



По-разному представляют наши читатели освоение космоса. Для одних это прежде всего скорости, механизмы, аппаратура. Для других — образы, краски, настроение. „Планета бурь“ — так назвал свой рисунок школьник из Еревана Андраник Оганесян. Еще четыре его работы вы увидите на страницах журнала.

1975
НОШ
N 8



Второй раз приезжают на Всесоюзную ударную комсомольскую стройку ребята из студии изобразительного искусства Биробиджанского Дома пионеров и школьников. Тема работ юных художников — Зейская ГЭС, ее люди. Ребята готовят выставку, посвященную гидростроителям.

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. Круглинов, В. В. Носова** (зам. главного редактора), **В. В. Пургалис, Е. Т. Смын, Б. И. Черемсинов** (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:

	В. Заворотов — Хирургия высоких давлений	2
	В. Малов — Угощение на орбите	8
	В. Носова — Работаем вместе	22
	Б. Черемисинов — Красивая рубашка из Лодзи	26
	Н. Климонтович — Озеро в лаборатории	32
	Вести с пяти материков	40

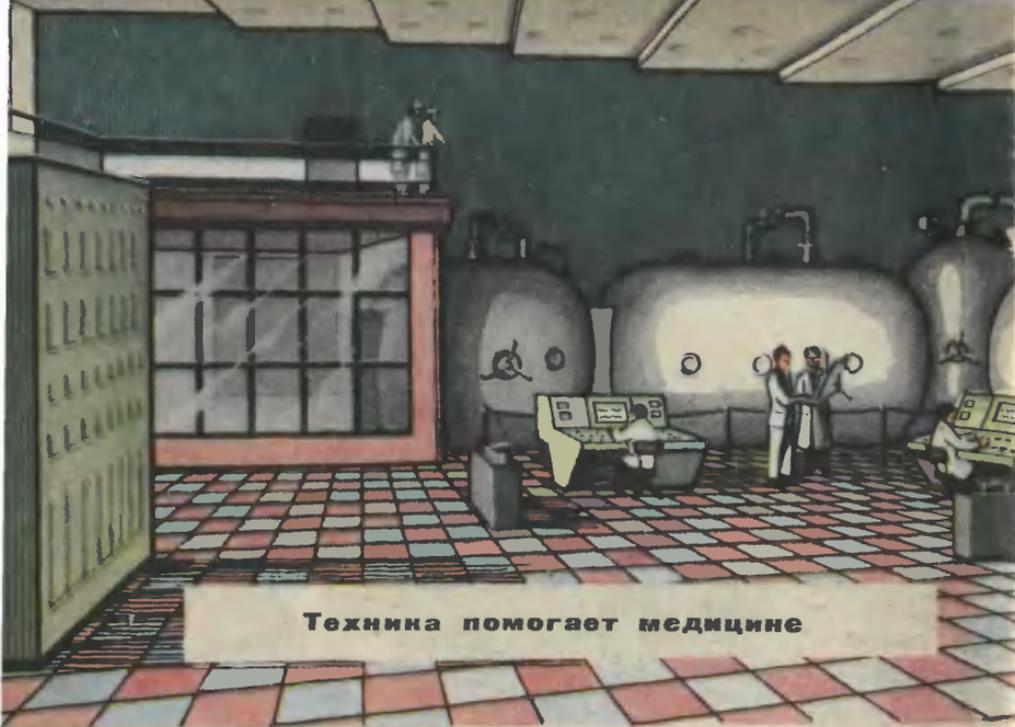
	Академия безусых	12
	Краски земли и неба	20
	С. Дружинин — Выставка — в ящике стола	30
	О. Валентинов — «Оружейное дело заполняло всю мою жизнь»	36
	Ю. Маслов — Первый прыжок (главы из повести)	42
	Клуб «Катализатор»	48
	Наша консультация	60
	Н. Гнатык — Чемпионы живут в Старой Руссе	74

	Игрушки за пять минут	64
	Г. Федотов — Керамика	66
	Паруса под облаками	77

	Заочная школа радиозлектроники	70
--	--	----

На 1-й странице обложки рисунок Андранна ОГАНЕСЯНА.

Сдано в набор 16/VI 1975 г. Подп. к печ. 29/VII 1975 г. Т10373. Формат 84×108^{1/32}. Печ. л. 2,5. (4,2). Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 870 000 экз. Цена 20 коп. Заказ 1044. Типография издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва, К-30, ГСП-4, Суцеская. 21.



Техника помогает медицине

ХИРУРГИЯ ВЫСОКИХ ДАВЛЕНИЙ

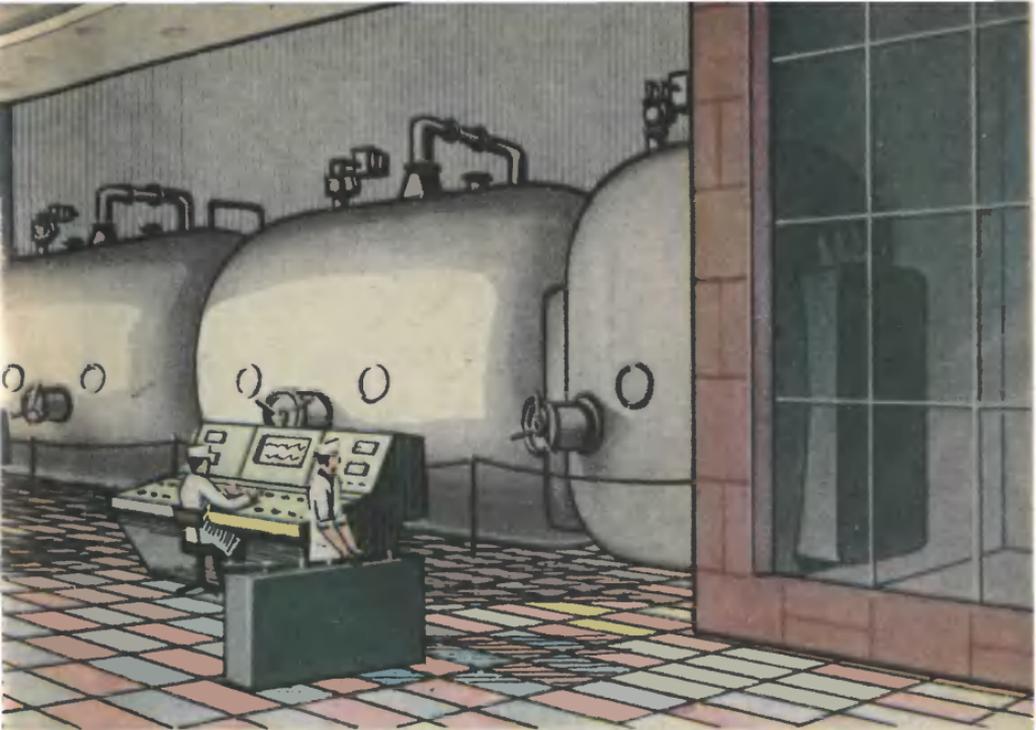
Операции, как известно, проводятся в операционных, где должны быть операционный стол и бестеневая лампа, хирургический инструмент и установка для наркоза. Но вот я вхожу в главный зал барогоспиталя и ничего похожего не вижу. Вместо операционного стола в центре просторного зала пульты: с кнопками, телевизионными экранами, цифровыми индикаторами, переговорными устройствами — точь-в-точь как в пультовой электро-

станции или атомного реактора. А вдоль стен, словно к причалу, пришвартован целый караван необычных судов — то ли подводных лодок, то ли бвтискафов. Сходство еще более усиливают круглые окошки-иллюминаторы. Заглядываю в одно из них и вижу то, что не увидел срвзу, когда еще только вошел в зал. Операционная — внутри, за броне-вой оболочкой двухсантиметровой нержавеющей стали. Сквозь стекло можно наблюдать за действиями хирургов. Но удобнее все же следить за ходом опера-

ЗДАНИЕ



УГЛЕКИСЛЫЙ ГАЗ ЗАКИСЬ АЗОТА ГЕЛИЙ КИСЛОРОД

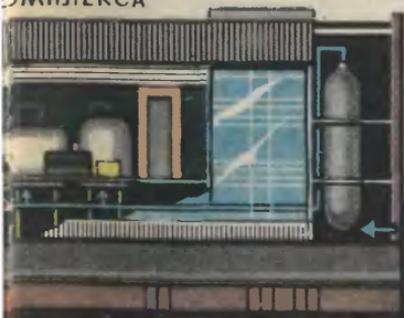


ции по телевизору, ведь желающих всегда много. Здесь и врачи и студенты.

Кроме них, на операциях присутствуют те, кто управляет техникой и приборами. Это барофизиологи и инженеры. Они следят за работой автоматических систем, регулирующих давление, температуру, влажность в камерах.

Но зачем нужно все это огромное сооружение, эти нержавеющие емкости, пульта, автоматические системы! Неужели только для того, чтобы создавать осо-

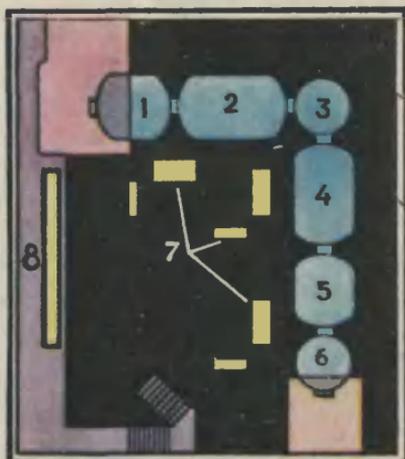
МПЛЕКСА



ПОДАЧА ВОЗДУХА
/КОМПРЕССОРНАЯ/

Это не судостроительная верфь, где испытываются глубоководные батискафы, и не цех химического предприятия. Так выглядит центральный зал уже действующего операционного комплекса.

ПЛАН ЗАЛА



ВСАСЫВАЮЩИЙ ФИЛЬТР



ОХЛАЖДЕНИЕ
ВОЗДУХА

КОМПРЕССОРЫ

бую стерильности! Прежде чем ответить на эти вопросы, обратим внимание на крошечную составную часть нашей крови. Несколько лет назад английскому ученому Перутцу удалось построить модель загадочной молекулы гемоглобина. Под трехсотмиллионным увеличением она представилась бы в виде дремучей кущи неизвестных растений, где атомы, словно гроздь рябины, висят на бесчисленных веточках химических связей. Создать подобную молекулу искусственным путем ученые пока не могут.

Поглотив кислород, она, словно на дрожжах, разбухает, а отдав, опадает, как камера футбольного мяча, когда из нее выходит воздух. Молекула дышит сама и при этом помогает транспортировать животворный кислород оттуда, где его избыток, туда, где его постоянно не хватает. Без гемоглобина плазма крови становится водой.

В медицинской практике уже много лет применяются аппараты

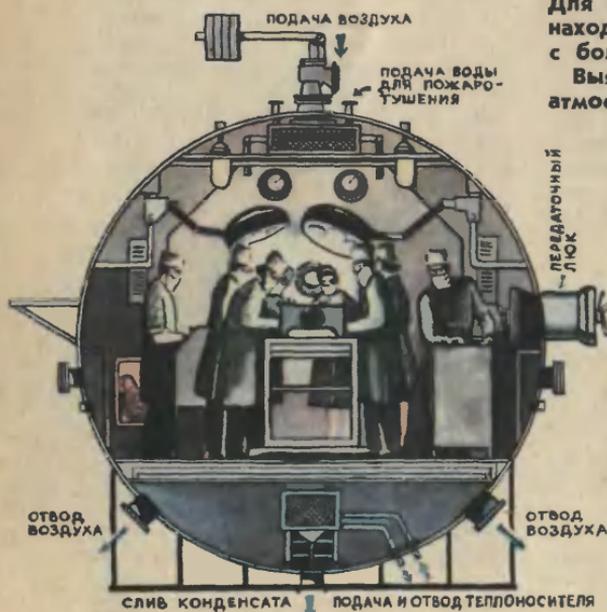
«искусственная почка», «легкие». Недавно были созданы аппараты искусственного кровообращения, благодаря которым осуществляются операции на «обездвиженном» сердце. Но современные аппараты еще далеко не так совершенны, как само живое сердце: их механические детали повреждают часть красных кровяных телец, и кровь плохо обеспечивает ткани кислородом. Так как и чем заменить молекулы гемоглобина?

Из физики известно, что в жидкости можно растворять газ, и тем больше, чем выше давление. Вот это-то и послужило отправной точкой для создания и огромного стекложелезобетонного корпуса, и всего этого газопневматического комплекса. Ведь он, в сущности, выполняет примерно то же, что делают обыкновенные молекулы гемоглобина.

Ученые попробовали решить дерзновенную задачу — поручить функции гемоглобина находящейся под давлением плазме. Для этого нужно, чтобы больной находился и дышал в атмосфере с более высоким давлением.

Выяснилось, что при четырех атмосферах плазма по объему переносимого кислорода может уже соперничать с гемоглобином. А это даст в руки исследователей многое.

Значит, аппарат искусственного кровообращения может работать в замедленном темпе, при этом красные кровяные тельца будут повреждаться меньше. Но самое главное, здесь открывается возможность разбавления, а может быть, даже полной замены крови плазмозаместителями, и тогда отпадает необходимость в потреблении больших количеств донорской крови. Теперь-то становится понятным скры-



тый смысл других слов, составляющих полное название сооружения: «оксигенация» означает нахислораживание, «гипербарическая» — при повышенном давлении.

Впервые гипербарическую оксигенацию, что значит обогащение крови кислородом при повышенном давлении, начал применять свыше двадцати лет назад голландский хирург Бурема. Кстати, он побывал в Научно-исследовательском институте клинической и экспериментальной хирургии Министерства здравоохранения СССР, где сооружен один из крупнейших в мире бароцентров, первый в Европе и в нашей стране, и сказал, что еще нигде прежде не видел столь полного развития и применения этой, так нужной человеку идеи.

...В обычную операционную может войти каждый, прошедший стерильную обработку. А в барокамеру вход закрыт. Туда может входить только хирургическая бригада. И не только потому, что внутри все стерильно, там, как мы уже узнали, — воздушная атмосфера с таким же давлением, как на сорокаметровой глубине.

Что ж, попробуем хоть мысленно совершить путешествие по металлическому каравану, состоящему из операционной [2], терапевтической [4], исследовательской [5] и шлюзовых [1, 3, 6] барокамер. Войти внутрь можно только с «носа» или «кормы». Здесь просторные шлюзовые камеры, именуемые в шутку предбанниками. Вы входите в шлюзовую. Задраиваете за собой герметичную дверь и ожидаете, пока давление в ней уравнивается с давлением в операционной. Происходит все автоматически, по командам с пульта. На это уходит несколько минут. И только потом через вторую герметичную дверь получаете возможность вступить в операционную.

Внутри войти легко, а вот выйти сложнее. Сразу сбрасывать давление нельзя, иначе кровь вскипит, как шампанское, и произойдет то, что давным-давно называется кессонной болезнью. Поэтому придется значительно дольше посидеть в шлюзовой, где по заранее рассчитанной на ЭВМ программе давление постепенно снизится до атмосферного. По такому принципу работает боковой люк для передачи внутрь необходимых медикаментов и инструментов.

То, что видно в центральном зале, еще не все. Ведь и у корабля есть подводная часть с машинным отделением и надводная с капитанским мостиком. Так вот, если уподобить мостик корабля тому, что мы уже видели в зале, то его машинным отделением будут вспомогательные установки, где одна только вентиляционная система занимает половину его объема. Чтобы в камеры попал сжатый, очищенный от пыли, копоти и вредных примесей городской воздух, он проходит длинный путь. Сначала его сжимают компрессором, потом охлаждают, тщательно очищают, увлажняют. На пульте — приборы, которые следят, чтобы у воздушной среды были строго заданные параметры: температура плюс 23° С, относительная влажность 70%.

Кроме вентиляционной, там же размещена газовая система. Ведь больному нужен не только живой кислород, но и газ для наркоза — закись азота. А в некоторых случаях в исследовательской и терапевтической барокамерах применяется еще и газообразный азот, гелий, углекислый газ.

Когда смотришь на готовое сооружение, то многие технические решения кажутся обычными. Но за каждым стоит трудный инженерный поиск, конструкторская мысль. Я расскажу только о двух

деталей. Первая — проблема материалов. Вначале может показаться, что среда, пусть даже при четырех атмосферах, ничем не отличается от обычной. Но оказывается, что в том же объеме кислорода, одного из сильнейших окислителей, становится вчетверо больше. Много пришлось экспериментировать, прежде чем удалось подобрать нужную марку нержавеющей стали. Вторая проблема — это повышенная пожароопасность. И причина та же — высокое содержание кислорода. Пришлось подобрать особые краски, которые хорошо проводят электрический ток. Ведь нельзя было оставлять ни малейшей лазейки для искры. Становится понятным, почему вся электронная аппаратура вынесена за пределы камер, а у персонала — хлопчатобумажная одежда. Она обработана противоогневым составом. Синтетика полностью исключена, так как накапливает статическое электричество и дает искру. Операционные лампы особой взрывобезопасной конструкции. В потолок вмонтированы разбрызгивающие воду душевые — так, на всякий пожарный случай. И наконец, предусмотрительное решение, при котором чистый кислород подается лишь больному, а хирургическая бригада работает просто в сжатой среде воздуха. Но, кажется, инженеры предусмотрели все, чтобы исключить любые неожиданности.

...Гляжу на караван необычных судов — не то подводных лодок, не то батискафов, что «пришвартовались к причалу» в просторном зале, и думаю: «Вот он пример сотрудничества металлургов, электронщиков, физиков, химиков и врачей, которые сделали еще один шаг на пути к лечению самых тяжелых человеческих недугов».

В. ЗАВОРотов

И Н Ф О Р М А Ц И Я

СТОЛЫ И СТУЛЬЯ ИЗ ПОД ПРЕССА. Первым прессовался металл. Потом резина, пластмасса. И совсем недавно начали прессовать древесные опилки. Из древесностружечных плит сейчас изготавливаются стенки и двери шкафов, сервантов, крышки столов и спинки кроватей. А разве нельзя все детали мебельных гарнитуров изготавливать из стружки? Оказалось, что формовать изделия из легкоподатливого материала проще и дешевле, чем из сплошной древесины. Получаются детали любого профиля и неограниченной длины. Они могут быть с пазами, отверстиями, оснащенные арматурой и с красивой внешней рельефностью. Изделия почти не коробятся.

Разработав технологию формирования древесностружечного профиля, специалисты украинского научно-исследовательского института мод предложили изготавливать целые блоки мебельных гарнитуров. Вот как прессуются стулья, табуретки или кресла целиком из этого необычного материала. В штамп укладывается проволочная арматура. Засыпается несколько слоев опилок и добавляется связующее вещество — карбамидная смола. Так же как и при прессовании металлических изделий, сверху на опилки давит гуансон. После небольшой выдержки каркас стула или кресла извлекается из штампа, дополняется мягкой спинкой, сиденьем и отправляется в магазин.



ВСЕВИДАЩИЙ ГЛАЗ.

Коротко лето на севере. Даже за считанные месяцы по Великому северному морскому пути моряки успевают перевезти много грузов. Но их с каждым годом требуется все больше. Неужели единственный выход в увеличении количества судов? Оказывается, нет. Навигацию можно продлить еще на несколько месяцев, если точно знать толщину молодого льда. Ученые Научно-исследовательского арктического и антарктического института вначале разработали метод, который позволяет измерять толщину льда с помощью воздушной радиолокационной станции. Если с самолета послать радиопульс и принять сигнал, отраженный от поверхности льда и воды, то по разности их поступления вычисляется толщина льда. Однако этот способ оказывается эффективным лишь тогда, когда лед имеет толщину свыше полуметра. А как быть с более тонким льдом, толщину которого также необходимо учитывать? Оказывается, что подледный слой воды имеет температуру, близкую к точке замерзания и все же более высокую, чем лед и окружающее пространство. Это значит, что интенсивность инфракрасных лучей, излучаемых водой, зависит только от толщины льда. Сконструированный прибор помогает полярным летчикам с высокой точностью определять толщину льда и корректировать курс каравана судов.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ НОЖ.

Уборка подсолнечника до сих пор оставалась одной из трудоемких и не до конца технически решенных сельскохозяйственных работ. Из-за того, что семенные корзинки медленно дозревают и долго подсыхают, комбайн с трудом их вымолачивает, причем семена после обмолота остаются влажными. На небольших опытных участках обычно поступают так: острым ножом вручную срезают каждую корзинку и насаживают ее для просушки на свой же стебель. Только после этой операции сухие корзинки обмолачивают. А как быть с огромными плантациями, где вручную ничего не сделаешь? Ученые биоэнергетической лаборатории Волгоградского сельскохозяйственного института сконструировали машину, в которой роль острого ножа выполняет электрическая искра. Спереди на колесный трактор навешивается агрегат, внешне напоминающий огромную гребенку. Все четные ее зубья подключаются к положительным, а нечетные к отрицательным клеммам высоковольтного генератора. Когда трактор движется вдоль рядов стеблей подсолнечника, между зубьями проскакивают электрические разряды. Они прошивают стебли и будто закупоривают их невидимыми пробками. Проведенные полевые испытания машины показали, что ускоряется созревание и сушка корзинок подсолнечника и сокращается потеря зерна.



И
Н
Ф
О
Р
М
А
Ц
И
Я



УГОЩЕНИЕ НА ОРБИТЕ

В этом полете все было впервые. Впервые в истории космонавтики на орбите встретились корабли двух разных стран — наш «Союз» и американский «Аполлон». Впервые советский и американский экипажи проводили в космосе совместные исследования. И было еще одно впервые: пилоты «Аполлона» и «Союза» встретились в космосе за одним «обеденным столом»... Американские космонавты по достоинству оценили угощение, которое предложили им советские

коллеги. Впрочем, кому не понравятся блюда русской кухни, пусть даже их подают в космическом «исполнении», а угощаются в невесомости!

Ну а что подается на «стол» в космосе? Как готовится космическая пища? Эти вопросы, наверное, не раз возникали у всех, кто смотрел прямые телепередачи с орбиты. В этом репортаже из одной московских лабораторий, где побывал наш корреспондент, и пойдет речь...

О «СЕКРЕТАХ» КОСМИЧЕСКОЙ КУХНИ

На лабораторном столе стоял контейнер серебристого цвета. Размеры его были невелики — не больше, чем картонная коробка из-под телевизора.

— Вот в такие контейнеры упаковывается перед полетом пища космонавтов, — сказала Лидия Ивановна Кузнецова, заведующая лабораторией. — Контейнер идеально приспособлен для самой компактной упаковки, пустых мест в нем нет, потому что в кабине космического корабля дорог каждый кубический сантиметр.

Лидия Ивановна сняла крышку контейнера, и на столе появились яркие, красочные тубы, закрытые заворачивающимися крышками, крошечные «буханочки» хлеба размером не больше наперстка, упакованные в полиэтиленовую оболочку, маленькие дольки особого, тугоплавкого шоколада, брикеты с крошечными галетами... На тубах были вкусные названия: «Щи зеленые», «Борщ с копченостями», «Пюре из птицы», «Творог с черносмородиновым пюре»...

— Здесь блюда первые и вторые, сладкие, десертные... — Лидия Ивановна доставала из контейнера все новые и новые образцы космической пищи, и я наконец спросил:

— Сколько же всего рецептов в вашей «поваренной книге»?

— Больше семидесяти! Гвардия космонавтов велика, и у каждого свой собственный вкус, свои привычки. Сейчас-то космические кулинары накопили обширный опыт, а представьте, как было нелегко, когда готовили пищу для самых первых — Гагарина, Титова, Николаева, Поповича...

...Небольшой экскурс в историю. На пресс-конференции, посвященной завершению первого в мире полета человека в кос-

15 июля 1975 года. С интервалом 7,5 часа с космодрома Байконур и с мыса Канаверал стартовали «Союз» и «Аполлон». Спустя 51 час 55 минут после старта «Союза» советский и американский корабли, «причалив» друг к другу в космосе, произвели стыковку. Американские астронавты Томас Стаффорд и Дональд Слейтон перешли в кабину «Союза» и стали гостями Алексея Леонова и Валерия Кубасова. На борту «Союза» экипажи обменялись флагами своих стран и памятными сувенирами. Был подписан совместный документ о первой международной стыковке в космосе, и советские космонавты дали «космический обед» в честь своих американских коллег.

мос, среди множества вопросов, заданных журналистами Юрию Алексеевичу Гагарину, был и такой: «Чем вы питались в полете? Была ли это обычная пища или специально предназначенная для питания в условиях невесомости?» Да, это была специальная пища, рецепты первых космических блюд были разработаны после долгой и кропотливой работы многих специалистов.

Требований к космической пище было много. Ее следовало приготовить так, чтобы крошки не разлетались в условиях невесомости во все стороны. Она должна хорошо сохраняться, быть в компактной, удобной упаковке. Должна быть высокопитательной, калорийной. И наконец, просто вкусной!

К полету Юрия Гагарина самые первые в истории человечества космические блюда — первое и второе — были сделаны в виде сплошной пасты, герметич-

чески упакованной в тубы. Такие же блюда брали с собой в космос Герман Титов, Андриян Николаев и Павел Попович. Первые космонавты хвалили вкус приготовленных блюд, но не понравилось им то, что такую еду нельзя было... жевать.

