

«Немного освоившись, я начинаю отмечать на экране связанного с ЭВМ радиолокатора те же ориентиры, что и за окнами рубки. И возникает ощущение... легкого покачивания палубы, как будто мы и впрямь выходим через пролив Скагеррак в Северное море...»

1985
НО
№2





Фотоконкурс «ЮТ»

Евгений ЗУЕВ, 14 лет, фотостудия «Товарищ» Центральной станции юных техников, Москва

А ЧТО ПОКАЖЕТ ОСЦИЛЛОГРАФ!

Редакционная коллегия: **К. Е. БАВЫКИН, О. М. БЕЛОЦЕРКОВСКИЙ, Б. Б. БУХОВЦЕВ, С. С. ГАЗАРЯН** (отв. секретарь), **И. В. МОЖЕЙКО, В. В. НОСОВА, А. А. СПИРИДОНОВ** (редактор отдела науки и техники), **Б. И. ЧЕРЕМИСИНОВ** (зам. главного редактора)

Художественный редактор **А. М. НАЗАРЕНКО**
Технический редактор **Н. А. АЛЕКСАНДРОВА**

Адрес редакции: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская ул., 5а
Телефон 285-80-81

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Популярный
научно-технический журнал
ЦК ВЛКСМ
и Центрального Совета
Всесоюзной пионерской
организации
имени В. И. Ленина

Юный ТЕХНИК

Выходит один раз в месяц
Издается с сентября 1956 года № 2 февраль 1985

В НОМЕРЕ:

Ю. Слюсарев — Электронный наставник капитанов	2
В. Белов — Гиперболоид XX века	9
Информация	13
В. Новоселов — Это будет настоящий дворец!	14
Н. Саутин — Рабочее место — небо	19
М. Марфин — Космический трамвай: фантастика или будущее?	26
Вести с пяти материков	32
Кир Булычев — Фотография пришельца. (Фантастическая повесть)	34
Коллекция эрудита	43
Патентное бюро «ЮТ»	44
М. Салоп — Мир ЮМИРА	52
Г. Федотов — Солонки	58
Наш курьер	64
А. Тимченко — Вагонетка-автомат	65
Под углом к горизонту	66
Р. Усманов — Модель истребителя-перехватчика	68
Заочная школа радиоэлектроники	72
В. Заворотов — Пружинный двигатель	78

Для среднего и старшего возраста

Сдано в набор 06.12.84. Подписано к печати 24.01.85. А09414. Формат
84×108¹/₃₂. Печать офсетная. Усл. печ. л. 4,2. Усл. кр.-отт. 15,12. Уч.-
изд. л. 6,0. Тираж 2 100 000 экз. Заказ 2258. Цена 25 коп.

Типография ордена Трудового Красного Знамени издательства ЦК ВЛКСМ
«Молодая гвардия». 103030, Москва, К-30, ГСП-4, Суцневская, 21.

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАСТАВНИК КАПИТАНОВ

— Курс сто десять,— звучит команда капитана.

— Есть курс сто десять,— отвечаю я и вращаю штурвал влево, пока на табло передо мной не загорятся цифры 110. Впереди сквозь туман светятся два красных огня, в створе которых я и стараюсь держать судно. Слева по бор-

ту приближается огонь Кронштадтского маяка, а по обеим сторонам вдоль бортов проплывают огни буев, отмечающих фарватер Морского канала. Впереди — Ленинград, и нам надлежит провести наше судно через 200-метровый проход в защитной дамбе, отгородившей устье Невы от Финско-



го залива и защищающей город от наводнений, приносивших ему немало бед.

Операция предстоит весьма серьезная: западный ветер поднял нагонную волну, и уровень воды перед дамбой неуклонно повышается. Неприятностями городу это уже не грозит, зато нам надо держать ухо востро. Из-за разности уровней перед дамбой и после нее в воротах возникло опасное течение — еще немного, и их перекроют. Но пока проход разрешен, и главное сейчас — не застрять в воротах или не снести нашей 180-метровой громадиной какое-нибудь из сооружений дамбы.

— Дистанция до дамбы? — звучит вопрос капитана.

— Ноль и пять, — отвечает помощник.

— Скорость?

— Скорость девять и две.

— Малый ход! Руль влево пять!

— Есть руль влево пять, — отвечаю я.

Габаритные огни дамбы все ближе наплывают на нас. Нос нашего танкера, смутно белеющий в темноте, рассекает точно пополам ширину ворот — кажется, вписываемся в них очень точно. Дистанция до них все сокращается, и вот уже красные огни ворот остаются позади.

— Прошли! — облегченно вздыхает кто-то...

В рубке загорается свет и... иллюзия движения пропадает. Ходовой мостик, на котором мы находимся, — это всего лишь

На экране радиолокатора капитану видна складывающаяся ситуация.

модель мостика реального судна в натуральную величину. Модель, оснащенная всем, что необходимо судну для успешного плавания в самых сложных навигационных условиях. За передними окнами рубки — большой проекционный экран, на котором воспроизведена картина ночного моря с огнями встречных судов, навигационных ориентиров, береговых сооружений, линией горизонта и даже очертаниями носа нашего «судна». Положение и яркость огней постоянно меняют, создавая ощущение движения нашего и других судов.

Так началось мое знакомство с морским тренажерно-исследовательским центром, созданным в Ленинграде специалистами Центрального научно-исследовательского института морского флота и Балтийского морского пароходства.

Сегодня на мировых морских путях стало, как никогда, оживленно. В толчее портовых акваторий и проливов суда того и гляди столкнутся друг с другом, сядут на мель, повредят причалы, другие портовые и береговые сооружения. На морском языке все это называют навигационными авариями. В результате их ежегодно в мире погибает около 200 судов. За каждым таким случаем — человеческие жертвы, коммерческие убытки, загрязнение моря.

По статистике, 75—80% навигационных аварий происходят вследствие так называемого «человеческого фактора», то есть личных ошибок и просчетов капитанов и штурманов. Это вовсе не значит, что они стали хуже, что ушли в прошлое на-

стоящие «морские волки». Просто работа их становится все сложнее, труднее. С каждым годом на морские дороги выходят все более тяжелые и громоздкие суда с ограниченной маневренностью. Их оснащают все более сложной навигационной аппаратурой. И все это требует от судоводителей постоянного повышения квалификации, умения находить в считанные мгновения единственно верный выход из опасной ситуации. Но как научить их этому?

Часто говорят: лучший способ научить человека плавать — это бросить его на глубоком месте в воду... Наверное, это все-таки не самый лучший способ. А в мореплавании этот рецепт совершенно негоден — слишком дорого будут стоить ошибки неопытного капитана, если пустить его на настоящем современном судне с дедвейтом в десятки тысяч тонн «барахтаться» на оживленных морских перекрестках. Опасность велика, даже если рядом будет опытный наставник: сложность вождения тяжелых судов по напряженным морским магистральям такова, что не всякую ошибку можно вовремя исправить.

Конечно, и капитаны, и штурманы, и молодые, и со стажем постоянно учатся: штудируют лоции и карты, осваивают новое навигационное оборудование и методы управления судном, ходят в учебные плавания. Практика показала, что сегодня даже этого мало.

Вот если бы провести будущего капитана по всем этим проливам, каналам, шхерам и прочим морским дорогам и перекресткам, но не взаправду, не на

настоящем судне, а как бы взаправду, максимально похоже воспроизведя реальную обстановку управления судном! Да не один раз, а несколько, досконально разобрав его ошибки.

Так родилась идея тренажера для моряков. В простейшем виде такие тренажеры начали появляться в разных странах уже с десятков лет назад. Но такого тренажерного комплекса, какой удалось два года назад создать специалистам ЦНИИморфлота, нет пока нигде, ни в одной стране.

Давайте познакомимся хотя бы с некоторыми секретами уникального тренажера.

Скажем, откуда здесь удивительно правдивая иллюзия движения по ночному морю? Возникает она от того, что проекционный экран вогнут. Поэтому огни за передними окнами рубки, появившись, допустим, прямо по курсу судна, постепенно сдвигаются от центра экрана к его краям, увеличивая свою яркость. Вроде бы невелика хитрость. Зато создается полное впечатление, будто они идут на нас (но не оттого, что сами движутся, мы-то знаем, что движется наше судно!), проплывают сбоку за бортом и исчезают позади судна. Если же, например, звучит команда «Лево на борт», огни смещаются вправо относительно носса судна, но возникает полное ощущение, что это судно поворачивает влево и палуба как бы уплывает из-под ног.

— Вы знаете, даже бывалые капитаны признаются, что «видят», как качается линия горизонта, и «чувствуют» качку судна, — рассказывает Андрей Андреевич Якушенков, под чьим

руководством создан этот уникальный в мире тренажерный комплекс. После его слов мне уже не стыдно сознаться: когда в рубке гаснет свет и начинаются маневры судна, испытываю некоторое головокружение, как при настоящей морской болезни. Он предложил мне постоять за штурвалом, и я стал одним из первых рулевых, которым довелось провести судно через ворота в Ленинградской дамбе. Пока только на тренажере, ведь настоящая дамба, как известно, еще только строится.

— Но мы уже получили задание,— продолжает Андрей Андреевич,— готовить наших капитанов к проводке судов по этому довольно сложному и ответственному маршруту. Ведь если судно повредит сооружения дамбы или, что еще опасней, застрянет в воротах, Ленинградский порт может надолго оказаться заблокированным. А ведь он ежедневно принимает десятки судов под флагами многих стран, и простои судов на рейде могут обернуться миллионами рублей убытка.

— Но как вам удается воспроизвести навигационную обстановку в нужном районе плавания? — спрашиваю Андрея Андреевича.— И почему именно в ночное время?

— Отвечу сначала на второй вопрос — потому, что в ночное время бывает больше всего аварий. К тому же современная техника пока еще не в состоянии детально воспроизводить

дневную обстановку — нет той иллюзии реального движения. А чтобы ответить на первый вопрос, надо поближе познакомиться с устройством нашего тренажерного комплекса.

Мы спускаемся с ходового мостика по трапу, тоже очень похожему на корабельный, и входим в одну из комнат. Судя по интерьеру, это вычислительный центр.

— Мозг нашего тренажерного комплекса — ЭВМ, она управляет всей аппаратурой. Допустим, стоит задача — отработать проводку судна через Босфорский пролив в различных навигационных условиях. Мы берем соответствующие карты данного района и вводим в машину всю необходимую информацию: очертания береговой



Нос нашего судна смутно белеет в темноте.

линии, глубину и ширину фарватера, рельеф дна, направления и скорости течений и ветра, высоты волн, положение плавучих и береговых навигационных огней и других ориентиров, тип нашего судна, включая его динамические характеристики... Словом, все, что должен учитывать капитан, ведя свое судно. По специальной программе машина вырабатывает команды, управляющие той аппаратурой, которая находится на мостике, и отображает навигационную обстановку.

Мы на время покидаем компьютерный зал и входим в соседнюю комнату, где размещены пульты инструкторов. За одним из круглых экранов со множеством светящихся клавиш и разноцветных кнопок работает человек в морской форме. Еще три экрана, похожих на телевизионные, тоже с множеством кнопок, расположенных рядом.

— Это пульт управления

всем тренажером,— поясняет Якушенков.— Отсюда инструктор, опытный капитан-наставник, ставит задачу обучающимся, которые находятся там, на мостике, и контролирует их действия с помощью этих экранов. Круглый экран— это экран радиолокатора. На нем видно положение нашего и других судов вокруг различных ориентиров. Рядом— экран-индикатор радионавигационной обстановки. Он показывает радиомаяки, данные эхолота и радиопеленгатора. С этого главного пульта можно изменить задачу, усложнить ее, введя, например, неожиданно туман или осадки, ухудшив видимость, изменив количество или скорости встречающихся судов, направление и ско-

На уникальном тренажерном комплексе можно не только обучать судовождению, но и решать различные исследовательские задачи.



рость ветра, высоту волн и так далее.

Мы выходим из пультовой, и Андрей Андреевич, улыбаясь, предлагает:

— Все, кто впервые попадает к нам, больше всего интересуются, как же создается та картинка, которую мы показываем на экране. Хотите взглянуть?

Мы проходим через пару дверей и оказываемся между стеной ходовой рубки и вогнутым экраном. Края его слегка заходят за стену рубки, поэтому, когда огонь доходит до края экрана, то оказывается как бы позади рубки. Под окнами ходового мостика — довольно сложное сооружение, которое проще всего назвать многолучевым проектором. Каждый луч его по командам ЭВМ движется независимо от других по двум осям: вверх-вниз и вправо-влево. Эти лучики создают на экране разноцветные огни — мерцающие или неподвижные, то разгорающиеся, то гаснущие. Здесь же стоит почти обычный слайд-проектор, высвечивающий на экране изображение носовой палубы судна.

— Сейчас на экране одновременно можно наблюдать, как нетрудно проверить, 24 огня, по 2 огня на каждое участвующее в разыгрываемой ситуации судно — движущееся или стоящее на якоре. Однако в принципе память машины может хранить и воспроизводить по мере движения до 200 неподвижных огней и 44 встречных судов. Поэтому практически нет такого района плавания — пусть даже самого оживленного, — который

мы бы не могли смоделировать.

Мы вновь поднимаемся на ходовой мостик. Здесь все как на настоящем корабле — рулевой пост со штурвалом и индикатором курса, экран радиолокатора, индикатор системы автоматической прокладки курса, штурманский стол с картами, циркулем и линейкой. Все приборы действуют. Немного освоившись, я начинаю отмечать на экране связанного с ЭВМ радиолокатора те же ориентиры, что и за окнами рубки. И снова возникает ощущение... легкого покачивания палубы судна, как будто мы и впрямь выходим через пролив Скагеррак в Северное море.

— На нашем тренажерном комплексе, — продолжает Якушенок, — мы не только обучаем судоводителей, но и решаем различные исследовательские задачи, которые ставит перед нами море. Поэтому и центр наш называется тренажерно-исследовательским. Например, одна из важных задач — анализ навигационных аварий. Предположим, столкнулись два судна. Мы вводим в ЭВМ показания их капитанов и лоцманов, данные судовых журналов, метеосводку, информацию береговых служб проводки судов, различные навигационные характеристики данного района и моделируем с помощью тренажера обстановку аварии. И таким путем определяем, кто, где и когда совершил ошибку. С виновными разберется международный морской суд, а мы можем дать рекомендации, как действовать в подобной ситуации, чтобы из-

бежать в будущем аварии, какие меры принять для наилучшей организации судовождения в данном районе — скажем, расставить дополнительные маяки или, может быть, расширить фарватер...

На мостике идет отработка очередной задачи. Слышны команды капитана, ответы его помощников и рулевого. Андрей Андреевич негромко комментирует происходящее. Внезапно что-то изменилось в окружающей судно обстановке. В действиях молодого капитана на мгновение почувствовалась некоторая растерянность.

— Инструктор на контрольном пульте решил создать опасную ситуацию, — поясняет Якушенков. — Наперерез нашему судну идет другое, с погашенными огнями.

— Стоп машина! Полный назад! — командует капитан. После серии маневров наше судно, благополучно избежав столкновения, продолжает свой путь.

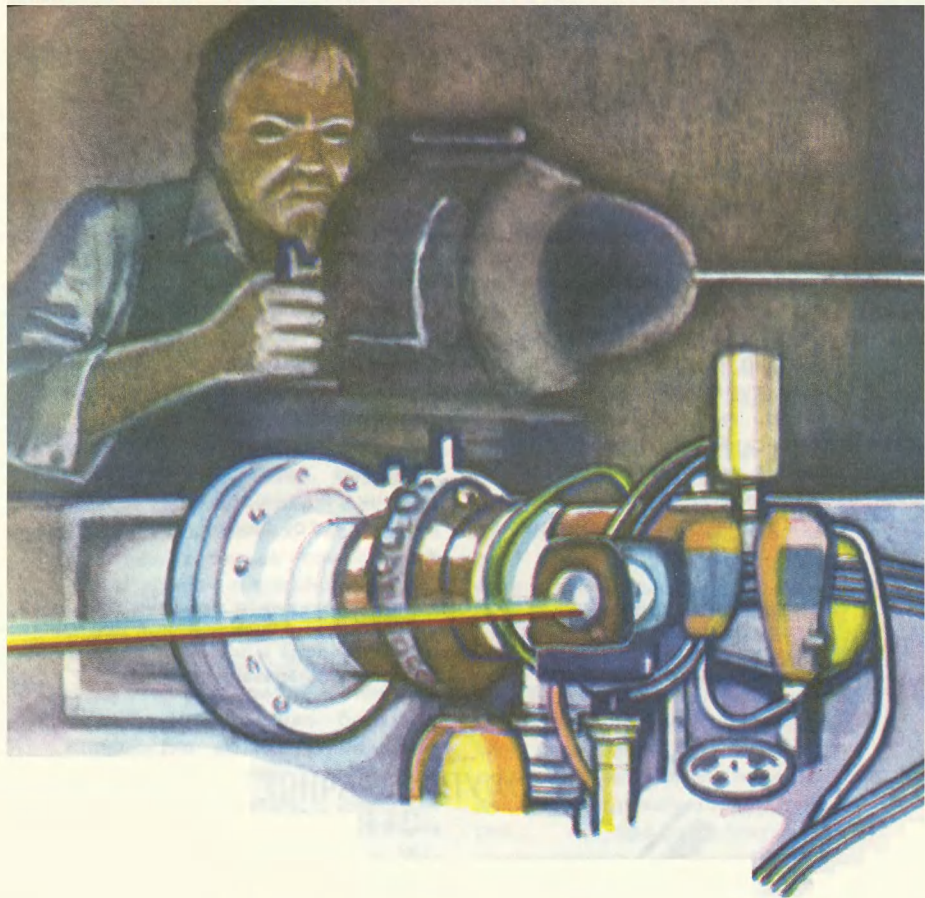
— Наш тренажер в отличие от реального судна хорош еще тем, что на нем можно моделировать стрессовые ситуации и изучать реакцию и поведение судоводителей. На реальном же судне подобная ситуация может, понятно, оказаться последней — и для обучаемого, и для судна со всем экипажем. Многие специальные психофизиологические исследования еще впереди. Но в ходе обучения на тренажере мы уже обнаружили, например, что даже опытные капитаны не всегда быстро приспосабливаются к внезапно меняющейся обстановке.

Особенно во время таких серьезных операций, как, скажем, швартовка к причалу или проход по узкому каналу на дистанции порядка 10 метров от встречного судна. Некоторые начинают нервничать, отдавать ненужные команды, часто гоняют машину взад-вперед и так далее. Сегодня ситуация в морском флоте складывается так, что, наверное, скоро будем отбирать капитанов так же, как космонавтов, и здесь такие тренажеры сослужат большую службу.

— И еще одно очень важное и интересное дело для нашего тренажера предстоит в ближайшем будущем, — говорит в заключение Андрей Андреевич. — Представьте, что где-то в открытом море судно терпит бедствие — например, в шторм сдвинулся груз, возник опасный крен судна. В такой ситуации очень непросто капитану найти то, может быть, единственно верное решение, которое позволит спасти судно. А на тренажере мы можем спокойно и вместе с тем очень быстро «проиграть» возможные варианты, найти это решение и передать рекомендации капитану через спутник связи.

Процаясь с Якушенковым, я взглянул в окно его кабинета и увидел акваторию Ленинградского порта с десятками океанских судов. Одни из них швартовались у многочисленных причалов, другие через ворота порта направлялись в Финский залив и дальше нелегкими морскими дорогами к портам всех континентов.

Ю. СЛЮСАРЕВ



ГИПЕРБОЛОИД XX ВЕКА

Гиперboloид инженера Гарина, созданный воображением Алексея Толстого, считают прообразом современных лазеров. С этим можно согласиться, но с одним разъяснением. Вспомним, в гаринском приборе обыкновенной спичкой поджигалась пирамидка, пламя которой сложной системой зеркал преобразовывалось во всеокру-

шающий луч, плавящий мощные стальные плиты.

Не будем вдаваться в подробности конструкции, которая на поверку окажется и неработоспособной. Отметим главное: химическая энергия горения здесь прямо превращалась в энергию излучения.

Все до сих пор известные лазеры работают иначе. Преж-

де всего им требуется электрический ток. Электроэнергия, как известно, большей частью производится на тепловых станциях. Стало быть, чтобы лазер заработал, надо представить себе следующую цепочку превращений. Сперва сжигают уголь или природный газ. Его энергия превращает в пар воду. Пар, в свою очередь, вращает турбину. Турбина — генератор, вырабатывающий электрический ток. Только теперь в лазере электричество становится излучением. Вот сколько промежуточных преобразований

произойдет, прежде чем химическая энергия топлива превратится в излучение. И на каждом из них неизбежны потери.

Так что гаринская схема «химическая энергия — луч» и по сей день остается образцом экономичности и простоты, к которому нужно стремиться. К тому же расчеты ученых показывают: химический источник энергии обладает гораздо большей энергоемкостью.

Свет излучают и конфорка газовой плиты, и зажженная спичка, и горящий в топке уголь. Более того, любой огонь — это

Так выглядит «химическая схема» лазера непрерывного действия. Кроме водорода, фтора и окиси азота, здесь используется и углекислый газ. Он отбирает энергию у молекул фтористого водорода и излучает на более длинной волне. Так удастся сделать лазер двухдиапазонным.



плазма, почти такая же, как, скажем, в газовом лазере. Но только почти. В лазере электрический ток возбуждает молекулы газа, заставляет их колебаться с одной частотой. Эта, так сказать, колебательная энергия всех молекул и придает излучению особые, «лазерные» свойства — высокую стабильность частоты, когерентность. Колебательно возбужденные молекулы образуются и в пламени той же спички. Однако их очень и очень мало. А подавляющее количество молекул движется хаотично. Так что на пламени горящей спички или даже особой пирамидки лазер не построишь. Для генерации излучения необходима химическая реакция, идущая не только с бурным выделением энергии, но и поставляющая большое количество колебательно движущихся молекул.

Этой проблемой и занялись ученые Физического института имени П. Н. Лебедева и Института химической физики АН СССР. Перепробовав множество различных реакций, ученые остановились на так называемых цепных, которые идут самопроизвольно, раз только возникнув.

Если, к примеру, сначала разбить каким-либо образом хотя бы одну молекулу хлора на атомы (хлор обычно существует в молекулярном состоянии — Cl_2), то они мгновенно вступят в реакцию с водородом. В результате образуются колебательно «заряженные» молекулы и новые атомы хлора, также вступающие в реакцию.

Эту реакцию и попробовали использовать для генерации излучения. Для разложения хлора применили ультрафиолетовую лампу. Лазер заработал. Химическую энергию удалось преобразовать в излучение. Однако затраченная на это электроэнергия (на питание ультрафиолетовой лампы), мягко говоря, не окупилась. Лишь сотые доли ее вернулись в виде излучения...

