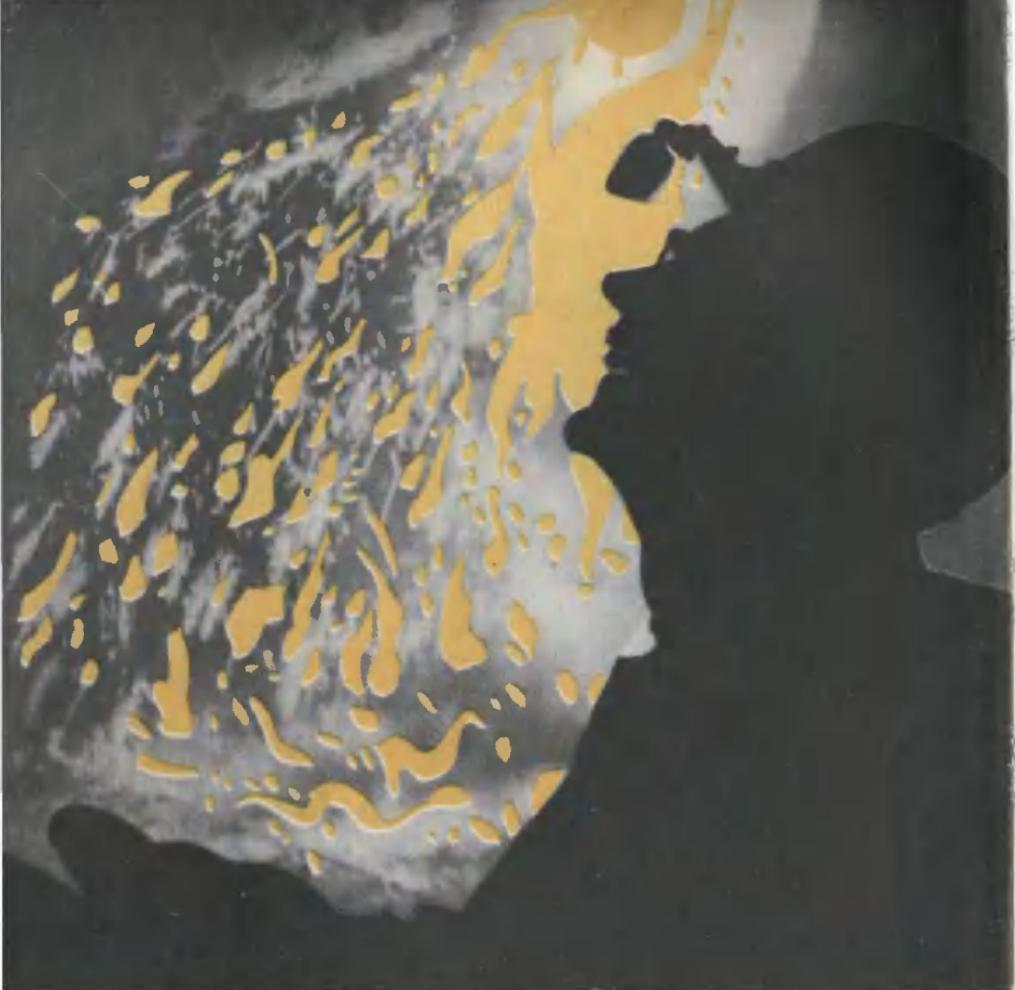


Магнитное поле Земли — вот что устремляет ввысь летательный аппарат, который вы видите на рисунке. Фантастика?

„Теоретически — возможно“ — так оценило жюри пионерского лагеря „Артен“ проект донецкого школьника Саши Вертлиба.

1974  
НОМ  
№5





1 апреля 1932 года была задута первая домна Кузнецкого металлургического комбината, 3 апреля домна дала первый сибирский чугун.

Тридцать месяцев продолжалась героическая эпопея сооружения одного из крупнейших в стране заводов-гигантов. О прошлом и настоящем четырежды орденоносного металлургического рассказывает удивительный музей Новокузнецка.

Главный редактор **С. В. ЧУМАКОВ**

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

Художественный редактор **С. М. Пивоваров**

Технический редактор **Г. Л. Прохорова**

Адрес редакции: 103104, Москва, К-104, Спиридоньевский пер., 5.

Телефон 290-31-68.

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Рукописи не возвращаются

Популярный научно-технический журнал ЦК ВЛКСМ  
и Центрального Совета  
Всесоюзной пионерской организации  
имени В. И. Ленина  
Выходит один раз в месяц  
Год издания 19-й



## В НОМЕРЕ:

ВЛКСМ. 50 лет с именем В. И. Ленина

	Я. Мустафин — Молодо, но не зелено... (очерк) . . .	2
	К. Иванов — День сегодняшний, день вчерашний . . .	22
	С днем рождения, пионерия! . . . . .	58
	В. Членов — Патент природы . . . . .	8
	<b>ИНФОРМАЦИЯ</b> . . . . .	14
	Н. Кишкин — Куба: сафра в разгаре . . . . .	16
	В. Греков — Знакомьтесь: «ДЗ-67» . . . . .	19
	И. Кленская — В сопровождении техники . . . . .	31
	<b>ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ</b> . . . . .	36

	<b>ПИСЬМА</b> . . . . .	29
	Роман Валишин — Ключевая вода (рассказ) . . . . .	38
	А. Маркуша — Письма из ПТУ . . . . .	48

	<b>ПАТЕНТНОЕ БЮРО «ЮТ»</b> . . . . .	42
---	--------------------------------------	----

	<b>КЛУБ «ХУЗ»</b> . . . . .	50
--	-----------------------------	----

	Н. Обрежа — Механическая фреза . . . . .	66
	Д. Чирков — Эмаль своими руками . . . . .	68
	И. Чаричанский — Газовый аккумулятор . . . . .	73
	С. Газарян — Самолет на ладони . . . . .	78

На 1-й странице обложки рисунок Э. Беньяминсона к статье «Теоретически возможно!».

Сдано в набор 14/III 1974 г. Подп. к печ. 26/IV 1974 г. Т08317. Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>32</sub>. Печ. л. 2,5 (4,2). Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 870 000 экз. Цена 20 коп. Заказ 533. Типография издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва, К-30, ГСП-4, Суцевская, 21.



**ВЛКСМ.  
50 лет  
с именем  
В. И. Ленина.  
Эстафета  
КОМСОМОЛЬСКОГО  
ПОДВИГА.**

ЯМИЛЬ МУСТАФИН

## МОЛОДО, НО НЕ ЗЕЛЕНО...

(Очерк)

Ночью выпал большой снег. К утру ударила оттепель, и на улицах стало скользко, как на катке. Машины с трудом преодолевали даже небольшие подъемы. Возле дома, в котором разме-

На фото вверху слева: Эдуард Мартьянов — бригадир комсомольско-молодежной бригады.





стился на втором этаже 5-й строительный трест, сгрудились, будучи в снегу, самосвалы, подъемные краны, микроавтобусы, «газики»...

Секретарь парткома Шумилов Михаил Константинович, плотный, среднего роста мужчина, пришел в свой небольшой кабинет, заставленный столами, стульями, задолго до начала работы. Наконец, как бы вспомнив обо мне, сказал:

— Извините, я не забыл о вас, думаю, какую бы бригаду вам рекомендовать, ведь у нас много хороших комсомольско-молодежных бригад. Было бы хорошо, если бы вы написали о бригаде Мартянова. Там в основном ребята со школьной скамьи, и зарекомендовали они себя с первых дней хорошими строителями. Быстро освоили специальности маляров, стекольщиков...

**1971** Тан все начиналось.

В общем, встретитесь с ними — не пожалеете.

...Чтобы представить масштабы, размах этой стройки и хотя бы попытаться увидеть завтрашний день Тракторограда, поднимемся с группой ребят, о которых так тепло отозвался Михаил Константинович, на крышу сварочно-прессового цеха. Крутые, как на корабле, трапы привели нас на крышу будущего цеха. Снег, выпавший ночью, слепил глаза и переливался под лучами солнца драгоценной россыпью.

Для ребят с высоты открывающаяся панорама стройки была привычной. Я же был поражен увиденным. Отсюда будущие цехи пока что походили на оголен-

**1974** Через год отсюда выйдут первые Т-330.



ный лес — тысячи стальных колонн высотой по двадцать метров разбросаны на километры и просматриваются насквозь. Между ними, словно по широким улицам, снуют самосвалы с бетоном и глиной, бульдозеры, экскаваторы перемещают горы земли, тракторы везут сани, груженые стальными балками...

Я невольно сравниваю, как строился первенец отечественного тракторостроения — Волгоградский тракторный завод, ударная комсомольская стройка первых пятилеток. Тогда основным видом орудия труда были дедовские лопаты и кирка, тачки и носилки. Тут же — ковш среднего экскаватора за один прием, примерно за минуту, вынимает от 3 до 4 м<sup>3</sup> грунта. Простая арифметика — землекопам Волгоградского тракторного завода пришлось бы на это потратить часов 8—10. Но главное, конечно, что за эти годы изменились люди. Если большинство строителей Волгоградского тракторного завода едва умели писать, то на этой стройке мало найдется рабочих, имеющих образование меньше восьми классов. Это накладывает отпечаток и на культуру производства, и на темпы строительства, и на его качество.

Уже возвышается первый голубоватый красавец — сдаточный корпус, откуда в 1975 году выйдут первые тракторы. Рядом, возле склада стальных ферм, краны разных систем неторопливо выполняли свои нелегкие обязанности: одни снимали с железнодорожных платформ многотонные балки и складывали их на землю, другие разгружали железобетонные плиты. Вереницами шли со стороны бывшей деревни Аникеево, где сейчас осталось всего 15—20 домов, огромные «КрАЗы», груженные красноватой глиной. А над всей стройкой звучала музыка Чайковского, Хачатуряна, Бетховена... Я спросил

у ребят, как работаете под музыку.

— Хорошее настроение создает...

— Под музыку работаете легче...

...А ведь еще совсем недавно — в январе 1971 года — недалеко от Чебоксар, возле утопавших в снегу Аникеева и Кочакова появились первые экскаваторы и самосвалы. Оплывшее тяжелыми тучами небо неприветливо встретило строителей. Извечная тишина была нарушена гулом моторов, скрежетом прокаленного морозом металла и возбужденным говором первых строителей. Неопытному глазу трудно было представить, что с невиданной быстротой будут расти цех за цехом завода-гиганта. Завод будет выпускать промышленные тракторы мощностью 330 л. с., потом 500 и даже 1000 л. с. Стройка была объявлена ударной комсомольской, и сюда приехали комсомольцы со всех республик и областей нашей необъятной Родины.

Бригада Мартьянова по возрасту, пожалуй, самая молодая на стройке. Это в основном вчерашние десятиклассники, ребята, окончившие ПТУ, девушки и юноши Чуваши. Только бригадир Эдуард Мартьянов имеет за плечами немалый трудовой опыт. Он работал грузчиком на Чебоксарском электромеханическом заводе, освоил специальность наладчика штампов, потом окончил электромеханический техникум, а последнее время работал старшим мастером. Казалось бы, человек достиг цели — его уважают, он нужный человек заводу. Но, когда появились в январе 1971 года первые экскаваторы и гул моторов возвестил о начале гигантской стройки, Эдуард Мартьянов одним из первых подал заявление в строительный трест № 5 о зачислении его рядовым рабочим на ударную комсомольскую стройку. Домашние

и знакомые пытались вразумить опрометчивого, как они думали, отца семейства.

— Ну что ты там будешь делать? Ведь у тебя нет никакой строительной профессии. Тут ты старший мастер, а туда пойдешь рядовым строителем...

— Там нужны люди... — отвечал Эдуард.

— Галя, ты-то что смотришь? Ведь ты жена... — пробовали влиять на решение Эдуарда через жену. — У вас же двое ребят!

— Пусть поступает, как он считает правильным. Он все равно своего добьется!

— Ничего, ничего, на первых порах пойду плотником. Топором владеть умею, а там видно будет, — продолжал упорствовать Эдуард.

На новой работе Мартьянову пригодилось знание плотницкого дела. Сначала он готовил опалубку, потом освоил специальность бетонщика. А когда его назначили бригадиром над молодыми рабочими, фактически еще не имеющими строительных специальностей, Мартьянов нет-нет да и слышал за своей спиной такие разговоры:

— Зачем только человек такой хомут надел на шею? Попробуй уследи за ними. Отвечай за каждого, учи их уму-разуму. Непонятный он человек...

Однако эти разговоры не трогали Эдуарда. Он был уверен, что из ребят получится толк. Раз приехали на такую стройку, значит, имеют серьезные планы. Взять хотя бы Володю Ледюсова, с каким любопытством он обо всем спрашивает, и вид-то у него профессорский, в очках. А Зина Иванова такой порядок навела в вагончике-бытовке, что все соседские бригады пример берут... Нет, с такими ребятами работать можно. И действительно, молодые рабочие успешно освоили малярное дело, научились добротнo и быстро

красить стальные конструкции монтажных блоков покрытия, приобрели профессию стекольщиков. И тогда бригаду Мартьянова поставили в центре сборочного конвейера. Мы привыкли считать, что на конвейере собираются машины, тракторы, станки, часы... Но чтобы с конвейера сходили целые цехи, такого еще в строительной практике не было. Ведь сам по себе термин «конвейер» подразумевает обязательные расчеты по часам и минутам, требует предельно четкой организации труда. Вот в такие условия работы сразу же была поставлена бригада Мартьянова. Перед ними трудились монтажники, сварщики, сборщики, а за ними двигались кровельщики, сантехники. И все они так зависят друг от друга, что задержка в одном звене конвейера немедленно повлечет задержку в последующих звеньях, и тогда нарушится хорошо отлаженный ритм стройки.

Поэтому-то опытные монтажники, опоясанные широкими поясами-цепями, встретили вначале ребят, робко взбиравшихся на блок, похожий на корабельную надстройку, недоверчиво и обидно вслед обидные слова: «Только нам еще не хватало детского сада!» Но уже через некоторое время монтажники встречали их приветливо, как равных себе, и даже говорили сочувственно: «Если что не будет ладиться — не стесняйтесь, обращайтесь к нам, поможем».

Вроде бы довольно простая операция — мажешь кисть в краску и мажешь или малярничая краскораспылителем. Но когда видишь, как ребята, подобно воздушным акробатам, цепляясь предохранительными поясами за стальные фермы на высоте 5—7 метров (когда блок находится на конвейере), практически находясь на весу, ровным слоем кладут краску, то начинаешь понимать сложность профессии маля-



Геодезист Леля Никифорова и бетонщица Роза Сергеева приехали на Чебоксарский тракторный завод в 1973 году после окончания Костроминской средней школы. Стройня их сдружила.

ров и почему с таким уважением к ним относятся монтажники-высотники. Тем более что маляры регламентированы жестким временем — на каждую операцию монтажа блока по графику отведено определенное время. И при этом надо так наложить краску, чтобы не было потеков — иначе краска быстро отлетит, но чтобы и не было плешин, тогда быстро появится ржавчина. Какая же у маляра должна быть сноровка и глазомер, чтобы свободно управлять на весу краскораспылителем!

Особенно горячо пришлось потрудиться бригаде маляров, когда блоки шли на перекрытие сдаточного корпуса. Каждый знал, что их работа, сделанная быстро и хорошо, приближает выпуск первого трактора.

Видно, поэтому бригадир монтажников, суровый на вид чело-

век, Федор Васильевич Галкин, имеющий за плечами стаж свыше двадцати лет монтажных работ, говорил мне:

— Отличные ребята у Эдуарда! Они никогда не подведут. С такими во время войны можно спокойно идти в разведку. Настоящие комсомольцы.

Услышать такие слова из уст кадрового рабочего — это высшая похвала для ребят, многим из которых чуть больше восемнадцати лет.

Мне повезло: я видел этот трактор — будущее детище Чебоксарского завода промышленных тракторов — уже в работе.

...Оранжевая мощная машина, спереди похожая на бульдозер. Несмотря на свои внушительные размеры, она кажется легкой и изящной. После того как трактор продемонстрировал себя со всех сторон, точно опытный мо-

дельер на выставке, мне стало понятным то первое впечатление восторга и удивления, которое появляется у каждого при виде его. Т-330 — такова марка этой машины — может одновременно выполнять несколько самых трудоемких операций.

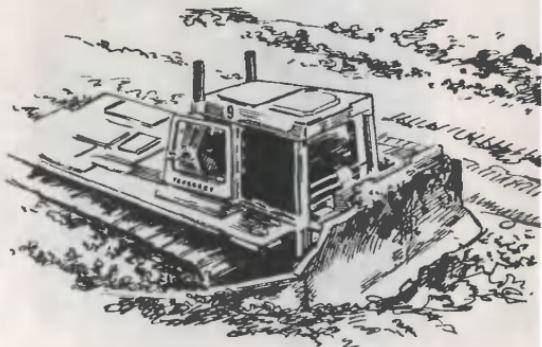
Я видел, как этот чудо-трактор будущего непринужденно толкал огромным ножом перед собой тонны земли, а прицепленный сзади рыхлитель, похожий на гигантский бивень, выворачивал тяжеленные валуны. Он легко сметал на своем пути скальные глыбы и горы земли.

Этот современный «тяни-толкай» еще проходит строгий экзамен на Урале, а на него уже огромный спрос не только в нашей стране, но и за рубежом. Ведь универсальный трактор такой мощности, могущий выполнять самые разнообразные работы, не выпускает ни один завод в мире. Его с нетерпением ждут в первую очередь строители и геологи — он может бурить землю специальным приспособлением, свободно преодолевать непроходимые дороги, он будет незаменим на любых земляных работах.

В бригаде Мартянова я пробыл всего неделю и, несмотря на такой короткий срок, убедился: ребята утверждают себя в жизни делами, достойными славных имен строителей Волгоградского тракторного завода. Комсомольцы 20-х годов передали свою эстафету в надежные руки комсомольцев 70-х. Это только одна из десятков бригад, которые с честью носят звание комсомольско-молодежных. Во всех этих бригадах существует традиция преемственности поколений.

Мне посчастливилось присутствовать в Доме Союзов при вручении Красного знамени ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ за достижение наивысших результатов во Всесоюзном социалистическом соревно-

вании, за досрочное выполнение народнохозяйственного плана 1973 года строительному тресту № 5 имени 50-летия СССР. Тут были и ребята из бригады Мартянова, а сам бригадир вместе с другими передовиками производства сидел в президиуме. Надо было видеть, какое счастье и вдохновение светилось на лицах молодых рабочих, когда вручали знамя и диплом. Это был по-настоящему большой праздник строителей Чебоксарского тракторного завода. Невольно вспомнились первые пятилетки и то ликование, которое царило на Волгоградском тракторном заводе в связи с выпуском первых тракторов. Хотя это были мало-мощные, не идущие ни в какое сравнение с Т-330, все равно это был небывалый успех по тем временам нашего машиностроения. День выхода трактора стал праздником. Вести его поручили секретарю ЦК ВЛКСМ Косареву. Корреспондент «Комсомольской правды» В. Ильин писал: «Трактор уже был в последнем гнезде. Секретарь комсомола стоял сбоку, взволнованный, у него сразу появился вид озорного мастерового...» Лозунг «Пятидесятилетний трактор к концу мая!» сплотил молодежь. Комсомольцы-строители приближают такой же гордый и радостный праздник здесь, в Чебоксарах, на одном из важнейших сооружений девятой пятилетки!



# ПАТЕНТ ПРИРОДЫ

Живет в степи ящерица круглоголовка. Своим злобным шипением, устрашающим оскалом зубов она наводит ужас на жертву. А попадется кто посильнее — в полном смысле слова провалится сквозь землю. Быстро-быстро начнет вибрировать всем телом, песчинки снизу расступятся, и... нет хищной ящерики!

Что! Загадка! Очередной патент природы! Да. Патент. Но патент разгаданный. Недавно Государственный комитет Совета Министров СССР по делам изобретений и открытий зарегистрировал открытие, объясняющее возникновение постоянной разницы давления газа над и под вибрирующим слоем сыпучих веществ. О том, как ученые пришли к открытию нового физического явления, рассказывает один из авторов, кандидат технических наук В. А. Членов.



Когда-то Дмитрий Иванович Менделеев сказал, что наука начинается с измерений. В справедливости его слов мы еще раз убедились, работая над проблемой сушки сыпучих веществ, которая впоследствии и привела нас к научному открытию.

С сушкой мы сталкиваемся на каждом шагу. Когда заготавливают на зиму дрова, их пилят и колют, чтобы они скорее высохли. Точно так же поступают и с цементом, и с солью, и с сахарным песком. Перед сушкой их размельчают как можно лучше. В последние годы для сушки пылевидных веществ применяли сосуды, сквозь сетчатое дно которых подается



сильная струя воздуха. Частицы вещества под воздействием струи интенсивно перемешиваются по всему объему, а испаряемая влага выносится вместе с воздухом. Движение твердых частиц напоминает здесь процесс кипения жидкости. По аналогии его и назвали «кпящим слоем».

В кипящем слое быстро удаляется влага из всей массы вещества. Но вот что ученые подметили. Если размеры частиц не превышают размеров макового зерна, то эффективность сушки резко снижается. Проведенные исследования показали, что мелкие частицы вещества сильнее сцепляются между собой и воздух уже не может свободно проходить по всему сечению сосуда. Подобная картина наблюдается и при варке манной каши. Пока крупинки каши еще не разварились, они остаются очень подвижными и свободно пропускают пузырьки пара. Когда она густеет, то пары влаги прорываются через кашу в виде отдельных столбиков, не перемешивая всю массу.

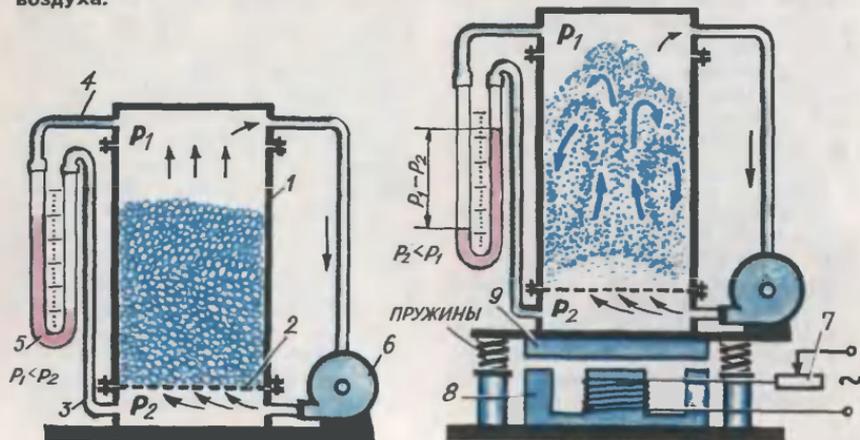
Нам было известно, что на сцепление частиц в слое еще

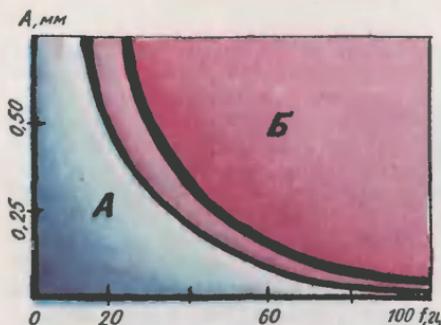
в конце 40-х годов обратил внимание советский ученый Н. Сыромятников, когда разрабатывал способы эффективного сжигания угля. Он предложил тогда конструкцию вибрирующей колосниковой решетки. Под действием вибрации сцепление между частицами нарушалось, и воздух свободнее поступал к кусочкам угля. За счет полноты сгорания повысился к.п.д. топки. Опыт с использованием вибрации закончился успешно.

Но целесообразно ли использовать эту идею для сушки, ведь кусочки угля в этом эксперименте в сто раз превышали размеры частиц, с которыми работали мы? Чтобы ответить на этот вопрос, собрали в лаборатории установку. Закрепили сосуд вместе с насосом на якоре электромагнитного вибратора. Включили насос. Через слой очень мелкого речного песка стали пробиваться отдельные струйки воздуха. Включили вибратор. Внутри сосуда вихрем закружились песчинки, образуя вибрирующий слой. Все это делали и до нас. Все это наблюдали. И много раз. Но почему-то никто из исследо-

#### Опыт с вибрирующим слоем.

На рисунке: 1 — корпус установки; 2 — сетка; 3 и 4 — выводные трубки; 5 — микроманометр; 6 — насос; 7 — реостат; 8 и 9 — сердечник и якорь электромагнитного вибратора;  $P_1$  и  $P_2$  — давление воздуха.





Два состояния сыпучего материала, подвергаемого вибрации. Область А — уплотненный слой. Область Б — вибрирующий. В промежуточной области — наиболее плотная «упаковка» материала.

вателей не догадался поставить обычный U-образный манометр. Как раз он-то и помог раскрыть суть явления.

Когда мы посмотрели на манометр, он показывал что-то невероятное. На первый взгляд это противоречило законам физики. Под слоем, куда нагнетался воздух, давление было меньше, чем над слоем. Мы почувствовали себя посетителями зоопарка, которые на клетке с буйволом увидели табличку с надписью «Лев». Как и он, мы тоже не поверили своим глазам. Не поверили прибору. Поставили второй. Третий. Результаты не изменились. Отключили насос. Разрежение под слоем не исчезало, а наоборот, еще более увеличивалось. Сотни раз повторяли измерения. Испытывали сосуды различной формы, брали другие вещества. Все повторялось вновь.

Неужели никто раньше не наблюдал подобного? Просмотрев множество научных журналов, мы нашли, что единственное упоминание о возникающих импульсах давления и разрежения на вибрирующем слое принадлежит немецкому ученому В. Кроллю. Он рас-

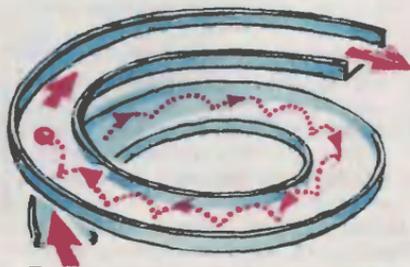
сматривал такой слой как сплошной поршень, свободно перемещающийся внутри сосуда. А возникающие импульсы давления и разрежения объяснял тем, что частички вещества в определенный момент вибрации забивают сетчатое дно и работают словно клапан. Но так ли это?