Пришлось разрабатывать другие рецепты — еда была уже не пастообразной, а содержала довольно крупные кусочки продуктов. Пожелание космонавтов было выполнено. Однако и эти блюда оказались не совсем удачными: пицца иной раз не выдерживалась из туб, мешали именно эти крупные куски. И понадобились еще долгие эксперименты, прежде чем разработанная в лаборатории рецептура была признана вполне удачной. Это подтвердили многочисленные испытания на Земле, затем пришли похвальные отзывы и от космонавтов. Впрочем, сотрудники лаборатории никогда не останавливались на достигнутом: в лаборатории и сегодня разрабатываются рецепты все новых и новых блюд.

Так как же готовится космическая пицца?

Казалось бы, нехитрое дело — надо взять за основу какой-либо из рецептов обычных, «земных» блюд и, следуя ему, приготовить космический вариант да запаковать в тубы. А на самом деле? Вспомним, сколь многие требования предъявляются к пицце космонавтов. И основное: пицца должна быть высокопитательной, давать организму максимальное число калорий. И потому разработка рецептуры космического блюда, хотя бы самого обыкновенного картофельного пюре, это — прежде всего научный поиск. И космическая кухня, хотя здесь есть, конечно, и посуда, и мясорубки, и холодильники, и столы, это в первую очередь научная лаборатория, оснащенная совершенным оборудованием и приборами. Здесь

рассчитывается точный состав компонентов, рассчитывается калорийность, которой пицца должна обладать... И только после того, как состав космического кушанья подсчитан теоретически, лаборатория становится собственно кухней и готовит первый опытный образец.

Впрочем, готовят его тоже не совсем так, как готовят обычные хозяйки. Теорию дополняет эксперимент, и в это время за кухонным столом может меняться состав компонентов или режим обработки продуктов... Потом приготовленное наконец кушанье поступит на анализ к микробиологам — в нем не должно быть микроорганизмов, необходима полная стерильность. И только когда анализы удовлетворительные, можно считать, что работа завершена...

У космонавтов уже есть свои признанные кушанья, рецептура приготовления которых разработана давно. Такие кушанья выпускаются серийно, в больших количествах. И технология их приготовления, пожалуй, ничуть не менее интересна, чем эксперименты, в ходе которых рождаются новые рецепты. Давайте пройдем вдоль конвейера космической кухни, где готовится любимый всеми борщ.

Вот здесь продукты даже самого высшего качества проходят предварительно специальную подготовку: свеклу, например, прежде чем допустить к технологическому процессу варки, обрабатывают паром в автоклаве, соль просеивают через сито с магнитными улавливателями для удаления примесей... И только после этого их можно подавать к плите. Но одно существенное отличие космической кулинарии от земной: все продукты готовятся здесь отдельно, в отдельных паровых котлах — кусочки мяса весом по 30—50 граммов, овощи, бульон...

После варки составные части будущего космического борща должны пройти через ряд машин. Бульон надо отфильтровать, кусочки мяса, овощи, лук, перец надо измельчить еще больше, чтобы получить частицы размером не больше пяти миллиметров. Такие частицы можно жевать (помните пожелание космонавтов), и вместе с тем они легко пройдут через носик алюминиевой тубы. Такую работу проделают особые мясорубки, и только после этого все компоненты смешивают в специальном смесителе с подогревом.

Борщ готов? Да, его можно уже пробовать. По вкусу он почти не отличается от земного, однако... кислее! Разъясняется это просто. Такой борщ больше нравится космонавтам — на орбите подкисленная пища кажется почему-то вкуснее обычной.

А теперь — следующая операция: готовый борщ нужно разлить в алюминиевые тубы порциями по 160 граммов. Концентрированная масса готового борща поступает в тубонаполнительную машину, и та сама фасует порции, сама закрывает тубу с обоих концов замком и крышкой и направляет на стерилизацию.

Борщ готов. Придет обеденный час, тубу подогреют в специальной электрической печке космического корабля и с аппетитом примутся за угощение.

Только в самом ли деле туба — наиболее удобный для космоса вид упаковки? Они удобны, спору нет, и все же сотрудники лаборатории ищут другие виды, еще более практичные. Мне показали один из новых видов космических продуктов — сублимированные. В полиэтиленовых мешочках были упакованы высушенные, обезвоженные концентраты — суп крестьянский, щи зеленые, молоко... Они зани-

мают меньше места, чем тубы, их можно упаковать еще компактнее. В космосе надо будет только залить в эти пакеты через специальные отверстия горячую воду, и обед готов.

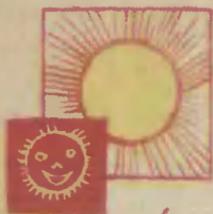
Эти продукты тоже прошли испытания в космосе: их брали с собой космонавты Губарев и Гречко. И после полета один из космонавтов рассказывал, как вкусно было полакомиться в кабине космического корабля... сублимированным мороженым.

...Писать репортаж о том, как готовят космическую пищу, и не попробовать ее! Я попробовал. Есть и пить из туб очень удобно и легко. У космической пищи «вкусный» вид и «вкусный» запах. И она на самом деле отменно вкусна.

Правда, свой обед из трех блюд — борщ, пюре из птицы, яблочный сок — я съел не в космосе, а в вагоне подмосковной электрички. Вместо голубого шара Земли, вместо звезд за окном проплывали березы. Но, может быть, о них и вспоминают космонавты за своим обеденным столом. Там, в космосе...

В. МАЛОВ

В ходе совместного полета экипажи несколько раз побывали друг у друга в гостях. Были проведены эксперименты, включавшие в себя плавку в космосе, исследования микрофлоры кораблей. После расстыковки «Союза» и «Аполлона» экипажи провели новые эксперименты — «Искусственное солнечное затмение» и «Ультрафиолетовое поглощение». Завершив программу полета, «Союз» и «Аполлон» возвратились на Землю.



А.К.А.Д.Е.М.И.Я безусых

Говорят, что, когда в 1820 году в Лондон приехал один иностранный ученый, он попросил известного английского химика Волластона показать ему свою лабораторию. Волластон охотно согласился и обратился за помощью к ассистенту. Тот ушел, но вскоре вернулся, держа в руках обыкновенный поднос, на котором помещалась вся «лаборатория».

С тех пор прошло более полутора веков, и слово «наука» как-то невольно стало связываться в нашем сознании с громадными ускорителями частиц, сверхвидящими телескопами, глубоководными аппаратами, спускающимися на такие глубины, где еще ни разу не бывал человек. Вот там, кажется, действительно настоящая наука. А все, что нас окружает, с чем сталкиваемся мы ежедневно, давно известно, а потому и не заслуживает внимания.

Разве нужно знать какую-то науку, чтобы установить в комнате письменный стол! Оказывается, нужно. Ребята из научно-технического общества старшеклассников при Волгоградском городском Дворце пионеров и школьников Г. Боровиков и Л. Манков под руководством доктора биологических наук Н. Карташова и учительницы 69-й школы Л. Глушковой провели исследование: «Естественная и искусственная освещенность классной комнаты и рабочих мест учащихся дома». Выяснилось, что письмен-

ные столы у некоторых ребят установлены без соблюдения каких-либо правил. От недостаточной освещенности повышается утомляемость, портится зрение. А ведь поставить стол так, чтобы удобно было заниматься, дело нескольких минут. Это исследование отвечает всем требованиям настоящей научной работы, а приборы, которые для этого понадобились, заняли бы меньше места на подносе, чем «лаборатория» Волластона.

А вот другое исследование. О нем рассказала на проходившем в Москве весеннем слете участников школьных научных обществ Наташа Конакова. Под руководством учительницы первой волгоградской школы-интерната Л. Устиной она разработала простейший «Способ определения степени загрязнения воздуха углекислым газом в школьных условиях». В течение нескольких минут можно определить, хорошо ли проветрен класс, и оценить работу дежурных.

Кроме исследований, обслуживающих, так сказать, школьные нужды, можно заниматься работой, результат которой представляет интерес и для государственных учреждений. В том же Волгограде ребята из секции физики научно-технического общества по заказу трамвайно-троллейбусного управления провели исследование по моделированию распределения потенциалов в рельсо-

Действительными членами и членами-корреспондентами этой академии могут стать ребята, участвующие в школьных научно-технических обществах.

Рефераты самых интересных работ после обсуждения на ученом совете будут публиковаться на страницах журнала, а лучшие мы отметим почетными дипломами «Юного техника».

Ждем от вас, ребята, отчетов о проведенных исследованиях, сообщений о том, как работает ваше научное общество. Пусть о вашем опыте узнают во всех городах и селах страны.

Разумеется, научные работы, графики, рисунки, присылаемые в академию, должны быть выполнены аккуратно. Нужно обязательно указать имена и фамилии всех участников работы, руководителя, точное название кружка или секции общества.

вой сети города. Ими руководил доцент Института инженеров городского хозяйства В. Ткаченко. Эта работа получила высокую оценку специалистов.

Перечень исследований юных любителей науки можно продолжить. Челябинск, Сыктывкар, Донецк, Казань, Ленинград, Минск, Ухта, Киев, Москва — в 98 городах страны уже существуют школьные научные общества. На-

чиная с этого номера редакция журнала вводит новую рубрику «Вести из школьных научно-технических обществ». На этих страницах вы узнаете об интересных исследованиях, выполненных ребятами. Видные советские ученые выступают с комментариями некоторых работ, посоветуют, как организовать и провести исследование в школе, подскажут любопытную тему.

Весной этого года в Москве состоялся очередной, четвертый по счету слет школьных научных обществ.

Среди многих работ, представленных на секции «Астрономия и исследования космического пространства», московские ученые — члены жюри выделили выступления школьников из Курска и Москвы.

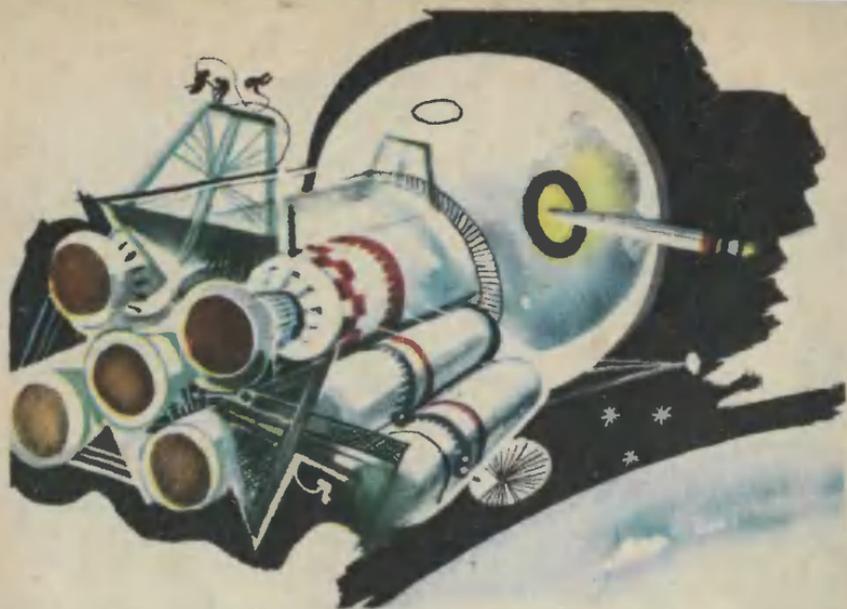
Их космические проекты отмечены призами слета и авторскими свидетельствами Патентного бюро «Юта».

Комментирует проекты научный сотрудник Института космических исследований Академии наук СССР Л. Зеленый.

Из выступления членов научно-физического общества школы № 42 г. Курска

НИИ В КОСМОСЕ

Орбитальные станции ближайшего будущего пока останутся многоцелевыми. Это понятно. Запускать десятки, а то и сотни дорогостоящих узкоспециальных аппаратов нерационально. Вот почему на орбиту вокруг Земли лучше выводить несколько постоянно действующих космических лабораторий, на которых через определенное время производится смена экипажа. Условно все орбитальные станции можно разделить на две категории. На одних летающих лабораториях будут проводиться наблюдения и исследования нашей собственной планеты. Запускать их придется на орбиты с высотой до тысячи ки-



лометров. А вот другие, выведенные во много раз дальше, необходимы для физических и астрономических наблюдений.

Но в космосе должны присутствовать и орбитальные станции, выполняющие особую роль. Год от года число искусственных объектов в околоземном пространстве возрастает. Ожидается, что через пятнадцать лет там будет находиться около миллиона отработавших и ставших теперь уже ненужными ракет, спутников. Этот космический «мусор» будет затруднять наблюдения за действующими лабораториями, может привести к угрозе столкновения. Решить эту проблему смогут особые аппараты-чистильщики, базирующиеся на орбитальных станциях.

Мы предлагаем проект одной из таких станций многоцелевого назначения. Она многоместная. В ее экипаж, кроме командира, включены несколько бортинженеров, врач и научная группа в 10—15 человек, специалистов различных областей науки и техники.

Управляется станция из приборного отсека. Здесь пульт управления, вычислительный центр, связь. В другом отсеке разме-

щается научная аппаратура для ведения метеорологических, океанографических, геологических, медико-биологических и технических исследований. Кроме энергетического отсека, на станции предусматриваются еще жилой и спортивный блоки и оранжерея, где, кроме овощей, будут выращиваться растения, поглощающие углекислоту и выделяющие кислород.

Комментарий специалиста

Атмосфера Земли представляет собой очень мощный, почти непроницаемый экран для электромагнитного излучения. В этом экране есть всего несколько узкие «щели» — областей прозрачности. Вся информация о звездах, космосе, даже Солнце поступает к нам через эти довольно узкие «щели».

Ясно, что выход за пределы атмосферы, вынос туда научных приборов поможет расширить наши знания о вселенной. С помощью наблюдений с борта орбитальных станций типа «Салют» и «Скайлэб» уже сделан целый ряд открытий, давший много интереснейших результатов.

Космическое пространство — это не совершенная пустота. Оно заполнено плазмой. На Земле вещество в естественном состоянии — плазма — не встречается, разве что в шаровых молниях. С большим трудом четвертое состояние вещества физики получают в лаборатории. А ведь именно с этим состоянием вещества связаны работы физиков по осуществлению важнейшей задачи, стоящей перед человечеством, — управляемого термоядерного синтеза. Плазма в космосе представляет собой лабораторию для изучения физических процессов, происходящих в ней. Важно и то, что ее в космосе не ограничивают стенки рабочих камер, которые обычно мешают эксперименту. Такие эксперименты уже начали проводиться в космосе: отметим совместные советско-французские эксперименты «Аркад» и «Аракс» по впрыскиванию пучков заряженных частиц в космическую плазму.

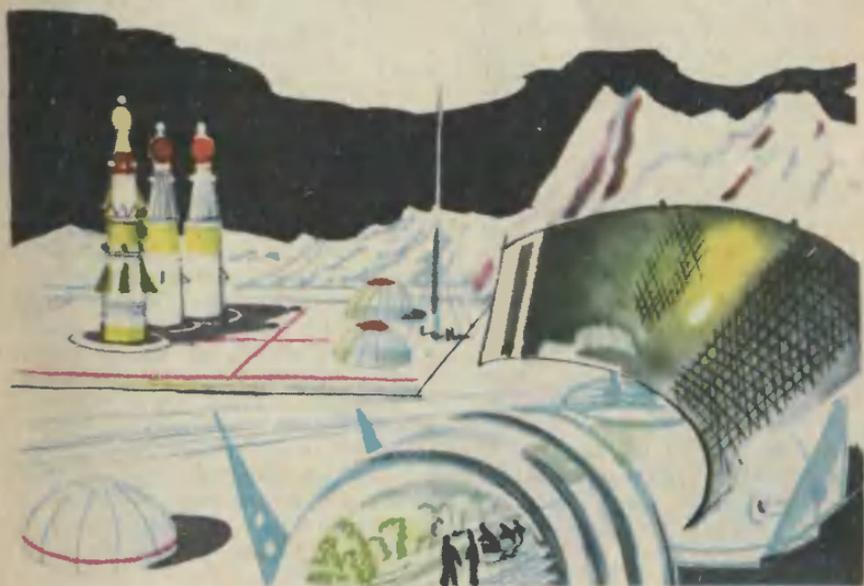
Техническое исполнение предлагаемой ребятами станции в целом правильное. Не до конца,

правда, продумано обеспечение экипажа кислородом и водой. С помощью одной оранжереи осуществить замкнутый цикл обращения кислорода вряд ли удастся. Важность оранжереи заключается в возможности обеспечения космонавтов необходимыми витаминами. Правильно поступили авторы проекта, предложив спортивный отсек как необходимое условие для поддержания нормальной работоспособности.

Из выступления членов научно-физического общества школы № 42 г. Курска

ЛУННАЯ БАЗА — КОСМОДРОМ

Следующим этапом, после создания крупных орбитальных станций вокруг Земли, будет строительство базы-космодрома на Луне. Это настоящий лунный город, все основные здания и службы которого размещены под лун-



ной поверхностью. На поверхности только полукруглые прозрачные купола. Чтобы в жилых и рабочих помещениях поддерживалось нормальное атмосферное давление, при сооружении города его наружные и промежуточные стены, пол и потолок изготовят из лунного грунта, пропитанного особо прочным клеящим раствором. Для входа и выхода исследователей, облаченных в скафандры, а также спуска и подъема космических кораблей в городе предусмотрены шлюзовые отсеки и тамбуры.

Город располагает центром космической связи и управления, энергетическим центром с атомными и солнечными электростанциями. Есть там свой лунный завод, где смогут ремонтироваться и заправляться топливом звездолеты и космические корабли. Они с помощью ракетного транспортера и подъемника перемещаются из «подлунного» положения на стартовый стол. Здесь же располагается посадочная площадка. В городе есть обсерватория и развитое оранжерейное и парниковое хозяйство.

Из выступления ребят кружка
экспериментального моделизма
Московского городского
Дворца пионеров



Комментарий специалиста

Техническое решение проекта лунного города не вызывает особых замечаний. Однако каждый шаг, каждая ступень завоевания Луны потребуют от человечества колоссальных усилий и расходов. Здесь в полную меру будет действовать принцип — ничего лишнего, только самое необходимое. Авторы это понимают, и ряд их предложений технически и экономически обоснован. Но есть и ошибки. Не очень удачно ребята продумали лунный транспорт. К предлагаемому трем луноходам необходим парк малых ракет для внутрилунного сообщения.

А как будет осуществляться связь с обратной стороны Луны? Или вот еще проблема. Стартовые площадки для ракет с ядерными двигателями должны быть отнесены достаточно далеко от лунного города. А ведь об этом ребята не подумали.

ШАГОХОД ДЛЯ МАРСА

Два одинаковых двухступенчатых звездолета покидают околоземную орбитальную станцию одновременно. Каждый корабль рассчитан на двенадцать астронавтов, но на борту их только по шесть. Это на случай, если один корабль выйдет из строя. Первые ступени оснащены тремя ядерными реактивными двигателями, которые разгоняют звездолеты до высокой скорости и затем, отделившись, возвращаются на орбитальную станцию. А тем временем две первые ступени летят к Марсу.

Первый звездолет транспортирует к планете отсек, из которого

четыре астронавта высадятся на ее поверхности. В течение 60 дней они проведут там комплекс исследований. Затем в экскурсионном отсеке вернутся на орбиту Марса, где перейдут в свой звездолет. У второго звездолета задача несколько сложнее. Ведь он доставляет отсек с частями шагохода. В нем пять астронавтов спускаются на противоположную поверхность планеты. Они смонтируют шагающее устройство и проведут исследования обширных территорий. Затем астронавты вернутся к транспортному отсеку и поднимутся на орбиту Марса, где перейдут в свой звездолет.

После этого оба звездолета начнут обратный путь к Земле.

Комментарий специалиста

Много фантазии, смекалки и эрудиции проявили ребята из Московского Дворца пионеров. Но... их подвел известный английский писатель Герберт Уэллс. Те, кто читал книгу «Война миров», сразу узнают в предложении ребят изобретенный писателем-фантастом боевой треножник марсиан. Корабли-монтажники с руками-манипуляторами тоже пришли со страниц этой книги. Но ведь марсиане Уэллса прилетели на Землю, где очень большая сила тяжести сделала их сразу неповоротливыми, неуклюжими. Без всех своих хитроумных и сложных аппаратов они бы просто погибли. А земляне, наоборот, летят на планету с ослабленной для них силой тяжести. Почитай-те-ка, как описывают братья А. и Б. Стругацкие экипировку космонавтов.

«Идти было легко. Даже пятипудовый Новаго вместе с кислородными баллонами, системой отопления, в меховой одежде и с свинцовыми подметками на унтах весил здесь всего сорок ки-

лограммов. Маленький сухопарый Мандель шагал как на прогулке, небрежно помахивая саквояжем».

Ребята не до конца продумали эффективность и экономичность предлагаемого ими космического комплекса. Вряд ли целесообразно отправлять в космос полупустые корабли, брать на планету с довольно гладким рельефом такую сложную машину, как шагоход.

А вот удачной идеей можно считать трехракетный движитель. Очень важно позаботиться о возвращении дорогостоящих ракет на Землю или на орбитальные станции. Этой проблемой уже сейчас занимаются ученые. Они предлагают выполнить последнюю ступень в виде пилотируемой крылатой ракеты.

Лауреат Ленинской и Государственной премий, Герой Социалистического Труда академик Борис Николаевич ПЕТРОВ — известный советский ученый, специалист в области автоматического управления. Он является председателем Совета по международному сотрудничеству в области исследования и использования космического пространства при Академии наук СССР; в одном из ближайших номеров он расскажет вам, члены школьных научных обществ, о ближайших задачах космической техники.





Стоя у подножья невысокой горы казалось, что какой-то сумасшедший несется вниз по ее склону, стараясь дognать огромный воздушный змей. Потом на какое-то мгновение красно-белое полотно скрыло от взора присутствующих маленькую фигурку человека. Внезапно полотнище вместе с повисшим под ним спортсменом отделилось от земли, стало быстро набирать высоту и парить над склоном. В одно мгновение всем, кто присутствовал на показательных полетах дельтапланов, устроенных в Альпах, показалось, что ветер отнесет смельчака к крутому склону и он неминуемо разобьется. Но змей, как настоящий планер, сделал идеально плавный вираж, продолжал лететь по воздуху к подножью горы.

Воздушные змеи, подобные этому, не всегда были такими маневренными и безопасными. Первая идея применения их для полетов появилась еще у Леонардо да Винчи, когда он заинтересовался свободным парением птиц. Но проект гениального инженера и художника так и остался на бумаге. Лишь четыреста лет спустя О. Лилиенталь, пионер воздухоплавания в Германии, сконструировал планер, который и стал предшественником современных дельтапланов. Но ему не удалось сделать свой летательный

аппарат достаточно устойчивым в полете.

И все же идея Леонардо да Винчи не была забыта. В 1948 году американское управление космическими полетами объявило конкурс на изобретение новых систем доставки с орбиты капсул космического корабля. Победителем конкурса стал Ф. Рогалло — по национальности итальянец, вспомнивший забытый про-

НИ ПАРАШЮТ,



ект своего соотечественника. Планер его конструкции использовал принцип парашюта и внешне мало чем отличался от обыкновенного воздушного змея. Но пока идея американского изобретателя применения не получила.

Совсем по иному посмотрели на проект Ф. Рогалло спортсмены в Австралии. Они в 1956 году соорудили копию планера Рогалло и испытали ее, прыгая с песчаных дюн. Вскоре об этом узнали воднолыжники в США. Они скопировали аппарат, но при изготовлении применили самые современные материалы. Прицепили змея к моторной лодке и... полетели по воздуху. Это был первый камень, породивший лавину. Последовали полеты над землей и водой, с холмов и гор.

И вот появился новый вид спорта. У него есть свои «профессионалы» и свой мировой рекорд. В настоящее время длительность полета на змее составляет более восьми часов. Чтобы совершить столь долгий полет, от спортсмена требуется большой опыт и знания.

Вы не подумайте, что все так просто, что летать на змее совершенно не опасно. Даже в тех

НИ ПЛАНЕР...



странах, где уже налажено производство дельтапланов, их не продают любому желающему. Купить змея, а надо сказать, что стоит он почти столько же, сколько хороший мотоцикл, может только тот, кто годен к полетам по состоянию здоровья, кто прошел соответствующее обучение и получил «полетные права».

Вся трудность полета заключается в том, что угол планирования дельтапланов чрезвычайно мал. «Старый бельевой шкаф, сброшенный с горы, летает лучше» — так высказывался один планерист, впервые увидевший

полет на змее. И здесь он, пожалуй прав, потому что угол равен отношению 1:4. Это значит, что, стартовав из точки приподнятой над равниной на целый километр, змеей пролетит расстояние едва ли больше четырех километров. При тех же условиях планеры высшего класса могут пролететь в пятнадцать раз дальше. Тем не менее точку приземления можно отодвинуть намного дальше, если воспользоваться восходящими теплыми потоками в атмосфере.

Вот и тогда у всех присутствующих на пробных полетах сложилось впечатление, что летающий человек действительно уподобляется птице, он парил и, наконец, плавно гася скорость, он совершил посадку.



А ЧТО?





КРАСКИ ЗЕМЛИ И НЕБА

Нашему читателю Андранику Оганесяну тринадцать лет. Один из рисунков Андраника вы уже видели на первой странице обложки. Здесь мы представляем и другие его работы.

Кроме рисования, у Андраника есть еще увлечения. Родители бережно хранят в отдельной папке его первые технические проекты — правда, пока еще робкие и несовершенные. А недавно Ан-

На неведомой планете.