Как сумели установить, дело в том, что молекулы вещества постоянно сталкиваются друг с другом. Представьте, что рядом с маятником колеблются еще сотня, тысяча подобных. При первых же столкновениях колебания начнут затухать. То же происходит и с молекулами. Буквально за миллионные доли секунды столкновения сбивают колебания. И чтобы поддерживать их, все время приходится расходовать электроэнергию... А предотвратить эти столкновения невозможно.

Надо было искать другую реакцию, протекающую более стремительно. Таковую, чтобы нужные молекулы образовывались быстрее, нежели происходят затухания. Через несколько лет работы подходящая реакция была найдена.

Устройством первый современный гиперболоид напоминает обыкновенный газовый лазер. Между зеркалами-резонаторами находится реактор, заполненный смесью водорода и фтора. Включается на мгновение электрическая (все же пока без электричества обойтись не удалось) ультрафиолетовая

лампа, разбивающая молекулы фтора на отдельные атомы, и из полупрозрачного зеркала-резонатора вырывается мощный луч света.

Эффективность такого лазера была гораздо выше, чем у любого другого. Теперь оставалось найти способ избавиться от использования электроэнергии.

Специалисты вспомнили, что разбить молекулы фтора на атомы можно, добавив в него окись азота. Она охотно прореагирует с ним, при этом в газовой смеси останутся и отдельные атомы фтора, необходимые для дальнейшей цепной реакции с водородом. Электрическое преобразование можно было заменить чисто химическим. Но ведь смесь в реакторе должна содержать водород и фтор в определенных пропорциях. А как приготовить смесь с нужной концентрацией в реакторе лазера, если реакция начнется самопроизвольно, стоит лишь в реактор с фтором попасть несколькими атомам водорода?

Смеси решили составлять еще до реактора. Представьте себе две быстротекущие струи газов — окиси азота и фтора. При их перемешивании происходит реакция, в результате которой образуется атомарный фтор. Он попадает в реактор, куда поступает в нужном количестве и водород. Там и начинается цепная реакция, порождающая излучение. И идет она непрерывно, пока в реактор поступает газ.

Так были созданы приборы,

которые смело можно назвать собратьями фантастического гиперболоида. Где же рационально их использовать? Ответ подсказывают цифры.

В импульсном лазере химическая энергия преобразуется в излучение в пятнадцать раз полнее, нежели электрическая — в обычном. В лазере постоянного действия — в пять раз. И это означает, что использовать новые лазеры лучше всего там, где особенно велики энергозатраты, — для резки и сварки различных материалов, обработки и закалки их поверхностей. Кроме того, как считают ученые, они незаменимы для управления многими химическими процессами. Ведь излучение, порожденное химической реакцией, как бы сродни реакциям других химических веществ и совпадает по частоте с линиями их поглощения. Высокая мощность химических лазеров делает привлекательным их использование в термоядерных реакторах для нагрева плазмы.

В 1984 году группа ученых, разработавших химические лазеры, была удостоена Ленинской премии. Но работа, как считают, далеко не завершена. Сейчас, например, идет разработка химических лазеров, где излучение будет последовательно усиливаться цепочкой лазеров, чтобы более полно использовать химическую энергию газов.

В. БЕЛОВ

Рисунки Е. ОРЛОВА



ТЕХНОЛОГИЯ ВКУСНОГО. В Физико-техническом институте АН УССР разработана технология консервирования свежих ягод, овощей, фруктов, которая помогает сохранить на долгие месяцы их вкус, запах, питательную ценность. Вначале плоды погружают в жидкий азот, имеющий температуру минус 196°C . Обработка холодом столь быстра, что никаких внутренних повреждений плоды не испытывают — даже на клеточном уровне. Затем замороженные плоды помещают в особую вакуумную камеру, где происходит их быстрое обезвоживание. И опять-таки структура клеточной ткани остается почти нетронутой. Дело в том, что при быстром замораживании клеточные оболочки превращаются в жесткий каркас, который не разрушается даже в вакуумной камере. Из плодов удаляется только вода. Но ее легко возместить, когда это потребуется.

Установка для такой обработки может быть очень компактной, ее предполагают использовать прямо на месте сбора урожая. Это позволит избежать потерь, которые обычны при транспортировке.

НАМОРАЖИВАНИЕ... МЕТАЛЛА. Это необычное словосочетание теперь вошло в техническую терминологию. Путевку в жизнь дала ему разработка советскими учеными ново-

го способа нанесения жаростойких и износостойких покрытий на различные детали машин, инструменты. Чтобы показать этот способ в действии, возьмем конкретный пример — изготовление клапана для автомобильного или тракторного двигателя. На цилиндрическую заготовку, сделанную из жаропрочной высоколегированной стали, надевают присадочное кольцо и кольцеобразный индуктор. Затем на индуктор подают напряжение, и он до нужной температуры подогревает металл заготовки и расплавляет металл присадочного кольца. Дальше, не прерывая индукционного нагрева, поверхность наплавляемого металла начинают охлаждать водой. Расплавленный металл станет затвердевать, кристаллизоваться. Он и в самом деле как бы намораживается на поверхность заготовки. Причем кристаллизация в этом случае направленная — подбирая температуру нагрева и интенсивность охлаждения, можно управлять скоростью и направлением роста кристаллических зерен, а значит — качеством и свойствами материала.





Это будет настоящий дворец!

Здание, что растет на Комсомольском проспекте Москвы не по дням, а по часам, — особенное и по архитектуре, и по трудовому энтузиазму его строителей. Здесь возводится Московский Дворец молодежи — Всесоюзная ударная комсомольско-молодежная стройка.

Восемьсот его строителей — монтажники, сварщики, бетонщики, плотники, отделочники — обещали закончить работу ко дню открытия XII Всемирного фестиваля молодежи и студентов. Времени осталось немного, и работа идет напряженная, в три смены, круглосуточно. Наш корреспондент побывал на этой стройке. Вот его рассказ.

Год назад мне довелось наблюдать за монтажом этого башенного крана — первого из четырех, что работают сейчас на объекте. Помню, как устанавли-

вали его многометровую стрелу. И вот теперь, оказавшись на стройке, мне захотелось посмотреть на нее сверху, из кабины машиниста. Оттуда ведь она как на ладони... И повод для этого есть — у крана сегодня юбилей. Ровно двенадцать месяцев проработал он здесь.

Машинист Марк Алексеевич Голомазов первым взялся за поручень. Оглянулся, посмотрел внимательно и сказал:

— Если высоты не боитесь, прошу за мной.

И застучали сапоги по узенькой лесенке. Земля быстро уходила вниз, однако до цели — маленького домика у основания стрелы — было еще далеко. Сорок шесть метров отделяют его от нижней ступеньки. Голомазов поднимался быстро, уверенно. Угнаться за ним с непривычки было нелегко.

Наверху в лицо бил сильный, холодный ветер. Машинист сра-



зу прошел в кабину, привычно занял свое место. А я чуть задержался. Хотелось взглянуть на открывшийся сверху вид. С одной стороны от Лужников до Крымского моста протянулся Комсомольский проспект, с другой расположилось трапециевидное здание Дворца молодежи. Такая форма, решили архитекторы, лучше всего впишется в ансамбль уже построенных зданий...

Короткий звонок, и кран, чуть вздрогнув, двинулся в сторону растворного узла. Первое, что предстояло, подать бетон комплексной комсомольско-молодежной бригаде Владимира Куроедова. У ребят один из самых ответственных на стройке участков — большой зрительный зал. Собственно, на месте зала пока лишь сложенные из железобетонных блоков стены, но внутри уже идут работы по созданию ядер жесткости под колонны, бетонируется пол, устанавливаются арматурные каркасы.

Доверху наполненный раствором бункер медленно опускается вниз. Вижу, как его принимают звеньевой Евгений Сидоров и бетонщик Геннадий Мирошниченко. Идет заполнение раствором очередного монолитного участка. Ребята работают быстро, слаженно — из

месяца в месяц их бригада на 30—40% перевыполняет сменное задание. Команда: «Вира!» Уложен еще один кубометр бетона.

Теперь на очереди монтажники. Машинист нажимает рычаг, и кран послушно поворачивает стрелу к складу железобетонных перекрытий.

— Хорошая машина,— хвалит свой кран Марк Алексеевич.— Электрооборудование на интегральных схемах, компактное и надежное. По сложности его можно сравнить с современным цветным телевизором...

Между тем наступает ответственный момент — железобетонная плита подается на тринадцатиметровую отметку. Застыли в напряжении стропальщики. Крепко пристегнуты страховочные пояса. «Майна!..» Медленно, осторожно опускает кран тяжелый груз. Три метра, два, один... Плита попала точно на свое место, тотчас посыпались искры электросварки.

Кран будет страховать монтажников до конца операции. И пока можно осмотреть стройку. Напротив трудятся три таких же «брата-великана» — краны КБ-674. Сейчас все они работают порознь, но очень скоро им придется объединить свои усилия. Впереди монтаж ферм

Так будет выглядеть Дворец молодежи после окончания строительства.

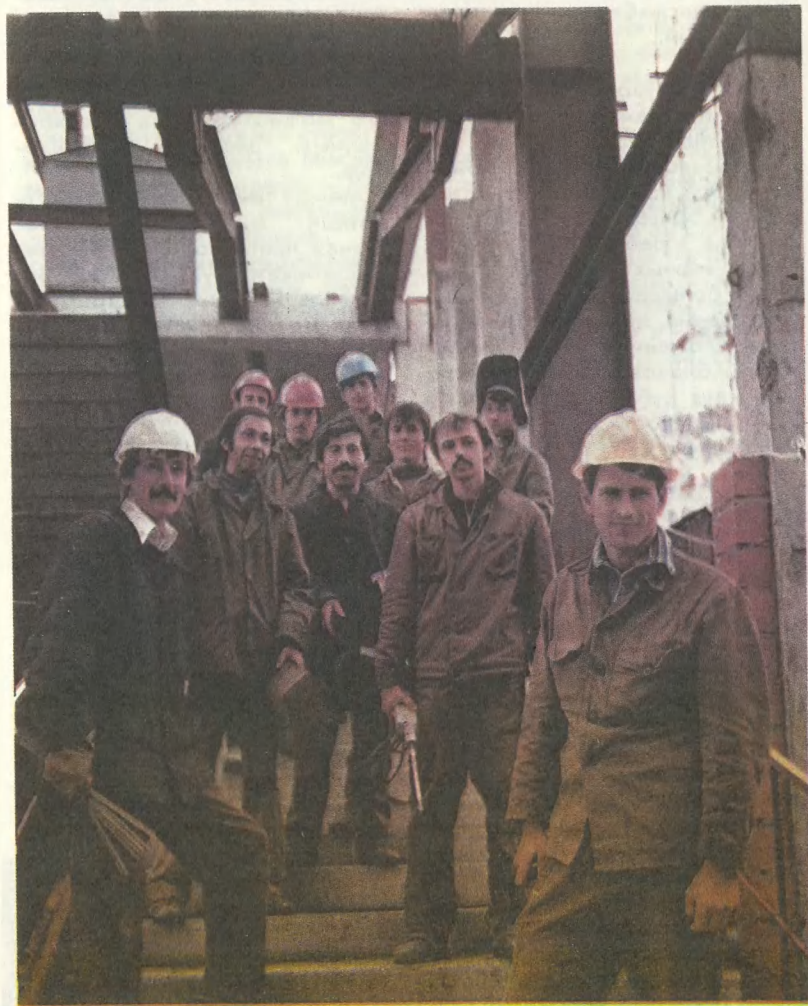


больших пролетов весом в 30—40 т каждая. Осилить такой груз они смогут только попарно...

На всех трех этажах Дворца кипит трудовая жизнь. Сверху хорошо виден участок над станцией метро «Фрунзенская». Это, пожалуй, самое интересное место на стройплощадке. Станция будет встроена в здание

Дворца. Сейчас строители монтируют над ее куполом металлоконструкции в форме огромного блюдца; по замыслу ар-

Ребята из комсомольско-молодежной бригады А. Куликова все деньги, заработанные на воскресенье, передали в фонд строительства памятника В. И. Ленину в Москве.



хитекторов, здесь разместится главный зал музея ВЛКСМ.

В середине здания, на втором этаже, идут работы на другом участке. В скором времени здесь будут устраиваться балы, дискотеки, митинги. А пока, с высоты, отчетливо видно, как сюда со всех сторон стекаются лестничные пролеты — со временем в этот огромный зал можно будет попасть из любой точки Дворца...

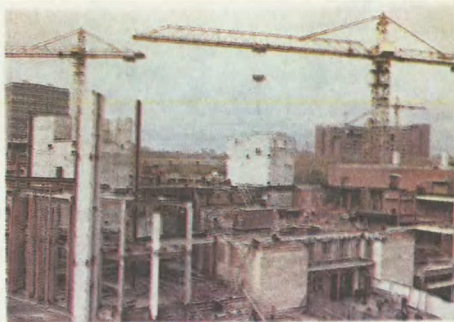
Но наш КБ-674 не намерен отдыхать долго. Закончили сварку монтажники, и вот уже кран помогает плотникам из бригады Александра Борисова. Подцепив стокилограммовый пакет досок, он в несколько минут переносит его на другой конец стройки. У плотников основная работа сейчас — установка опалубки. Работа на первый взгляд не очень сложная, но своих тонкостей в ней достаточно. И материал надо уметь подобрать, и точно подогнать доску к доске, и закрепить все надежно...

А кран не стоит на месте. Он всем нужен, все ждут его помощи. Неустанно поворачивает он свою стрелу то в одну, то в другую сторону, передвигает по рельсам колеса-ноги. Кран работает.

Даже в день рождения ему не положен выходной. В этот день кран сделал чуточку больше, чем было запланировано. Так и отметил свой праздник.

В. НОВОСЕЛОВ

Фото С. ЖАБИНА



Полным ходом идет стройка.

Комсорг комплексной бригады Валентина Лаврешина приехала на стройку по путевке комсомола из Белоруссии.



Взгляд в будущее

Давайте перенесемся в недалекое будущее, представим себе на минуту, что строительство уже завершено. Красивое здание Дворца уже стоит на отведенном ему месте, заметно выделяясь среди других домов высокими стройными колоннами, мозаичным фризом, рассказывающим о героической истории Ленинского комсомола, белым камнем отделки и золотистым оттенком алюминиевых конструкций. Такое здание по праву может считаться главным на Комсомольском проспекте.

Открыв парадную дверь, войдем в его вестибюль. Отсюда можно попасть в расположенные здесь же, на первом этаже, секции клуба творчества, зал совета Дворца и зал интернациональных встреч, лекционный зал на 500 мест.

Широкая лестница на второй этаж приведет нас в зал массовых действий. Здесь устраиваются дискотеки, выступают артисты, а если хотите, то можно провести и конкурс — под потолком смонтировано специальное табло для регистрации его результатов.

Дверь, отделанная древесиной ценных пород, пропустит нас из зала массовых действий в большой зрительный зал, где одновременно могут разместиться две тысячи человек. В этом помещении будут проходить торжественные собрания, демонстрироваться кинофильмы, устраиваться концерты. Особенно интересна примененная здесь система звукоусиления — специальное устройство будет трансформировать потолок, переделывать его так, чтобы искусственное эхо, разносящееся по залу, наилучшим образом доносило слушателям каждое слово актера или музыку оркестра.

Есть в этом зале и еще одна тех-

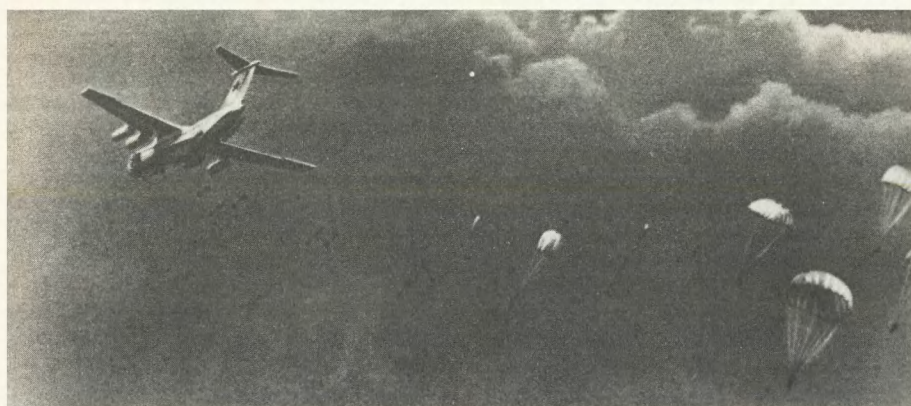
ническая хитрость. Представьте себе, что вот-вот должно начаться выступление симфонического оркестра. Но что такое! Зал полон зрителей, свободных мест нет. А сцена не подготовлена: нет ни дирижерского пульта, ни пюпитров. Зато почему-то много места занимает киноэкран. Неужели выступление отменяется! Неожиданно смолкли голоса. Все следят за тем, как из открывшегося у сцены трюма поднимаются наверх ряды кресел. В считанные минуты невидимый механизм доставил в зал сто дополнительных мест. Проходит еще немного времени, и вниз плавно опускается киноэкран. Сцена свободна. Снова слышен шум работы механизма — выезжает платформа с необходимым для оркестра оборудованием. Вот уже и дирижер стучит палочкой по своему пулту.

Как же устроен механизм трансформации? Спустимся в подвальное помещение — трюм. Здесь, в глубине шахты, гудит пятидесятикиловаттный электромотор. Через систему шкивов и шестерен он приводит в действие подъемник. Нужно поставить на сцену оборудование для президиума, оркестра или дополнительные зрительские места — подъемник пойдет вверх, унося на себе 30-тонную платформу со всем необходимым...

Продолжим путешествие.

На третьем этаже вступаем в ленинский зал музея. В центре — скульптурный портрет В. И. Ленина. На стенах панно из мозаики с изображением орденов комсомола. В специальных витринах хранятся реликвии ВЛКСМ: боевые и трудовые знамена, исторические документы. В ленинском зале музея проводятся митинги, вручаются награды. Здесь принимают в комсомол.

Из зала в зал, из помещения в помещение пройдем мы по всему Дворцу. И увидим, что все рассчитано так, чтобы Дворец молодежи действительно стал местом, где вечером, после работы, молодые москвичи могут и отдохнуть, и принять участие в интересном мероприятии.



Служу Советскому Союзу!

РАБОЧЕЕ МЕСТО—НЕБО

Четыре двигателя легко и стремительно отрывают тяжелую машину от земли. Успеваю заметить на зеленой обочине поля группу кинооператоров. Отснятую ими пленку потом прокрутят молодым пилотам как образец филигранной техники взлета.

Большегрузный Ил-76 между тем уверенно взбирается ввысь. За штурвалом — майор П. Ефимов. Перед полетом Петр Алексеевич так сказал мне о своей машине:

— Это настоящий воздушно-транспортный универсал. Она может на дальние расстояния перебрасывать танки, ракеты, зенитные установки, боевые машины пехоты и десанта. С одного захода усыпает полнеба парашютистами. Герметичная грузовая кабина позволяет перевозить больных и раненых. Для разбега самолет довольствуется небольшой взлетной по-

лосой. Разворачивается на площадке чуть больше размаха его крыльев. На машине установлена надежная система навигации, позволяющая летать практически в любую погоду.

Сейчас Ефимов сидит в левом кресле — месте командира корабля. Едва заметными движениями рук в черных перчатках он уверенно, словно по нити, ведет самолет.

Ефимов — летчик первого класса. Майор летал на Як-18, Ли-2, Ил-12, Ил-14... На Ан-12 десантировал парашютистов на крупнейших учениях. Не раз совершал многочасовые беспосадочные перелеты. Девятью правительственными наградами отмечен его ратный труд. Среди них — ордена Красного Знамени и Красной Звезды. Удостоиться их в мирное время — высокая честь для советского офицера.

Наш корабль летит на высоте

выше 10 тысяч метров. Погода — ни облачка. Слово из космоса, на сотни километров просматриваются города, реки, леса... Зрима выпуклость и самого планетного шара. Под неумолчный гул турбин лететь нам и лететь, пересекая меридианы и часовые пояса. Тень самолета будет скользить по равнине лесов и полей, ледяным залысинам горных вершин, безбрежной тайге... Еще мы ощутим это движение по счетчику убывающего топлива да голосам тех, кто, сменяя друг друга, помогает нам снизу держаться незримых ориентиров — радиомаяков.

Рядом с командиром — второй пилот. В Военно-Воздушных Силах его так и называют — правый летчик. Рабочее место — копия командирского. В дальних перелетах они по очереди управляют кораблем. Правому летчику, старшему лейтенанту Николаю Воронину, 25 лет. Всего четыре года назад после окончания высшего училища пришел он в часть и за это время успел налетать более 700 часов. Он из тех, кто с детства «заболел» небом. Это, впрочем, и понятно: дядя — летчик, один брат летает на Ан-12, другой — на сверхзвуковом МиГе.

Между летчиками — приземистая тумба с четырьмя рычагами. Их передвигает, когда надо, старший борттехник капитан Николай Старшинов, специалист I класса, инструктор. Рычаг от себя — и турбина изнемогает от собственной мощи. Потянул обратно — гул турбины стихает. Так на самолете задают скорость.

Четвертый член экипажа — радист, прапорщик Василий Шундер. Отсюда, из заоблачной выси, он может связаться с любой точкой страны.

На подлете к Уралу над кабиной ярко блеснуло солнце. Командир задергивает бархатистые шторки. В уютном полумраке угольками светятся приборные доски. Летчики откидываются на спинки кресел, а штурвалы сами синхронно вытанцовывают медленные па — включен автопилот.

По крутой лестнице спускаюсь на «первый этаж», в отсек к штурману. Он сидит у прозрачного кончика самолетного носа. Под ногами — застекленная бездна. Слово во сне наблюдаешь, как проплывает под тобой земля. Кажется, не самолет, а ты сам как птица паришь в упругих потоках с неизменной скоростью...

Машина, качнув крыльями, пошла на поворот. Штурман нажимает педаль переговорного устройства, докладывает командиру координаты нашего местоположения. У 32-летнего капитана Леонида Алпеева более трех тысяч часов налета. В авиацию он пришел в буквальном

Полетам предшествуют тренировки на наземных тренажерах.





Врагу не укрыться даже в многометровой толще воды. И там его найдут и атакуют военные моряки. А радиолокационные устройства современного корабля позволяют «увидеть» приближающегося противника за многие километры. Самой совершенной техникой овладевают сегодня воины Военно-Морского Флота СССР.



смысле из-под земли: рубил уголь в шахте «Запорожская комсомольская». В ряду орденских планок первая — орден Красного Знамени...

Алпеев сидит за пультом, вводит данные полета: координаты, время до поворота, ветер на высоте, расстояние до цели. Потом по этим данным самолет будет лететь автоматически. Перевозка грузов — часть хлопотливой работы штурмана. Причем далеко не самая сложная. А вот когда, скажем, на борту десантники...