Чтобы проверить это предположение, мы изготовили сосуд с прозрачными стенками и скоростной кинокамерой засняли весь процесс на пленку. Вот что мы увидели на экране. В различных фазах своего движения слой не оставался сплошным, как считал В. Кроллер. Он как бы дышал. По нему, словно по пружине, пробегали упругие волны, которые заставляли его то уплотняться, то расширяться. Воздух, зажатый между уплотненными слоями вещества, перемещался вверх, создавая на слое постоянный, статический перепад давления. Вибрирующий слой действовал подобно насосу.

Но не все частицы перемещались в одном направлении. В сосудах небольших размеров они двигались у стенок вниз, а в центре — вверх, образуя там подобие кратера микроскопического вулкана. Кусочки пробки, брошенные на поверхность вибрирующего слоя, сначала перемещались к краю и погружались вниз. Через равные промежутки времени они вновь появлялись в средней части сосуда. Подобная картина наблюдалась и в сосудах с большой поверхностью. Только там возникает несколько постоянно действующих кратеров.

Полученные кадры показали еще, как возникает и как изменяется режим вибрирования в зависимости от изменения частоты и амплитуды вибрации. Подбирая определенные значения этих параметров, мы заставили «кипеть» частицы по ве-

**ПОДЪЕМНЫЙ КРАН НА ЧЕТВЕРЕНЬКАХ.** Для современной техники поднять или передвинуть груз весом до 12 т — задача не из самых сложных. Но как быть под землей, в тесноте рудников и забоев? Тягач туда не въедет, высокий подъемный кран — и подавно... Разработанное специалистами Ворошиловградского опытно-экспериментального завода горноспасательной аппаратуры и оборудования переносное гидравлическое подъемное устройство отлично справляется с этой задачей. Выдвижной телескопический захват устройства расположен почти параллельно земле. С его помощью можно переставлять грузы на расстоянии до 2,2 м.



Так движутся частицы сыпучего материала по лотку спирального вибротранспортера.

личине почти в 50 раз меньше макового зернышка.

Хотя наше исследование относилось к процессу сушки, им заинтересовались другие специалисты. И в нашей стране, и за рубежом уже зарегистрировано множество изобретений, использующих новое открытие.

Специалисты, работающие в области транспортировки сыпучих материалов, изготовили транспортер. В нем нет движущейся ленты. Ее заменил длинный металлический лоток. Приложив к нему колебательные движения, вибрирующие частички перемещаются по лотку даже вверх под небольшим ( $8-10^\circ$ ) углом к горизонту. А если лоток изготовить сетчатым, то транспортируемый сыпучий материал можно одновременно и сушить, и прокалывать, и охлаждать. Это достигается подачей под лоток газов с различной температурой.

Этот же принцип оказался пригодным и для опреснения воды. В литре обычной морской воды содержится до 5 г солей. При выпаривании ее концентрация все время повышается, и, когда достигает 65 г на литр, соль осаждается на внутренних стенках труб и забивает их. Во избежание этого выпаривание прекращают и рассол сливают в море. Оказалось, что если использовать принцип виброкипания, то всю воду можно полностью разделить на соль и воду. Для этого виброкипящий слой морской соли орошают получающимся рассолом. Кристаллики служат центрами кристаллизации, на которых осаждается соль. Остается ее только отводить, упаковывать и отправлять на химкомбинат.

А вот еще пример совершенно из другой области. Советский исследователь М. Сбродов нашел, что обработка семян в виброкипящем слое ускоряет их прорастание. При соударении между собой и о стенки сосуда в семенах растений появляются микротрещины. При посеве в трещинки проникает влага, и они скорее дают ростки. Это и приводит к столь необыкновенным результатам.

Трудно назвать все изобретения, где окажется еще полезным виброкипящий слой. А его история только начинается.

Беседу записал В. ЗАВОРОТОВ

# У истоков тяжелой воды

Со дня основания она стала объединяющим и направляющим центром развития науки в стране. Велик вклад, внесенный в мировую науку русскими и советскими учеными. Вот только один эпизод. Перед вами еще нигде не публиковавшееся письмо акаде-

мика Владимира Ивановича Вернадского врачу по образованию и химику Александру Михайловичу Симорину, который долгое время работал на Севере, изучая по предложению Вернадского химический состав северных вод.

Лондон. 21.XI.1933.

Дорогой Александр Михайлович!

Очень рад был получить Ваше письмо, пересланное мне из Москвы. Пишу через Москву же.

В Париже я встретил Гамова, который там читал с большим успехом лекции в *Institute Poincare* и мне рассказывал о своем свидании с Вами.

Очень меня интересуют числа  $Vr$ . Для  $Vr$  важно и определение брома в морской воде. Таких чисел относительно немного, и я не знаю, были ли сделаны они для Баренцева моря. Во всяком случае, обратите на это внимание — насколько Ваш метод удобен для простой воды. Много полученного  $Vr$ , можно определить точно и полярографически, постановки такой работы у нас в лаборатории я сейчас добиваюсь. Я думаю, и для  $Ag$  он будет годным. Методу полярографическому я придаю очень большое значение и думаю, что он многое упрощает. Сейчас будет издано и русское руководство.

Очень важное явление в геохимии воды представляет тяжелая вода с водородом атомного веса 2 — вода  $H_2^2O$ . Я подал заявление в Академию об организации у нас этой работы. Приходится пересматривать все проблемы о воде. Возникает много нового. А так как она вредна (в растворе) организмам, то, может быть, мы имеем здесь явный случай резкого отношения организмов к изотопам. Пусть А. П. Вам пришлет выдержку из *Nature*.

Я здесь работаю очень много — но работа движется медленно и все расширяется. Гораздо шире приходится захватить вопрос (биогеохимических энергий в земной коре), чем думал. И введение исторически-логическое займет больше времени и сна, чем думал.

Здесь не думаю быть долго. Напишу для *Conference in Sorbonne* (в декабре) одну о радиохимических проблемах и назначений, а другую в связи с геохимией воды. А может быть, обе лекции посвящу радиогеологии — новой, нарождающейся нлуке.

Надо кончать. Всего лучшего. Привет Вашей жене.

Ваш Вернадский

С просьбой прокомментировать письмо мы обратились к доценту Московского химико-технологического института имени Д. И. Менделеева Сергею Георгиевичу КАТАЛЬНИКОВУ.

Очень интересное письмо академика Владимира Ивановича Вернадского раскрывает еще одну неизвестную ранее страницу в летописи развития советской науки. Оно касается открытия тяжелого изотопа водорода — дейтерия.

Русские ученые, входившие в состав Академии наук, всегда старались обращать научные открытия на пользу своему народу. Академик Вернадский не составлял в этом отношении исключения. Узнав об открытии дейтерия, он сразу же оценил его большое научное и практическое значение для будущего, поставил вопрос перед Академией наук СССР об организации работ по изотопам. Такие работы были начаты в предвоенные годы. Упомянутый в письме А. П., по-видимому, Александр Павлович Виноградов; ученик и преемник Вернадского, ныне директор Института геохимии и аналитической химии имени В. И. Вернадского. За цикл работ, посвященных геохимии изотопов водорода, кислорода, серы, углерода и других элементов, на годичном Собрании АН СССР, проходившем в марте этого года, ему присуждена премия М. В. Ломоносова и золотая медаль академии за 1973 год.

В. И. Вернадский и А. П. Виноградов вместе со своими сотрудниками Р. В. Тейс, О. К. Скарре, К. П. Флоренским и Е. И. Донцовой провели в предвоенные годы большие исследования по измерению изотопного состава вод различного происхождения. Для этого понадобилось изучать свойства изотопов водорода и кислорода, разработать очень точные методы анализа. Все это было успеш-

но проделано в Институте геохимии и аналитической химии.

Но для изучения свойств изотопов нужны чистые изотопы. Работы по получению дейтерия возглавил Александр Ильич Бродский. Вместе с В. А. Александровичем, М. К. Шелудько, М. М. Слуцкой, своими сотрудниками по Днепропетровскому химико-технологическому институту он собрал электролизную установку и впервые в СССР в 1934 году получил тяжелую воду. Работы велись параллельно с американскими учеными Льюисом и Макдональдом, которые в 1933 году подвергли электролизу 20 литров водного раствора щелочи и получили 0,1 г чистой  $D_2O$ . Сотрудники Бродского еще в предвоенные годы разработали проект завода по выработке  $D_2O$ . Они заложили основы быстрого освоения производства тяжелой воды, понадобившейся уже в военные годы для исследований в области атомной техники.

Так как в те годы на многих заводах синтеза аммиака водород получали электролизом воды, этот способ оказался самым дешевым и для получения  $D_2O$ . При электролизе водных растворов на катоде выделяется водород. Скорость выделения дейтерия на катоде меньше, чем скорость выделения протия, поэтому этот водород обогащен легким изотопом — протием и обеднен тяжелым изотопом — дейтерием. Дейтерий концентрируется в электролите, откуда можно его отобрать для последующего концентрирования.

Советские ученые впервые в мире разработали другой метод промышленного получения дейтерия — ректификации жидкого водорода. Этот процесс происходит при температуре  $20^\circ K$ . Потребовалось решить много трудных технических задач, прежде чем удалось запустить в работу первую промышленную колонну для рек-

тификации жидкого водорода. Сейчас этот способ выделения дейтерия считается одним из самых дешевых.

Для чего же нужен дейтерий? Известно, что при слиянии легких атомных ядер в более тяжелые (например,  $D + D$  — тритий + протон!) происходит выделение энергии, которое в расчете на одну частицу примерно в миллион раз больше, чем при обычных химических реакциях. Такими ядерными реакциями слияния — термоядерными реакциями — люди пока еще не научились управлять. По мнению некоторых ученых, это будет сделано к концу века. Тогда человечество получит новый, практически неисчерпаемый источник энергии. Ведь по расчетам академика Игоря Васильевича Курчатова, дейтерий, содержащийся в одном литре обычной воды, равноценен примерно 400 л нефти. Следовательно, дейтерия как топлива хватит на Земле на многие сотни миллионов лет. Учитывая энергетический голод, охвативший сейчас многие технически развитые капиталистические страны, можно реальнее оценить важность дейтерия как сырья для управляемых термоядерных реакций. С этой точки зрения мы должны рассмотреть и заботу академика Вернадского о начале работ по исследованию тяжелой воды в СССР, высказанную в письме. Приходится еще раз удивляться дальновидности и мудрости ученого, постоянно думавшего и помнившего о своем долге перед Родиной, перед наукой.

**ПОРТРЕТ РАДИОВОЛН.** Можно ли увидеть радиоволны? Скажем, так же, как видит врач изображение, сделанное пучком рентгеновских лучей, прошедших сквозь тело человека. Люминесцентные экраны, надежное оборудование в рентгеновских устройствах, совершенно бесполезны в поле действия радиоволн. Коллективом сотрудников Физического института Академии наук СССР создан прибор, названный радиовизором, с помощью которого можно видеть на экране электромагнитное излучение. Экран этого прибора сделан из лавсановой пленки, на которую нанесен очень тонкий слой алюминия. Поверх него напыляется слой люминофора. В процессе работы экран радиовизора постоянно облучается ультрафиолетовыми источниками для создания фонового свечения. Тончайшая алюминиевая подложка под действием радиоволн нагревается, причем там, где интенсивность излучения больше, там и нагрев больше. Разная степень нагрева по-разному влияет на поведение люминофора. Если его температуру повысить всего на один градус, то яркость свечения уменьшится почти в три раза. Таким образом, направленный пучок радиоволн оставит на ровно светящемся экране свой «портрет».

Зачем это нужно? С помощью радиовизора мож-

И  
Н  
Ф  
О  
Р  
М  
А  
Ц  
И  
Я



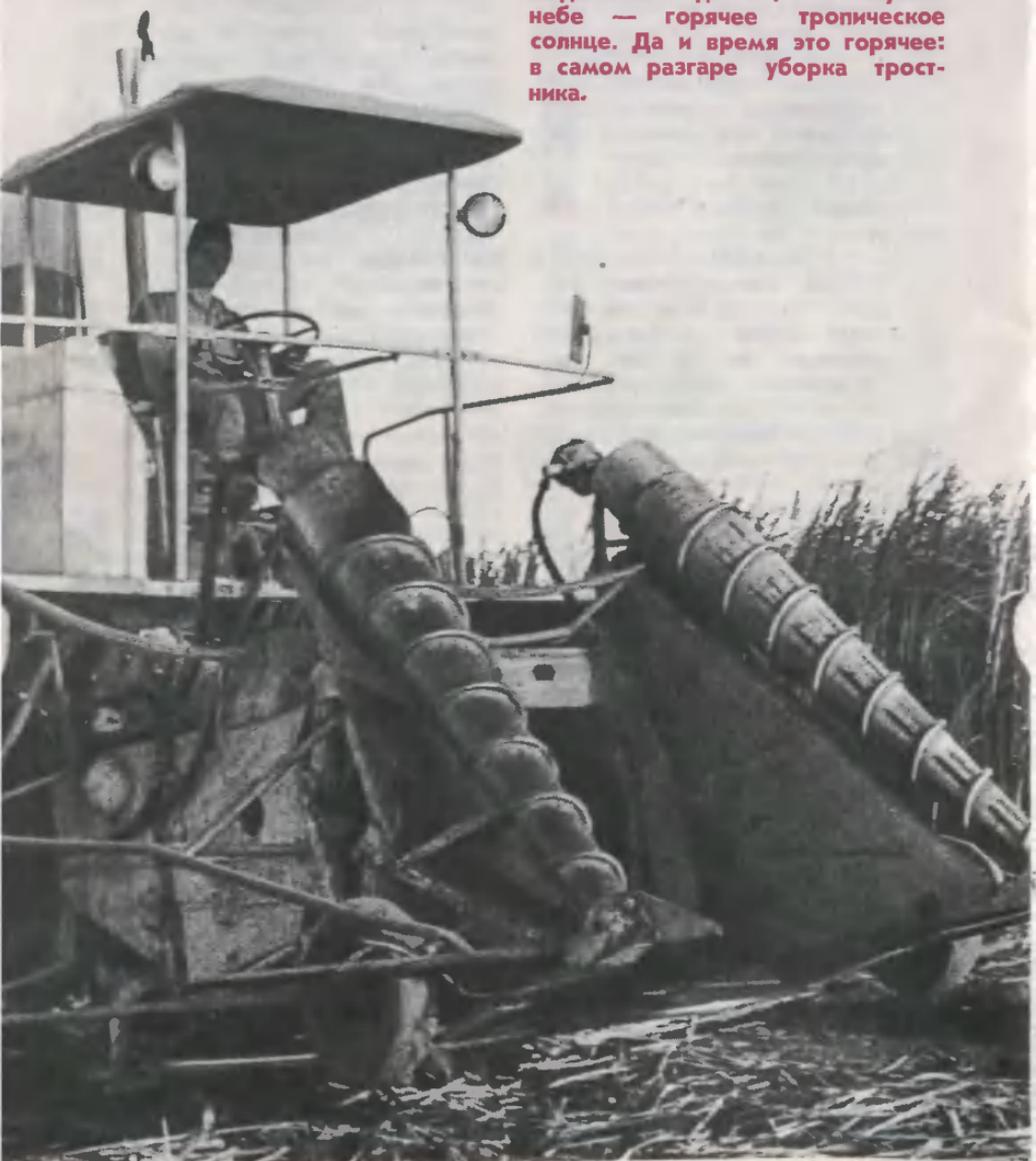
но настраивать лазеры инфракрасного излучения, изучая их автографы на обычной фотопленке. Радиовизоры позволяют распространять методы голографии для получения изображений в невидимых, электромагнитных лучах. Они могут быть применены и для изучения внутренней структуры таких непрозрачных материалов, как пластмассы.

**КОМБАЙН - ЭЛЕКТРОД.** Синие-зеленые водоросли, так обильно расцветающие в жаркую летнюю погоду на поверхности водоемов, содержат большое количество углеводов и почти наполовину состоят из белка. После соответствующей химической обработки они могли бы стать замечательным удобрением для полей и ценной добавкой в корм скоту. Однако до недавнего времени еще не знали, как собрать этот синие-зеленый урожай. Сотрудники Института гидробиологии Академии наук СССР обнаружили необычную способность водорослей оседать на поверхности положительного заряженного электрода. Используя это свойство, можно добиться того, что урожай сам будет плыть в руки сборщиков. Сейчас ученые совместно с машиностроителями разрабатывают конструкцию будущих водных комбайнов.

**ВСТАВНОЙ ЗУБ ДЛЯ ЭКСКАВАТОРА.** Экскаватор Э-5015 с гидравлическим приводом оборудован мощным обратным ковшем и может рыть какие угодно траншеи. Но вот на мерзлых грунтах без предварительного рыхания ему нечего делать — не по зубам орешек... На машине без гидропривода ковш в таких случаях заменяют чугунной чужкой, подвешенной на железном тросе. Поднимая и бросая чужку, экскаваторщик постепенно раздальбивает мерзлый грунт. На гидропривод чужку не повесишь — тут нужно перестраивать весь приводящий механизм... Кроме того, такое рыхление и неэкономично: мощный мотор экскаватора тратит усилия только на подъем сравнительно легкой чужки, основная же мощность машины остается совсем неиспользованной. Инженеры из горьковской «Спецстроймеханизация» предложили в этом случае использовать в гидроэкскаваторе сменный навесной зуб. Крепкий зуб всего за 15 мин. устанавливается вместо снятого ковша. Усилие, прилагаемое на него машиной, — 5,5 т. Зуб, словно консервный нож, легко вспарывает мерзлую землю. С помощью рычагов рукоятки экскаватора можно в любых пределах изменять угол резания.

# Куба: САФРА В РАЗГАРЕ

...В госхоз «Баиноа», тростниковые плантации которого раскинулись в восточной части провинции Гавана, в 70 км от столицы, мы приехали жарким зимним днем. Да, да, пусть не удивляет вас это непривычное сочетание слов: зимой на Кубе столбик термометра поднимается до 29°, а в голубом небе — горячее тропическое солнце. Да и время это горячее: в самом разгаре уборка тростника.



Директор госхоза Игнасио Дельгадо приглашает нас осмотреть плантации. Они сплошной стеной уходят далеко к горизонту. Тот, кто впервые попал сюда, сделает для себя немало открытий. Он, например, с удивлением увидит, что здешний тростник — это совсем не тот легкий красивый стебелек, что привыкли мы встречать на наших озерах. По прочности и толщине он скорее напоминает ствол молодого деревца. А заросли его намного выше человеческого роста. Если вам удастся забраться в самую чащу, что не так-то просто сделать, то солнца вы уже не увидите.

Но самое главное открытие ждало нас в тот момент, когда подошел к нам бригадир рубщиков тростника Хосе Лино. Двумя ловкими взмахами острого ножа — мачете — отрубил он кусок стебля, зачистил его конец и протянул нам:

— Попробуйте на вкус.

Только теперь мы и поняли, и почувствовали, какое богатство нас окружает. Этот стебель настолько сладок, что хоть сейчас пей с ним чай вприкуску. Впечатление такое, будто плотную губку пропитали сахарным сиропом.

Да, это действительно большое богатство. Но чтобы увидеть и понять, какого труда стоит взять это богатство, надо обязательно побывать на сафре. Очень емкое это понятие. Слово «уборка» здесь не подойдет. Тот только кто срубленный стебель, что пробовали мы на плантации, через несколько часов начнет терять свои замечательные свойства. Значит, в эти считанные часы его надо успеть подготовить к перера-

ботке, доставить на завод и превратить в сахар. Вот все это — от удара острого мачете на плантации до транспортера с мешками сахарного песка — и есть сафра. Она длится на Кубе больше полугода — с осени до лета.

Долго наблюдали мы, как ловко, вроде бы легко, орудуют своими мачете рубщики. Но легко это только внешне. Попробуйте-ка под палящими лучами солнца час за часом помехать тяжелым, напоминающим широкий топорик ножом!

— За последние годы труд наш значительно облегчен, — говорит Хосе Лино. — И помог нам в этом Советский Союз.

Раньше рабочий должен был не только срубить стебель, но и вручную обрубить листья, вручную погрузить тростник в тележки. Теперь ему на помощь пришли машины и механизмы, сделанные на советских предприятиях. Вот в стороне работает такой погрузчик, смонтированный на легком тракторе. Один поворот рычага, и клешни его поднимают целую гору срубленного тростника, аккуратно укладывают в тележку. Другой трактор отвозит его на расположенный поблизости пункт первичной обработки. Это внушительных размеров сооружение — еще одно свидетельство кубино-советского сотрудничества.

Перед специалистами-проектировщиками стояла трудная задача. Нужно было придумать такой агрегат, который бы полностью очистил тростник от листьев, да еще и разрубил стебли на отрезки определенных размеров. Теперь эта задача решена. Легкое нажатие кнопки, и вся система в движении. Горы тростника опрокидываются в бункер, транспортер несет стебли к барабанам с острыми ножами, мощные пневматические отсосы выдувают срезынные листья. И вот уже готовый к переработке тростник сыплется в кузова самосвалов и ва-

На фото:  
КТП-1 — новый тростниково-уборочный комбайн, построенный для Кубы советскими инженерами и рабочими на Люберецком заводе имени Ухтомского.

На фото сверху вниз:

Анхел Гарсиа, молодой рабочий совхоза «Байноа», за штурвалом своего комбайна.

Только что срубленный тростник погрузчик в считанные минуты уложит в тележки.

Пункт первичной обработки сахарного тростника избавил рабочих от тяжелого ручного труда.

гоны узкоколейки. Пройдет какой-нибудь час, и мощные валы машин расположенного поблизости сахарного завода «Рубен Мартинес Вилена» выжмут из этого тростника драгоценный сок, превратят его в сахар.

Но вернемся на плантации. Механизированная погрузка и очистка — это хорошо. А как облегчить самый тяжелый труд — рубку тростника! Оказывается, и здесь уже много сделано. На Люберецком заводе имени Ухтомского под Москвой с участием кубинских специалистов построен отличный тростниковоуборочный комбайн. Десятки уже таких агрегатов работают на Кубе. Один из них мы видели в деле. Комбайнер Анхел Гарсиа на минуту оставил свою машину и показал написанный на борту заводской номер — 73130.

— Пожалуйста, не забудьте этот номер, — просит он. — Я хочу, чтобы вы передали большое спасибо советским рабочим, которые создали эту машину. Работать на ней одно удовольствие.

На Кубе подсчитали, что один советский комбайн заменяет в среднем 150 рубщиков. На нынешней сафре почти четверть всего тростника будет убрана машинами. А ведь это только начало!

Вот они, плоды дружбы двух братских народов.

Н. КИШКИН,  
спец. корр. «Труда»  
для «Юного техника»



# ЗНАКОМЬТЕСЬ: «ДЗ-67»

Самоходный скрепер. Эта универсальная строительная машина в некоторой степени заменяет и экскаватор, и бульдозер, и самосвал, и каток. Внешне — тягач с экскаваторным ковшом. Новый самоходный «ДЗ-67», разработанный во Всесоюзном научно-исследовательском институте строительного и дорожного машиностроения, — самый мощный в стране скрепер с ковшом емкостью 25 м<sup>3</sup> и всеми ведущими колесами. Хорошо развитая система автоматического регулирования привода позволяет скреперу за 1 минуту без помощи трактора-толкача уверенно набирать полный ковш грунта на пути 30—40 м. Скрепер, если надо, сделает насыпь для железнодорожного полотна. Сможет работать на самом краю плотины, где даже развернуться нельзя. Впрочем, разворота и не требуется: предусмотрительные конструкторы поставили кабину тягача на шарнирной, ломающейся раме. Повернувшись на 90°, она повернет и тягач.

Самым трудным для конструкторов «ДЗ-67» оказалось создание привода. Единогласно для всех строительных машин. Так как нельзя ставить 10-метровый карданный вал, то привод делали только на переднюю ось. Передние колеса развивали тягу и были ведущими. Судите сами, как неудобно: для тяги использовалась только половина веса (та, что падает на ведущие колеса), да и проходимость скрепера была невелика. Кроме того, механический привод, как коробка передач в автомобиле, — со ступенчатым переключением скоростей. Использовать полную мощность двигателя поэтому никак не удавалось.

На новой машине привод сделали электрическим. Ведь электрическая трансмиссия — это просто провода. При соответ-

ствующей доработке машины с пульта «ДЗ-67» можно будет управлять целым скреперным поездом. Теперь у скрепера четыре ведущих мотор-колеса. А вы уже знаете, что это такое: в ступицу каждого вделан тяговый электродвигатель и колесный редуктор. На базе мотор-колеса можно построить целую серию машин — и бульдозер, и погрузчик, и даже трубоукладчик. При отказе одного из колес скрепер спокойно доработает смену на трех остальных.

Итак, дизель-генератор вырабатывает ток, от которого питаются электродвигатели мотор-колес. Водитель плавно нажимает педаль, и так же плавно увеличивается ход. В диапазоне от 2 до 40 км/ч «ДЗ-67» доступна любая скорость. Потери мощности ничтожны, а сила тяги возросла вдвое.

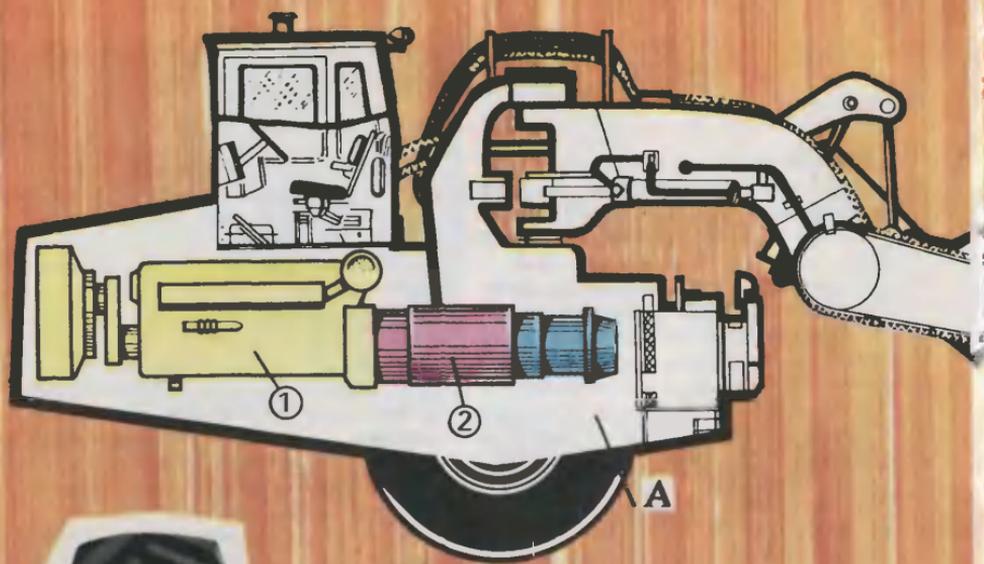
Еще одно преимущество — электрические тормоза. Нажав тормозную педаль, превращает двигатель в генераторы. В реостатах выделяется энергия, и машина быстро тормозится.

