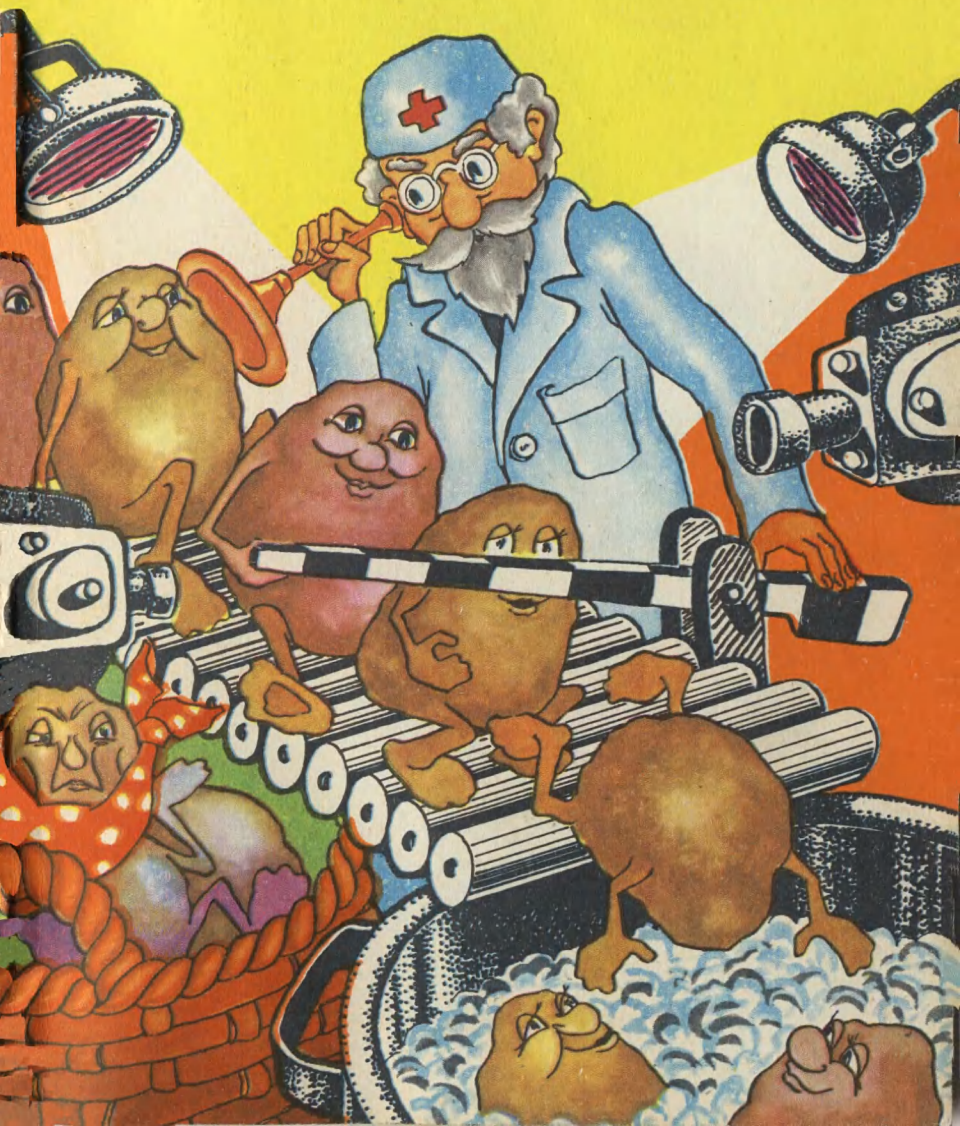


Медосмотр для картошки!
Новый автомат-сортировщик, словно врач, ставит диагноз каждому клубню. Здоровые — на хранение, остальные — на крахмал.

1984
№ 2





**Дима МИХАЙЛОВ, Ленинград
ВНИМАНИЕ, СЪЕМКА!**

Фотоконкурс «ЮТ»

Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ

Редакционная коллегия: **К. Е. БАВЫКИН, О. М. БЕЛОЦЕРКОВСКИЙ, Б. Б. БУХОВЦЕВ, С. С. ГАЗАРЯН** (отв. секретарь), **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 1984

В НОМЕРЕ:

А. Фин — Вот такие кинескопы!	2
С. Семенов — Вблизи нейтронной звезды	8
А. Матвеев — Только отборный!	14
Информация	17
С. Николаев — Всего один день...	18
В. Князьков — Гусеничный самоходный паром	22
Мастера на все времена	24
Вести с пяти материков	26
Наша консультация	28
Б. Ласкорин — Помнить и продолжать	32
М. Салоп — Туризм + химия =	34
Коллекция эрудита	38
Александр Беляев — Замок ведьм	40
Патентное бюро ЮТ	50
Г. Федотов — Художественнаяковка	56
Они были первыми. АНТ-2	63
Т. Ахмедов — Гребной движитель для модели	65
Уроки мастерства	68
Ателье «ЮТ»	70
В. Аксенов — Станок для навивки пружин	76
Л. Африн — Снегоступы	78

На первой странице обложки рисунок А. Назаренко.