Вулкан.

Южный порт.

Вечер.



Драник сам собрал транзисторный радиоприемник.

Трудно предсказать, станет ли Андраник профессиональным художником, не перевесят ли другие его наклонности. Но он уже сейчас тонко чувствует прекрасное и передает его на бумаге.





ЭСТАФЕТА ПЯТИЛЕТОК

Это высотное здание на берегу Москвы-реки называют раскрытой книгой — так его задумали и воплотили в бетон, пластмассу и стекло архитекторы и строители социалистических стран. В этом доме размещается штаб СЭВ — Совета Экономической Взаимопомощи. Впервые в истории человечества вот уже много лет успешно действует крупнейшее межгосударственное сообщество. А это — территория, на которой 370 миллионов человек производят третью часть всей мировой продукции. Вот что такое СЭВ.

Наша Советская страна — родина пятилеток. На финишной прямой — девятая. И страны СЭВ завершают свои пятилетние планы. Как с каждым годом все теснее становится дружба народов социалистических стран, так все прочнее, нерасторжимее развитие народного хозяйства стран СЭВ. У них общие пути, единые цели.

Вот и сейчас, на XXIX сессии СЭВ в Будапеште, одобрен план согласованных интеграционных мероприятий на 1976—1980 годы. У пятилеток братских стран теперь будет еще больше общих глав, общих задач, общих дел.

Сегодня мы публикуем репортажи из ЧССР и ПНР — несколько страничек летописи, которая пишется каждый день, каждый час трудом наших народов, выполняющих свои пятилетние планы. А уже совсем скоро, меньше, чем через год, в истории братского труда начнется новая глава. И она будет, конечно же, еще значительнее, интереснее!



РАБОТАЕМ ВМЕСТЕ



Репортаж с заводов „Шкода“.



Этой зимой случилось мне быть в Чехословакии. С вокзала до гостиницы мы ехали на маленькой машине Мартина Пильного, журналиста из знакомого вам, друзья, журнала «АВС». Первый разговор всегда бывает сумбурным, говорят обычно о погоде, дороге, городском транспорте. И я спросила, глядя на марку машины моего коллеги:

— А что означает эта стрелка в круге?

Мартин удивился моей необразованности, но ответил весело и дружелюбно:

— У нас это знает каждый первоклассник. Марка завода «Шкода». Слышали о таком? Круг означает всесторонность производства, крыло — размах технического прогресса, глаз — точность и быстроту, стрела — стремление к освоению прогрес-

В широкой долине, окруженной зелеными холмами, разместились корпуса одного из крупнейших предприятий Чехословакии — заводы имени Ленина. Среди многочисленных изделий «Шкоды» — троллейбусы «Тр. 8» и «Тр. 9».



сивных методов. Мы поедем с вами в Мариански Лазне смотреть трассу юных картингистов. Если хотите, заглянем в Пльзен, на «Шкоду» или в город Остров, где делают троллейбусы. Вот там вы увидите воплощение в машинах всех символов, отраженных в марке «Шкоды».

Случилось так, что в Пльзен мы не попали. Но по дороге в город Остров, а позже в цехах завода я узнала много интересного о пльзенских заводах имени Ленина.

Чуть-чуть истории. Один из первых университетов Европы, Карлов университет, был основан в 1348 году. А высшее техническое училище в Праге существует уже более 250 лет. Десятилетиями создавались в Чехословакии условия для научно-технического прогресса, ковался высокий профессиональный уровень инженеров и рабочих.

Сегодня «Шкода» — крупнейшее предприятие машиностроения. В его цехах трудятся 45 тысяч специалистов. В энергетике, горной промышленности, металлургической, машиностроительной и химической промышленности, на железнодорожном и морском транспорте и других областях народного хозяйства используют изделия шкодовцев. Особую известность заводу «Шкода» получили своими турбинами для выработки электроэнергии и уникальными прокатными станами. У нас с чешскими друзьями тесные экономические взаимоотношения в рамках СЭВ. Только за годы последней пятилетки заводы имени Ленина поставили советским предприятиям около 40 тысяч тонн прокатного оборудования. Для нашего завода «Азовсталь», например, шкодовцы создали четырехвальцовый прокатный стан «Кварто 3,6». Недаром они назвали этот гигант «поставкой века» — стоимость его составила 100 млн рублей! Когда ребята,

живущие в Свердловске, попадут с экскурсией на Свердловский металлургический комбинат, они, конечно, обратят внимание на двадцативальцовый стан «Шкоды». Его нельзя не заметить не только потому, что он громаден и в то же время изящен. Это еще и самый точный прокатный стан. Размерный допуск этого гиганта достигает у некоторых деталей точности, какая требуется при производстве наручных часов! Сравнительно недавно между ЧССР и СССР было заключено соглашение о кооперировании производства оборудования для ядерных электростанций, подобных Воронежской. Такие электростанции будут строиться в социалистических странах. Самое деятельное участие примут в создании оборудования и специалисты «Шкоды».

Продукция завода «Шкода» — это еще и электровозы, и автомобили, и троллейбусы. Смотреть чешские троллейбусы «на потоке» мы поехали в городок близ Мариански Лазне.

Город Остров вырос из рабочего поселка близ Яхимовских шахт. Уже давно выбрана руда из старых штолеи, закрыты шахтные стволы, их показывают теперь лишь туристам как некую достопримечательность города, да самые озорные ребяташки взбираются иногда на заросший травой террикон.

Завод, на который мы приехали с Мартином, — филиал пльзенской «Шкоды». Он занимает более 20 га. Среди зеленого моря травы просторно расположены заводские корпуса. (Через несколько лет их будет больше, у завода грандиозные планы на будущее.) Слово стальные пути подвесной дороги обегает вокруг корпусов трубы теплоцентрали. У въезда на территорию завода стоит светлое многоэтажное здание и рядом спортивный комплекс. Это кузница ра-

бочих кадров — профессионально-техническое училище.

Рабочие «Шкода Остров» говорят о своем предприятии: «Ему уже 15 лет!» Мало это или много? Вот несколько эпизодов из летописи завода.

Год 1959-й. Оборудуются первые цехи в перестроенных шахтных гаражах. Из Пльзена переведены два основных производства — троллейбусы и литейное оборудование.

Год 1960-й. Вступила в строй производственная линия № 42. На линию города Острова вышел первый троллейбус «Тр. 8». Начались занятия в профессионально-техническом училище в Яхимове. Выдана первая партия литейного оборудования. Завод отправил троллейбусы в Ригу, Тбилиси, Симферополь, Днепропетровск, Варшаву.

Еще через год «Тр. 9» начали курсировать по улицам Бомбея. А в Острове завершилось строительство первого высотного здания.

Год 1968-й. С конвейера сошел двухтысячный троллейбус «Тр. 9», он отправлен в Баку. В юбилейный год чествовали 370 рабочих, проработавших на заводе по 10 лет.

Год 1972-й. Изготовлено и отправлено на «Азовсталь» в СССР сложное оборудование для прокатного стана «Кварто 3,6»...

Эту историю, страница за страницей, знает каждый рабочий завода. Она делается руками самих рабочих и как эстафета передается от старших младшим. Так воспитывается мастерство, честь и слава рабочего человека.

Островский завод нам показывал инженер, председатель Совета Общества чешско-советской дружбы товарищ Матулка. Он очень гордится тем, что закладывал фундамент первого корпуса, что его сын и внуки тоже работают на этом заводе, что они поставляют продукцию в Советский Союз.

Первым впечатлением, когда мы вошли в цех, где обретают жизнь троллейбусы, было разочарование. Громадный просторный зал, довольно шумный от лязга молотов, молотков и молоточков по металлу, шипения сварочных аппаратов и жужжания слесарных станков. Я думала увидеть уходящую вдаль сборочную линию, проплывающие по ленте конвейера машины. Как, например, на нашем автомобильном имени Лихачева. А было совсем другое.

Троллейбус возводят как дом. Сначала кладут раму — фундамент, потом поднимают стены, затем крышу и наконец отделывают все внутри.

Возле рамы будущего «Тр. 8», не суетясь, работало несколько рабочих. Я смотрела на «фундамент» троллейбуса как бы сверху. Товарищ Матулка водил меня вокруг этой конструкции и пояснял:

— Вот передний мост, а это передняя рессора. Вот здесь, сбоку, видите, ящик — это резервуар для сжатого воздуха. Дальше — тяговый электродвигатель, еще дальше — карданный вал, компрессор, задний мост...

Мы шли дальше. И товарищ Матулка с явным удовольствием продолжал:

— Троллейбус имеет цельнометаллический кузов вагонного типа. Остов кузова делают из профилированной стали, ее мы получаем с ваших заводов. С наружной стороны кузов имеет металлическую обшивку...

Потом в другом конце цеха мы увидели троллейбус на колесах уже с крышей, но еще совсем пустой внутри, тускло поблескивающий металлом. Еще дальше, на следующем троллейбусе, двое рабочих заканчивали укладку проводов в сложном электрическом хозяйстве машины. Здесь салон троллейбуса выглядел уже почти нарядно.

Красивая рубашка

— За год мы производим до 14 миллионов единиц продукции, — подытоживает свой рассказ о швейной фабрике «Вулчанка» один из ее директоров, инженер Куныш.

Мысленно примериваю цифру: много ли! Например, в продукцию «Вулчанки» можно бы одеть население всей Бельгии да в придачу Дании... Воображение рисует женские руки, иглу, снующую вверх-вниз, свободные складки материи, спадающие с колен к полу...

Есть в портновском лексиконе слово «штык». «Да что там работы — пять штыков, не больше!» Штык — это один укол иглы. Так вот, сколько этих штыков в рубашке — тысяча, десятки тысяч! А помноженные на 14 миллионов!

Прерывает мои арифметические размышления Леокадия Бябен, технолог, любезно приглашая посмотреть цеха фабрики.

Рубашка, словно корабль, рождается на плазу. И только профессионал угадает ее будущие очертания, фасон, по извилам кривых на маленькой, с открытку, планшетке-выкройке. Этого может не знать даже раскройщик. Вот он накладывает согласно номерам лекала на толстую пачку материи (в этой пачке рубашек несколько десятков). Традиционный мелок в руке. Но потом — вместо тяжелых портновских ножниц — стремительная циркулярная пипа-нож, словно в масло, входит в этот многосантиметровый пирог. Две-три минуты — и заготовлена работа для десятков мастериц.

Быстрота быстротой, но не она удивительна. Один человек, дающий работу десяткам других, — это уже новое качество труда, требующее достойного продолжения. Переходим мы с Леокадией Бябен из цеха в цех и убеждаемся в этом. Цеха тесноваты,

В Праге нет троллейбусов. Зато много трамваев и очень много автомобилей самых различных марок. Старинные узкие улочки не совсем удобны для массивного, требующего пространства для разворотов и поворотов троллейбуса. Да и с давней привычкой пражан к старинной трамваю трудно соревноваться довольно молодому виду транспорта. Но, например, в Мариански Лазне троллейбус пользуется успехом. Спрашиваю Матулку: «Почему?»

— Быстро, надежно, удобно, дешево. Вишневый вид элегантный, это тоже имеет значение. Широкие двери, мягкие кресла, большой обзор из окон создают максимум удобств для пассажиров. Наши троллейбусы удобны и на дорогах Крыма. Успешно

соревнуются они и с автобусами в Киеве, Риге, Тбилиси, где дороги изобилуют затяжными подъемами. Вот взгляните, какой мощный электродвигатель стоит, он позволяет набирать машине скорость до 60 км/ч.

Во дворе завода стоял новенький, искрящийся свежей краской троллейбус.

— Хотите покататься? — спросил Матулка. И помог мне подняться в машину. Там было тепло, очень светло и уютно. Я присела на мягкое, пахнущее новой кожей кресло.

— Думаю, — сказал Матулка, — вам разрешат посидеть минутку и за рулем.

Я знала, что никуда мне не уехать, и все же села на водительское место не без робости. Передо мной была панель со

из Лодзи

чуть не бок о бок сидят здесь работницы, ведь фабрика возродилась сразу после войны и уже успела вырасти из старых предствлений. А вот машины!..

Рождение швейной машины (теперь-то она почти в каждом доме!) было делом трудным. Не одно десятилетие учили изобретатели механическую иглу выполнять операцию, что с такой легкостью давалась рукам. Со временем научили, усовершенствовали, и эта постепенность трудного вхождения в жизнь затушевала то удивление, которое мы должны бы испытывать, глядя на ее работу. А ведь с той поры машину научили многому.

Мы идем от машины к машине, от операции к операции.

Легким движением рук берет работница заготовку, кладет на металлический стол. Еще движение — сверху ложится клапан кармана. Нажата кнопка. Стол опрокидывается. Легкий стрекот —

словно снимают кино. И вот уже резиновый валик выкатывает в корзину ту часть рубашки, на которой нашит карман. Она подготовлена к следующей операции.

И здесь быстрота, только большая. Не минуты, а уже секунды понадобились на операцию. И чтобы ее добиться в таком, казалось бы, нехитром деле, потребовался механизм габаритами с фрезерный станок. Трудное все-таки дело состязаться с медлительной ловкостью человеческих рук.

А рядом другие машины пробивают и обметывают петли, пришивают пуговицы. Есть и такие, которые шьют сразу несколькими иглами — обметывают борта. А кроме того, гладильные, упаковочные.

Довольная произведенным впечатлением, технолог Л. Бябен ведет меня к следующей машине, которая ставит на рубашку последнюю точку. Длинная — метра в два, с человеческий рост и с множеством-множеством игл. Эта машина вышивает. Популярен в эти годы цветок — на кармане

Спокойный плавный и вместе с целесообразная планировка салона

тем быстрый ход, амортизация и полностью удовлетворяют пассажира.



или на поле, это уже от каприза. Его контуры закодированы в бесконечной трехметровой перфорированной ленте. Тоже кнопка. И каждая игла, повинувшись ее команде, перенесет запрограммированный рисунок на полотно. И ей неважно, с чего начать — с лепестка или черенка.

Удивительны машины, удивительны навыки, которым их обучили. И все же... Еще раз мысленно пробегаю я всю технологическую цепочку. Быстрота быстротой, а вот как бы слить весь этот ансамбль машин воедино! Вложить в его нутро пусть не трехметровую, а большую ленту программы, нажать кнопку и... Получай готовую рубашку!

— В будущем каковы перспективы швейного дела! — спрашиваю Куныша уже после экскурсии.

Директор рассказывает о новых строящихся площадях, куда фабрика вот-вот переедет, о новом пополнении парка машин, который позволит увеличить выпуск продукции, о профессиональном училище, что готовит кадры швейников. Вижу, не поддержи-

вает инженер мое приглашение пометчать. «А вот если бы...» — и я развиваю ему идею о перфоленге и автоматической линии.

Куныш улыбнулся:

— Рубашка дело тонкое. Индивидуальное! Без рук пока не обойтись.

Не скажу, чтоб инженеры не умели мечтать. Возможно, из такой мечты родилась когда-то идея не шить одежду, а сваривать. А все-таки нет ничего лучше рубашки, сшитой из добротной ткани крепкими нитками!

Вот и я захотел приобрести себе такую в фирменном магазине завода. Ее эlegantности завидовали потом варшавяне. Покупкой я внес маленькую поправку в экспортные счета фабрики. Сорочков процентов ее продукции идет в СССР. На этот раз на одну рубашку больше. На воротничке ее значится «Вулчанка» и еще название города «Лодзь». Старинный центр польской текстильной промышленности.

Б. ЧЕРЕМИСИНОВ

г. Лодзь

множеством кнопок, обозначений, выключателей.

— Да, нужна подготовка и опыт, чтобы не оробеть, — смеялся инженер, видя мою полную растерянность. — Положите руки на рулевое колесо и вообразите, что уже поехали. А если потянете эту рукоятку, троллейбус затормозится. На панели с левой стороны выключателя. Ну-ка откройте дверь, я выйду...

Я дотрагивалась до кнопок, нажимала на педали, поворачивала руль и все больше и больше удивлялась. Вот шла по цеху, вроде и людей-то видела немного, и не было впечатления масштабности и деловитости конвейера, и вдруг — готовый троллейбус. Сидя в рабочем кресле водителя, я удивлялась обилию всевозможного оборудо-

вания, тех больших и маленьких деталей, которые дают жизнь троллейбусу. А он, в свою очередь, помогает нам жить спокойно, потому что на ходу почти бесшумен и не загрязняет воздух городов.

...Сотни «Тр. 8» и «Тр. 9» уже курсируют по улицам советских городов, и многие из вас, ребята, конечно, уже ездили на этих превосходных чешских троллейбусах. А скоро станут обычными рейсы скоростного электровоза «Шкода-57-3Р». Тот из вас, кому посчастливится лететь из Москвы в Ленинград со скоростью 220 км/ч в комфортабельном новом электровозе, вспомнит, что он тоже сделан нашими чешскими друзьями.

В. НОСОВА



Письма

«Я мечтаю стать водителем-испытателем и участвовать в ралли», — пишут в редакцию многие ребята, прочитавшие рассказ о победе наших гонщиков в «Туре Европы-74» («ЮТ» № 2, 1975 г.).

На ваши вопросы, ребята, отвечает мастер спорта международного класса, чемпион СССР, призер многих ралли Анатолий Печенкин.

Как музыканту* невозможно научиться игре без инструмента, так и гонщиком невозможно стать, не связав своей жизни с машинами. Гонщик — это прежде всего классный шофер.

Я окончил школу в 1959 году и пришел работать на автомобильный завод имени Ленинского комсомола. Направили меня работать в цех шасси токарем. Все свободное время — обеденный перерыв в цехе, часы после окончания смены — проводил в заводской лаборатории испытания автомобилей, где работало тогда много спортсменов-автогонщиков. Доверяли мне, правда, немного, но я был счастлив вместе со спортсменами готовить машины к соревнованиям, чинить их. Там я «прощупал» руками каждую деталь «Москвича».

Потом армия, войска связи. Когда вернулся на завод, мне повезло: попал в лабораторию испытаний, куда так стремился. Так я начал работать испытателем. Работа эта нелегкая. Весь день мы гоняли машины новых моделей, проверяли, как ведет себя каждая деталь. Триста километров по шоссе в сторону Минска, триста обратно. На каждой машине — по 100 000 км.

И подробнейшие записи в борту-журнале.

А спорт все еще оставался мечтой. После работы помогал подготавливать автомобили. Ведь прежде чем идти на соревнования, гонщик своими руками «делает» автомобиль — проверяет, пригоняет каждую его деталь.

Путь в спорт доступен каждому. В автомобильный спорт он идет через клубы ДОСААФ, через крупные автохозяйства и таксомоторные парки, почти всегда имеющие свои спортивные коллективы. Так начал и я. В 1966 году участвовал в первых соревнованиях заводской команды. Выполнил норму II спортивного разряда.

К тому времени я понял: чтобы быть грамотным испытателем, надо знать машину не только руками, но и головой. Поступил в Московский автомеханический институт.

Потихоньку продвигался и в спорте, хоть трудно было совмещать учебу, работу и спорт. В 1969 году выиграл заводские ралли «Москвич-69». Через год был включен в команду для международных соревнований.

Гонщик, как и каждый спортсмен, прежде всего должен быть настойчивым. Вернулся, начал все заново. Набирался опыт, пришли и победы.

Мои друзья по команде пришли в спорт почти так же, как и я. Многие с заводов — нашего, ВАЗа, ГАЗа. Другие — из клубов ДОСААФ. А Александр Сафонов, например, до того, как сесть на автомобиль, уже был мастером спорта международного класса по картингу. Неудивительно, что с первых дней он показал себя опытным автогонщиком.

Так что мой совет: хотите стать гонщиками — выбирайте профессию шофера и записывайтесь в спортивную секцию. Будете настойчиво добиваться своего, успех обязательно придет.

ВЫСТАВКА— В ЯЩИКЕ СТОЛА

Крейсер «Варяг». Прославленный броненосец «Потемкин». «Очаков» лейтенанта Шмидта... Это не отрывок из каталога выставки. И не простое перечисление кораблей, принесших русскому флоту революционную славу. Их изображением открывалась серия почтовых марок, выпущенная в 1972 году.

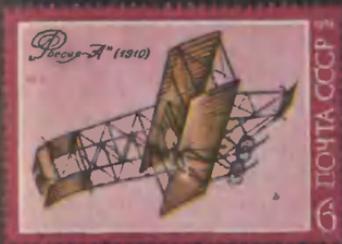
Вы и сами, должно быть, знаете, что сегодня трудно найти область отечественной науки и техники, которой не нашлось бы места на марках — маленьких цветных квадратиках, обнесенных перфорацией. Отпечатаны серии, посвященные истории отечественного автомобилестроения и освоению космоса в последние годы, первым русским летательным аппаратам и испедровзникам окопосопичного пространства. Марка сделалась документом эпохи — и это не преувеличение.

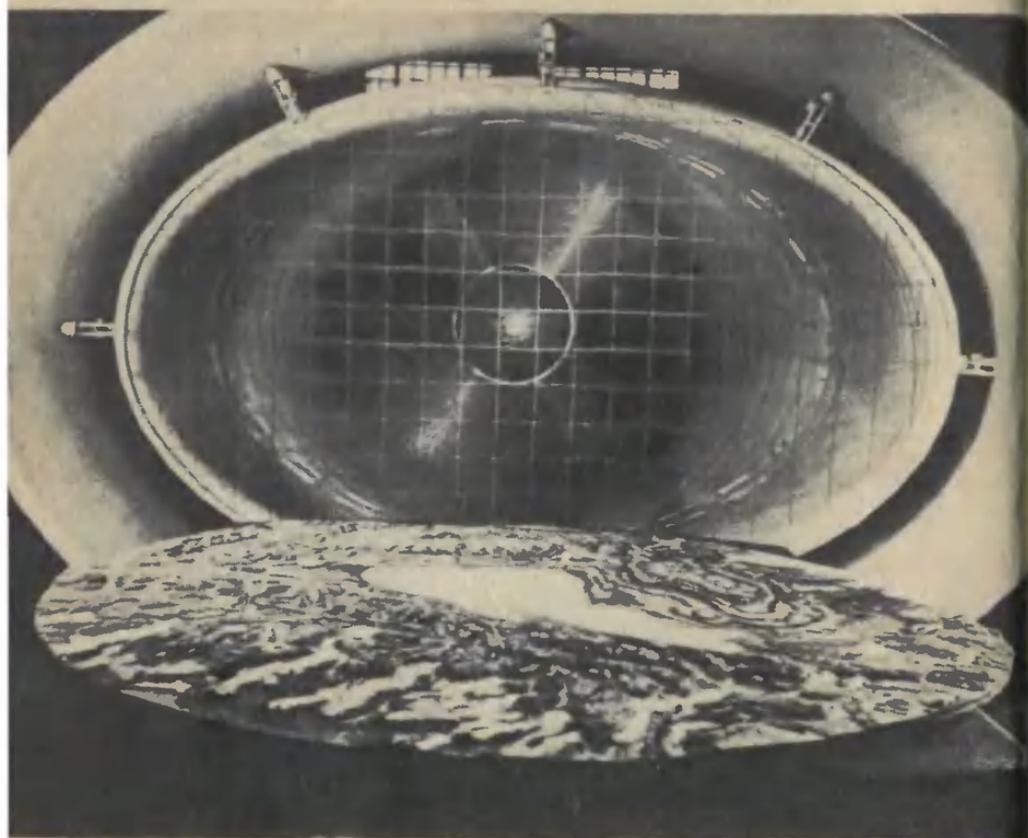
Вот как рождается марка. Художник, приступая к работе над рисунком, знакомится с точными чертежами модели, кроме того, специалисты составляют для него «сюжетный план» будущей марки: под этим подразумевается не только точность технических деталей, но и историческая достоверность. Дальше начинается путь оригинала со стола художника через руки экспертов в типографию. А уже потом марки поступают в продажу: появляются на почтовых конвертах и в альбомах коллекционеров.

Если вы пристально следите за появлением новых марок и приятно приобретаете их, в ящике вашего стола скопится целая выставка. Такая мини-энциклопедия поможет вам ориентироваться в истории техники.

С. ДРУЖИНИН







ОЗЕРО В ЛАБОРАТОРИИ

Севан — горное озеро в Армении — последнее время привлекает пристальное внимание ученых. Дело в том, что было обнаружено: уровень воды в озере катастрофически понижается. Как же остановить это падение, как спасти уникальный своей величественной красотой Севан, питающий водой поля, обеспечивающий работу электростанций?

Несколько лет назад для защиты озера был выдвинут и реализуется такой проект. Было предложено повернуть вспять реку Арпу, пустить ее по туннелю сквозь горный хребет и напоить Севан ее водами. Сегодня еще не закончен последний этап строительства, не пройдены последние километры сорокакилометрового туннеля, но ученые уже подсчитали: воды Арпы скорее всего хватит лишь на то, чтобы остановить падение уровня. Но ведь хотелось бы поднять уровень воды до прежнего.

Тогда и было принято Главным управлением Гидрометспужбы СССР решение создать в бассейне озера один из самых крупных

в стране метеорологических полигонов. Задача перед учеными поставлена такая: «занять» воды для Севана... у неба.

Сегодня на берегу Севана все готово к экспериментам. Ученые устанавливают сеть генераторов для распыления в атмосфере мельчайших твердых частичек вещества, йодистого серебра например. Эти частички, попав в облако, послужат искусственными центрами кристаллизации и вызовут выпадение снега или дождя.