Управлять скрепером не сложнее, чем троллейбусом. И делает это всего один человек. Но чтобы добиться этой простоты, новую машину долго испытывали.

В прошлом году завод выпустил первые серийные скреперы «ДЗ-67» с дизелем мощностью В50 л. с. А институт занят уже новыми разработками.

— Наша задача, — говорит Н. А. Погарский, кандидат технических наук, заведующий лабораторией электроприводов ВНИИстройдормаша, — создавать строительные машины с очень большой мощностью. Чтобы под ногой водителя-механика была тысяча лошадиных сил, не меньше.

В. ГРЕКОВ



А — ходовая часть скрепера.  
 1 — дизель, 2 — генератор, 3 —  
 кабель электропривода.

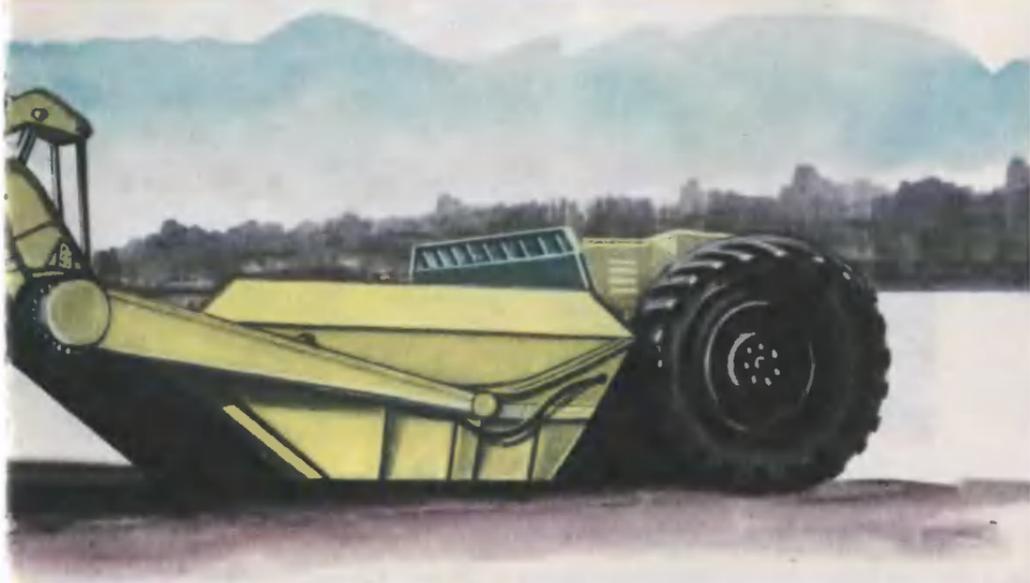
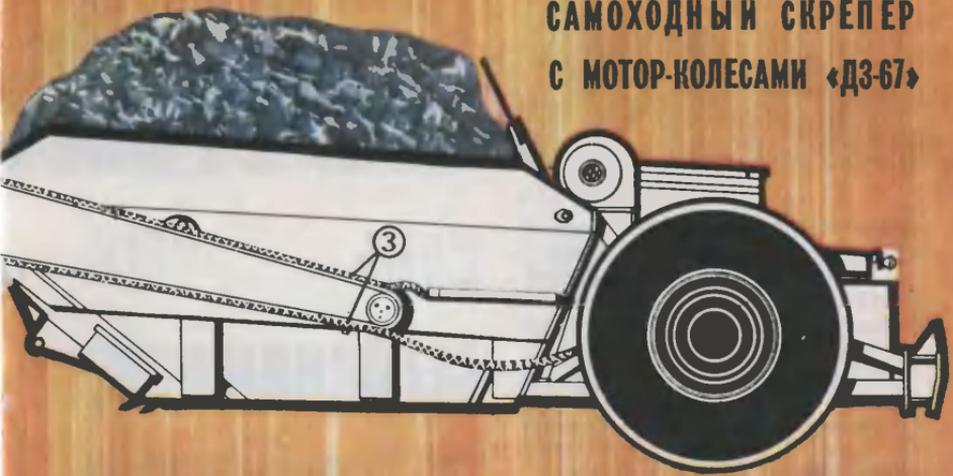
Б — мотор-колесо.

В — схема использования унифицированных узлов скрепера.

Меняя ковш, он превращается в  
 землевоз, бульдозер, погрузчик.



# САМОХОДНЫЙ СКРЕПЕР С МОТОР-КОЛЕСАМИ «ДЗ-67»





*ВЛКСМ.*

*50 лет*

*с именем*

*В. И. Ленина.*

*Эстафета*

*КОМСОМОЛЬСКОГО*

*ПОДВИГА.*

## ДЕНЬ СЕГОДНЯШНИЙ,

**От** привокзальной площади веером расходятся широкие зеленые магистрали. Проспект Курако, левее — проспект Бардина, а вон там — Metallургов. Это Новокузнецк — город металлургов.

Я знаю — город  
будет,  
Я знаю — саду цвести,  
Когда такие люди  
в стране Советской есть!





# ДЕНЬ ВЧЕРАШНИЙ

Совсем недавно (что для истории 30 лет!) говорили: город будет...

Прошлое окружило меня, едва переступил порог музея, удивительного музея. Он основан И. П. Бардиным. Сначала это была скромная выставка истории металлургического комбината. Постепенно она превратилась в крупное научно-техническое учреждение, насчитывающее в своих фондах более четырех с половиной тысяч экспонатов.

...Была весна 1929 года. В предгорье Алатау, где сливаются реки Томь и Кондома и на сотни километров тянется таежная глухомань, пришли строители. Тысячи каменщиков, плотников, бетонщиков, железных дел мастеров.

Это была молодежь, комсомольцы 20-х годов, из которых выросли ударники первых пятилеток. Через десятилетия они передадут эстафету молодежи 70-х годов.

Раскинули палатки — целый городок палаток. Завизжали пилы, заухали заступы, заворчала вздыбленная взрывами земля... Так на-

---

На фото: вверху — Кузнецкий металлургический комбинат сегодня.

Внизу — Начало работ на площадке.

чиналась история КМК — Кузнецкого металлургического комбината.

На одной из фотографий 1926 года — члены правительственной комиссии, приехавшей выбрать место для строительства завода на Горбуновской площадке. Еще фотография. Она сделана любителем, но это как раз и ценно для музея. С фото на меня смотрит высокий худой человек, на голову нахлобучена кепка, длинный, выдавший виды плащ на плечах, на ногах — грубые сапоги, спавшие хозяина при любой непогоде. Лицо усталое. И неудивительно. Когда строили комбинат, его главный инженер Иван Павлович Бардин часто работал сутками.

В витрине под стеклом журнал. Страницы его обтрепались, типографская краска поухла. Давно не стало уже и того, кто обращался со страниц журнала к своим единомышленникам, молодым рабочим, инженерам первых пятилеток. Учитель Бардина, знаменитый доменщик России инженер Курако предложил в 1926 году свой план доменного цеха. Читаю посвящение: «Не старым доменным волкам я посвящаю мой труд, ничего нового они не найдут в моих заметках. Но молодые пусть знают, над чем мы ломали и ломаем себе зубы...»

«Молодые пусть знают...» Вот они останавливаются рядом со мной, ребятишки-школьники, и переспрашивают экскурсовода, не веря:

— Неужели было вот так!!

Да, вот так, на телегах было вывезено из котлована 14 млн. м<sup>3</sup>



земли, вот этими примитивными орудиями уложен 1 млн. м<sup>3</sup> бетона, переложено из рук в руки 160 млн. штук кирпича. Нам, современникам технической революции, трудно представить себе, что в считанные месяцы без самосвалов, экскаваторов, молотов можно было бы построить завод-гигант. Только мускулистые руки людей, лопаты, тачки да транспорт в одну лошадиную силу. Вот кайло, подборка, кирка, кувалда. Смотрите! Правда, был еще неисчерпаемый запас молодой энергии. Тысячи комсомольцев приехали на строительство из далеких городов и сел, чтобы участвовать в строительстве одного из первенцев пятилетки.

Со всех концов страны шли на Кузнецкстрой эшелоны со строительными материалами и оборудованием. На вагонах записи-приказы: «Не задерживай!», «Комсомолия, следи!», «Эшепон ждут в Кузнецкстрое!» И вот наконец в 1932 году «Правда» возвестила:

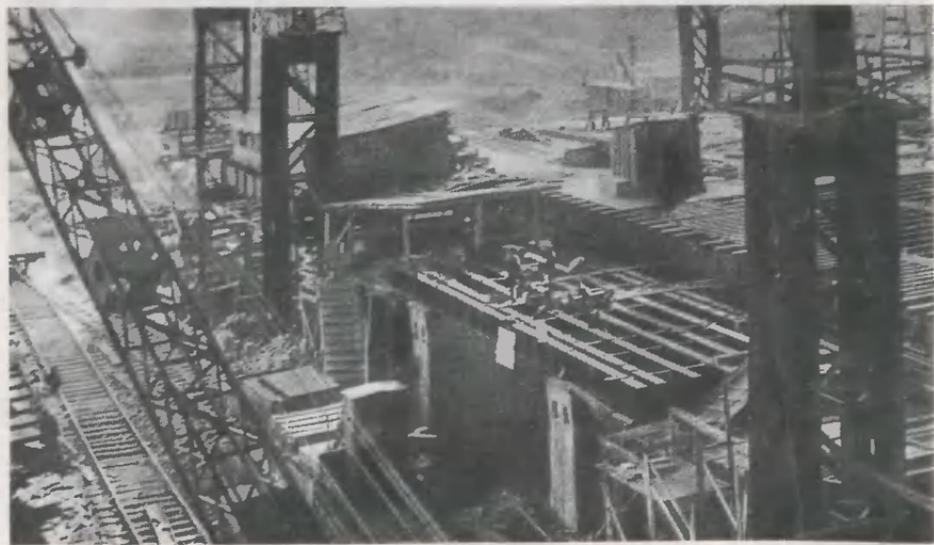
«Слушай, великая пролетарская

---

И. П. Бардин

Справа — первая электростанция Кузнецкстроя.

Внизу — строительство первой мартеновской печи.



страна: есть кузнечий чугун!» 19 сентября: «Есть кузнечкая сталь!» В ноябре блюминг начал прокатку слитков, а в последние дни памятного года прокатали первые рельсы...

Иду от стенда к стенду и будто перелистываю страницы большой книги, которая называется «История». Я вижу людей и их дела. Вот отлитая из первого чугуна плита, посланная рабочими Кузнечкстрое Центральному Комитету нашей партии. Броневая сталь. Да, ребята, та самая сталь, из которой в Великую Отечественную войну была сделана броня 40 тыс. танков. КМК, превращенный в один из важнейших арсеналов СССР, дал тогда фронту металла на 45 тыс. самолетов, чугуна — на 100 млн. снарядов!

Есть в музее зал, рассказывающий о мальчишках и девчонках начала 40-х годов. Шла война, и ребята заменяли на заводе фронтовиков. В механическом цехе КМК они подставляли пустые ящики, чтобы дотянуться до станков, и точили заготовки для снарядов. В музее рассказывают: главный механик спросил как-то худого парнишку, который особенно старательно работал:

— Как же тебя зовут, сынок!

Остановив на мгновение станок.

мальчик соскочил с подставки и, как солдат, отчеканил:

— Токарь Иван Петрович Иванов.

— Сколько же тебе лет, Иван Петрович!

— Четырнадцать!

Музей рассказывает также о причастности к жизни комбината сегодняшних школьников, пионеров и комсомольцев. Они тоже считают комбинат своим, с гордостью говорят гостям города: «Наш комбинат», «Наши мартены».

Школьники — частые гости на комбинате. Но прежде чем познаться с жизнью цехов, ребята приходят в заводской музей. Здесь они наглядно видят, что было и что стало, музей помогает оценить те громадные усилия, которые были затрачены их отцами и братьями, строящими новую индустрию социалистической страны, осваивающими великие богатства сибирского края.

Американцам, появившимся летом 1930 года на Кузнечкстрое, казалась несбыточной затея большевиков построить огромный завод. Главный инженер фирмы «Фрейн» Эверхард, консультант на строительстве комбината, в беседе с Бардияным откровенно заявил: «Мы считаем совершенно невозможным строить у вас



150-тонные мартеновские печи, а также мощные домы и прокатку, какие вы задумали. Вы поймите, ведь в Америке мы только начинаем строить такие заводы. Что же вы сделаете без опыта, без механизмов, с вашими необученными людьми! Посмотрите, ведь они в лаптях ходят. Смешно!»

Смотрите!

Сейчас на КМК 8 коксовых батарей, 5 домен, 15 мартеновских печей, из них 2—200-тонные и 13 — 400-тонные. Около пяти часов нужно потратить, чтобы только обойти вокруг территории завода. Одних железнодорожных путей более 200 км.

...Неожиданно я почувствовал себя Гулливером. Направо, налево, на стопах, на полу работают цехи, действуют коксовые батареи, полыхают домы, мартены и электроплавильные печи выдают сталь, она поступает в изложницы, затем в прокатные цехи на блюминг. Выполняют все эти

---

Учащиеся на экскурсии знакомятся с Кузнецким металлургическим комбинатом.

сложные процессы макеты, уменьшенные в тридцать раз.

Представляете, как это здорово, что музей позволяет любому побывать на КМК, познакомиться с любым технологическим процессом, с самыми известными людьми комбината, с их производственными достижениями.

Мысленно я переступаю порог заводской проходной и, пораженный, останавливаюсь, услышав, как бьется стальное сердце комбината.

День и ночь дышат в огненном зареве плавков домы и мартены КМК, над прокатными цехами раздается металлический лязг, от наполненных чугуном и сталью ковшей пышет жаром, по Старцевой горе непрерывной цепью тянутся железнодорожные составы с коксом, агломератом, металлом, известняком.

Сырье с бункерной эстакады погружают в строго определенном порядке и пропорциях в доменную печь, где идет химический процесс восстановления железа. Железо руды, агломерата, соединяясь с углеродом кокса,



дает чугуn. Через летки готовый чугуn выпускают, и он по горновым канавам и желобам идет в чугуnовозные ковши.

Передельный чугуn [для изготовления стали] идет в мартеновский цех, а литейный — в литейные цехи КМК или в специальных формах — чушках — отправляется на другие предприятия...

Путешествие по музею было захватывающе интересно. И я решил продолжить знакомство с Кузнецким металлургическим в цехах комбината.

Попав в мартеновский цех, я спросил рабочего:

— Достаточно ли для современного сталевара десятиклассного образования?

— Нет! Мы варим высококачественную сталь, — пояснил сталевар Юрий Вильчинский. — И цех наш — почти академия. Постоянно усложняется технология сталеварения, управление печью. Когда-то наши деды на глазах варили отличную сталь. Сегодня без физики, химии, высшей математики никак не обойтись.

— А вы учитесь в институте!

— Недавно окончил металлургический техникум и сразу в институт, на заочное отделение Сибирского металлургического.

Мы идем дальше, и я вижу, как поворотом рычага машинист поднимает печные заслонки, открывая беснующуюся стихию стального огня. Машина, похожая на чудовище, заталкивает в ненасытные печи сырье, порцию за порцией, перемешивает.

Идет дополнительный прогрев смесью коксодоменного газа с мазутом. Вот металл олом стал ослепительно белым. И я слышу команду:

— Заливать чугуn!

Машина заливочного крана медленно наклоняет ковш с чугуном, красным потоком льющим в печь.

Чугун залит. Начинается плавление. В гляделку завалочного окна я вижу, как кипит и клоко-

18 января 1973 года в 12 часов дня бригада № 2 доменной печи № 1 выдала 100-миллионную тонну кузнецкого чугуна. На фото: старший горновой Николай Сарин (внизу) со своей бригадой.



чет металл. Пройдет три-четыре часа, возьмут пробу. В лаборатории определяют присутствие химических элементов данной марки стали, скажут, не много ли углерода...

Я не решаюсь уйти, не увидев готовую плавку. Когда еще случится в моей жизни такое!

...По желобу рекой пошел металл. Наполнен сталевыпускной ковш. Сталь разливается по ложницам, превращается в слитки. Их вывозят в обжимный цех. Там работает знаменитый блюминг, самый производительный в стране среди однотипных станков.

В нагревательных колодцах шестивосьмитонные слитки подогревают примерно до 1300° — цвета солнечного заката. Вот они поступили на блюминг, на ленту из роликов, и помчались по ней под прокатные валы. Как ореховая скорлупа, слетает с болванки окалина. Туда-обратно проносится слиток, его швыряет с боку на бок, он бьется, извивается и уносится, длинный, усмиренный, вполне прокатанный.

Проходят считанные секунды, и валки затягивают под себя новую болванку. А ту, прокатанную, ножницы кромсают, как макароны, на блюмсы — куски нужного размера.

— Что за продукцию делаете! — спрашиваю рабочего.

— Сегодня катаем рельсы-балки, — поясняет нагревальщик металла. — Из каждого блюмса — двадцатипятиметровый рельс.

В рельсобалочном цехе чуть позже я увижу, как на рельсоотделке закаляются головки рельса, просверливаются дырочки для крепления стыков...

Час работы стана — это 500 т стали для девятой пятилетки. Поэтому круглые сутки в цехе жарко, как и на всем комбинате. Круглые сутки домны дают чугуны мартенам, мартены варят сталь, ею «кормится» блюминг, дающий жизнь остальным цехам.

Во все концы Советского Союза

идет продукция КМК, ее покупают свыше 30 государств мира.

При встрече с директором комбината Героем Социалистического Труда Евгением Михайловичем Саловым я спросил его, что он хотел бы пожелать читателям «Юного техника». Он, не задумываясь, сказал:

— Пусть идут в металлургии! Благодарная это профессия и очень нужна нашей Родине.

Вот об этой благородной, древней и вечно молодой, очень необходимой профессии металлурга хранят память, рассказывают нам сегодня экспонаты заводского музея.

К. ИВАНОВ,  
наш спец. корр.  
Фото В. БОГАЧЕВА

У главной проходной КМК  
Со всех концов Кемеровской области к города Новокузнецка прибывают на площадь Победы десятки грузовиков, груженные металлоломом. В этот день на КМК идет пионерская плавка, во время которой в мартеновских цехах присутствуют лучшие пионеры.





## Письма

*Мы работаем под воздействием магнитного поля, — пишет из г. Конотопа Сумской области член бригады коммунистического труда В. Гриценко. — Просим вас объяснить, влияет ли оно на организм человека?*

С древнейших времен магнит привлекает любознательные умы.

Однако до самого последнего времени считалось, что магнитное поле не оказывает влияния на биологические объекты.

А между тем биофизика накапливала факты, которые в 60-х годах произвели, можно сказать, «магнитный взрыв» в биологии и медицине. Сформировалась даже целая отрасль познания и практики — магнитобиология. Сегодня не вызывает сомнения, что магнитные поля способны активно воздействовать на живые организмы.

Доказано, что под влиянием магнитного поля изменяется чувствительность организма к болезнетворным микробам. В целом ряде опытов как у нас в стране, так и за рубежом продемонстрирована возможность подавления роста разного рода опухолей. При этом отмечаются изменения характера биохимических процессов в жизненно важных органах. Американский уче-

ный Мак-Лин считает, что у людей, работающих в повышенном магнитном поле, реже появляются опухоли. К сожалению, опыта применения магнитных полей в онкологической практике еще недостаточно, чтобы использовать их в лечебных целях. Исследования продолжают...

Технический прогресс, особенно развитие электротехники, электроники, атомной энергетики, поставили вместе с тем и вопрос о возможной профессиональной вредности магнитных полей. На многих предприятиях и в научно-исследовательских лабораториях напряженность искусственно созданных магнитных полей в десятки, а то и в сотни раз больше естественного магнитного поля Земли. Физики-ядерщики, как известно, оказываются иногда в сфере действия громадной силы магнитного поля. В 1961 году в физических лабораториях США были произведены специальные обследования персонала. Было установлено, что в деятельности организма человека не наблюдается существенных изменений при помещении его на 15 минут в поле напряженностью 20 тысяч эрстед или на три дня в поле напряженностью 5 тысяч эрстед. Только у лиц, имевших вставные металлические зубы, при пребывании в поле возникал во рту металлический привкус.

Во всем мире гигиенисты занялись за изучение действия магнитного поля на человека и животных. Ныне установлено, что страшна не столько абсолютная величина напряженности поля, сколько степень ее изменения, мера возрастания или убывания ее (или, как говорят, градиент поля) в пространстве и во времени. Это принципиальный, существенный момент.

Клинические наблюдения показывают, что, как правило, эффекты в организме человека, возникающие под действием магнитных полей, носят временный

характер. Разумеется, и тут имеются свои пределы.

Поскольку магнитное поле может явиться неблагоприятным фактором производственной среды, то в промышленности за этим следит санитарно-гигиеническая служба. Считается, что напряженность магнитного поля в производственных условиях на уровне рук не должна превышать 700 эрстед при градиенте 10—20 эрстед на сантиметр, а на остальных уровнях тела — 300 эрстед при градиенте 5—20 эрстед на сантиметр.

Медико-биологические исследования воздействия магнитных полей на организмы продолжают. Сейчас уже на атомно-молекулярном уровне функционирования живых систем. Предметом исследования становится и естественный биомагнетизм, поскольку электрические и магнитные явления в живой природе непрерывно взаимодействуют с физическими факторами внешней среды.

#### Инженер Л. ГОЛОВАНОВ

*У меня есть брат. Он еще не ходит в школу, но очень любит вырезать из дерева, рисовать и лепить из пластилина. Брат часто просит меня сделать ему самолет, который летает. Но у меня нет чертежей.*

*Александр Литвиненко,  
ученик 6-го класса*

#### Дорогой Саша!

Спички, бумага, клей и кусочек пластилина — вот и все материалы, из которых ты можешь сделать брату маленький самолет. А о том, как построить модель, ты узнаешь в этом номере. Тебе помогут читатели журнала, которые прислали в редакцию собственные конструкции миниатюрных самолетиков.



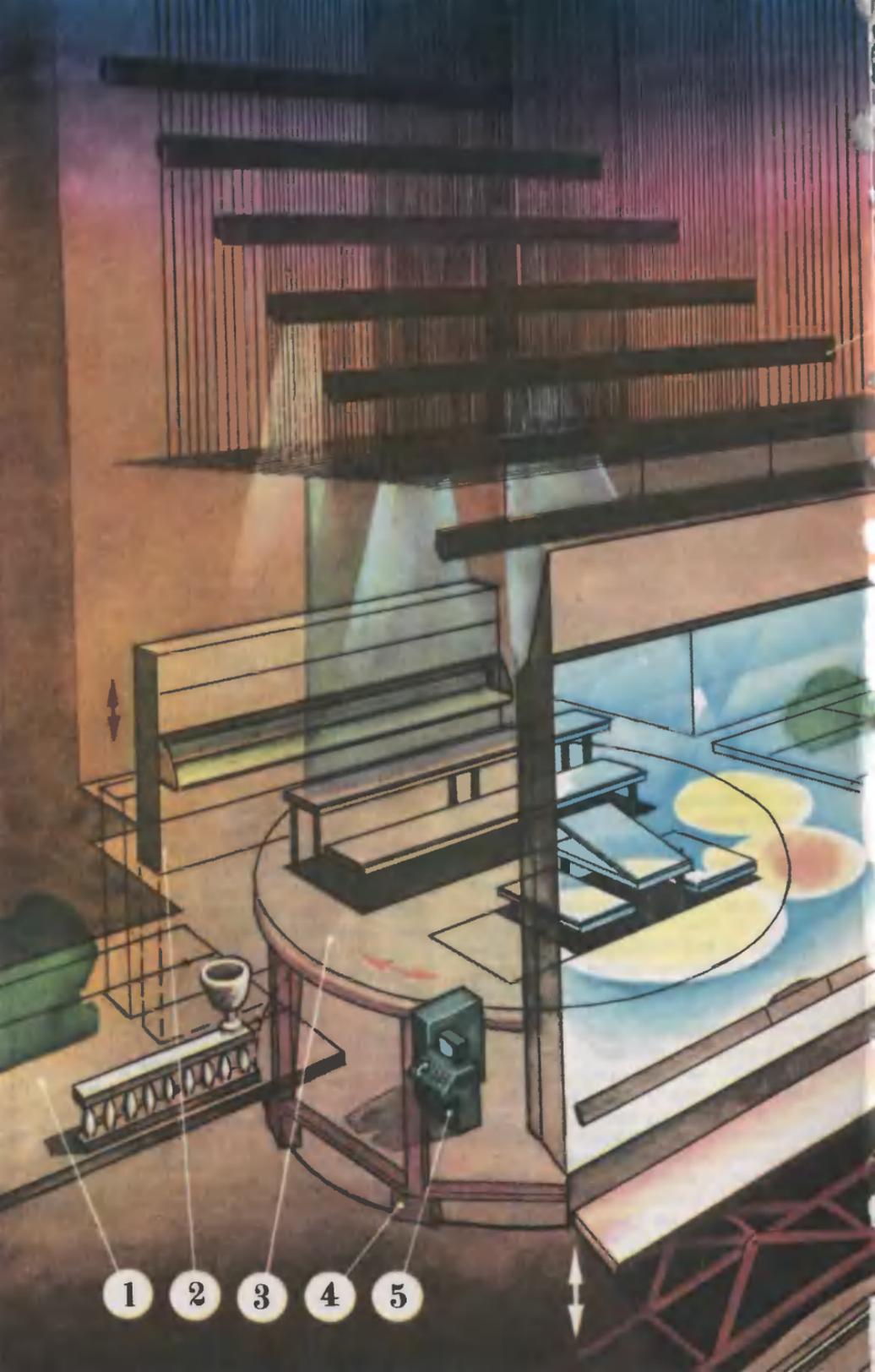
## В СОПРОВОЖДЕНИИ ТЕХНИКИ

Сегодня я приглашаю вас в театр. В один из лучших театров столицы — Московский Художественный. Потому что «Художественный это так же хорошо и значительно, как Третьяковская галерея, Василий Блаженный и все самое лучшее в Москве...» — так уже весной 1900-го, всего через два года после открытия, отзывался о нем Максим Горький. И хотя с тех пор прошло более семидесяти лет и за эти годы сменилось несколько поколений актеров, слава Художественного только расширила свои границы...