— Моя задача, — рассказыва-

ет Алпеев, — дать команду на включение табло «Пошел!» точно над местом десантирования. Счет тут идет на секунды и метры...

Который уже час наш корабль идет на восток. Мы то ныряем в молоко облаков, то окунаемся в пронзительную синеву. Вот уже и зажегшиеся звезды рассыпаются вокруг. Голосов турбин уже не слышишь — привык. И в звездном безмолвии хорошо вспоминается давнее...

Самолеты военно-транспортной авиации — самые большие

и, пожалуй, самые «работящие» в наших ВВС. И сейчас, летя на Ил-76, я вспоминаю о его предшественниках: Р-5 и ТБ-1, из которых состоял Опытный воздушно-десантный отряд, сформированный по постановлению Реввоенсовета СССР в 1931 году.

Опытный воздушно-десантный отряд стал первой и единственной в то время в Вооруженных Силах мира частью авиатранспортного и воздушно-десантного назначения. Отряд имел в составе две эскадрильи — одна из 12 самолетов ТБ-1 и другая из 10 самолетов Р-5. Около 300 человек личного состава.

В середине сентября 1935 года в Киевском военном округе состоялись крупные общевойсковые маневры. Апофеозом их явился воздушный десант. «Как тучи, двигались тяжелые самолеты, еще раз демонстрируя мощь советской авиации, — сообщали газеты. — С боевых машин по сигналу спустились многочисленные отряды бойцов, на несколько минут затмившие ясное небо».

В годы Великой Отечественной войны воины-авиаторы авиатранспортных частей ВВС только в зоне боевых действий совершили около 1 млн. 700 тыс. вылетов. Дважды по решению Ставки Верховного Главнокомандования они высаживали крупные оперативно-тактические десанты: в 1942 году в районе Вязьма — Дорогобуж и в 1943 году при освобождении Правобережной Украины — в районе Великого Букирина. Очень часто летчики-транспортники летали в глубокий тыл врага. Около 110 тысяч раз отваж-

ные авиаторы на практически безоружных самолетах пересекли линию фронта, 13 тыс. раз садились на партизанских аэродромах. Каждый такой вылет был настоящим подвигом.

Совершали они полеты и в блокированные, осажденные города: Ленинград, Севастополь, Одессу. Враг пытался уничтожить транспортные самолеты в воздухе, специально караулил их на трассах, бомбил аэродромы посадки. Но авиаторы летали вновь и вновь, по нескольку раз в сутки, наводя воздушные «мосты» между Большой землей и отважными защитниками осажденных городов. За годы войны экипажи транспортных самолетов перевезли также сотни тысяч тонн вооружения, боеприпасов, горючего и других военных грузов, сотни тысяч солдат и офицеров.

В наши дни, конечно, военно-транспортная авиация существенно отличается от облика прошлых лет. На учениях «Двина», например, 8 тыс. парашютистов с оружием и боевой техникой были десантированы за 22 минуты. И это не предел. ВТА стала реактивной, всепогодной, автономной, повысилась грузоподъемность воздушных кораблей, увеличилась дальность полетов. От белого безмолвия Заполярья до пустынь Средней Азии, от свинцовой Балтики до лазурного Тихого океана летают сегодня военно-транспортные самолеты АН-12, АН-22 и Ил-76.

В создании этой первоклассной техники большая заслуга принадлежит известным авиаконструкторам нашей страны О. К. Антонову, С. В. Ильюшину, Г. В. Новожилову.



Стремительна и сокрушающая атака с хода, поддержанная мощным огнем реактивной артиллерии. И уже через несколько минут станет ясно, насколько умело действовали воины, насколько тщательно подготовились они к очередному экзамену на профессиональное мастерство.



...Тем временем наш Ил-76 начинает снижаться. Оставив за килем самолета тысячи километров, идем на посадку. В затерянный среди сопок военный городок на дальневосточных рубежах нашей земли мы привезли комплект оборудования, который сюда, кроме как на крыльях, никак и не доставишь.

Полет закончен? Совсе нет. Командный пункт уже подготовил майору Ефимову очередное задание: принять на борт технику. Курс — Средняя Азия. Правый летчик, штурман и радист прокладывают на карте кратчайший маршрут, изучают

навигационную обстановку на трассе, безопасные высоты на пути следования.

С капитаном Петром Капсаламовым, борттехником по авиадесантному оборудованию, мы тем временем едем на стоянку. Капсаламов — хозяин грузовой кабины. И вот уже у самолета рычаг гусеничные машины. Прямо с бетонки по трапу въезжают они в распхнутый грузовой люк. Самолетная лебедка втаскивает внутрь и контейнер с запчастями.

Вновь раздается в наушниках:

— Радист?

— Готов!



И в напряженный день учений всегда выдаются минуты отдыха. А когда наступает время воинского досуга, можно передать школьникам свой опыт в овладении азами военного дела или, например, совершенствовать свои музыкальные способности, участвовать в конкурсе художественной самодеятельности.

- Борттехник?
- Готов!
- Штурман?
- Готов!..
- Взлет!..

На полпути по радио получаем грозное предупреждение. Скоро видим плотную серую массу, закупорившую небо,— не обойдешь. Самолетный локатор подсказывает проход. Легли на нужный курс, но рванул ветер и прикрыл лазейку. Майор Ефимов принимает решение: полет продолжить. Экипаж спокоен. Видно: это трезвый расчет, а не удалое «авось». Самолет протис-

кивается в вязком тумане. Ждешь: или турбины захлебнутся куском этой густоты, или треснет по фюзеляжу молния. Рука произвольно ласкает парашют. Когда по стеклу ударил солнечный луч, облегченно вздохнул, кажется, и сам корабль.

Еще через час полета понимаешь — рано радоваться. Горные пики пронзают облака. Ощущение — немного вниз, и вспорют днище ледовые шлемы. Перевалив очередной хребет, выскакиваем на обширное плато. Буйство изумрудной зелени режет глаз.

На очередном аэродроме сутки «загораем»: разгрузка, отдых, прокладка по карте нового маршрута. А карт в черном портфеле штурмана предостаточно: путь военного летчика не проходит по наезженной колее.

И вот, приняв новый груз, машина разбегается и взмывает. Вновь под крылом то горы, то песчаная гладь, то вспаханные степи, то тайга... В который уже раз за время небесного марафона мы наблюдаем карусель климатических поясов.

Иду в грузовую кабину: она, как и пилотская, герметична. За бортом — минус 60. А здесь щелчком тумблера устанавливается комнатная температура. Обсуждаем с Капсалямовым положение седьмого члена экипажа — стрелка Володи Михайлова. В прозрачной кабине он сидит под самым килем и общается с нами лишь по внутреннему переговорному устройству. Так и созерцает землю в гордом одиночестве.

Но без него наш самолет был бы беззащитным извозчиком, а не краснозвездной военной машиной. Михайлов проходил срочную службу в морской артиллерии. А теперь вот несет охранную службу на просторах пятого океана.


Глухой ночью идем на посадку. Колеса самолета с трудом цепляются за ледяную корку полосы — север! Капсалямов распахивает боковую дверь. Ветер такой, что хоть ложись на него — удержит. Встречающие — в меховых куртках — долго жмут нашему командиру руку: вся надежда в этих местах на воздушный мост.

А следующим вечером, подгоняемые попутным ветром, взяли курс домой. Позади — тысячи километров, десятки часов в воздухе и почти полтора тонн перекинутых с края на край страны срочных грузов. Для экипажа Ил-76 это будничная работа. Ведь его рабочее место — в небе.

Закончен многочасовой полет: Самолет ВТА идет на посадку.

Н. САУТИН





*История одной
несбывшейся идеи*

КОСМИЧЕСКИЙ ТРАМВАЙ: ФАНТАСТИКА ИЛИ БУДУЩЕЕ?

Для нас привычно, что любое движущееся тело носит с собой определенный запас источника энергии: автомобиль, самолет, теплоход... Да и мы с вами тоже — поедим, попьем, а потом ходим и бегаем, пока не нагуляем аппетит. Даже не физическая, а чисто житейская логика говорит, что затрачиваемая энергия пропор-

циональна производимой работе, которая, если речь идет о движении, пропорциональна, в свою очередь, массе передвигаемого тела. Чем быстрее будешь бегать, тем быстрее проголодаешься. Но, с другой стороны, если все время объедаться — не очень-то побегаешь. Значит, чем больше энергии носишь с собой, тем боль-

ше энергии тратишь на то, чтобы носить эту энергию.

Ну ладно, с автомобилем еще не беда. Он возит с собой запас горючего, составляющий какую-то там двадцатую часть своего веса, и нас не слишком раздражает, что через каждые несколько сотен километров приходится заправляться. А вот масса топлива, которое берет с собой самолет, сравнима уже с его собственной массой, и невозможность взять с собой побольше этого топлива уже портит нам жизнь: посадки для дозаправки увеличивают продолжительность дальних перелетов чуть ли не на треть.

А космическая ракета? С ней еще хуже: «самая простая» задача — вывести ее на орбиту. Притом возможностей для дозаправки никаких. А ведь для преодоления силы земного притяжения энергия нужна поистине огромная, и топлива для ее получения требуется соответственно огромное количество. Но и это не все. Окислитель, который в автомобиле и самолетном двигателе служит кислород воздуха, ракета тоже вынуждена нести с собой. И плюс к тому топливные баки, и все механизмы, обеспечивающие подачу топлива в двигатели... Вот и получается, что вес «нетто» орбитального аппарата составляет десятую или даже сотую долю от стартового веса ракеты. Остальное — топливо. Не случайно одной из основных характеристик, определяющих конечную скорость ракеты, К. Э. Циолковский считал отношение массы топлива к конечной массе космического аппарата. Теперь это отношение так и

называют — числом Циолковского.

Нельзя сказать, что такое положение когда-либо устраивало ученых. Чтобы уменьшить коварное число, конструкции придумывались самые различные. Сам К. Э. Циолковский теоретически доказал преимущества многоступенчатой ракеты, которая будет отбрасывать отработанные топливные баки, — именно так и действуют современные космические ракеты. Позже Ф. А. Цандер предложил делать топливные баки такими, чтобы они сами могли служить горючим. Но все равно, даже если бы эту идею удалось осуществить на практике, в момент взлета ракете пришлось бы «все свое нести с собой». А не может ли она получать энергию извне, как трамвай или троллейбус? Это первый «безумный» вопрос. Другое дело, что реактивным двигателям, кроме энергии, нужно еще и рабочее тело — грубо говоря, некая масса, которая, выбрасываясь из сопла двигателя, создавала бы реактивную тягу в полном согласии с законом сохранения импульса.

Но кто сказал, что нельзя извне получать и рабочее тело? Вы можете спросить: а кто сказал, что можно?..

В 1939 году двадцатишестилетний конструктор Евгений Константинович Мошкин начал расчет ракетного двигателя с внешней подачей рабочего тела и энергии. К тому времени Евгений Константинович уже успел поработать в Группе по изучению реактивного движения (знаменитой ГИРД, организованной в 1931 году

Ф. А. Цандером и С. П. Королевым) и в Реактивном научно-исследовательском институте. Расчет был сделан, модель построена, проведены даже первые аэродинамические продувки, но — помешала война...

Двигатель Мошкина, если говорить упрощенно, представлял собой полую трубу, в которую с одного конца могло поступать какое-либо вещество. (Давайте заранее договоримся: поскольку описываемая нами идея пока еще не вышла из разряда «безумных», смирится с тем, что в нашем рассказе довольно часто будут мелькать ненаучные слова типа «какой-нибудь», «предположим», «например» и т. д.) В камере двигателя это вещество с помощью подводимой электрической энергии должно было превращаться в плазму, которая, выходя с противоположного конца трубы, и создавала бы реактивную тягу. Такой двигатель можно было бы назвать плазмотроном, если бы этот термин не был уже «занят». Впрочем, для удобства мы все же будем называть его именно так, хотя бы в пределах этой статьи.

Но почему, спросите вы, полая труба должна летать? По своей динамике двигатель Мошкина мало чем отличается от ПВРД — прямоточного воздушно-реактивного двигателя. Не будем вдаваться в подробности подвода и воспламенения горючего в полой трубе, тем более что хитрость ПВРД не в этом. Для нас важно, что если этот двигатель начнет работать, находясь в покое, он никогда не сдвинется с места: рабочее

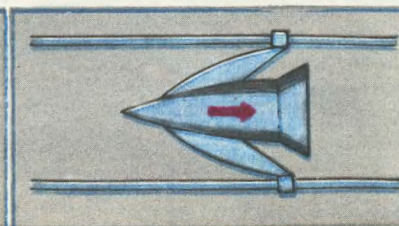
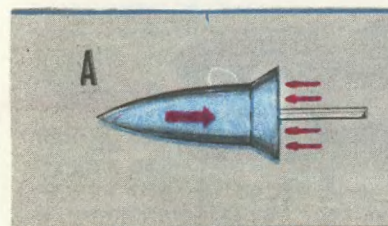
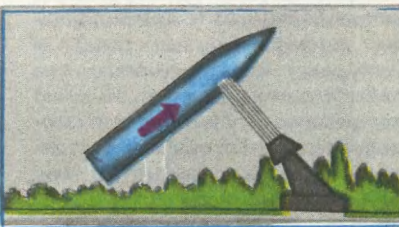
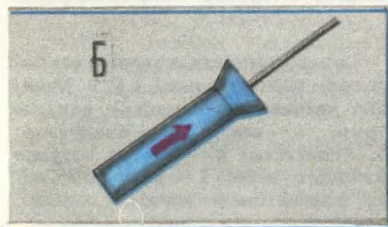
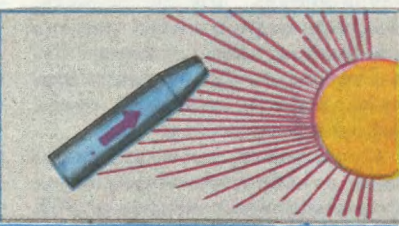
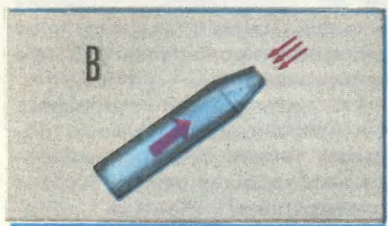
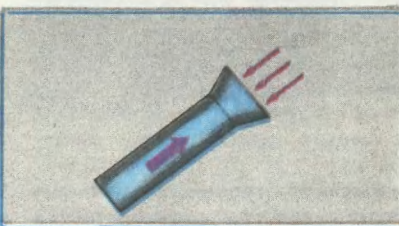
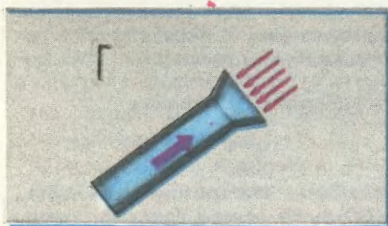
тело будет выходить с обоих концов трубы, и равнодействующая импульсов газов будет равна нулю. Но стоит такой двигатель разогнать до определенной скорости, как набегающий поток воздуха начнет препятствовать выходу реактивной струи из диффузора, а равнодействующая скоростей набегающего потока и реактивной струи газов создаст силу тяги. В ПВРД воздух служит окислителем. А в двигателе Мошкина вещество, поступающее через диффузор, становится рабочим телом. И вот теперь самая главная мысль: если любое вещество можно превратить в плазму — значит, любое вещество может служить для плазмотрона рабочим телом: металлы, вода, воздух или, может быть, межзвездный газ... Другое дело, что в зависимости от вещества для получения одинакового импульса потребуются различные затраты энергии. Но главное, что при этом ракета не потащит с собой топлива. Число Циолковского равно нулю! За это стоит бороться.

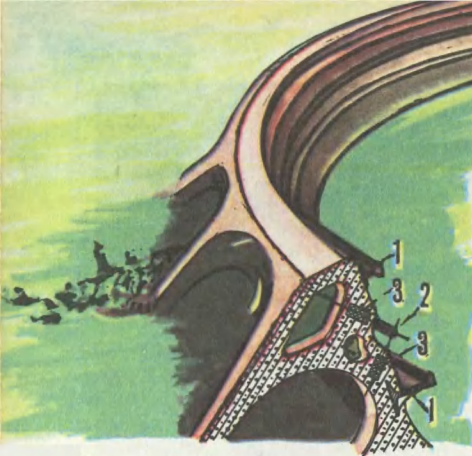
Теоретически все вроде бы ясно. А как быть с практикой?

Мошкин предложил пять вариантов работы своего двигателя — своеобразные пять ступеней, которые будут сменять друг друга во время космического полета. На рисунке справа символически изображен способ подвода энергии, а слева — рабочего тела.

Пять ступеней плазмотрона.

В статье использованы рисунки Е. К. Мошкина.





Так, по мнению конструктора, должна была выглядеть стартовая эстакада для запуска плазмотронной ракеты: 1 — токонесущие направляющие; 2 — шнур (трубопровод с рабочим телом); 3 — электромагниты, удерживающие шнур в подвешенном состоянии.

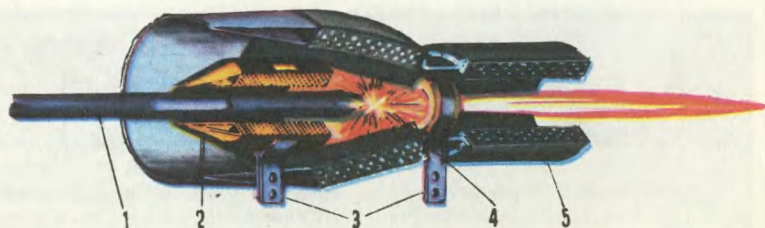
Первая ступень начнет работать там же, где начнется полет ракеты, — на земле или какой-нибудь другой планете. Причем, если планета лишена атмосферы, как, скажем, Луна, то ракету уже на этом этапе можно разогнать до очень высокой скорости.

Представьте себе взмывающую в небо гигантскую полуспираль длиной метров в 500. Спираль состоит из двух рельсов (они служат одновременно направляющими и проводниками электрического тока) и «шнура», изготовленного из рабочего тела (рис. а). Именно эту первую ступень успел смоделировать Евгений Константинович перед самой войной, назвав свое детище «пожи-

рающим аппаратом». Модель, которую можно было подключить чуть ли не к обычной розетке, разгоняясь, получала электрическую энергию от рельсов и «пожирала» рабочее тело из шнура...

Но вот ракета оторвалась от направляющих. Каким образом теперь будет создаваться необходимая температура в плазмотроне? Мошкин предложил на этом этапе использовать энергию направленного

Схема двигателя, который мы называем плазмотроном, а Е. К. Мошкин назвал «пожирающим аппаратом»: 1 — шнур; 2 — диффузор; 3 — контакты; 4 — камера нагрева рабочего тела; 5 — электромагниты, управляющие потоком плазмы.



термоядерного излучения от какого-то заранее задействованного мощного источника. А рабочее тело продолжает поступать из шнура, каким-то образом подвешенного в пространстве. (Вспомните наш уговор.) Это и есть вторая ступень плазмотрона (б).

Но вот наш аппарат углубляется в просторы открытого космоса. Теперь энергию ему дадут солнечные батареи, а рабочим телом будет служить газ стратосферы, а затем и межзвездное вещество (в). А если мы летим к далеким звездам? Тогда неизбежно наступит такой момент, когда до любого светила будет слишком далеко, чтобы воспользоваться его веществом и энергией. Тогда можно попытаться использовать межзвездный газ не только как рабочее тело, но и как источник энергии (г). К тому же вдали от звезд и планет ракете скорее всего незачем будет тормозиться и разгоняться, а на коррекцию траектории энергия понадобится незначительная. И, наконец, приблизившись к другой звезде, плазмотрон получит в свое распоряжение ее вещество и ее энергию (д).

Фантастика?..

В практической осуществимости первой ступени вряд ли могут возникнуть сомнения. Современное состояние лазерной техники делает близкой к реальности и вторую. Мощности солнечных батарей пока еще не слишком велика, но стараниями ученых она неуклонно приближается к тому порогу, за которым и третья ступень перестанет быть чисто умозрительной. Что же касается четвертой, то уже сегодня

существуют расчеты, показывающие теоретическую возможность использования межзвездного газа в качестве источника термоядерной энергии.

Несомненно, есть в проекте Мошкина места очень слабые. Например, как подвесить в атмосфере шнур с рабочим телом, никто не знает. Но не будем забывать, что в то время, когда Мошкин думал о направленном излучении и об использовании энергии Солнца, гиперболоид инженера Гарина тоже существовал только в воображении А. Н. Толстого, а привычные для нас сегодня фотоэлементы еще не выходили из стен физических лабораторий.

Этот проект Евгения Константиновича Мошкина в отличие от многих других его проектов не был осуществлен. Ныне Е. К. Мошкин — профессор, доктор технических наук, автор нескольких монографий, в том числе учебника по расчету жидкостных ракетных двигателей.

Что ж, многие проекты не осуществляются — техника выбирает иные пути. Но не будь десятков и сотен нереализованных идей — каким образом удалось бы найти тот единственный путь, на который стоит направить коллективные усилия тысяч людей? Ведь впереди науки, по словам К. Э. Циолковского, «неизбежно идут мысль, фантазия, сказка».

К тому же как знать: нет ли среди тех, кто держит сейчас в руках журнал, исследователя, которому суждено вывести из депо «космический трамвай»?..

М. МАРФИН



ВЫСТРЕЛЫ... КЛЕЕМ. В ГДР создан пневматический пистолет, который стреляет не пулями, а порциями жидкого клея. В зависимости от цели — дерево это, пластмасса или металл — пистолет можно заряжать разными марками клея. Через 10 с после выстрела склеиваемые поверхности накрепко соединяются. Новый способ не только ускоряет в несколько раз операцию склеивания, но позволяет применять ее в труднодоступных местах.

СПУТНИК НА БУКСИРЕ. Для точного прогнозирования погоды метеоро-

рологам важно получать сведения о состоянии атмосферы по всей высоте — от 0 до 150 км. Но как этого добиться? Для самолетов и воздушных шаров высоты в 40—50 км уже недостижимы, а ракетное зондирование слишком одновременно и неточно.

Не поможет здесь и обычный спутник. Для того чтобы он находился на орбите, его линейная скорость должна быть равна первой космической — около 8 км/с. При движении со столь высокими скоростями даже весьма разреженная атмосфера будет оказывать существенное сопротивление. И через некоторое время он сгорит.

Иное дело, считают итальянские специалисты, если мы запустим связку из двух спутников. Спутник-тягач может находиться на обычной для орбитальных объектов высоте — 200—250 км. С него

стартует буксируемый спутник, связанный с тягачом тонким, но прочным тросом. Вскоре после начала самостоятельного полета ведомый спутник включит на короткое время свои тормозные двигатели и под воздействием их импульса постепенно станет опускаться все ниже и ниже, пока не достигнет требуемой высоты.