Казалось бы, теперь можно начинать работу. Но...

Распылять частицы нужно так, чтобы они попали точно в облако, — это раз. Во-вторых, те облака, которые заведомо уйдут за пределы бассейна озера, для работы не нужны, а значит, нужно возможно полнее и точнее узнать, как ведут себя воздушные потоки, куда понесут они распыленное вещество, куда увлекут подготовленные к осадкам облака. Но рельеф местности, в которой расположен Севан, сложен, озеро окружено горами. Как же изучить подробно причудливую аэродинамическую картину, складывающуюся над бассейном!

В распоряжении метеорологов была старая методика — запуск зондов. По тому, куда относит ветер маленькие воздушные шары, можно судить о направлении воздушных потоков. Но представьте себе, сколько зондов потребуется, чтобы составить полную картину, сколько времени! И тогда геофизиками было решено — «перенести» Севан с Кавказа в лабораторию аэродинамики Института механики при Московском университете.

В аэродинамике есть традиционный термин — «продуть модель». Продувают модели в аэродинамических трубах: продувают модели кораблей, самолетов, даже целых городских кварталов, то есть объектов заранее известной формы и сравнительно небольшого масштаба. Продуть модель озера — это была для механиков задвча новая и трудная.

Прежде всего требовалось создать саму модель. Но кто возьмется за работу — из папье-маше и пластилина точно — очень точно! — воспроизвести озеро и горы вокруг него, имея в распоряжении лишь карты. Взяться за дело сами механики. Своими силами сотрудники института создали уникальный макет. Правда, издалека модель вовсе не впечатляет: при соблюдении реальных масштабов самые высокие вершины на макете возвышаются лишь на несколько сантиметров. Но вблизи же становится очевидна вся ювелирность работы.

Впрочем, ювелирность эта — не дань художественному вкусу. При огромных горизонтальных размерах бассейна верная передача реальных неровностей рельефа была необходима для успешного проведения эксперимента.

Но вот модель готова. После «художественной» части работы наступил черед следующего, научного, этапа — собственно продувки. Исходя из сведений метеорологов об основных направлениях ветров в районе Севана, было выбрано несколько ориентаций модели относительно направления воздушного потока в аэродинамической трубе. Но здесь исследователи под руководством заведующего лабораторией С. М. Горлина столкнулись с трудностями. Необычность модели требовала и необычной методики. Необходимо было, во-первых, воссоздать поток, схожий с натуральным ветром, во-вторых, работа требовала повышенной точности измерений, увеличения числа точек, в которых помещались над моделью датчики. Вспомните-ка зонды метеорологов, о которых мы говорили: казалось бы, и сейчас в лаборатории каждый зонд должен быть заменен датчиком.

Но в лаборатории все иначе, чем в реальных условиях. Если над Севном южный ветер, к примеру, не меняет направления сутки, то

Мы привыкли думать, что океан велик. Между тем величина его обманчива. 99% продукции морей, необходимой человеку, «производится» лишь на 10% их площади — у берегов. Но именно прибрежные зоны человек загрязняет больше всего: промышленными отходами, нефтью, бензином, маслами. Особенно страдает океан от нефтяных пленок. Крушение одного современного гигантского нефтеналивного танкера — катастрофа для огромной морской акватории. Черное жирное пятно, разлившееся на сотни квадратных километров по поверхности, буквально «душит» море: гибнет рыба, загрязняются берега. А таких катастроф за последние годы было немало: достаточно вспомнить крушение танкера «Торри каньон» у английских берегов, аварию танкера «Эрроу» у берегов Канады...

До последнего времени в распоряжении ученых не было достаточно эффективных средств борьбы с нефтяными пленками. Испытывались разные методы, пленки пытались топить, рассеивать, сжигать. Последний способ казался самым действенным, но требовал колоссального расхода тепла: для поддержания горения пленки приходилось



ЛАЗЕР «подметает»

«кипятить» море — вода забирала большую часть энергии.

Группа советских физиков под руководством доктора физико-математических наук Гургена Аскарьяна предложила тоже сжигать пленку нефти, но использовать для этого необычную «спичку».

Луч мощного инфракрасного лазера направляется на нефтя-

над моделью «ветер с юга» может держаться сколько угодно, стоит лишь нажать кнопку. И это позволяет вместо многих датчиков обходиться одним, передвигая его над моделью из точки в точку...

Специальный измеритель, от которого отходят шланги к манометрам и другим приборам, укреплен на так называемом координатнике, который позволяет менять его положение. Чуть сдвинул координатник-измеритель над моделью — и вот ученые перешли уже в следующую точку, над озером «запущен» еще один «зонд».

Когда модель установлена в рабочей части трубы, включен вентилятор, над Севаном поднимается ветер. Воздушный поток обдувает горные вершины, сложным образом завихряется, огибает их. Лаборанты, сидящие за пультом, следят за показаниями приборов, считывают с них информацию о величине скорости воздушных потоков, об их направлении. Координатник перемещает измеритель из точки в точку. Идет работа очень кропотливая. Лишь при одной ориента-



ную пленку: нефть воспламеняется, а вода внизу не успевает нагреваться. Если пленка тонка, то можно применить менее мощный лазер — нефть тогда будет не сгорать, а испаряться.

Предложен и еще один остроумный путь. Лазер нагревает не саму нефть, а слой воды непосредственно под разлитой

пленкой. Вода быстро закипает, испаряется, и при этом пары воды разбрызгивают нефть с поверхности. Капли нефти взлетают на высоту до полуметра. Это натолкнуло ученых на мысль собирать разбрызгиваемую нефть специальным устройством.

Новый метод борьбы с загрязнением поверхности воды был тщательно проверен в лабораторных условиях. Ученые установили также, что при сжигании пленок лазером выгодно применять «присадки» — какое-нибудь твердое вещество, песок например. Вокруг песчинок тогда создаются зоны перегрева, и расход энергии может быть понижен. Лазеры предлагается устанавливать на катерах или на специально оборудованных вертолетах, а прибрежную зону можно очищать прямо с берега.

Конечно, сжигание пленок на больших площадях поверхности морей тоже приносит свой вред, ведь продукты горения при этом загрязняют атмосферу. Но этот ущерб несоизмерим с теми потерями, которые несут пятна нефти флоре и фауне океанов. Кроме того, дальнейшая разработка этого метода, полагают ученые, может сделать его практически безвредным.

ции модели — при одном направлении ветра — нужно снять больше тысячи точек, а это требует от экспериментатора при полной отлаженности аппаратуры много дней.

Но вот работа закончена, данные, сведенные в таблицы, поступают в ЭВМ, машина даст в руки ученых точные карты воздушных потоков над озером. Руководствуясь ими, гидрогеологи и метеорологи определяют наиболее выгодные места на берегу Севана для генераторов. Но у механиков заботы на этом не кончились. Сейчас ведутся работы по моделированию в лаборатории не только аэродинамической картины, но и климатических особенностей района озера. Теперь предстоит создать так называемую «климатическую» трубу, в которой можно будет имитировать изменения температуры и влажности над Севаном. Это дело завтрашнего дня. Но и уже проведенная работа не имеет себе подобных в нашей стране.

Н. КЛИМОНТОВИЧ

«ОРУЖЕЙНОЕ ДЕЛО ЗАПОЛНЯЛО ВСЮ МОЮ ЖИЗНЬ»



Декабрь 1913 года... Переодетый в штатское платье полковник русской армии совершает строго засекреченный вояж по лихорадочно готовящейся к войне Германии. Рискавая быть схваченным, переживая немало опасных приключений, он узнает о важнейших новинках вооружения германской армии...

Спустя полгода, когда вспыхнул над Европой пожар первой мировой войны, полковника уже можно было встретить в Японии. Он вел переговоры о закупке в этой стране, бывшей союзницей России, партии винтовок, нехватка которых обнаружилась в первые же дни сражений. Потом был фронт. Он налаживал на передовой ремонт оружия, охотился за немецкой чудо-пулей «СС», якобы обладавшей необычайными баллистическими качествами, видел, как бессмысленно гибнут в империалистической войне плохо вооруженные русские солдаты...

И снова в путь. Англия, конференция союзных наций. Прием у короля Великобритании, встреча с Ллойд-Джорджем. Переговоры о помощи, в которой так нуждалась царская Россия... Франция, встречи с коллегами-оружейниками, посещение мастерской конструктора ручного пулемета — Шоша...

Если бы кому-то из режиссеров пришла счастливая мысль сделать фильм о Владимире Григорьевиче Федорове — это был бы фильм о большой жизни большого человека: война, ученого, патриота.

Генерал старой царской армии и генерал-лейтенант инженерно-технической службы Советской Армии, создатель первого в мире автомата и блестящий знаток истории оружия, директор первого в Советской республике завода автоматов, за строительством которого внимательно следил В. И. Ленин, и наставник извест-



ных всему миру советских конструкторов Героев Социалистического Труда В. И. Дегтярева, Г. С. Шпагина, С. Г. Симонова...

Судьба прихотлива. 15 мая 1874 года в семье петербургского смотрителя училища правоведения Федорова родился второй сын — Владимир. Шли годы, с ними росла и крепла любовь Володи к литературе и истории. Он мечтал стать филологом. И вдруг нелепая, страшная своей несправедливостью смерть старшего брата. В память о любимом брате Владимир занимает его место в строю юнкеров Михайловского артиллерийского училища. Служба в армии, учеба в Михайловской академии, где начинали свой путь в науку знаменитые военные конструкторы, убедили Федорова: именно оружейное дело и есть его настоящее призвание.

На смену XIX веку пришел XX. То было время, когда оружейники всего мира работали над созданием надежного автоматического оружия. И лишь консервативные командные круги царской России считали искания в этой области ненужной затеей. Тех же, кто не разделял их мнения, называли людьми, «одержимыми предубеждениями», «досужими прожектерами». В числе «одержимых» был и офицер Артиллерийского комитета Главного артиллерийского управления капитан Федоров.

Сохранился любопытный документ. С ним меня познакомил в Ленинграде старейший историк оружия полковник в отставке И. А. Глов. В 1941 году бывший военный писарь С. П. Смилев прислал Федорову письмо. «Читатель Ваш я не с нынешнего го-



да, — писал он. — Более 30 лет тому назад, почти четыре года (1906—1909 гг.), я был читателем Ваших научных трудов... В своем писарском кругу мы не стеснялись высказывать мнений о своих и чужих начальниках. Конечно, не прошли и мимо Вас. Был такой разговор (пишу по дневнику): говорит саратовец Горбунов — «капитан Федоров — мученик идеи, увлекся своей автовинтовкой и знать больше ничего не хочет...». Говорит Злотницкий — «капитан Федоров обладает добрым любящим сердцем, но оно сквано у него крепким холодным рассудком». Теперь я начинаю понимать в настоящем профессоре Федорове непонятного когда-то капитана Федорова», — заканчивал письмо С. П. Смилев.

Да, в те годы Федоров был многим непонятен. Обладая редким даром предвидения развития военной техники, он был убежден: за автоматическим ору-





дается Большая Михайловская премия, выдававшаяся с 1846 года один раз в пять лет за лучшие изобретения в области артиллерии. Оценка специалистов вселяет надежды. Но отрезвляющим «холодным душем» звучат слова царя, побывавшего на его лекции: «Для Вашей винтовки не хватит патронов. Я против применения ее в армии...»

Началась война. Распоряжением военного министра все работы с автоматическим оружием были прекращены. Но и во время своих зарубежных командировок Федоров постоянно думал о любимом деле. Там, за границей, и пришла ему мысль создать принципиально новое оружие — нечто среднее между ручным пулеметом и винтовкой.

Вернувшись на родину, он с увлечением принимается за работу. А помогает ему талантливый слесарь Василий Дегтярев — в будущем выдающийся советский конструктор оружия. Не хватало денег, металла. Но, преодолев все трудности, они пришли к цели — первый пистолет-пулемет был готов. Весил он всего 4,5 килограмма и делал 50 выстрелов в минуту. Такого оружия еще не было ни в одной армии мира. Начальник Ораниенбаумской офицерской стрелковой школы Н. М. Филатов дает новому оружию новое название — автомат. В 1916 году из состава 189-го Измайловского пехотного полка была выделена особая рота, получившая на вооружение автоматы системы Федорова. А в декабре того же года она была отправлена на фронт.

С энтузиазмом встретил В. Г. Федоров Великую Октябрь-

жем будущее. И смело пошел против «течения».

Шесть лет изучает он русские и иностранные материалы о новом оружии. И одновременно проектирует свою автоматическую винтовку на основе знаменитой «трехлинейки» конструктора С. Мосина. С разницей в год, в 1906 году появляются первая винтовка Федорова, а затем труд «Автоматическое оружие», ставший на долгие годы «настойной книгой» русских и советских оружейников. От авторского гонорара он отказывается, чтобы увеличить тираж книги и увлечь по возможности больше военных.

В 1912 году усовершенствованная винтовка Федорова получает признание коллег: ему присуж-



скую социалистическую революцию. «В царской России, — писал он, — все дела вершились в тиши канцелярий, теперь же к делу обороны призвана вся страна, весь народ, все трудящиеся с небывалым размахом рабочего изобретательства». В январе 1918 года конструктор направляется на строящийся оружейный завод, где к середине 1920 года налаживает выпуск своих автоматов. С этим оружием красноармейцы отстаивают власть народа на фронтах гражданской войны.

В 1921 году В. Г. Федоров организует на заводе первое в Советской республике проектно-конструкторское бюро по разработке автоматического стрелкового оружия. Оно становится настоящей школой советских оружейников. Во всех своих начинаниях конструктор опирается на поддержку и инициативу рабочих. «В конструировании оружия, — подчеркивает он, — в этой высшей стадии изобретательства, рабочая мысль и рабочее творчество, безусловно, могут принести насущную пользу в деле обороны страны. Специалисты-оружейники должны пойти навстречу этим проявлениям творческой инициативы масс и оказать им необходимую техническую помощь».

В тридцатые годы из-под пера ученого выходят труды, ставшие классикой отечественного конструирования автоматического оружия. Особое значение эти исследования приобретают в годы Великой Отечественной войны.

В годы войны уже в преклонном возрасте Владимир Григорьевич поддерживает связь с бой-

цами, дает им советы по наилучшему применению в бою нового автоматического оружия. Истинный патриот, он пишет воинам на фронт: «Изучайте особенности у вас на вооружении образцы не только в отношении их устройства, но главным образом в отношении особенностей их боя. Гордитесь вверенными вам образцами вооружения. Ведь все новейшие образцы сконструированы нашими отечественными изобретателями и конструкторами, они изготовлены на наших советских заводах, из наших металлов».

Через всю жизнь пронес В. Г. Федоров любовь к литературе. Не залеживается на полках библиотек его исследование «Кто был автором «Слова о полку Игореве» и где расположена река Каяла». В предисловии к нему Константин Симонов писал: «Эта книга военного специалиста написана с такой любовью к литературе и с таким вниманием к художественной стороне разбираемого произведения, которые сделали бы честь иным нашим литературоведам и критикам». Его мемуары «В поисках оружия» знакомы каждому, кто интересуется историей оружейного дела.

Почетный член Артиллерийского комитета, доктор технических наук, профессор, награжденный двумя орденами Ленина, орденами Красной Звезды и Отечественной войны I степени, Владимир Григорьевич писал: «Я любил оружейное дело, и оно целиком заполняло мою жизнь». И жизнь его продолжается. Продолжается в делах его учеников, в делах его Отечества.

О. ВАЛЕНТИНОВ





**ВЕСТНИК
МАТЕМАТИКОВ**

ПРОГНОЗ НА... 50 МЛН ЛЕТ. Холодные зимы в Средиземноморье, мягкий климат в Гренландии и редкие тайфуны в Тихом океане — таковой будет погода, по мнению группы ученых Чикагского университета, через... 50 млн лет. В своем «долгосрочном» прогнозе ученые исходили из так называемого континентального дрейфа, который должен вызвать столь необычные перемены климата Земли.

Площадь Атлантического океана расширится, а это приведет к тому, что еще большая часть теплого течения Гольфстрима будет направляться на север и в конце концов растопит ледовую шапку Арктики и смягчит климат этого района земного шара. Движение в северном направлении Африканского континента пере-

крет Гибралтар и иарушит микроклимат Средиземноморья.

В Австралии, тоже перемещающейся в северном направлении, существующий сухой климат сменится влажным, почти тропическим. Поскольку Австралия займет ту часть океана, где зарождаются сейчас тайфуны, их станет значительно меньше.

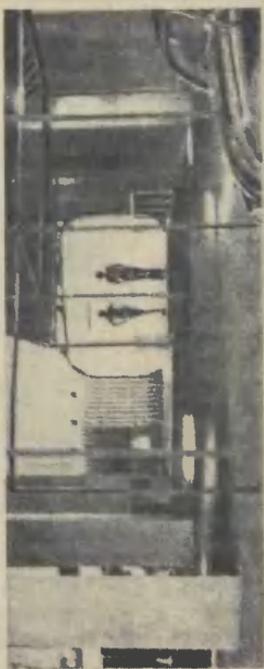
И наконец, предполагают ученые, восточная часть Советского Союза соединится в том месте, где сейчас расположены Алеутские острова, с Североамериканским континентом, как это уже было в далеком прошлом.

ОСТОРОЖНЫЙ ВЗРЫВ. Применение взрывов резко ускоряет производство земляных работ. Чтобы не повредить расположенные вблизи здания, шведские инженеры предлагают замораживать почву. Участок, на котором должен произойти взрыв, обливают жидким азотом, температура которого — 196° С. Земля настолько затвердевает, что никакие сотрясения не могут повредить зданиям. Через несколько часов азот испаряется, ие оставая в почве никаких следов.



ДОМ БЕЗ ДВЕРЕЙ. Это не прихуда проектировщиков, заменивших в одном из учреждений Нью-Йорка традиционные двери входным тоннелем. Просто у дверей,

как и у транспорта, есть свой час «пик» и своя пропускная способность. Тоннель позволяет служащим учреждения гораздо быстрее занять свои рабочие места.



МАГНИТНЫЙ ФАРУК — такое название, пожалуй, больше всего подходит к изобретению бельгийца М. Лаврара из Брюсселя. Он часто работает на крыше, а там ботает некуда положить инструмент. Чуть только ослабишь внимание, как молоток или клещи полетят на землю, и снова за ними нужно спустаться вниз. Вот он и решил прикрепить к своему рабочему фаруку пять магнитных брусков, каждый из которых способен удерживать около четырех килограммов груза. Теперь нет необходимости носить с собой тяжелый ящик с ин-



струментом, все держится надежно, и руки свободны.



ДОМ-ПАРАБОЛА. Дом такой оригинальной формы находится во французских Пиренеях в долине Оделло, его черная параболическая стена обращена на юг. Она концентрирует солнечные лучи, энергия которых применяется для отопительных целей. Французская лаборатория по использованию солнечной энергии — крупнейшая в Европе. Этот дом — самая значительная работа французских ученых в этой области.

СИТО ДЛЯ МОЛЕКУЛ. Просеивание через мелкую сетку — один из

наиболее простых и надежных способов разделения частиц по размерам. Обычно сито применяют для сортировки видимых глазом частиц, а вот ученые из университета имени Мартина Лютера (г. Галле, ГДР) разработали сито для молекул. При пропускании через него воздуха оно задерживает азот. Получающуюся смесь газов, содержащую до 80% кислорода, можно использовать в металлургии, для биологической очистки воды и т. д. Этот способ получения кислорода гораздо экономичнее существующих.

«ПЛАВАЮЩЕЕ» СИДЕНЬЕ для тракторов и вездеходов, работающих в условиях, сильно пересеченной местности, сконструировали французские инженеры. Несмотря на произвольные колебания машины, сиденье практически не изменяет своего положения, и ноги водителя всегда остаются на педалях управления. Достигается это благодаря использованию пневматической подвески, которая гасит колебания. Сиденье как бы плавает в воздухе.

ТРЕХОКОЛЕСНЫЙ ПАРУСНИК. Америкаец Дуг Амик изготовил из слоистого пластика машину, которая работает в движении исключительной силой ветра.

Сухолупный парусник снабжен жесткой аркой, которая заменяет традиционные паруса. Оригинальное решение шасси, два из трех колес которого управляемы, обеспечивает устойчивость транспортного средства и позволяет ему совершать повороты на шоссе обычной ширины. При скорости ветра 40 км/ч парусник разгоняется до скорости более 80 км/ч. На известном соленом озере в Бонневилле Дуг Амик установил на своем автомобиле рекорд 96 км/ч. Парусник может передвигаться и по льду, если заменить колеса лыжами.





Ю. МАСЛОВ

ПЕРВЫЙ ПРЫЖОК

— Подъ-е-ом!

Голос дневального — резкий и протяжный — в одно мгновение выбросил Никиту из постели. Он протер глаза кулаками и взглянул на часы. «Пять. Что-то будет. Но что? Может быть?..»

Завидонов спал, по привычке закрыв голову подушкой. Никита ткнул его кулаком в бок.

Продолжаем печатать главы из повести «Улетайте и возвращайтесь». Начало см. в № 7, 1975 г.

— Одевайся! А то опять по-лы драть придется.

Славке приходилось туго. То, что Никита выполнял с удовольствием, с тем особым старанием, которое свойственно только людям, полубившим военную службу, Славка делал из-под палки, с явной неохотой подчиняясь приказам командиров. При всем этом он понимал, что без дисциплины в армии не прожить, со-

знавал, что первое и необходимое качество солдата — уметь точно и беспрекословно выполнить любой приказ старшего по званию, и он ломал себя, свою безмерную независимость и сибирскую вольность, но как тяжело ему это давалось, видел только Никита.

— Сова я им, что ли? — проворчал Славка, безуспешно пытаясь найти под койкой свои сапоги.

В дверь заглянул дневальный.

— Быстрей, братва!

— А что случилось? — выпучил глаза Сережка Бойцов.

— Плотность воздуха проверять будем. — Дневальный возбужденно потер руки и моментально скрылся. В кубрик вошел командир взвода старший лейтенант Левин. Несмотря на молодость, он пользовался уважением, завоевал которое самостоятельностью и личной симпатией. Старлей не лебезил перед начальством, с курсантами, как го-

ворится, был на товарищеской ноге, но не заигрывал и, когда требовалось, был строг и непримирим. Голоса он никогда не повышал, любил шутку и хороший анекдот, а если кто из ребят срывался и переходил границы дозволенного, он так тонко и тактично ставил его на место, что последний конфузливо опускал глаза и примерно на неделю становился притчею во языцех.

Благоволит к своему непосредственному начальнику и Завидонов. Никита, наблюдавший за их отношениями со стороны, видел, как ненавязчиво, осторожно и вместе с тем настойчиво и упорно перекраивает Левин характер его свободолюбивого друга. Однажды Славка довольно-таки небрежно отдал честь подполковнику Куранову, которого недолюбливал за излишнее щегольство в ношении одежды, сдержанность и витиеватость речи. Левин заметил это и, пригласив Завидонова к себе в кабинет,



Рис. Н. ГРИШИНА

сказал: «Сейчас ты оскорбил не достоинство человека, а честь мундира».

Слава хотел возразить, но Левин жестом остановил его.

— Мне рассказывали, что в одном из боев, когда положение роты Куранова было ой-ей-ей, он поднял своих людей в штыковую атаку и шел красиво, во весь рост. Кой-кому это, наверное, показалось бахвальством, нелепой игрой со смертью, но я, зная характер этого человека, его любовь к жизни, думаю, что он просто не мог идти иначе, не мог ползти, уткнувшись лицом в грязь. Это было выше его сил и его представления о чести советского офицера. — Левин задумчиво, всей пятерней растер себе лоб. — Вот как бывает, Слава... Мундир — это святыня, и когда наденешь его — береги, носи с достоинством и требуй этого от других.

Левин призвал ребят к спокойствию и, когда они угомонились, объявил:

— Первая эскадрилья прыгает в очередности: Джибладзе, Мазур, Бойцов, Черепков, Завидонов, Корнев — машина номер «031». Платов, Сазонов...

По дороге на аэродром Никита молчал. Голову ломило от мыслей, они прыгали с пятого на десятое и представляли собой моток ниток, распутать который он был просто не в состоянии. Как в калейдоскопе мелькали кадры его жизни, короткой и в общем-то немудреной. Были в ней, конечно, и свои сложности: успехи и разочарования, просчеты и удачи, но протекала она в основном спокойно и размеренно, словно неторопливая равнинная река.

— Как Алик себя чувствует?

Никита не понял, к кому был обращен вопрос, и продолжал размышлять о новом, куда более стремительном и бурном этапе своей жизни, как вдруг ощутил довольно весомый тол-

чок под ребро. Он поднял глаза и наткнулся на горячий, нетерпеливый взгляд Миши Джибладзе.

— Жалко, говорю, с нами Черепкова нет.

— Жалко, — согласился Никита.

— Пить хочется, — сказал Сережка Бойцов. Он растерянно огляделся, поправил съехавший набок ремень, а затем принялся за якобы жавшие ему сапоги. Слава сосредоточенно жевал конфету, зрочки его неестественно расширились, и он, казалось, никого и ничего не замечал. Спокойнее всех выглядел Леня Корнев. Только лицо его, обычно смуглое и невозмутимо-добродушное, с выразительной усмешкой большого подвижного рта, чуть побледнело, уголки губ опустились, а на впалых щеках еще явственнее проступили ямочки. «У меня тоже, наверное, видик неважнецкий», — подумал Никита и, почувствовав, что ему не хватает воздуха, расстегнул воротничок.