С волнением войдем мы в большой новый дом, украшенный старинными фонарями. Погаснет свет, и с этого мгновения вы окажетесь во власти актерского мастерства... Окончится действие, незаметно пролетят десять минут антракта. А когда мы вернемся в зал, то уже не узнаем преображенную за эти минуты сцену.

Словно по велению волшебника возник на ней большой металлургический цех, в глубине которого в дыму медленно появляются мартеновские печи. Яркие лучи света брызжут через глазки заслонок; рядом — мускулистые фигуры сталеваров. Слышится лягз металла, звон сигнальных устройств. Все приходит в движение. Вовлеченные в жизнь и работу героев, вы, конечно, не задумываетесь о техническом оформлении спектакля. Но дома, заново переживая подробности пьесы, все же не сможете не удивиться — как за какие-то десять минут на сцене выросли сооружения, построить которые не хватило бы и часа! А между тем за занавесом не слышно было ни стука молотков, ни поспешной бегом рабочих сцены, перетаскивающих бутафорию.

...Я снова приглашаю вас в театр. Нет, не в замороженную



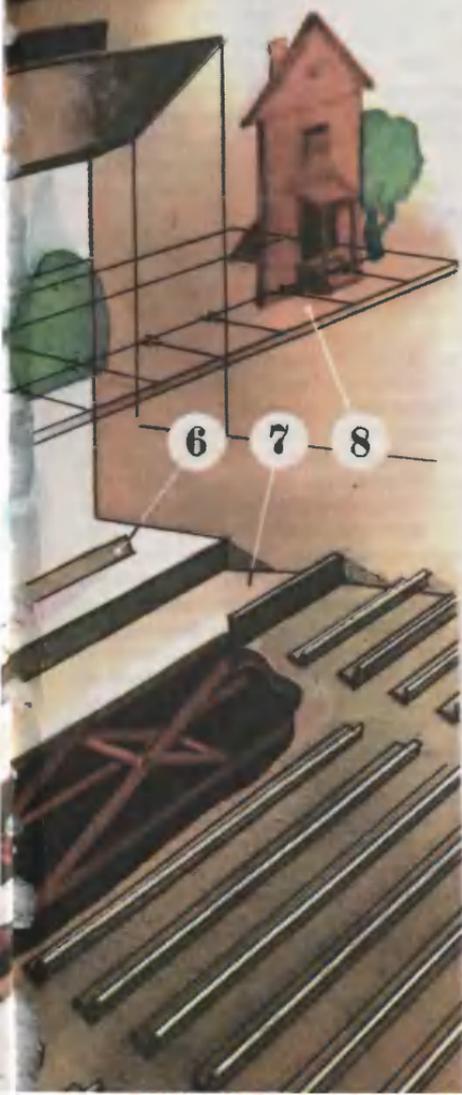
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Командный пункт, откуда помощник режиссера через машинное отделение руководит всеми передвижениями сцены, — пульт управления (5). Небольшие опорные тележки с электродвигателями (4) плавно вращают сценический круг. Справа и слева от него по направлению выкатываются еще две игровые площадки (2,3). Винтовые механизмы, установленные под сценой, поднимают над ней разнообразные стенки и ступеньки (6,7). Рампы (8) передвигаются, а оркестровая площадка (9) может уезжать глубоко вниз, сливаться со сценой, удлиняя ее, или чуть возвышаться над ней. Наверху 68 декорационных (9) и семь осветительных (10) подъемов. Вверх декорации движутся по тяговым канатам (11).

11

10

9



6

7

8

тишину зрительного зала, а за кулисы холодной, опустевшей после спектакля сцены. Техника, которую вы увидите здесь, с успехом опробована многими театрами страны. Но как бы ни были велики ее успехи, она только помощница актера и постановщика, на плечи которых падает и груз славы, и тяжесть провала...

Тебя удивило, как без гвоздей и молотков за десять минут на сцене появился металлургический цех с горящими печами! Это задача не из трудных. Винтовые механизмы, спрятанные под сценическим кругом, могут быстро поднять из его настла шесть разных по величине площадок с наклонными устройствами. Хочешь — стены возводи, хочешь — лестницу строй или «насыпай» горку: травяное покрывало, сброшенное на приподнятый настл, — вот и вся бутафория... А высокие стены цеха и печи с заслонками — обычная декорация, скатанная в трубку и уложенная на одной из полок длинного кассетного сейфа в глубине сцены. «Крыша» этого хранилища — на одном уровне со сценой. А управляют этой декорацией, движущейся по направляющим тросам, примерно так же, как лифтом.

Если смотреть на новую сцену только с технической точки зре-

ния, она предстанет в виде... хорошо налаженного конвейера, почти полностью исключаящего тяжелый ручной труд. Сбоку от нее — пульт управления. Отсюда помощник режиссера подает команды в машинное отделение [оно глубоко внизу, под сценой]. По его командам механики с помощью автоматических блоков управления уменьшают сцену или слегка выдвигают вперед, вводят новые сценические площадки, устанавливая их в заданных положениях. Команда — плавно вращается сценический круг на небольших рельсовых тележках. Еще команда — с боков на сцену выезжают уже одетые декорацией площадки.

Если нужно поместить актеров в вагон поезда, создавая при этом иллюзию движения, — за окном купе, набирая скорость, побегут дома, поля, леса, нарисованные на широкой ленте панорамного механизма. С помощью блоков, вращающих и передвигающих сцену, можно подать на нее настоящий... автомобиль: под партером сделан спуск вниз и на улицу. Если надо по ходу действия показать аэродром, взлет и посадку самолетов, механик внизу нажимает заданную кнопку — сцена слегка приподнимается, и тогда зрители невольно испытывают волнение: кто знает, а вдруг и на самом деле взлетит! А тем временем с верхнего яруса на подвесной монорельсовой дороге опускается макет самолета или ракеты.

Когда 68 подъемников, одновременно работая, меняют декорации, мы видим широкое поле брани или палубу большого военного корабля... Приводные лебедки подъемников спрятаны в особом помещении за толстыми боковыми стенами, поэтому во время спектакля работы механизмов совсем не слышно.

Есть в Художественном особая комната. Комната звуков. Называется она обычно «звукоаппа-

ратная», но прямое ее назначение — совершать чудеса. Правда, современная техника несколько упростила это волшебное занятие: комната заполнена многочисленными магнитофонами, управляют которыми с помощью длинного, гладкого пульта — микшера. Все происходит четко, как на космодроме: оператор смотрит по телевизору спектакль, рядом реле времени. Звонок — надо включить гром, еще звонок — нужен шум дождя. Магнитофоны уже заранее поставлены на звук, звукооператор только следит за автоматическим устройством и регулирует его: чуть громче, чуть тише. Чтобы не случилось какой-нибудь неожиданности со смехом, громом или аплодисментами, включается одновременно несколько магнитофонов: если один не сработает, его выручает «дублер», на сцене же полный порядок.

Иногда требуется перенести место действия в дикое горное ущелье, иногда — в бушующий океан. Здесь тоже помогает электроника. В комнате установлен аппарат, который представляет собой «кухню звуков»: он их смешивает, отдаляет, делает непонятными и загадочными. Вздых, свист, шум ветра, обыкновенный скрип двери... Собранные вместе, непосвященным эти звуки кажутся таинственными. Во многих театрах страны сейчас собраны настоящие звуковые библиотеки. На деревянных полках стоят толстые коробки, а в них... гудок паровоза, крик чайки, выстрелы — короткие пистолетные, долгая дробь пулемета... Для каждого спектакля свои звуки. Задолго до премьеры звукооператор «примеряет» их к действию. Аппараты — магнитофоны, усилители — репетируют вместе с актерами. Динамик, установленный на колосниках или в люстре, заставляет искать глазами пролетевшую птицу, невольно ежиться при звуках грозы и дождя.

Чудесные превращения совершает театральный свет. Он переносит то в глухую тайгу, то в бескрайнюю пустыню — время и пространство подвластны ему. Мгновенные вспышки импульсной лампы — и вот уже ожило небо над тобой, молния прочертила его или ты вспыхнула зарница.

Вспомните цех металлургического комбината... Доменные печи, раскаленный металл. А в голевском «Ревизоре», наоборот, свет спокойный, ненапряженный — оператор заранее, до начала действий набирает программу на пульте световой установки: при первом акте освещение мрачное, ручка стоит на цифре 4, в третьем много света — ручка поворачивается к цифре 2.

В сложных, так называемых световых спектаклях все установки света работают на полную мощность. Оператор управляет всеми четырьмя программами — разноцветно пылает пульт, как шпаги, скрещивают лучи прожектора. Огневое метание синих, оранжевых, темных бликов создает иллюзию кипящего металла; зрителям даже жарко становится от одного впечатления, что они рядом с пылающей домной. А вдохновенная игра артистов и вовсе заставляет позабыть о ненастоящем огне. И как же иначе! Ведь обязанность этого большого оркестра техники — помогать главному действующему лицу — АКТЕРУ.

«Только тогда, когда хоть в одном театре нашей страны появится вполне современное построение сценической площадки и оснащение ее такой же современной техникой, мы увидим рождение нового театра», — говорил за несколько лет до открытия Художественного известного советский режиссер Н. Акимов. И вот он родился, новый театр. Техника стала такой же необходимой для него, как актерский грим, как театральные костюмы.

И. КЛЕНСКАЯ

**МЕТАЛЛИЗИРОВАННАЯ БУМАГА.** Пластмасса, стекло, керамика и даже бумага могут проводить электрический ток и обладать световыми теплоотражательными свойствами, если их поверхность покрыть сверхтонкой металлической пленкой. Установку для нанесения покрытий разработали сотрудники конструкторского бюро вакуумных покрытий при Госплане Латвийской ССР. Детали из диэлектрических материалов помещают в камеру, из которой откачивают воздух. Через вольфрамовые спирали пропускают очень большой ток, и в вакуумной камере образуется распыленное облако вольфрама. На поверхности деталей оседает токопроводящая пленка в 0,05 микрона.

**РЕЛЬЕФНАЯ ОТДЕЛКА.** Как избежать однообразия во внешнем облике панельных домов, не нарушая при этом ритмичной работы конвейерных линий домостроительных комбинатов? Кажется, тут заложено неразрешимое противоречие. Ведь, чтобы внешняя отделка одного дома отличалась от другого, нужно много форм. А обилие разнообразных форм и стоит дорого, и значительно снижает производительность линии. Специалисты объединения «Стройпластмасс» предложили заменять не сами формы, а устанавливаемые в них матрицы. Они изготавливаются из высоконаполненного поливинилхлорида размером, кратным 300 мм. Теперь простой перестановкой матриц, как при игре в «пятнашки», в форме можно получить различные рельефные сочетания. На очищенный поддон формы укладываются матрицы. На них наносится водосталкивающая эмульсия и устанавливается металлическая арматура. Подготовленная форма поступает на пост укладки бетона. Далее изделие проходит все обычные стадии производства. А вот и первенец. В Москве на Большой Полянке построен дом из панелей с рельефной поверхностью. Игра светотеней не только оживила внешний вид дома, но и полностью укрыла швы между блоками.



**ТРАВА-ФИЛЬТР.** Чтобы предотвратить загрязнение окружающей среды отходами производства, на промышленных предприятиях сооружаются настоящие фабрики по переработке сточных вод. Они оснащаются все более сложным оборудованием, занимают все большую территорию. А иельзя ли этот процесс упростить, если выслать, как действует механизм очистки воды в природных условиях? С этой целью ученые из службы сельскохозяйственных исследований департамента земледелия США провели в штате Аризона эксперимент. Сточные воды, содержащее большое количество соединений аммония, они направили в канал, ложе которого засеяли бермудской травой. Результаты получились обнадеживающими. Один гектар бермудской травы

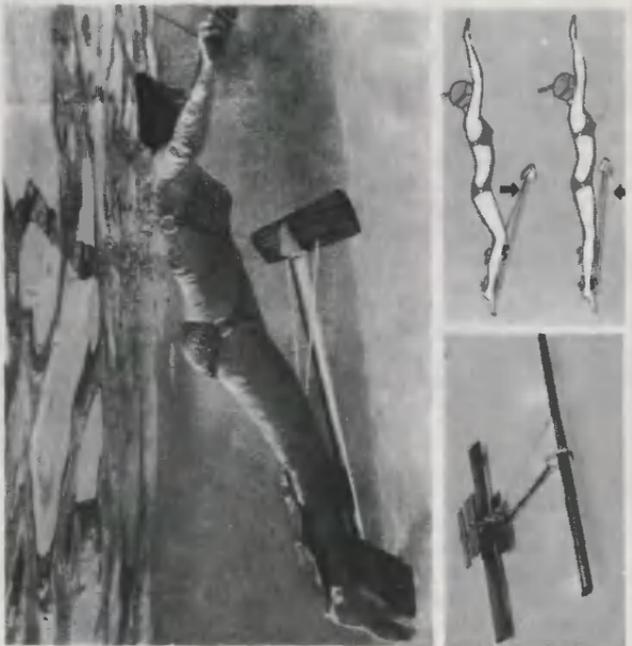
очищает 8,5 тыс. м<sup>3</sup> воды в год, а ложе канала площадью 400 га очистит стоки города с миллионным населением.

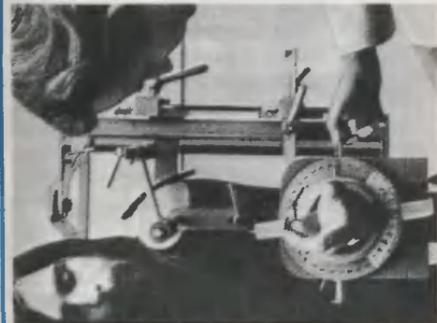
**БЕТОН ЗАМЕДЛЕННОГО ДЕЙСТВИЯ.** Исследования, проведенные болгарскими учеными, показали, что добавление в бетон сульфата алюминия, солей цинка и некоторых других веществ существенно замедляет процесс его твердения. Казалось бы, что в этом хорошего? Нужно, пожалуй, придумать что-то ускоряющее твердение. Однако не всегда быстрее означает лучше. По прочности, морозоустойчивости, водонепроницаемости и коррозионной устойчивости бетон превосходит своих скороспелых собратьев. Кроме того, если свежий слой этого бетона наложить на старый, то образуется монолит без традиционного шва на стыке.

**ПДВВДНОЫЙ ПЛАНЕР.** Этот несколько необычный аппарат называется аквонор. Он предназначен для пловцов и подводников. Аппарат состоит из алюминиевой трубки и дюралюминиевой перемычки, имеющих форму крыла. Приводится

он в действие одними ногами посредством таких же движений, как и при плавании способом «дельфин». Тело пловца должно быть горизонтально, руки вытянуты вперед — они служат только для управления. Поскольку руки свободны, пловец может взять

с собой кинокамеру или ружье для подводной охоты. Аквонор позволяет развивать большую скорость или проплывать большее расстояние при меньшей затрате сил. Шестидесятилетний изобретатель аппарата Кол Гонгвер проплыл с ним 40 км за 12 час. (США).





**ИЗМЕРИТЕЛЬ МУЗЫКАЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ.** Возможности музыканта-исполнителя высчитывают не только от того, как развита у него слух, — так считает доктор Кристоф Вагнер из ФРГ. Не меньшая роль принадлежит здесь подвижности суставов, гибкости кистей и пальцев. Доктор Вагнер разработал несколько приборов, объемно определяющих предел, которого может добиться тот или иной ученик. Превзойти этот предел, по мнению Вагнера, невозможно никакими тренировками.

**ФУНИКУЛЕРЫ НА ЛЕСОРАЗБОТКАХ.** Маленькие вагончики на гнательной подвеске дороги чаще всего предназначаются для отдыхающих. Кратчайшим путем — по прямой — через ущелья, горные речки и прочие препятствия доставляют они экскурсантов к развалинам древней крепости или горнолыжников на вершину заснеженного склона. Наверное, именно надежная работа фуникулеров независимо от состояния дороги, времени года и погодных условий привлекла внимание румынских лесозаготовителей. Специалисты из города Брашова разработали и успешно испытали комплексную установку для вывоза древесины из леса с помощью грузовых фуникулеров. Оказалось, что если использовать для привода трактор мощностью 65 л. с., то грузоподъемности вагончиков 5 т рабочий радиус действия установки может достигать 2 км. Преимущество канатной дороги состоит еще и в том, что спиленные поленья вывозятся полостью, вместе с сучьями — снижаются потери древесины и уменьшается загрязнение леса отходами.

Применение фуникуле-

ров в четыре раза увеличило производительность труда и почти в два раза снизилось себестоимость продукции.

**КОМБАЙН ДЛЯ ПЛЯЖА.** Хотя этот трактор с прицепным орудием очень похож на обычную сельскохозяйственную машину, он убирает не урожай, а ржавые железные банки, разбитые бутылки и другой мусор, оставленный посетителями английских пляжей. Прочесывая пляж, машина забирает мусор вместе с песком, песок просеивается, а мусор направляется в бункер. Может быть, поэтому комбайн называют еще «пляжным чесальщиком».

**ГАЗ ПО ПОЧТЕ.** Если исследователю требуется для опытов несколько миллилитров газа, зачем везти целый баллон. В ФРГ придумали небольшие пластмассовые мешочки, упроценные фольгой. Заполнив газом низкого давления, их можно пересылать даже по почте.

**АСФАЛЬТ... ПОД ЗЕМЛЕЙ.** Орошение пустыни — дело сложное, вода быстро ухорит в песок вглубь. В Японии испытывается машина, способная укладывать асфальтовую ленту шириной 3 м на глубине 1 м под землей. Слой асфальта может надежно удерживать воду, и пустыня станет садом.





# КЛЮЧЕВАЯ ВОДА

РОМАН ВАЛИШИН

*Рассказ*

...Когда же я впервые пил воду из родника, бьющих возле нашей красивой речки Ута? Кажется, тогда, когда босиком бегал по лугам и собирал землянику. Или в тот день, когда ходил на прополку в поле еще совсем мальчонкой и, усталый от жажды, приник губами к роднику? Вода в этих родниках холодная, даже зубы ломит. Первый глоток сразу же освежает, восстанавливает силы. Вкуснее той воды я больше никогда и нигде не пил. И с тех пор вся моя жизнь связана на прочно, родники, с вами...

Помню, как во время войны

мать, усталая, приходила поздно домой с поля или луга. На плече у нее были серп или коса, а в руке сарва<sup>1</sup> из бересты. В ней мать всегда приносила ключевую воду, как она всегда нам говорила, помогающую от всех недугов. И мы, детвора, пили ее жадно, как волшебный целебный напиток.

Помню и другое. Я, уже взрослый человек, собираюсь на учебу в институт. А мама, прихватив сарву, ушла к речке Ута. Она вернулась быстро и из ключевой воды вскипятила чай.

— Это чтобы ты, сынок, при-

<sup>1</sup> Сарва — туесок.

## Коротко об авторе

Роман Григорьевич Валишин — молодой удмуртский прозаик. Он рано познал труд. После окончания школы несколько лет работал в своем колхозе. Поэтому в его произведениях с особой теплотой выписаны образы сельского труженика, рабочего, инженера и сельских ребят.

Работая редактором отдела в газете «Советская Удмуртия», молодой писатель много ездит по республике, встречается с интересными людьми, которые нередко становятся героями его рассказов и повестей. Автор рассказов не только любит свой край, но и хорошо знает его, умеет подмечать даже незначительные изменения в жизни страны, близких ему по делу и духу людей и ярко и эмоционально донести все до читателя.



кипел к родной земле, не забыл ее, — сказала она.

С тех пор прошло около четырнадцати лет, но из сердца никак не уходит тот чай, не забываются слова матери.

А еще запомнилась в родном доме широкая, очень тяжелая лавка, на ней мы любили спать, расстелив мохнатую овчину, кислотный запах которой щекотал нос. Овчины эти отец обрабатывал сам. Помню, он прикреплял их к полатям и начинал обрабатывать. Орудием для выделки была, как и в старину, раздвоенная палка с железным скребком. Отец надевал ногу в петлю на конце палки и нажимал вниз. Скребок, прикрепленный между развилкой палки, соскребал с овчины мездру слой за слоем. Овчина постепенно делалась эластичной. Отец долго и упорно возился со шкурой. За это время мама успевала несколько раз сходить за ключевой водой. А я как замороженный смотрел на ловкую работу отца и не осмеливался заговорить. Несколько раз порывался

спросить отца, как это он не пережет овчину, но, увидев задумчивое, суровое лицо отца, даже не открывал рот. Наш отец вообще не любит много говорить. Мама его за это часто упрекала: «Ты, Григорий, молчун, как рыба. Если бы даже тебе платили за каждое слово по рублю, и тогда ты, наверное, не стал бы говорить. Изо рта масло, что ли, выльется, боишься его открыть?» Да что говорить, мой отец больше молчит, а вот отец моего друга Митрея, что живет через два дома от нас, когда мы были маленькие, с нами даже в лошадки играл. Присядет, бывало, на палку и скачет, приговаривая: «Айда! Но! У меня самая быстрonoгая лошадь». Вот так. А мой отец суров и нелюдим...

Я вот помню, как первый раз просил у отца чемодан, когда собирался ехать в город на учебу.

— Папа, — сказал я, а сам боюсь, ответит он или нет.

— Чего? — после долгой паузы буркнул он.

— Мне чемодан бы...

— А я где возьму? И что это еще за блажь? — продолжая заниматься своим делом, ответил отец.

У нас в доме не было ни одного чемодана. А сундуков, обитых блестящими полосками железа, стояло несколько. Не знаю, чего уж там лежало, но мне кажется, они были просто пусты.

— А знаешь, может, Микаль даст... Сын его офицер. В каждый приезд оставляет чемодан, — опять после долгой паузы неожиданно говорит отец и уходит из дому. Возвращается отец от соседа быстро и с чемоданом. Он стал разговорчивей, просветлел лицом.

— Учиться надо, — говорит он, продолжая свою работу. — Это правда. Что ни говори, а лучше профессии, чем учитель, пожалуй, нет...

В ту ночь я никак не мог уснуть. По крыше монотонно барабанил дождь. Ветра нет. Уже на востоке небо прояснилось от туч, зарумянилось, ветки черемухи под окном неподвижны, лишь листья вздрагивают от падающих капель дождя и пляшут на фоне просветленного неба. Чувствую, что мать с отцом тоже не спят.

— Григорий, ты помнишь, какую только букву я знала? — шепчет мать.

— Да...

— Скажи какую, — не отстаёт мать.

— «У». Спи ты, — ворчит отец.

— Помнишь, — okazывается... В детстве кто-то мне сказал: «Вот с такой буквы, Ульяна, твое имя начинается». С тех пор и помню. А когда ты, Григорий, был на фронте, я узнала и остальные. Специально ходила к учителю. И научилась. А то беру твое письмо в руки и так и этак поверну, а бумага молчит. А сейчас просто не верится: мой сын едет в институт. Григорий, ты что, спишь?

— Нет.

Кто-то открывает дверь. Наверное, мать. Вот она, ступая, как кошка, мягко, подходит ко мне. Садится на край постели. Молчит. Гладит мои волосы. Я взял ее руку и прижал к лицу. Чувствую, как кровь толчками идет по жилам ее руки. Вдруг на мое лицо упала теплая капля. Это слеза матери. Я весь съехался, чтобы не выдать своего волнения, и еще крепче сжал мамину руку. А слеза ее, точно капля горячей ртути, жжет мое лицо.

— Мама... Я никогда не забуду, никогда... — шепчу я и навечно хочу запомнить запах ее натруженных рук.

Она не спрашивает, чего я не забуду. Она все понимает, ее чуткое сердце нельзя обмануть.

Да, я никогда не забуду зимние вечера, когда бревна избы трещат от мороза... На столе коптит керосиновая лампа без стекла. Картошка, сваренная матерью для нас, уже давно съедена вместе с кожурой. В избе холодно, даже пар курится от дыхания... Все мы одеты в старые шубенки, ждем из лесу мать. Вот наконец она возвращается с долгожданными дровами. Это значит, что в доме будет тепло!

Не забуду, мама, твои шершавые, но ласковые руки, красные от холода, как гусиные лапы. Они всегда так мерзли у тебя, что не в силах были снять промерзшие лапти. И тогда мы, четверо детей, бросались к тебе и помогали. Портянки так примерзали к лаптям, что их трудно было оторвать.

Плохо я спал последнюю ночь перед отъездом. Чуть уснул перед рассветом и увидел сон, будто отец и мать упрасивают меня взять их с собой. При этом отец тщательно выделяет шкуру, а мать то и дело бегаёт к роднику за водой... Проснулся я в тревоге и жалости к матери, которая все еще сидела возле меня и держала мою руку.

— Дай ему поспать. — буркнул отец, услышав, что я заворочался на постели.

— Поговорить хочется, когда еще увижу, — ответила мать и всхлипнула.

— Вам всем только бы поговорить, — снова буркнул отец. Оказывается, он давно уже встал и занимается хозяйством: растопил печь, дал корове сена, подогнал к дому колхозную лошадь, запряженную в телегу на рессорном ходу.

Мы молча попили чаю, вынесли мой несложный багаж на телегу, укрыли сеном. А мать все суетится возле меня, словно курица возле своего выводка. Что-то все говорит, наставляет, улыбается сквозь слезы. Сестренки и братишка галдят: довольны, что их брат один из первых в деревне после войны едет в столицу — Ижевск, город шумный, большой и знаменитый. Только отец, как всегда, хмурый и добродушно ворчит.

— Ну, хватит вам, пора ехать...

А мать все наставляет:

— Осенью холодно будет, сынок. Надевай шерстяные носки... И пиджак у тебя уже старый. Как только отец осенью получит зерно, обновим и пальто и костюм. Продадим одну овечку, тебе помощь будет. В углу чемодана, в мешочке, — сушеное мясо. Как приедешь на место, ешь его, а то испортится...

Никогда не забуду, как мать стояла, держась за вожжи, будто хотела этим удержать меня возле себя. Подол ее синего платья расшит лентами... Рано постаревшее лицо в мучных пятнах — она с утра стряпала мне на дорогу...

— Ой, чуть не забыла, — сказала она, вдруг что-то вспомнив, и убежала в избу. Вскоре она вернулась с родниковой водой в берестяной сарве.