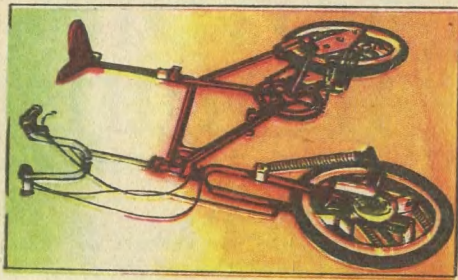
Система из двух спутников будет иметь одинаковую угловую, но разные линейные скорости. Скорость верхнего останется

равной 8 км/с, скорость нижнего будет существенно меньше. Соответственно меньше он будет и разогреваться в атмосфере.

НЕ БОИТСЯ «ВОСЬМЕРКИ» велосипед, который создали американские инженеры. Его основные особенности — нейлоновые ободы на колесах. При ударе о препятствие или других перегрузках такой обод деформируется, но затем полностью восстанавливает свою форму (см. фото).



ОПЯТЬ ЛИТЫЕ ШИНЫ!
 В свое время надувные шины были изобретением века. И вдруг теперь английские инженеры предлагают, хотя бы на велосипедах, снова вернуться к литым. Преимущество — то очевидно: не требуется подкачки шин, неопасны проколы... А как же с тряской! Дело в том,



что конструкторы предлагают новую конструкцию велосипедного колеса. В нем две группы спиц — обыкновенные и пружинные (см. рис.). Обычные придают колесу жесткость, связывая втулку с ободом, а пружинные служат амортизатором.

«РАДИОФИЦИРИВАННАЯ» КОРОВА. Английский фермер Кен Бестон собирает свое стадо с помощью радиопередатчика. На ухо коровы-вожака фермер прикрепил миниатюрный приемник. Теперь, когда Бестон подает сигнал «домой», к которому приучил корову-лидера, все стадо шествует за ней в коровник.

ЛОДКА В... ПАПКЕ ДЛЯ БУМАГ. На выставке в Дюссельдорфе (ФРГ) недавно было показано сверхминиатюрное спасательное средство для терпящих бедствие на море.

несколько секунд превращается в надувную одну-местную лодку, которая может держаться на воде даже при сильном шторме. В «папке», кроме того, размещены спасательный жилет, фляга с питьевой водой и передатчик, автоматически подающий сигналы бедствия.



Напоминает оно по форме и размерам (см. рис.) небольшую папку для бумаг и весит около 4 кг. Даже не верится, что такой предмет может помочь при кораблекрушении! Между тем стоит нажать кнопку, как под действием патрона с двуокисью углерода «папка» за



Кир БУЛЫЧЕВ

ФОТОГРАФИЯ ПРИШЕЛЬЦА

Фантастическая повесть

Я потащила стулья к красному уголку, а газета упала на землю. И тут я вспомнила, что Ричард что-то писал на полях газеты. И эти записи могут ему понадобиться. Поэтому только я взяла газету и сунула ее в карман куртки.

Продолжение. Начало в № 1.

Когда мы отволокли стулья в красный уголок, дождь разошелся вовсю. И мы решили его переждать.

Мы обсуждали с Димкой, как сделать корабль похожим на настоящий. Тем временем у меня прорезался насморк. У меня насморк возникает очень быстро — стоит мне попасть под сквозняк или дождик. Я полезла за носовым платком в карман и вытащила газету.

— Надо отдать,— сказала я Димке.— Напомнишь?

— Кому?

— Ричарду. Он ее оставил.

Мы в это время стояли у двери на улицу. Красный уголок у нас в полуподвале, не в нашем корпусе, а в третьем. Нас не было видно. По крайней мере Ричард, когда выскочил из своего подъезда и побежал под дождем, нас не заметил. Он добежал до того места, где недавно стояли складные стулья. Я поняла, что он ищет газету, и хотела ему крикнуть, но дождь хлынул так сильно, что не перекричать. Чтобы не забыть газету, я вынула ее из кармана и развернула. Я не хотела читать его записи — это неприлично. Просто газета немного подмокла, и я хотела ее просушить.

И в этот момент мое внимание приковал заголовок:

«Для строителей будущего».

Странное совпадение, подумала я. Только позавчера мы придумали с Петечкой такой заголовок для его статьи. Надо ему сказать, что нас опередили.

Я машинально начала читать статью под этим заголовком.

Статья начиналась так:

«Тем, кому сегодня двенадцать или четырнадцать лет, молодыми людьми вступят в век двадцать первый».

Это было еще более удивительное совпадение, потому что точно так же начиналась наша с Петечкой статья. И, как вы уже догадываетесь, все, что в ней было написано дальше, тоже было придумано нами. И еще удивительнее было то, что и подписана статья была Петечкиной фамилией. Произошла ошибка. Статья была напечатана раньше, чем закончена детская площадка! А ведь мы с Петечкой решили, что сначала все сделаем, а уж потом будем рассказывать о наших достижениях. Видно, сегодня утром, когда я перепечатала статью и отдала Петечке, он отнес ее в газету и там, не договорившись с ним, ее напечатали... И тут же я сообразила: так быть не может. Если я сегодня утром перепечатала, значит, раньше чем завтра статья появиться не может.

Тогда я сделала то, что надо было сделать с самого начала: я посмотрела на число, когда вышла газета. И число было даже не сегодняшнее и не завтрашнее, а послезавтрашнее — 14 октября. Мне показалось, что я сошла с ума. Я зажмурилась, потом открыла глаза и прочла снова: «14 октября».

— Дим,— сказала я.— Прочти.

И показала пальцем на дату.

— Четырнадцатого октября,— сказал он.

Дождь молотил по навесу над дверью, Ричард, отчаявшись, видно, отыскать газету, побежал к подъезду.

— Бред какой-то,— сказал Димка.

Дождь ослаб, будто кончилась вода в лейке.

— Пошли домой, там все обсудим,— сказала я, и мы побежали через двор к нашему подъезду.

Мы пробежали совсем рядом с развалюхой. Дождь промыл ее округлые балки и стержни — как будто шпангоут у лодки или скелет у рыбы. Чем-то мне этот «корабль» не понравился. Во мне была тревога. Я еще не могла сказать, что происходит, но происходило что-то неправильное.

Я постаралась взглянуть в сплетение железных полос и щитков, чтобы понять, что там, внутри. Но внутри развалюхи было темно.

— Ты что? — спросил Димка.

— А почему,— сказала я,— никто из нас не подумал, чем это было раньше?

— Ну, может быть, когда-то строили подстанцию или трансформатор,— сказал Димка.

— В лесу?

Объяснение мне могли дать два человека. Петечка или Ричард. Последний из них встретился мне буквально через минуту. Он, оказывается, стоял прямо за дверью подъезда. Никуда не уходил.

Мы замерли. И молчали несколько секунд. Вообще-то мне показалось, что мы молчим целую вечность.

Потом я спросила почему-то очень тонким голоском:

— Это вы забыли газету?

— Мы ее нашли на стуле,— быстро добавил Димка.

— Газету? — Я убеждена, что он еле сдержал свою руку, которая дернулась к газете. Но мой голос и все мое поведение меня выдали. Он понял, что я видела статью в газете. И подозреваю его.

— Нет, ребята,— сказал он, напряженно улыбаясь.— Газеты я нигде не забывал.

— А вы знаете, за какое число эта газета? — спросил Димка.

— Нет, а что?

Ричард как-то ловко взял у меня эту газету, я даже отвести руку не успела. И сделал это так естественно — как человек, который узнал что-то интересное, а теперь хочет убедиться.

Он развернул газету, поглядел на дату и сказал:

— Очень любопытно.

Лицо его было совершенно спокойно. Но тут же его исказила гримаса. Ему захотелось чихнуть.

Ричард полез в карман, достал большой носовой платок. И чихнул. И еще раз. На мгновение его лицо скрылось за носовым платком.

— Простите,— сказал он потом.

Но насморк его окончательно одолел. Он чихал и чихал — и никак не мог остановиться. Он был вынужден даже вернуть нам газету и уйти к себе. В жизни не видала человека, который бы так часто и оглушительно чихал.

— Вам нельзя под дождь вылезать,— сказал ему вслед Димка.

Дверь за Ричардом закрылась, а тут как раз подошел лифт, и мы, выпустив бабушку с собачкой и зонтиком, вошли в него.

Лифт приехал на наш этаж, и мы позвонили в дверь.

— Петечка,— сказала я,— ты знаешь, что твоя статья о детской площадке уже напечатана?

— Почему? — удивился Петечка.— Я ее только сегодня утром сдал.

— Можешь убедиться,— сказала я и протянула Петечке газету.— На третьей странице.

Петечка раскрыл третью страницу, проглядел ее и сообщил мне:

— Моей статьи еще нет. Все правильно.

— Ты совершенно слепой,— сказала я и отобрала у него газету.

Я проглядела всю третью страницу, потом на всякий случай и четвертую. На месте Петечкиной статьи был очерк о передовом токаре, победившем в соревновании.

Я поглядела на первую страницу. Газета была от сегодняшнего числа.

— Это не та газета,— сказала я Петечке.

— А какая та?

— Та была от четырнадцатого октября,— сказал Димка.— Я тоже видел.

— Ну что ж,— сказал Петечка, улыбаясь, потому что решил, что мы его разыгрываем.— Показывайте мне другую газету.

— Он ее подменил,— сказала я.— Когда чихал, подменил.

— Но я на него смотрел,— сказал Димка.

Дарья позвала Петечку на кухню, и, продолжая улыбаться, он нас покинул. А мы остались с самой обыкновенной сегодняшней газетой в руках и понимали, что никого и никогда не убедим, что только что видели совсем другую газету.

5

За обедом Петечка рассказывал, как мы хотели его разыграть и как он не попался на наш розыгрыш. А мы не спорили. Никому не хочется казаться дураком. Только в одном я была убеждена: теперь этот Ричард будет под нашим постоянным наблюдением.

Наблюдать можно было прямо из моего окна. Мой стол стоит возле него боком, так что мне достаточно обернуться, чтобы держать под прицелом весь двор. Конечно, Ричард мог выйти из подъезда и проскользнуть, прижимаясь к стене дома. Тогда бы я его не заметила. Но вернее всего, он не будет считать меня за настоящего противника.

После обеда Димка ушел к себе домой, а я уселась за стол, чтобы подготовиться к контрольной по химии в понедельник. Разумеется, химия интересовала меня постольку поскольку.

Начало темнеть. Я слушала, как в маминой комнате Петечка вежливо спорит с моими женщинами о творчестве поэта Хариса. Окно было приоткрыто, чтобы не пропустить пушечный выстрел. Дело в том, что у входной двери есть пружина, и потому дверь хлопает как пушка.

Раз пять мне пришлось вскакивать и высовываться в окно, но это была ложная тревога. И все же я не сдавалась. И дождалась.

Снова бухнула входная дверь. Ричард вышел во двор и не спеша, словно просто дышал свежим воздухом, направился к центру двора, к детской площадке.

Я потушила свет и стала за ним наблюдать.

Ричард остановился возле наших космических сооружений и вдруг оглянулся — быстро и для постороннего человека незаметно.

И тут же он буквально переродился.

Движения его из ленивых и неспешных стали точными и быстрыми. Наверное, так ведет себя взломщик сейфов. Он сделал два шага, остановился перед космическим «кораблем», подтянулся и попытался зачем-то проникнуть внутрь этой конструкции. Железяки мешали ему, и когда не удалось это сделать сразу, он начал отгибать один из погнутых металлических стержней.

И тут я решила, что пора действовать.

Я громко сказала:

— Петечка, погляди, там какой-то хулиган в нашем корабле возится. Выгони его.

Говорила я, зная, что в вечернем воздухе звук моего голоса наверняка донесется до корабля. В то же время не хотела, чтобы Ричард понял, что его узнали.

Как я и ожидала, Ричард тут же отскочил от корабля и метнулся за него, затаился.

Я молчала, прислушалась.

И услышала, как по ту сторону корабля застучали шаги, плеснула вода в луже. Потом зашуршали кусты у забора.

Теперь мне надо было что-то предпринять.

В самом деле позвать Петечку?

Нет, он слишком серьезен. Он может написать фантастические стихи, но в жизни не поверит в завтрашнюю газету.

Я подождала у окна еще минут пять. И не зря. Через пять минут громко бухнула дверь. А так как никто не входил и не выходил из подъезда, то нетрудно было догадаться, что Ричард прокрался обратно, прижимаясь к стене дома.

Тогда я решила, что в ближайший час-два он на улицу не высунет носа. А так как окна его квартиры выходили на другую сторону, то ему не видно будет, что происходит во дворе.

Тогда я позвонила Димке и сказала:

— Привет, ты мне нужен. Через пятнадцать минут у подъезда.

Мужчинам нельзя давать времени на размышление. Иначе они придумают предлог, чтобы не действовать.

Потом я пошла в чулан и начала там шуровать. Взяла с собой фонарик, веревку, плоскогубцы и отвертку. Я подумала, что сейчас этот самый Ричард, может, тоже мечется по своей пустой квартире, разыскивая плоскогубцы.

Но мы его опередим.

6

Димка покорно ждал меня у подъезда.

— Что случилось? — спросил он.

— Ричард выходил во двор, ходил вокруг корабля и даже начал в него лезть.

— И что?

— А ничего. Я его отпугнула. Думаю, что теперь он будет ждать ночи.

— Мало ли зачем он ходил к кораблю.

— Он ходил таинственно. И очень испугался, когда я его заметила. И убегал от корабля, скрываясь.

— А что это значит?

— Не старайся казаться глупее, чем ты есть на самом деле,— сказала я.— Мы знаем, что он не тот, за кого себя выдает. Достаточно вспомнить о газете...

— Ну, может, это нам с тобой показалось?

Я просто диву далась, насколько человек может сам себя убедить, чтобы не видеть очевидного, если это очевидное ему непонятно.

— Двоим показалось? — спросила я.

Димка решил со мной не спорить. Он спросил:

— И что ты решила?

— Тайна Ричарда каким-то образом связана с кораблем.

— С каким кораблем?

— С тем самым, который сегодня притащили из леса.

— И что мы должны делать? Лезть туда в темноте?

— Не совсем в темноте,— сказала я.— Я взяла с собой фонарь и плоскогубцы.

— Ты хочешь туда лезть?

— Не бойся, полезу я одна. Ты останешься внизу и будешь меня страховать.

— Слушай,— сказал Димка,— давай завтра. Когда светло будет.

— Завтра будет поздно,— сказала я.— Эту вещь он вытащит сегодня ночью. Я уверена. А мы с тобой не можем всю ночь сидеть возле корабля и стеречь его.

— А если он сейчас выйдет?

— Мы не в лесу,— сказала я.— Мы с тобой у себя во дворе. Стоит крикнуть — полдома сбежится.

— Это так...— Последний мой аргумент его сразил. И в самом деле приключение было не очень опасное. Петечка наверняка услышит, если что. Я специально окно не закрыла.

— Пошли,— сказала я.— Покажу тебе, как он туда лез.

Мы подошли к кораблю. Было совсем тихо.

В темноте корабль выглядел совершенно не так, как днем. Днем он был скучным и ржавым. Ночью — загадочным и почти живым.

— Вот тут он лез,— сказала я, зажигая фонарь. Луч фонаря сразу привалился в темноту, отразившись от погнутой балки.

Димка подсадил меня, я схватилась за стержни и подтянулась. Физически я развита хорошо, не жалею. Правда, художественную гимнастику пришлось бросить, времени не хватает, а быть средней или даже второй я не люблю. Или первой, или никакой.

Я понимала, что надо попасть внутрь, в сплетение конструкций и щитов, непроницаемое глазу даже днем. И уж, наверное, Ричард шел по самому верному пути — он-то заранее все высмотрел.

Но это было нелегко даже для меня. Уж очень узко и как-то неловко проходил тот лаз. Фонарик мало чем помогал — его лучу все еще не во что было толком упереться.

Мне казалось, что я уже целую вечность ползу между железных конструкций и тут еще, как только я остановилась, чтобы передохнуть, сзади, совсем близко, раздался громкий шепот Димки:

— Опасность!

Я потушила фонарик и сказала:

— Отойди от корабля, мне сразу не вылезти.

И замерла.

Потом я услышала, как приближаются быстрые шаги.

Буханья двери я не услышала, значит, тот человек вышел не из нашего подъезда. Ничего, подумала я, Димка с тем, неизвестным мне человеком, если нужно, поговорит, отведет его. Меня же снаружи без прожектора не увидеть.

И вы представляете, как я удивилась, когда услышала голос Ричарда:

— Дима? Ты что здесь делаешь?

Я думаю, что Димка тоже очень растерялся, потому что в нормальном состоянии он никогда бы не спросил:

— А вы почему не через дверь вышли?

— А я еще не вошел, — Ричард коротко засмеялся. — Из гостей возвращаюсь, вдруг вижу — ты стоишь.

Лжет, сказала я себе, он вылез через окно и обошел вокруг дома. И сделал это по одной простой причине: не хотел, чтобы я услышала, как стреляет дверь. Значит, он очень спешит. Теперь все зависит от Димки. Только бы он меня не выдал.

— А я хотел проверить, — услышался голос Димки. — Мне показалось, что кто-то там ходил.

— И проверил? — Мне показалось, что в голосе Ричарда слышно раздражение. Я бы тоже на его месте раздражилась. Все время срывается его неизвестная операция.

— Да, — сказал Димка.

— Тогда иди домой, спать пора, завтра в школу.

— Завтра воскресенье, — сказал Димка.

— Все равно у детей и подростков должен быть режим. Непонятно, о чем думают твои родители.

— Они хотят, чтобы я дышал свежим воздухом, — сказал Димка. — Вот я и дышу.

Они помолчали. Вдруг мне стало так смешно, что я еле сдержалась, чтобы не фыркнуть. Я вспомнила, как однажды к нам пришли сразу два поклонника Дарьи. Они оба согласились пить чай, я им все поставила на стол. И они натужно молчали, стараясь пересидеть друг друга.

— Ну ладно, — сказал наконец Ричард. — Пойду, поздно уже.

— Идите, — сказал Димка, — а я еще погуляю.

Потом снова послышались шаги, на этот раз куда более медленные. Бухнула дверь.

Я снова включила фонарик.

И увидела впереди как бы стенку. Но не стенку, как в комнате, а стенку большого ящика. Погнутую с моей стороны. Я поднесла фонарик поближе и поняла, что посреди этой стенки есть тонкий, будто волосяной, круг. Очень точно в нее был врезан люк. Диаметр в голову.

Я толкнула его. Ничего не произошло. Я стала нажимать с разных сторон, потом постаралась подцепить отверткой. Ничего не вышло. Потом я пыталась заглянуть по ту сторону ящика, но там было такое сплетение металлических стержней и проводов, что от этой мысли пришлось отказаться.

Но у меня появилась идея. Я приложила ладонь к холодному металлу и стала медленно двигать круг. Сначала по часовой стрелке, а когда из этого ничего не вышло, то против часовой. И вдруг круг послушался меня. Это было потрясающее чувство — чувство победы! Круг начал двигаться, словно смазанный, и с каждым поворотом он выдвигался из стенки все больше и больше. И потом начал отваливаться так, что мне пришлось вжаться в железки, чтобы дать ему место рядом со мной.

За кругом была темнота. Я осветила туда фонарем.

Внутри была ниша, как будто сейф. В ней лежал небольшой плоский ящичек.

Я взяла его. Ящичек был прохладным и довольно тяжелым. Больше там ничего не было.

7

Ящичек я спрятала у себя под кроватью, а сама вымылась, переоделась и даже напилась чаю. Все приключение начало мне самой казаться забавным и совсем нестрашным.

Но этим вечер не кончился.

Сказав всем, что пошла спать, я вернулась к себе в комнату, но спать, конечно, не могла. Я вытащила ящичек, осмотрела его, поняла, что сейчас мне его не открыть, потом потушила свет, но спать ложиться не стала, а подошла к окну. Мне казалось, что все еще не кончилось.

И я не ошиблась. Я стояла у окна минут двадцать, не больше, когда возле корабля снова появилась темная фигура. Ричард. Он был на этот раз куда решительнее, чем раньше. Видно, уже отчаялся.

И тоже принес с собой фонарик, которого не было в прошлый раз. Или в прошлый раз он не успел его зажечь.

Лучик фонарика обскакал корабль, вспыхивая на металлических частях. Потом Ричард подтянулся, именно там, где влезала я, и ловко забрался внутрь. Свет фонарика вспыхивал, как будто там, внутри, летал светлячок.

Что он делал, мне было не разглядеть, но должна признаться, хоть это и нехорошо, что у меня возникло злорадное чувство — карабкайся, говорила я себе, ты уже опоздал, голубчик.

Ричард сидел внутри корабля минут десять. Я даже возвратилась к столу, посмотрела еще раз на ящичек. Было тихо, и мне было слышно, как поскрипывают конструкции, и на фоне темного облачного неба можно было угадать, как железки покачиваются, вздрагивают от движений внутри. Ричард был как муха, попавшая в паутину.

Мне была видна черная тень Ричарда, которая появилась рядом с кораблем. Вылез, несчастнейший. Не нашел ничего. Вот он даже обходит корабль, глядит на землю, думает — а вдруг его черный ящичек выпал нечаянно. Так он мог выпасть где угодно по дороге. Он мог даже в лесу остаться. Я, как умный человек, могу предположить, что завтра нам надо ждать гостя. Придет Ричард и начнет выяснять, где был корабль первоначально. Чтобы поехать туда и перерыть все вокруг. Ладно, думала я, глядя, как Ричард понуро бредет к подъезду. Подождем до завтра.

Я еще раз взвесила на руке ящичек. Он был тяжелым.

Бухнула дверь. Потом ко мне заглянул Петечка, чтобы попрощаться.

— Когда статья будет? — спросила я.

— Разве это от меня зависит? — Петечка развел руками и чуть не сшиб горшок с цветком, который стоял в двух метрах от него.

Окончание следует

Рисунки О. ТАРАСЕНКО



КАК ОБМАНУЛИ БЕГЕМОТОВ

Бегемоты медлительны, неповоротливы и отличаются довольно мирным нравом. На суше. В воде же эти животные гораздо более ловки и не так уж безобидны.

Это обстоятельство поставило под угрозу замысел французских кинематографистов, решивших снять фильм о животных Танзании, в котором замышлялись и кадры, рассказывающие о подводной жизни бегемотов.

Способ съемки без риска для кинотехники и жизни операторов подсказал известный французский океанолог Жак-Ив Кусто. По его проекту был построен каучуковый подводный корабль в виде... бегемота.

Каучуковый собрат не вызвал недоверия животных, и расположившиеся внутри корабля-бегемота кинооператоры смогли заснять уникальные кадры.