Вдоль дороги расстилались белоснежные поля. Солнце только взошло, и снег, за ночь покрывшийся тонкой наледью, блестел так, что на него было больно смотреть. На пригорках уже оцетинилась трава, и на этих черных проталинах важно разгуливали бестолковые ворны.

Вдали показался аэродром. Он был расположен в огромной, естественной и очень живописной ложине, с двух сторон которую опоясывало полукольцо разлапистых елей, а с третьей, там, где кончалась взлетная полоса, — бурная и довольно глубокая речушка. Ребята соорудили на ней купальню, построили вышку для прыжков, и летом, когда выезжали в лагерь, сразу же после полетов, разгоряченные и измотанные, мчались нырять и плавать наперегонки. Усталость как рукой снимало, и через каких-нибудь полчаса курсанты, валяясь на берегу, с прежней завистью и тре-

петом провожали взмывающие в небо прямо над их головами самолеты.

Прапорщик Харитонов молча обошел строй, ощупывая ребят колючим пронизательным взглядом, осмотрел парашюты, поинтересовался, правильно ли присоединены ранцевые резинки, готово ли к действию раскрывающее устройство. Затем еще раз напомнил:

— Приземляйтесь на полусогнутых, не стремитесь встать на ноги, падайте в ту сторону, куда потянет парашют. Купол гасите стропами... в общем, как учил. — Он хлопнул себя по карманам, достал сигареты и, закурив, вдруг спросил: — А где Черепков?

— Заболел, — доложил Джибладзе.

— Странно. — Прапорщик покрутил шеей, как будто ему был мал воротничок, и участливо осведомился: — Насморк, конечно?

— Грипп, — подтвердил Джибладзе.

— Не беда, — сказал стоявший рядом начальник парашютно-десантной службы Фрол Моисеевич Козлов. — У него двенадцать прыжков. А теорию он знает прекрасно. — Этого на редкость скромного, тихого, с приветливой улыбкой человека курсанты просто обожали. Небольшого роста, щуплый и угловатый, как только что вылупившийся птенец, Фрол Моисеевич являл собой полное несоответствие с избранной им профессией парашютиста-испытателя. И трудно было поверить, что на его счету более трех тысяч прыжков, что ему принадлежат несколько мировых рекордов и что он один из первых начал осваивать стратосферу — прыгать со «второго неба».

— В машину, — приказал Харитонов.

У вертолета, широко расставив ноги, стоял молодой, курносый, сияющий, как медный самовар, летчик.

— Не дрейфь, ребята, — он расплылся еще шире. — Ну, что такое для вас пара пролетов по триста метров? Я бы пешком прошел, да боюсь, вспотею.

Никита оглянулся, как бы впитывая в себя все, что мог запечатлеть глаз, и вдруг понял, что с этого момента земля для него не просто земля, а дом, в который он должен будет всегда возвращаться.

Последними в вертолет зашли Харитонов и старшекурсник Виктор Одинцов, широкоплечий, с доброй улыбкой на узком лице парень.

— Садись, — Харитонов хлопнул Виктора по плечу и пошел к летчикам. — Поехали, ребята!

Вертолет вздрогнул, плавно оторвался от земли и заскользил вперед, круто набирая высоту.

Виктор подсел к Никите, устроился поудобнее, как бы невзначай спросил:

— Первый раз, что ли?

Никита кивнул.

— А ты с какой стати?

— Пристрелочный.

В открытую дверь сильно задувало, и Виктору снова пришлось потеснить Никиту.

— Боишься вывалиться? — усмехнулся сидевший напротив Харитонов.

— С такой высоты пусть мои враги прыгают, — нахмурился Виктор.

— А мне однажды пришлось, — проговорил прапорщик и задумчиво потер переносицу. — Ох, и страху я тогда натерпелся...

— А когда первый раз прыгал, было страшно? — воспользовался благодущным настроением прапорщика Сережа Бойцов.

Харитонов скупно улыбнулся:

— А тебе страшно?

— Страшно, — признался Сережка.

— Тогда прыгнешь, — спокойно сказал прапорщик. — Страх в каждом живет. Вот, к примеру, страус. Испугался — голову в песок. И все. Подъемным краном

не вытацишь. Иногда и люди такие попадают...

— Что же с ними делать? — не унимался Сережка.

— Списать! — рубанул Харитонов. — Пусть цветочки поливают.

Никита от такой принципиальности даже в затылке почесал. Затем кашлянул в кулак и, заметив на себе пристальный взгляд Виктора, спросил:

— А у тебя сколько прыжков?

— Метров двадцать селедки съешь, столько же насчитаешь, — ответил Виктор.

Троекратно взвыла сирена.

— Пора. — Харитонов подошел к проему двери и, встав от нее сбоку, сделал знак Виктору. Когда тот приблизился, сирена взвыла вторично.

— Пошел! — гаркнул Харитонов.

Виктор чуть пригнулся и, резко оттолкнувшись, «нырнул». Прапорщик проводил его взглядом и, видимо, усмотрев что-то неладное, досадливо щелкнул языком. Вертолет пошел на второй круг. Никита взглянул на Джибладзе. Следующим предстояло прыгать ему. До училища Миша служил на флоте. И по всей вероятности, хорошо — звание сержанта не каждому присваивают. Но вот почему он изменил морю, для ребят было загадкой.

Миша конвульсивными движениями поправлял лямки парашюта. На бледных щеках еще явственнее проступила появившаяся за ночь щетина.

— Джибладзе!

Миша встал и, глупо улыбаясь, пошел к выходу. Он, по-видимому, ничего не соображал. Харитонов закрепил вытяжную веревку его парашюта и подмигнул курсантам: вот, мол, полюбуйте-ся на героя. Сережка истерично захохотал.

— Пошел!

Миша так и вывалился, глупо улыбаясь, нелепо растопырив руки.

Давным-давно

Магнит XIX века



— Мазур!

Никита, обуреваемый желанием поскорее покончить с этой неприятной процедурой, не раздумывая, шагнул к люку. Внизу в розовой дымке медленно скользила земля.

— Пошел!

Мазур, пригнувшись, рванулся вперед. В ту же секунду, внутри у него похолодело — кто-то невидимый крепко держал за шиворот. Задыхаясь от свистящего ветра и цепenea от охватившего его ужаса, Никита отчаянным усилием воли сделал попытку вырваться. Что помогло, он так и не понял. Воздушный поток подхватил его, перевернул, закручивая, и бросил вниз. Впрочем, всего этого Никита уже не чувствовал.

Сильный рывок встряхнул тело. Тишина. Никита недоуменно глянул вверх, на белый купол парашюта, и тихо засмеялся. Ему захотелось петь, кричать во все горло, во всеуслышание. Но, вспомнив напутственные слова Козлова: «Эмоции оставьте на земле, в воздухе надо работать», он смирил свои чувства, поудобнее устроился в подвесной системе и попытался установить угол сноса. Неожиданно слева от него что-то просвистело. Никита узнал Харитонova. Он «шел» к земле

Законы физики и здоровье. Как применить физические явления для лечения? Вот как советовали поступать в случае, когда в глаз попала соринка. Нужно делать так, как «во многих парижских мастерских, в которых изготовляли железные вещи. Там получил с некоторых пор применение большой искусственный магнит. Если рабочему попадает в глаз железная стружка, он сейчас же подбегает к установленному в мастерской магниту и прибли-

жает к нему свой глаз. Дальше нужно лишь раздвинуть веки насколько это возможно, и железная стружка или соринка тотчас же вытягивается магнитом. Пользу от этого простого новшества легко понять, если напомнить, что часто бывают случаи даже утраты зрения от засорения глаза. В мастерских, где принято это нововведение, рабочие то и дело подбегают к магниту: вот как часто в их глаза попадают железные частицы!».

своим любимым способом — спиной, выкинув вперед и в сторону руки и ноги. Никита наблюдал за ним с тем беспокойством, которое свойственно новичкам, и перевел дух, лишь когда над парашютиком «выстрелил» купол. Чуть ниже и правее опускался Джибладзе. Он что-то выкрикивал, дрыгал ногами и, смеясь, пытался объяснить с товарищем на пальцах. Никита погрозил ему кулаком: земля, мол, близко. Миша глянул вниз и, увидев Харитонову, который уже как ни в чем не бывало дымил сигаретой, моментально остыл.

Никита сгруппировался и приземлился по всем правилам, но на ногах все равно не устоял, парашют протащил его несколько метров. Рядом грохнулся Сережка Бойцов. Купол у него погас моментально, но вставать он не думал. Никита бросился ему на помощь. Подошел и застыл, удивленный. Сережка лежал спиной на снегу и улыбался тихо и кротко.

— Идиот, — проворчал Никита, — вставай, простудишься. — Он повернулся, но тут же спросил: — Серега, а что со мной там, наверху, случилось?

Сережка сел и дико захохотал.

— Ты запаской за люк заце-

пился, дергался, дергался... Харитонов не выдержал — и салогом тебя! Крепко подтолкнул, — проговорил он, вытирая слезы. — Но мне твой опыт помог — сиганул, как заяц, с которого полшкурки содрали.

Харитонов поджидал ребят на пригорке. Когда все собрались, сказал:

— Сейчас с неба свалилось стадо баранов. Несерьезно. При таком отношении к делу недолго и ноги поломать. Ясно? — Он еще раз обвел курсантов строгим взглядом и кивком головы приказал выбираться на дорогу.

— А теперь не скоро прыжки? — спросил Корнев. Ребята от неожиданности оstanовились. Леня редко выражал свои мысли вслух.

— Понравилось? — скупо улыбнулся Харитонов.

— Понравилось, — признался Леня. — Только я, откровенно говоря, толком не успел понять, что к чему.

— А может, ты и не прыгал? — усомнился Джибладзе.

— И мне так кажется, — сказал Леня.

— Еще напрыгаешься. — В сумом и обычно бесстрастном голосе Харитонova прозвучали нотки доброжелательности.



Любителям химии предлагаем девятый выпуск клуба. „Создающая искра“ — так называется рассказ об интересной работе молодого ученого из Киргизии, доктора химических наук У. Асанова. На этих страницах вы узнаете и о том, как ученые пытаются решить очень сложную проблему захоронения радиоактивных отходов. По сложившейся традиции не забыты и экспериментаторы.



Клуб ведут ученые, преподаватели, аспиранты и студенты Московского ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени химико-технологического института имени Д. И. Менделеева при участии Всесоюзного химического общества имени Д. И. Менделеева. Председатель клуба — доктор химических наук профессор С. И. Дракин.

Если спросить доктора химических наук Усена Асановича Асанова, какой год в его жизни больше всего ему дорог, он ответит сразу, не раздумывая. Назовет год, который пролежал в больнице, пролежал неподвижно, словно мумия. Были моменты, когда врачам казалось, что все, точка. А он выжил. И не только выжил, а как бы заново родился. Спустившийся с гор «полудиккий» человек, как он сам говорит о себе, приобрелся в тот год к мировой культуре, познал красоту великих творений Шекспира и Чехова, Бетховена и Чайковского. Говорят, что в светильник жизни подливает масло любимое дело, творчество. Оно пришло к Асанову значительно позже. А в то время все держалось на силе воли и, может быть, еще на силе искусства. Они не только подливали масло, но и не раз воспламеняли едва тлевший фитилек жизни...

Памир считают крышей мира, Тянь-Шань, пожалуй, его самый верхний этаж. Там в юрте, высоко в горах и родился Усен. В шесть лет пошел в первый класс, а через год началась война. Взрослые уходили на фронт, часть их дел и обязанностей ложилась на плечи таких, как Усен и его друзья. Он учился, работал в колхозе, летом пас овец и вскоре сделался заправским чабаном. Разрывы снарядов и бомб, гремевшие под Сталинградом и на Курской дуге, гулким эхом отдавались в горах Тянь-Шаня. В деревню возвращались раненые, приходили извещения и о погибших. Трудное было время.

Сейчас на горном Нарыне тоже грохочут взрывы, но они мирные, нестрашные, на пользу людям. Реку перегораживают высокие плотины гидроэлектростанций. Вода побежит как по ступеням, будет падать на лопасти турбин и вырабатывать электрическую энергию. Стройка идет полным ходом, на дороге чаще других автомоби-

Созидающая искра

лей встречаются самосвалы. А тогда в деревне лишь изредка появлялась старенькая, едва передвигавшаяся полуторка. Она казалась чудом, совершенством, мальчишки гурьбой бежали за ней, стараясь ее обогнать. А разве могло что-нибудь на свете сравниться с запахом бензина или испускаемого ею дыма? Ничего, даже горный воздух. Конечно, тут и думать нечего, лучше шофера профессии нет. Потом недалеко от деревни обосновались геологи, они искали в горах руду. И так захотелось отправиться вместе с ними, найти драгоценные камни, золото и все отдать людям.

Незаметно пролетели семь лет. Школа-десятилетка была только в Нарыне, километрах в тридцати от деревни. Там в интернате и получил Усен среднее образование. Родители слишком далеко, чтобы следить за его учебой, управлялся сам. Школу закончил с золотой медалью, пришло время поступать в институт, становится геологом. Так Усен первый раз в жизни спустился с гор и оказался во Фрунзе. Но как раз в это время в столицу Киргизии приехали для отбора абитуриентов преподаватели Московского химико-технологического института имени Д. И. Менделеева. Они присутствовали на собеседовании медалистов, отметили хорошие знания Усена по химии и предложили ему учиться в МХТИ. Вскоре первый раз в жизни увиденный им паровоз мчал его в Москву. Целую неделю заняла дорога, вот тогда-то Усен сам убедился, как велика наша страна.

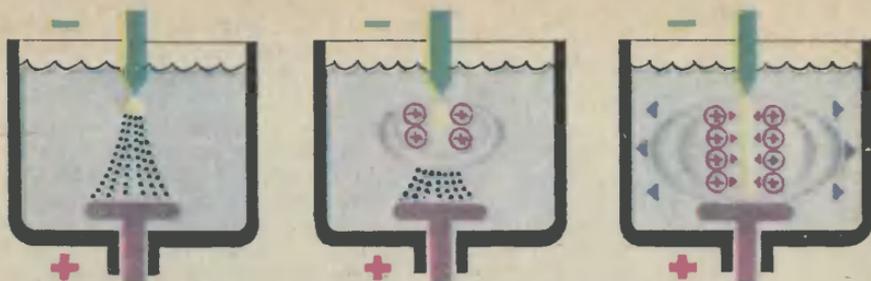
Институт, лекции, новые друзья. Поначалу приходилось очень трудно, на поверку оказалось, что Усен не блестяще знает русский язык и не успевает следить за объяснениями преподавателей.

В ту пору в институте училось много студентов из Вьетнама, Кореи, Бирмы. Вместе с ними он и решил заново изучить русский.

Дело понемногу налаживалось, появилось свободное время. Записался в секцию самбо. Но неожиданно пришла беда. Случилось что-то с позвоночником. Усена уложили в больницу. Покой, полная неподвижность, гипс. Домой, на Тянь-Шань, как ни в чем не бывало шли письма, мол, все в порядке, учусь хорошо, здоров, ни в чем не нуждаюсь, ждите, летом приеду на каникулы.

Сначала врачи боролись за то, чтобы спасти жизнь, потом — чтобы остался Асанов физически здоровым, полноценным человеком. И первым их помощником был он сам. Когда уж в гипсе стало совсем невозможно, он попросил снять его, дал слово, что будет лежать не шелохнувшись. Даже обедать приходилось лежа. Со вторыми блюдами научился справляться быстро. Сложнее обстояло дело с борщом, но и к нему постепенно приспособился. Расстилал на груди у себя салфетку, ставил на нее тарелку и начинал есть. Усен заметил одну любопытную деталь. Когда, зачерпнув ложку, поднимаешь ее над тарелкой, то с внешней стороны на самом доннышке образуется капля. Чтобы не расплескать борщ, когда несешь ложку, нужно стараться удержать каплю точно в середине. Наловчился Усен так, что после обеда салфетка оставалась белоснежной, без единого пятнышка.

Казалось бы, пустяк, мелочь. Но именно на них обращал свое внимание английский ученый Джеймс Максвелл. В статье «Значение эксперимента в теоретическом познании» он писал, что если постоянно изощрять свой



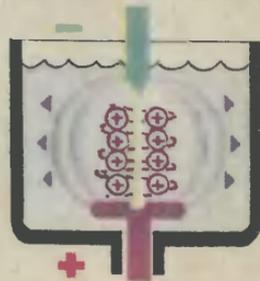
Механизм прохождения импульса электрического тока начинается с того, что взвешенные в жидкости частицы под действием поля вытягиваются в область наибольшей напряженности 1. Когда напряженность достигает необходимой величины, от катода отделяется как бы капля электронов высокой энергии — стример 2. Подобно острию шпаги он устремляется к аноду, пронзая жидкость, ионизируя и испаряя ее на своем пути 3. Главная масса электронов, идущая за стримером, испытывает сжимающее действие ионов, в результате пучок изолируется от окружающего пространства, или, как говорят, отшнуровывается от него. В момент подхода стримера к аноду объем жидкости оказывается разорванным 4. В образовавшемся пространстве находится пар, газ, плазма и электронный пучок. Перепад температуры от слоя к слою огромен. Так как весь процесс протекает за стомиллионные доли секунды, он носит характер взрыва и сопровождается ударной волной. (См. рис. слева направо.)

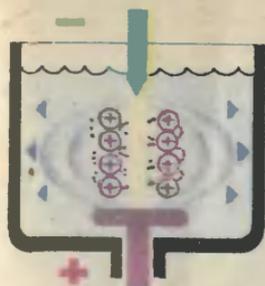
мозг частым перебрасыванием мостов между теорией и практикой, то это занятие становится неистощимым источником радости, к которому мы прибегаем так часто, что «наши случайные мысли начинают бежать по научному руслу». Наверное, из этого своего видения мелочей, течения случайных мыслей по научному руслу и складывается личность ученого.

Совсем повеселело на душе, когда однокурсники купили приемник, ставший для Асанова настоящим университетом. Психологи говорят, что львиную долю информации человек воспринимает посредством зрения. Случай с Усеином — явное исключение. Каждый день он узнавал теперь все, что происходило за стенами больницы, слушал спектакли, научился различать по голосу многих актеров, певцов, дикторов. Мир предстал перед ним исключительно интересной картиной слов, звуков. Кроме самообразования по радио, Усеин продолжал учиться. К нему приходили товарищи, преподаватели. Помогали, консультировали, принимали зачеты, экзамены. Конечно, он догады-

вался, что спрашивают его не очень строго. Это человеческое участие в беде, поддержка значили для него очень много.

История завершилась счастливым концом. После института молодой инженер получил назначение во Фрунзе. Через три года он опять в Москве. Асанов — аспирант Института физической химии Академии наук СССР. Прошло еще три года. Кандидатом химических наук возвращается он снова во Фрунзе. Ему поручили заниматься исследованием свойств редких металлов и их сплавов. Методика известна и много раз проверена. Исходные компоненты смешиваются в заданной пропорции, затем с соблюдением определенного температурного режима





их сплавляют. После остывания из различных частей слитка вырезаются образцы, их поверхности шлифуются, а потом подвергаются всестороннему анализу.

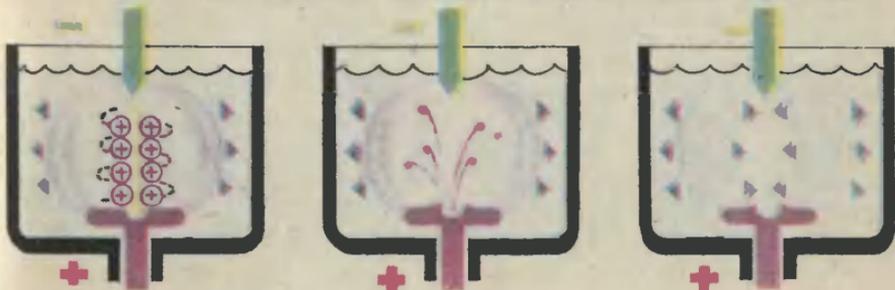
Однажды получился такой твердый сплав, от которого крошился напильник. Тогда Асанов на электроискровой установке вырезал из слитка цилиндрический образец. Цилиндр оказался покрытым тонким слоем налета. Его, наверное, надо было бы сдуть. Существовало убеждение, что этот порошок своего рода опилки, которые образуются при резании металла электрической искрой точно так же, как и при резании ножовкой. Однако Асанов решил провести исследование химического состава налета. Оказалось, что

опилки представляют собой не чистый металл, а химическое соединение. Здесь уже было над чем задуматься.

Что это, результат стечения обстоятельств, случайность, каких немало встречается на пути ученого? Нет. Второй, третий... десятый опыт лишь подтверждали первый — при электроискровой обработке металла образуется новое химическое соединение постоянного для данных условий состава. Неужели никто из ученых, исследовавших действие электрического разряда до него, так и не обратил внимания на химическую сторону процесса? Асанов просмотрел множество книг, журналов, но даже и намека не нашел на замеченное им явление.

Значительно позже, когда Асанов уже разобрался в сути дела, он встретился в Кишиневе с академиком Молдавской академии наук Борисом Романовичем Лазаренко, признанным в мире первооткрывателем и исследователем электроискровых процессов. Академик Лазаренко сказал тогда, что он давно представлял себе искро-

Когда стример достигает анода, образуется токопроводящий канал, через который накопившаяся на катоде энергия мгновенно разряжается на аноде 5. В небольшом объеме выделяется громадная мощность, составляющая особенность искрового разряда. По удельной мощности искра превосходит все известные взрывчатые вещества. Удар электронов о холодную поверхность анода вызывает разрушение кристаллов металла 6. Электронный пучок успевает за какое-то мгновение расплавить часть анода и выбросить этот металл в межэлектродное пространство 7. Раскаленное дийце образовавшегося на аноде кратера вступает в химическое соединение с плазмой, образуя новое химическое соединение 8. Расплавленная капля анода попадает в зону высоких температур, закипает и взрывается, ее частицы также участвуют в химических реакциях. Затем электрическая цепь разрывается, и происходит деионизация газового промежутка, система возвращается в первоначальное состояние. (См. рис. слева направо.)



вой разряд как не раскрытую до конца сокровищницу, в которой таится и мощный инструмент воздействия на химию процессов. Но сам он не имел ни сил, ни времени отвлечься от своей главной линии исследований.

Уже вернувшись домой во Фрунзе, Асанов обнаружил, что еще в 1960 году, подводя в одной из своих статей итоги применения электричества как энергии, обладающей целым рядом замечательных свойств, академик Б. Лазаренко предвосхитил ее грядущую роль в химии. «Химики, — писал он, — взяли от электрической энергии самые простые возможности ее — способность создавать поле или сравнительно невысокую (несколько тысяч градусов) температуру — и оставили неиспользованными мощные нестационарные электрические процессы, при протекании которых возникающие плотности тока, давления и температуры достигают громадных значений и появляются специфические вторичные явления. Эти не использованные в химии замечательные возможности электрической энергии в ближайшие годы будут введены в действие, и, как следствие этого, электрики совместно с химиками создадут целую серию новых реакций электрического синтеза и распада, крекинга и полимеризации веществ — реакций, не осуществимых никакими другими способами». Спустя всего лишь восемь лет зарождался предсказанное академиком Б. Лазаренко новое направление в химии, причем зарождается в недрах разработанного им электротокрового метода обработки металлов.

Главная цель электрической искры при обработке материала — разрушить материал там, где нужно. Повышение мощности разряда ускоряет процесс. Это соответствует увеличению подачи резца при механической обработке — электрическая «стружка» становится толще.

В работах У. Асанова процесс электрического разряда подчинен задачам химии, здесь нет никакой необходимости разбивать металл анода «вдребезги». Достаточно лишь высесть из него частицу такой величины, которая полностью прореагирует с жидкостью в то мгновение, пока взаимодействующие ионы находятся в возбужденном состоянии. Отсюда вытекает и требование к мощности разряда. Разряд, как говорят ученые, должен быть мягким, с энергией от десятых долей до нескольких джоулей. Величина энергии импульса каждый раз подбирается в зависимости от вида химической реакции.

Исследования, проведенные под руководством доктора химических наук У. Асанова, позволяют сделать вывод, что искровой разряд в руках технологов станет сильным средством воздействия на ход химической реакции и управ-

Эксперимент

Тайны, доверенные химии

Веселая пора летних каникул миновала свой зенит. Вы, ребята, еще продолжаете отдыхать дома, в деревне, в пионерских лагерях, но не за горами и новый учебный год, а вместе с ним и очередной этап «Зарницы». Во время игры иногда очень нужно послать в свой штаб донесение особой важности. Как написать «секретное» донесение, из которого противник ничего не понял бы, даже если оно попадет к нему в руки? Это как раз и составляет содержание предлагаемого эксперимента. Если вы получите журнал еще в лагере, то, используя химические средства тайнописи, вы сможете показать своим друзьям несколько фокусов. Нужно лишь сначала немного потренироваться, чтобы продемонстрировать их непринужденно.

