжников, «водяные мотоциклы», аквапланы, гидро-реактивные лодки. Не так-то просто стать обладателем водных лыж и гидрокостюма.

Вот почему в ответ на многочисленные просьбы читателей мы решили предоставить эти странички конструкциям, созданным руками энтузиастов.

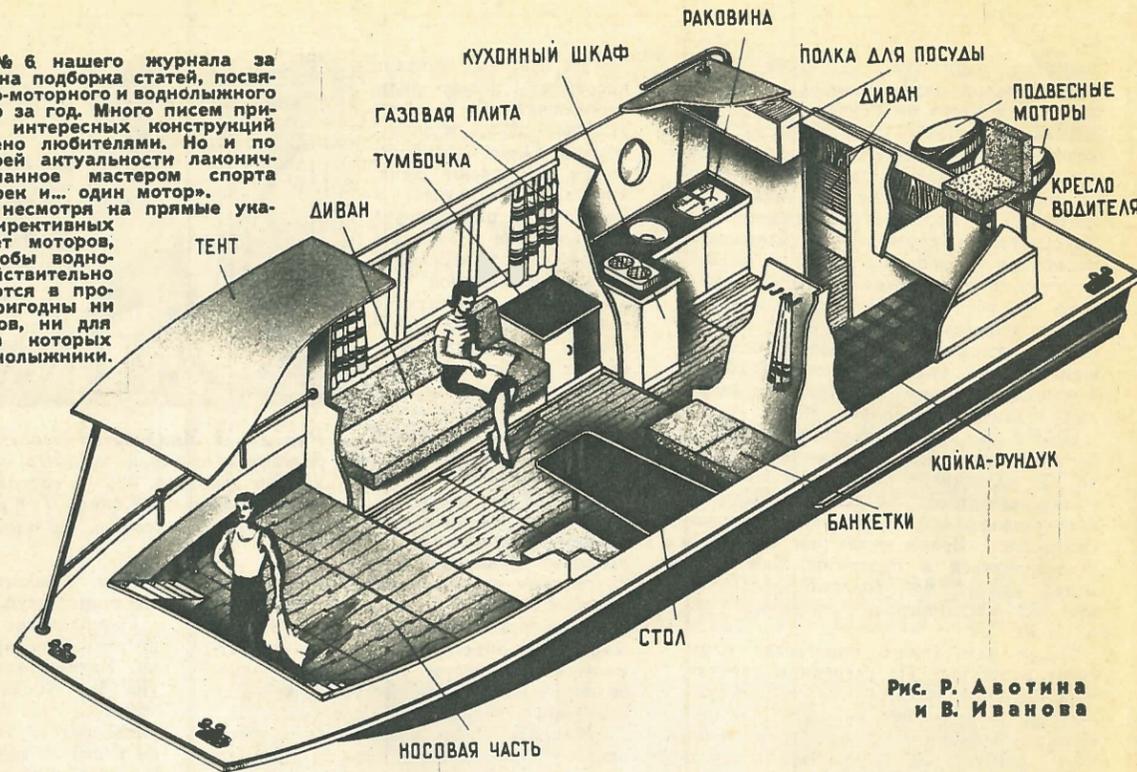


Рис. Р. Авотина и В. Иванова

из фантастики в реальность — в достояние каждого желающего.

А пока... Пока мы предлагаем нашим читателям проект, удостоенный премии на конкурсе, который проводило в 1963 году Научно-техническое общество судостроительной

Дача на воде

Вряд ли найдется человек, способный отказаться от такого путешествия. Дача на воде! Здесь все: охота, и рыбалка, плавание и ныряние, съемки живописного любительского фильма и увлекательные подводные «вылазки», здесь можно любоваться природой, загорать, наконец, просто отдыхать на свежем воздухе. И все это тут же, рядом с вашим «домом», где собрано самое необходимое, что может потребоваться в пути. Отличная идея! Но как ее осуществить? А вот как.

Предположим, вы живете в Москве и в июне месяце начинается ваш очередной отпуск. Вы обращаетесь на станцию проката плавучих дач Мосгорисполкома и, внося соответствующую плату, просите приготовить для вас одну из дач на четырех человек. Вас интересует, сколько вы должны заплатить за ее аренду в течение месяца. Примерно 40 рублей. Итак, вы внесли деньги и получили взамен ключи от дачи...

Здесь мы вынуждены оборвать наше романтическое повествование и несколько изменить стиль рассказа. Дело в том, что предыдущий абзац представляет собой выдержку из статьи «Дача на воде», опубликованной в нашем журнале в № 5 за 1957 год!

Нет, автор не был беспочвенным мечтателем. Об этом свидетельствует сообщение, что проект дачи разработан коллективом конструкторского бюро, а промышленность готова выпускать дачи в большом количестве. И тем не менее за прошедшие семь лет ничего не изменилось. Ссылаясь на этот материал, в № 7 нашего журнала за 1963 год инженер С. Николаев вновь поднимал вопрос о плавучей даче, и редакция поддержала это выступление читателя.

Журнал «Техника — молодежи» от имени миллионов своих читателей требует, чтобы организация, виновные в этой семилетней волоките, превратили, наконец, плавучую дачу

МАЛЫЕ СУДА — СВОИМИ РУКАМИ

промышленности. Авторы проекта москвичи В. Аладьин, Е. Журавлев и В. Лапин дали своему детищу романтическое имя «Плес». «Плес» может плавать как на мелководье, так и по большим рекам и водохранилищам. С двумя подвесными моторами «Москва» он развивает скорость около 18 км/час. Его длина — 8 м, ширина — 3,2 м, а осадка 40 см. Постройка этой шестиместной дачи под силу любому коллективу водномоторников. Если вас заинтересуют дополнительные материалы, связанные с постройкой плавучей дачи, а также с другими водно-моторными конструкциями, воспользуйтесь сборником «Катера и яхты» (выпуск второй). Адрес издательства: Ленинград, Д-65, ул. Гоголя, 8.

Катер взлетает с трамплина

Он родился, как говорится, «в рубашке». Удачная конструкция, изящные формы, технологичность изготовления. И универсальность. Он может быть прогулочным катером или буксировщиком водного лыжника, может отлично послужить работникам связи в тех местах, где реки — самые удобные пути сообщения. В таких краях он будет надежным помощником врача и кинемеханика, научного работника и комсомольского вожака, охотника и рыболова. Всех назначений катера не перечислишь. Жаль одно — из

этого списка им заинтересовалось пока лишь Министерство связи, по заказу которого уже подготавливаются чертежи для серийного производства. Но почему же только связь?

Катер создан в общественно-конструкторском бюро. Авторы проекта — ударники коммунистического труда Э. КЛОСС и А. ЕВТЕЕВ. Опыт работы коллектива над катером может оказаться полезным для многих общественных КБ. Поэтому мы расскажем об этой конструкции подробнее.

ПОЗНАКОМИМСЯ, Я — «ВОДОМЕТ»... Принцип движения катера сформулирован уже в его названии. Двигатель «Москвич-407» расположен в средней части судна и соединен с гребным валом водометной установки укороченным карданным валом от автомобиля «Москвич». Водомет — это труба из стеклопластика, которая выклеивается вместе с корпусом. В ней смонтирован упорно-радиальный подшипник, гребной вал с винтом и выправляющий аппарат. За транцем труба заканчивается сужающимся соплом, на котором крепятся органы управления: два коробчатых руля и задвижка для нейтрального и заднего хода (гидрореверс).

Водомет позволяет отказаться от редуктора, реверсивно-разобцительного устройства: свободный, или холостой, и задний ход осуществляются задвижкой гидрореверса. Также не нужна дополнительная помпа водяного охлаждения: на сопле установлен специальный водозаборник с фильтром. Из него вода под напором вращающегося винта подается на подогрев во внутреннюю магистраль выхлопной трубы. Затем — в змеевик масляного картера для охлаждения масла. И далее — в блок двигателя. Из блока вода по четырем трубкам попадает в выхлопной коллектор, охлаждая его и выхлопную трубу, по которой сливается за транец, уменьшая при этом шум выхлопа.

Помимо этих конструктивных преимуществ, водометная установка удобна еще и тем, что делает катер проходимым по засоренным фарватерам и мелководью. Через скопления водорослей, песчаные косы и тому подобные препятствия катер может практически перелетать на полной скорости. И еще одно преимущество. Самая сложная и уязвимая деталь катера — винт (да и гребной вал с кронштейном и рулем) обычно находится все время под угрозой внезапной поломки. «Водомет» не знает такой опасности.

ной смолой и приступают к выклеиванию обшивки транца в следующем порядке: два слоя ткани, два — рогажи и еще один — ткани. Все слои хорошо пропитывают смолой и уплотняют роликами.

Вместе с корпусом выклеивается и труба водомета. Сначала делается ее пластилиновый макет, который устанавливают в матрицу на то место, где должна находиться будущая труба. Когда макет полностью «уйдет» внутрь стеклопластикового корпуса, пластилин легко выбивается и труба готова.

Палуба выклеивается из двух слоев ткани и двух — рогажи. При сборке она смачивается смолой в местах соприкосновения с корпусом и в смоченном состоянии надевается, как коробка, на корпус.

СОВРЕМЕННЫМ КОНСТРУКЦИЯМ — СОВРЕМЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО! Наш катер готов. Спущен на воду, стремительно стартует и, не ведая препятствий, взлетает с трамплина... Стоп! Препятствие у катера есть — одно, но именно то самое, которое напрочь загораживает ему дорогу к широким массам любителей. Речь идет все о том же. О моторе. Ибо с маломощным двигателем класса «Москва» «Водомет» не только не взлетит с трамплина, но, мягко говоря, даже не взберется на него. Не будем особо останавливаться и на том обстоятельстве, что с подвесным мотором «Водомет» — уже не водомет. Это ясно. Не ясно другое. Гидрореактивный движитель на малых судах — дело интересное, перспективное, нужное. Наилучшим вариантом двигателя для него является судовая конверсия автомобильного мотора. Этот вопрос, давным-давно решенный в массовом масштабе за рубежом, у нас до сих пор висит в воздухе.