— Вот, сын мой, вода из наших ключей как слеза чистая. Из каж-

дого ключа понемногу черпала. Старики говорят, что если эту воду выпьешь перед дальней дорогой, то человек этот обязательно вернется в свой дом. Все время эта вода будет напоминать о родном крае, речке, лесе. И отецпил ее, отправляясь на фронт, вот из этой же сарвы. Видишь, жив остался. Возвратился. Пей, сынок, пей. В каких бы богатых местах ты ни был, как бы хорошо ни жил, не забывай никогда, сын мой, эту родниковую воду... У нее сила из самых земных глубин...

\* \* \*

Нет, мама, не забыл я вкус той воды. Не забыл я те родники! Спасибо тебе за то, что научила любить родной край, самое дорогое для меня место. Я вернулся в свою деревню. Учю детей в школе. Уверен, что и они полюбят журчание речки Ута, поймут, как бывает вкусна вода в наших родниках.

...Часто бываю у тебя, мама, у заросшего травой небольшого холмика... Иногда приходим вместе с отцом. Он берет с собой берестяную сарву. Возвращаясь домой, он набирает в нее родниковой воды... Он помнит, что ты любила пить чай из родниковой воды...

И всегда, когда вспоминаю мать, обязательно слышу журчание родников у истока реки Ута. А когда пригоршнями пью свежую, как слеза, воду из ключа, то опять вспоминаю маму. Склонившись над ключом, я, как в зеркале, вижу ее нежное, всегда доброе лицо, на плече серп, а в руке берестяную сарву...

Родники! Они есть в сердце каждого, кто любит свою землю.

Перевод с удмуртского

Рис. Р. АВОТИНА

## ОБЛАГОРОЖЕННАЯ ПЛАСТМАССА

*«Из всех отделочных материалов мне больше всего нравится пластмасса. В домашних условиях из нее можно делать декоративные изделия различной формы. А недавно я стал добавлять в пластмассу мелкую крошку разноцветных камней — мрамора, гранита, полевого шпата и т. д. Приготовленную смесь я разогреваю до 180—200° С, затем закладываю в форму и устанавливаю под винтовой пресс. Высылаю вам изготовленные мной образцы.»*

*Валерий Короткий, г. Фрунзе*

## КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

В строительстве сейчас используется множество различных видов отделочных плиток. При налаживании массового производства одно из главных требований заключается в том, чтобы стоимость исходных материалов была невысокой. У Валерия в качестве свя-

зующего используются достаточно дорогие полимерные материалы, поэтому их массовое производство вряд ли целесообразно.

Несмотря на это, его предложение заслуживает внимания. Во-первых, потому что плитки легко изготовить в домашних условиях без применения сложного оборудования; во-вторых, они могут быть различных расцветок и неповторимых узоров; и, в-третьих, они могут найти применение там, где решающее значение придает не стоимости, а весу, например для облицовки санитарных помещений на судах. На крупное современное пассажирское судно требуется не менее 400 т метлахской плитки, и если плитки Валерия окажутся хотя бы в два раза легче, экономия в весе будет немалой. А какие большие возможности у этого материала, если его использовать для различных домашних поделок, например подставок для настольных ламп, торшеров, пепельниц, ручек для ножей и вилок! Да разве можно все перечислить!



В этом выпуске ПБ мы рассматриваем предложение Валерия КОРОТКОГО, отмеченное авторским свидетельством, и ряд других интересных идей.

*Разберемся не торопясь*

## ЗАШЕЛ РАЗГОВОР О ВЗРЫВЕ...

*«Я много читал о том, что для борьбы с танками используются кумулятивные заряды. Я предлагаю использовать кумулятивный эффект и для борьбы с кораблями противника. На торпеде устанавливается заряд с двумя кумулятивными воронками. При попадании такой торпеды в корабль сработает контактный взрыватель, а если торпеда будет проходить под кораблем — заряд подорвется магнитным взрывателем. Кумулятивные воронки образуют направленный взрыв, значит, большая часть энергии пойдет на поражение корабля противника...»*

Кроме того, я предлагаю устройство, которое позволит разогнать небольшую пулю до скорости 10—15 км/сек. Выстрел производится из обычной пушки. После того как снаряд покинет ствол, подрывается кумулятивный заряд. Так как снаряд пролетает небольшое расстояние, то практически не успевает отклониться от заданной траектории, а потому пуля будет продолжать путь, намеченный снарядом. Вследствие огромной скорости пуля будет двигаться по прямой, поэтому упростится прицел и само прицеливание: не надо будет делать упреждение».

*Александр Марченко, г. Тетиев Киевской области*

Прежде чем рассматривать, реальна или нет идея Саши Марченко, предупреждаем: эксперименты даже с незначительным количеством взрывчатых веществ ребятам проводить запрещается. Почему — объяснять даже не нужно. Только специалисты, только в лабораториях, оборудованных специальными средствами защиты исследователя от ударной волны, выделяющегося тепла, осколков, могут проводить опыты.

Все известные взрывные процессы могут протекать в режиме горения, взрыва или детонации. Небольшая скорость горения порохов — метательных ВВ позволяет применять их в качестве «начинки» артиллерийских и ружейных гильз для стрельбы. Дробящий взрыв производят ВВ, у которых переход из дозрывного состояния в конечные продукты

происходит за сотысячные и миллионные доли секунды. В момент взрыва все образующиеся газы «заточены» в объеме исходного вещества. А так как объем газов превосходит в тысячи раз исходный, то давление достигает сотен тысяч атмосфер. Резкий удар газов вызывает дробление или сильные деформации скалы, металла или другой среды, в кото-



Заряды различной формы отличаются между собой фронтами ударной волны. Стрелками на рисунках обозначены направления разлета продуктов взрыва. Окружности красного цвета показывают распро-

рой были расположены ВВ. Поэтому, если бы Александр Марченко попытался выстрелить при помощи даже некумулятивного, а простого заряда бризантного ВВ, то оно не выбросило бы пулю, как это делает порох, а раздробило бы ее на мельчайшие осколки, а заодно и то орудие, из которого «стреляли».

Детонация распространяется с постоянной и максимально возможной для данного ВВ скоростью, превосходящей скорость звука в данном веществе. Проходящая по ВВ волна называется волной детонации. При определенных условиях горение может перейти во взрыв, взрыв — в детонацию и наоборот.

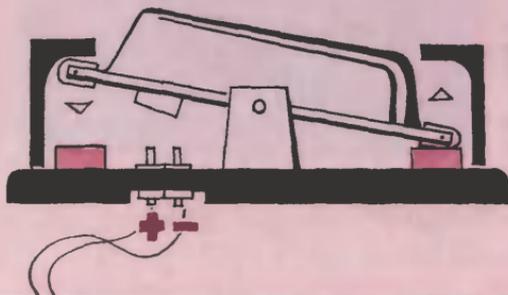
#### УПРАВЛЕНИЕ ВЗРЫВОМ

Разрушительное действие взрыва зависит не только от вида или сорта ВВ, величины заряда, но и

от формы заряда, от положения его относительно окружающей среды, от положения точки возбуждения взрыва заряда и т. п. Заранее рассчитанное использование всех этих условий для достижения наибольшего эффекта — это и есть управление взрывом. Создание кумулятивного эффекта взрыва — одна из разновидностей управления.

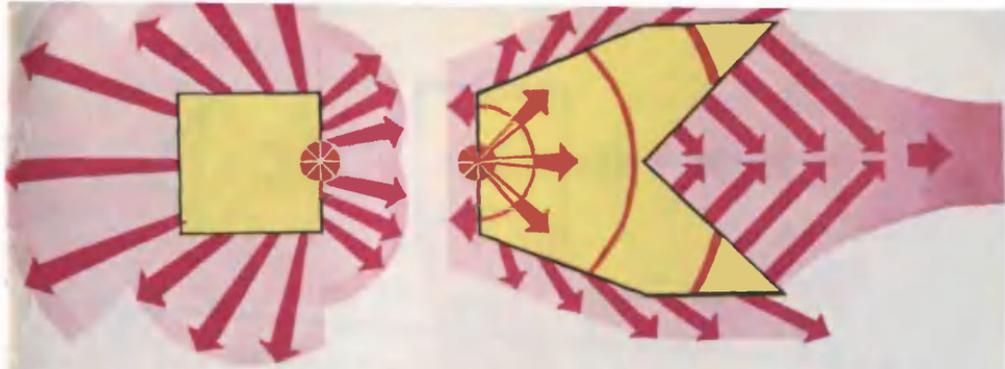
Когда же он возник и в чем его особенности? Вооружимся «лупой времени» и рассмотрим процесс взрыва в простом тротильном заряде. От точки возбуждения взрыва волна детонации распространяется со скоростью 7 км/сек. За ее фронтом ВВ уже не существует: вместо него остаются лишь сильно сжатые и нагретые до десятков тысяч градусов газообразные продукты взрыва. Они, преодолевая сопротивление воздушной среды, разлетаются с начальной скоростью 3 км/сек,

### Стенд микроизобретений



### ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ С МАГНИТОМ

«Существует большое количество конструкций выключателей, но фиксируются они в том или ином положении, как правило, при помощи стальной пружины. Пружинки эти очень маленькие, поэтому сборка выключателей — довольно кропотливая работа», — пишет Анатолий Викто-



странение фронта волны детонации, зеленого — зону химической реакции. Красные кружки представляют собой точки возбуждения взрыва, красные штрихи — продукты взрыва, еще не успевшие разлететься.

формируя в воздухе мощную ударную волну. Пока что скорости детонации и разлета продуктов взрыва различны. На рисунках показано, как форма заряда и положение точки инициирования влияют на разлет продуктов взрыва.

Около ста лет тому назад было замечено, что если на рабочей поверхности заряда есть углубление, то в месте соприкосновения его с разрушаемым объектом происходит значительное повышение местного действия взрыва.

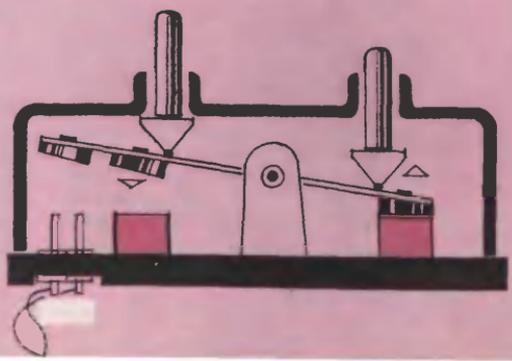
**КУМУЛЯТИВНЫЙ «ДЫРОКОЛ»**

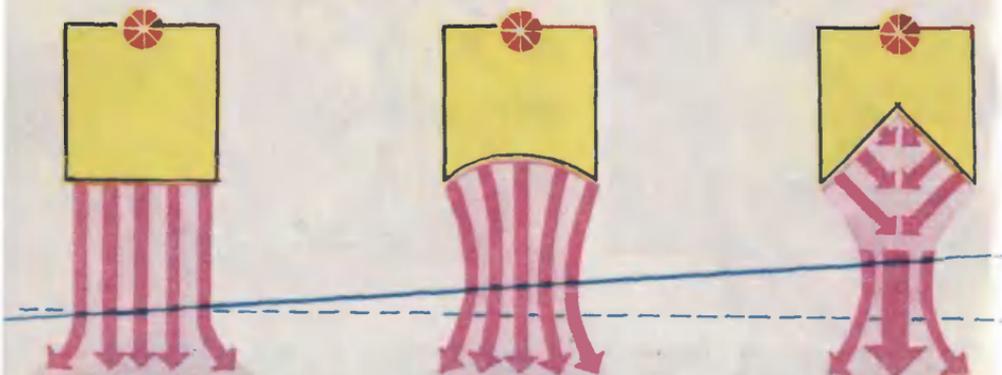
Перед нами два одинаковых по весу и форме цилиндрика из тротила. Если в одном из них сделаем в торце выемку конической формы, то он и станет кумулятивным зарядом Б. При инициировании простого заряда А продукты

взрыва начнут разлет от нижнего торца под углом от 0 до 14° к нормали. В заряде Б они тоже начнут разлет под углом 0—14° к нормали, но уже не плоского торца, а конической выемки. В ней в каждый последующий миг встречаются два вектора, выражающих кинетическую энергию двух симметрично расположенных частиц продуктов взрыва. Их скорости складываются по закону параллелограмма. Но, как мы уже знаем, скорость детонации составляет 7 км/сек, а начальная скорость разлета продуктов взрыва — порядка 3 км/сек. Поэтому, хотя столкнувшиеся в начальное мгновение частицы резко увеличили свою скорость, они снова оказываются под воздействием «обгоняющих» их продуктов взрыва, образовавшихся в последующее мгновение.

Так происходит самоуплотнение продуктов взрыва, увеличение их

ров из поселка Боровский Кустанайской области и предлагает новый тип выключателя, где вместо пружин используются магниты. Такой выключатель, конечно, будет больше по размерам, но зато надежнее. Ведь магнит не пружина — он будет долго и исправно работать. Очень похожую конструкцию выключателя прислал и Михаил Букшпун из Ростова-на-Дону.





Каждая поверхность формирует свою ударную волну. Чем меньше угол выемки в теле заряда, тем сильнее обжатие кумулятивной струи

скорости и мощности, формируется сжатая кумулятивная струя, резко отличающаяся своими параметрами от веера продуктов взрыва заряда А.

Форма кумулятивной выемки сильно влияет на результаты взрыва. Как видно на рисунке, даже при одном диаметре заряда радиус кривизны выемки определяет и диаметр обжатия кумулятивной струи, и фокусное расстояние — то расстояние от заряда, где происходит максимальное обжатие кумулятивной струи. Здесь у нее наибольшая пробивная сила.

Преодолевая сопротивление воздуха или другой преграды, струя теряет свою энергию и стремится расширяться в окружающем пространстве вплоть до выравнивания параметров с окружающей средой. Но если перед взрывом в фокальной плоскости поместить броневую плиту, то

струя проколется ее, как дырокол бумагу.

Если по каким-либо причинам кумулятивная полость будет заполнена водой (на всем протяжении формирования струи), то кумулятивный эффект не возникнет и подводный заряд Александра Марченко сработает как обыкновенный заряд...

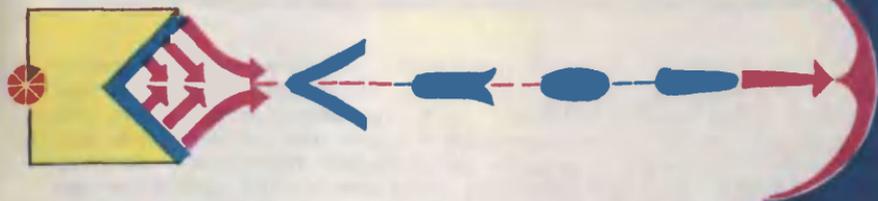
#### МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ «МОЛНИЯ»

Если облицевать кумулятивную выемку тонким листовым металлом, то пробивная способность значительно повышается. При взрыве облицовка обжимается, последовательно превращаясь в «воронку», «тюльпан», «зерно» и веретенообразную «иглу»... Тонкая иглообразная струя, мчащаяся со скоростью 17,6 км/сек, расплавляет и пробивает бронелиту с силой порядка 500—1000 т на 1 кв. см! При этом диаметр «про-

#### САМОВЫТАСКИВАТЕЛЬ

«Однажды я видел, как машина застряла в грязи. Камни и доски, бросаемые под колеса, не помогали. И я подумал, что в этом случае пригодится простое приспособление, состоящее из реечного домкрата, мотоциклетной цепи длиной около 2 м и веревки. В опоре домкрата и в кронштейне нужно просверлить отверстия, чтобы через них

свободно проходила цепь. Пропущенную через отверстия цепь фиксируют клином 2 и поднимают домкрат до точки В. Затем цепь заклинивается на опоре домкрата клином 1, и домкрат опускается до точки А. Потом все повторяется». На страницах ПБ уже было опубликовано несколько подобных предложений. Автор этого Юрий Губанов из города Каширы Московской области.



I II III IV V

и ближе ее фокус к заряду. Если выемку облицевать металлическим листом, то, пройдя через ряд последовательных фаз обжатия (I—V), металлическая облицовка пробивает бронею.

жженного» отверстия в 10 раз превосходит диаметр струи...

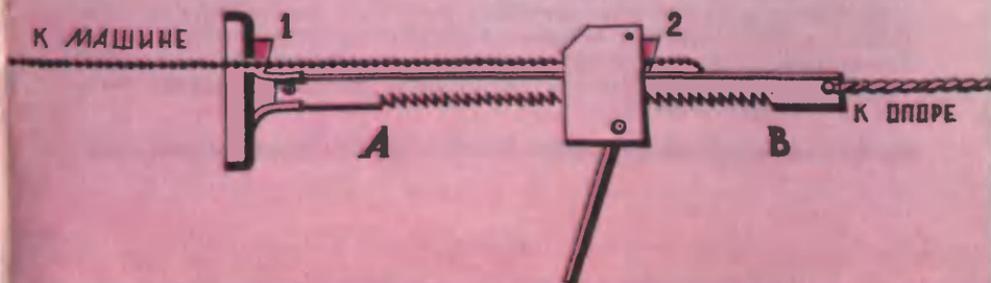
После всего сказанного нетрудно понять, что произойдет с пулей, которую Саша попытался бы «запустить» при помощи кумулятивного заряда. Предположим, что кумулятивная струя пощадит пулю и, не повредив ее, сообщит ей свою скорость. Конечно, при скоростях 10—17 км/сек пуля, как и метеор, мгновенно сгорит... Но, увы, даже до этого дело не дойдет: кумулятивная струя, не сдвигая пулю ни на один миллиметр, мгновенно превратит ее в расплавленную магму и «выплонет» раскаленной плазмой. На превращение пули в плазму пойдет немало энергии струи, и ее разрушительное действие будет этим только ослаблено.

Кумулятивный эффект находит все более широкое применение в мирных, созидательных целях.

Кумулятивными снарядами проделывают в скальных породах или мерзлых грунтах скважины для закладки основного заряда, шурфы для скоростной установки опор линий связи и электропередачи, анкеров канатно-подвесных дорог и фуникулеров, удаляют пробки, образовавшиеся в трубах.

В зависимости от поставленных задач кумулятивным зарядам (КЗ) придается различная форма, вес или конструкция. Так, угольковые или полуцилиндрические КЗ применяют для резки массивных металлических листов, для откола в нужной плоскости плит в монолитных скалах. Кольцевые КЗ с успехом применяются для обжатия или резки металлических труб и колонн. Оvoidные КЗ используются для создания сверхмощных магнитных полей напряженностью до десяти миллионов эрстед.

Полковник-инженер А. ИВОЛГИН



# Письма из ПТУ

Эти письма адресованы отцу одного «трудного» паренька, Сергея Н. Но так как мне кажется, что они могут представить интерес для многих ребят, я решил опубликовать их в журнале.

## Письмо первое

Уважаемый Константин Андреевич!

Вы, конечно, знакомы со словами Генерального секретаря ЦК КПСС тов. Л. И. Брежнева, произнесенными с трибуны XVII съезда ВЛКСМ:

«Настанет время, и многие нынешние питомцы профессионально-технических училищ станут передовыми рабочими, новаторами производства, героями труда, руководителями предприятий, целых отраслей народного хозяйства». Ленинский комсомол взял шефство над профессионально-техническим образованием, над подготовкой рабочей смены.

Исполняя Вашу просьбу, я познакомился с несколькими профессионально-техническими училищами и теперь пишу Вам обо всем, что увидел и узнал. Но прежде хочу сказать главное: думаю, ващему Сергею будет хорошо в ПТУ.

Теперь подробности: в училища принимают пятнадцати-семнадцатилетних ребят, окончивших восемь классов. Вступительных экзаменов сдавать не надо. Достаточно пройти собеседование в приемной комиссии. Конечно, у тех, кто имел лучшие успехи в восьмилетке, больше шансов быть принятыми.

Профессию ребята выбирают по своему желанию. К сожалению, многие толком не знают, что входит в обязанности электромонтера, и не могут отличить радиомонтажника от специалиста по электронно-вычислительным машинам, и на этой почве происходят досадные недоразумения. Это Вашему Сереже надо непременно учесть и, перед тем как указывать в заявлении, на какое отделение он хочет пойти, побеседовать с мастером или со старшими ребятами, которые уже учатся в ПТУ.

Срок обучения в училище, дающем вместе с профессией и законченное среднее образование (кстати, программа по общеобразовательным дисциплинам такая же, как в десятилетке), три года. Пока ребята учатся, им бесплатно выдается форменное обмундирование (синие костюмы, белые рубашки с галстуками), спецовка; они получают бесплатное питание. Кормят из расчета рубль пять копеек в день. Кормят вполне прилично. Во всяком случае, никто не пожаловался, что ходит голодным или недоволен едой. Кроме того, ребят обеспечивают бесплатными билетами в кино, теат-

ры, на стадионы. За дни, когда нет занятий, ученики получают компенсацию за питание — девяносто одну копейку в сутки. Оплачиваются и бюллетени. Тем, кто нуждается, дают путевки для лечения. И вот что еще представляется мне очень существенным: за время производственной практики ребятам начисляется зарплата. При этом треть денег ученики получают на руки. Заработанные деньги, я думаю, имеют немаловажное воспитательное значение. Все очень скоро начинают понимать, насколько хорошая работа ценится дороже плохой!

Своими трудовыми доходами, как я заметил, мальчишки и девочки гордятся, а училище следит за тем, чтобы деньги ребята обязательно отдавали матерям, в семью. И это, я думаю, тоже очень правильно.

Вы, Константин Андреевич, высказывали опасение, что в ПТУ «поступают далеко не лучшие ребята». Ну что сказать по этому поводу? Откровенно, дело выглядит так: с каждым годом контингент по своему уровню все улучшается и улучшается, особенно это стало заметно в тех училищах, которые вместе с профессией дают и среднее образование.

Прием заявлений начинается в мае. Но многие родители приходят и раньше. Приносят документы: справку из школы, метрику или паспорт, медицинскую справку (форма 286) от школьного врача, справку с места жительства и фотокарточки. После сдачи документов кандидаты проходят медицинский осмотр, если все оказывается в порядке, предстают перед приемной комиссией. Разговаривают с ребятами благожелательно, помогают сориентироваться в выборе профессии. Требуют неопременного согласия родителей на поступление их сына или дочери в ПТУ и только после этого зачисляют в учащиеся.

Учебный год начинается 1 сентября. Вначале четыре дня в неделю у ребят бывает теория и два дня практика, а с третьего курса время делится поровну — три дня теории, три — практики.

Выпускникам училища присваивают рабочие разряды: слесарям и электромонтерам — 2—3-й; токарям, фрезеровщикам, строгальщикам — 3—4-й, а наладчикам — 4—5-й разряды. Это гарантирует им заработок после училища от 90 до 150 рублей в месяц, а в отдельных случаях и выше.

Учебная программа рассчитана так, что у мальчишек и девочек остается порядочно времени на занятия в спортивных секциях, участие в самодеятельности, чтение, отдых.

Очень мне понравились мастера профессионального обучения. Как правило, народ это прочно прикипевший душой и к своему делу, и к ребятам. Умеют подойти к любому. Дисциплина поддерживается строгая, это верно. Но и уважают своих воспитанников мастера всерьез... Впрочем, подробнее об этом в следующем письме.

Вас беспокоит, Константин Андреевич, не будет ли Сереже слишком трудно в ПТУ? Скажите, а Вы уверены, что Вашему сыну обязательно должно быть легко в жизни? И надо ли, чтобы было легко?..

С уважением

**АНАТОЛИЙ МАРКУША**

# КЛУБ «XYZ»



X — знания,  
Y — труд,  
Z — смекалка.

Клуб ведут преподаватели,  
аспиранты и старшекурсники  
МФТИ.

В этом выпуске участники конкурса экспериментаторов найдут ответы на вопросы третьего тура и смогут оценить свои шансы на победу. По просьбе поступающих в институт даем задачи вступительных экзаменов.

## КОНКУРС

*«Подумал — сделал,  
сделал — подумай»*

### Ответы на вопросы третьего этапа «ОПТИКА»

1. Если с помощью каждой из двух собирающих линз получают резкое изображение нити лампочки на стене, то меньшее фокусное расстояние у той линзы, которая расположена ближе к стене. Это справедливо, если изображения нити получены уменьшенными.

Если изображения нити лампочки получены увеличенными, то фокусное расстояние меньше у той линзы, которая оказывается дальше от стены.

Действительно, обозначим через  $a$  — расстояние от нити лампочки до собирающей линзы, а через  $b$  — расстояние от линзы до стены. Используя формулу линзы, получим  $F = \frac{a \cdot b}{a + b}$ . Так как

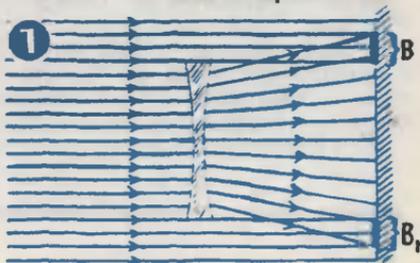
расстояние  $a + b$  постоянно, то при уменьшенных изображениях ( $b < a$ ) фокусное расстояние  $F$  меньше у той линзы, у которой  $b$  будет меньшим. Если изображения получаются увеличенные

$b > a$ ,  $F$  меньше у той линзы, у которой  $b$  будет больше.

2. При нагревании собирающей стеклянной линзы увеличиваются радиусы кривизны ее поверхности и уменьшается коэффициент преломления стекла. В результате фокусное расстояние линзы уменьшается.

Следовательно, если изображение нити лампочки на экране было увеличенным, то, чтобы резкость изображения при нагревании не изменилась, линзу следует приблизить к экрану. Если изображение нити уменьшенное, то при нагревании линзу следует удалить от экрана.

3. Если в плоскопараллельный



кусок льда в заморожена стеклянная рассеивающая линза, то кусок льда работает как рассеивающая линза. Получившуюся систему можно представить состоящей из двух линз с одинаковыми радиусами кривизны: двояковогнутой стеклянной линзы и двояковыпуклой линзы из льда. Так как показатель преломления стекла  $n = 1,5$  выше показателя преломления льда  $n = 1,3$ , то рассеивающая линза из стекла играет преобладающую роль в получившейся системе, и она рассеивает падающий на нее свет.

4. Если линзу, при помощи которой получается изображение свечи на экране, заменить непрозрачным зеркалом с маленьким отверстием в нем, величина изображения свечи останется прежней. Это становится понятным и из геометрического построения изображения свечи.

5. Если половину линзы, при помощи которой получают изображения предмета на экране, закрыть непрозрачным листом, то величина и положение изображения не изменятся. Освещенность изображения уменьшится в 2 раза, так как световой поток уменьшился в 2 раза.