Для среднего и старшего возраста

Сдано в набор 09.12.83. Подписано к печати 17.01.84. А10907. Формат 84×108^{1/32}. Печать офсетная. Усл. печ. л. 4,2. Усл. кр.-отт. 15,12. Уч.-изд. л. 6,0. Тираж 2 010 000 экз. Заказ 2062. Цена 25 коп.

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

Наша фирма

ВОТ ТАКИЕ КИНЕСКОПЫ

Стекло́нная колба, из кото́рой откачан воздух, экран с нанесенным на него люминофором, еще десяток-другой деталей можно насчитать в кинескопе. Далеко ему по сложности до полупроводниковой микросхемы с ее тысячами микроскопических элементов, даже в двигателе внутреннего сгорания автомобиля деталей больше. Но... с таким подсчетом, как оказалось, подходить нельзя.

По цехам московского завода «Хроматрон» меня сопровождал секретарь комитета комсомола Михаил Осипов. Технолог по образованию, сейчас на комсомольской работе. Первый же вопрос Михаила показал, что гид мне попался знающий.

— Сколько, по-вашему, здесь отверстий? — Михаил протянул мне прямоугольный стальной лист толщиной с лез-

вие бритвы и размером с экран кинескопа — цветоделительную маску.

В цветном кинескопе три электронные пушки. Каждая из них посылает тонкий электронный луч на экран, где нанесены точки красного, синего и зеленого люминофоров. Каждая пушка должна быть «пристреляна» по точкам только одного цвета. Как раз для того, чтобы они не промахивались, не попадали по чужим «мишеням», внутри кинескопа стоит маска — стальная сетка с отверстиями-направляющими. В какое бы отверстие ни попал луч любой пушки, напротив него обязательно окажется точка нужного цвета. Ясно, чем больше в маске отверстий, тем больше на экране точек, из которых складывается изображение, и, конечно, выше его качество. На испытательном стенде, мимо которого мы с Михаилом прошли на участок, где делают маски, работал новенький, только что с конвейера, кинескоп. Изображение было отличное! Сколько же отверстий может быть в маске, чтобы получить такую четкость?

— Десять тысяч,— отвечаю я, как говорится, с запасом.

— Шестьсот,— усмехается Михаил,— шестьсот тысяч.

Шестьсот тысяч отверстий, каждое из которых тоньше волоса, расположенных в строгом порядке! Чем удалось их сделать? Лазером?

— Наш завод выпускает за год семьсот пятьдесят тысяч кинескопов. Если простреливать каждую маску лазерным лучом всего по сто тысяч раз, мы не справились бы с планом и за десяток лет! На изготовле-

ние маски мы тратим всего несколько минут.

Стальная лента, разматываясь с огромного рулона, толчками уходит внутрь длинного, во всю стену цеха металлического шкафа. Похоже на то, как движется внутри фотоаппарата пленка. Эта ассоциация оказалась вполне уместной: внутри установки, как выяснилось, работает... своеобразная автоматическая фотолаборатория.

Первым делом на стальную ленту внутри установки наносится слой светочувствительного материала, она действительно становится фотопленкой. Затем на эту фотопленку мощная лампа проецирует негативное изображение эталонной, сверхточно изготовленной сетки. Засвеченные точки покрытия мгновенно затвердевают и накрепко прилипают к металлу. После промывки, которая удаляет незасвеченные участки фотослоя, автоматика протягивает ленту в узел электрохимического травления. Здесь электрический ток растворяет незащищенные участки металла; на их месте остаются крошечные отверстия. Наконец автомат смывает остатки фотоэмульсии и нарезает ленту на куски нужных размеров. Просто, надежно, быстро. Участок изготовления масок задает темп работы всего конвейера, движущегося с участка на участок, из цеха в цех. В одном цехе завода детали будущих кинескопов ползут на резиновой ленте транспортера, в другом — конвейер напоминает горный подъемник, на котором поднимаются или опускаются кинескопы. Есть на «Хроматроне» и роботы, осторожно передающие кинескопы с опе-

рации на операцию. А вдоль цеха, куда мы пошли вслед за только что изготовленными масками, двигались захваты-манипуляторы. Каждый надежно держал экран. Не кинескоп, каким мы привыкли его видеть, заглянув внутрь телевизора, а экран — стеклянную коробку высотой в несколько сантиметров, с выпуклым дном.

На наших глазах манипулятор подставил экран под кран, и из него вытекла тонкая струйка желтовато-зеленой жидкости — люминофор. Происходящее насторожило: кран — и сверхточное производство. А что, если капли не хватит или несколько лишних капель прольется в экран?

— Это абсолютно неважно, — поясняет Михаил, — главное, чтобы люминофор растекся по внутренней поверхности экрана ровным слоем.