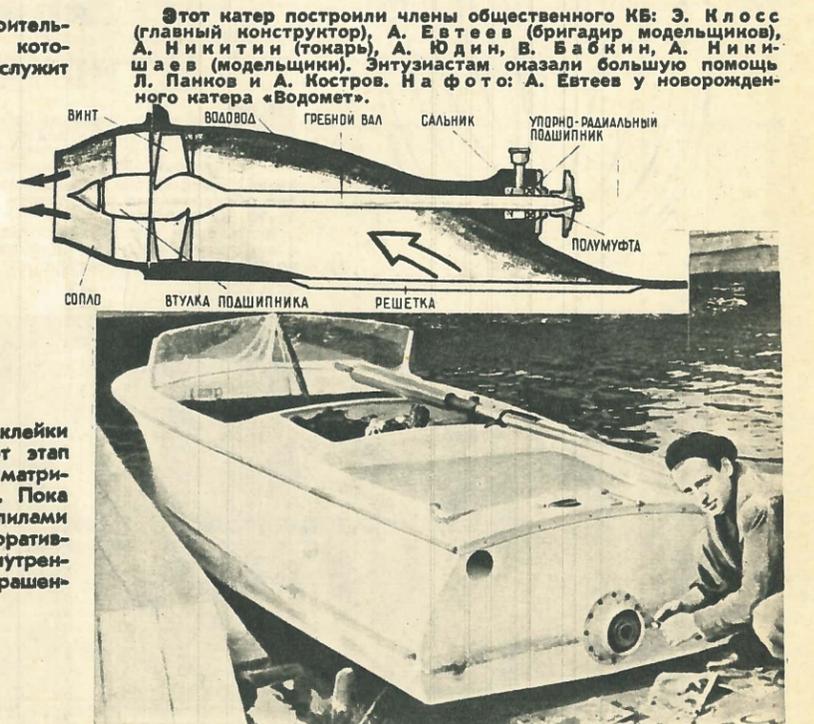
Ничем нельзя объяснить и тот факт, что катера, построенные с использованием стеклопластика (в частности, гидро-реактивные), необходимые и для спорта, и для отдыха, и в народном хозяйстве, изготавливаются лишь общественными конструкторами в дорогостоящей кустарной мастерской, а не в условиях современного производства.

КАК СОЗДАВАЛСЯ «ВОДОМЕТ»! Первый этап строительства — изготовление фанерного корпуса — «болвана», который тщательно отделывается, полируется и затем служит основой для подготовки матрицы.

Матрица делается так. На фанерный корпус наносятся два слоя поливинилового спирта, чтобы матрица не склеивалась с «болваном». Затем — слой жидкой смолы холодного отверждения марки «ПН-3», два слоя стеклоткани марки «АСТТ (6)», которые надо хорошо пропитать смолой и уплотнить роликами. Последующие слои накладываются из стекловолокна — до толщины обклейки 5—6 мм.

Матрица корпуса имеет продольный разъем по килю и состоит из двух половин, чтобы можно было вынуть из нее готовый корпус. Обе половины прижимаются друг к другу и свинчиваются на фланцах. Матрица палубы выклеивается отдельно, без разъемов.

Итак, матрица сделана, свинчена и готова для выклейки стеклопластикового корпуса катера. Этот этап также начинается с того, что внутреннюю поверхность матрицы покрывают двумя слоями поливинилового спирта. Пока спирт подсыхает, смолу смешивают с сухими белилами (цинковыми или двуокисью титана). Это первый, декоративный слой. После того как он немного затвердеет, внутреннюю поверхность матрицы еще раз покрывают подкрашен-

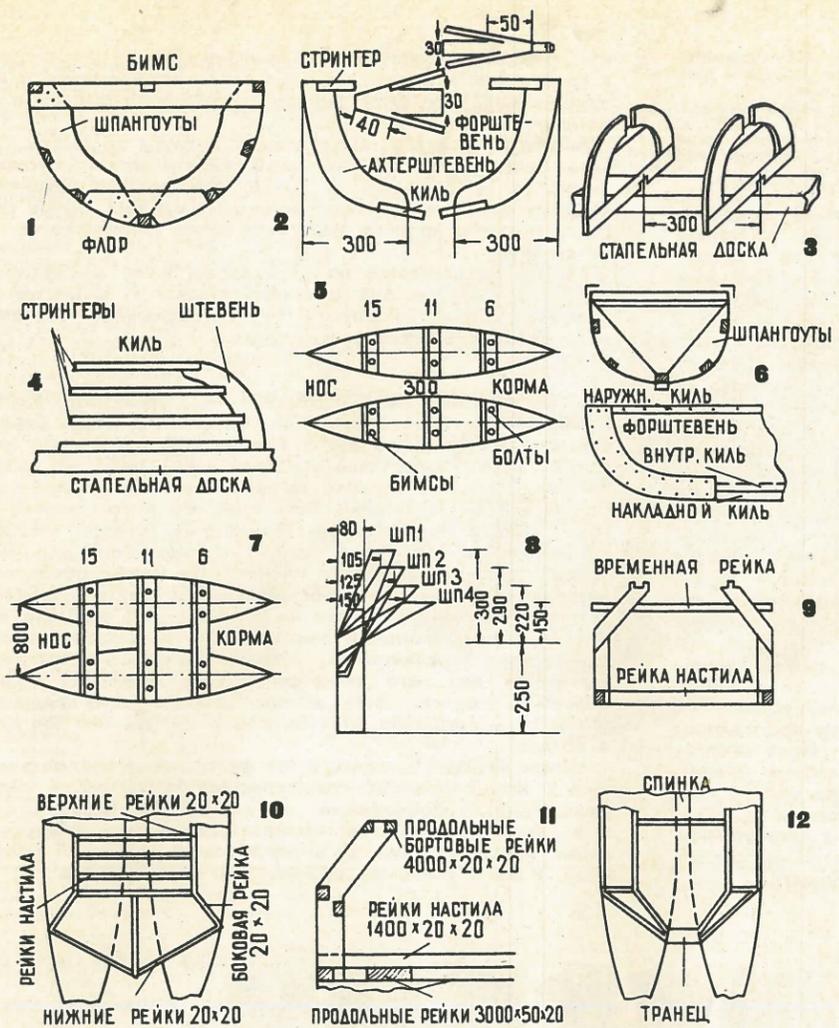


МОЩНЫЙ МОТОР! ВОТ ГЕНЕРАЛЬНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ВОДНО-МОТОРНОГО СПОРТА — К МАССОВОСТИ!



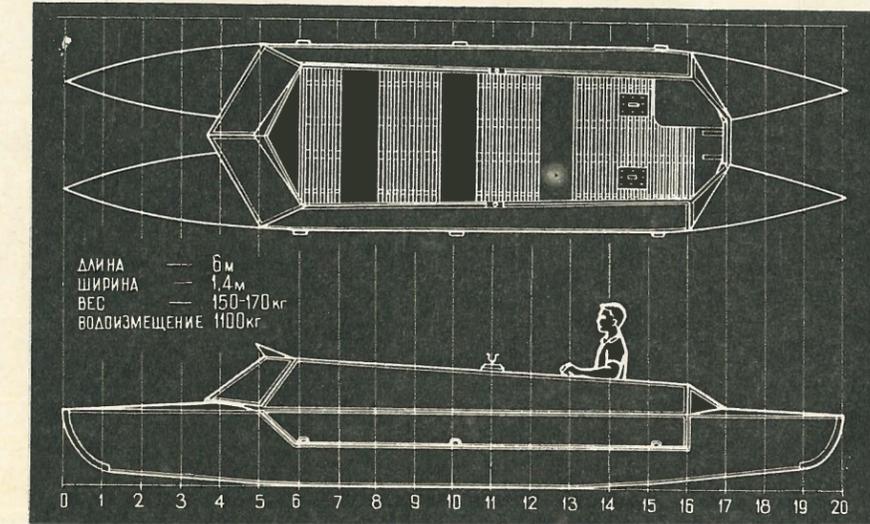
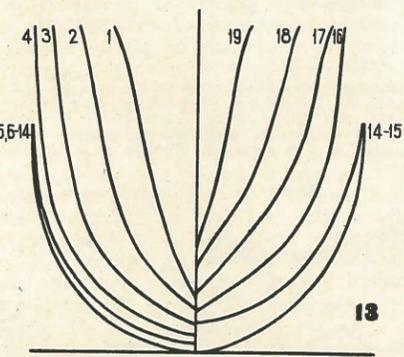
Трудно поверить, что снимок сделан в Гагре в апреле. Я посылаю эту фотографию как отклик на вашу подборку, посвященную проблеме освоения уникального лыжно-морского комплекса отдыха и спорта в Гагре, опубликованную в № 5. Обилие солнца, снега, чудесная природа и замечательные лыжные спуски на Гагринском хребте удивительно сочетаются с субтропической природой моря. Необходима лишь канатная дорога. Мы голосуем „за“!

К. Егоров, канд. техн. наук



Катамаран — водным туристам!

Маленькая заметка об этом катамаране (№ 6, 1962 г.) вызвала поток писем в адрес редакции и автора конструкции Ю. Красавина. Поэтому мы решили еще раз и более обстоятельно рассказать о катамаране Ю. КРАСАВИНА. Катамаран разбирается на три части; с мотором «Москва» развивает скорость до 24 км/час; рассчитан на 5—6 пассажиров.



Для сборки корпуса катамарана потребуется трое козел высотой от 400 до 600 мм, которые располагаются на полу по ватерпасу. Из одной или двух досок толщиной 40 мм и длиной 6500 мм надо сделать плазовую дорожку для сборки байдарок. Доски устанавливаются на козлы и прибиваются к ним гвоздями.

Для постройки катамарана надо заготовить: фанеры трехслойной толщиной 4 мм, размерами 1500×1500 мм — 15 листов; сосновых или еловых досок для шпангоутов толщиной 10 мм, длиной 6500 мм — 5 шт.; перкаль, бязь или сатин шириной 0,5 м — 40 метров; штукатурные гвозди 1,8×30 мм — 5 кг; гвозди 2×50 мм — 4 кг; олифу, водостойкую краску, шпаклевку, доски для скамеек толщиной 30 мм и длиной 1000 мм.