6. При рассмотрении слова НОС через собирающую линзу правильное его написание можно видеть тогда, когда оно находится от линзы не далее фокусного расстояния. В этом случае линза работает как лупа: изображение слова НОС получается прямым, увеличенным и мнимым.

Если изображение слова НОС получено на экране, то правиль-

ное написание его будет видно во всех случаях: и когда изображение на экране увеличенное, и когда оно уменьшенное.

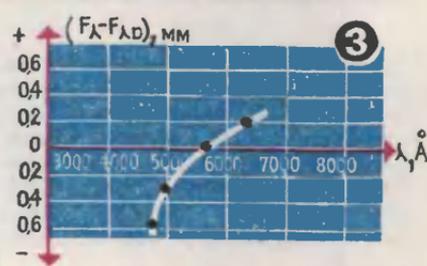
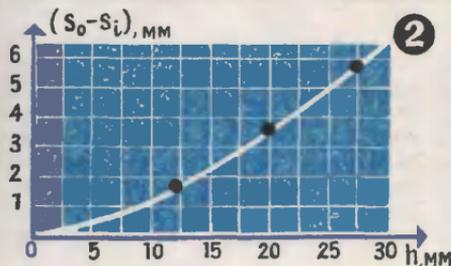
7. Можно получить увеличение освещенности и с помощью рассеивающей линзы. Из рисунка 1 видно, что участки В и В<sub>1</sub> на экране за линзой освещены больше, чем они были освещены в отсутствие линзы. Это можно проверить, если проделать опыт с помощью очков для близорукых: на листе бумаги, поставленном на пути солнечных лучей, после очков будут видны два светлых круга, каждый из которых ограничен светлой каймой. Освещенность в пределах каймы будет больше, чем освещенность, создаваемая прямыми солнечными лучами.

8. Приводим результаты измерения сферической абберации стеклянной собирающей линзы, диаметр которой 50 мм и фокусное расстояние для параксиальных лучей  $S_0 = 160$  мм. Измерения проводились с кольцевыми диафрагмами в параллельных лучах.

$h$  — смещение луча от оси линзы,  $S_0 - S_i$  — смещение точки пересечения лучей с оптической осью линзы.

Из графика 2 видно, что чем дальше лучи отстоят от оптической оси линзы, тем ближе к линзе смещается точка их пересечения с оптической осью.

9. Измерения, проведенные со стеклянной собирающей линзой, дали следующую зависимость изменения ее фокусного расстояния от длины волны света. На



# Вступительные

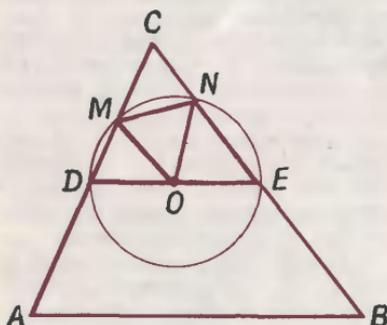
## МАТЕМАТИКА. ЗАДАЧИ

1. Решить уравнение

$$\log_2 \log_3 (2x+3) + \log_{1/2} \log_{1/3} \frac{x+1}{2x+3} = 1.$$

2. Первый член арифметической прогрессии, содержащей больше трех членов, равен  $\frac{1}{3}$ , а последний равен 4. Определите сумму этой прогрессии, если известно, что при делении каждого ее члена на номер этого члена получается геометрическая прогрессия.

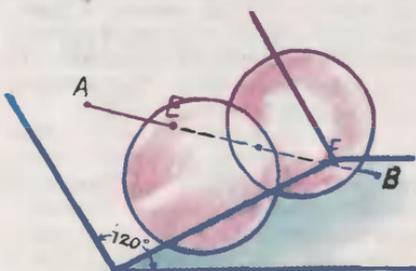
3. В треугольнике ABC на средней линии DE, параллельной стороне AB, как на диаметре



построена окружность, пересекающая стороны AC и BC в точках M и N. Найдите MN, если  $BC=a$ ,  $AC=b$ ,  $AB=c$ .

4. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sin(x-y) = 2 \cos x \cdot \sin y \\ \cos(2x+y) + \cos(x+y) \cdot \cos x = 0. \end{cases}$$



5. Две равные сферы радиуса  $r$  касаются друг друга, и каждая из них касается обеих граней двугранного угла, равного  $120^\circ$ .

Через общую точку касания этих сфер проведена прямая, пересекающая грани угла в точках A и B. Отрезок AB делится сферами на четыре равные части. Определите длину отрезка AB.

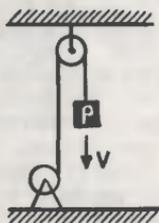
графике 3 по оси абсцисс отложена длина волны света  $\lambda$  в ангстремах ( $1 \text{ \AA} = 10^{-8} \text{ см}$ ), а по оси ординат — изменение фокусного расстояния линзы в миллиметрах. Изменение фокусного расстояния отсчитывалось от его величины для лучей желтого цвета.

10. Из результатов измерения хроматической аберрации стеклянной линзы видно, что чем меньше длина световой волны, тем меньше фокусное расстояние линзы и тем больше преломляет линза коротковолновые лучи. То есть чем короче длина

# ЭКЗАМЕНЫ

## ФИЗИКА. ЗАДАЧИ

1. Груз весом  $P = 1$  т опускается лебедкой с постоянной скоростью  $V = 4$  м/сек. Какова будет максимальная сила натяжения троса при внезапной остановке лебедки, если коэффициент упругости троса  $K = 0,5$  т/см?



2. Когда количество водяных паров в воздухе больше и во сколько раз — в ноябре, после месяца затяжных дождей с мокрым снегом при  $0^\circ\text{C}$  и относительной влажности 95%, или в июле, после месяца сухой погоды при  $35^\circ\text{C}$  и влажности 40%? Давление насыщенного пара при  $0^\circ\text{C}$   $P_1 = 4,6$  мм рт. ст., при  $35^\circ\text{C}$   $P_2 = 42$  мм рт. ст.

3. Ток, протекающий через сопротивление  $R = 100$  ом, изменяется во времени по закону  $I = k\sqrt{t}$ ,

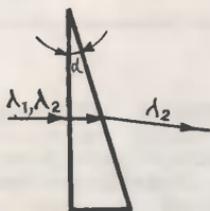
световой волны, тем больше коэффициент преломления стекла. Следовательно, коэффициент преломления стекла для синих лучей больше, чем для красных.

11. У современных фотоаппаратов объективы представляют систему склеенных между со-

бой различных линз. Линзы подбираются так, чтобы свести к минимуму сферическую и хроматическую aberrации. Поэтому не следует удивляться, если, проводя опыты по измерению aberrации фотоаппарата, вы не обнаружите ее проявления.

где  $k=1$ , если время измеряется в секундах, а ток в амперах. За какое время на сопротивлении выделится количество тепла  $Q = 3,5$  кдж?

4. В спектре излучения аргонового лазера наиболее интенсивными являются линии с длинами волн  $\lambda_1 = 4,88 \cdot 10^{-5}$  см и  $\lambda_2 = 5,15 \cdot 10^{-5}$  см. При каких значениях преломляющего угла  $\alpha$  призмы, поставленной на пути лучей, из нее выйдет пучок, содержащий только компоненту  $\lambda_2$ ? На первую грань призмы лучи падают нормально. Зависимость показателя преломления материала призмы от длины волны имеет вид  $n = 1 + \frac{a}{\lambda^2}$ , где  $a = 2,38 \cdot 10^{-9}$  см<sup>2</sup>.



бой различных линз. Линзы подбираются так, чтобы свести к минимуму сферическую и хроматическую aberrации. Поэтому не следует удивляться, если, проводя опыты по измерению aberrации фотоаппарата, вы не обнаружите ее проявления.

## МАТЕМАТИКА. РЕШЕНИЯ

1. Используя равенство

$$\log_{1/k} a = -\log_k a = \log_k \frac{1}{a},$$

преобразуем исходное уравнение в эквивалентное:

$$\log_2 \log_3 (2x+3) = \log_2 2 + \log_3 \log_2 \frac{2x+3}{x+1}.$$

Отсюда после потенцирования получаем:

$$\log_3 (2x+3) = \log_3 \left( \frac{2x+3}{x+1} \right)^2.$$

Еще раз потенцируя, сокращая на отличное от нуля выражение  $(2x+3)$ , находим  $x_1 = \sqrt{2}$  и  $x_2 = -\sqrt{2}$ . Нетрудно проверить, что исходному уравнению удовлетворяет лишь корень  $x = \sqrt{2}$ .

Ответ:  $x = \sqrt{2}$ .

2. Пусть  $a_1, a_2, \dots, a_n$  — арифметическая прогрессия, у которой  $a_1 = \frac{1}{3}$  и  $a_n = a_1 + d(n-1) = 4$ .

Прогрессия

$$b_1 = \frac{a_1}{1}, b_2 = \frac{a_2}{2}, \dots, b_n = \frac{a_n}{n}$$

является геометрической, то есть должно выполняться равенство

$$b_{k-1} \cdot b_{k+1} = b_k^2 \quad (1)$$

для любых  $k$  таких, что  $1 < k < n$ .

Подставляя в (1)

$$b_n = \frac{a_1 + d(n-1)}{n},$$

для  $n=k-1$ ,  $k$ ,  $k+1$ , упрощая и приводя подобные члены, получим  $a_1^2 + 2(k-1)a_1 \cdot d + d^2(1-2k) = 0$ , или (так как  $d \neq 0$ )

$$\left( \frac{a_1}{d} \right)^2 + 2(k-1) \frac{a_1}{d} + (1-2k) = 0,$$

откуда  $\left( \frac{a_1}{d} \right)_1 = 1$ ,  $\left( \frac{a_1}{d} \right)_2 = 1 - 2k$ .

Первому значению отвечает

$$a_1 - d = \frac{1}{3}; n = 12, S = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n = 26.$$

По условию прогрессия содержит более трех членов, следовательно, равенство (1) должно выполняться, по крайней мере, для двух значений  $k$ :  $k=2$  и  $k=3$ . Но при этих значениях  $k$  второй корень дает различные значения:

## ФИЗИКА. РЕШЕНИЕ.

1. Исходя из закона сохранения энергии, приравняем изменение кинетической и потенциальной энергией груза  $P$  к изменению энергии упругой деформации троса:

$$\frac{Pv^2}{2g} + P(x - x_0) = \frac{kx^2}{2} - \frac{kx_0^2}{2},$$

где  $x_0 = \frac{P}{k}$  — удлинение троса под

действием веса  $P$ ,

$x$  — удлинение троса в результате внезапной остановки груза  $P$  (сюда входит и удлинение  $x_0$ ).

Решая полученное уравнение

$$x^2 - \frac{2P}{k}x + \frac{P^2}{k^2} - \frac{Pv^2}{gk} = 0,$$

получим

$$x_{1,2} = \frac{P}{k} \pm \sqrt{\frac{Pv^2}{gk}}; \quad x \approx 20 \text{ см.}$$

Максимальная сила натяжения троса равна:

$$F = k \cdot x = 0,5 \text{ т/см} \cdot 20 \text{ см} = 10 \text{ т.}$$

Ответ: 10 т.

2. Применяя уравнение состояния идеального газа к парам воды, находящимся в воздухе в объеме  $V$ , получим:

$$m_1 = \mu \frac{P_1 V}{RT_1}; \quad m_2 = \mu \frac{P_2 V}{RT_2},$$

где  $m_1$  и  $m_2$  — масса паров воды

$$\left(\frac{a_1}{d}\right)_2 = -1 \text{ при } k=2 \text{ и}$$

$$\left(\frac{a_1}{d}\right)_2 = -5 \text{ при } (k=3),$$

что одновременно не может иметь место.

Ответ:  $S=26$ .

3. Пусть  $O$  — центр окружности. Треугольники  $DOM$  и  $EON$  равнобедренные, при этом:  $\angle ODM = \angle OMD = \angle A$  и  $\angle OEN = \angle ONE = \angle B$ . Отсюда следует, что  $\angle OMN = \angle ONM = \angle C$  и  $MN = 2 \cdot ON \cdot \cos \angle C$ .

По теореме косинусов  $c^2 = a^2 + b^2 - 2a \cdot b \cdot \cos \angle C$ , откуда находим  $\cos \angle C = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}$ .

$$\text{Ответ: } MN = \frac{c}{4ab} \cdot (a^2 + b^2 - c^2).$$

4. Используя формулы для синуса разности и косинуса суммы, после приведения подобных членов приведем систему к эквивалентной:

$$\begin{cases} \sin x \cdot \cos y = \frac{3 \sin y \cdot \cos x}{2 \cos^2 x \cdot \cos y - \sin^2 x \cdot \cos y} = \\ = \frac{3 \sin y \cdot \cos x \cdot \sin x}{2 \cos^2 x \cdot \cos y - \sin^2 x \cdot \cos y} \end{cases}$$

Упростим второе уравнение системы, используя первое, получим эквивалентную систему:

$$\begin{cases} \sin x \cdot \cos y = 3 \sin y \cdot \cos x \\ (\cos^2 x - \sin^2 x) \cos y = 0, \end{cases}$$

которая распадается на две системы:

$$a) \begin{cases} \sin x \cdot \cos y = 3 \sin y \cdot \cos x \\ \cos y = 0 \end{cases}$$

$$б) \begin{cases} \sin x \cdot \cos y = 3 \sin y \cdot \cos x \\ \cos^2 x = \sin^2 x \end{cases}$$

Система а) имеет решения

$$x = \frac{\pi}{2} + \pi n, \quad y = \frac{\pi}{2} + \pi m;$$

Из второго уравнения системы б) следует, что  $\cos x \neq 0$ , поэтому система б) эквивалентна системе

$$\begin{cases} 3 \sin y = \operatorname{tg} x \cdot \cos y \\ \operatorname{tg}^2 x = 1 \end{cases},$$

которая, в свою очередь, распадается на две легко решаемые системы:

$$1) \begin{cases} \cos y = 3 \sin y \\ \operatorname{tg} x = 1 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} \cos y = -3 \sin y \\ \operatorname{tg} x = -1 \end{cases}$$

$$1) x = \frac{\pi}{4} + \pi n; \quad y = \operatorname{arctg} \frac{1}{3} + \pi m$$

$$2) x = -\frac{\pi}{4} + \pi n; \quad y = \operatorname{arctg} \frac{1}{3} + \pi m.$$

в воздухе соответственно в ноябре и июле,  $\mu$  — молекулярный вес паров воды,  $R$  — универсальная газовая постоянная,  $P_1$  и  $P_2$ ,  $T_1$  и  $T_2$  — давление и температура паров воды, содержащихся в воздухе в ноябре и июле соответственно.

Поделив одно выражение на другое, получим ответ:

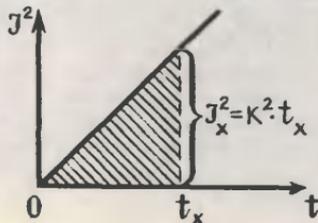
$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{P_2 \cdot T_1}{P_1 \cdot T_2} = \frac{0,4 \cdot 42 \text{ мм рт. ст.} \cdot 273^\circ \text{ К}}{0,95 \cdot 4,6 \text{ мм рт. ст.} \cdot 308^\circ \text{ К}} \approx 3,4.$$

Ответ: в июле в 3,4 раза больше.

3. Количество тепла, выделившееся за время  $\Delta t$  на сопротивлении  $R$  при прохождении через него тока  $I$ , равно:

$$\Delta Q = I^2 R \cdot \Delta t.$$

В данном случае  $I^2$  меняется линейно со временем  $I^2 = k^2 t$  и





# НА ПОРОГЕ ВЕЛИКОЙ ТАЙНЫ



Хотя история науки уходит в дремучую глубь веков, профессия ученого даже в минувшем веке казалась редкой и несколько странной. Жюль-верновский Паганель довольно точно выражает тогдашнее ходячее представление об ученом: знает он много, но в жизни до крайности непрактичен.

Такое представление опиралось на то, что люди в то время не видели практической отдачи от науки, от работы ученого. Отдача, конечно, была, но между открытием и его применением проходили десятки, иногда сотни лет.

В наш век этот разрыв значительно сократился, и теперь уже никто не сомневается в огромном практическом значении работы ученого. Да и сама наука все больше ускоряет свой бег: растет не только скорость, но и ускорение ее развития! Так что же, наступит время, когда на земле не останется никого, кроме ученых!..

Думается, однако, что этого не произойдет. И не только потому, что надо же кому-то заниматься и другими делами, но и потому, что далеко не всякий способен стать ученым. А кто способен! И вообще, в чем суть научного творчества? Как делаются открытия? Как ученый разгадывает тайны природы, находит решение задач, выдвигаемых перед людьми жизнью! Благодаря чему происходит озарение! Сегодня есть целая наука, специально изучающая закономерности научного творчества, она называется эвристикой. В названии этом слышна переключка с «Эврика!» — знаменитым восклицанием Архимеда после его не менее знаменитого открытия.

Успехи молодой науки пока невелики. И опыта ей еще не хватает, да и предмет ее исследования необычайно сложен. Как сказали бы наши предки, «тайна сия велика есть». И эвристика сегодня стоит лишь на пороге этой великой тайны.

Ученым на помощь спешат машины — они уже сейчас умеют доказывать теоремы, разрабатывать методику лечения болезней и даже немножко играть в шахматы. Но вот делать открытия они еще не умеют. Ибо человек владеет таким средством, которое пока что упорно уходит от программирования, — интуицией! Там, где машина способна лишь вслепую перебирать варианты, человек с ходу отбрасывает все ненужное, концентрируя внимание на главном, как полководец, сосредоточивающий превосходящие силы на решающем направлении...

Увлекательному, захватывающе интересному рассказу об эвристике, о ее первых и важных достижениях, о ее трудностях и проблемах, о перспективах ее развития посвящена книга Рафаэла Бахтамова «Для кого падают яблоки!» [М., «Детская литература», 1973]. После того, что сказано, вас не удивит ее название: оно связано все с тем же озарением, радостным следствием которого оказывается открытие, изобретение, усовершенствование. А если вам захочется подробнее познакомиться с затронутыми в книге вопросами, к вашим услугам небольшой список литературы, приведенный автором в конце книги.

С. СИВОКОНЬ



## С днем рождения, пионеры!

19 мая — день рождения пионерской организации. И эти страницы мы посвящаем делам и мечтам ребят в красных галстуках.

Рассказываем вам о юном рационализаторе из Каунаса и о заслуженном рационализаторе Литовской ССР, который воспитывает пионеров.

Знакомим с научно-фантастическим проектом восьмиклассника из Донецка.

А фотографии дадут вам представление о буднях ребят из Клуба юных техников Новосибирского аэрогородка.



В Каунас меня позвали письма. Одно из них было таким.

*«Дорогая редакция!*

*Во втором номере вы написали о том, что каунасским пионером помогал строить трассу для гонок автомобилей рабочий Ромуальдас Стачюнас. Расскажите о нем, пожалуйста».*

*Женя КОВТУН,  
Володя ЯНКОВЕНКО,  
г. Харьков*

### «ПЕРЕДАТЬ СЕБЯ!»

Наверное, самая высокая точка в городе — место, где стоит Каунасский Дворец пионеров. По крайней мере, мне так показалось, когда я минут пятнадцать поднималась по очень крутой асфальтированной дороге.

А там меня уже ждал давний друг нашей редакции, заведующий отделом техники Дворца пионеров Зигмас Людосович Аугявичус: его ракетомоделисты испытывают разработанные в нашем юношеском КБ схемы и обычно занимают первые или призовые места на Всесоюзных соревнованиях.

С верхнего этажа по лестни-





цам мы спустились куда-то вниз, в просторное светлое помещение, которое язык не поворачивается назвать полуподвальным.

Представляете ли вы себе, что такое гонки электромобилей в зале? Огороженная бортиком замкнутая тридцатиметровая трасса, с крутыми поворотами, подъемами и спусками. По всей ее ширине проложены четыре латунные дорожки: по ним стремительно движутся маленькие, чуть больше спичечного коробка, автомодели. Ими управляют, держа в руках

выносные пульта... Соревнования эти очень темпераментны. Они вызывают у зрителей такую же бурю страстей, как и настоящие гонки.

Но вот среди ребят появился коренастый, крепкий человек лет пятидесяти. Сначала он постоял в толпе незамеченным. Заметив его, ребята почтительно расступились.

— А вот и Ромуальдас, — обрадовался Зигмас.

Однажды Аугявичус увидел у пруда за фортом немолодого уже



На фотоверху: лаборатория самых маленьких техников КЮТ Академгородка.

Внизу: академик М. А. Лаврентьев с гордостью показывает американским астронавтам выставку ребячьих самоделок.



человека. Зигмас присмотрелся и сразу узнал в нем Стачюнаса, известного в городе рабочего, заслуженного рационализатора республики. Он, как мальчишка, пускал по воде кораблики, да не простые, радиоуправляемые. «Вот он-то и нужен нашим пионерам, — решил Зигмас. — Уговорю».

Стачюнас сначала отнекивался, смущенно улыбался: «Ну какой из меня педагог?» А потом пришел и увлекся.

Два года делали трассу и маленькие электромобили ребята. Два года приходил сюда по вечерам и в выходные дни слесарь-

**Внимание! Опыт в лаборатории физического эксперимента...**

ремонтник шелкоткацкого комбината имени Зибертаса Стачюнас. Он помогал старшеклассникам-энтузиастам делать автотрассу в подарок к 50-летию пионерской организации имени Ленина.

...Я смотрю на Ромуальдаса Людвиговича и стараюсь понять, во имя чего этот очень занятой и увлеченный своей работой человек, не только отец, но уже дед семейства, тратит на чужих ребят свои редкие свободные часы?

— Наш Ромас старается передать себя, — сказал Зигмас Людосозич.

Да, пожалуй, трудно найти более верное определение.

...В тот вечер работа застопорилась. Для микромоделей нужна была жесь — обычная белая жесь. Но, как назло, куда ни обращались руководители дворца, ее не было: «Через несколько дней приходите».

Ребята приуныли: так хотелось поскорее опробовать свои машины на трассе! И только руководитель Ромуальдас Людвигович хитро посмеивался:

— А ну-ка подумайте хорошенько, где взять такую жесь? Сразу предупреждаю: ответ очень простой. Кто догадается — дарю свою модель. А ну-ка, мальчишки?

Но ребята молчали: это было на одном из первых занятий.

— А у кого дома есть кофе в жестяных банках, поднимите руки?

— О! — первым опомнился Эдгарс Славикас. — До чего же все просто!

Он никогда раньше не работал с детьми. Опытный слесарь-ремонтник, он добрый десяток лет следит за исправностью машин, которые наносят на ткань красивые рисунки. И есть у Стачюнаса хобби: шестнадцать лет занимается радиоуправляемыми судомоделями. Заслуженный рационализатор республики: на его счету больше ста предложений.



Здесь, у трассы, Ромуальдас преображается и становится похожим на своих воспитанников-мальчишек.

— Управляя моделью, помни — ты гонщик, — говорит он мальчишкам перед выходом на трассу. — Когда модель выходит на прямую, сжимай пульт — даешь питание, как шофер газ. А ближе к повороту не забудь сбавить ход. Ну, давай! Старт!

...Честно выполняю все советы Стационаса: вовремя сжимаю и вовремя ослабляю коробочку пульта, а моя модель то норовит застыть на полдороге, то ее заносит на повороте... Оказывается непростое это дело — гонки электромобилей. Видно, дело не только в тренировках: нужно сделать и трассу и машины своими руками.

\* \* \*

А вот другое письмо. Четыре предложения в ПБ прислал Алеша Долгов. Его идеи обратили на себя внимание инженеров.

На листке бумаги в линейку написано: «Уважаемый товарищ консультант! Уже через несколько дней после того, как я послал в ПБ свои предложения, мне стало ясно, что мое крановое устройство не выдержит больших давлений. Изменить его можно, только создав новую конструкцию. И я, кажется, теперь нашел новое решение...»

### АЛЕШИНЫ ИДЕИ

Согласитесь, не каждый взрослый изобретатель может критически пересмотреть свою идею и начать еще раз — с чистого листа. Значит, не час, не два обдумывает Алеша свои предложения, прежде чем отправить в адрес Патентного бюро. Обдумывает и после отправки.

...Алеша сидит напротив меня: высокий для своих тринадцати,



Его первое знакомство со звездами.

серьезный, подтянутый (чувствует себя школа отца), поверх школьной формы аккуратно повязан пионерский галстук.

— Мы как-то с папой поспорили, — говорит он. — В «Кванте» встретил интересную задачу. Смысл ее, грубо говоря, сводится к тому, как ослабить действие гравитации на межзвездный корабль. Я предложил свое решение: сделать корабль разъемным, из двух отсеков... И вдруг в журнале «Земля и Вселенная» встречаю этюдное решение. Понимаю, в споре я был близок к истине!

...Всеми своими идеями Алеша делится с ребятами по звену. А звено у них очень дружное. Еще в начале учебного года Света Бурмак предложила назвать его «Дельфин». И все ребята согласились, потому что дельфин — очень умное и быстрое животное. Так назвали они свою отрядную газету, а Алеша нарисовал на ней эмблему: дельфина, прыгающего в кольцо.

После уроков у дома, где живут Долговы, всегда собирается группа ребят: Алеша рассказыва-

ет о прочитанных книгах. Читает он много: научную фантастику, популярные брошюры, журналы «Техника — молодежи», «Земля и Вселенная», «Наука и жизнь», «Квант».

И я уже не удивляюсь, что Алеша, Юра Столяров, Игорь Трацюк и другие ребята из его класса, собираясь вместе, рассуждают о том, какое топливо наиболее выгодно будет для фотонной ракеты и стоит ли искать для этой цели антивещество. И одновременно с «высоким полетом мечты» выполняют задания Патентного бюро ЮТ — конструируют катапульту для разбрасывания минеральных удобрений.

...На вспаханное поле машина доставляет тонкостенные металлические цилиндры, они крепятся ко дну патрона-контейнера. Выстрел! От цилиндра «отстреливается» яркий, похожий на зонт колпак и, крутясь под действием встречного ветра, равномерно распыляет порошок.

Так представляет себе эту катапульту Алеша. И члены Экспертного совета в основном одобрили его идею.