Манипулятор тем временем вставил экран в центрифугу. Экран начал вращаться, и я увидел, как жидкость равномерно растеклась по внутренней поверхности ровной пленкой. В том, что она ровная, можно не сомневаться — центробежные силы используют даже для того, чтобы превратить жидкую

Размагничивание цветоделительной маски. С этой простой операции начинают главные, заключительные испытания кинескопов.



ртуть в зеркало для телескопов!

Ну а как же превратят ровный слой люминофора в шестьсот тысяч точек, в определенном порядке расположенных на экране? Как затем нанесут люминофор другого цвета, третьего?.. Всего на экране должно получиться 1 800 000 точек — втрое больше, чем отверстий в маске! Здесь, как я узнаю, тоже «работает» фотоспособ.

Порядок нанесения люминофора таков: сначала на поверх-

ность экрана с помощью центрифуги наносят ровный слой зеленого. Сквозь маску, которая сопровождает экран во время этой операции, на слой люминофора под определенным углом подают луч света. Прошедшие через отверстия в маске тоненькие лучики как бы приклеивают к стеклу экрана точки люминофора, а незасвеченный, лишний люминофор смывают. Так же наносят последовательно синий и красный люминофоры, с той лишь разницей, что свет для этого подают уже под другими углами, имитируя ход лучей электронных пушек во время работы...

Обратили внимание — свет подают на каждый экран через

Чтобы вакуум стал «чистым», в кинескопе распыляют вещество, частицы которого вылавливают молекулы воздуха после откачки.



свою маску? Может быть, лучше использовать эталон, как при производстве масок? Ведь как ни точно изготовлены маски, все же двух совершенно одинаковых не отыскать, и точки люминофора тоже, выходит, на экранах расположатся не так, как рассчитано.

— Верно, не так,— отвечает Михаил,— верно и то, что двух одинаковых масок не бывает. Глаз, конечно, не заметит, что отверстие сдвинуто на несколько микрон относительно заданной точки, но электронный луч из-за этого мог бы промахнуться, если бы мы наносили люминофор с помощью маски-эталона.

Представьте, что у пушки — не электронной, а настоящей — сбит прицел. Выстрел — промах, выстрел — промах. А что будет, если изменить положение мишени так, что ее «десятка» придется в место, куда летит снаряд? Ответ ясен — целясь, как и раньше, вы обязательно попадете в «десятку». Для электронной пушки мишень — точки люминофора, и если наносить их даже сквозь сбитый «прицел» — отверстие маски, можно быть уверенным: луч электронной пушки не промахнется.

С этим удалось разобраться, а дальше... Что бы вы сказали, увидев, как только что нарисованную картину замазывают черной краской? Картина конец. Но если слой люминофора покрыть непрозрачной алюминиевой пленкой, экран кинескопа светится гораздо ярче!

Алюминиевая пленка отражает видимый свет, словно зеркало, а частицы люминофора, как известно, светят во все сто-

роны сразу. Часть света проходит сквозь стекло экрана к зрителю, примерно столько же уходит в глубь кинескопа. Зеркальная пленка, нанесенная поверх люминофора, отражает этот свет, возвращает его зрителю. Не мешает ли пленка лучам электронной пушки попадать на люминофор? Да, мешает, но пленка эта очень тонка и для электронов в отличие от видимого света почти прозрачна. Так что даже с учетом потерь пленка-зеркало усиливает яркость свечения экрана почти вдвое!

— Обратили внимание на стекло экранов? — спрашивает Михаил.

Стекло прозрачное, тщательно отполированное... Но главное — в стекломассу добавлены барий, свинец, сурьма, стронций... Зачем так много всего?

Дело в том, что внутри кинескопа работают пучки электронов. Электроны, разогнавшись в электрическом поле кинескопа, ударяются о частицы люминофора. Часть их энергии при этом передается люминофору, заставляет его светиться. А остальная энергия, увы, переходит в рентгеновское излучение... Сила этого излучения, конечно, ничтожна, но ведь телевизор покупают, чтобы его смотреть не один раз в год. Как предохранить зрителя от лучей со стопроцентной гарантией? Лучшая защита от рентгена, как известно, свинцовая перегородка. Но экран телевизора из свинца не сделаешь. Решили попробовать добавить свинец в стекломассу. Получившееся стекло неплохо защищало от лучей, но вскоре потем-

нело, не выдержав многочасовой электронной «бомбардировки»...

Это был только первый шаг. Стекло сегодняшнего кинескопа благодаря своей сложной структуре не меняет свойств даже при облучении в мощном ускорителе, а сдерживает рентгеновские лучи не хуже, чем массивная свинцовая броня!