Постройку корпуса байдарок надо начинать с разметки в натуральную величину поперечных лекал (шпангоутов) — см. рис. 13.

При сборке шпангоута (1) отверстия под гвозди рассверливаются сверлом диаметром на 0,2 мм меньше, чем диаметр гвоздя. Сопрягаемые части промазываются олифой. В ней же перед сборкой выдерживаются гвозди.

Собранный шпангоут также промазывается горячей олифой.

Когда шпангоуты готовы, приступают к вычерчиванию на ватмане штевней (2). Для штевней применяются сосновые или еловые доски толщиной 30 мм.

Затем стапельная доска расчерчивается на отрезки по 300 мм. На делениях поперек стапеля устанавливаются готовые шпангоуты из расчета килем вверх (3). В вырезы для киля накладываются внутренние киль из рейки 20×20×6500 мм и прибиваются к шпангоутам гвоздями 2×50 мм. Киль и стрингеры должны быть длиннее, чем длина байдарки. Затем ставят на место штевни палубные, бортовые и днищевые стрингеры и, наконец, приступают к подгонке и установке на место штевней. После этого отрезаются лишние концы киля и стрингеров.

Срезанные на угол киль и стрингеры подгоняются к штевням и прибиваются окончательно гвоздями (4).

Для крепления съемной площадки катамарана необходимо предусмотреть три утолщенных бимса для размещения болтов М12 длиной 150 мм. Утолщенные бимсы прибиваются гвоздями к обычным бимсам (5). Сборку надо вести очень тщательно, все время проверяя точность установки и отсутствие перекосов.

Начинать обшивку надо в миделе байдарки без разреза фанеры по килю. В оконечностях фанеру разрезают по килю и обшивают побортно. Обшивку фанерой обычно производят участками, пользуясь бумажными выкройками. Вырезанный по выкройке лист фанеры пропитывают в олифе, пригоняют по месту и прибивают к стрингерам и шпангоутам гвоздями 1,8×30 мм с широкой шляпкой. Их забивают в шахматном порядке.

По окончании обшивки байдарку переворачивают килем вниз, снимают вспомогательные угольники и рейки, промазывают внутренние поверхности олифой, производят внутреннюю и наружную окраску, а затем приступают к обшивке палубы.

После высыхания байдарку красят водостойкой краской, шпаклюют и приступают к обтягиванию матерчатой обшивкой. На перевернутую байдарку натягивают сухой материал и кромки подворачивают под палубу, прихватывая их гвоздями. Шов укладывается по килю и тоже прихватывается гвоздями. Туго обтянутый материал смачивают водой и после обсыхания пропитывают краской. То же делается и с обшивкой палубы. После высыхания производят шпаклевку, а швы заделывают полоской алюминия (6).

Когда все готово, поверх фанеры прибивается накладной киль, на который затем прибивается алюминиевая полоска. Днище красится свинцовым или железным суриком.

Обе байдарки устанавливаются на ровном месте (7), после чего размечаются и заготавливаются бруски размерами 1400×20×60 мм. Диаметр отверстий под болты должен быть немного больше диаметра болтов. Затем заготавливаются продольные рейки размерами 3300×50×20 мм с отверстиями под болты и укладываются вдоль байдарок. На них накладываются ранее заготовленные бруски. Бруски и рейки прибиваются гвоздями.

Шпангоуты надстройки делают по теоретическому чертежу (8) из доски 50×10 мм. Два шпангоута ставятся по краям у среза носовой и кормовой надстройки и два — посередине надстройки. Шпангоуты временно скрепляют рейками (9), в нижней части они прибиваются гвоздями к рейкам настила.

Носовая часть надстройки изготавливается по эскизу (10). После обшивки надстройки фанерой, для придания жесткости, вдоль бортов ставятся по две рейки в средней и верхней частях (11). Кормовая надстройка собирается аналогично носовой (12). Стыки обиваются полосками алюминия.

Затем надстройки переворачиваются, и нижняя часть между байдарками зашивается фанерой, промазывается олифой, окрашивается, обтягивается материей и снова окрашивается.

Теперь можно приступить к отделочным работам и оснащению катамарана веслами, мотором, уключинами и др.

Необходимо помнить, что все детали корпуса после каждой технологической операции надо промазывать олифой.

ВНИМАНИЕ! СООБЩАЕТ ЦМК...

Чертежи скутеров, глассеров, катеров, моторных лодок, гоночного подвесного мотора «Ураган-175», различных гребных винтов, рулевого устройства для катеров, дистанционного управления подвесным мотором, водных лыж и других конструкций и устройств, а также судовых моделей и подводного снаряжения можно приобрести в Центральном морском клубе ДОСААФ по адресу: Москва, Д-364, проезд Досфлота, 6. Подробные списки чертежей с указанием цен высылаются бесплатно.

Р. КАРТАШЕВ,
заведующий бюро консультаций
Центрального морского клуба
ДОСААФ

На 4-й стр. обложки...

1. САМОХОДНЫЙ АКВАПЛАН. Изготовленный из стекловолокну, он весит всего 68 кг, что делает конструкцию не тонущей в воде. Наружный двигатель расположен в дуге.

2. ВОДНОЛЫЖНИКА БУКСИРУЕТ АВТОМАТ! Эта небольшая лодка отлично работает вместо катера-буксировщика с водителем. Ее длина — 2 м, ширина — 1 м, вес — 75 кг. Корпус водонепроницаемый. Приводной агрегат состоит из двигателя Ванкеля с водяным охлаждением, камеры объемом 150 см³ и стартовой установки. Мощность двигателя — 21 л. с. Расход горючего — до 4 л/час. Винт развивает при полной нагрузке тяговое усилие в 100 килограмм. Управление дистанционное. Два штанги длиной 2,5 м каждая снабжены ручными рычагами и поворотными рукоятками (типа велосипедных). Плавающая подушка, прикрепленная к штангам, удерживает рычаги на поверхности воды во время стоянки. Она же служит опорой для воднолыжника в момент перед стартом. Зажигание включается пружинным рычагом. Кнопка пуска находится на правой стороне

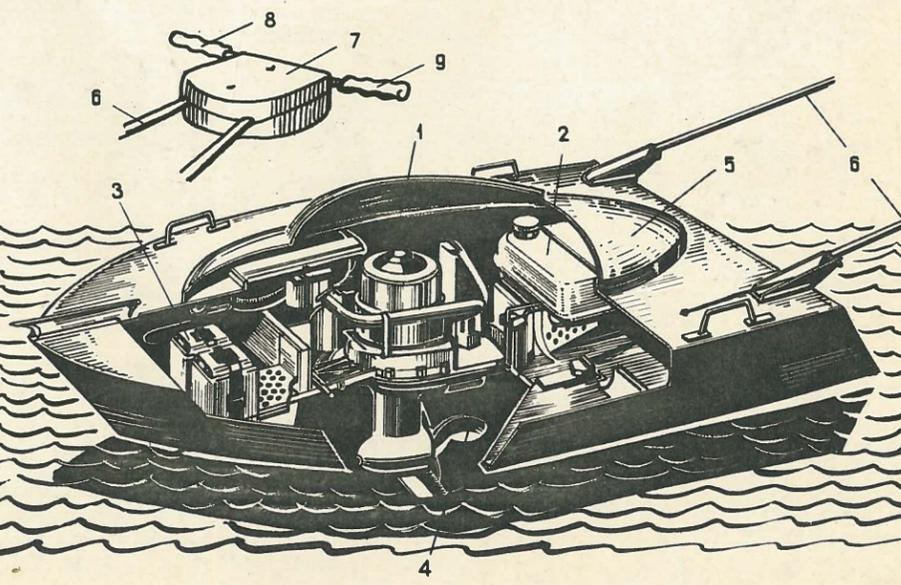
управления возле вращающейся рукоятки. Чтобы повернуть вправо или влево, не требуется никакого рулевого устройства. Лыжник просто перемещает центр тяжести, направляя лодку в нужную сторону. При этом даже на больших скоростях возможны крутые виражи. Скорость регулируется по желанию — до 45 км/час. (Разрез автоматического буксировщика смотрите на этой странице.)

3. Скользя по воде со скоростью 20 км/час, этот любитель подводной охоты спешит к месту, изобилующему рыбой. Для управления служит руль, снабженный справа рукояткой акселератора. Такой «ВОДНЫЙ МОТОЦИКЛ» помещается в багажнике автомобиля.

4. НА ВОДНОЙ ЛЫЖЕ ПО ВОЛНАМ ЗА КАТЕРОМ-БУКСИРОВЩИКОМ!

В центре: ПЕШКОМ ПО МОРИЮ! По внутренней поверхности большого пластмассового шара укреплены лопатки. Наступая на них, человек приводит шар во вращение подобно тому, как белка заставляя крутиться колесо, в котором бегае

БУКСИРОВЩИК С ДИСТАНЦИОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ: 1 — двигатель, 2 — бензобак, 3 — аккумуляторы, 4 — винт, 5 — корпус, 6 — штанги, 7 — плавающая подушка, 8—9 — рукоятки управления.



ФЛОТ В РУЛОНАХ

А. АРШАВА, инженер

РЕШЕНИЕ, ПОДСКАЗАННОЕ ХИМИЕЙ

Проблема: нефть по воде

5 тыс. танкеров общей грузоподъемностью 44 млн. т перевозят нефть по морским магистралям. На их постройку затратили около 18 млн. т стали. Конечно, судостроители по праву могут гордиться «металлическими красавцами». Но в век полимеров у металла появились грозные конкуренты. Тем более что эксплуатация танкерного флота связана с большими трудностями. Речной танкер, к примеру, не может плавать в море: его жесткие борта не рассчитаны на перегрузки, которые испытывает судно при ударах сильных волн. А морским танкерам нельзя заходить в рени: у них слишком глубока осадка. Приходится перекачивать жидкие грузы на рейдах с одного типа судов в другие.