ЦВЕТЫ И ГЕОЛОГИЯ

Недавняя экспедиция ботаников собрала для геологов (!) уникальный материал. Дело в том, что форма лепестков различных цветов, размеры, расцветка зависят, как установили ученые, от того, какие полезные ископаемые залега-

ют под землей, на которой цветы произрастают.

Трехлетняя работа ботаников завершилась созданием своеобразной энциклопедии растений-«рудознатцев», которая поможет быстрее и проще проводить геологоразведку.

ВДВОЙНЕ ПОЛЕЗНАЯ НАХОДКА

Завершившиеся недавно раскопки в Перу, как считают специалисты, необычайно интересны. И не только тем, что обнаружены новые архитектурные постройки эпохи инков, представляющие историческую и культурную ценность. Разговор идет и о ценности практической. В Перу, как известно, засушливый климат. И найденные археологами каналы для орошения вместе с другими древними гидротехническими сооружениями решено реконструировать и использовать. Скоро по ним на поля земледельцев придет вода горных рек.

ПЕСНЯ... БЕЗГОЛОСОГО БЕКАСА

В пении с американским бекасом, как считают знатоки птичьих трелей, не может сравниться по красоте никакая другая птица. Однако в прямом смысле петь бекас не умеет: звуки он производит вибрацией перьев хвоста и крыльев, которые звучат словно своеобразные камертоны.

ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮОП

СТРАЖ ГОРНЫХ СКЛОНОВ

Чтобы предупредить жителей горных долин о грозящей им опасности — селевом потоке или обвале, — нужно постоянно следить за состоянием гор. Дело это непростое, особенно если горы крутые, непроходимые. Предлагаю использовать зеркала: их надо установить на опасных склонах и по очереди освещать прожектором. Если где-нибудь склон сдвинется с места, зеркало повернется, и отраженный луч изменит свое направление.

Владимир Швец, г. Фрунзе



В этом номере ПБ рассказывается об охране горных склонов, оригинальной конструкции топора и других интересных предложениях.

ЧЕЙ ТОПОР ЛУЧШЕ?

В журнале «Изобретатель и рационализатор» писали об оригинальной конструкции топора. Главная его деталь — большой нож, прикрепленный шарнирно к деревянной подставке. Подставка ступенчатая, чтобы можно было колоть поленья разной длины. Поленья ставят на подходящую ступень и ножом раскалывают. Однако конструкцию можно улучшить.

Владимир Менщиков,
Курганская область



КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

Автор первого предложения Володя Швец — житель высокогорной Киргизии и не понаслышке знает грозный смысл слов «сель» и «обвал».

...Темной зимней ночью 1911 года из ущелья реки Мургаб на Памире донесся мощный гул и грохот. Когда люди наконец добрались туда, то не поверили своим глазам: ущелье преграждала каменная стена в три четверти километра высотой! Такая плотина образовалась в результате обвала одного из склонов ущелья, похоронив под собой кишлак Усой. Так возникло знаменитое Сарезское озеро; его голубые воды и сегодня плещутся на немыслимой высоте, угрожая страшной катастрофой нижележащим кишлакам в случае прорыва естественной плотины. И хоть признаков разрушения за прошедшие семь с лишним десятилетий не обнаружено, ученые постоянно контролируют состояние перемычки, разрабатывают проекты ее укрепления и снижения уровня озера до безопасных отметок.

А что такое сель? Когда на крутые склоны, сложенные непрочными, легко размываемыми породами, поступает сразу очень много воды, обычно в результате дружного таяния снегов или сильных дождей, образуются смесь из воды, грязи и камней, которая вал за валом проносится по долине, сметая все на своем пути. Это и есть сель, селевой поток. В 1963 году

мощный сель полностью уничтожил озеро Иссык, считавшееся жемчужиной Заилийского Алатау. Под угрозой селя немало городов и поселков в Средней Азии, в Казахстане, на Кавказе, на Карпатах, на трассе БАМа.

Непросто бороться с такими могучими силами. Многомиллионных затрат, огромных усилий ученых и инженеров потребовала защита города Алматы. Мирный взрыв воздвиг стометровую плотину в ущелье реки Малой Алмаатинки и навсегда преградил селю дорогу к городу. Но ведь на всех реках плотины не построишь! А от обвала, вроде Мургабского, не уберезет никакая плотина.

Поэтому столь большую роль играет своевременное предупреждение о грозящей опасности. Если предупреждение дано заблаговременно, можно успеть вывезти из опасной зоны людей, скот, имущество, ценное оборудование — словом, свести ущерб к минимуму. И система предупреждения о надвигающемся селе уже действует во многих районах.

Но, разумеется, чем раньше мы узнаем о нем, тем лучше. Способ, предложенный Володицей, позволяет зарегистрировать сель в самый момент его рождения, когда поверхность склонов только теряет устойчивость, приходит в движение. Обвалы тоже происходят не мгновенно: им, как правило, предшествуют небольшие, незаметные для глаза подвижки склонов. Так что малейший поворот зеркала, установленного в опасном месте, может служить сигналом тревоги.

Конечно, в каждом конкрет-

ном случае изменение положения зеркал нужно трактовать по-своему. Ведь если где-то ливень смыл верхний слой с горного склона, это еще не значит, что долину ждет катастрофический сель. Начинать эвакуацию нужно лишь тогда, когда подозрение об опасности получит достаточное основание. Поэтому прогноз селевого паводка или возможность обвала можно сделать лишь на основании точных знаний о состоянии других склонов, располагая метеорологическими данными, имея другие сведения, например, о землетрясениях...

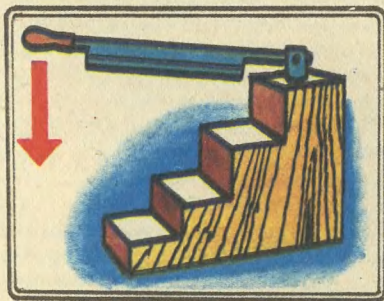
В заключение о технической стороне Володиного изобретения. Идея улавливать малые перемещения с помощью луча, отраженного в зеркале, хорошо известна в технике. На этом принципе основано устройство шлейфового осциллографа: миниатюрная петля из провода — шлейф — поворачивается в магнитном поле на угол, зависящий от силы протекающего через нее тока, а прикрепленное к шлейфу зеркальце отбрасывает луч в соответствующую точку матового экрана. Однако практическая реализация предложения Володи встретится с немалыми трудностями. Необходимо, чтобы один источник света (или, может быть, радиоволн) облучал большое количество зеркал-отражателей на склонах гор, а приемное устройство регистрировало отклонение лучей от заданного пути. Система должна работать в любую погоду: не забывайте, что облака — частые гости высокогорных долин.

Но, пожалуй, самая серьезная проблема — в установке от-

ражателей на склонах. Дело не в том, что туда трудно добраться (поможет вертолет), а в том, что каждое зеркало нужно установить с очень высокой точностью, чтобы отраженный луч попадал в приемное устройство. Мало того: после каждой, даже малейшей, подвижки положение зеркал придется восстанавливать столь же тщательно. Это, пожалуй, непомерно трудоемкое дело: придется искать такую конструкцию излучателя, отражателя и приемного устройства, которая позволила бы обойтись без переналадок. Не исключено, что здесь удастся использовать принцип интерферометра — прибора, регистрирующего наложение (интерференцию) световых или радиоволн, отраженных от двух или нескольких объектов.

* * *

Топор издавна верно служит человеку. Каких только конструкций не было придумано за много лет! Не остались в стороне от его совершенствования и советские рационализаторы, придумавшие своеобразный безопасный топор. Вот что писал об этой конструкции жур-



АВТОКОРМУШКА ДЛЯ РЫБ

нал «Изобретатель и рационализатор» (№ 2 за 1976 г.): «Колоть дрова топором или колун-ом без навыка утомительно и небезопасно. Предлагается приспособление, которое делает это наверняка. Главное в нем — большой нож, прикрепленный шарнирно к деревянной подставке. Подставка ступенчатая, чтобы можно было колоть поленья разной длины. Полно ставят на подходящую ступень и ножом-рычагом без особых усилий раскалывают. Можно колоть дрова на кухне — ни ударов, ни разлетающихся щепок».

Однако такая конструкция имеет существенный недостаток, который на первый взгляд не виден. Владимир Менщиков из села Менщикова Курганской области в своем письме совершенно верно подметил, что чем больше полено, тем его труднее расколоть. Владимир пишет: «Большое полено ставится дальше от крепления ножа, а ведь нож — своеобразный рычаг. Так вот, если бы большое полено стояло ближе к креплению ножа, плечо рычага было бы длиннее, и тогда легче расколоть полено...»

Решение Владимира удивительно просто — ступени располагаются по винтовой линии, но оно и дает очевидные выгоды. О главном уже сказал Володя. А еще такой нож-колун безопаснее — ведь его необходимо затачивать только на небольшом участке, габариты подставки меньше.

Члены Экспертного совета
А. МАРКИШ
и А. МАЗУРЕНКО

Любители аквариумных рыб время от времени сталкиваются с проблемой обеспечения их кормом во время многодневного отсутствия. Обычно в этом случае приходится обращаться за помощью к родственникам или соседям. Но если вы уезжаете на некоторое время, то рыб вполне можно покормить автокормушкой, которую предлагает сделать Владислав Федяев из Уфы.

Основная ее часть — часы, укрепленные в горизонтальном положении. Так как в данном случае точность их хода не имеет особого значения, то подойдет любой механизм от старых часов с большой длиной завода.

На некотором расстоянии от



него находится штатив с бутылкой, в которую насыпан корм. Посмотрите на рисунок: бутылка крепится вертикально горлышком вниз на некотором расстоянии от подставки. Величина зазора между горлышком и подставкой определяет количество корма, которое может высыпаться на подставку. Подбрав величину зазора, можно точно отмерить разовую порцию. К часовой стрелке крепится лопатка, которая, проходя два раза в сутки над подставкой, скидывает с нее корм в аквариум. Минутную стрелку лучше снять, чтобы она не могла зацепиться за лопатку.

В ПОМОЩЬ КОСМОНАВТАМ

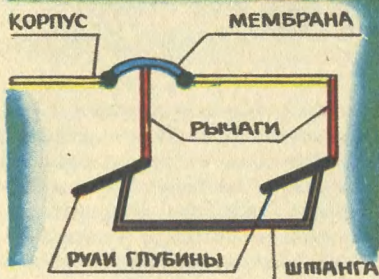
«Юный техник» уже не раз писал о предложениях ребят, направленных на улучшение быта и работы космонавтов. Еще одно — Вячеслава Рыжова из Москвы. Слава предлагает использовать в космосе крепление в виде текстильной застежки, половинки которой сцепляются с помощью длинных ворсинок. На борту корабля делаются «липкие» дорожки, кресла и отдельные участки станции покрываются одной половиной, а подошвы ботинок и часть комбинезона космонавтов — другой половиной такой застежки. Теперь в кресле можно работать и отдыхать без опаски улететь куда-нибудь, а по дорожкам можно передвигаться привычным на Земле способом. При необходимости космонавт может прицепиться к любому выбранному месту на станции и спокойно проводить работу. Текстильная застежка обладает достаточно



долгим сроком службы и совершенно не будет стеснять космонавтов в движении. Подобным цепким покрытием можно снабдить и некоторые предметы обихода на корабле. Тогда их легко можно размещать в любом удобном месте.

АВТОМАТ ГЛУБИНЫ

Обычно моделям подводных лодок придают небольшую положительную плавучесть, а рули глубины устанавливают на погружение. В этом случае лодка находится в погруженном состоянии до тех пор, пока не исчерпает запас хода, после чего всплывает. Такая конструкция удобна для лодок с резиномотором, у которых запас хода невелик. Для более сложных, например с электромотором, возникает задача удержания подводной лодки на заданной глубине: требуется устройство, которое не позволяло бы мо-



дели погружаться слишком глубоко и не давало бы ей выйти на поверхность. Одну из простых конструкций такого автомата предлагает Анатолий Супрун из Коломны.

В его приборе глубина погружения определяется чувствительной мембраной, реагирующей на гидростатическое давление. Известно, что на каждый метр глубины давление увеличивается примерно на 0,1 атмосферы. Мембрана через систему рычагов связана с рулем глубины таким образом, что на заданной глубине руль обеспечивает горизонтальное движение модели, а при отклонении

возвращает лодку в прежнее положение.

Анатолий предлагает затянуть мембраной отверстие в герметичном корпусе лодки. Однако удобнее, по всей видимости, выполнить автомат глубины в виде отдельного узла, применив в качестве чувствительного элемента гофрированную коробочку от старого барометра.

Анатолий, однако, не предусмотрел, как обеспечить выход лодки на поверхность после прохождения дистанции. Предлагаем читателям подумать над этой задачей.

ЛОПАТА С КОЖУХ

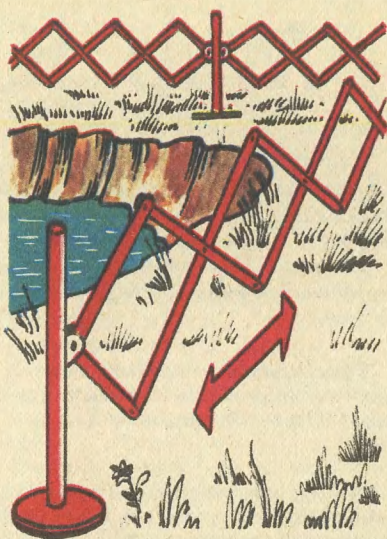
Виталий Подзоров из Ташкента предлагает усовершенствовать обычную совковую лопату. В лопату его конструкции — она показана на рисунке — считает Виталий, поместится больше сыпучих материалов. Если же сделать лопату с отверстиями, то она может использоваться для погрузки мелкой рыбы.



СКЛАДНОЕ ОГРАЖДЕНИЕ

Всем приходилось видеть, как ремонтируют дорожное покрытие, тротуар или проводят работы в колодцах. При этом всегда устанавливают ограждения, предупреждающие водителей и пешеходов об опасной зоне. Обычно это деревянные заборчики; их количество зависит от площади, занятой ремонтными работами. Такие ограждения доставляют на объект порой целыми автомашинами.

Сергей Грищачук из Киева предлагает заменить деревянные заборы раздвижными металлическими. Такое ограждение получится легче деревянного, займет значительно меньше места при транспортировке, станет удобнее при погрузке, разгрузке и в эксплуатации. Окрашенное яркой светотра-



жающей краской, такое ограждение будет хорошо видно на дороге в любое время суток.

Экспертный совет отметил авторскими свидетельствами журнала предложения Владимира ШВЕЦА из Фрунзе и Владимира МЕНЩИКОВА из Курганской области. Предложения Владислава ФЕДЯЕВА из Уфы, Вячеслава РЫЖОВА из Москвы, Анатолия СУПРУНА из Коломны, Виталия ПОДЗОРОВА из Ташкента и Сергея ГРИЩАЧУКА из Киева отмечены почетными дипломами.

Кроме авторов предложений, о которых рассказывалось в журнале, Экспертный совет отметил почетными дипломами предложения Марата ВЕСЕЛОВА из Пензенской области, Николая ГАВРИЛОВА из Перми, Андрея ПИСАРЕНКО из Хабаровска, Радика САИТОВА из Уфы и Ильи КАЛЕНКОВА из Москвы.

Мир ЮМИРа

Стоит село Преградное часах в двух автобусной езды к северу от Ставрополя. Село большое, и школа в нем тоже большая, и на первый взгляд нет в ней ничего особенного. Такие же учителя, и классы, и учатся здесь самые обыкновенные мальчишки и девчонки.

Но есть в Преградненской школе клуб под названием ЮМИР. О необыкновенных делах ребят из этого клуба наш сегодняшний очерк.

Рассказывает главный инженер колхоза «Путь к коммунизму» Юрий Федорович Толмачев.

Начну, как водится, с воспоминаний. Случилась эта история примерно четверть века назад. Жил в Преградном один мальчишка, который мечтал стать летчиком. Самолетами он прямо-таки бредил, другого слова и не подберешь. А откуда у нас в Преградном самолеты? Ну, пролетит разок в месяц какой-нибудь «кукурузник», опрыскает поля — и нет его. Ближайший аэродром в Ставрополе, а туда еще доехать надо...

Работал в нашей школе молодой учитель Владимир Тимофеевич Белоконь. Преподавал он черчение и рисование да еще очень увлекался техникой. Была у него целая коллекция всяких хитроумных приспособлений — старинных станочков, редких приборов. Частично он держал ее в школе, а частично дома, где ребята часто засиживались допоздна, среди разнообразной техники и картин, написанных самим хозяином. Бывало, только спроси Владимира Тимофеевича про устройство какого-нибудь механизма — он про все забудет и начнет рассказывать, да так, что и ты про все забудешь...

Вел в нашей школе Владимир Тимофеевич и технический кружок. Начинали с самого простого: сдав экзамен по технике безопасности, вытачивали на токарном станке шахматные фигуры. Все до единой получались на славу, кроме коней. Гривастые головы долго у нас не выходили — их вырезал вручную сам Владимир Тимофеевич. Помню, что двигателя у того станка не было, привод был ножной, как у точила. Так и крутили патрон станка — ногой...

Тот же Владимир Тимофеевич настоял на том, чтобы кружковцы обучались слесарному и токарному делу на машинно-тракторной станции (были в те времена такие предприятия), а потом проходили на ней практику. Понемногу стали наши ребята разбираться в сельскохозяйственной технике — и теоретически и практически.

К тому времени, о котором я рассказываю, ребята уже всерьез заговорили о том, чтобы самим сделать свой школьный трактор, и было это вовсе не пустой фантазией, потому что и знания и умения были у них уже совсем не детские. Как-никак своими руками построили школьную мастерскую и клуб, сдали экзамены на разряды в МТС, многие успели поработать в цехах, и совсем непло-

хо поработать. Сами рабочие МТС, поначалу встретившие нас не очень-то ласково (мол, только под ногами будут путаться!), потом не хотели нас отпускать, так здорово мы им помогли.

Впрочем, никто из мальчишек тогда еще всерьез не верил, что может появиться у нас в школе свой трактор, да еще от начала до конца сработанный нашими руками. Никто, кроме Владимира Тимофеевича. (Получилось, что я причислил его к мальчишкам, но поправляться не буду: знаю, что он не обидится. У иного мальчишки столько задора и энергии не найдется, сколько у него.) Так вот, наш Владимир Тимофеевич пошел к руководству МТС и выбил для нас три списанных (проще сказать, сломанных) тракторных двигателя. Из них впоследствии получился один хороший. Какой ценой получился — тема для

отдельного рассказа. Из школы парни приходили такими чумазыми, что матери за голову хватались: в пору было физиономии песком оттирать...

Однако вернемся к нашему главному герою — вы еще не забыли о пареньке, который «болел» самолетами?.. Он тоже был в том кружке с четвертого класса. Тоже вместе со всеми начинал строить трактор. А потом работа показалась ему чересчур грязной, тяжелой и неромантичной. Слишком уж мало походило это на его мечту: чистое голубое небо, пронизанное ослепительными лучами солнца, стремительный острокрылый самолет, а за штурвалом — он!.. Словом, ушел он из кружка.

И вот настал день, когда трактор был наконец готов. За это время кружок так вырос, что стал называться клубом ЮМИР — «юный механизатор, изобретатель, рационализатор». На свежеразкрашенном радиаторе трактора красова-

Трактор «Юмировец-2» и его создатели.





лась надпись «Юмировец» — так назвали ребята свое детище. Они имели на это право: ведь в тракторе не было ни одного узла, который не пришлось бы усовершенствовать своими руками, а кабину и шасси пришлось самим сконструировать и сварить... Сел за руль пятиклассник Коля Изранов (сейчас он у нас в колхозе один из опытейших шоферов). Затарахтел трактор и... поехал!!!

И вот тогда я не вытерпел!.. Придется сознаться, что я и был тем незадачливым мальчишкой-авиатором. Когда затарахтел тот трактор, я сидел дома за столом, но даже за две улицы все равно услышал его рокот: ведь я знал, что на сегодня назначены испытания, ведь пусть малая, но доля и моих сил была вложена в этот трактор, ведь и я мечтал сидеть за его рулем, на месте счастливого Кольки Изранова, хотя, может быть,

Гена Кузьменко и Алеша Зайцев демонстрируют изобретенную ими силосорезку. С помощью этого приспособления измельчают корм для скота.

не сразу признался себе в этом... Я выскочил из-за стола и помчался к школе.

С тех пор я на всю жизнь стал юмировцем: им я был и в старших классах, когда решал, кем мне быть, и во время учебы в сельскохозяйственном институте — да и сейчас, по сей день, у меня такое ощущение, словно я так никогда и не уходил из ЮМИРа. И не я один такой — все наши юмировские ребята, что нынче трудятся у нас в колхозе, то же вам скажут. Между прочим, Владимиру Тимофеевичу сколько раз предлагали разные должности — и в Ставрополе, и в самой Москве. «Не могу, — отнекивался он всякий

раз.— У меня тут дети...» — «Разумеется, разумеется, кивали головой ему в ответ.— Дети, жена... Так мы ж вам квартиру дадим!» Владимир Тимофеевич улыбался: «Такой квартиры у вас не найдется. У меня этих детей — семьдесят два человека...»

Я так скажу: самолеты — хорошо, но они — журавли в небе. А трактор — вот он, на земле, можно и руками потрогать, и за руль сесть, и вспахать на нем поле, и увидеть, как оно заколосится. Кто испытал подобное, тот меня поймет. По-моему, большего счастья человеку в жизни узнать не дано.

С тех пор прошло много лет. Незузнаваемо изменилась наша деревня, преобразился и ЮМИР. То, что порой было еще труднодостижимо для нас в скучные послевоенные годы, для наших детей — уже реальность. И хотя большинство наших преградненских школьников, в особенности прошедших через ЮМИР, остаются работать в родном колхозе, сбываются мечты тех, кто избирает себе профессии, далекие от родительских. Уроженцы нашего села трудятся ныне и в Сибири, и в Казахстане, и в Москве, и по всему Ставрополью. Есть в их числе и летчики, и инженеры, и ученые, и учителя, и врачи, и военнослужащие. Всем им путевку в жизнь дал ЮМИР, и нет среди этих людей ни одного, кто забыл бы об этом.

И еще один секрет открою. Все, что я тут говорил про нашего учителя Владимира Тимофеевича Белокопя, — это я нарочно рассказывал как бы в прошедшем времени, чтобы не опережать события. А надо бы все это иначе рассказывать: не

«работал», а «работает», не «был», а «есть»! В этом вы можете убедиться...

Я последовал совету Юрия Федоровича. И вот что увидел и услышал.