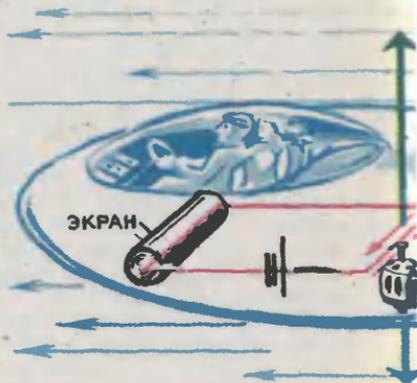
\* \* \*

Час был довольно поздний для ученика 6-го класса: близилось к девяти. У меня в сумке лежал ответ членов Экспертного совета на предложение Алеши. Честно говоря, я все не решалась его отдать. Достала его... «Конструкция вашего пистолета для тира оригинальна и остроумна, — прочитал шепотом Алеша и весь проиял. — А вот предлагаемый вами «кольцевой» подшипник явно неудачен. Он вызывает куда большее трение, чем обычный...»

Прощаясь, я хотела сказать ему что-нибудь ободряющее, но вовремя осеклась: Алеша был сосредоточен. И я поняла, что неудача с подшипником его не обескуражила.

**А. АРЗАМАСЦЕВА,**  
наш спец. корр.

## «Теорети-



## ВОЗМОЖНО!»

Это была очень эмоциональная аудитория. Может быть, потому, что об академической дисциплине никто не имел понятия. И все-таки это была защита. Защита научно-фантастических проектов, разработанных «Главными Теоретиками» каждой дружины пионерского лагеря «Артек».

Фотонные ракеты, действующие за счет аннигиляции вещества и антивещества, бесшумные подводные корабли с водометными двигателями, летающие лодки, гравитационные платформы — таким представляли себе транспорт XXI века пионеры семидесятых годов.

У доски с развешанными чертежами вспыхивали жаростные теоретические споры, оппоненты задавали каверзные вопросы, а че-

# ЧЕСКИ



рез полчаса сами переминались у доски, отвечая своим оппонентам. Советом лагеря и компетентным жюри были одобрены с пометкой «Теоретически возможно» проекты Жени Смирнова из города Клиницы, Ильяса Урпекова из города Тейкова, ленинградца Олега Куликовича. Особенно интересными оказались несколько аппаратов Саши Вертлиба из города Донецка. Один из его научно-фантастических проектов — околоземное такси-магнитолет — мы поместили на 1-й странице обложки. Комментирует проект Саши молодой ученый, консультант патентного бюро ЮТ Константин Гуреев.

Саша предложил использовать для полетов в околоземном пространстве магнитное поле Земли. Все вы изучали в 7-м классе средней школы так называемое «правило левой руки» и знаете,

что магнитные силовые линии Земли действуют перпендикулярно направлению силы тока в проводнике. В корпус своего «такси» Саша поместил замкнутый прямоугольной формы контур. По нему идет электрический ток от генератора. Проходя по участкам цепи, перпендикулярным направлению сил магнитного поля планеты, ток взаимодействует с ним. В результате на оба эти участка действуют силы — на один вверх, а на другой вниз. Казалось бы, аппарат будет кувыркаться. Но Саша предусмотрел это: он заэкранировал один участок контура от действия магнитного поля. Теперь мы можем заглянуть в область пока невозможного, фантастического. Итак, заключим один участок контура в экран так, чтобы ток на этом участке не взаимодействовал с полем. Тогда на аппарат будет действовать сила только в одном направлении — она поднимет его над Землей. Меняя полярность генератора, мы сможем и поднимать аппарат ввысь, и опускать его на поверхность планеты. В аппарате предусмотрен двигатель, который поддерживает контур всегда в одном и том же положении — перпендикулярно к магнитному полю. На корпусе аппарата установлены два маломощных реактивных двигателя для перемещения в горизонтальной плоскости.

Фантастика! Да. Что-то вроде гиперболоида инженера Гарина. Но, претерпев ряд изменений, разве не стал фантастический аппарат А. Толстого всемогущим лазером!

# ТРИСТА ЧУДЕС

**В Москве на ВДНХ открылась Центральная выставка  
«Научно-техническое творчество молодежи»**

И снова по традиции всех наших детских выставок гостей встречает робот. Его привезли ребята из лаборатории радиоэлектроники Курского Дворца пионеров. Робота зовут Протон Электронovich, и он послушно откликается на свое имя.

В этом году экспозиция «Творчество юных» вошла в состав Центральной выставки «Научно-техническое творчество молодежи». И экспонаты отбирались особенно придирчиво. Ведь она работает в дни XVII съезда ВЛКСМ, в год, когда исполняется 50 лет со дня присвоения пионерии и комсомолу имени В. И. Ленина.

Площадь экспозиции — 670 кв. м, а экспонатов оказалось около трехсот!

Самое большое и почетное место заняли конструкции юных рационализаторов. Здесь и приборы в помощь родной школе, и промышленная техника, и сельскохозяйственные орудия.

Юные рационализаторы Медновской школы-интерната Калининской области представили комплект учебно-наглядных пособий по физике: прибор для изучения вращательных движений, электромеханический секундомер, аэродинамическую трубу, модель для изучения молекулярных сил.

А у этой группы экспонатов многолюдно. Кружок ВОИР Энемской средней школы Краснодарского края представил на выставку 11 сельхозорудий для пришкольных участков. (С некоторыми из них вас знакомил на страницах нашего журнала

руководитель Н. М. Обрежа.) Сейчас здесь в зале стоят дисковая косилка, термокультиватор, овощная и зерновая сеялки, электрический рыхлитель...

Посмотрите, как интересуются посетители снегоходом, который сделали ребята из кружка «Юный техник» Горбатовской средней школы Горьковской области. (О них писал наш журнал в № 1 за 1973 г.) Зимой на нем можно с комфортом добраться из села в село.

Ребята мечтают о будущем... Вот модель фантастической универсальной луноходной машины с силовой установкой, герметической кабиной, буром для взятия проб лунного грунта. Ее сделали ученики школы имени А. П. Чехова из города Тирасполя. И не уступает этой машине по замыслу и способу его выражения космическая станция грузинских школьников, которую они назвали «Солнечный парус».

Работы Всесоюзного общества юных химиков имени Д. И. Менделеева, Малой академии наук Крыма, юных астрономов Новосибирска. О многом можно еще рассказать. Следите за журналом: в ближайших номерах вас познакомят с лучшим, что есть на выставке.

**Д. ИВАННИКОВ,**  
методист павильона «Юные  
натуралисты и техники»  
ВДНХ СССР

Первая страница этого номера открывает раздел «Начинающему». Для игры на свежем воздухе им предлагается забытая старая русская игра — летящая стрела; для занятий за столом — бумажная модель автомобиля-цистерны. Здесь же рассказывается о том, как подобрать двигатель для модели, выбрать оптимальную передачу от двигателя на колеса.

Более опытные юные техники, авиамodelисты, по чертежам приложения смогут построить модель самолета-дископлана и провести с ней экспериментальные исследования.

Найдется дело по душе и фотолюбителям. Им приготовлена простая самодельная фотосъёмка для макросъёмки. А для занятий с октябрятами в пионерском лагере несомненную услугу окажет пионерам «Бумажный зоопарк».



НМТ

## ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ  
«ЮНЫЙ ТЕХНИК»

**№ 5**  
**1974 г.**

Любителей новой техники, судомodelистов-экспериментаторов этот номер приложения приглашает на испытательный полигон. Построить увлекательную спортивную самодельку — аквадром с извилистой трассой для моделей с троллеями — задача непростая. Но тем не менее одержать победу в гонках на таком аквадроме заманчиво. Как в настоящих гонках, победить здесь может и слабенькая модель, если ее хозяин в совершенстве овладеет хитрой тактикой трассы, сумеет правильно учесть водную обстановку и соответственно с ней выбрать оптимальный режим движения.

Провода — троллеи аквадрома — не только подводят ток, но и являются своеобразными рельсами, по которым движется модель. Стоит разогнать ее слишком быстро, и она выйдет из повиновения.

# МЕХАНИЧЕСКАЯ ФРЕЗА

Она предназначена для культивации междурядий различных овощных культур и для сплошной обработки почвы. Изготовлена по собственному проекту членами технического кружка ВОИР энемской средней школы № 16 Теучежского района Краснодарского края. Конструкторскую группу возглавил Юра Сорокалетов.

Механическая фреза обладает хорошими эксплуатационными качествами. Ее ножи имеют форму культиваторной лапы.

Возьмите листовую сталь толщиной 2 мм и вырежьте из нее заготовку для обода колеса длиной 1000 мм, шириной 150 мм. Согните обод, пользуясь специальной оправкой, и заварите стык. Потом из той же стали вырежьте два круглых диска, обработайте и закройте ими боковины обода.

Поверхность уже готового колеса-барабана снабдите зацепами, чтобы оно не буксовало во время работы. Зацепы изготавливаются из той же стали в виде уголка, крепятся болтиками или привариваются.

Когда колесо будет готово, отрежьте из полудюймовой водопроводной трубы две заготовки длиной 1100 мм для ручек, расклепайте их и просверлите нижние концы, чтобы можно было надеть их на ось колеса. Верхним же концам придайте необходимый изгиб.

Следующим этапом работы будет изготовление рамы. Возьмите полосовую сталь шириной 30—32 мм, толщиной 6 мм и отрежь-

те две заготовки длиной по 480 мм: это будут ее боковины. Затем, пользуясь чертежом, разметьте и просверлите отверстия. Через второе от края отверстие будет проходить ножевой вал фрезы, поэтому приварите там заранее подготовленные корпуса подшипников.

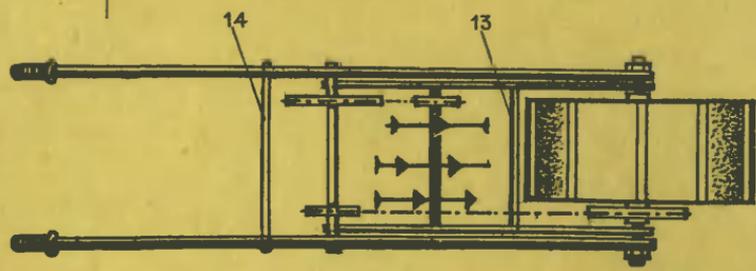
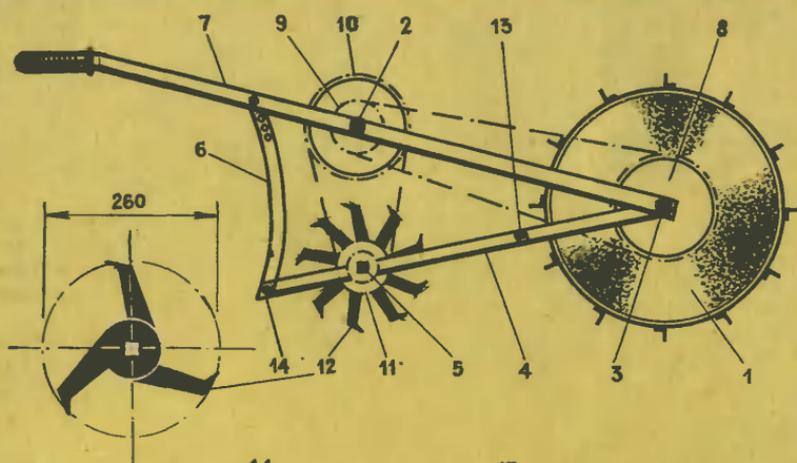
Распорку можно изготовить из полосовой стали 30×4 мм, а поперечину — из прутка. Когда детали рамы будут готовы, можете вытачивать концы ножевого вала, который сделан из квадрата 18×18. Фреза состоит из трех одинаковых ножей, насаженных на вал. У каждого ножа должна быть ступица с квадратным отверстием.

Когда вы окончательно соберете фрезу, не забудьте в целях безопасности закрыть ее ножи специальным кожухом из тонкой листовой стали.

За один оборот колеса фреза совершает 12 оборотов; глубина рыхления почвы — 10—20 мм; ширина обработки за один проход 180 мм; общий вес фрезы 12,4 кг.

**Н. ОБРЕЖА,**  
руководитель кружка

На рисунке: 1 — ходовое колесо; 2 — промежуточный вал; 3 — ось ходового колеса; 4 — рама; 5 — вал фрезы с крестовинами; 6 — подвеска; 7 — ручки; 8, 10 — ведущие звездочки; 9, 11 — ведомые звездочки; 12 — крестовины с ножами; 13 — распорка рамы; 14 — поперечина.



# ЭМАЛЬ



## СВОИМИ РУКАМИ

Искусство эмали известно с давних времен. Технику ее нанесения и рецепты составов цветного эмалевого покрытия мастера держали в секрете. Нередко после смерти мастера приходилось заново изобретать составы.

Всего различают шесть видов художественной эмали. Мы расскажем лишь о двух видах, которые более доступны для освоения.

Эмали (не путайте с эмалевыми красками) в магазинах не продаются. Если поблизости есть фарфоро-керамический завод, руководитель кружка может попросить эмали там. Для эмальерных работ ее требуется очень немного, и мы думаем, что завод подарит кружку некоторое количество. А для тех, кто не сможет достать готовую эмаль, мы в этом же номере рассказываем о том, как ее сварить самим.

Заниматься изготовлением эмалевых изделий лучше всего в кружке.

**ЭМАЛЬ СО СКАНЬЮ.** Скань — это другое название филиграни, о которой мы рассказывали во втором номере нашего журнала за 1972 год. Для тех, кому не удастся найти в библиотеке этот номер, коротко расскажем еще раз о технике скани.

Медная проволока диаметром 0,3—0,5 мм скручивается в две нити. Делается это так: кусок проволоки согните вдвое, образовавшуюся петлю накиньте на гвоздь, а концы зажмите в патроне ручной дрели. Вращайте дрель, и проволока скрутится в ровную и плотную спираль. После скручивания отожгите проволоку, чтобы она стала мягкой: накалите докрасна и остудите.

Сделайте эскиз будущего изделия. Из скрученной проволоки выгните отдельные части сканного рисунка — мы приводим здесь наиболее употребительные детали скани и некоторые образцы простых сканных изделий под эмаль. Приклейте детали нитроклеем к

◀ Серебряная цата с эмалью по скани.  
Новгород, XVI—XVII вв.

пластинке красной меди толщи-  
ной от 0,5 до 1 мм.

Из серебряного припоя любой  
марки, например ПСР-40 (он про-  
дается в магазинах медицинской  
техники), настройгайте драчевым  
напильником опилок и смешайте  
их с пожженной бурой — при-  
мерно три части буры на одну  
часть припоя по объему. Пожечь  
бурю проще всего в чистой кон-  
сервной банке. Насыпьте тонким  
слоем, нагрейте, пока вспучится,  
но не доводите до плавления.  
Когда остынет, перетрите паль-  
цами вновь в порошок.

Наклеенную на пластину скань  
смочите водой и засыпьте смесь  
припоя и буры. Направьте на  
пластину пламя февки — это  
трубка, через которую дуют ртом  
на пламя керосиновой горелки  
(и февка, и горелка изображены  
на рисунке). Сперва прогрейте  
пластину широким пламенем, а  
потом сильным, более острым  
пламенем разгоните припой, пока  
весь он не расплавится и не раз-  
бежится по сканинкам.

Дав пластине остыть, отбелите  
ее в 10-процентном растворе  
серной кислоты. Кипятить в отбе-

ле надо до тех пор, пока весь  
нагар и заплыв буры не сойдут  
с набора и пластина не станет  
светлой. После этого пластину  
ополосните водой и откорцуйте —  
выскоблите стальной щеткой.

Кусочки эмали положите в фар-  
форовую аптекарскую ступку, за-  
лейте водой, чтобы не распле-  
скасть кристаллики, и пестиком  
разотрите в тонкий ровный поро-  
шок, несколько раз промывая во  
время растирания и сливая муть.  
Растертую эмаль положите в ба-  
ночку, залейте водой, чтобы она  
чуть покрыла эмаль, и закройте  
крышечкой.

То же самое проделайте и с  
другими цветами эмали. Избе-  
гайте смешения красок, так как  
смешанные и растертые вместе  
краски не соединяются в один  
общий тон, а покрываются при  
обжиге сплошь цветными мелки-  
ми крапинками. Этого не бывает  
только при соединении прозрач-  
ных красок.

Перед припуском (раскладкой)  
эмалей испытайте их на плав-  
кость, для чего на кусочке ме-  
талла разложите сразу порошки  
всех тонов, поставьте в муфель-



Наиболее распространенные элементы скани



На рисунках приведены простые образцы, выполненные эмалью по скани.

ную печь и следите за последовательностью плавления. Проведя пробу, вы будете знать, какие краски припускать на изделие раньше, а какие потом. Начинать раскладку надо с тугоплавких красок, а те места, где должны быть более мягкие эмали, одновременно загрунтуйте — положите тонкий слой какого-нибудь тона.

Припускайте эмаль так. Возьмите баночку с растертой эмалью, слейте лишнюю воду, оставив столько, чтобы получилась эмалевая кашица, затем подденьте бедрахелем — узкой тонкой метал-

лической лопаточкой — кашицу и перенесите ее на вещь, разгоя тонким ровным слоем так, чтобы эмалевая кашица не набегала на скань и не пачкала ее витки. Из заполненного эмалевой кашицей гнезда сейчас же досуха удалите воду промокашкой.

Раскладка красок требует аккуратности: эмалевый слой не должен превышать высоту скани.

Разложив слой эмали всюду, где должна быть краска, поставьте вещь на железную пластину, просушите около муфельной печи



и затем осторожно, чтобы не ударить, постепенно углубите в печь. Прогрев пластину, поставьте ее в самый жар и следите за плавлe-

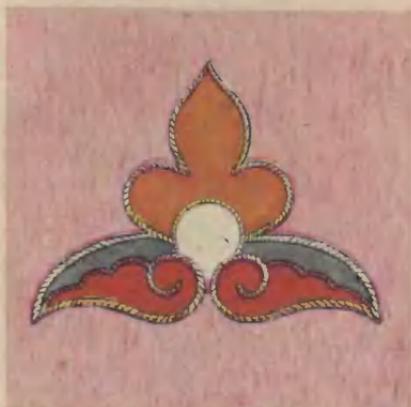
## Как сварить эмаль

Для приготовления эмалей вам понадобятся различные химические реактивы (какие именно, мы перечислим ниже), фарфоровый тигель, муфельная печь, какой-нибудь металлический сосуд, клещи, чтобы держать горячий тигель, и защитные очки.

Допустим, вы хотите сварить желтую эмаль. Возьмите 10 г чистого кварцевого песка ( $\text{SiO}_2$ ), 20 г борной кислоты ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ ),

70 г свинцового сурика ( $\text{Pb}_3\text{O}_4$ ) и 0,5 г двуххромовокислого калия ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ). Тщательно перемешайте все компоненты, засыпьте в фарфоровый тигель и поместите в муфельную печь. При температуре  $550-600^\circ\text{C}$  смесь начнет плавиться. Когда расплав превратится в однородную прозрачную массу, выньте щипцами тигель из печи и вылейте расплавленную эмаль в металлический сосуд с

нием эмали. Как только заметите, что эмаль начала собираться в бугорки и заблестела, сейчас же выньте вещь, дайте ей остыть и снова покройте эмалью, стараясь заполнить промежутки между бугорками. Затем опять, просушив, поставьте в муфель и держите в нем до тех пор, пока эмаль, плавясь, не покроется чуть заметной рябью. Вынув вещь из муфеля, снова покройте ее эмалью и поставьте в муфель, дав сильный жар. Держите до тех пор, пока эмаль не разольется



ровным блестящим слоем и не проникнет во все уголки сканного набора.

Выньте вещь, слегка остудите



у устья муфеля и отставьте в сторону — пусть окончательно остынет. Потом прокипятите вещь в отбеле, пока сканины станут ярко-светлыми.

Сканные работы с припуском эмали не полируются; эмаль лежит ниже сканин, поэтому ее поверхность почти недоступна для полирования.

**ПЕРЕГОРОДЧАТАЯ ЭМАЛЬ.** Медную пластину, вырезанную по размерам будущего изделия, хорошенько отбелите и очистите шабером. На очищенную пластину пунктиром переведите рисунок — это можно сделать керном или чеканом-канфарником.

Проволоку красной меди пропускайте через вальцы, получая таким путем ленточки нужной

холодной водой. При резком охлаждении эмаль сразу затвердевает и растрескивается на мелкие кусочки. Это и есть исходное сырье для эмальерных работ.

Приводим рецепты для получения эмали других цветов.

**Синяя эмаль:**

кварцевый песок — 10 г,

борная кислота — 20 г,

свинцовый сурик — 70 г,

окись кобальта ( $\text{Co}_2\text{O}_3$ ) — 0,5—2 г в зависимости от оттенка.

**Черная эмаль:**

кварцевый песок — 4,5 г,

борная кислота — 20 г,

свинцовый сурик — 70 г,

окись кобальта — 6—12 г.

**Молочная эмаль:**

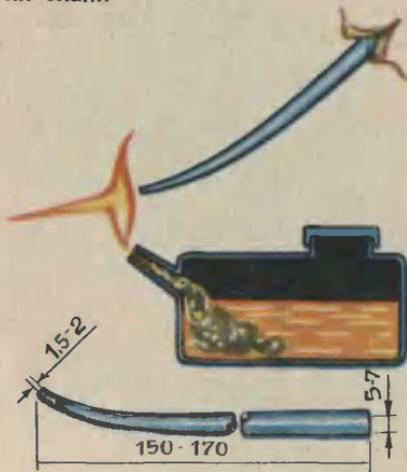
кварцевый песок — 10 г,

борная кислота — 20 г,

свинцовый сурик — 80 г,

криолит ( $\text{NaAlF}_6$ ) — 20 г,

Февка и керосиновая горелка — основные приспособления для пайки скани



высоты и толщины. (Как сделать вальцы, мы рассказывали в прошлом номере.) Провальцованную ленточку смотайте и отожгите. Выгибайте ленточку по рисунку и получившиеся перегородки укрепите на вещи, смазывая их нижнее ребро клеем БФ-2.

Установив перегородки, увяжите весь набор тонкой отожженной железной проволокой. Смочив набор водой, засыпьте его опилками серебряного припоя, смешанными с поженной бурой, — пайка проходит так же. Когда набор остынет, посмотрите, все ли перегородки припаялись, снимите проволоку и отбелите изделие, прокипятив в отбеле.

После этого отмойте набор водой и отчистите все уголки от нагара и буры.

Подготовка, проба и припускание красок производятся так же, как и при выработке эмали со сканью. Однако в дальнейших операциях есть и отличия. Первая прокладка краски служит грунтом и может быть выполнена любым цветом. Потом эмаль нужных цветов раскладывается между перегородками несколько раз в уровень с высотой перегородок. После каждой раскладки эмали вещь опускают в жар.

Когда эмаль заполнит промежутки между перегородками, изделие все сплошь закройте фондоном — прозрачной стекловидной эмалью. Делают это в два-три приема, каждый раз опуская в печь, пока перегородки не окажутся под фондом.

Затем эмаль опилите песчаным бруском, смоченным водой, круговыми движениями руки, пока все перегородки не станут совершенно одинаковой высоты. Опиленную пластину отмойте волосной щеткой и мылом, после чего выварите в крепком растворе поташа и начисто сполосните. После опилки эмаль делается матовой. Для восстановления прежнего блеска вещь опустите в муфель и держите там, пока не появится ровный блеск. После обжига отполируйте эмаль мелкой пемзой, смоченной водой.

Д. ЧИРКОВ

окись цинка ( $ZnO$ ) — 4 г,  
 каолин ( $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ ) — 10 г.  
 Зеленая эмаль:  
 кварцевый песок — 10 г,  
 борная кислота — 20 г,  
 свинцовый сурик — 70 г,  
 окись меди ( $CuO$ ) — 1—2 г,  
 двуххромовокислый калий — 0,2 г.  
 Красная эмаль:  
 кварцевый песок — 10 г,  
 борная кислота — 20 г,  
 свинцовый сурик — 70 г,

окись кадмия ( $Cd_2O_3$ ) — 0,5—2 г.  
 Прозрачная эмаль:  
 кварцевый песок — 20 г,  
 борная кислота — 20 г,  
 свинцовый сурик — 70 г.  
 Химические вещества можно приобрести в магазинах химреактивов или в учколлекторах.

Не забывайте надевать защитные очки, когда будете работать.

Л. ВЕДЕНИН

Сегодня мы публикуем статью о том, как самим построить газовый аккумулятор. Кто-нибудь из вас в будущем станет энергетиком и, может быть, займется разработкой новейших источников питания для электромобилей — вот тогда-то и поможет вам опыт, приобретенный при постройке аккумуляторов, описание которых мы начинаем публиковать на страницах журнала.

## Газовый АККУМУЛЯТОР

В любом аккумуляторе есть положительные и отрицательные пластины с активным веществом, состоящим из различных металлов. В качестве токопроводящей среды обычно применяются водные растворы кислот или щелочей. Такой раствор называется электролитом. При погружении пластин в электролит начнет происходить химическая реакция, и если их замкнуть через измерительный прибор, мы обнаружим, что во внешней цепи проходит электрический ток.

Во время работы аккумулятора, а также при его зарядке можно заметить, что на пластинах выделяются пузырьки газа. Газы, как правило, не участвуют в реакциях и выполняют в электрохимических процессах вспомогательную роль, так что в обычных аккумуляторах разность потенциалов определяется только свойствами металлов, из которых состоят пластины. Но, оказывается, различные газы тоже обладают вполне определенным электрохимическим потенциалом. Значит, эту способность можно использовать для изготовления аккумулятора, в котором роль активного вещества будут выполнять два различных газа.

Газовый аккумулятор был изобретен в 1955 году советским инженером А. Пресняковым.

Важное преимущество газового аккумулятора — простота устройства и высокая экономичность. Для его изготовления не требуются цветные металлы и дорогостоящие материалы. Эксплуатационные качества газового аккумулятора также весьма высоки. Газовый аккумулятор можно долго хранить как в заряженном, так и в разряженном состоянии, и это не отразится на его работоспособности. Он допускает большой зарядный ток, что уменьшает время зарядки. Даже длительные замыкания пластин между собой безвредны для газового аккумулятора, так как в этом случае он хоть и разряжается, но без необратимых процессов в самом активном веществе, как в других типах аккумуляторов.

Газовые аккумуляторы — конструктивно новые источники тока. Их создание стало возможным только после того, как были найдены вещества, способные поглощать газы в большом количестве и удерживать их в себе. Такие вещества называются адсорбентами. Один из лучших адсорбентов — активированный уголь. Поглощая газы, он сам не участвует в химических реакциях.

В таблице, помещенной ниже, показано, какое количество различных газов может быть поглощено одним граммом активированного угля при 15°С и нормальном давлении. Вы сразу же заметите закономерность: газ поглощается тем лучше, чем выше его критическая температура, то есть чем легче он сжимается.