За каждым узлом кинескопа, за каждой его деталью — серьезный научный поиск, оригинальное решение. Например, после того, как нанесены люминофор и алюминиевая пленка, после того, как вставлена на специальных пружинах-распорках цветоделительная маска, экран нужно соединить с конусом. Сварить, оплавив края экрана и конуса? Нельзя — будут повреждены люминофор, маска. Склеить? После сборки из кинескопа откачивают воздух, создают в нем очень «чистый» вакуум. Воздух будет стараться проникнуть внутрь кинескопа, а клея, который смог бы выдержать его натиск, пока нет. Поэтому конус к экрану припаивают. Конечно, не оловом, как радиосхемы. Припой, которым пользуются на «Хроматроне», называется ситаллоцементом. Это не просто легкоплавкая стекловидная масса, хорошо герметизирующая кинескоп. Во время работы кинескоп нагревается, стекло экрана и конуса немного расширяется. Так вот, ситаллоцемент при нагреве расширяется так же, как стекло! За герметичность шва, спаянного ситаллоцементом, можно не волноваться. И все же качество шва тщательно проверяют.

Проверка, контроль обяза-

тельны на каждом участке. На «Хроматроне» контролируют, как сказано, качество шва, контролируют сборку оптической системы (так называют здесь узел с электронными пушками — тремя цилиндриками, в каждый из которых встроена нить накала, как в электронной лампе). Контролируют герметичность кинескопа после того, как оптическая система заварена в его горловине. Главный участок контроля — испытательный стенд.

Работа на стенде выглядит простой. Испытатель вставляет кинескоп в стенд со множеством регуляторов на панели. Затем несколько движений большим магнитом перед экраном — размагничена маска, повороты ручек... На экране вспыхивает многоцветная испытательная таблица. Снова быстрые умелые движения — меняются контрастность, яркость, цвета сменяют друг друга...

Это заключительная операция, и на ней станут явными все недостатки, все ошибки, которых не заметили ранее. После этого испытания кинескоп со штампом «годен» в паспорте отправится на телевизионный завод. А весь процесс изготовления кинескопа, как подсчитали специалисты завода, состоит из шести тысяч операций!

Вот такие эти кинескопы — десяток деталей и шесть тысяч операций. Цель каждой из них одна — качество.

А. ФИН, инженер

Фото В. БЕЛОВА



ВБЛИЗИ НЕЙТРОННОЙ ЗВЕЗДЫ

Мы все многим обязаны порядку, царящему в природе и познанному наукой. Например, благодаря естественному разделению веществ на металлы, полупроводники и диэлектрики в наш быт прочно вошло электричество. В наши квартиры оно приходит по металлическим проводам. Изоляторы, сделан-

ные из диэлектрика, позволяют его удобно и безопасно использовать. А полупроводники — основа миниатюрных, питаемых электроэнергией радиоприемников, магнитофонов, множества других полезных устройств...

Казалось бы, всем хорош такой порядок вещей, и навер-

няка еще далеко не все потенциальные возможности земной природы, подчиняющейся этому порядку, открыты и использованы.

Но сегодня инженеров и конструкторов уже далеко не всегда устраивают вещества и материалы с обычными, земными свойствами. Их манят необыкновенные возможности космической технологии материалов, один за другим идут на орбитальных станциях технологические эксперименты. На гигантских прессах, развивающих давление в десятки тысяч атмосфер (такое давление, возможно, существует на глубине сотен километров, вблизи земного ядра!), рождаются искусственные алмазы и другие уникальные материалы. Преобразует земные материалы и жар из плазмотронов, и поистине космический холод, создаваемый, например, для новых электрогенераторов.

Исследователи идут дальше. Что будет с земным веществом, если поместить его в сверхсильное магнитное поле? Останется ли металл металлом, а полупроводник полупроводником при напряженности в сотни тысяч, в миллионы эрстед? Какие новые свойства приобретут земные материалы в таких условиях?

Теоретики рассчитали: чтобы ответить на эти вопросы, надо совершить путешествие в окрестности... нейтронной звезды. (Напомним, нейтронная звезда — чрезвычайно плотное космическое тело, превосходящее по массе во много раз наше Солнце, но имеющее диаметр всего лишь в несколько десятков километров. Она представ-

ляет собой как бы гигантское атомное ядро, состоящее из одних нейтронов.) Разумеется, предприятие это, по крайней мере сегодня, совершенно немислимое. Потому хотя бы, что до ближайшей нейтронной звезды миллионы световых лет...

И все-таки путешествие в неведомый мир состоялось. Группе советских физиков под руководством профессора МГУ Н. Б. Брандта не понадобился для этого космический корабль.

Как это было? Что увидели исследователи, воссоздав с помощью техники неземные условия? Ученым, разумеется, необходим был какой-то ориентир, хотя бы общие представления о том, что может встретиться в ходе поиска, к чему он может привести. Поэтому вначале и мы попробуем понять: чем прельщало физиков именно сверхсильное магнитное поле и что оно может сделать с земным веществом?

Вспомним, что известно нам, скажем, о металлах. Металлы — это вещества с высокой прочностью, ковкостью, электропроводностью, металлическим блеском. По металлическому блеску, как сказано в школьном учебнике химии, мы узнаем металлы и их сплавы среди других веществ. Но, например, чистый кремний по своим свойствам типичный полупроводник, а на вид — серебристый металл. Он же при температуре ниже комнатной — неплохой изолятор. Как же понять, что есть что?