В Преградненской школе на самом видном месте висят социалистические обязательства колхоза «Путь к коммунизму». Каждый здешний школьник как таблицу умножения знает, сколько гектаров пахотных земель занято в колхозе под свеклой, а сколько под кукурузой и каков средний надой колхозных коров. Это не пустая зубрежка — в успехах колхоза есть доля заслуг и ребят. Местная ученическая производственная бригада — лучшая в районе. За учениками закреплено 8 комбайнов, которые они сами и обслуживают и ремонтируют. В каждом из звеньев УПБ половина механизаторов — бывшие юмировцы, половина — юмировцы сегодняшние. В звеньях внедрен бригадный подряд — причем произошло это по инициативе ребят. Отцы и старшие братья, наоборот, вначале возражали, боясь, что дети спасуют перед трудностями и это срезет заработки взрослых. Их опасения оказались беспочвенны: звенья, в которые входят школьники, систематически обгоняют по всем производственным показателям даже те, что целиком состоят из взрослых механизаторов. В результате теперь в колхозе почти все механизаторы стали работать звеньями, причем 13 из них — в полном смысле «семейные агрегаты».

Но это все пока еще «ЮМ...» — а где же «...ИР»? Признаюсь, с этой стороны деятельности клуба я впервые познакомился не в Преградном, а в Москве, в павильоне «Народ-

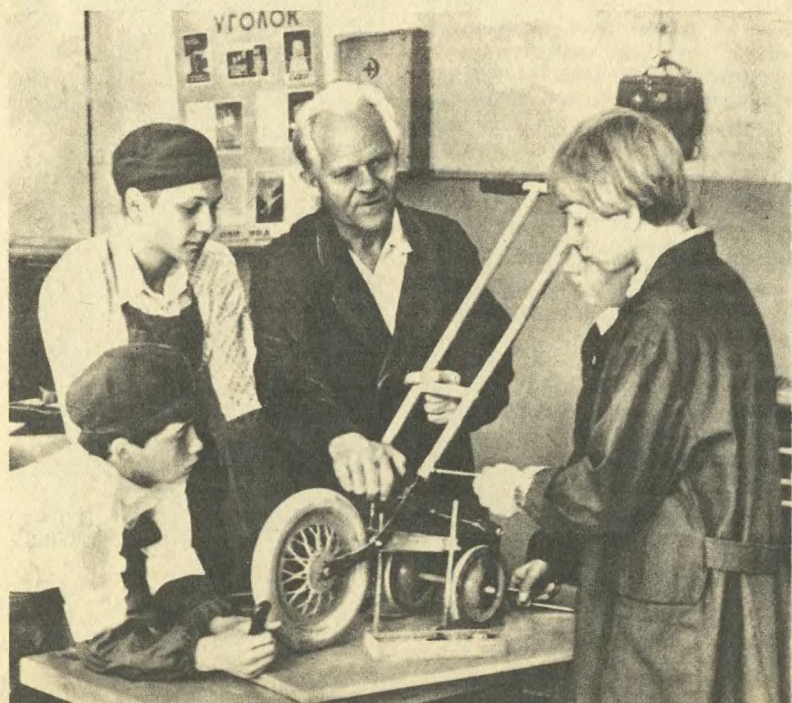
ное образование» Выставки достижений народного хозяйства СССР. Чего только там не было: косилка, аппарат для внесения удобрений, мини-культиватор, силосорезка, сеялка... С трудом верилось, что все эти портативные ручные приспособления сделаны руками ребят, настолько было каждое из них оригинально, удобно, компактно, красиво!

Пришлось поверить. Оказалось, что на ВДНХ я видел лишь малую часть работ юмировцев. В Преградном мне показали, например, тележку. Да, да, обыкновенную тележку для... а, собственно, практически для чего угодно! Хочешь — вози на ней песок, а хочешь — картошку. Главное ее преимущество — это тележка-самосвал. Поворачиваешь сбоку маленький рычажок, и содержимое без лишних забот высыпается (а не вываливается!) на землю через приоткрывшуюся половину дна. Появившиеся такие тележки в продаже — очереди бы за ними

стояли! То же, впрочем, можно сказать и обо всех остальных вещах, которые делают в ЮМИРе.

Но не только в сторону сельскохозяйственной техники направлены взгляды питомцев В. Т. Белоконя. Среди их изделий и пособие для уроков биологии — проекционный аппарат «Биолог» (позволяет четко проецировать на стену изображение с предметного столика микроскопа даже при ярком дневном свете), и телескоп-рефрактор (есть среди ребят любители-астрономы — они оборудовали в школе маленькую обсерваторию), и аппарат «Озон» для стерилизации фруктов и овощей перед консервированием (ребята уверяли меня, что его можно с успехом использовать и в медицинских

Руководитель клуба ЮМИР, учитель труда В. Т. Белоконь и члены клуба за сборкой ручного культиватора.



целях, хотя подождем-ка заключения медиков)... Всего, что сделано руками юмировцев, и не перечислишь.

Давно и не мной замечено, что лишь тот, кто хорошо работает, умеет хорошо отдыхать. Об этом я вспомнил лишний раз, оказавшись на вечере отдыха в Преградненской школе. В школьном фойе медведь и мужик из русской народной сказки пилили дрова, заяц стучал на барабане, большая рыжая лиса печатала на машинке... Конечно же, в особом восторге были октябрята, хотя не так-то просто было сделать все эти игрушки. Достаточно сказать, что на кинематическую схему лисы-машинистки получено авторское свидетельство на изобретение. Но гвоздем праздника оказалась не лиса и не заяц. Стоял посреди фойе огромный робот Федя и отвечал монотонным металлическим голосом на любые вопросы, какие только ему задавали, и все удивлялись, какой он находчивый и остроумный... Как ни странно, именно в работе-то и не было никакой технической «хитрости». Ребята по секрету объяснили мне, отчего он такой остроумный: внутри сидел юмировец Коля Величко. Особенно ловко он отбрил одного остряка из пятиклассников. Тот возьми да спроси:

— Федь, а Федь, а чем ты питаешься?

Федя-Коля ему и отвечает:

— Известно чем. Электричеством, двести двадцать вольт!

— И тебе вкусно?..

Тут Коля даже про «металлический» голос свой забыл:

— А ты, — говорит, — сам возьми да попробуй!

Все так и грохнули со смеху — ну и молодец Коля!..

Мало-помалу вечер подошел

к концу, ребята разошлись по домам. Остались несколько юмировцев — отключать автоматы и наводить в зале порядок. А потом я разговорился с одним из них — девятиклассником Геней Кузьменко. Спросил его, над чем сейчас работают в ЮМИРе.

— А вы когда-нибудь ели арбузный мед? — неожиданно спросил Гена. — Нет?! Ну, прямо скажу, полжизни потеряли! Надо будет обязательно вас угостить, чтоб вы знали, какая вкуснота на свете может быть...

А дело, как я выяснил, вот в чем. Ребята заметили, что, когда на баштане идет уборка урожая, комбайн подбирает одни крупные арбузы, а мелочь только мнет. Так вот, они решили придумать такой хитрый сепаратор: жом — выжатая мякоть — в одну сторону, на корм скоту, семечки — в другую, для посева, сок — в третью... Для чего сок, спросите? Так ведь если его выпарить — как раз получится тот самый арбузный мед — вкуснее пчелиного!..

Я поинтересовался личными планами Геннадия.

— Мне по душе работа нашего учителя, Владимира Тимофеевича, — сказал он. — Может быть, я тоже стану учителем труда. Поступлю в пединститут на заочный, буду учиться и работать в школе... Впрочем, время-то еще у меня есть — может, и что-нибудь другое задумаю. Одно знаю твердо: то, что мы делаем в ЮМИРе, мне нравится. Так нравится, что я с удовольствием делал бы это всю свою жизнь!

Записал М. САЛОП



Солонки

В одной старинной поговорке говорится: «Без хлеба несytно, а без соли невкусно». Хлеб и соль упоминались вместе не только в пословицах и поговорках, но и в былинах, сказках, народных песнях. Дорогих гостей и сейчас по старинному обычаю встречают хлебом-солью. Исстари к соли относились бережно — просыпать соль считалось большим грехом. Хранили ее в надежных солонках. Пропорции, размеры, конструкция, материалы и декоративная отделка солонки определялись их назначением.

Отправляясь в дорогу, соль брали в небольших дорожных солонках. Их чаще всего плели из бересты или древесных корней. Солонки из бересты имели форму куба или сапожка. Чтобы соль не просыпалась и не волгла, солонку плотно закрывали пробкой.

Солонки, подаваемые на стол, отличались от дорожных более внушительными размерами и богатым декоративным убранством. В древнем Новгороде были распространены широкие

Старинные деревянные солонки:
 1 — точенная, из древнего Новгорода; 2 — солонка-лев, Мордовская АССР; 3 — плетенная из корней сосны; 4 — точенная с росписью, XIX в., Русский Север; 5 — солонка в виде лебедя, XVII—XVIII вв., Вологодчина; 6 — плетенная из бересты; 7 — прямоугольная с раскрашенным рельефом; 8 — долбленная солонка-кресло, XIX в., Поволжье; 9 — солонка-кресло, украшенная резьбой, XIX в., Поволжье; 10 — бондарная солонка-кресло, Поволжье; 11 — солонка-утица, долбленная из березового капа, XIX в., Вологодчина.

приземистые солонки, выточенные на токарных станках. В прошлом веке на севере нашей страны встречались точеные солонки, расписанные масляными красками. Но чаще всего солонки скульптурно обрабатывались. Народные мастера придавали им форму лебедя, утки (по старинному утицы) и даже льва. Вырезая солонку-утицу, мастер оставлял между клювом и грудью перемышку, которая служила удобной ручкой. Спинку вместе с частью хвоста отпиливали и режущими инструментами выбирали в туловище углубление для соли. Затем выпиленную часть спины и хвоста устанавливали на прежнее место. Около хвоста просверливали отверстия, в которые вставляли круглый стержень — так называемый вертлюг. Если необходимо было открыть солонку, крышку на вертлюге легко отводили в сторону. У некоторых солонок-утиц крышки были съемные.

Солонки декорировали резьбой или росписью. Если же сырьем служила ценная древесина березового капа, то мастера старались выявить и подчеркнуть естественную красоту текстурного рисунка.

В Верхнем и Среднем Поволжье были распространены солонки-кресла. По форме они действительно напоминали кресла, а отдельные части солонок носят те же названия, что и у кресла: спинка, подлокотники и т. п. За многие столетия в крестьянском быту выработался особый тип крышки на вертлюге. Два цилиндрических стержня, вырезанные из выступов крышки, вращаются в отверстиях, просверленных в

подлокотниках боковых стенок. Крышка, вращающаяся на вертлюгах, легко откидывается и опирается в спинку солонки. Спинка возвышалась над корпусом солонки и служила удобной ручкой. Иногда в спинке просверливали сквозное отверстие — такую солонку можно было повесить на стене кухни. Конструкция солонки разработана так, что в ней нет ни единого гвоздя или какого-либо другого металлического крепежа. Ведь металлические детали от соли и влаги быстро ржавеют и разрушаются.

По технике изготовления солонки-кресла можно разделить на три типа: долбленные, столярные и бондарные. Долбленные солонки вырезали из целого куска дерева. Столярные собирали из отдельных дощечек, используя известные приемы соединения деревянных деталей (например, в шип). Бондарные солонки тоже собирались из отдельных дощечек, но скреплялись они друг с другом ивовым обручем. Особенно много таких солонок с росписью на крышке и спинке изготавливалось мастерами на продажу. Их охотно покупали не только крестьяне, но и горожане. Прочные, вместительные и удобные солонки надежно служили долгие годы. Они оказались настолько практичными, что до сих пор сохранились в некоторых крестьянских домах Поволжья. Потемневшее от времени дерево несколько не испортило их внешний вид.

Кое-кто в наше время держит запас соли в стеклянных банках, закрывая их пластмассовыми крышками. Стоит ли говорить, насколько это не-

Бондарная солонка с городецкой росписью, XIX в., Поволжье.

ные мастера применяли дощечки шириной от 9 до 12 см.

На листе тонкого плотного картона начертите вспомогательную сетку. Размеры каждой клетки должны быть равны одной шестой части ширины доски. Ориентируясь по клеткам, перенесите на картон только внешние контуры деталей. Поскольку боковые стенки солонки имеют одинаковые очертания, для них нужно изготовить один шаблон. Вы должны начертить, а затем вырезать пять шаблонов: задней стенки (спинки), передней стенки, боковой стенки, доньшка и крышки. Вырезанные картонные шаблоны наложите последовательно на заготовки и обведите простым карандашом. Выпилите детали шаблоном по нанесенным контурам. Вырезы в крышке под вертлюги сделайте узкой стамеской. Выступы для вертлюгов закруглите ножом, превратив их в цилиндрические стержни. В боковых стенках просверлите два сквозных отверстия, соответствующие диаметрам вертлюгов. Отверстия в боковых стенках должны быть просверлены точно напротив друг друга, иначе при сборке крышка перекосится и не будет плотно прилегать к стенкам. Поэтому отверстия лучше сверлить одновременно, стянув боковые стенки струбцинами.

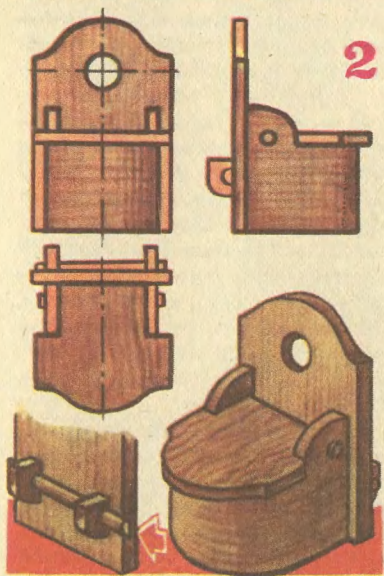
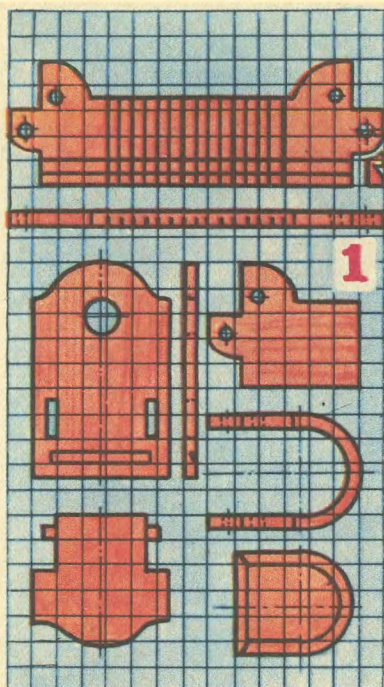
У всех четырех стенок ножом или стамеской срежьте торцы в местах, показанных на рисунке, под углом 45° , чтобы их можно было затем соединить



на ус. Срезать нужно осторожно, постоянно проверяя точность среза и стараясь, чтобы соединяемые на ус стенки как можно плотнее прилегали друг к другу.

Доньшко солонки вставляются в специальные пазы, вырезанные в стенках. Их называют уторами. Вырезают уторы в следующей последовательности. На равном расстоянии от краев пропилите тонкой пилкой все стенки примерно на половину толщины дощечек. Затем стамеской или резакон выполните продольный надрез под углом 45° . Края доньшка тоже срежьте под углом 45° . Подрезанные края доньшка должны плотно входить в уторы, вырезанные в стенках.

Прежде чем окончательно соединить друг с другом все детали солонки, выполните пробную сборку. Вставьте вертлюги крышки в отверстия в боковых стенках. Боковые стенки соедините со спинкой.



Вложите доньшко в уторы и приставьте переднюю стенку. Затем обмотайте солонку прочной веревкой. Если все детали солонки хорошо пригнаны друг к другу, то даже при сильном нажатии на солонку они не должны смещаться, точно их посадили на клей. Крышка же должна свободно открываться, поворачиваясь на вертлюгах с некоторым усилием. Ребро крышки, примыкающее к спинке, нужно слегка закруглить. Делается это для того, чтобы при открывании крышки оно не упиралось в спинку. Нужно также проверить, чтобы крышка при закрывании плотно прилегала к краям солонки. Сдвиньте веревочную обмотку ближе к крышке и ножом скруглите острые углы солонки. Затем сдвиньте обмотку вниз и скруглите углы вверх.

Если солонку предполагается украсить резьбой, то лучше ее разобрать, нанести резьбу на детали, а затем собрать вновь. Если же вы решили ее расписать, то это можно сделать на собранной солонке. Но вместо временной веревки солонку нужно обмотать постоянным ивовым обручем. Обруч заготовьте заранее, расщепив прут на три или четыре части обычным ножом. Срезав затем ножом рыхлую сердцевину расщепленного прута, вы получите гибкую и прочную ленту. Прижмите один ее конец большим

Стадии изготовления солонки с округлым корпусом:

1 — чертежи деталей и их заготовок; 2 — сборочный чертеж и готовая солонка.

пальцем левой руки к задней стенке солонки. Обмотайте солонку полоской, как можно плотнее прижимая виток к витку. Заканчивая обмотку, оставшийся конец ленты подсуньте под витки рядом с другим концом. Выступающие из-под ивовой обмотки концы потяните с усилием в противоположные стороны. Теперь можно смело снимать веревку: ивовый обруч надежно связал все детали воедино.

Без единого гвоздя и клея изготавливается солонка-кресло, имеющая округлую форму корпуса. Крышка имеет, как и в бондарной солонке, вертлюги, на которых она поворачивается при открывании и закрывании. Но в отличие от первой эта солонка содержит меньше деталей, так как боковые и передняя стенки заменены одной гнутой деталью. На чертеже вверху показана ее развертка.

Вы уже знаете, как изготовить шаблоны и с их помощью нанести контуры деталей на древесину. Вырезав из дощечки развертку стенки, просверлите в ней четыре отверстия, соответствующие диаметрам вертлюгов. Поперек заготовки на равном расстоянии друг от друга на глубину чуть больше середины пропилите 15 параллельных пазов. Если полотно пилы толстое, то количество пропилов может быть меньше. Но одинаковое расстояние между ними нужно соблюдать во всех случаях. Количество пропилов и их ширину лучше определить практически на отдельной дощечке, исходя из толщины имеющейся в вашем распоряжении пилы. В нижней части

заготовки пропилите уторы для доньшка.

В задней стенке прорежьте утор резакон и выдолбите узкой стамеской два сквозных прямоугольных отверстия, размеры которых должны соответствовать размерам ушек — выступов с круглыми отверстиями по краям заготовки стенки. Положите заготовку стенки на несколько минут в горячую воду, затем протрите сухой тряпкой и осторожно согните. Распаренная древесина с продольными насечками легко гнется руками без особых усилий. В отверстия согнутой заготовки вставьте вертлюги крышки, а в уторы вложите доньшко. Ушки согнутой заготовки вставьте в сквозные прямоугольные отверстия на задней стенке солонки. С обратной стороны задней стенки отверстия в ушках покажутся примерно наполовину. Вбейте в них заранее заготовленный клинышек, который накрепко свяжет всю конструкцию.

Собранную солонку тщательно зачистите мелкозернистой наждачной бумагой, а затем украсьте резьбой или росписью. Роспись можно выполнить масляными красками, темперой или гуашью. Темперные и гуашевые краски нужно обязательно закрепить, покрыв расписанную поверхность масляным лаком или натуральной олифой. Ни в коем случае нельзя ничем покрывать солонку изнутри.

Г. ФЕДОТОВ

Рисунки автора



Наш курьер

Первую свою автомодель Володя Попов построил в 12-летнем возрасте. Это была простенькая электрическая модель из папье-маше... Тем не менее уже вскоре Володя вошел в сборную команду Москвы и принял участие в чемпионате СССР по автомоделлизму. Так начинался путь в большой спорт питомца Первомайского районного Дворца пионеров Москвы.

Володя применил в автомоделях двигатель внутреннего сгорания собственной оригинальной конструкции. Наградой юному спортсмену-изобретателю была победа на взрослом первенстве Москвы в 1965 году.

Отслужив в армии, Владимир вновь вернулся в родной Дво-

На снимке: Владимир Попов и его руководитель Ю. Иванов в клубе юных техников «Бригантина».

рец пионеров, на этот раз руководителем кружка автомоделлизма. Но продолжал расти и его собственный спортивный послужной список: в 1970 году он становится рекордсменом СССР в классе автомоделей с двигателями объемом в $2,5 \text{ см}^3$. Трудно перечислить все его чемпионаты, рекорды, медали. Но самый большой успех пришел в 1980 году: Владимир Попов стал первым советским чемпионом мира по автомоделльному спорту.

Ни тени гордости не заметно в Володе. Это по-прежнему внимательный, вдумчивый ученик, заботливый, требовательный учитель.

Б. ЛАХМЕТКИН

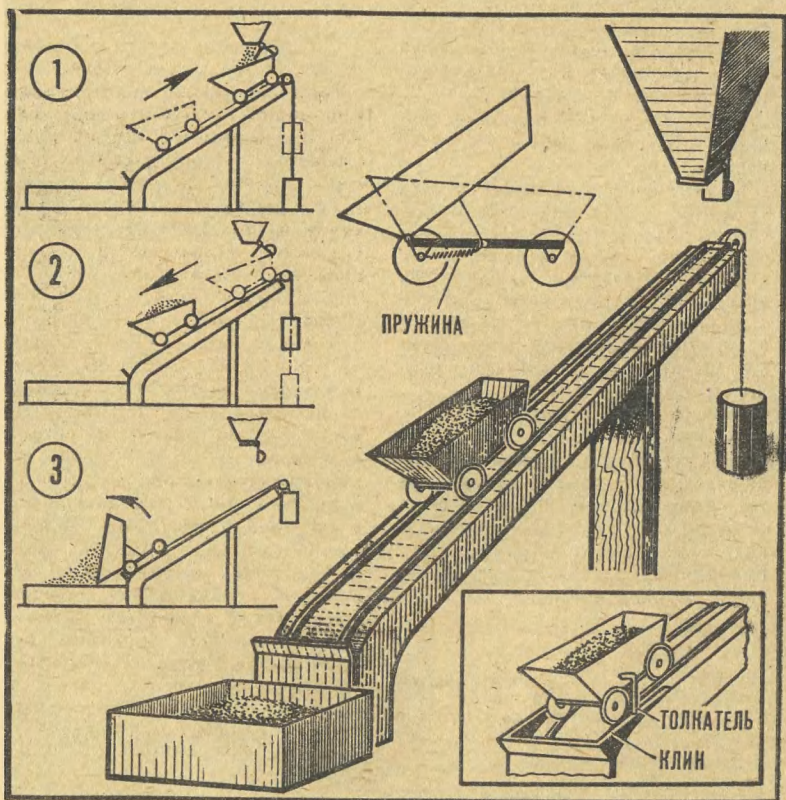
Игрушки
наших дедушек

Вагонетка-автомат

В 30-е годы выпускалась любопытная игрушка — вагонетка, которая сама загружалась и разгружалась.