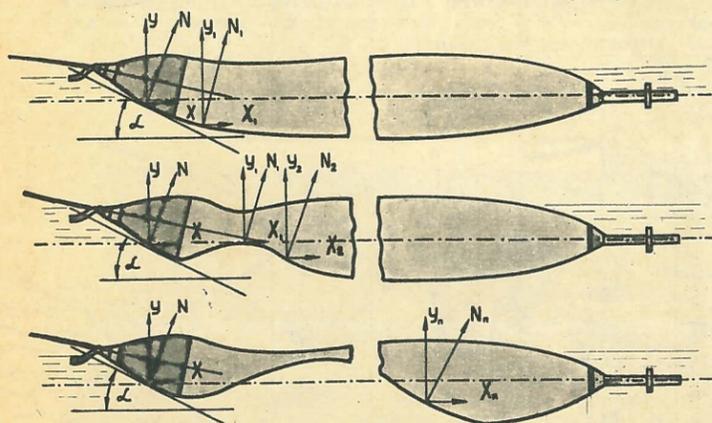
Правда, уже существуют мелкосидящие танкеры. Однако по экономической эффективности они уступают большегрузным. Но самая сложная проблема — выбрать место для строительства нефтеналивных портов.

Дело тут вот в чем. Танкеры обычно разгружаются и загружаются у деревянных пристаней или каменных пирсов, выдвинутых в море с таким расчетом, чтобы к ним могли подойти и швартоваться глубоководные суда. Здесь уместно напомнить, что водоизмещение современных танкеров уже сегодня достигает 100 тыс. т и растет с каждым годом, что приливы и отливы, обмеление и падение уровня сильно влияют на работоспособность пристаней и пирсов. На углубление дна приходится тратить огромные средства.

Стремление избавиться от всех этих трудностей породило замечательную идею. Гибкие танкеры! В самом деле, жидким грузам удары волн не страшны, а танкер с его жестким металлическим корпусом представляет собой неоправданную копию сухогрузного судна. Это особенно неоправданно в наши дни, когда химическая промышленность выпускает полимерные пленки, из которых легко сделать легкие и дешевые гибкие танкеры. Достаточно сказать, что при вместимости металлического танкера в 10 тыс. т на 1 т перевозимой нефти приходится около 400 кг стали. У гибкого танкера такой же вместимости вес снижается до 0,5 кг на тонну груза.

Но не только в этом достоинство гибких оболочек. Они позволяют снизить капитальные затраты, решить проблему сивозного плавания танкеров по морям и рекам, отказаться от стационарного капитального оборудования портов и трудоемких дноуглубительных работ, избавить порты от загрязнения нефтью и т. д.

Рис. А. Кутарева



Вот как будет деформироваться корпус гибкого танкера (на рис. вид сбоку), если пренебречь основными условиями, по которым днище и основание носа должны лежать на одном уровне погружения. Эти условия учтены в конструкции танкера, изображенного на вкладке.

блем Министерства водного хозяйства Азербайджанской ССР подтвердили первые наблюдения: нос гибкого танкера должен находиться на одном уровне с его центральной частью. Только в этом случае движение устойчиво, а груз не перетекает в корму и не искажает формы оболочки.

Конструкция гибкого танкера, в которой учтены результаты этих экспериментов, показана на цветной вкладке.

Гибкий танкер предъявляет четкие требования к материалу, из которого изготавливается оболочка: кроме гибкости и высокой прочности, он должен хорошо сопротивляться действию нефти, морской воды, света и нагревания. Ни одна из существующих в настоящее время резин не удовлетворяет всем этим требованиям. Слоистые материалы, состоящие из резины, полиамида и армирующей ткани, нельзя считать удачной заменой — они слишком жестки и тяжелы. Более перспективны полиуретановые покрытия (их наносят методом напыления, скажем, на капроновую ткань). С внутренней стороны оболочку можно покрыть лаком, хорошо сопротивляющимся действию нефтепродуктов.

А не окажется ли коряга, ледяная глыба или камень губительным «рифом» для гибкого танкера? Нет, пластмассовые оболочки прекрасно бунсируются по реке с плавающими и затонувшими бревнами, под днищем судна, покрытым острыми ракушками, при протаскивании по песчаным мелям. Чтобы еще больше обезопасить оболочки от повреждений, их можно укладывать в гибкие поддоны из пенополиуретановых валиков, нанизанных на стальные или капроновые канаты.

КАТУШКА ВМЕСТО ПРИЧАЛА

Широкое распространение гибких танкеров изменит весь облик нефтеналивных портов. В отличие от металлических судов гибкие оболочки имеют переменную осадку. При подготовке к рейсу ее выбирают с учетом глубин в порту назначения. Для погрузки и разгрузки таких танкеров не нужны дорогостоящие пристани и пирсы. Их заменит упругий плавающий коридор, образованный вертикально стоящими сетями из капроновых канатов. Канаты защищены от истирания резиновыми шлангами; на них закреплены пористые поплавки-катушки, поддерживающие всю систему на плаву. Один конец плавающего коридора упирается в стенку из свай, за ней, уже на берегу, установлен барабан, приводимый в движение электромотором, рядом — насос и цистерны для нефти.

Как же разгрузить гибкий танкер? В корме оболочки закреплен трос, его другой конец находится на буксирующем судне. С буксира конец троса метают на берег. Здесь трос и прикрепленный к нему толстый канат наматываются на барабан, который втягивает оболочку кормой в коридор. После этого береговой насос откачивает нефть. Когда уровень оболочки понизится настолько, что откачка через люк по шлангу станет невозможной, шланг отсоединяют и оболочка наматывается на барабан. Тогда начинают откачивать нефть через носовой люк.

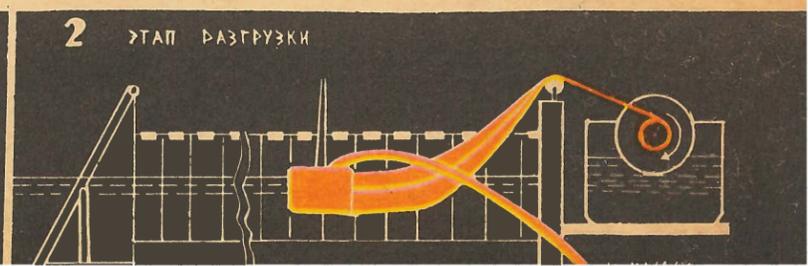
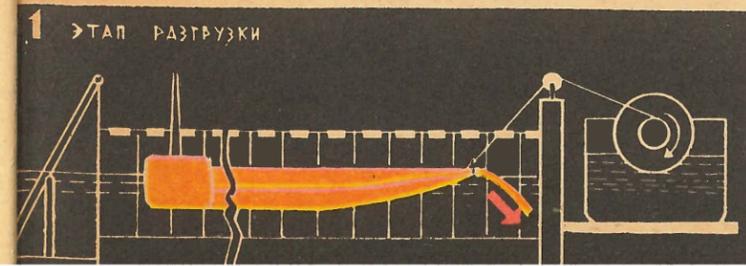
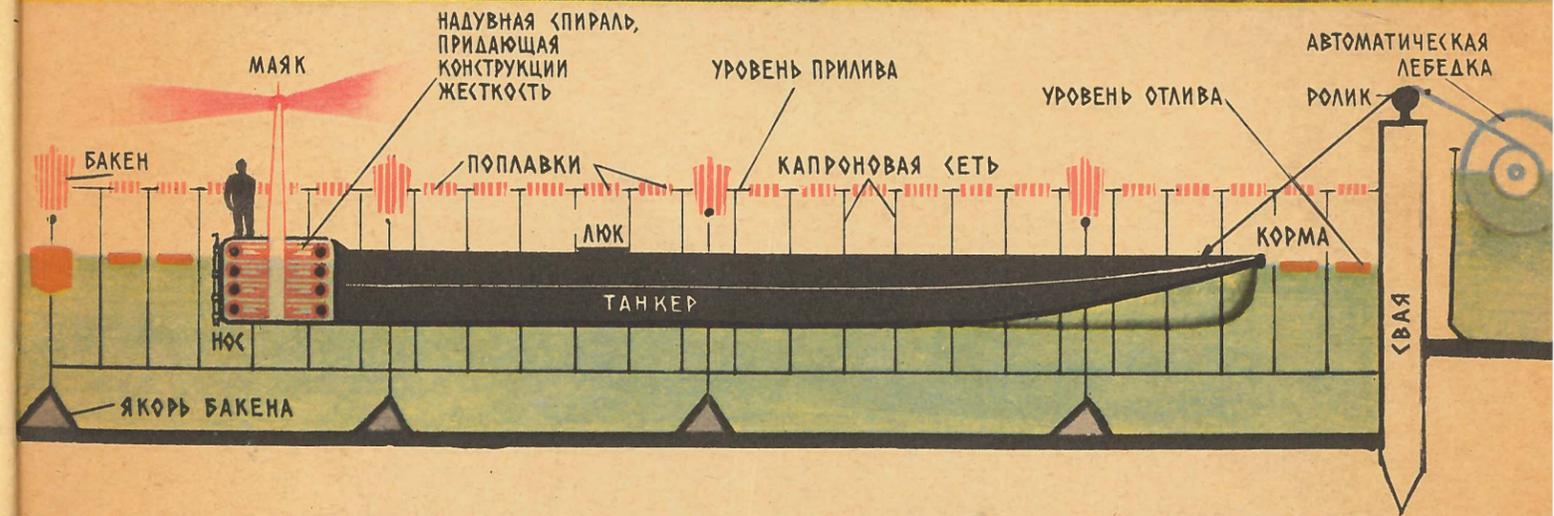
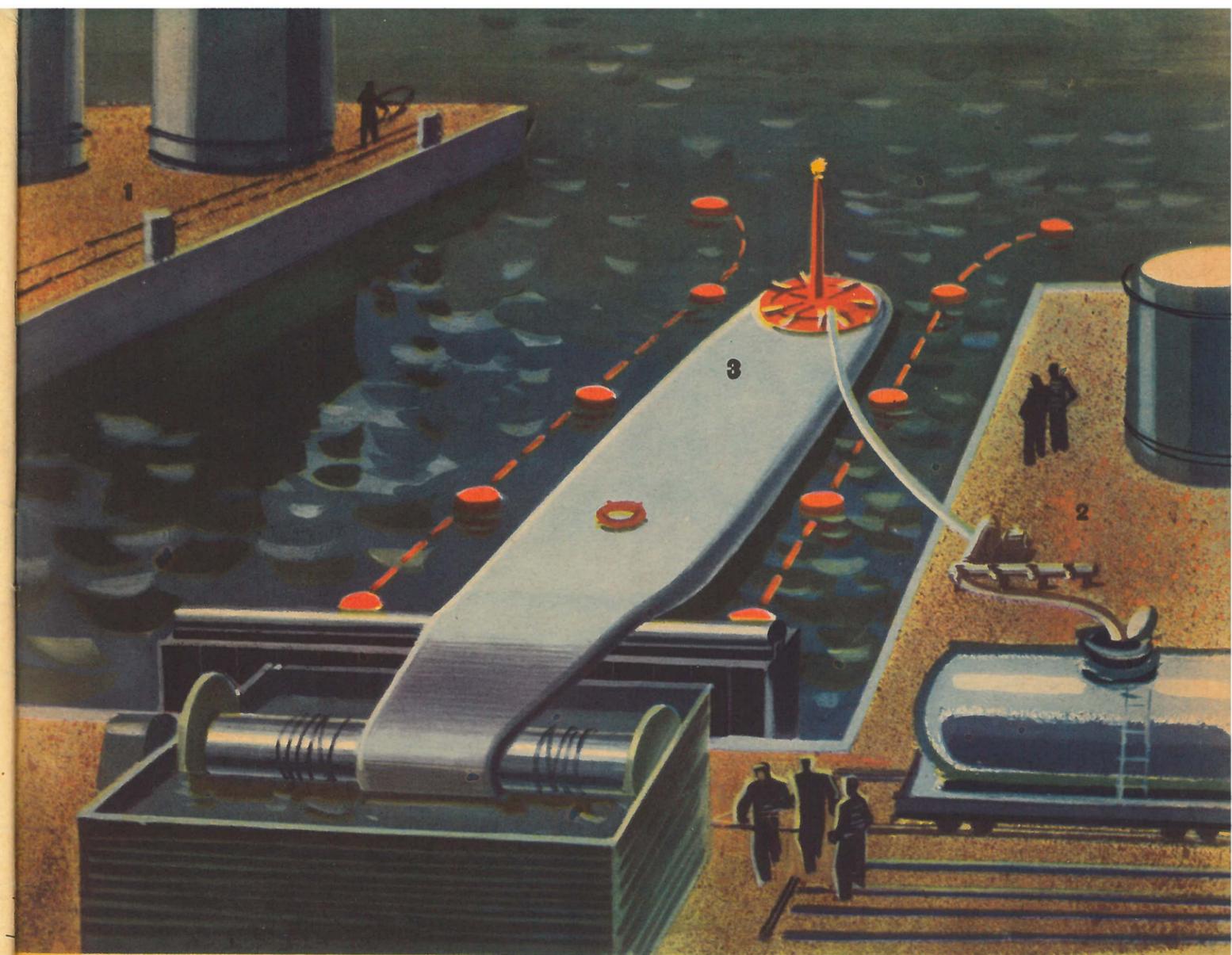
Ну, а как быть теперь с пустой гибкой оболочкой, намотанной на барабан?