Четкий ответ на этот вопрос дает так называемая зонная теория твердых тел. Разъясняя ее положения, профессор Н. Б. Брандт сказал, что «в твердом теле электроны живут в

своеобразном слоеном пироге — зонах». Давайте воспользуемся пространственной наглядностью этого сравнения.

Итак, зона — это своеобразный слоеный пирог, начинкой которого служат электроны. Но, когда хозяйка печет настоящий пирог, она может в принципе уложить слои начинки в любом порядке. С укладкой же электронов не может быть ни малейшего произвола: в каком слое место тому или иному электрону, однозначно зависит от величины его энергии. Поэтому слои в зоне называют энергетическими уровнями. Еще — слои начинки в пироге можно сделать толще и тоньше. Вместимость же каждого слоя-уровня, каждого пирога-зоны строго ограничена. Число энергетических зон, окружающих атомное ядро, у атомов разных веществ различно. Для нас особенно важны две верхние, наиболее удаленные от ядра зоны. Самая верхняя обыкновенно заполнена электронами не полностью или совсем пуста. Ее называют зоной проводимости. Следующая за ней — валентная зона, она всегда полностью упакована электронами.

Теперь самый главный вывод зонной теории: от того, насколько труден или легкий переход электронов из валентной зоны в зону проводимости, зависит тип вещества. В данном случае «труден или легкий» означает: сколько энергии надо затратить на этот переход.

У металлов такое направленное перемещение требует совсем немного — надо всего лишь подвести электрическое напряжение. Поэтому металлы и обладают высокой электропроводностью. Ведь, как известно из школьного курса физики, ток в металлах как раз и обусловлен движением электронов.

С полупроводниками и диэлектриками дело обстоит иначе. У них зону проводимости и валентную зону разделяет так называемая энергетическая щель. Образно говоря, это обстоятельство ставит электроны в ситуацию туриста, оказавшегося у края глубокого рва. Естественно, успех в обоих случаях зависит от ширины рва — для туриста, или энергетической щели — для электрона. Так вот, в полупроводниках она все же преодолима, хотя, кроме электрического напряжения, часто бывает необходимо сообщать электронам дополнительную энергию, например, в виде тепла или света. В диэлектриках же энергетическая щель представляет для электронов непреодолимую пропасть. (Понятно, что речь идет пока о материалах, находящихся в нормальных, обычных условиях.)

Итак, мы знаем, как с помощью зонной теории определить тип вещества. А что на языке этой теории означает



«изменить его»? Теперь и на этот вопрос можно точно ответить: раз тип вещества зависит от наличия и ширины энергетической щели, следовательно, для кардинального изменения свойств вещества надо научиться устранять, порождать энергетическую щель, управлять ее величиной. Тогда, скажем, металл можно превратить в полупроводник, а изолятор сделать металлом. Теоретики высказали идею: достичь этого в принципе можно с помощью сверхсильного магнитного поля. Ожидалось, что оно может оказаться способным как бы притягивать зоны друг к другу, сокращать, уничтожать энергетическую щель между ними. Больше того, теория не отвергала даже возможность соединения зон как бы внахлест, когда одна частично перекрывает другую.

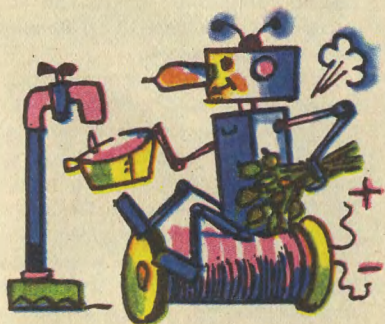
Эксперименты проводились на установке, которая создавала абсолютно рекордное по напряженности магнитное поле — до 600 тысяч эрстед! Такого сверхмагнита не было больше нигде в мире. Но и его магнитных сил оказалось недоста-

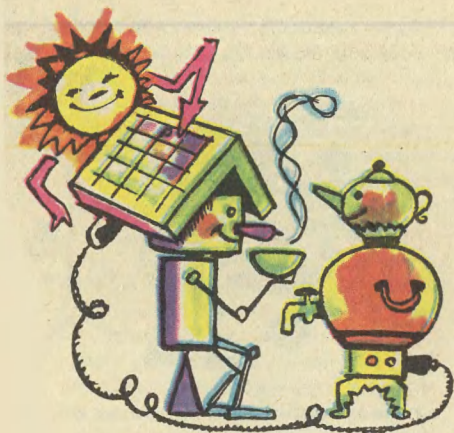


точно, чтобы стягивать зоны, облегчить прыжки для «туристов-электронов». Выяснилось, что этому, в частности, мешают электрические поля чужеродных атомов. Поэтому для экспериментов стали специально выращивать монокристаллы с практически идеальной структурой, без малейших посторонних примесей. Однако даже этого было недостаточно. Надо было найти те вещества, которые бы лучше подчинялись действию магнитного поля. Теоретики подсказывали: попробуйте исследовать так называемые полуметаллы — вещества эти согласно расчету раз в сто чувствительнее к действию магнитного поля, чем, скажем, металлы. Иными словами, сверхмагнит как бы усиливался еще в сто раз!