Действовала она просто. Представьте себе наклонную плоскость с рельсами, по которым перемещается вагонетка. Сверху над рельсами прикреплен бункер, в который насыпан песок. Нижнее отверстие бункера в нерабочем положении закрыто клапаном с противовесом.

К вагонетке привязан шнур с грузом. Пустую вагонетку ставили на рельсы, шнур перекидывали через блок, и груз заставлял



вагонетку двигаться вверх (см. схемы 1—3).

Приблизившись к бункеру, вагонетка задним бортом давила на противовес, клапан открывал отверстие, и песок начинал заполнять кузов (см. схему 1). Как только вагонетка наполнилась, вес ее становился больше веса груза, и она начинала съезжать по рельсам вниз. Клапан тут же закрывал отверстие бункера (см. схему 2).

В конце рельсового пути передние колеса попадали в небольшое углубление, и вагонетка оставалась на месте. Кузов, закрепленный на тележке шарнирно, по инерции опрокидывался, и песок высыпался (см. схему 3).

Легкая пружина, закрепленная под тележкой, возвращала кузов в исходное положение. Груз снова увлекал опустевшую вагонетку вверх, к бункеру.

И так до тех пор, пока песок в бункере не высыпался весь.

Не думайте, что изготовление этой игрушки — простое дело. Вам придется немало поэкспериментировать с различными грузами и противовесами, рассчитать зависимость количества высыпавшегося песка от емкости кузова, найти правильную форму углубления, подобрать пружину.

Можно усовершенствовать конструкцию. В конце рельсового пути установите клинья-направляющие, а к кузову прикрепите толкатели. Теперь, когда вагонетка будет проезжать мимо клинышков, толкатели, опираясь на них, приподнимут кузов и подготовят его к опрокидыванию.

А. ТИМЧЕНКО

Рисунки автора

Сделай для школы

ПОД УГЛОМ К ГОРИЗОНТУ

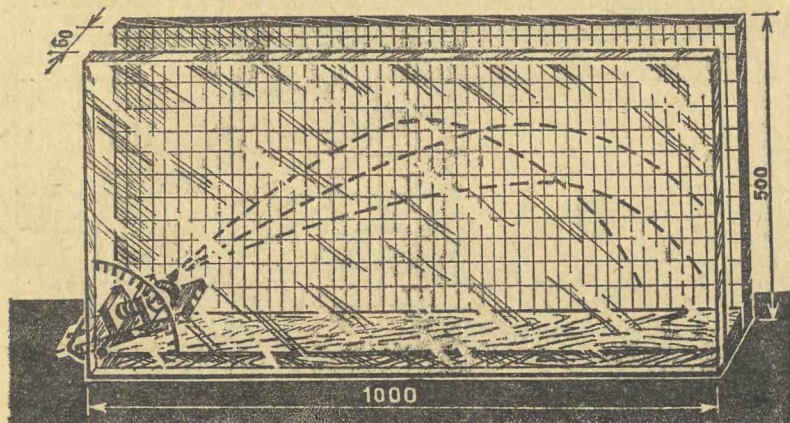
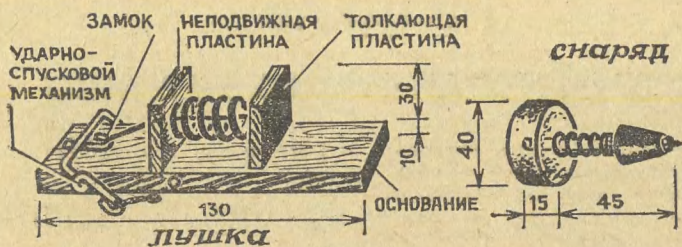
Это наглядное пособие придумал, будучи школьником, ленинградец Дмитрий Афонин. Дмитрий стал студентом, а его прибор и поньше успешно используют на уроках физики в его родной школе.

С помощью этого прибора можно наглядно продемонстрировать зависимость между начальной скоростью снаряда, углом его бросания, дальностью полета и максимальной высотой подъема.

Устройство изображено на рисунке. Основные части — корпус, «пушка» и «снаряд». (В дальнейшем кавычки мы опустим.)

Как видите, корпус имеет П-образную форму, если перевернуть его вверх ногами. Лицевая стенка сделана из оргстекла, а задняя стенка и дно — из дерева. К задней стенке прикрепляется лист миллиметровки, на котором снаряд чертит свою траекторию.

Пушка состоит из деревянного основания, двух деревянных пластин, одна из которых закреплена неподвижно, пружины, замка и спускового механизма. К толкающей (подвижной) пластине прикреплена прочная нить или проволока. Она проходит через отверстие в неподвижной пластине и прикрепляется к замку. Замок представляет собой P-образно изогнутый кусок стальной проволоки диаметром 2—2,5 мм. Спусковой механизм изготовлен из стальной проволоки диамет-



ром 2,5—3 мм. С помощью резинового жгута он прижимает замок к основанию пушки. Снаряд представляет собой пластмассовую шайбу толщиной 15 мм и диаметром 40 мм. В центр шайбы вставлен наконечник от цангового карандаша с грифелем.

Когда мы нажимаем на спусковой крючок, замок освобождается и срабатывает пружина, находившаяся до этого в сжатом состоянии. Подвижная пластина ударяет по снаряду, и тот вылетает. При этом грифель, вставлен-

ный в него, чертит на миллиметровке траекторию движения.

Ясно, что начальная скорость снаряда является параметром прибора: она зависит от упругости пружины и веса снаряда. Для расчетов движения снаряда эту скорость необходимо определить. При этом не обойтись без коэффициента растяжения пружины, который придется также найти экспериментальным путем. Не забудьте учесть поправку на сопротивление воздуха и на трение снаряда о стенки.

Уважаемые читатели! Мы знаем, что во многих школах на уроках используются приборы и учебные пособия, придуманные в самой школе и изготовленные руками ребят. Может быть, эти слова касаются и вашей школы, вашего класса. Тогда поделитесь своими достижениями с другими школьниками — для этого вам достаточно прислать подробное описание своей работы в наш журнал. Это могут быть любые технические идеи, направленные на благоустройство школы, совершенствование школьного оборудования. Лучшее из присланного вами мы будем рады опубликовать на страницах «ЮТа».

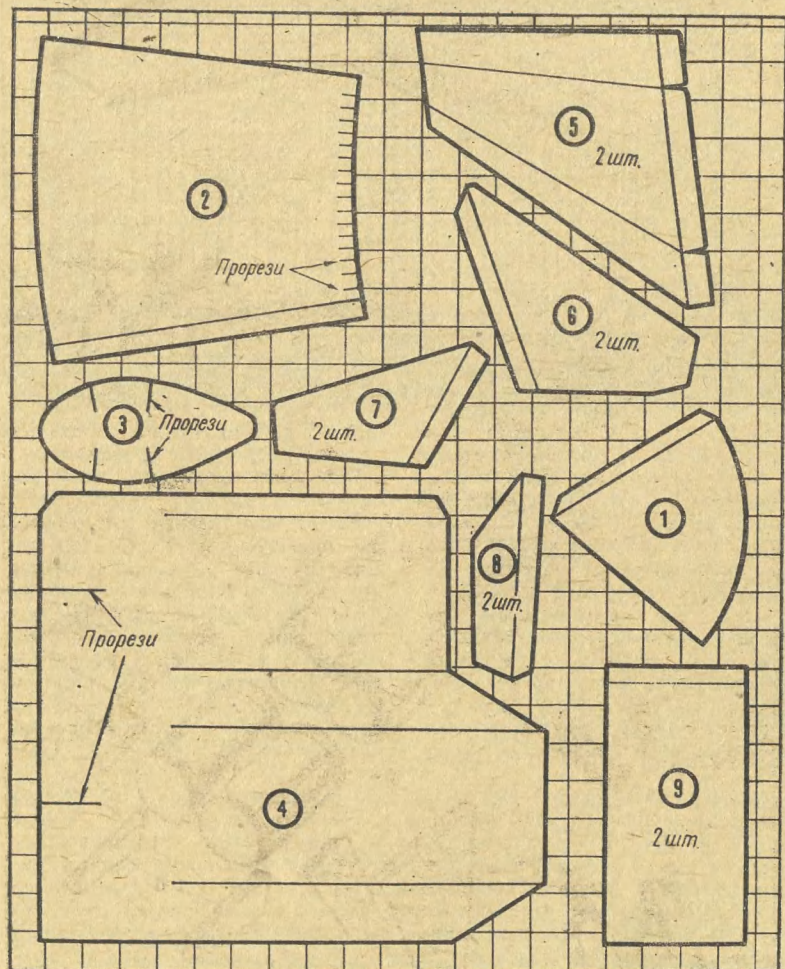
МОДЕЛЬ

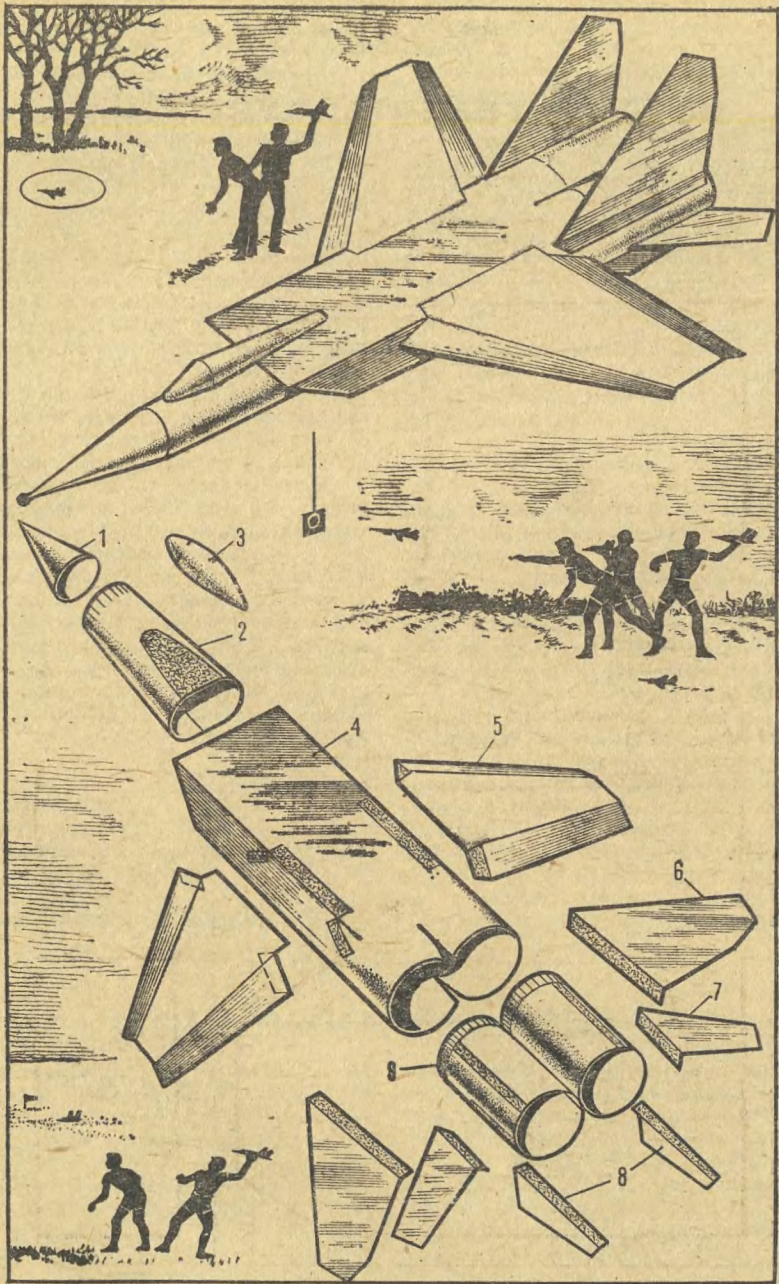
истребителя-перехватчика

Эта бумажная модель несложна в изготовлении. Даже ошибка в склейке деталей незначительно влияет на ее полет, поэтому сде-

лать ее смогут и младшие школьники.

Фюзеляж (детали 2 и 4), фонарь 3 турбины 9, вырезаны из





обычной тетрадной бумаги. Крыло 5, кили 6, стабилизатор 7, гребни 8, обтекатель 1 — из бумаги чуть плотнее.

Прежде чем собирать модель, продавите твердым карандашом или шариковой ручкой места сгибов (на чертежах они обозначены сплошными линиями), острым ножом сделайте прорезы. Обратите внимание, что у детали 4 линии сгибов проведены лишь на $\frac{2}{3}$ длины заготовки: кормовая часть фюзеляжа должна быть овальной.

Заготовку обтекателя 1 вырежьте чуть больших размеров, чем надо. Сверните из нее конус и уже по месту обрежьте его. А чтобы обтекатель лучше приклеился к фюзеляжу, на детали 2 сделайте прорезы.

В изготовлении фонаря 3 тоже есть маленькая хитрость: он получается лучше, если заготовку предварительно накатать на карандаше.

Если же вам трудно будет склеить обтекатель и фонарь из бумаги, вырежьте их из упаковочного пенопласта.

Крыло 5 должно быть жестким, поэтому закрылки и предкрылки приклейте к фюзеляжу.

Собирается модель в такой последовательности. Сначала склеиваются обтекатель 1 и передняя часть 2 фюзеляжа. Собранный узел вклеивается в деталь 4. Затем в фюзеляж вставляются на клею турбины 9, приклеиваются

крыло 5, кили 6, стабилизатор 7, гребни 8. В последнюю очередь устанавливается фонарь 3.

Обтекатель готовой модели надо немного утяжелить, чтобы центр тяжести самолета оказался на расстоянии 130 мм от его носовой части. Делаем мы это с помощью клея, лучше эпоксидного. Обтекатель 1 покрываем клеем и вешаем модель носовой частью вниз. Клей ровно растекается по поверхности, а на кончике обтекателя образуется клеевая капля — в дальнейшем она предохранит модель при столкновении с препятствиями.

Модель истребителя можно оснастить пилонами и шасси, но мы обычно их не приклеиваем. Полетный вес нашей модели (без пилонов и шасси) 5—6 г. Если сделать ее из более плотной бумаги, то весить модель будет на 3—4 г больше и летать будет быстрее. Такую модель удобнее запускать на улице.

В своем кружке с этими бумажными истребителями мы проводим увлекательные авиамodelные соревнования на дальность и точность полета, на правильное приземление и т. д.

Р. УСМАНОВ,
руководитель
авиамodelного кружка
Дворца пионеров,
г. Стерлитамак
Рисунки Н. КИРСАНОВА

Авиамodelные игры

В помещении с бумажными моделями самолетов можно провести множество интересных игр. Три из них показаны на наших рисунках (см. стр. 69).

Кто дальше! Это, пожалуй, самая распространенная среди авиамodelистов игра.

Дальность полета бумажной мо-

дели зависит от многих условий: от правильной регулировки, умения запускать ее, но главное все же — от аккуратности и точности изготовления.

Каждому участнику дается три попытки. Засчитывается самый дальний полет, он отмечается флажком.

Точная посадка. На полу размечается круг диаметром 1 м. Линия старта от него находится в 9—10 м. Играющие выстраиваются в шеренгу и запускают по очереди свои модели. Выигрывает тот, кто приземлится в круге. Если же в цель попали несколько игроков, между ними устраивается дополнительное соревнование.

Игру можно проводить и командами, например класс на класс. В этом случае на полу чертятся два круга. По сигналу судьи команды начинают запуск, выигрывает та команда, у которой большее число попаданий в цель (каждый моделист имеет право на одну попытку). Если же показатели у команд одинаковые, в спор вступают капитаны.

Командные соревнования можно проводить и на время.

Каждой команде дается, к примеру, пять минут. Количество запусков не учитывается, главное, чтобы соблюдалась их очередность. Выигрывает команда, набравшая больше очков (каждое точное приземление — 1 очко).

Видю цель. Задача истребителя-перехватчика — поражение воздушной цели. Попробуйте и вы своим бумажным перехватчиком выполнить эту задачу.

Сделайте из бумаги квадрат

10×10 см (для малышей размеры можно увеличить), покрасьте его яркой краской и подвесьте на нитке на высоте 150—180 см. Это и будет воздушная цель. Отмерьте от нее метров восемь-девять (для малышей — пять-шесть метров) и проведите линию старта.

Наибольший интерес, как показывает практика, вызывают командные соревнования. Упражнения выполняют по очереди: сначала одна, потом другая команда. Запускают модели поодиночке. Если в воздухе оказываются две или более моделей, команда штрафуетсЯ одним очком или с нее снимается одно попадание. А если модели к тому же сталкиваются в воздухе, их снимают с соревнований как потерпевших аварию. Каждой команде дается по три попытки.

Можно немного усложнить задачу. К нитке, на которой привязана мишень, прикрепите проволочное кольцо и проденьте в него леску. А теперь подвесьте эту леску с мишенью на двух стойках.

Условия соревнования остаются теми же, только на этот раз мишень стала подвижной: кто-нибудь из судей будет тянуть ее по леске. Задача команды — поразить цель во время ее движения.

Письма

В одной из научно-популярных статей я встретил слово «эксергия». В энциклопедическом словаре такого понятия нет. Что же это такое?

Ученик 9-го класса В. Морозов,
Московская область

Понятие «эксергия», упрощенно говоря, означает — полезная

энергия. Если говорить точнее, это та часть энергии, которая может быть преобразована в другой вид. Например, для топлива тепловой электростанции эксергия — та часть химической энергии сгорающего в топке топлива, которая в конечном итоге превращается в электроэнергию. Понятие эксергии принято для упрощения различных энергетических расчетов.



Частотная обработка фонограммы

Продолжаем знакомить вас с основами звукооператорского мастерства. Это четвертая статья, а первые три были опубликованы в «ЮТ» № 4 и 11 за 1983 год и № 3 за 1984 год. Статьи этой серии помогут вам в техническом обслуживании школьного или клубного радиоузла, в подготовке дискоتهк и вечеров отдыха, в озвучивании любительских кинофильмов.

При воспроизведении записанной фонограммы не всегда удается достигнуть желаемого качества звучания, пользуясь одними только регуляторами тембра магнитофона. Сегодня мы расскажем вам о частотных фильтрах и корректорах, исправляющих недостатки и улучшающих качество звучания записи.

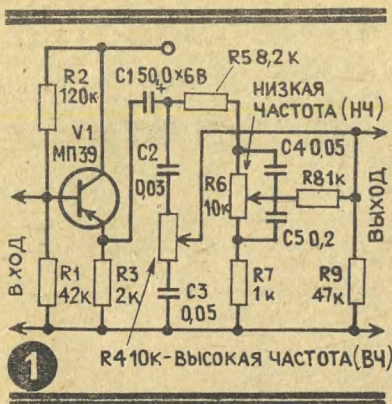
Для обработки звуковых сигналов обычно применяют частотный корректор, который либо входит составной частью в усилительный блок звуковоспроизводящего устройства, либо выполняется в виде отдельного усилителя. Корректор позволяет осуществить как относительное снижение, так и подъем частотной характеристики в области низких и высоких частот.

Заметное на слух изменение тембра происходит в том случае, когда корректор изменяет громкость в данной полосе частот не менее чем на 6 дБ (в 2 раза). Однако и такое изменение усиления во многих случаях оказывается недостаточным. Установлено, что наиболее широкие возможности при обработке записываемой программы дает корректор, позволяющий изменять усиление на нижних и верхних звуковых частотах (40—60 и 12 000—15 000 Гц) в пределах ± 15 —20 дБ по отношению к усилению на средней частоте (1000 Гц). Такой коррек-

тор используют при перезаписи с грампластинок и магнитных фонограмм.

Следует помнить, что чрезмерное усиление и ослабление сигнала в области как низших, так и высших частот может существенно исказить характер записи. Спад громкости на высших частотах (от 2—3 кГц и выше) придает звучанию фонограммы тусклость, звук становится приглушенным, ухудшается разборчивость речи. Излишнее же усиление на высших частотах приводит к подчеркиванию шипящих и свистящих звуков речи, к неестественно резкому, раздражающему слух звучанию музыки. Ослабление сигнала на низших частотах (от 100—200 Гц и ниже) лишает звучание сочности, нарушает красоту тембра, а чрезмерное усиление вызывает ощущение неприятного бубнящего звучания.

Существенную помощь может оказать корректор при комбинированной записи фонограммы. Одна из трудностей, с которыми приходится сталкиваться при монтаже сложной фонограммы, — это ухудшение четкости речи, совмещенной с музыкой или шумами. Например, если у диктора низкий голос, а совмещаемая с ним музыка также звучит в низком регистре, то одним подбором соотношений уровней трудно добиться

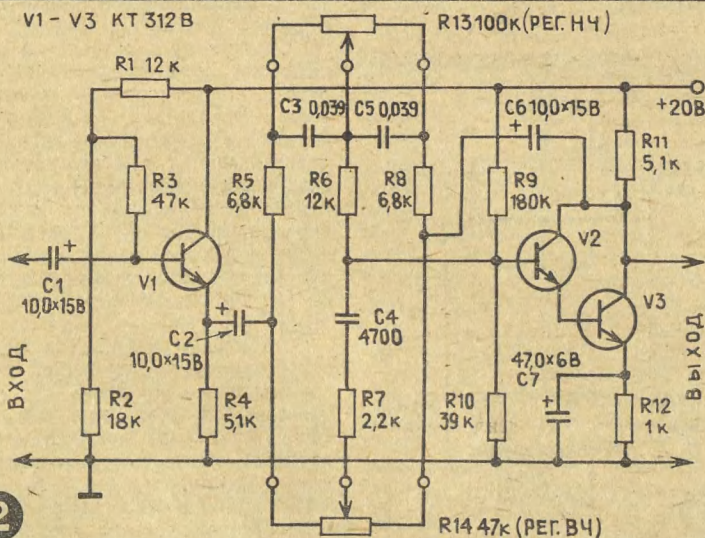


ся желаемого результата. Используя частотный корректор при перезаписи, можно создать благоприятное частотное соотношение между музыкой и речью, не нарушая четкости их звучания.

Как правило, при наложении речи на музыку уровень музыки несколько снижают, в результате чего в фонограмме перестают про-

слушиваться низкие частоты. Поднимая с помощью корректора характеристику на низких частотах в музыкальной фонограмме и одновременно на высоких частотах в речевой, можно получить достаточно выразительное звучание каждой составляющей сложной фонограммы.

Вот пример конкретной ситуации, когда может оказаться полезным корректор. Если при передаче выпуска радиогазеты, звукового сопровождения любительского фильма или спектакля речь, записанную с номинальным уровнем, воспроизвести с большей громкостью, то для слушателя произойдет кажущееся усиление низких частот. В результате естественное звучание речи будет искажено. Чтобы устранить этот неприятный эффект, надо обеспечатить корректором необходимое затухание (ослабление) главным образом низких, а иногда и высоких частот. Высокие частоты ослабляют для поддержания общего баланса между высокока-

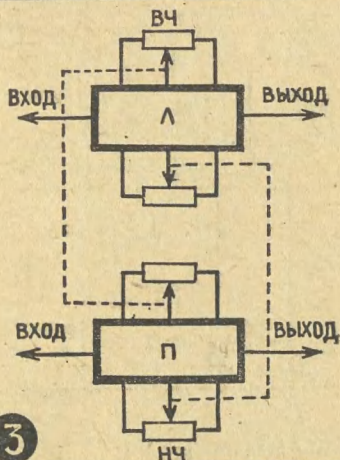


стотными и низкочастотными компонентами речи, когда затухание на низких частотах значительно.