ления ею. Существующий, например, способ получения окиси алюминия отличается сложностью технологии и вредностью производства. Внедрение в процесс электрического разряда снимает все проблемы. Алюминий очень легко вступает в реакцию с водой. Кастрюли из него были бы совершенно непригодны, если бы не пленка окиси, которая образуется в первый момент и в дальнейшем защищает алюминий от разрушения. Если необходимо, чтобы реакция окисления алюминия не заглохла, пленку нужно непрерывно удалять. Это делают, добавляя в раствор хлорид ртути, сулему — сильнейший яд. Заменить сулему можно искровым разрядом. Чище становится производство, увеличивается скорость процесса.

Электронсковая химия делает пока первые шаги. Пройдут годы, и без электронсковых процессов

нельзя будет представить химию, так же как, сейчас не обходится без них обработка металлов. Но вот что удивительно: идея электронсковой обработки металлов на первый взгляд зародилась случайно. В конце 30-х годов Б. Лазаренко искал способ борьбы с электрической эрозией контактов в выключателях высокого напряжения, а нашел ей полезное применение, из которого выросла целая отрасль промышленности. Как будто случайно вышло все и у Асанова.

А скорее то, что со стороны кажется случайностью, закономерный результат работы настоящего ученого, который не оставляет без ответа ни одного замеченного факта или явления.

В этом, наверное, и заключается направление случайных мыслей по научному руслу, о чем писал еще Джеймс Максвелл.

Л. ЕВСЕЕВ

Вы показываете зрителям лист белой бумаги и прикрепляете его к подставке. Затем кистью смачиваете «волшебной жидкостью» бумагу, и зрители видят, что на листе появляется какой-либо рисунок или надпись. Это может быть поздравление с днем рождения, карикатура и т. д. По вашему желанию написанное или нарисованное может исчезнуть. Вот составы «волшебных красок»:

Состав № 1

Весовые проценты

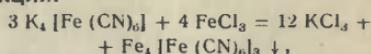
Желтая кровяная соль	5—10
Вода	95—90

Проявляющий раствор

Железо хлорное	25—30
Вода	75—70

Заранее сделайте рисунок или надпись кисточкой, смоченной в растворе желтой кровяной соли $K_4[Fe(CN)_6]$. Поскольку раствор сильно разбавлен, то после высыхания рисунок будет почти не виден зрителям. Если обработать

написанное раствором хлорного железа $FeCl_3$, то происходит реакция:



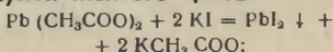
и в результате образуется плохо растворимое вещество синего цвета — берлинская лазурь. Зрители увидят, что на листе бумаги появился рисунок, сделанный синей краской.

Состав № 2

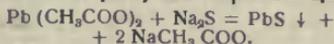
Раствором уксуснокислого или азотнокислого свинца сделайте надпись на листе бумаги. Растворы ацетата и нитрата свинца бесцветны, поэтому написанное после высыхания совсем не оставляет следов.

Проявляющие жидкости:

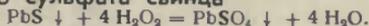
а) раствор йодистого натрия или калия. На бумаге появится рисунок желтого цвета



б) раствор сернистого натрия. При взаимодействии этих солей появляется рисунок черного цвета

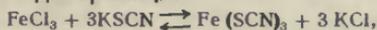


Если теперь обработать надпись раствором перекиси водорода, то написанное исчезнет, так как черный сульфид свинца окисляется перекисью водорода до сульфата свинца

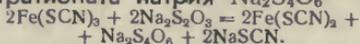


Состав № 3

Рисунок наносит раствором роданида аммония или калия. Проявляющая жидкость — раствор хлорного железа. На листе бумаги идет реакция



и в результате появляется надпись интенсивно красного цвета. Эту надпись также можно заставить исчезнуть, обработав ее раствором тиосульфата (гипосульфит) натрия $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, который окисляется роданидом железа до тетратрионата натрия $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$



При использовании составов № 2 и 3 следует учитывать, что с повышением концентрации растворов увеличивается и интенсивность окраски.

Предлагаем еще два состава. Сделанные с их помощью рисунки остаются невидимыми, но проявляются при нагреве. Для этого лист бумаги нужно немного подержать над теплым воздухом, поднимающимся от костра. Зрители увидят рисунок синего цвета.

Состав № 4

Весовые проценты

Кобальт азотнокислый	3,5—4,0
Вода	96,5—96,0

Состав № 5

Кобальт хлористый	1—2
Натрий хлористый	33—34
Вода	66—64

К. ВЛАСЕНКО,

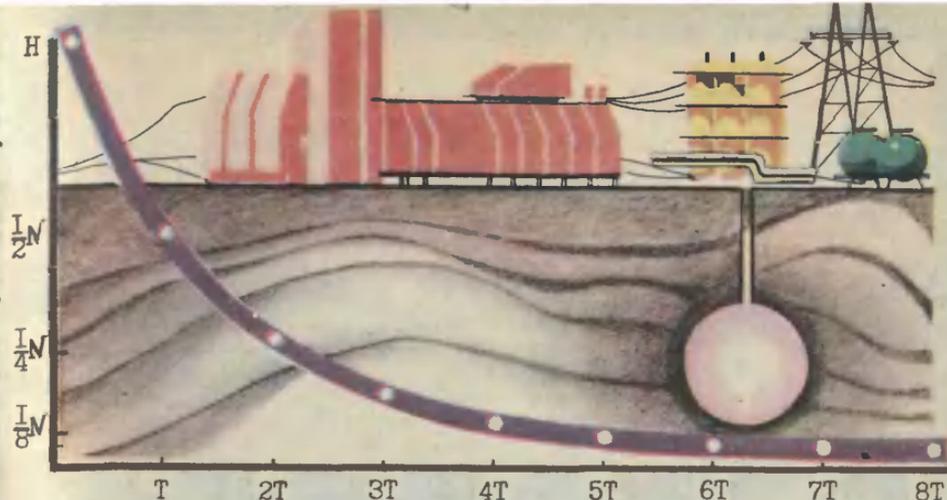
кандидат химических наук,

О. НЕДЕЛЯЕВ, инженер

Радиоактивный могильник

В русской народной сказке говорится, как волшебные силы помогли Ивану-царевичу «сделать то — не знаю чего». Сейчас перед учеными и инженерами встают куда более сложные задачи, и решать их надо без всякого волшебства. Как, например, уничтожить то, что не уничтожается! А именно с этой проблемой столкнулись специалисты атомной энергетики. На радиохимических заводах, получающих и перерабатывающих ядерное горючее, образуются промышленные отходы, содержащие радиоактивные изотопы. Как от них избавиться! Защита окружающей среды все больше волнует человечество, а радиоактивное загрязнение воды, почвы или воздуха может вызвать непоправимые последствия.

Все известные методы переработки промышленных отходов заключаются в химическом либо физическом превращении веществ. Чаще всего в результате таких превращений образуются новые соединения, которые, в свою очередь, становятся исходным сырьем в других процессах. Но какие бы операции ни проводили с радиоактивными отходами, они все равно остаются опасными для жизни и здоровья людей. Это объясняется тем, что



На рисунке изображен график распада, характерный для всех радиоактивных изотопов, N — количество радиоактивных ядер в начальный момент времени, $T_{1/2}$ — период полураспада.

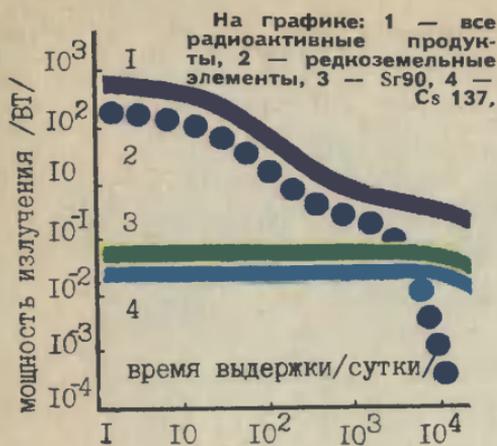
опасность заключена в элементарном «кирпичике» химического вещества — атомном ядре.

Основную массу радиоактивных отходов составляют жидкие растворы. Активность их измеряется сотнями и тысячами кюри — единицами измерения радиоактивности, определяемыми как количество радиоактивного вещества, в котором происходит $3,7 \times 10^{10}$ распадов в секунду.

До недавнего времени, пока в мире существовали лишь единичные маломощные атомные электростанции, проблему радиоактивных отходов решали самым элементарным способом — сбором и хранением растворов в особых хранилищах. Для каждого радиоактивного изотопа срок хранения различен. Он зависит от времени его полураспада — времени, за которое распадается половина всех атомов этого элемента. Период полураспада меняется в широких пределах — от 6×10^{14} лет у In^{115} до 3×10^{-7} с у Po^{212} . Но так как в радиоактивных отходах все изотопы смешаны и разделить их очень трудно, хранение будет длиться десятки и сотни лет, пока растворы не станут безопасными.

В последние годы быстрыми темпами развивается атомная энергетика, в мире уже работает около сотни электростанций, а призрак энергетического кризиса еще более ускорит строительство АЭС. Но пропорционально растет и количество радиоактивных отходов, к 1972 году в мире хранилось $300\,000 \text{ м}^3$ таких растворов. Проблема усложняется еще и тем, что даже непрерывный контроль за состоянием хранилищ не может гарантировать надежности. Ведь какое-нибудь стихийное бедствие, например землетрясение, может привести к непоправимым последствиям для целых районов Земли. Кроме того, возможна утечка радиоактивных растворов во время их перевозки в центральные хранилища, во время их перекачивания в емкости и т. д.

Возрастающая опасность заставила ученых заняться этой проблемой, в результате было предложено несколько решений. Не получил поддержки проект закачивания жидких отходов в выработанные соляные шахты, так как нет гарантии, что растворы не просочатся через соляные стенки.



В 1952 году в американском научном центре Чок-Ривер произошла авария с атомным реактором, и появилась необходимость срочного захоронения 5000 м^3 высокоактивной охлаждающей воды из реактора, содержавшей около 10 000 кюри долгоживущих изотопов. Впервые пришлось спустить радиоактивные отходы в подземные полости. За 2,5 года распространение радиоактивности в почве не превысило 12 м. Если такой способ захоронения еще терпим в отдаленных, малозаселенных районах, то он совершенно неприемлем в Западной Европе, особенно там, где имеется высокая потребность в воде и существуют ценные минеральные источники.

Предлагалось также затопить отвержденные и заключенные в бетонные блоки отходы в океане. Такой метод при высокой стоимости не обладает достаточной надежностью, поскольку происходит постепенное вымывание радиоизотопов из бетона и загрязнение океана.

Удаляя отходы в океан, нужно знать их дальнейшую судьбу и пути, по которым они могут повлиять на здоровье людей, например, при купании, отдыхе на берегу, употреблении загрязненной рыбы в пищу и т. д.

Опасность загрязнения океана

настолько устрашающая, что, когда несколько лет назад в Англии все-таки предприняли попытку затопить железобетонные блоки с радиоактивными отходами в Атлантическом океане, это вызвало протест во всем мире.

Не нашло широкого применения и предложение подвергать захоронению отвержденные отходы. Во-первых, очень дорог сам процесс отверждения, заключающийся в постепенном введении радиоактивных отходов в расплавленный битум или жидкий бетон специальных марок. Во-вторых, остается все та же опасность вымывания радионуклидов подземными водами. Были предложены и совсем уж фантастические проекты выбрасывания радиоактивных отходов за пределы нашей планеты с помощью космических ракет.

Недавно возникла очень смелая, но подкрепленная математическими расчетами идея о закачивании жидких радиоактивных отходов в искусственные подземные полости, создаваемые с помощью взрыва ядерного устройства. Если взрыв произвести на глубине 2000—3000 м, то создание полости возможно непосредственно под заводом переработки ядерного горючего. Это устраняет опасность утечки радионуклидов при их перевозке.

Если под землей взорвать ядерный заряд мощностью 5 килотонн, то образуется полость радиусом 10,8 м и объемом $\approx 300 \text{ м}^3$. Ее хватило бы для всех радиоактивных отходов, полученных на заводе в течение 25 лет его работы.

Вся энергия взрыва пойдет на уплотнение стенок образующейся полости, в результате чего они станут непроницаемыми для жидкости. Таким образом, глубоко под землей появится емкость со сверхплотными стенками, которые не пропустят в нее подземные воды и не выпустят радиоактивные растворы.

Как известно, радиоактивный распад ядер сопровождается выделением энергии, которая почти полностью превращается в теплоту. Поэтому после закачивания уже первых порций растворов в полости начнется их кипение. Для предотвращения перегрева жидкости в полость придется сливать не только низкоактивные отходы, но даже охлаждающую воду. Весь этот процесс будет сопровождаться выделением большого количества пара, который можно будет использовать для обогрева, получения электрической энергии в парогенераторах, в качестве греющего пара в процессах выпарки, для опреснения и очистки воды.

Когда полость заполнится отходами, шахта, связывающая ее с поверхностью, перекрывается, и там начинается постепенное повышение температуры. Она будет расти до тех пор, пока не достигнет точки плавления окружающей полости породы. Плавление захватит новые близлежащие области, и размер расплавленной зоны будет увеличиваться до тех пор, пока не пойдет на убыль выделяющаяся энергия радиоактивного распада. По расчетам, это произойдет через 90 лет, когда расплавленная зона достигнет около 200 м в диаметре. После этого начнется процесс затвердевания, который продлится несколько сотен лет. Но с того момента, как оборвется связь полости с поверхностью, весь процесс пойдет самостоятельно, не требуя никакого вмешательства и контроля. Общая же стоимость осуществления такого проекта, оказывается, значительно дешевле любого другого.

Глубоко под землей в совершенной безопасности для жизни людей навечно будут погребены радиоактивные отходы в виде однородной окаменевшей массы.

А. СВИТЦОВ, аспирант,
лауреат премии
Московского комсомола

Бывает и так...

СОАВТОР ОТКРЫТИЯ — КОТ

В 1811 году французский химик Бернар Куртуа работал в лаборатории. Перед ним на столе стояло два сосуда: в одном был спиртовой настой золы морских водорослей, в другом — серная кислота. На плече у ученого приютился его любимый кот. Неожиданно кот прыгнул на стол и разбил сосуды. Жидкости смешались, и сразу же появилось облако сине-фиолетового пара. Так был открыт новый элемент — йод. Впоследствии за это открытие Куртуа получил награду от Академии наук в 6000 франков. Как он отблагодарил кота, неизвестно...

Микроэксперимент

Видели ли вы когда-нибудь обычный мыльный пузырь, который висит в воздухе? Оказывается, его можно сделать «невесомым». Чтобы продемонстрировать этот опыт, нужен небольшой аквариум. Налейте на дно его тонкий слой четыреххлористого углерода CCl_4 , а потом выдуйте мыльный пузырь над аквариумом и стряхните его с трубочки. Мыльный пузырь сначала будет опускаться, но потом движение его замедлится, он вдруг остановится и повиснет внутри аквариума. В чем здесь секрет? Ответ очень прост: легкий мыльный пузырь словно воздушной подушкой поддерживается тяжелыми парами CCl_4 , которые заполняют пространство внутри аквариума.





ПУТЬ В БОЛЬШУЮ ХИМИЮ

«Дорога начинается с первого шага», — говорит русская поговорка. Первые шаги в химию можно сделать в школьном кабинете. А если выбор сделан твердо, на всю жизнь, много интересного для себя вы откроете в школах, которые существуют при многих вузах страны. Об одной из них — вечерней химической школе при Московском химико-технологическом институте имени Д. И. Менделеева — рассказывается в этом выпуске клуба.

С 1971 года два раза в неделю в гардеробе института необычайное оживление: девятиклассники и десятиклассники спешат по своим аудиториям на лекции или на семинары. В 17.30 начало занятий, время само по себе объясняет первое слово названия — вечерняя.

Школа — значит кто-то учится, а кто-то учит. Но это требует разъяснения. В ВХШ лучшие студенты института становятся коллегами своих преподавателей. Более «маститые» — профессора, доценты, аспиранты тоже не только учат школьников, но и сами приобретают молодость духа. «Docendo discimus», — «Уча, мы сами учимся», — говорили когда-то римляне.

Чему же можно научиться в школе?

Во-первых, химия. Но разве может существовать современная химия без физики и математики? Периодический закон, строение вещества, энергетика химических процессов, кинетика и химическое равновесие — это основа програм-

мы. Но, кроме этого, в ВХШ рассказывается и о многих других интересных вещах. Здесь можно увидеть в микроскоп причудливые звезды и пальмовые ветви, узнать о получении урана и о ядерных реакциях, синтезировать еще неизвестный полимер.

Между преподавателями и учениками химической школы существуют хорошие взаимоотношения, обусловленные громадным желанием научить и научиться. Разбор новых идей, конструкций приборов, разработанных в проектах учащихся, проводят не только преподаватели, но и сами ребята. Не потому ли семинар идет подчас четыре часа без перерыва, а в самом конце еще решаются не только сложные задачи, но и звучат шутки.

Выпускник ВХШ никогда не заблудится в сложных лабиринтах химических превращений, так же как и в институте, ведь за время обучения он побывает почти на всех кафедрах. Перед ним откроются великие таинства лабораторий кафедр неорганики и органики, физики и физхимии, аналитики и технологии редких и рассеянных элементов и другие. Сверкание пробирок и гамма всевозможных запахов (от H_2S до NH_3) окружают его.

Школа работает пятый год и, конечно, имеет свои традиции. Имена выпускников ВХШ можно увидеть и среди лучших студентов, и среди победителей студенческих олимпиад. Как правило, они уже с первого курса ведут научную работу на кафедрах института. В этом им помогают про-

фессора Б. Степанов, М. Карапетянц, Б. Громов, С. Дракин и другие. Директором школы является лауреат премии Ленинского комсомола аспирант Е. Юртов.

Если ты, юный читатель, москвич или живешь недалеко от Москвы, любишь химию, здравствуй! Мы рады видеть тебя на вступительных экзаменах в ВХШ, которые будут проводиться по воскресеньям, 7 и 14 сентября, в 10 часов в МХТИ имени Д. И. Менделеева. До института тебя доставит экспресс метро. От станции метро «Новослободская» рукой подать до Миусской площади, где находится наш институт. Для поступления и учебы в ВХШ, кроме успешного усвоения школьной программы, любви к химии, необходимо еще и трудолюбие.

Если все эти качества у тебя есть, то добро пожаловать!

Так как в ВХШ обучение очное, то, естественно, заниматься в ней могут лишь те, кто живет в Москве или Подмосковье.

Ребята из Татарии, Башкирии и областей Поволжья могут обратиться в Татарскую республиканскую заочную химическую школу (ТРЗХШ), которая работает при Казанском химико-технологическом институте имени С. М. Кирова. Ее адрес: Казань, ул. К. Маркса, 68, КХТИ, ТРЗХШ.

Любителям химии из других городов мы советуем самим выяснить, существуют ли у них поблизости подобные школы.

О работе химических школ мы будем рассказывать и в последующих выпусках клуба.



ГАЗОЛАЗЕРНЫЙ РЕЗАК. Вы помните, с каким любопытством рассматривали герои А. Толстого пластинку металла с автографом Гарина. Сделать то же самое сейчас можно несколькими способами, например кислородно-ацетиленовым или плазменным резаком. Но у современных режущих устройств существует недостаток, они сильно оплавляют края заготовки. Несколько лет назад ученые применили для резания металла современный гиперболюид — лазер непрерывного действия. Луч света фокусировали в жгут диаметром сто микрон. Но даже концентрация тепловой энергии в миллион ватт на каждый квадратный сантиметр оказалась недостаточной, чтобы сделать в металле только дырочку. Для непрерывного резания явно не хватало тепловой мощности лазера, значительная часть которой отражалась и рассеивалась блестящей поверхностью металла. Недавно группа московских ученых попробовала усилить тепловую мощность за счет экзотермических реакций горения металла в присутствии окислителя. Они сконструировали лазерный резак, в узкий световой жгут которого подавался сжатый кислород. Струя сильнейшего окислителя не только повышала тепловыделение, но и выдувала из зоны горения постоянно образующиеся окислы. Эксперименты показали, что такому инструменту подвластны любые стали.



НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Дорогая редакция!
Я и мой товарищ Коля Семенцов решили поступать в горный институт, а до этого поработать года два на шахте. Расскажите, пожалуйста, о горном деле.

Кирилл Любашин,
г. Енакиево

ЕСЛИ СТАТЬ ГОРНЯКОМ...

Представьте, вы впервые на руднике. Входите в подземный лифт — клеть. Она открыта с четырех сторон, только железные перила до пояса ограждают людей. Перед глазами стремительно движется темная стена горной породы. Время от времени мелькают этажи рудника — тускло освещенные горные выработки, уходящие в недра.

Резкий толчок — клеть остановилась. Рабочая смена выходит в рудничный двор, ничего общего не имеющий с двором, где можно играть в футбол, бегать, прогуливаться в легкой рубашке.

Это громадная камера, в ней полно вагонеток, различных машин, бревен, люди тепло одеты, все в касках.

От двора в разные стороны разбегаются тоннели — штреки. Идите осторожно, с оглядкой. Не поскользнитесь в лужице воды, не попадите под каплеж. Прислушайтесь, не шумит ли сзади электровоз, тянущий вагонетки с рудой.

Чем дальше уводит горная выработка, тем тише становится в ней. Справа и слева от нее, словно переулки, отходят выработки поменьше. Они ведут к рабочим местам. В них совсем пусто, только где-то впереди слышен шум работы. Вы наедине с недрами,

с чужой и даже враждебной для человека средой. И если вдруг хотя бы на мгновение погаснут лампочки, можно наиболее остро ощутить всю непригодность подземного мира для обитания в нем живого. Вечная тишина. Сырость.

Где бы ни оказался человек — в горах, высоко в небе, на воде, в глухом лесу, на Северном полюсе, — всюду он в знакомом мире. И пусть горы опасны, воздух — ненадежная опора, корабль бросают волны, все равно человек видит небо, солнце, ему светло. Словом, привычно.

Под землей привычный облик мира исчезает. Здесь почти все незнакомо, все впервые.

Проделаем еще раз этот путь и осмотрим рудник глазами бывалого горняка.

Входим в клеть. Она полна крепких мужчин, которые из-за теплой одежды становятся шире в плечах. Трогаемся. В полутьме летящей вниз клетки начинаются горняцкие разговоры. Суть их — в особых словечках, в оттенках выражений, в ироническом пренебрежении к подземному миру, которое рождено каждодневной встречей с ним. Непрерывные шутки, легкие насмешки друг над другом, громкий смех. Иногда



даже солидные люди затевают дурашливую возню.

Клеть остановилась. Здесь прибывшие бригады встречаются с закончившими смену.

Чем дальше от двора, тем меньше разговоров. Горняки по двое-трое отделяются и уходят на рабочие места. И вот работа, цель которой — оторвать руду от массива, раздробить и доставить на поверхность земли.

Здесь, в забое, начало всех вещей, создаваемых трудом человека.

Глыбы руды — именно из них выплавлены металлы и сплавы для всех машин и механизмов земли. Куски угля — они дали тепло и свет нашим домам, электроэнергию заводам, кокс — домам. Можно смело утверждать, что истоки второй природы земли — ее домов, дорог, самолетов, пароходов — находятся в забое.

Мне кажется, что именно сознание значительности своего труда помогает горнякам преодолеть неуютность подземного ми-

ра, пренебречь его недружелюбием. Более того, я встречал подземных работников, которые утверждали, что их работа — одна из лучших. Работа для сильных людей, разнообразная, хорошо оплачиваемая. Работа благодарная, потому что приятно видеть вагонетки, наполненные доверху углем или рудой, которые добыты вашими руками. И потому, что страна высоко оценивает труд своих подземных старателей. Около пятисот горняков удостоены высокого звания Героя Социалистического Труда. А орден Шахтерской Славы — разве это не высшее признание значительности шахтерского труда!

Другое обстоятельство, которое вдохновляет человека под землей, — мощь горной техники. Помню, как однажды академик Н. Мельников возразил кому-то из горных инженеров, предлагавших уменьшить расход металла при изготовлении горных машин. Академик сказал, что этого не следует делать: машине под землей «тяжелее», чем ее собрату на

поверхности. Горная техника всегда работает с предельным напряжением. Ей приходится преодолевать прочность горных пород (а ведь некоторые из них обладают крепостью лучших сталей), приходится ворочать тяжелые глыбы, транспортировать их, приходится выдерживать давление горного массива, подземные взрывы, высокую влажность. Поэтому все механизмы под землей, как правило, массивные. Даже обычный телефон в горной выработке превращается в солидный металлический ящик.

Человек в окружении такого мощного оборудования чувствует себя хозяином подземного положения. И если он любит технику, умеет с ней обращаться, то получает большое удовлетворение, командуя горными машинами.

Современный крупный рудник — грандиозное предприятие. В сутки он поглощает до 200 куб. м крепежного леса, до 250 тыс. куб. м воздуха, до 200 тыс. кВт-ч электроэнергии, больше двух тонн взрывчатых веществ. Под землю отправляют в больших количествах рельсы, трубы, металлические стойки и т. п. Из большинства рудников и шахт на поверхность доставляется не только полезное ископаемое, но и... вода. Например, в Донецком угольном бассейне подьем каждой тонны угля сопровождается откачкой почти 3 куб. м. воды, в Пенсильванском бассейне США — 23 куб. м.

Рудники все глубже уходят в недра. На месторождении Колар в Индии золотую руду добывают на глубине 3200 м. В Южной Африке есть рудник, где горные выработки достигли 3,5 км глубины. Специалисты не видят препятствий для достижения пятикилометровой отметки.