Для исследований выбрали сплав висмута с сурьмой. Наконец в установке потребовалось создавать поистине космический мороз — температуру, близкую к абсолютному нулю, поскольку в этом случае падает сопротивление перемещению электронов.

Вот так и сложились в эксперименте условия, которые су-





ществуют согласно предположениям астрофизиков где-то в окрестностях нейтронных звезд.

Это необычное путешествие к нейтронной звезде длилось восемь земных лет. Нужно было построить сверхмощные магниты, аппаратуру для изготовления сверхчистых монокристаллов разных веществ и освоить технологию их выращивания, продумать и сделать систему охлаждения испытуемых образцов, придумать методы и сконструировать приборы для измерения свойств материалов при сверхнизких температурах... Восемь лет непрерывных поисков, экспериментов — очень тонких, на пределе технических возможностей.

Зато и результаты, как оказалось, стоили этого громадного труда. Действие магнитного поля стало подобным взмаху волшебной палочки: включили поле — металл, выключили — опять диэлектрик. То есть теперь можно было уничтожать и восстанавливать

энергетическую щель, изменять ее величину. Еще ученые выявили такие условия превращения — силу поля и температуру, — когда зона проводимости с ювелирной точностью стыкуется с валентной, иными словами, когда поле, уничтожая энергетическую щель, соединяет зоны не внахлест, а встык. В этом случае материалы начинают вести себя совершенно незнакомым образом. Например, у них резко падает электрическое сопротивление. Они становятся почти сверхпроводниками! Наука подобного состояния вещества не знала. Пришлось придумывать ему название — бесщелевое состояние.

Если первые удачные опыты получались только на сплавах висмута с сурьмой, то затем удалось исследовать целую гамму веществ: в основной сплав стали вводить теллур, селен, свинец, олово, потом изучались теллуриды кадмия, свинца, олова, ртути...

В экспериментах было обнаружено еще одно удивительное явление. При определенной комбинации магнитного и температурного воздействия у веществ резко возрастала теплопроводность. Они становились сверхтеплопроводниками! Это также впервые открытое состояние вещества было названо экситонной фазой.

А теперь давайте посмотрим, какие открываются возможности перед практикой. Физики научились управлять состоянием вещества, управлять извне, бесконтактно — магнитным полем. Причем «переключение» происходит всего за миллиардные доли секунды! Это позволит, например, создавать мгно-

венно действующие электронные коммутаторы в сложнейших схемах приборов.

Найденные учеными вещества, особенно чувствительные к действию магнитного поля, обладают также отличными термоэлектрическими и термомагнитными свойствами. Так что, возможно, в недалеком будущем в наших квартирах будут стоять холодильники, в которых вместо громоздких, рычащих компрессоров будет бесшумно трудиться практически вечный и экономичный стерженек бесщелевого монокристалла.

И еще. Теперь ученым хорошо известно, что ширина энергетической щели определяет рабочую разность потенциалов электронных приборов. В мощных вакуумных приборах это десятки киловольт, в полупроводниковых — вольты. А вот бесщелевые приборы могут работать при сколь угодно малом напряжении! Скажем, уже есть диоды, которые могут работать от обычной, имеющейся в школьном кабинете физики термопары, которая дает разность потенциалов порядка тысячных долей вольта. Кроме

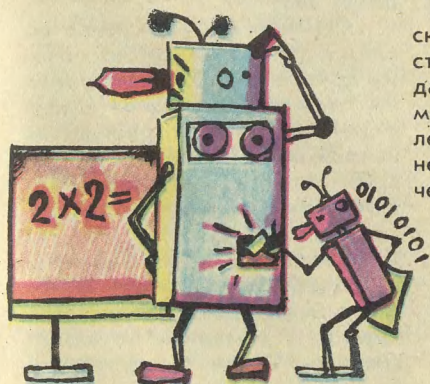
того, как мы уже говорили, в бесщелевом состоянии вещество лучше проводит ток, а следовательно, электрический сигнал в нем распространяется скорее. От этого во многом зависит быстродействие полупроводниковых устройств. И может быть, с внедрением бесщелевых элементов ЭВМ начнут «думать» быстрее, чем сегодня.

Итак, связь, навигация, радиолокация, астрономия, оптическая электроника, энергетика, вычислительная техника, холодильная техника... Трудно дать сегодня полный перечень областей науки и практики, где очевидна польза открытий, сделанных «в окрестности нейтронной звезды». В 1982 году Н. Б. Брандту вместе с группой московских, ленинградских и свердловских физиков, также участвовавших в работе, была присуждена Государственная премия СССР.

И еще один урок: для самых дальних научных экспедиций ничуть не хуже самых могучих ракетных двигателей служат научная дерзость, изобретательность, помноженные на целеустремленность и большой труд.