Конструкция самодельного газового аккумулятора показана на

рисунке 1. В емкость 1 налит электролит 2. В электролит опущены два электрода, которые состоят из стержня 3 и мешочка 4 с активированным углем 5. Предотвращает мешочки от смещения перегородка 6, которая изготавливается из любого электроизоляционного материала. Емкость закрывается крышкой 7.

В качестве емкости газового аккумулятора с успехом могут быть использованы, например, баночки для спечей — они продаются в хозяйственных магазинах. Можно взять и стеклянные банки, но их надо покрыть снаружи асфальтовым лаком, чтобы свет не проникал внутрь, а то он будет способствовать разрядке аккумулятора.

Мешочки изготовьте из старого капронового чулка плотной вязки. Шов можно сшить капроновой нитью или паяльником на круглой деревянной болванке.

Один конец мешочка завяжите капроновой нитью наглухо, а во второй, открытый, вставьте угольный стержень от батареек карманного фонаря, отслуживших свой срок. Наполните мешочки активированным углем, хорошо уплотнив его. Загибая края мешочка, обвяжите их капроновой нитью вокруг стержня. Теперь нужно плотными витками обвязать мешочки. Чем больше будет сделано витков, тем лучше кон-

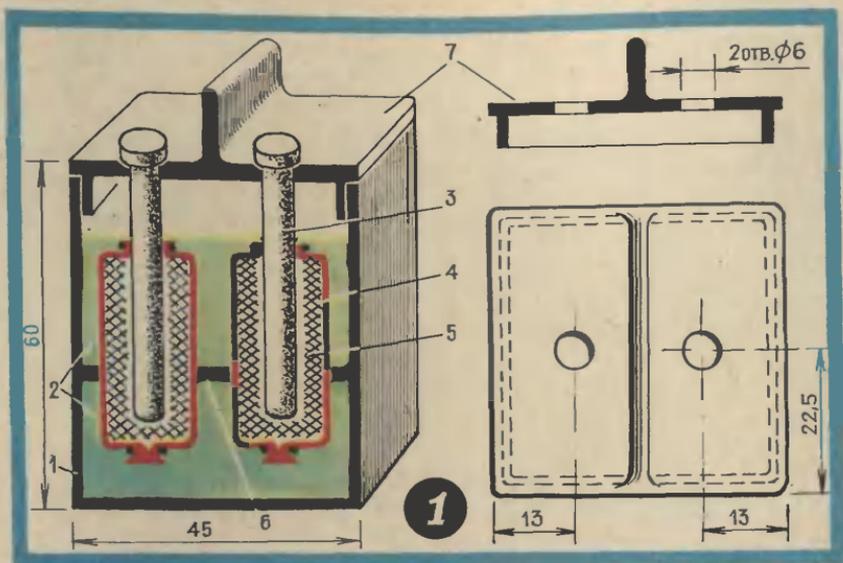
такт угольного порошка со стержнем, тем меньше внутреннее сопротивление аккумулятора, тем он лучше работает.

Электроды нужно укрепить в крышке, а к выходящим наружу концам стержня приделать клеммы.

Лучше всего использовать медицинский уголь, который продается в аптеках, или уголь выработанных противогазов. В крайнем случае древесный уголь можно легко приготовить самому. Для этого возьмите палочки диаметром 5—10 мм, длиной 100 мм (любой породы дерева), свяжите их в пучок ниткой, поместите в железную банку и засыпьте сухим речным песком. Положите банку в печку на горячие угли или на газовую плитку и прокалите, пока из банки перестанут выделяться газы. Дайте остыть песку, после чего извлеките обуглившиеся чурки — их-то и можно употребить в дело. Для получения от аккумулятора емкости в 1 ампер-час потребуются 50—90 граммов активированного угля.

Для электролита лучше всего взять дистиллированную воду, которую можно купить в аптеке, или в крайнем случае колодезную, или водопроводную, предварительно прокипятив ее около получаса и остудив. На каждый стакан воды всыпьте 1—1,5 столовой

№ п/п	Газы	Температура кипения (°C)	Адсорбированное кол-во газа (см <sup>3</sup> )
1	Сернистый газ . . . . .	— 10	380
2	Хлор . . . . .	— 33,9	235
3	Аммиак . . . . .	— 33,4	181
4	Сероводород . . . . .	— 60,2	99
5	Углекислый газ . . . . .	— 78,5	47,6
6	Кислород . . . . .	— 183	8,2
7	Водород . . . . .	— 252,8	4,7



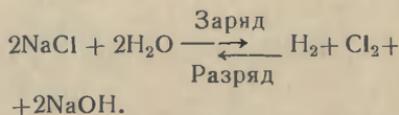
ложки поваренной соли марки «Экстра». Заполните сосуд электролитом и накройте крышкой с электродами, проследив, чтобы электроды были полностью погружены в электролит.

Простейший газовый аккумулятор готов, теперь его осталось только зарядить. Для этого необходимо присоединить электроды к источнику постоянного тока напряжением 4,5 в. Промаркируйте какой-либо яркой краской положительный электрод, нанеся на крышку метку +. Отрицательный электрод можно не маркировать. При повторной зарядке придерживайтесь полярности электродов. Заканчивайте зарядку, когда напряжение на электродах аккумулятора будет 2,2—2,5 в.

При постоянной работе аккумулятора электролит необходимо менять не реже одного раза в неделю. (Запомните, что такая частая замена нужна только для электролита, составленного на основе поваренной соли.)

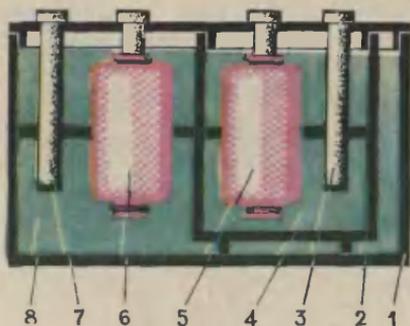
Работает аккумулятор так. При зарядке, когда к электродам подключено напряжение, электролит

разлагается на водород и хлор. Электрод, присоединенный к отрицательному проводу, будет поглощать водород, а к положительному — хлор. Таким образом создается разность потенциалов. Химическая реакция может быть описана уравнением:



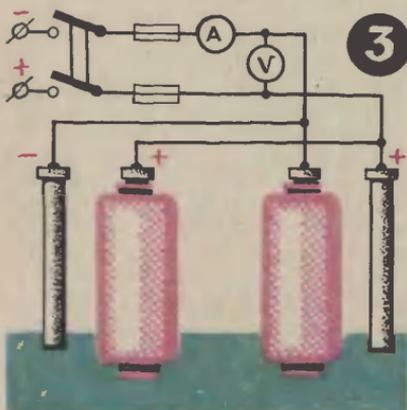
В качестве электролита в газовых аккумуляторах можно применять растворы различных солей, кислот и щелочей. Подбирая электролит, можно осуществить его электролиз на те или иные газы и получить различную электродвижущую силу и емкость аккумулятора. Так, при электролизе слабого раствора серной кислоты получим пару водород — кислород. Раствор питьевой соды даст пару водород — углекислый газ. Вообще подбор электролита открывает очень широкие возможности для эксперимента.

2



На рисунке 2 изображена схема газового аккумулятора, в котором используется пара хлор — сернистый газ. (Если вы вернетесь к нашей таблице, то увидите, что эти газы лучше остальных поглощаются углем.) Довольно высокие характеристики оправдывают конструктивное усложнение.

Аккумулятор состоит из основного сосуда 1, вспомогательного сосуда 2, вспомогательных угольных электродов 3 и 7, электролита 4, которым заполняется вспомогательный сосуд, основных угольных электродов 5 и 6, электролита 8. Размеры аккумулятора подберите, исходя из размеров угольных электродов от батарейки карманного фонаря.



В таком аккумуляторе сернистый газ — носитель отрицательного, а хлор — положительного потенциала. Электролит основного сосуда — раствор поваренной соли, электролит вспомогательного — раствор сернистого натрия (другие названия — сульфид натрия, моносульфид натрия).

Как мы сказали, вспомогательный сосуд должен быть полупроницаемым, то есть пропускать газы, но не пропускать соли, растворенные в электролите. Такой сосуд можно приобрести в магазине химических товаров или изготовить самому, причем самодельный не будет уступать промышленному. Материалы: белая глина, которая используется для побелки, железистосинеродистый калий (другие названия: ферроцианид калия, желтая кровяная соль; не спутайте с железосинеродистым калием — феррицианидом калия), медный купорос. И железистосинеродистый калий, и медный купорос можно купить в отделах фотоматериалов.

Замесите глину до пластического состояния и вылепите из нее стаканчик. Стенки стаканчика должны быть возможно тоньше. Высушите стаканчик, а потом обожгите над горячими углями до такой степени, чтобы бумага, положенная в стаканчик, обуглилась, но не вспыхнула. Лучше, если обжиг провести в муфельной печи, которые бывают в кабинетах химии. После охлаждения наполните стаканчик насыщенным раствором железистосинеродистого калия и оставьте до тех пор, пока наружные стенки его не станут влажными. Вылейте раствор (его можно использовать повторно), дайте стаканчику высохнуть, после чего опустите его на 4—5 часов в насыщенный раствор медного купороса. Растворы нужно готовить на дистиллированной, снеговой или дождевой воде. Надо брать такое количество соли, чтобы обязательно

оставался нерастворимый ее остаток — это и будет насыщенный раствор.

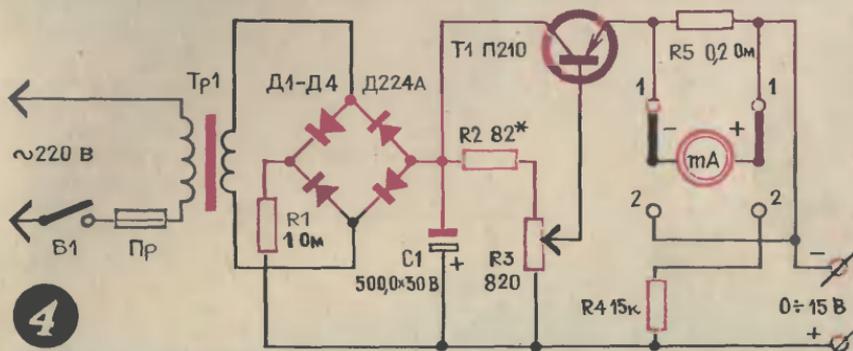
На рисунке 3 показана схема подключения на зарядку аккумулятора с четырьмя электродами.

Схема зарядного устройства изображена на рисунке 4. Потенциометром R3 регулируется ток базы транзистора, в результате чего можно изменять величину напряжения на выходе от 0,5 до 15 В и силу тока в пределах 0—5А. Силовой трансформатор можно использовать от старого радиоприемника или телевизора. На его выходе должно быть напряжение 20 В при силе тока 6 А.

и внутреннего сопротивления прибора, применяемого для измерения величины тока и напряжения.

Зарядное устройство не требует специальной наладки и при правильной сборке готово к работе.

Предложенные нами аккумуляторы могут устанавливаться на моделях автомобилей и судов. Аккумуляторная батарея приведет в движение даже педальный автомобиль, если вы установите на нем электромотор. Но не советуем торопиться — сперва хорошенько рассчитайте (вам поможет учитель физики) параметры



Диоды и транзистор надо монтировать на теплоотводящих панелях или радиаторах. Величины шунта R5 и добавочного сопротивления R4 можно изменять в зависимости от чувствительности

ваших аккумуляторов и их соответствие тому электродвигателю, который вы выберете.

**И. ЧАРИЧАНСКИЙ,**  
преподаватель,  
г. Мелитополь

## Просто советы

При пайке часто пользуются соляной кислотой. Это не совсем удобно: пары кислоты вредны для здоровья. Лучше, когда вы паяете легкоплавкими припоями, пользоваться насыщенным раствором хлористого цинка в воде. Можно также приготовить пасту из 15 весовых частей хлористого цинка и 85 частей вазелина. Нагрейте вазелин в эмалированном сосуде до 90° и, непрерывно помешивая, влейте в него насыщенный раствор хлористого цинка. Полученную пасту нужно мешать до полного ее остывания.

# САМОЛЕТ

В 11-м номере нашего журнала за 1972 год мы рассказали, как смастерить очень маленькую летающую модель планера, корпус которого делается из спички, а крылья и оперение — из бумаги. Наши читатели Андрей Александров и Игорь Литвяков из Риги, после того как удачно испытали эту модель, придумали свою и прислали нам описание — вы мо-



Большинство наших читателей сразу поняли правило: использовать при постройке моделей только спички, бумагу и клей. Ну и крохотный кусочек пластилина, который нужно прилепить к носу модели для центровки. Инструмент — линейка, карандаш, ножницы, немного шкурки.

Конфигурация самолета Васи Кругового из города Бекабада Узбекской ССР на первый взгляд мало отличается от традиционных форм (рис. 1). Но Вася пошел на маленькую хитрость, благодаря которой ему удалось увеличить длину фюзеляжа, не утяжеляя модель. Зачем, подумал он, пропускать спичку через все крыло и стабилизатор? Давай-ка приклеим ее к крылу только одним кончиком, отрезав головку, а другим — к стабилизатору. Отрезанный маленький кусочек спички с головкой приклеим к носу планера, а к ней потом будем лепить пластилин для центровки.

Некоторые ребята избрали для своих моделей форму «летающего крыла». Москвич Саша Серяков (кстати, он самый младший из приславших нам письма, ему 10 лет) попросту ликвидировал у модели хвостовое оперение (рис. 2), почти не меняя очертаний крыла. Модель полетела плохо — вернее, совсем не полетела, а упала, кувыркаясь в воздухе. Тогда Саша сделал на задних кромках крыла закрылки и отогнул их кверху примерно на 45 градусов. Модель, правда и тут осталась довольно капризной, но при удачном запуске летает.

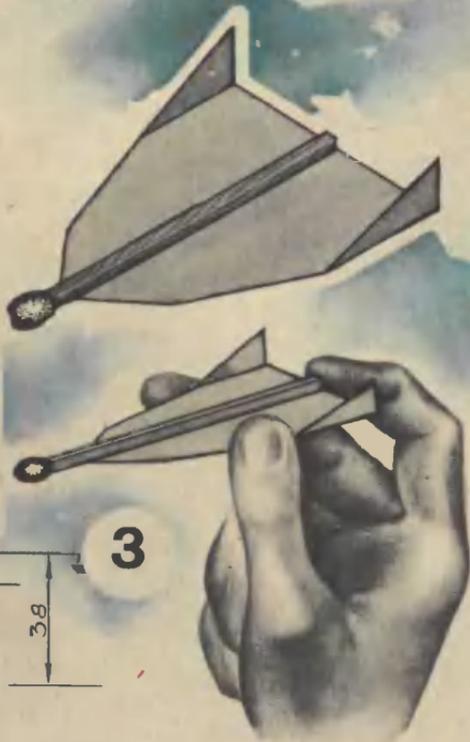
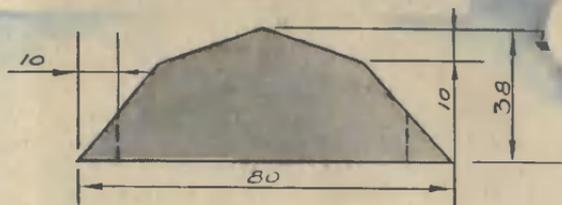
На рисунке 3 показана модель Сережи Токарева из Свердловска. Она проста по конструкции и в то же время необычна по форме. Крыло делается из ватманской бумаги. Спичка аккуратно зашкуривается (как, впрочем, и в других моделях). Чтобы этот мини-планер хорошо летал, нужно тщательно отрегулировать

# НА ЛАДОНИ

жете найти его в 6-м номере за прошлый год.

С тех пор мы получили десятки писем, в каждом из которых ребята предлагают собственные конструкции миниатюрных самолетов. Конечно, мы не можем напечатать рисунки всех этих моделей, но самые интересные из них перед вами.

Благодарим всех ребят, приславших свои модели.



грузик и потренироваться в запуске.

Очень интересны две модели «летающее крыло», присланные Николаем Безбородовым из Омска. У первой (рис. 4) слегка отгибаются кверху не только консоли, но и носик крыла. Чтобы вставить хвиль, нужно расцепить спичку сзади. Вторая модель Николая, как видите, существенно отличается от предыдущей (рис. 5). Пластидин для этих моделей не нужен: носик оказывается тяжелее, чем необходимо, и центровка сводится к тому, что от головки спички осторожно и понемногу соскабливается сера, пока полет не пройдет успешно.

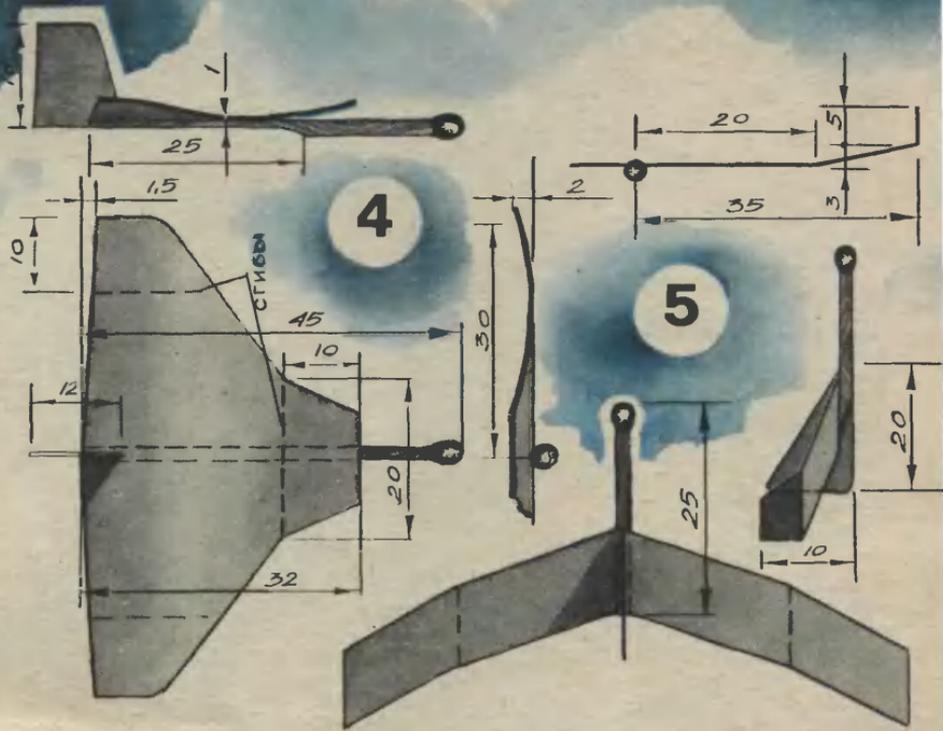
По поводу модели Володи Бруна и Сережи Савина из Ханты-Мансийска (рис. 6) мнения в редакции разделились. Одни говорили, что это «летающее крыло», раз у нее ничто не выступает сзади за консоли крыльев. Другие утверждали, что модель обыч-

ная, поскольку есть стабилизатор. Но, нам кажется, суть не в типе модели, а в том, что летает она неплохо.

Попался среди присланных моделей и биплан (рис. 7). Его автор — Саша Крупский из Тбилиси. Саша пишет, что он и его друзья строят разные миниатюрные модели и даже устраивают соревнования на дальность полета и на точность приземления.

Саша делится с читателями опытом, приобретенным во время соревнований. Для корректировки полета модели приходится отгибать кромку крыльев, стабилизатора, килья. Если место сгиба покрыть тонким слоем нитроклея и подержать с полминуты, кромка не отогнется обратно.

У Вали Игнатчика из деревни Жабер Дрогичинского района Брестской области, видно, очень богатое воображение. Вот какую необычную конструкцию оно подсказало (рис. 8). В этой модели



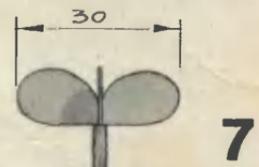
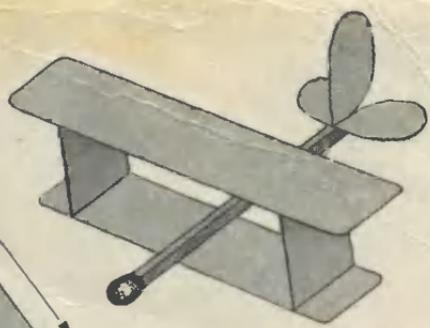
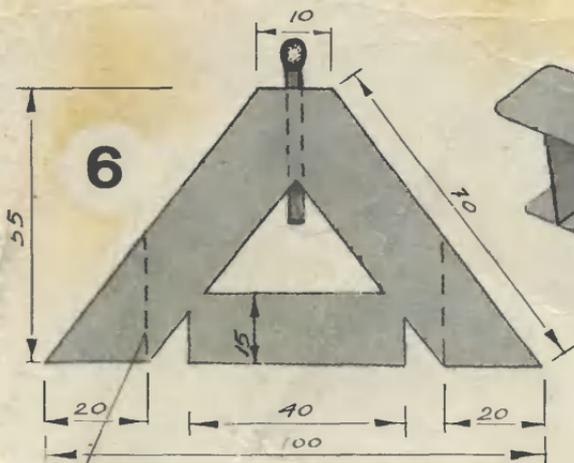
и не разберешь, где кончаются крылья и начинается хвостовое оперение, так всего много. Но летает модель вполне прилично.

Шестиклассник Андрей Комлев из города Краснокамска сконструировал и построил фюзеляжную модель планера (рис. 9). Напомним, что все предыдущие модели — схематические. Фюзеляж планера Андрея склеивается из тонко оструганных спичек и оклеивается папиросной бумагой. Пласталин при регулировке закладывается в нос модели. Крылья, стабилизатор и киль вырезаются из плотной бумаги.

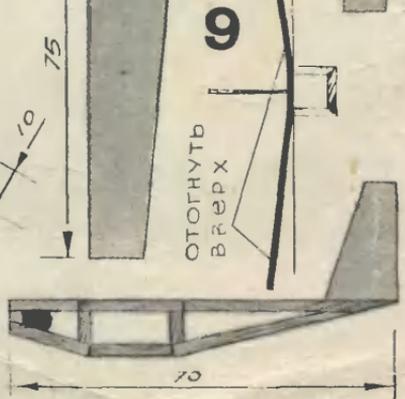
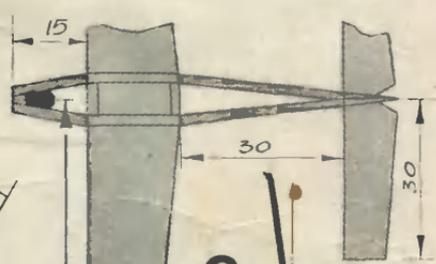
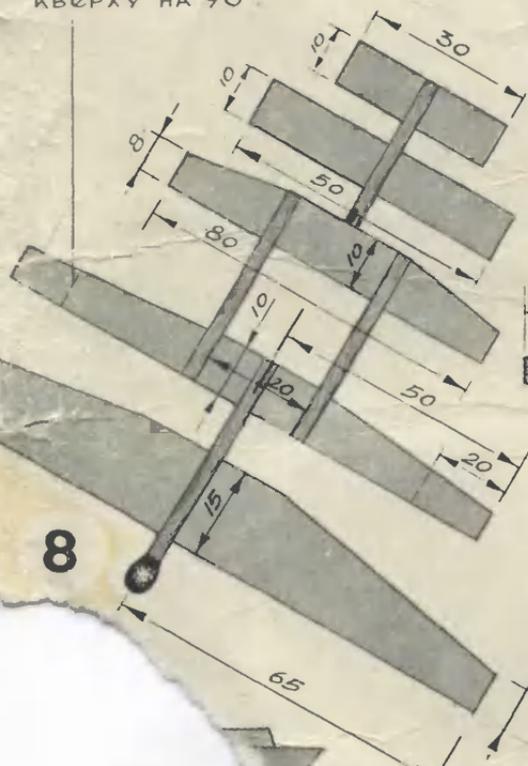
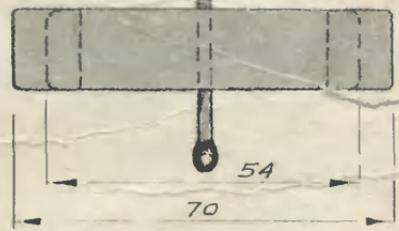
Юра Шершнев из города Балакова Саратовской области ухитрился обойтись не только без спички, но и без всякого инструмента, даже без ножниц. Когда мы вскрыли и прочитали его письмо, нас, честно говоря, охва-

тило сомнение. Не может же, в самом деле, летать вот такая загогулина (рис. 10). Но любопытство взяло верх. Согнули мы лист бумаги, как советует Юра, а вместо пластилина, которого у нас под рукой не оказалось, укрепили на носу канцелярскую скрепку. Кстати, нос у этой модели — понятие условное, поскольку спереди и сзади она абсолютно одинакова, и только грузик обозначает, в какую сторону ей лететь. Запустили мы модель (если только ее можно назвать моделью), и она не просто полетела, а совершила плавный и довольно красивый полет. Сомнения наши рассеялись, и мы уже без колебаний включили эту модель в число тех десяти, о которых сегодня вам рассказали.

**С. ГАЗАРЯН**



УГЛЫ ОТОГНУТЬ  
КВЕРХУ НА 90°



10



На столике лежат почтовые конверты. Прошу кого-нибудь из зрителей подняться на сцену и выбрать три конверта. Показываю три большие квадратные картонки красного, зеленого и желтого цвета. Мой добровольный ассистент кладет в каждый конверт по картонке (накуда — я не вижу), заклеивает конверты и отдает их мне. «В этом конверте картонка красного цвета, в этом — желтого, а здесь — зеленого», — говорю я и кладу конверты на стол. Ассистент вынимает конверты. Все точно.

Секрет кроется в картонках.

Картонки должны быть двойные, размером меньше конверта. В каждую картонку вклеиваете тонкую железную пластинку. В одну — вторую — где-нибудь сбоку, третью оставьте без пластинок. Поокрасьте картонки: первую в зеленый цвет, вторую в желтый, а третью — в красный. И обязательно запомните это! Когда вы даете вам конверты с картонками. Незаметно вытаскиваете магнит. Вы, конечно, догадаетесь, что магнит притягивает картонку в конверте в середине — там лежит зеленая картонка, в конверте с красной — там желтая картонка, в конверте с желтой — там красная картонка.

Рис. В. КАЩЕНКО