Рудник — это, по сути дела, большой завод, на котором трудятся представители многих профессий. Дело найдется для каждого, на любой вкус. В таком

разнообразии дел, в возможности широкого выбора занятия по сердцу — еще одна привлекательная сторона горного дела. Не нравится спокойная работа — иди в забой, чувствуешь, что не под силу тяжелая рукоять машины — работай в рудничном дворе...

Горное производство держится на трех китах: отбойке руды, ее погрузке и транспортировке.

Отбойку часто производят взрывом. Для этого в пласте бурят шпур. Перфоратор долбит породу стальным стержнем — буром, который оканчивается стальной или твердосплавной головкой. Головка бьет по скале со скоростью нескольких тысяч ударов в минуту. После каждого удара — поворот бура.

Бурильщик — первый из горняков, вступающий в единоборство с недрами. Пробив в стене нужное количество шпуров, он уступает место взрывнику. Тот проверяет их глубину, направление, очищает от пыли. Затем наполняет шпур патронами взрывчатого вещества. Последним он кладет патрон-боевик с детонатором.

Затем шпур забивают смесью песка и глины — заряд готов. Взрывник поджигает шпур и уходит подальше от забоя. Маленький огонек, пробежав небольшой путь, приводит заряд в действие. Взрыв! Обычно он происходит одновременно во всех шпурах, которые расположены определенным образом. Отбитая от целика руда сыплется на подошву выработки.

Убрать породу в тесной горной выработке — непростая задача. Для этого необходимы машины, обладающие целым набором свойств, часто противоречивых. Они должны быть маленькие и в то же время сильные, маневренные и тяжелые. И конечно, горняку, управляющему этими машинами, тоже приходится обучаться ловкости, умению споро работать в тесноте.

Руда погружена в вагонетки. Рудничный электровоз увозит ее к большим подъемникам. А на освободившееся место приходят крепильщики, которые «штукатурят» горную выработку — ставят деревянные или железобетонные столбы, обшивают досками свод и стенки. И вновь в забое появляются бурильщики.

Даже коротенький и упрощенный рассказ о горной добыче показывает все разнообразие процесса и разнообразие профессий, требуемых для него. А ведь названы далеко не все, только основные, главным образом проходческие.

Члены лучших проходческих бригад умеют выполнять все виды работ. Могут сначала бурить, потом заряжать, взрывать, для чего сдают специальный экзамен и получают соответствующее удостоверение. Уборка взорванной породы, крепление выработки — все это им знакомо.

...Проникновение в глубины Земли дается человечеству с большим трудом. Луна оказалась доступнее для современной техники, чем земные недра, в которые современные скважины не смогли пока проникнуть глубже 10 км. Поэтому специалисты непрерывно ищут новые способы воздействия на крепкие горные породы, пытаются применить для ее разрушения новейшие технические средства, последние достижения науки. Горняк на любой подземной работе не может остаться в стороне от этого процесса. Он невольно оказывается в центре научно-технического прогресса, становится его участником и часто автором прогрессивных преобразований в горном деле.

Ученые предлагают обрушить на горные породы поток плазмы, электронный и лазерный лучи, жар атомного заряда. Внимание горняков привлекла струя воды высокого напора. Уже созданы

водометы — своеобразные водяные пушки. Они могут выбрасывать воду со скоростью 1250 м/с, развивая давление в 10 тыс. атм. Через три выстрела глыба в 2,5 куб. м раскалывалась, после десятого попадания превращалась в груды обломков.

Разработаны горнопроходческие комбайны, которые воздействуют на породу пламенем и резцом. Камень сначала нагревается и становится более податливым. Разрушающему инструменту потом легче справиться с ним.

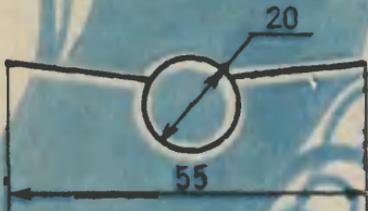
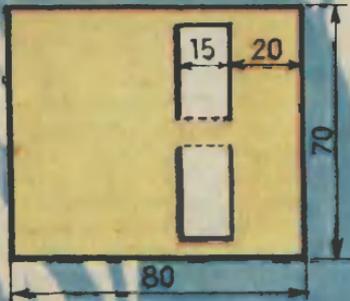
Ряд полезных ископаемых сейчас добывается... без рудников. Например, серу извлекают на поверхность с помощью скважин, в которые закачивают горячую воду. Попав в продуктивный пласт, она растворяет серу, и та поднимается на поверхность через ту же скважину, только по другой трубе. Затем горячий раствор заливается в железнодорожную цистерну с обогревом. Тепленький продукт доставляется прямо на химический завод.

Новые — геотехнологические — методы применимы во всех случаях добычи, когда полезные ископаемые удастся сделать подвижными: растворить, расплавить, перевести в газообразное состояние. В одних случаях для этого служит горячая вода, в других — кислоты, щелочи, различные соли. По-новому уже удается извлекать железо, медь, уран, фосфориты, пелли и т. д.

Подведем итог. Став горняком, вы окажетесь у истоков второй природы, сможете командовать современной подземной техникой, овладеете разнообразными профессиями, будете членом коллектива веселых и крепких мужчин, осваивающих неприступные недра.

В. ДРУЯНОВ,
инженер

ИГРУШКИ ЗА ПЯТЬ МИНУТ



Да, не больше пяти минут понадобится вам, чтобы сделать игрушку, которую предложил наш читатель Витя Титов из Ленинграда. Назвал он ее «Пчелкой» — и действительно, она очень напоминает пчелу в полете.

Вырежьте из бумаги (можно тетрадной) прямоугольник размером 80×70 мм. Разметьте крылья — они обозначены пунктиром — и прорежьте по линейке лезвием бритвы или острым ножом. Сверните прямоугольник в цилиндр и склейте. Крылья отогните, как показано на рисунке. К передней части «Пчелки» приклейте кусочек пластилина.

Для большего сходства с пчелой можно нанести на игрушку поперечные желто-черные полосы.

Регулируется игрушка так же, как и обычный планер: если задирает нос, прибавить пластилина, если пикирует — убавить.

Игорь Михайлов из города Норильска прислал нам модель вертолета, проще которой трудно вообразить. Фюзеляж — спичка, а винт вырезается из бумаги, как показано на рисунке. Спичку аккуратно расщепите и вставьте винт. Затем отогните лопасти — и вертолет готов. Запускать его можно из окна. Модель плавно полетит вниз, а если повезет и она попадет в достаточно сильный восходящий поток, то и вверх.

Модель Сережи Нечая и Миши Арсентьева из Новосибирска немного сложнее, зато она снабжена резиномотором и летит вверх са-

В основу этого разворота легли письма наших читателей. Бумага, клей, спички, кусочек шпона или фанеры, тонкая резинка — вот и все, что потребуется для изготовления игрушек, предложенных Витей Титовым, Игорем Михайловым, Сереей Нечаем и Мишей Арсентьевым.

мостоятельно, не нуждаясь в восходящих потоках воздуха.

Фузеляжем этого вертолета служит внутренняя часть спичечного коробка. Основа винта — полоска шпона длиной 200 мм и шириной 4 мм. Если нет шпона, можно отщепить один слой от обычной фанеры. К шпону приклеиваются лопасти, вырезанные из бумаги.

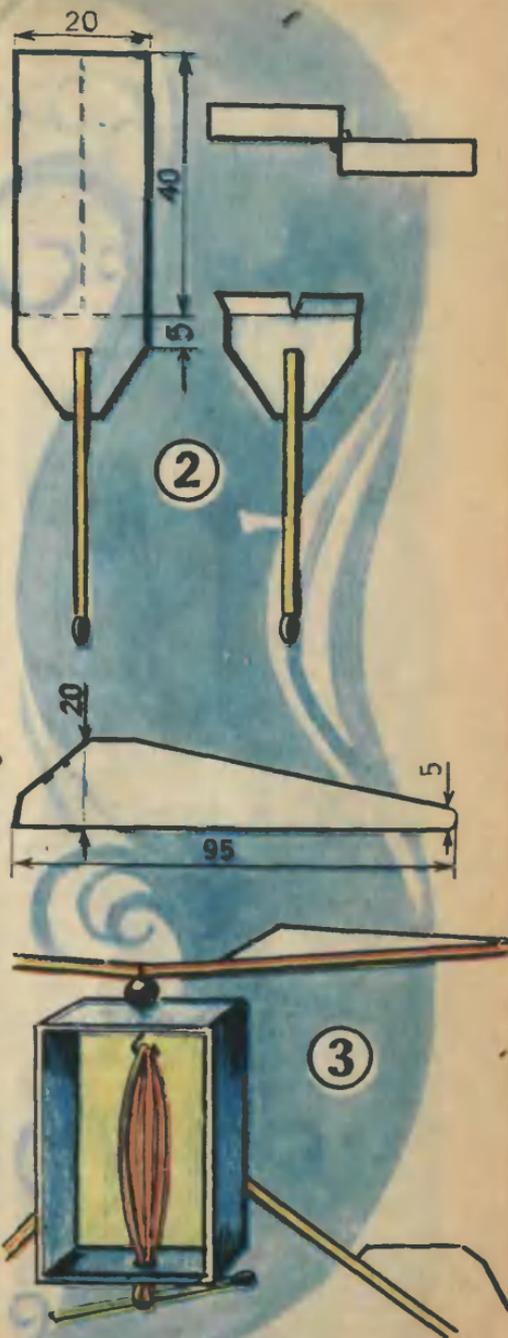
Вал винта сделайте из тонкой стальной проволоки. Один конец вала загните под прямым углом, примотайте к центру винта нитками и промажьте клеем БФ-2 или БФ-6.

В спичечном коробке проколите шилом отверстие и пропустите в него вал винта, предварительно надев на него бусинку или две три шайбочки, вырезанные из целлулоида. Загните конец вала крючком.

Для резиномотора понадобится кусочек круглой резины длиной 360 мм. Свяжите концы резины ниткой, затем сложите получившееся кольцо в четыре раза. Всего в резиномоторе у вас получится восемь нитей. Один конец резиномотора накиньте на крючок вала винта; в противоположной стороне коробка проделайте дырку, пропустите другой конец резиномотора и укрепите обломком спички.

Приклейте к коробку два стабилизатора, как показано на рисунке. Стабилизаторы, как и винт, делаются из шпона и бумаги.

Остается закрутить винт и запустить модель.





КЕРАМИКА



Глина — один из самых распространенных природных материалов, освоенных человеком еще в глубокой древности. Высокая пластичность материала позволяла изготавливать из него множество необходимых в быту предметов — главным образом посуду, украшения и всевозможные культовые фигурки.

Самые ранние изделия были хрупкими, боялись влаги, и в глиняных сосудах можно было хранить лишь сухие продукты.

Но, разгребая золу угасшего костра, человек не раз замечал, что глинистая почва в том месте, где горел костер, становится твердой как камень. Эти наблюдения, видимо, и навели человека на мысль обжигать для прочности глиняные изделия.

Изделия из обожженной глины принято называть керамикой.

Широкое распространение керамика получила в Египте, Ассирии, Вавилоне и Греции. Многие музеи мира украшают знаменитые греческие вазы-амфоры, расписанные традиционными орнаментами и сценками из древнегреческой мифологии. Высокохудожественной керамикой славилась и Древняя Русь. Из мастерских русских керамистов выходили терракотовые и поливные изразцы, посуда, игрушки. Известные современные керамические промыслы нашей страны — гжельский, скопинский, балхарский, оятский и многие другие — продолжают традиции старых мастеров. На международных выставках их изделия неоднократно отмечались медалями и дипломами.

Современное керамическое производство имеет сложное техническое оборудование, применяет более совершенную технологию и новые материалы. Но создавать керамические изделия можно и в школьном кружке, используя вполне доступные материалы и оборудование, применяя сравнительно несложную технологию.

Основа любого керамического изделия — глина. По цвету она делится на два основных вида: красножгущуюся, которая после обжига становится красной, и беложгущуюся, которая после обжига становится белой. Чтобы определить, с какой глиной вы имеете дело, нужно сделать пробу: обжечь небольшой кусок глины. Даже некоторые черные глины после обжига становятся белыми.

Заготовленную глину промойте и удалите из нее различные примеси следующим образом. Положите глину в ведро или таз, залейте водой и тщательно размешайте до получения однородной массы. Через несколько часов камни и песок осядут на дно, а всевозможные легкие примеси всплывут. Переложите глину в широкую посуду, дайте подсохнуть, потом тщательно перемните. Готовая для работы глина должна напоминать тесто и легко отставать от руки. Глины, содержащие значительное количество песка, называют тощими. Тощие глины пригодны для изготовления более крупных вещей с обобщенными формами. Мелкие изделия с тонкой проработкой деталей лепят из жирной глины, не содержащей песка.

Чтобы глине придать некоторые дополнительные качества, в нее вводят всевозможные примеси. Керамика станет более легкой и прочной, если в нее ввести немного опилок. Народные мастера Таджикистана вместо опилок добавляют в глину пух камыша-рогоза или тополя. Добавление в глину окиси железа или шамота значительно ускоряет обжиг. Приготовляют шамот из толченых черепков или красного кирпича. Толченый кирпич просеивают, удаляют керамическую пыль, добываясь крошки, не превышающей размера просяного семени. Шамота в глине должно быть не более одной пятой части общей массы.

Для лепки нужно заготовить специальные скульптурные инструменты — стеки вырезают из твердой древесины самшита, груши, яблони, бука или березы. Для влагоустойчивости стеки протирают льняным или любым другим растительным маслом. На первый случай лучше всего сделать три стека. Рабочую часть одного из таких стеков делают из стальной проволоки, укрепив ее, как показано на ри-

сунке. Этим стеклом удобно срезать лишнюю глину. Но основными «инструментами» при лепке всегда оставались пальцы. Следы пальцев вносят рукотворность в керамическое изделие, придают особую мягкость формам. Поэтому не следует увлекаться работой стеками, и помните, что основное назначение стеков — проработка мелких деталей и удаление лишней глины.

Сосуды, как правило, формируют на гончарном круге, но можно обойтись без него, прибегнув к старому способу лепки сосудов вручную. Вначале вылепите дно сосуда в виде круглой пластины. Затем раскатайте небольшие куски глины в жгутики. Жгутики наращивайте виток за витком, укладывая их шире или уже в зависимости от требуемой конфигурации сосуда.

Теперь изделие нужно декорировать. Существует множество способов отделки керамики. Один из древних способов — лощение — поражает своей простотой. Поверхность подсохшего изделия натирают стеклянным пuzырьком или любым другим гладким предметом, уплотняя верхний слой глины до появления блеска. После обжига блеск становится более сильным. Лощеную посуду можно смело

Гончар. Рисунок на античной вазе.





1



2



3



4



5



6



7



8

применять в хозяйстве, так как она достаточно влагоустойчива. На Руси лощеную посуду с декоративной целью дополнительно подвергали чернению. Для этого в конце обжига в печь бросали какое-нибудь дымящееся топливо — например, вар. Впитывая дым, сосуды становились черными, сохраняя блеск. Есть еще один способ чернения посуды. Раскаленную керамику бросают в опилки или в рубленую солому. Остывая, она приобретает черный цвет.

В керамике широко применяется способ декорирования жидкими глинами — ангобами. Если украшаемое изделие изготовлено из красножгущейся глины, то ангобы приготавливают из беложгущейся глины. Глину разводят до густоты сметаны и наносят на изделие кистью или резиновой грушей. Добавляя в глину окислы металлов, можно получить разноцветные ангобы. Серноокислый кобальт дает синий цвет, перекись марганца — коричневый, окись хрома — зеленый, окись никеля — желтый, окись железа — красный, смесь окисей хрома, марганца и кобальта — черный.

Окрашивать керамику можно непосредственно окислами металлов без добавления жидкой глины. Управлять в керамике различными оттенками цвета — сложная задача, и только многочисленные пробы в состоянии решить ее. Сделайте из керамической облицовочной плитки своеобразную палитру. Нанесите на нее мазки разных ангобов, запишите, в каких пропорциях и какие окислы вы добавляли, затем обожгите в печи. Таких плиток

1 — чернолощеный двойной сосуд. 2 — блюдо. Техника сграфитто. 3 — кринка. Глазурь. 4 — деревянный сосуд. Гравировка. 5 — чернотоловый сосуд. 6 — игрушка. Темпера. 7 — кувшин. Штампованный орнамент. 8 — игрушки. Роспись ангобами.

можно сделать несколько. Они будут необходимым справочным материалом при подборе нужных цветов.

Яркий декоративный эффект дает техника сграфитто. Слегка подсохшее глиняное изделие полностью или частично покрывают слоем ангоба. После того как ангоб загустеет, но не потеряет пластичности, стеклом выскабливают нужный рисунок, обнажая нижний, более темный слой глины.

До сих пор находят археологи в поселениях древнего человека отдельные черепки и даже целые сосуды, украшенные так называемым текстильорнаментом — отпечатками грубых тканей и сетей.

Штампованный орнамент можно попробовать выполнить с помощью деревянных штампиков, предварительно вырезав на дереве различные элементы узора. Обжигать глину удобно в муфельной печи, которая продается в учколлекторах и есть почти в каждой школе. В печь загружают изделия, предварительно просушенные в течение пяти—шести дней при комнатной температуре. В печи под действием высокой температуры глина теряет связанную с ней химически воду и становится влагоустойчивой и прочной. Обжигают глину примерно около трех часов. Обожженную, но не покрытую глазурью глину называют терракотой. По окончании обжига печь выключают, и изделия остывают прямо в печи.

Покрытую глазурью керамику называют майоликой. Глазурь, или полива, тонким стекловидным слоем покрывает керамическое изделие, делая краски и ангобы яркими и сочными, полностью предохраняя их от влаги. Известен народный способ приготовления глазури. Разогревают на огне бутылочное стекло и бросают его в холодную воду. Стекло покрывается мельчайшими



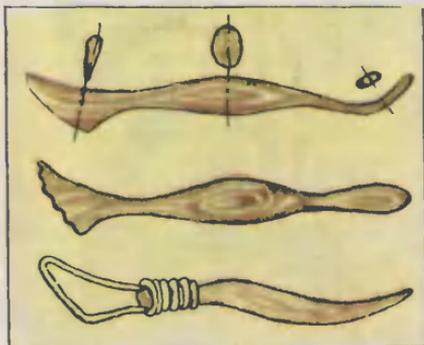
Последовательность лепки сосуда из жгутиков.

трещинами и легко рассыпается. В ступке стекло перетирают в порошок, похожий на муку. Порошок разводят водой и добавляют в него клейстер. Изделия поливают этим составом и дают просохнуть, после чего снова загружают в печь, где выдерживают около трех часов.

В некоторых случаях глазурь на керамических изделиях можно имитировать. Всевозможные украшения, мелкую декоративную скульптуру и настенные плиты вполне допустимо покрывать вместо трудоемкой глазури различными лаками. Внешне они ничем не отличаются от глазури, но намного упрощают работу, не снижая художественных достоинств керамики. Подтверждение тому абашевские игрушки, с большим вкусом расписанные масляной эмалью, знаменитые болгарские чернолаковые сосуды.

Г. ФЕДОТОВ

Стены для лепки из глины.



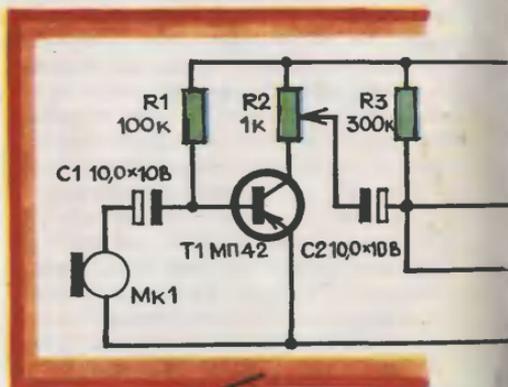
Понятие «условный рефлекс» мы привыкли связывать лишь с живыми существами. Но эта электронная собачка опровергает привычные представления...

Дай лапу, Тузик!

Посмотрите на рисунок 1. Игрушечного Тузика, как и живого щенка, можно научить подавать лапу. Пока Тузик этого делать не умеет. Если поднять ему лапку, она упадет снова. При свистке лапка останется неподвижной. Но если несколько раз поднять Тузику лапку и одновременно давать свисток, у него выработается «рефлекс»: он сам станет поднимать лапку, едва услышит свисток. Если некоторое время не закреплять выработанный условный рефлекс, то он угаснет.

Принципиальная схема устройства показана на рисунке 2. Она состоит из блока акустического реле 1 (этот блок собран на основе описанного в книге Ю. Отря-

шенкова «Азбука телеавтоматики». М., «Детская литература», 1967), блока условного рефлекса 2 и блока питания 3. Звуковой сигнал (свисток) преобразуется микро-



БЛОК 1

фоном Mk1 в электрический сигнал, усиливается транзистором T1 и подается на транзистор T2. Усиленное напряжение через конденсатор C3 подается на выпрямитель (D1, D2, C4), работающий в режиме удвоения напряжения. Выпрямленный сигнал снимается с конденсатора C4 и через резистор R4 подается на базу транзистора T2, вводя его в режим насыщения. Транзистор T2 открывается, и реле P1 срабатывает. Цепь обратной связи (C3, D1, D2, C4, R4) значительно повышает чувствительность акустического реле.

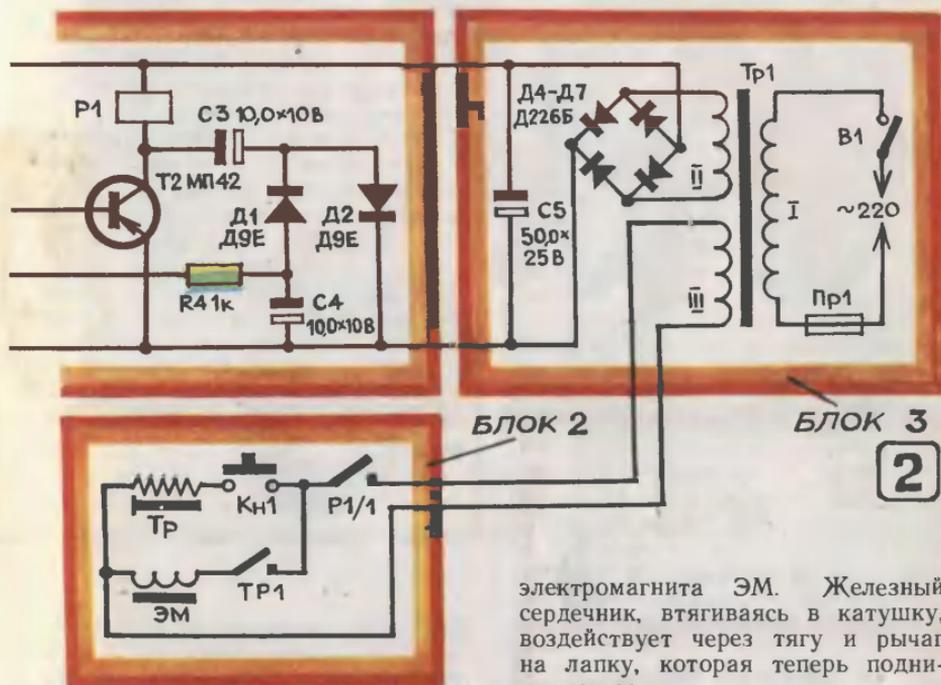
Подвижная лапка собачки (рис. 3) состоит из плеча и кисти. Плечо имеет в средней части от-



верстие O_1 для оси, с помощью которой лапка присоединяется к туловищу собачки. Рычаг и отверстие O_2 предназначены для шарнирного соединения лапки с тягой электромагнита ЭМ. Кроме того, на плече укрепляется пара контактных пружин $Kn1$. Кисть шарнирно сочленена с плечом в точке O_3 . Она имеет кулачок (выступ), обеспечивающий замыкание контактов $Kn1$ в том случае, если лапку поднимают, взявшись за кисть; когда лапка поднимается под воздействием электромагнита ЭМ и тяги Т, контакты $Kn1$ остаются разомкнутыми.

Если поднимать лапку собачки,

сигналы. При подаче звукового сигнала одновременно с поднятием лапки замыкаются на некоторое время контакты $P1/1$ и $Kn1$, и через обмотку теплового реле ТР протекает ток, вызывая нагревание биметаллической пластинки. Если несколько последовательных опытов поднятия лапки сопровождаются подачей свистка, то биметаллическая пластинка нагревается настолько, что изгибается, начинает давить на контакты теплового реле ТР1 и замыкает их. После этого достаточно будет подать звуковой сигнал, чтобы замкнувшиеся контакты $P1/1$ подали напряжение на катушку



взявшись за кисть, контакты $Kn1$ замыкаются, но напряжение на обмотку теплового реле ТР не поступает, так как разомкнуты контакты $P1/1$. Замыкание контактов $P1/1$ (при подаче свистка) также не вызывает тока в цепи, если разомкнуты контакты $Kn1$ и ТР1. Таким образом, до обучения собачка не реагирует на звуковые

электромагнита ЭМ. Железный сердечник, втягиваясь в катушку, воздействует через тягу и рычаг на лапку, которая теперь поднимается сама.

Выработанный таким образом «рефлекс» сохраняется до тех пор, пока биметаллическая пластинка не охладится настолько, что контакты ТР1 разомкнутся. После этого рефлекс «забывается», и Тузик снова перестает реагировать на свисток. Так что механического щенка нужно каждый раз обучать заново.