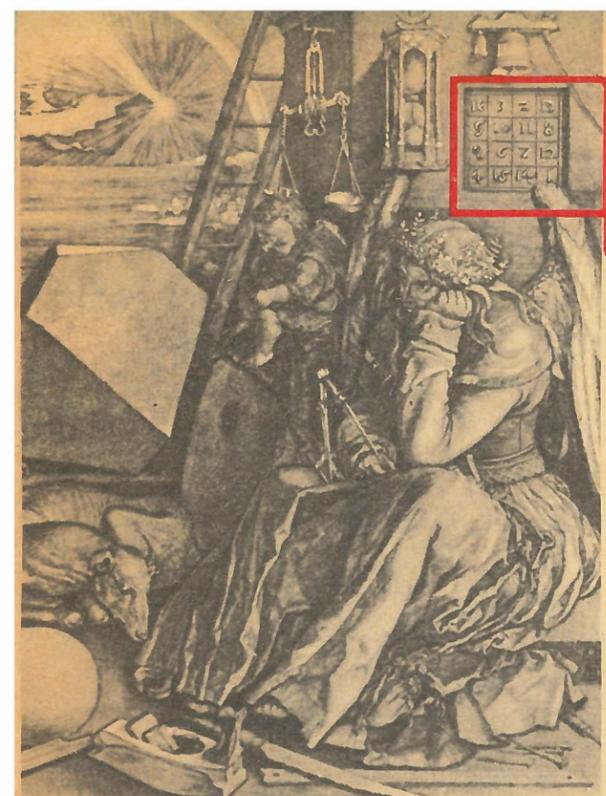
После разгрузки танкера с буксира бросают лить, к которому на берегу присоединяют носовой трос танкера.

Приняв его на борт, буксир сматывает пустую оболочку и идет с ней в порт налива: загрузка емкости гораздо проще разгрузки.

Идея, которая 20 лет назад не получила широкого распространения из-за отсутствия прочных, гибких материалов, в наши дни привлекает к себе все большее внимание. И, быть может, не за горами время, когда миллионы тонн жидких грузов будут перевозить танкерный флот, неузнаваемо преобразованный химией.

Для обычных металлических танкеров необходимы хорошо оборудованные пристани с каменными пирсами (1 и 2). Ничего подобного не требуется для гибких полимерных танкеров (3). Они могут швартоваться к любому берегу столь же успешно, как и у пристани. Капроновый коридор вместо каменных пирсов, катушка вместо причала да насосы — вот и все «портовое оборудование» для разгрузки и загрузки гибкого танкера.





II ОТ МАГИЧЕСКИХ КВАДРАТОВ...



**НАУКУ-
В БЫТ!**

...К ДЕЛОВЫМ ТАБЛИЦАМ

СУП МЯСНОЙ 280	СВИН ОТБИВН. 500	ВИШНИ 220	ТОРТ 400	1400
22 11 21	23 33 23	22 5 20	16 25 25	85 74 89
ВИНОГРАД 360	МОРОЖЕНОЕ 260	БОРЩ 460	РЫБА 320	1400
4 - 84	13 10 28	22 27 29	12 16 30	51 53 171
КОМПОТ 420	ГРУШИ 200	БИФСТЕКС 480	БУЛЬОН 300	1400
3 - 100	16 8 15	25 31 22	22 6 15	66 55 152
КОТЛЕТЫ 340	БОРЩ 440	КИСЕЛЬ 240	ЯБЛОКИ 380	1400
19 20 19	20 25 30	3 - 56	12 10 58	54 55 163
1400	1400	1400	1400	1400
73 80 88	48 31 225	74 76 96	72 63 127	62 67 128
				72 62 129

3. Математика за обедом

- ПЕРВОЕ БЛЮДО
- ВТОРОЕ БЛЮДО
- ТРЕТЬЕ БЛЮДО
- ФРУКТЫ

КОЛИЧЕСТВО КАЛОРИЙ

БЕЛКИ, ЖИРЫ, УГЛЕВОДЫ, Г/



ПЕСТРОКЛЕТЧАТАЯ КОМБИНАТОРИКА

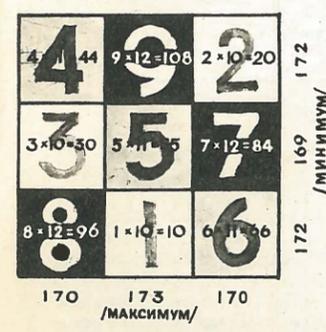


Рис. 1.

Рис. 2.

Ровно 450 лет назад немецкий художник Альбрехт Дюрер создал свою знаменитую аллегория, известную под названием «Меланхолия». Среди множества символических аксессуаров, окружающих центральную фигуру, в глаза бросается квадрат, клетки которого заполнены числами от 1 до 16. Суммы цифр вдоль строк, диагоналей и столбцов одинаковы и равны 34. Подобные квадраты в старину назывались «магическими». Интересная деталь: 15 и 14, стоящие в нижней строке квадрата, составляют год создания гравюры — 1514-й. Вот, пожалуй, и все, что могли дать магические квадраты тогда, в эпоху Возрождения. Между тем в этих пестроклечатых безделушках обнаружилась и в самом деле «чудодейственная», вполне материалистическая сила, о которой и не подозревал Дюрер. Оказалось, что свойства так называемых «магических» квадратов легко использовать в различных совершенно реалистических расчетах — в экономике. «Магический» квадрат в классическом понимании слова — это комбинация чисел, образующих натуральный ряд: 1, 2, 3, 4 и т. д. А в таблицах, предназначенных для хозяйственных нужд, должны зачастую фигурировать цифры, которые вовсе не дают натурального ряда. Как же быть?

Автору этих строк, который занимается «магическими» квадратами вот уже

больше полувека, удалось выявить строгую математическую закономерность, в соответствии с которой можно построить любой магический квадрат. Обратите внимание, как должен быть раскрашен квадрат такого типа (цв. вкл.). Клетки одинаковых цветов в нем не соседствуют друг с другом (касание углами не в счет). Такая расцветка не прихоть художника. Здесь отражена та самая закономерность в построении квадрата, о которой я уже упоминал. Дюреровский квадрат составлен по другому принципу. Оставаясь магическим, он тем не менее не пригоден в качестве деловой таблицы. И вот почему: если раскрасить клетки с первой четверкой чисел (1, 2, 3, 4) в один цвет, со второй четверкой (5, 6, 7, 8) — в другой, с третьей четверкой — в третий и т. д., то в дюреровском квадрате клетки с одинаковыми цветами окажутся соседями. А это недопустимо. Чтобы придать квадрату необходимые свойства, его надо перестроить по определенному правилу. Прежде чем объяснять правило, я покажу, как можно использовать «магический» квадрат для составления, например, меню на 43 разнообразных обеда из 4 блюд каждый. Эту задачу легко решить практически в наших столовых.