Итак, для чего нужны корректоры, ясно. Перейдем к практике. На рисунке 1 изображена схема простого частотного корректора, который может обеспечить регулирование частотной характеристики в пределах $\pm 15-20$ дБ. (Данная схема используется как регулятор тембра в высококачественных усилителях низкой частоты.)

Коррекция характеристики осуществляется потенциометрами R4 и R6, которые в совокупности с резисторами R5, R7, R8 и конденсаторами C2, C3, C4, C5 представляют собой частотно зависимые делители напряжения. При верхнем по схеме положении движков потенциометров R4 и R6 происходит подъем верхних и низких частот характеристики, при нижнем — их спад.

Вместо транзистора МП39 можно использовать МП13, МП16 или МП42. Для регулировки низких и высоких частот используются переменные резисторы СП-1-А или СП-11-А.



3

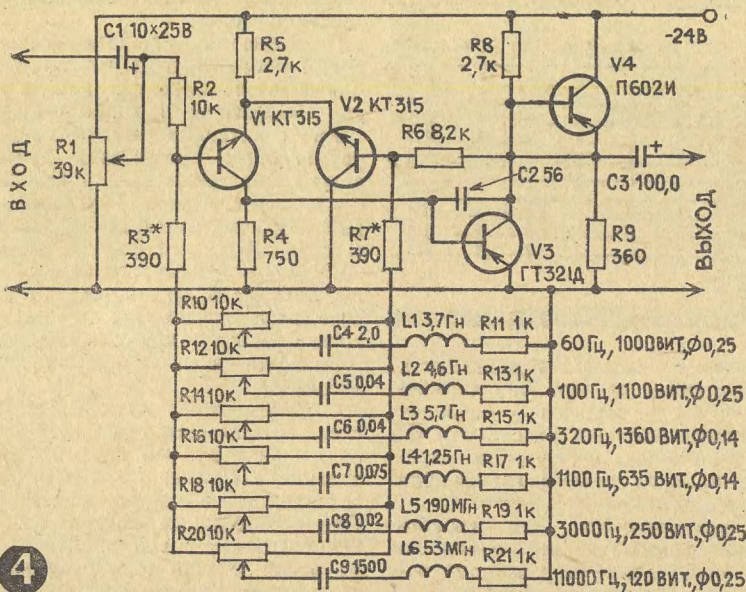
Для компенсации падения напряжения в корректоре широкого распространение получили корректирующие устройства, содержащие два усилительных каскада, между которыми установлены цепи регулировки. На рисунке 2 приведена схема корректора подобного типа. Его параметры таковы: сопротивление нагрузки — 3 кОм; входное сопротивление — 47 кОм; максимальный уровень выходного сигнала — 1,3 В; уровень входного сигнала — 50—100 мВ.

Для стереозаписи понадобятся два идентичных корректора со спаренными переменными резисторами (рис. 3).

В последние годы при звуковоспроизведении и звукозаписи применяются многополосные регуляторы тембра, или, как их еще называют, эквалайзеры. Они позволяют осуществлять частотную коррекцию селективно, в нескольких полосах частотного диапазона. Применение такого регулятора при перезаписи позволяет в некоторой мере скорректировать искажения, вносимые магнитной лентой, грампластинкой, магнитной головкой (звукоснимателем) или усилителем воспроизведения магнитофона (предварительным усилителем-корректором проигрывателя). Эквалайзер позволяет изменять окраску тембра при воспроизведении с учетом акустических особенностей помещения. Например, в небольших помещениях заметно громче звучат составляющие фонограммы частотой 80—200 Гц, а составляющие частотой 30—40 Гц оказываются ослабленными.

С помощью эквалайзера можно скорректировать звучание фонограммы даже не очень высокого качества. В результате магнитофон второго или третьего класса начинает звучать как высококлассный аппарат.

Принципиальная схема многополосного корректора (эквалайзера) на один канал приведена на



рисунке 4. Весь звуковой диапазон разбит на шесть поддиапазонов со средними частотами 60, 110, 320 Гц, 1,1, 3 и 11 кГц. В поддиапазонах можно отдельно регулировать спад и подъем частотной характеристики в пределах ± 15 дБ.

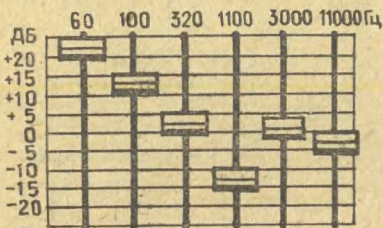
Первые два транзистора включены по дифференциальной схеме. В цепи баз этих транзисторов включены потенциометры R10—R20, к движкам которых последовательно подключены колебательные контуры. Каждый контур настроен на среднюю частоту одного из поддиапазонов. Все контуры соединены с нулевым проводом. При среднем положении движков частотная характеристика горизонтальна в диапазоне 20—20 000 Гц. Перемещение какого-либо из движков вызывает изменение частотной характеристики в соответствующем диапазоне. Величина регулируемого спада

частотной характеристики определяется резисторами R2 и R3, а подъема — R6 и R7. Для согласования выхода корректора со входом следующего устройства служит каскад с общим коллектором, собранный на транзисторе V4.

Панель, на которую выведены ручки потенциометров, удобно выполнить в виде стандартного координатного поля для изображения частотных характеристик. В этом случае положение ручек потенциометров будет наглядно иллюстрировать форму частотной характеристики тракта звукопередачи (рис. 5).

Эквалайзер, выполненный в виде автономной приставки, подключают при перезаписи к линейному выходу магнитофона или к проигрывателю и соединяют с входом «Звукосниматель» магнитофона записи.

Такой многополосный коррек-



5

тор имеет смысл подсоединить к микшерному пульта. Линии выхода и входа корректора подводят к коммутационной панели пульта. Это позволяет включать эквалайзер на вход любого канала или на выход пульта.

Предупреждаем, что собрать многополосный корректор под силу лишь квалифицированному радиолюбителю. Одна из трудностей — правильно намотать катушки индуктивности. На рисунке 4 приведены данные каждой катушки. Сердечники тороидальные 2000-НМ К20 × 12 × 5.

Можно воспользоваться эквалайзерами, выпускаемыми промышленностью: «Корвет-004-стерео», «Орбита-ЭК-002» — они содержат два независимых канала, в каждом из которых возможна

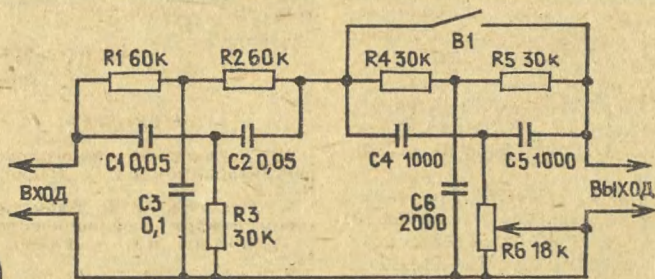
регулировка уровня сигнала на десяти частотах.

Подробнее со схемными решениями многополосных регуляторов можно ознакомиться в литературе, приведенной в конце статьи.

Кроме активных частотных корректирующих устройств, существуют и пассивные — в частности, так называемый режекторный (заграждающий) фильтр. С помощью такого фильтра можно удалить нежелательные сигналы, которые иногда возникают на определенных частотах в тракте звукопередачи при перезаписи грампластинок и магнитных фонограмм.

Отличительной особенностью схем режекторных фильтров является значительная крутизна затухания в сравнении с обычными звеньями RC и других фильтров. При определенном выборе значений сопротивления R и емкости C на одной частоте токи в элементах звеньев будут равны по значению и противоположны по направлению — следовательно, ток в нагрузке будет равен нулю и сигнал на этой частоте окажется ослабленным. Набор режекторных фильтров, каждый из которых способен вырезать определенную полосу частот, позволяет расширить возможности частотной обработки сигнала при записи и перезаписи.

Режекторный фильтр, схема ко-



6

торого показана на рисунке 6, состоит из двух двойных Т-образных заградительных фильтров. Первый фильтр (элементы R1 — R3, C1 — C3) настроен на частоту около 50 Гц и подавляет наведенные сигналы переменного тока от сети питания, а также наводки, вызванные вибрацией электродвигателя проигрывателя. Подавление поверхностных шумов пластинки осуществляется вторым фильтром (элементы R4 — R6, C4 — C6), настроенным на частоту 5—7 кГц. Потенциометр R6 позволяет менять ширину полосы подавляемых частот. Если шум пластинки незначителен, то фильтр можно отключить выключателем В1.

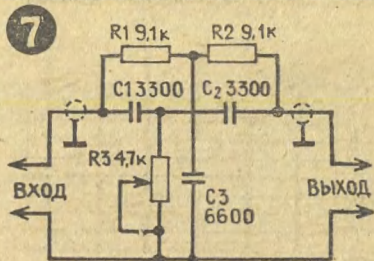
Фильтр, схема которого приведена на рисунке 7, содержит одно звено, его затухание достигает 40 дБ на 5 кГц и до 20 дБ на 7 кГц. Он эффективно подавляет высокочастотные шумы пластинок и фонограмм при перезаписи.

Этот фильтр целесообразно использовать, когда проигрыватель не создает помех в виде низкочастотного рокота и нет фона 50 Гц, наводимого в цепи звукоснимателя. В противном случае пользуются первым.

И тот и другой фильтры подключают при перезаписи к выходу «Звукосниматель» магнитофона. Если уровень записи мал, то фильтры можно подключить ко входу «Микрофон», имеющему большую чувствительность. Фильтры могут применяться и при записи с эфира через радиоприемник или телевизор для подавления фона переменного тока, высокочастотных шумов.

Преимущество пассивных фильтров: они очень просты в сборке и не требуют регулировки и настройки.

Не следует думать, что единственное назначение корректоров и фильтров — исправление дефектов фонограммы. Эти приборы также позволяют получать различные звуковые эффекты. Так,



например, с помощью фильтров, собранных на элементах RC, можно получить в записи «телефонный разговор», «звучание радиопередачи», «голос, доносящийся издалека» и другие эффекты, широко применяемые при озвучивании кинофильмов и звуковым оформлением школьных спектаклей. Для их создания достаточно определенным образом сузить фильтрами частотный диапазон звуковых сигналов. Например, чтобы получить звучание телефонного разговора, нужно «обрезать» высокие и низкие частоты, оставив лишь интервал от 300 до 3000 Гц. «Радиопередача» получится, если оставить одни высокие частоты, срезаев низкие. Если же поступить наоборот — получится «голос диктора на вокзале». Словом, экспериментируя с приборами частотной коррекции, можно получить любой театральный звуковой эффект, и даже самый придирчивый слушатель не заметит «подвоха».

Ю. КОЗЮРЕНКО,
инженер

ЛИТЕРАТУРА:

1. Зыков Н. Многополосные регуляторы тембра. — Радио, 1978, № 4.
2. Стародуб Д. Блок регуляторов тембра высококачественного усилителя НЧ. — Радио, 1974, № 5.
3. Кредин С. Приставки — регуляторы тембра. — В помощь радиолюбителю, 1980, № 69.

ПРУЖИННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

С пружинными двигателями мы встречаемся в повседневной жизни довольно часто. Они надежно работают в ручных и настенных часах, механических игрушках, любительских киносьемочных аппаратах... Используются они давно и, казалось бы, доведены до совершенства. Что тут можно изобрести нового? Давайте посмотрим на конкретных примерах.

Вот пружинный двигатель английских изобретателей Акселя и Генри Форнелиусов (см. рис. 1). Прежде чем ответить на вопрос, чем он отличается от обычного, давайте вспомним, как устроен известный всем пружинный двигатель механической игрушки.

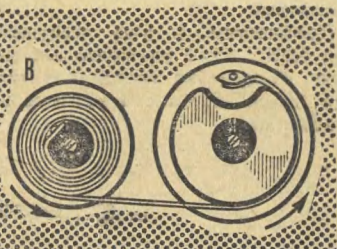
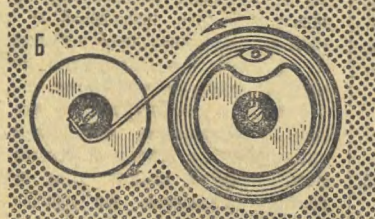
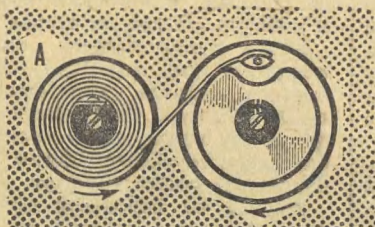
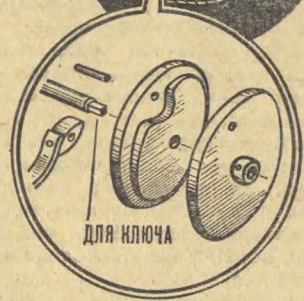
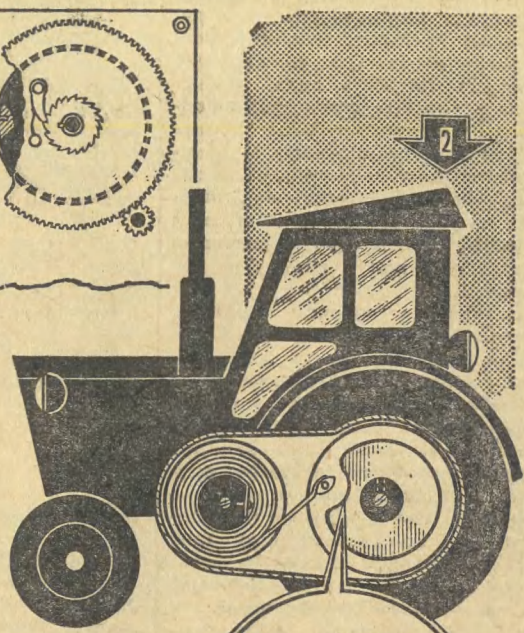
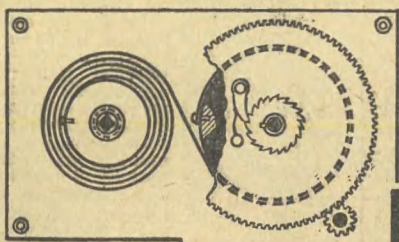
Под воздействием приложенной силы пружина здесь накручивается на вал, к которому прикреплена одним из своих концов. Назовем этот вал собственным. Накопленную таким образом энергию она отдает, как только двигатель включается в работу. И вот что примечательно: крутящий момент, развиваемый пружиной, непостоянен во времени (см. рис. 1А). Вначале он равен нулю, а потом резко возрастает, достигая максимума в момент полного раскручивания пружины. Конструкторами предложено немало устройств для сглаживания неравномерности работы пружинных двигателей. В часах, например, таким устройством является маятник. По сути дела, это тот же пружинный двигатель, только настроенный на определенную частоту. А в патефонах — центробежный регулятор. С его помощью частота вращения диска оставалась неизменной до полной остановки двигателя.

Теперь вернемся к изобретению Форнелиусов. Оригинальность их предложения заключается в том, что они сконструировали пружинный двигатель, который имеет крутящий момент почти постоянной величины, причем для этого не нужны дополнительные механические устройства. Конструкторская хитрость следующая: пружина накручивается не на собственный, а на вспомогательный вал, диаметр которого примерно вдвое больше.

В обычном двигателе пружина раскручивается, отдавая запасенную энергию. Все наоборот происходит в двигателе Форнелиусов: спиральная пружина скручивается с вспомогательного на собственный вал. Постоянство крутящего момента (см. рис. 1Б) достигается за счет того, что в процессе скручивания пружины происходит небольшое изменение радиусов наружных витков: на вспомогательном валу радиус уменьшается, а на собственном — увеличивается. Тем самым компенсируется изменение сил упругой деформации и процесс идет равномерно. Игрушечный автомобильчик, например, с таким двигателем сможет перемещаться вперед не с ускорением, а всегда с постоянной скоростью.

У англичан нашли последова-

На рисунке 1 — схема двигателя Форнелиусов. Применение вспомогательного вала выравнивает крутящий момент: пружина равномерно наматывается на собственный вал двигателя, и игрушка движется с постоянной скоростью. Модель трактора (рис. 2) с усовершенствованным двигателем Форнелиусов.



тели. Некто Форстер установил двигатель Форнелиусов на игрушечном тракторе, немного усовершенствовав его конструкцию (рис. 2). Хитрость здесь заключена в способе фиксирования одного из концов пружины. Форнелиусы крепили пружину к вспомогательному валу винтами. Форстер же предложил закрепить ее на вращающейся фигурной втулке. Понять суть усовершенствования нам помогут рисунки.

Заведенная ключом пружина скручивается с собственного вала на вспомогательный (рис. 2А). Как только двигатель включается в работу, пружина начинает перематываться с вспомогательного вала на основной (рис. 2Б): игрушка передвигается. Но вот пружина полностью перемоталась на основной вал, а игрушка не остановилась. За счет силы инерции она продолжает движение вперед. А чтобы эта сила была большей, масса задних колес игрушечного трактора увеличена. Теперь, раскрутившись, пружина начинает снова накручиваться на вспомогательный вал (рис. 2В). Конечно, закручивается она не до конца — ведь запасенной энергии не хватит для полного завода двигателя. Потому игрушка некоторое время будет ездить вперед-назад, пока полностью не остановится.

Итак, вы убедились — усовершенствовать можно и пружинный двигатель.

Предлагаем и вам подумать, как еще можно улучшить его работу. Подумайте также и о том, где использовать эти усовершенствования.

В. ЗАВОРОТОВ

Рисунки С. ЗАВАЛОВА



№ 2
1985

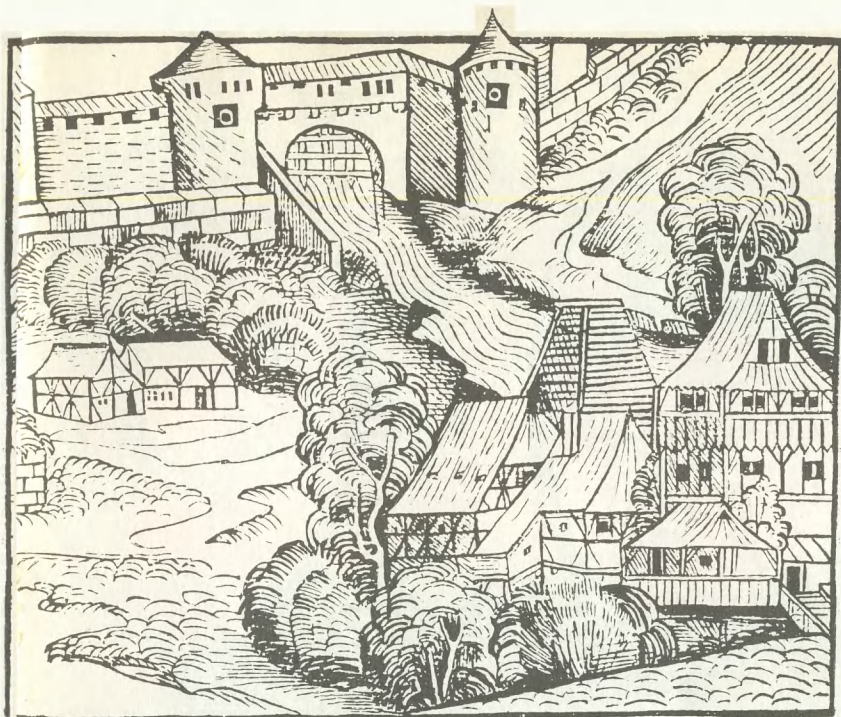
К каждому номеру нашего журнала выходит приложение, которое называется «ЮТ» для умелых рук». Это отдельный тонкий журнал с подробными чертежами и описаниями различных самоделок. Выписать приложение можно в подписной период вместе с подпиской на «Юный техник» в почтовом отделении. Индекс приложения, то есть номер, под которым оно значится в «Каталоге советских газет и журналов», — 71123.

Парк советских электропоездов пополнился новым высокоскоростным экспрессом ЭР200. Благодаря ему Ленинград и Москва стали ближе, дорога занимает вместо прежних восьми с половиной часов всего 4 ч 39 мин. Бумажную модель такого электропоезда приложение публикует на страницах своего 2-го номера в рубрике «Музей на столе».

Юные судомodelисты смогут построить по чертежам этого выпуска модель промышленного судна «Нырок». Она хорошо ходит и при ветре, и при волнении благодаря необычной схеме расположения гребных винтов.

Учитель из Кировской области А. В. Груздев расскажет, как самому сделать красивый и удобный чехол для дипломата, в котором не помнутся школьные тетради и учебники.

Тех, кто любит вязать на спицах, приложение познакомит с таблицей, по которой легко связать кофту, жилет или свитер любого размера, не прибегая к расчетам.



Давным-давно...



Изобретенная для письма, бумага и сегодня не знает в этом качестве себе конкурентов, несмотря на появление радио, телевидения, телефона. А в свою пору благодаря дешевизне и доступности она произвела настоящую революцию в области культуры.

Первую бумагу в Европе делали из тряпок. Их очищали, дробили на волокна, вымачивали в чанах с применением различных красящих и клеящих добавок. Потом формировали на специальных лотках и сушили под прессом. В XV—XVI веках уже существовали настоящие фабрики по ее производству. Вы видите их на гравюрах того времени.

ПО ТУ СТОРОНУ ФОКУСА



Фокусник показывает зрителям три разноцветных шнура — красный, желтый и зеленый. Каждый шнурок он связывает кольцом и надевает на левую руку. Потом берет за одно кольцо и снимает его с руки, за ним тянется второе, третье...

Хотите узнать секрет!

Сначала о реквизите. Для демонстрации фокуса вам понадобятся три шнура длиной 80 см и шириной 5 см. Один шнурок на расстоянии 15 см от края разрежьте и вшейте одеждуную кнопку. Зрители, конечно, об этом секрете не догадываются.

Когда фокусник надевает кольца на руку, то первым кладет кольцо с секретом, а два других кольца кладет на руку так, чтобы они находились на кнопке. Незаметно расстегивает кнопку, перекидывает секретный шнурок через два других кольца и застегивает кнопку. Затем берет лубое кольцо без секрета и снимает с руки — образуется цепочка.

Рисунок А. ЗАХАРОВА

Эмиль КИО

Цена 25 коп.

ISSN 0131—1417

Индекс 71122