Да, мы вроде совсем забыли сказать о практической ценности открытия экситонов. Пока даже сами исследователи не могут сказать ничего определенного. Путешествие в мир неведомого далеко не закончено...

С. СЕМЕНОВ,
кандидат физико-математических наук



Рисунки **Г. АЛЕКСЕЕВА**
и **Г. КОВАНОВА**

ТОЛЬКО ОТБОРНЫЙ!



...Этот упрямый «объект» не поддавался ни звуковым, ни радиоволнам. Его просвечивали рентгеновскими и гамма-лучами. И тоже безуспешно.

Впрочем, ни Ахмет Андержанов, ни Алексей Башилов, ни Виктор Старовойтов на легкий успех не рассчитывали. Трое молодых ученых, выпускники и аспиранты Московского института инженеров сельскохо-

зяйственного производства имени В. П. Горячкина, понимали: если бы было просто, автомат-сортировщик клубней картофеля сделали бы раньше, до них.

Сортировка картофеля — проблема давняя: сортировщики вручную отделяли клубни от камней и комьев земли, внимательно осматривали, отыскивая повреждения или пятна гнили. И все равно в хранилища, в магазины попадали нездоровые картофелины — даже самый опытный, внимательный сортировщик не может отыскать следы болезни, если она скрыта внутри клубня. Рано или поздно болезнь выходит наружу, и тогда каждый больной клубень, попавший в хранилище, может заразить несколько здоровых.

Молодые ученые поставили цель: научиться распознавать болезнь заранее, создать автомат, который сортировал бы картофель быстрее и надежнее, чем человек. Понятно, к трудностям были готовы. И с ними исследователи столкнулись, как только начали поиск возможностей заглянуть внутрь картофелины, разумеется, не разрезая ее.

...Сортировать картофель по цвету? Да, цветом клубни похожи друг на друга, но комья земли, камни, имеющие самые различные оттенки, иногда так похожи на картофель, что не сразу отличишь. Прозондировать картофелины ультразвуком?

В экспериментах специальные приборы улавливали звуковые волны, прошедшие сквозь клубни, и измеряли их интенсивность. Отличить картофели-

ну, скажем, от камня удавалось со стопроцентной надежностью, но сквозь больные клубни звук проходил так же легко, как сквозь здоровые. Отличить их друг от друга с помощью ультразвука не удалось...

Пробовали, как уже сказано, применить радиоволны, рентгеновские и гамма-лучи. Все эти виды излучения проникали сквозь клубни чересчур легко, не «спотыкались» о заболевшие места. Тогда и пришла мысль подобрать такое излучение, чтобы оно проникало внутрь клубня не так глубоко, как, скажем, рентгеновские лучи, но и не отражалось целиком от поверхности, как видимый свет.

Таким излучением оказался инфракрасный свет. Он проникал под кожу на два-три миллиметра и частично отражался обратно. По количеству отраженного света и решили выяснить, каково состояние картофеля. И здесь исследователей ждал неожиданный результат.

Длину волны инфракрасного света плавно меняли, приближаясь к видимому диапазону, и, подойдя к отметке «один микрон», вдруг заметили, что свет поглощается гораздо сильнее, чем на других волнах. На гладкой кривой, характеризующей зависимость поглощения света от длины волны, образовался резкий провал, которого не было на других частотах. И самое важное — этот провал характеристики обнаруживали только у здоровых клубней!

Эксперименты повторяли много раз. Результат был одним. Исследователь на то и ис-

**Работы
лауреатов
премии
Ленинского
комсомола**



следователь, чтобы не только обнаружить явление, но и раз-обратиться в его сути. Поэтому, прежде чем приступить к конструированию автомата, который использовал бы для своей работы обнаруженную закономерность, ученые решили раз-обратиться, чем она вызвана. Если бы исследовали не картофелину, а резонансный контур, все было бы ясно (кстати, все трое ученых закончили институт по специальностям, связанным с электроникой, физикой), но откуда взяться резонансу в клубне?!

И все же резонанс был! Хотя в клетке картофеля много воды — почти 90%, эта вода химически связана, и клетка очень упруга, скажем, как крошечный мячик, надутый воздухом. У поврежденной клетки вода химически не связана с тканями и резонанс невозможен, как у того же мячика, если налить в него воды. Это установили точно, и все же оставались сомнения в том, что у всех картофелин резонанс происходит на одной и той же длине волны.

Вскоре в институт стали при-

ходить посылки с картофелем из разных концов страны, из-за рубежа. Более ста различных сортов картофеля исследовали молодые специалисты. Все откликнулись на инфракрасный свет одинаково! Теперь можно было начинать разработку установки, которая надежно и быстро сортировала бы картофель без участия человека.

Быстро... На лабораторные исследования каждого клубня приходилось тратить несколько минут. От установки, сортирующей клубни с такой скоростью, понятно, толку было бы немного. Как ускорить процесс?