Прежде всего подберем калорийность обеда — она должна быть, очевидно, во всех случаях одинаковой (скажем, 1400 калорий). Зато комбинации белков, жиров и углеводов (в граммах) разные. Если складывать клетки вдоль строк, столбцов и диагоналей, то мы получим лишь 10 сочетаний. А где же остальные 33 из 43 обедов? Их можно получить, например, расчленив квадрат на 4 равные части. Или просуммировав 4 угловые клетки. И так далее. Наш квадрат дает возможность составить многовариантную таблицу рационов суточного питания для диетических столовых. Но только ли это?

Вот иной квадрат — не четырехугольный, а трехугольный. В нем 3 строки и 3 столбца. Применим его для другого случая. Суммы по строкам, столбцам и диагоналям в нем равны 15. Это число может соответствовать 15 тыс. руб. — скажем, стоимости 3 видов продукции, выпускаемой мебельной фабрикой. Условимся, что первого типа продукции (столы) требуется изготовить либо на 1, либо на 2, либо на 3 тыс. руб., второго (стулья) — либо на 4, либо на 5, либо на 6 тыс., третьего (шкафы) — либо на 7, либо на 8, либо на 9 тыс. Квадрат даст нам 8 вариантов плана (3 строки + 3 столбца + 2 диагонали). 8-й вариант (диагональ 4—5—6) непригоден: он учитывает только один тип продукции (стулья). Спрашивается, какое из оставшихся 7 сочетаний наиболее выгодно? Мы не можем пока решить этот вопрос, ибо не знаем, сколько рабочей силы нужно для осуществления каждого

из 7 сочетаний. Ведь на стул расходуется иное время, чем на стол или шкаф. Перемножим теперь все числа «магического» квадрата на свой показатель расхода рабочей силы (рис. 1 и 2).

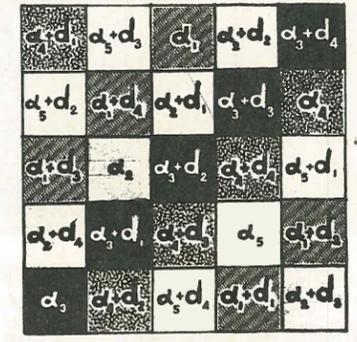


Рис. 3.

Суммы по строкам, столбцам и диагоналям будут уже различными. Минимальная сумма — 169 человеко-дней, максимальная — 173 человеко-дня. Таким образом, мы можем уже отбирать наиболее выгодные варианты в пределах одной и той же плановой суммы.

Если мы сумели составить план на 15 тыс. руб., то сумеем сделать это и на любую другую сумму. Если мы построили квадрат на 3 вида продукции, то построим и на 23 вида продукции! Если мы принудили расход рабочей силы, то почему не можем принудить расход материалов, электроэнергии? Или составить план использования посевной площади под различные виды сельскохозяйственных культур? Ответы на эти и другие вопросы содержатся в разработках, сделанных автором.

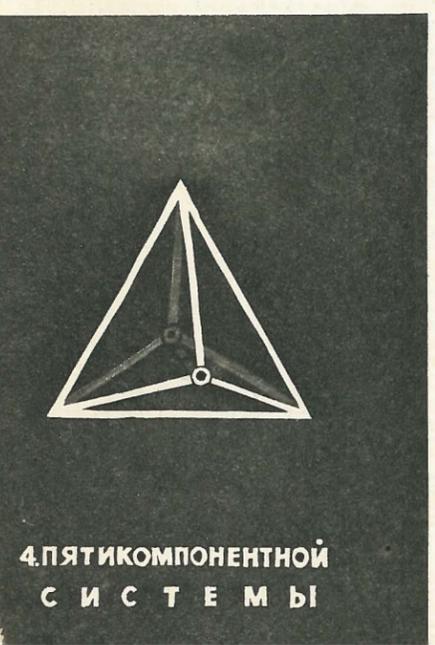
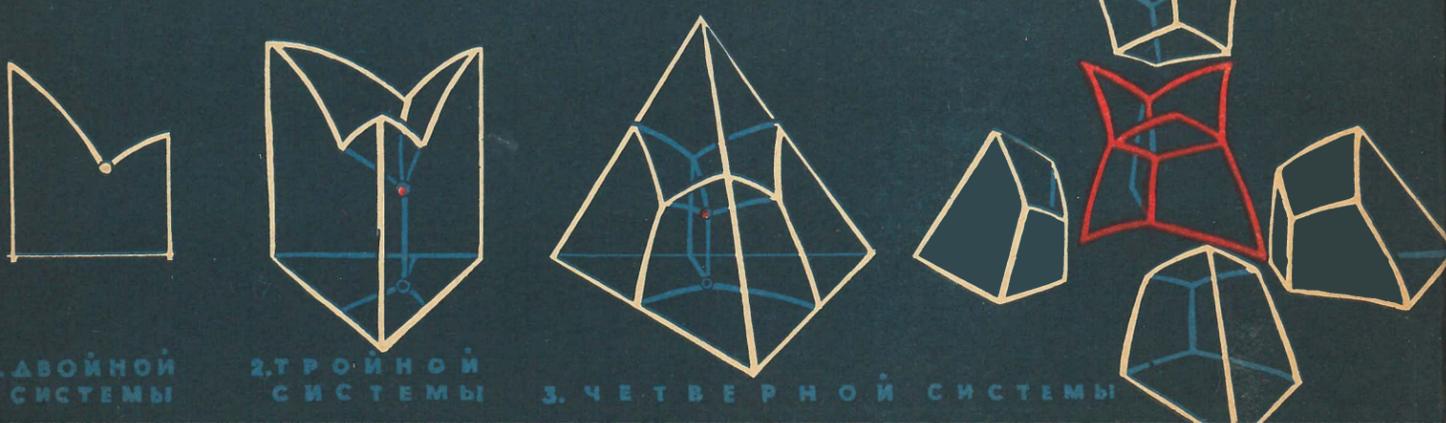
Наука приходит в быт. Что ж, в наш век тотальной математизации знаний ничего нет удивительного в том, что развлекательные математические диалогички вроде математических квадратов становятся в руках вдумчивых исследователей немаловажным подспорьем в практических делах. Теперь вы сами сможете построить любой пятиугольный квадрат по указанному правилу (рис. 3). Вместо a и d можно подставить числа по собственному усмотрению. Аналогичные алгоритмы найдены для построения любого «магического» квадрата с любым количеством рангов. Попробуйте составить подобный алгоритм для: а) 7-рангового квадрата; б) 10-рангового.

И. КОЛБОВСКИЙ, инженер

II

ТОПОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

ДИАГРАММЫ СОСТОЯНИЙ:



Приготовьте сплавы, скажем, олова (Sn) со свинцом (Pb) такого состава: 1) 100% Pb + 0% Sn; 2) 90% Pb + 10% Sn; 3) 80% Pb + 20% Sn и т. д. до 1) 0% Pb + 100% Sn.

Измерьте точки плавления (затвердевания) каждой пробы и нанесите их на график, в котором на оси ординат отложены температуры, на оси абсцисс — состав. У вас получится кривая, напоминающая взмах крыльев мхатовской чайки. Самая нижняя точка кривой называется эвтектической. Мы получили график «состав — свойство» для двойной системы (см. цв. вкл.). Он позволяет изучать различные свойства физико-химических систем (растворов, расплавов, смесей). Если система состоит из 3 компонентов, то ее состояние отображается уже не чертой, а трехмерной моделью. Вместо плоской «чайки» теперь перед нами рельефная поверхность. Но каждая из граней призмы — это тот же график двойной системы. Основание призмы — треугольник, на который спроектирована эвтектическая точка тройной системы. Гораздо труднее построить модель четверной системы. Она представляет собой тетраэдр, составленный из тех самых треугольников, кото-

рые являются основаниями призмы — модели тройной системы. Внутри тетраэдра заключена эвтектическая звезда, рассекающая его на 4 доли. Аналогично изображается геометрическая модель системы из 5 компонентов. Эта фигура — пентагон — имеет 4 угловые точки, расположенные в четырехмерном пространстве. Шестерная система изобразится пятимерным гексагоном. И вообще система из $(n+1)$ компонентов может быть представлена политопом n -мерного пространства.

Академик Н. С. Курнаков называл разработанный им физико-химический анализ топологической химией — «универсальным математическим языком химии». И действительно: от жарних сплавов доменных плавков до холодных равновесий солевых морских пучин — таков диапазон применения курнаковских методов. Знаменитая «солнечная диаграмма», описывающая процессы испарения воды и выпадения солей в заливе Кара-Богаз-Гол, легла в основу исследования этой богатейшей кладовой химического сырья. Современный прогресс металлургии просто немислим без физико-химического анализа металлов и сплавов.



КЛУБ ТМ

ВЕЛИКОЕ В КОЛЫБЕЛИ

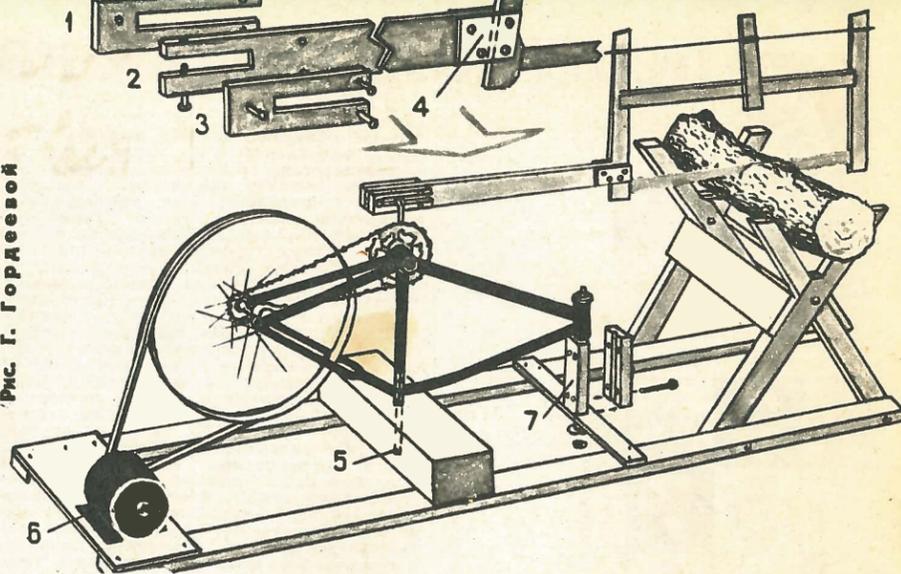
Помогла наблюдательность

В 1913 году англичанин Брирлей, изучая сорта стали, пригодные для изготовления огнестрельного оружия, откладывал проверенные пробы в сторону. Через некоторое время он заметил, что одна из проб, содержащая 15% хрома, не ржавеет. Состав этой стали был тщательно изучен. А вскоре началось производство нержавеющей стали.