Биметаллическую пластинку можно взять из любого теплового реле или использовать все реле в готовом виде. Можно взять пластинку размером 10×70 мм, а в качестве контактов ТР-1 использовать контакты от электромагнитного реле. Обмотку лучше всего изготовить из спирали от электроплитки. Спираль не должна быть слишком длинной, так как в этом случае она будет слабо нагреваться. В то же время короткая спираль, хотя и нагревается более интенсивно, но, обладая небольшой массой, не будет выделять достаточное количество тепла. Длина спирали подбирается при налаживании модели так, чтобы биметаллическая пластинка нагревалась быстро и на обучение собачки требовалось всего несколько опытов. Обучение должно наступать через 5—7 подниманий лапки. Забывание выработанного рефлекса происходит через 1—1,5 минуты.

Если в окружающей среде имеется высокий уровень звуковых помех (в помещении, где демонстрируется прибор, шумно), то нужно уменьшить чувствительность модели к звуковым сигналам, регулируя усиление с помощью потенциометра R2.

Силовой трансформатор Tr1 намотан на сердечнике 319×25 мм. Обмотка I содержит 2700 витков провода ПЭЛ-0,15; II — 120 витков ПЭЛ-0,3; III — 50 витков ПЭЛ-1,0. Реле P1 — типа РЭС10 (паспорт РС4.524.308). В качестве микрофона применен капсюль



На маленьких «дутиках» с рамой от взрослого велосипеда этот микромопед выглядит необычно. Но его конструктор Андрей Порошин из города Жуковского по-настоящему счастлив. Во-первых, потому, что наконец-то осуществилась его мечта — у него есть микромопед, и во-вторых, потому, что он собрал эту машину сам, свсими руками, по собственному замыслу. Подробно с конструкцией Андрея вы познакомитесь в этом номере.

Начинающие моделисты могут построить модель ракетовоза из бумаги. У нее очень внушительный вид, но ход легкий.

Секретами мастерства делится с читателями постоянный автор журнала, мастер спорта А. С. Алешин. Он рассказывает о технологии постройки судомоделей из различных материалов — бумаги, картона, дерева, жести. Здесь же судомоделисты узнают о механизме всплытия моделей подводных лодок. А «Страна развлечений» приглашает читателей принять участие в «Веселой эстафете».

ДЭМШ-1; можно использовать громкоговоритель типа 0,1ГД или 0,2ГД, подключая его к схеме через выходной трансформатор от карманного радиоприемника. Коэффициент усиления транзисторов T1 и T2 не менее 50. В качестве электромагнита ЭМ используется магнитная система реле с втяжным якорем типа ЭП-1.

Весь монтаж выполняется на небольшом шасси, которое устанавливается в ящичке. На перед-

ЮТТ

ДЛЯ
УМЕЛЫХ
РУК

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ
"ЮНЫЙ ТЕХНИК"



ней стенке ящичка за декоративной решеткой устанавливается микрофон. Ящичек служит одновременно подставкой для фигурки собачки. Электромагнит ЭМ вместе с механизмом подъема лапки устанавливается внутри собачки и закрывается тканью или мехом так, чтобы детали конструкции не были заметны.

Б. ИГОШЕВ, Д. КОМСКИЙ,
г. Свердловск

*Сделано
в СССР*

Чем заменить канифоль?

М. Лебедев, г. Вологда

В сосновом лесу наберите смолы, растопите в жестяной банке на слабом огне и разлейте в спичечные коробки. Застывшая смола — отличный флюс для пайки радиокомпонентов.

ЧЕМПИОНЫ ЖИВУТ В СТАРОЙ РУССЕ



В Старую Руссу пришла беда. Обычно спокойная речка Полисть взбунтовалась: большая вода и талые снежные берега слились и могучим валом обрушились на город. Пенистые потоки побежали по улочкам. В эти трудные для города часы то тут, то там можно было видеть, как снуют по улицам старенький катерок. За рулем, сжав губы, сидит мальчик, рядом крепко сбитый мужчина в морской форменке. Катерок спасает людей и продукты, вытаскивает затонувшие машины...

До сих пор у руководителя старорусского клуба юных моряков Владимира Николаевича Андреева хранится грамота Новгородского обкома ВЛКСМ «За оказа-

ние помощи при стихийном бедствии». А его ученик Володя Орлов стал руководителем группы новичков в том же клубе.

Владимир Николаевич — заядлый судомоделист. С пятого класса возится с самыми различными мини-кораблями. Мастер спорта по судомоделизму.

Владимир Николаевич — потомственный моряк. В войну его отец командовал катером, потом сражался в морской пехоте. А сам он закончил школу юнг и семь лет служил на сторожевых кораблях. В 1959 году демобилизовался и привез в Старую Руссу спиленный водолазный скафандр. Днем работал электромехаником, а по вечерам просиживал в су-

домодельном кружке Дома пионеров. Когда год спустя с Ладоги пришли в гости юные моряки в форменках, с шиком, да на настоящем катере «Адмирал Нахимов», Андреев не выдержал: «Чем наши ребята хуже?» — и выпросил у сплавной конторы тот самый катерок. Тогда и возник КЮМ. В этом году он отмечает свое 15-летие. В летний юбилейный поход по Ильмень-озеру, реке Волхову и Ладоге юные моряки отправились уже на подарке новгородцев — красивом катере, носящем имя Героя Советского Союза юнги Юрия Иванова.

В КЮМе 400 мальчиков и девочек. Все они изучают двигатели и судовождение, сдают экзамены на звание рулевого-сигнальщика, моториста-электрика или радиста. Но зимой, когда большие корабли отдыхают у причала, они занимаются моделизмом. Почему? Разве мало ребятам удовольствия пощеголять в тельняшках, поплавать на «военном корабле»? Зачем им модели, если в их распоряжении большой, настоящий катер?

— Я глубоко убежден, что настоящим моряком может стать лишь моделист, который досконально знает любые типы кораблей от киля до клотика, — говорит Владимир Николаевич. — Ведь обычный матрос — исполнитель, а моряк-конструктор еще и корабельный строитель, творец своего судна...

Когда ребята буквально переключили камбуз и надстройки, когда во время учебных тревог «отказывали» машины и они в течение нескольких минут налаживали узлы и пускали двигатель — это уже было техническое творчество.

С 1966 года старорусские ребята (среди них более 30 перво-разрядников) — бессменные чемпионы области по всем видам судомоделизма: радиоуправляемым, курсовым, подводным, па-

русным и другим моделям.

На верстаке трехметровый гигант-сторожевик. Ходовые огни горят, локаторы крутятся, пушки и торпедные аппараты стреляют пиропатронами. Ребята сделали эту модель по фотографии, не имея ни одного готового чертежа. А вот и по давню «самородок». Научно-исследовательское судно «Валентина Терешкова», которого вообще не существует в природе. Просто ребята придумали свой корабль.

Но конструкторское мышление не только в том, чтобы построить сложное судно, а и в нехитрой фантазии — например, сделать красивый корабль-сувенир из бросового обрезка оргстекла. Или, скажем, автомат для выключения аккумуляторов после того, как модель пройдет дистанцию. Вместо сложного реле приспособлен часовой механизм из обыкновенного будильника.

А вот оригинальная модель подводной лодки с резиномотором. В прошлом году она заняла первое место в области. То, что резина не проходит под килем, а запрятана в корпус, чтобы лодка не запуталась в водорослях, не новинка, а такого, чтобы вместо свинцового балласта использовалась вода, не было нигде. Когда мотор работает, вода падает через специальные отверстия внутрь, и лодка плавает под водой. Как только резина раскрутилась, вода через те же отверстия выливается, и лодка поднимается на поверхность. Простой и совершенно новый принцип...

— Когда на завод приходят выпускники КЮМа, — продолжает Владимир Николаевич, — они получают более высокие разряды токарей, слесарей, электромехаников, чем обычно. Многие впоследствии становятся если не офицерами флота, то толковыми конструкторами и рационализаторами.

Мостиком на пути во взрослую технику я считаю и ту реальную



Письма

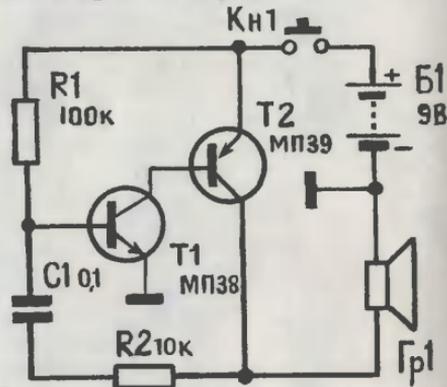
Мы слышали, что обычный электровзвонк можно заменить безопасным сигнализатором, работающим от батареек.

Николай НЕВЕЛОВ, г. Норильск,

Звонок собран по схеме несимметричного мультивибратора на транзисторе Т1 с проводимостью п-р типа и транзисторе Т2 с проводимостью р-р типа. Тембр звучания звонка подбирается резистором R2. Источником питания может быть батарейка

«Крона» или две батарейки для карманного фонаря типа 3336Л, соединенные последовательно.

Громкоговоритель возьмите любого типа, имеющий сопротивление звуковой катушки 4—80 м. Транзистор Т1 типа МП38 или МП37, а транзистор Т2 типа МП39—МП42 с любым буквенным индексом. Весь монтаж электронного звонка удобно разместить в корпусе трансляционного громкоговорителя.



помощь городу, которая стала для нас привычной. Почти к любому празднику мы оформляем машины, парк, центральные улицы светящимися гирляндами и транспарантами, вращающимися спутниками и ракетами. На плечи ребят ложится ответственность за лицо города.

Кстати, сейчас подростки вообще хотят не играть, а чувствовать себя строителями. Мы давно отказались от «игрушечных» чертежей — так мы называем те, которые в большинстве печатают для детских кружков технического творчества. Каждый чертёж мы делаем сами, обычно с фотографий отечественных и зарубежных судов. Ведь конечная цель ребят — досконально знать настоящие, а не игрушечные корабли.

— К вам приходят и первокурсники. Существует ли какая-нибудь разница в работе с ними?

— Да и нет. Конечно же, между контурными лодочками новичков и радиоуправляемыми крейсерами «старичков» дистанция огромного размера. Кроме того, малыши непоседливы, не могут долго выпиливать лобзиком или ошкуривать модель. Им уделяю больше времени. Как только малыш устанет, я стараюсь переключить его внимание: объясняю, как действует тот или иной станок, или просто рассказываю «байки» из флотской жизни. Но в основном, в том, чтобы пробудить в них творца, я не делаю скидок на возраст. Пусть контурная модель новичка проста. Но это будет его модель, не скопированная и не похожая на другие. Пусть даже я подскажу изначальное направление, но дальше он пойдет сам.

Н. ГНАТЮК,
наш спец. корр.
Фото автора

ПАРУСА ПОД ОБЛАКАМИ



Вы уже читали в этом номере, на стр. 12—17, о школьниках из Курска и Москвы, чьи космические проекты были отмечены призами слета школьных научных обществ и авторскими свидетельствами патентного бюро «ЮТ». А сейчас мы расскажем вам о практическом эксперименте, успешно проведенном кружковцами Центральной станции юных техников РСФСР. Их работа тоже была отмечена на слете.

Модели летали. Сверкающие, легкие, похожие на ожившие равнобедренные треугольники из школьного учебника геометрии, они степенно набирали высоту и задумчиво планировали минуту, другую, третью... То, что за последние несколько лет стало мечтой инженеров, спортсменов, ученых и мальчишек, было воплощено здесь в сосновые рейки, металлизированную пленку и строгие математические формулы и расчеты.

Модели летали. Но не было здесь ни шумной толпы, ни восторженных возгласов. Только изредка наблюдатель с биноклем и секундомером произносил: «Вы-

сота два с половиной» или «Время планирования три минуты», а другой мальчишка заносил эти данные в тетрадь. Шел эксперимент с так называемыми «мембранными крыльями».

Говорит участник эксперимента, кружковец ЦСЮТ РСФСР, восьмиклассник Сергей Курсанов:

«Эти летательные аппараты имеют несколько названий: паропланер, мембранное крыло, надувной вариант называют крылом Рогалло. Это известный всем дельтаплан, который получил свое имя из-за сходства с греческой буквой дельта. Но мы, занимаясь

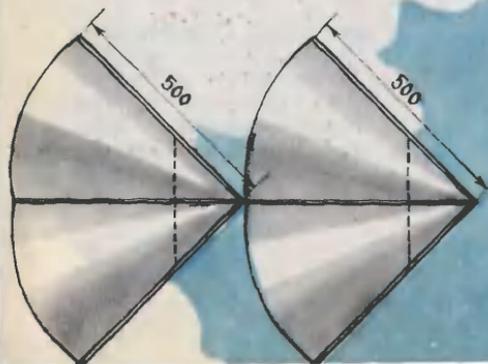
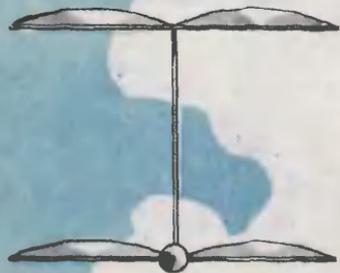
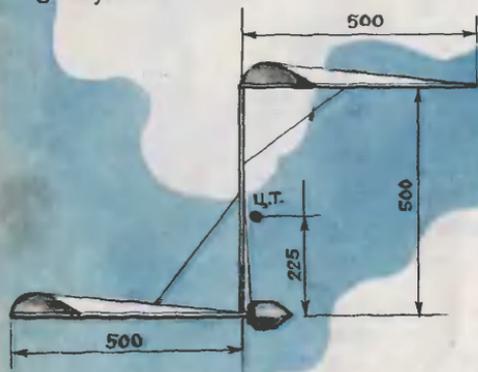
ВЕРХНЕЕ БАЗОВОЕ КРЫЛО

$$S = 17,2 \text{ дм}^2$$



НИЖНЕЕ БАЗОВОЕ КРЫЛО

$$S = 16,8 \text{ дм}^2$$



историей этого летательного аппарата, встретили его эскизы у знаменитого Леонардо да Винчи. Поэтому свои «базовые» модели мы назвали «крылом Винчи».

Эксперименты на моделях показали, что эта конструкция крыла при выходе из корпуса модели ракеты сразу начинает пикировать, купола его попадают во флаттер, и из этого режима вывести его трудно. То, что такое крыло не самостабилизируется и имеет относительно высокое аэродинамическое качество, заставило нас заняться поиском более приемлемой схемы мембранного крыла.

Руководитель обратил наше внимание на то, что крыло Винчи является не чем иным, как треугольным парусом. Но ведь паруса бывают и сложными!

И мы занялись конструкциями и аэродинамикой парусного вооружения. К нам в руки попал «Учебник аэродинамики по яхтенному вооружению», и мы поняли, что парус должен летать».

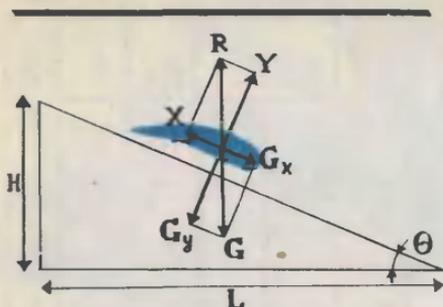
Рассказывает участник эксперимента, кружковец ЦСЮТ РСФСР, девятиклассник Михаил Смирнов:

«Так в нашем эксперименте появились «летающие паруса». Брали так называемое базовое крыло (им у нас было крыло Винчи) — «грот-парус» — и делали к нему «пристройки». Так в ходе эксперимента мы доказали, что самое лучшее обтекание «грот-паруса» будет в том случае, если поставить на него стаксель, кливер или комбинацию стакселя и кливера.

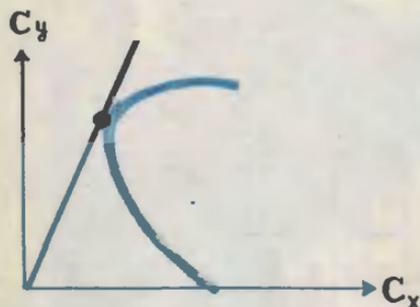
Для эксперимента мы сделали двенадцать базовых крыльев и, модифицируя их, получили такие типы мембранного крыла: стаксельное, кливерное, крыло со стакселем и кливером, крыло с подкрылком и реданное. Чтобы получить представление об их летных характеристиках, посмотрите таблицу.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ НА МОДЕЛЯХ С МЕМБРАННЫМИ КРЫЛЬЯМИ

№ п/п	Испытываемые крылья	Характеристика модели							Замеряемые параметры					Расчетные характеристики	
		G (г)	S _{кд} (дм ²)	S _{доп} (дм ²)	S _е (дм ²)	P (г/дм ²)	x _{цт} %	У _{цт} %	H _{пл} (м)	L _{пл} (м)	t (с)	H _{плнк} (м)	V _{пл} (м/с)	K _{тах} в % от баз.кр.	
1	Крыло Леонардо да Винчи (в наддувном варианте крыло Rogallo)	48,2	15,5	—	15,5	3	62	28,6	3,5	7	4	—	1,95	100	
		23	17,45	—	17,45	1,315	51	24,5	5	10	5,7	—	1,96	100	
2	То же с лагами	50	15,5	—	15,5	3,22	61	24	3,5	7	4	—	1,95	100	
3	Бипланная схема	44,5	16,8	17,2	3,4	2,78	— 8	—45	3,5	9,2	5	3	1,96	131,5	
		—	—	—	—	1,308	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	Схема «Утка»	42	18,2	8	26,2	2,3	-10	16	3,5	10,5	5	2	2,22	150	
5	Классическая схема	40,5	17,9	1,6	19,5	2,26	51	7	5	11	6	4,5	3,3	110	
		—	—	—	—	2,08	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	Стаксельное крыло	45,5	18,5	2,8	21,3	2,46	47	0	3,1	8	3	—	2,86	129	
		—	—	—	—	2,13	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	Кливерное крыло	62,5	17,8	7,5	25,3	3,5	48,3	9,8	3,1	8	32	—	2,68	129	
		—	—	—	—	2,47	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	Крыло со стакселем и кливером	61	18	10,1	28,1	3,39	43,8	9,1	3,5	12	5	—	2,6	170	
		—	—	—	—	2,17	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	Крыло с предкрылком	26,5	17	3,1	20,1	1,55	44	0,6	-8,1	10	3	2,5	3,5	160	
		—	—	—	—	1,31	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	Реданное крыло	24,5	18	5,89	18	1,36	42	3,5	3,5	14	7	1,5	2,06	200	



Графины, по которым определяется аэродинамическое качество модели и высчитываются коэффициенты C_y и C_x .



Эксперимент шел так: мы регулировали модели на максимальную дальность планирования и при этом получали максимальное аэродинамическое качество. При постоянной высоте сброса замерялись дальность планирования модели и время. Отношение дальности планирования к высоте и дает аэродинамическое качество. А если мы знаем путь и время, то можно высчитать и скорость полета. Зная скорость, можно определить аэродинамические коэффициенты C_y и C_x для данного режима полета».

Рассказывает руководитель эксперимента инженер И. В. Кротов:

«Поиск наилучшего решения крыла Винчи и эксперименты с ним продолжаются вот уже двенадцать лет. Сначала этим зани-

мались ребята при Московском Дворце пионеров, в частности Валера Шишигин. Если вы найдете журнал «ЮТ» № 4 за 1967 год, то увидите фото Валеры у чертежа. Потом крылом занималось юношеское конструкторское бюро при «ЮТ». Тогда же теоретические разработки бюро были разосланы во Дворец пионеров города Каунаса, в СЮТы городов Гомеля, Фрунзе, Тирасполя, Ашхабада, в кружок села Хиндах Гунибского района Дагестана, в Перовский Дом пионеров Москвы. Эти кружки, строя мембранные крылья по нашим разработкам, высылали нам результаты замеров, а сами использовали крылья на соревнованиях. Этим они очень помогли в проведении эксперимента.

Ну а нынешние кружковцы ЦСЮТ, конечно, поработав немало, подвели, так сказать, итоги многолетнего труда трех «поколений» юных авиа- и ракетомоделистов. Надо сказать, что Сережа и Миша были награждены за этот эксперимент фотоаппаратами в дни слета школьных научных обществ».

Таким был этот интересный поиск. Сегодня в нашем журнале вы найдете чертежи двух крыльев — кливерного и бипланного. Материалы для них: основные рейки диаметром 4 мм, полиэтилен-терефталатная металлизированная пленка, сборка на клею 88, раскрывающиеся балки на пружинах из стали 60Т2СА. Может быть, у вас возникнут свои идеи относительно мембранных крыльев? Будем рады с ними познакомиться!

* * *

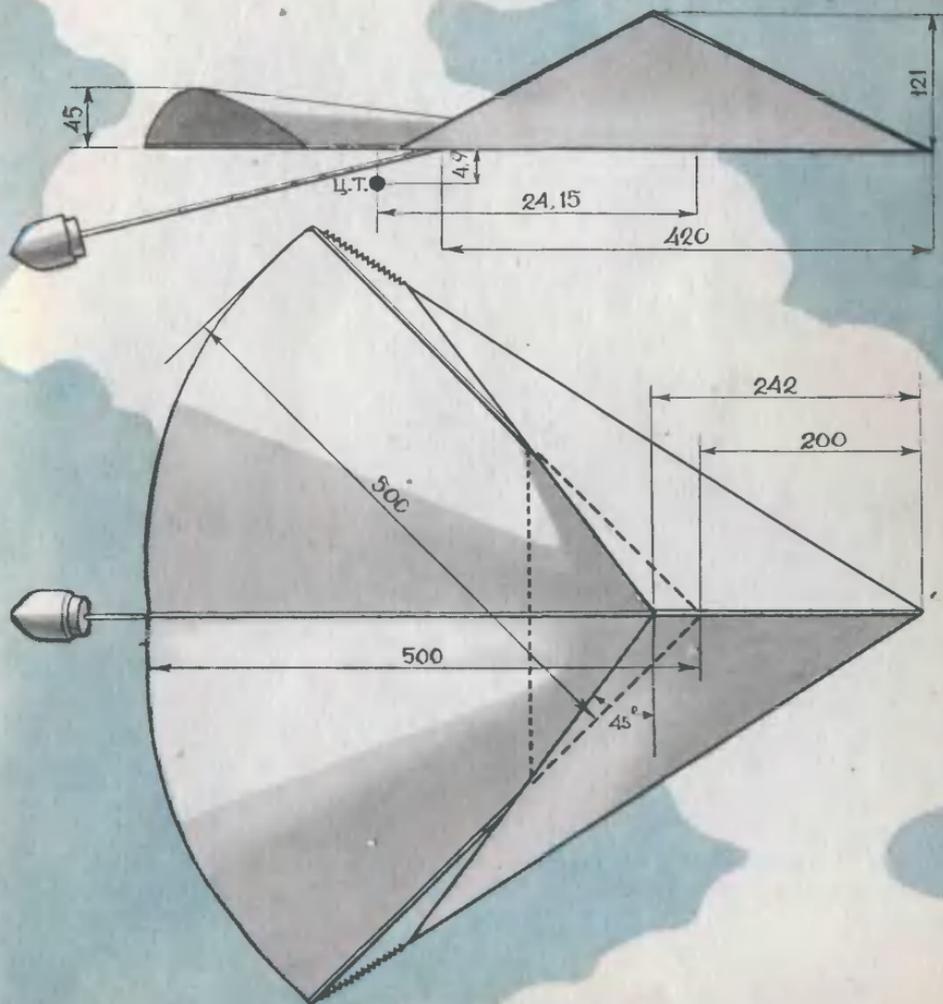
Летают модели — маленькие треугольные паруса, зонтами раскрывающиеся в воздухе. За них, без сомнения, скажут спасибо мальчишкам инженеры, спортсмены, конструкторы, все те, кто тоже ищет наиболее рентабельное решение парапланера — дельтаплана.

БАЗОВОЕ КРЫЛО $S = 17,8 \text{ дм}^2$

ИМИТАТОР КА

КЛИВЕР $S = 7,5 \text{ дм}^2$

ОГРАНИЧИТЕЛЬ
УГЛА СТРЕЛОВИДНОСТИ



2027

ЧЕРЕЗ ПРАВО

ЧЕРЕЗ ЛЕВО

ПО
Т
С
Т
О
Р
О
Л
А

С
Е
Л
У
Е

У вас в руках цепочка необычного плетения. К верхнему кольцу цепочки прикреплены два других, к ним еще два, и так далее. Заначивается гирлянда одним кольцом.левой рукой возьмитесь за верхнее кольцо, а правой за одно из колец, висящих под ним. Теперь разожмите пальцы левой руки. Верхнее кольцо перекачилось по всей гирлянде, зацепилось за нижнее и повисло. Повторите фокус еще раз. Кольцо, которое вы держали в правой руке, возьмите левой, а правой захватите одно из колец, висящих под ним. Когда выпустите кольцо из левой руки, оно, как бы перескакивая по звеньям, снова окажется в конце гирлянды.

Конечно, весь секрет фокуса кроется в хитром умном сцеплении колец. К верхнему кольцу крепятся два кольца, к ним — два других. Смотрите внимательно как: одно кольцо пропускается через два верхних, а второе лишь через одно. Вот за него-то и нужно браться правой рукой. Последнее кольцо гирлянды вновь пропускается через два кольца.

Хорошо выглядит гирлянда из тридцати колец. Сделать их удобно из толстой проволоки.

Рис. В. КАЩЕНКО,

С. МАКАРОВ