Полезные СОВЕТЫ

Обычно, чтобы вбить гвоздь в шлакоблочную стену, делают отверстие шлямбуром или сверлом в стене, забивают в это отверстие деревянную пробку, а в пробку вбивают гвоздь. Предлагаю способ, менее портящий стену: сначала просверлить отверстие в стене (дрелью) глубиной 3-4 см, причем нужно взять сверло, диаметр которого чуть меньше диаметра гвоздя; в образовавшееся отверстие вбить гвоздь. Этот способ удобнее: не надо

Рис. Г. Гордеевой



Мотопила

Для распилки дров можно приспособить старый ненужный велосипед. Снимите с него переднюю вилку, сиденье и шину заднего колеса. Плотнo вгоните раму в деревянную подставку, как на рисунке. Снимите тормозной механизм и накрепко соедините двумя болтами заднюю звездочку со ступицей колеса (придется просверлить в них 2 отвер-

стия). Несложным приспособлением пила прикрепляется к педали. Остается присоединить обод колеса к небольшому моторчику, и самодельная мотопила готова.

Подпись к рисунку 1, 2, 3 — рейка с прорезями в разобранном виде, 4 — металлические пластины, 5 — рейка с прорезями, 6 — ремень, 7 — плотно вогнанный стальной стержень, 8 — электромотор (100-200 вт).

замазывать или оклеивать пробку. (Предложил читатель К. Ибрагимов из Москвы.)

Если туфли скрипят от сухости, капните немного олифы на рант подметки или поставьте туфли на ночь на влажный коврик.

Не торопитесь убирать одежду в шкаф. Почему? Через поры человеческой кожи испаряется в сутки около литра жидкости! Пары как бы «фильтруются» сквозь ткань. Этот фильтр очень легко освободить от остатков испарений: проветривайте костюм.

Каучуковые подметки оботрите влажной губкой и потом протрите глицерином.

Подложив шайбу из тонкого гетинакса или текстолита под гайку крепления электропатрона, вы предохраните пластмассовый абажур от повреждения.



КАЛЕНДОСКОП ФАКТОВ СОБЫТИЙ, ЦИФР

КЛЯНУСЬ КОСТОЧКОЙ ПЕРСИКА...

Ядовитые свойства синильной кислоты были известны еще до нашей эры. В те времена тайны химии тщательно оберегались жрецами. Человек, посвященный в эти тайны, давал клятву молчания на листе персикового дерева. Косточка персика содержит ничтожную долю синильной кислоты. Нарушившего клятву отравляли ядом, извлеченным из этих косточек...



СЕКРЕТ МУЗЫКАЛЬНОГО ЛАКОНИЗМА

В 1931 году Артуро Тосканини дирижировал оперой Рихарда Вагнера «Парсифаль». Это самое длинное из всех музыкальных произведений. Опера шла 4 часа 50 минут. А не так давно в Карнеги-Холле (Нью-Йорк) состоялся самый короткий из музыкальных концертов. Это было первое выступление молодого пианиста. Он так темпераментно начал сонату Шумана, что сильно ударился головой о рояль и потерял сознание.



ХОРАЛ НА КОЛЕСАХ

Известная американская фирма рекомендует своим клиентам новинку: при скорости, превышающей 120 км/час, автоматически включается магнитофонная лента проигрывает хорал, который исполняют дети. Хорал начинается словами: «О человечек, ты ближе к богу!»



ФЕМИДА СО СЧЕТЧИКОМ ГЕЙГЕРА

Собака-ищейка, неизменный спутник детектива, отходит в прошлое. Бельгийская полиция всерьез обсуждает новый проект защиты особо «интересных» для преступников объектов.



На подступах к объекту незаметно разбрасываются ампулы с радиоактивным веществом. Если преступник раздавит хотя бы одну из них, сыщики со счетчиками Гейгера в руках смогут в течение 4 месяцев отыскивать по радиоактивным следам самого преступника или на худой конец вещественную улику — его обувь...

Рис. Ю. Макаренко



Рис. Ю. Макаренко

ВНИМАНИЮ МЕСТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТУРИСТОВ!

Предлагаем перенять полезный опыт австрийской промышленности. Для туристов, путешествующих в густонаселенных районах, она выпустила недавно бумажные мешки емкостью 60 л. Отныне они входят в состав снаряжения туристских групп. Путешественники уносят в таких мешках мусор с мест привалов и ночевок.

НАЧАЛСЯ СЕЗОН. ПОМНИТЕ ПРАВИЛО ТУРИСТА: МЕСТО, ГДЕ ТЫ ОТДЫХАЛ И ЛЮБОВАЛСЯ ПРИРОДОЙ, И ПОСЛЕ ТВОЕГО УХОДА НЕ ДОЛЖНО ИЗ-ЗА МУСОРА СТАНОВИТЬСЯ МЕНЕЕ КРАСИВЫМ.

Однажды...

ЕЩЕ РАЗ ВСЕ СНАЧАЛА!

Известный парижский астроном Кассини пригласил отцов города и нескольких финансистов к себе в обсерваторию, чтобы полюбоваться солнечным затмением. К сожалению, они опоздали. — Не беда, — сказал мэр Парижа, — мы все же пойдем. Я знаю господина Кассини. Ведь ему нужны деньги для обсерватории, так что ему придется повторить все сначала...

„ВЫ ВИДИТЕ, ЧТО НИЧЕГО НЕ ВИДИТЕ...“

Резерфорд демонстрировал слушателям распад радия. Эзран то светился, то темнел. — Теперь вы видите, — сказал Резерфорд, — что ничего не видно. А почему ничего не видно, это вы сейчас увидите!



Рис. Н. Рущева

ИДЕИ НАШИХ ЧИТАТЕЛЕЙ

направление вращения магнитного поля. И тогда совершится чудо: живая на планете, не требуя никаких других «точек опоры», человек сможет ускорить вращение Земли вокруг ее оси. Замедлять, ускорять, управлять! Ведь прецессировать будет не только ось гироскопа, но и ось вращения Земли (в соответствии с 3-м законом Ньютона).

Можно только догадываться, какие потрясающие возможности откроются перед наукой, которая сможет переделывать климат любых районов Земли по желанию людей, даст людям электроэнергию на Луне. Можно, наконец, использовать ротор как маховик, аккумулятор для более «плавной», ритмичной работы земных энергосистем.

О том, что еще может дать гироскопическое управление планетой, судить не берусь. Ведь меня интересует сам принцип взаимодействия в системе «планета — гироскоп», который любопытен.

Москва А. БУТКОВ, инженер

ГИРОСКОП + ПЛАНЕТА = ЭНЕРГИЯ!

Почему у рек, текущих вдоль меридианов, подмыт, крут один из берегов? Почему ось волчка стремится сохранить свое направление неизменным? Оказывается, между этими, казалось бы, разными явлениями механика усматривает подобие. Оно восходит к закону Ньютона, говорящему о стремлении движущегося тела сохранять прямолинейное движение. Но есть между этими явлениями и чисто практическая разница: силу инерции потока, которая заставляет его «прижиматься» к берегу, использовать почти невозможно, а вот ту силу в гироскопе, которая заставляет отклоняться ось, люди вполне могли бы поставить себе на службу. Как? Постройте и раскрутите большой, массивный гироскоп, и ось его застынет, нацелившись на какую-нибудь из звезд. Но ведь Земля-то будет по-прежнему вращаться и раз в сутки поворачивать на 360° все основание, «чашу» гироскопа вокруг его неподвижной оси. Остается дать гироскопу, как говорят, три степени свободы, к раме прикрепить большое шестеренчатое колесо, а с ней сцепить сравнительно маленькую шестер-

ню, которая бежала бы по зубьям большой и передвигала бы свое вращение на вал генератора. Пока вертится Земля и пока мы поддерживаем вращение ротора гироскопа, нам обеспечена электроэнергия от этой необычной станции. Правда, эта энергия будет получаться периодически. Дело в том, что при повороте оси быстро вращающегося «волчка» гироскопа он будет перемещаться, стремясь совместить свою ось с осью поворота. Это явление носит название прецессии. Момент прецессии будет убывать до нуля по мере совпадения оси вращения гироскопа с осью вращения Земли. Ну что же, в это время мы «расцепим» гироскоп с Землей. Он, потеряв прецессию, под действием груза, который можно подвесить к средней раме, займет вновь положение, при котором его ось будет перпендикулярна оси вращения Земли. Тут мы опять «сцепим» среднюю раму с Землей, и весь цикл повторится снова. (Землю подобное происходит в гироскопических планетах на судах.) При этом 1/4 часть энергии, создаваемая прецессией, будет преобразовываться генератором в электрическую, 1/2 — на подъем груза и

1/4 — на динамический момент поворачивания ротора. При обратном ходе потенциальная энергия груза, которая равна 1/2 энергии прецессии, пойдет, во-первых, на полезную работу по созданию электрической энергии (1/4 часть), во-вторых — на динамический момент поворачивания (оставшаяся 1/4).

В какой бы точке земного шара мы ни поставили гироскоп, ось его вращения должна быть перпендикулярна к земной оси. В таком положении усилие прецессии будет максимальным.

Возьмем карандаш и прикинем цифры. В конечном счете оказывается, что не так уж фантастично сейчас мечтать о гироскопической электростанции. «Но стоит ли затрачивать усилия на такого рода установки? — спросите вы. — Ведь наши ГЭС дают по 3-4 млн. квт, атомные скоро будут давать по миллиону. Когда-нибудь появятся и термоядерные станции...»

Можно не бояться «энергетического голода», который предсказывают Земле. Вероятно, термоядерная реакция станет управляемой задолго до того, как начнется нефть, газ, уголь. И все же идея применять гироскопический эффект для получения энергии, а не только для управления, навигации (как используется он сейчас в автопилотах, гироскопах) еще пригодится.

Уже при теперешнем развитии техники можно было бы создать ротор больших, даже гигантских размеров. При этом мощность электростанции нового типа могла бы быть порядка 100 тыс. квт. Полезная мощность такой установки (с учетом потерь) — около 75 тыс. квт. Но вот я попробовал вычислить массу «типового» ротора и пришел в отчаяние: на один только ротор уйдет 500 тыс. т стали! Радиус гироскопа — 100 м. А вращать его пришлось бы со скоростью 500 об/мин!

Можно, правда, уменьшить вес ротора до десятков тысяч и даже всего до нескольких тысяч тонн. Надо только ускорить вращение ротора. Но препятствие — в довольно низкой прочности машиностроительной стали. Когда наши ученые (Жаворонков, Одинер, Ребиндер) всерьез заговорили о том, что в принципе можно поднять прочность материалов в десятки и сотни раз, идея гироскопической электростанции начала обретать плоть.

Хорошо, если скоро будут созданы сверхпрочные подшипники, которые выдержали бы тяжесть бешено вращающегося ротора. А если это будет нескоро? Может быть, прибегнуть к составному валу с несколькими подшипниками?

Для пуска ротора понадобится специальный пусковой электродвигатель

(мощностью, кстати, как и генератор, в 75 тыс. квт). Разгон ротора продолжится не одну неделю. За это время генератор набирает полную мощность, отдает 75 тыс. квт, а берет (на вращение ротора) всего 5 тыс. квт. Потом двигатель можно снять и перебросить на запуск других роторов или использовать тут же как генератор. Для вращение же ротора после того, как он раскручен, достаточно небольшого двигателя (5 тыс. квт).

А теперь о самом главном. Не только ради электроэнергии стоит когда-нибудь поставить на Земле такие гироскопы. Планета, отдавая свою энергию вращения многочисленным гироскопам, будет вращаться все медленнее. И без того вращение Земли из-за Луны, этого природного гироскопа, замедляется за 100 лет на тысячные доли секунды. Одна гироскопическая станция такого же торможения Земли всего за 5 лет. А если гироскопов будут сотни, тысячи? Ведь одна станция в 100 тыс. квт способна полностью остановить вращение Земли через 1,6 · 10¹¹ лет. Вы спросите: зачем это нужно?

В том-то и дело, что, черпая от термоядерных электростанций изобилие энергии, мы получим возможность направить ее на гироскопы-гиганты, превратить генераторы в двигатели, изменить

НОВОЕ О СТАРОЙ БАШНЕ

Среди городов Италии, интересных для туристов, особое место занимает Пиза. Кто не слышал о падающей башне в Пизе? Ее начали строить в 1174 году Бонаннус и Гвильельмус, прозванный Вильгельмом из Инсбрука. Высота башни — 54,5 м, вес — 14 тыс. т.

Построенная на слабой почве, башня уже давно начала клониться в сторону. Именно это и послужило тому, что она и город Пиза стали знаменитыми. Ни один пизанец не хотел бы, чтобы башня оказалась прямой. В таком случае деловая жизнь и городской бюджет сильно бы пострадали. Но никто в Пизе и не хочет, чтобы наклонение продолжалось. А оно принимает угрожающий размер (4,8 м!).

В 1963 году башня наклонилась на три миллиметра, то есть в два раза больше, чем за предыдущие годы. Есть угроза, что она может свалиться и убить немало людей.

Что же делать? Над этой проблемой работает немало умов во всем мире, и в первую очередь в Италии. Разные правительства Италии учредили в одном лишь XX веке девять комиссий для спасения башни. И ни одна из них не справилась с задачей.

В 30-х годах итальянское правительство отдало приказ: «Найти выход!»

Песчаная почва вокруг башни была укреплена цементом. Но, увы, это не помогло.

Предложили демонтировать башню и построить ее в новой, более подходящей местности города. Но тут появилась опасность, что развалится хотя бы часть постройки, особенно мраморные блоки.

За последнее время башней заинтересовался профессор Густаво Колоннетти, президент Национального исследовательского совета Италии. Колоннетти предложил несколько приподнять башню, с тем чтобы укрепить фундамент и обложить основание башни стальным обручем толщиной в 2 метра. На этот обруч постепенно следует переложить основную тяжесть башни. Эту операцию можно завершить в течение года.

— Надо спешить, — говорит профессор Колоннетти. — Не следует ждать, пока пизанская башня превратится в груду обломков. Риск я беру на себя. Кстати, мой метод не связан с риском.

— А сохранится ли наклон башни?

— Разумеется, это ведь самое главное...

Т. АУЭРБАХ,

канд. филологических наук

„МЫ РАССЧИТЫВАЕМ КОСМОС“

Ответы на задачи, опубликованные в № 5 журнала

1. Ускорение силы тяжести на Земле в 6,1 раза больше, чем на Луне. Значит, на Земле пройдет время в

$$\sqrt{6,1} \approx 2,47$$

раза больше, то есть приблизительно 1,5 часа.

2. Земля и Луна притягиваются к Солнцу, как одно целое. Точнее говоря, к Солнцу притягивается их общий центр тяжести, называемый барисцентром. Он и обращается вокруг Солнца по эллиптической орбите. По остроумному выражению Я. И. Перельмана, Солнце «не вмешивается во внутренние отношения» Земли и Луны. Вернее, почти не вмешивается.

3. Сидящий будет весить 23 кг, идущий по ходу — 29 кг, а идущий в противоположном направлении — 15 кг.

Решение осуществляется по формуле:

$$F = m \omega^2 R$$

(В условиях — вместо 5 км/сек читать 5 км/ч.)

4. В технической системе единиц имеем

$$\gamma \frac{0,11 \cdot M_3 \cdot m}{335^2 \cdot 10^8} - \gamma \frac{0,012 \cdot M_3 \cdot m}{174^2 \cdot 10^8} = 15,$$

откуда

$$\gamma M_3 \cdot m \approx 33 \cdot 10^{18} \text{ кг} \cdot \text{м}^2.$$

На Земле вес космонавта

$$P = \frac{\gamma M_3 \cdot m}{637^2 \cdot 10^8} = \frac{33 \cdot 10^{18}}{637^2 \cdot 10^8} \approx 80 \text{ кг}.$$

5. На Земле $V^2 = 2g_3 H_3$.

На Луне $V^2 = 2g_л H_л$,

$$\text{откуда } 1 = \frac{g_3 H_3}{g_л H_л} \text{ или } H_л = H_3 \cdot \frac{g_3}{g_л}.$$

Учитывая, что на Земле ускорение силы тяжести примерно в 6,1 раза больше, чем на Луне, получим

$$H_л \approx 0,5 \cdot 6,1 \approx 3 \text{ м}.$$

На Луне Жаботинский взял бы вес такой же, как на Земле, но по массе штанга была бы больше в 6,1 раза, то есть примерно 1 т.

Отдел ведет преподаватель математики А. Ротарь

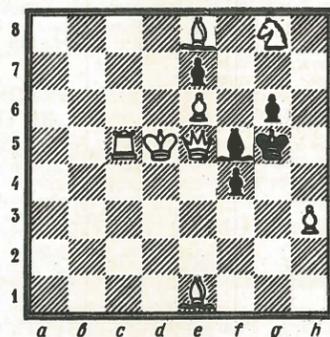
Меткое слово
МЫ МОЖЕМ РОВНО СТОЛЬКО, СКОЛЬКО ЗНАЕМ. (Ф. Бэкон)
В КАЖДОМ ЗНАНИИ СТОЛЬКО ИСТИНЫ, СКОЛЬКО МАТЕМАТИКИ. (И. Кант)
КТО ВИДИТ ОШИБКИ БЕЗ ИХ ПРИЧИН, ВИДИТ ИХ ЛИШЬ НАПОЛОВИНУ. (Т. Гердер)

ШАХМАТЫ

Под редакцией экс-чемпиона мира гроссмейстера СМЫСЛОВА

ШАХМАТНАЯ ЗАДАЧА

Л. Протасова (Приморский край)



Мат в 2 хода.

Решение задачи Я. КОЗЬМЕНКО, помещенной в № 5:
 1. Ke7 Лс4; 2. Сb7х.

Обложка художников: 1-я стр. — А. ПОВЕДИНСКОГО, 2-я стр. — фотозюда Н. ВЕЧКАНОВА (портрет М. Лаврентьева), 3-я стр. — Г. ГОРДЕЕВОЙ, 4-я стр. — И. ШАЛИТО.

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО (ответственный секретарь), М. Г. АНАНЬЕВ, Редакция: И. И. АДАВАШЕВ, К. А. ВОРИН, В. В. ГОЛУБОВСКИЙ, К. А. ГЛАДКОВ, В. В. ГЛУХОВ, П. И. ЗАХАРЧЕНКО, О. С. ЛУПАНДИН, И. Л. МИТРАКОВ, А. П. МИЦКЕВИЧ (научный редактор), Г. М. НЕКЛУДОВ, В. И. ОРЛОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС (заместитель главного редактора), А. Н. ПОВЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Г. С. ТИТОВ, И. Г. ШАРОВ, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ

Адрес редакции: Москва, А-30, Сузевская, 21. Тел. Д 1-15-00, доб. 4-66; Д 1-86-41; Д 1-08-01. Рукописи не возвращаются.

Художественный редактор Н. Вечканов. Технический редактор Л. Будова. Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Т07782. Подп. к печ. 30/V 1964 г. Вумага 61x90%. Печ. л. 5,5 (5,5). Уч.-изд. л. 9,3. Тираж 1 200 000 экз. Зак. 738. Цена 20 коп.

С набора типографии «Красное знамя» отпечатано в Первой образцовой типографии имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Государственного комитета Совета Министров СССР по печати. Москва, Ж-54, Валуевая, 28. Заказ 1495. Обложка отпечатана в типографии «Красное знамя». Москва, А-30, Сузевская, 21.