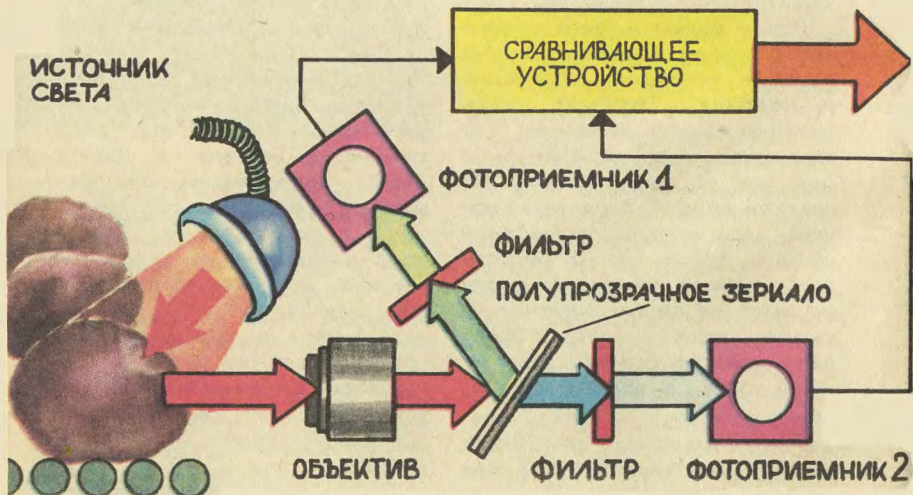
Лабораторный прибор плавно менял частоту инфракрасного света. А нужно ли это в установке? Может быть, чтобы «нащупать» резонанс, взять всего две частоты? Одну, которая попадает точно в провал характеристики, а другую пониже?

Если на первой частоте отражение клубня меньше, чем на второй,— резонанс есть, и клубень здоров. Если же, наоборот, на первой больше,— значит, клубень большой, или же под измерительным объективом камень, ком земли...

Это решение обсуждали втроем. Приняли единогласно и в дальнейшем так и работали вместе, обсуждая каждое предложение. Такой стиль работы пошел на пользу. Например, вместе решили, что свет с двумя длинами волн удобнее получить от... одной лампы, причем от самой обыкновенной лампы накаливания!

Лампа накаливания, как известно, обладает очень широким спектром — от инфракрасного до ультрафиолетового. Есть в нем и свет с нужными длинами волн. Лампой накаливания осветили транспортер, по которому шел поток картофеля, и нацелили на него объектив с устройством, разделяющим свет на два канала с филь-

Блок-схема «зрения» автомата.



рами, пропускающими свет с нужными длинами волн.

Вместе придумали, как сделать клубни со всех сторон. Для этого привычную резиновую ленту транспортера заменили металлическими валками, установленными с зазором. Вращаясь, валки заставляют клубни не только двигаться под объектив, измеряющий количество отраженного света, но и вынуждают их непрерывно вращаться во время движения, поворачиваться к объективу то одним боком, то другим.

Вместе решили снабдить объектив телевизионной разверткой, чтобы он построчно, как в телевизоре, мог обследовать клубни, отыскивая на них даже крошечные пятна гнили.

Вместе сконструировали механизм, который отбрасывает из потока картофеля большие клубни, чтобы использовать их потом для технических нужд...

Построенная молодыми учеными установка за один только час успевает обследовать восемь тонн картофеля, пропускает только отборный! Она заменяет восемь человек, причем может без усталости работать круглые сутки!

За создание автомата-сортировщика трое молодых ученых удостоены премии Ленинского комсомола за 1983 год. И теперь они вместе работают над новым автоматом. Как показывают последние исследования, разработанный способ сортировки клубней подходит и для других овощей.

А. МАТВЕЕВ, инженер



ИНФОРМАЦИЯ

ЛАЗЕР НАД ТАЙГОЙ.
Недавно над таежными районами Сибири стал появляться не совсем обычный самолет. На нем специалисты из НИИ лесного хозяйства испытывали новый лазер, причем в совершенно новой для этого прибора профессии. Самолет, оснащенный квантовым генератором, летал над лесом, как бы прочесывая его. Лазер при этом, словно



эхолот судна, исследующего ландшафт морского дна, направлен вниз. Время прохождения луча в обе стороны — к земле и обратно — автоматически записывается на магнитной ленте. Параметры отраженного луча зависят от высоты лесов, проплывающих под крылом самолета, от густоты лесного массива. После расшифровки магнитной ленты на ЭВМ специалисты получают своеобразную карту высоты и плотности лесных массивов. Всего за несколько дней таким образом можно получить эти важные сведения о лесах, расположенных на многих сотнях квадратных километров.

ВСЕГО ОДИН ДЕНЬ...

«Переправа, переправа! Берег левый, берег правый...» — строчки Твардовского приходят на память сразу, как только речь заходит о саперах, об инженерных войсках, старейших из всех специальных войск нашей армии. И действительно, задача номер один, всегда стоявшая перед саперами, — обеспечение форсирования водных преград, наведение мостов и устройство паромных переправ.

Еще накануне из-за ограды доносились отрывистые слова команд, деловитое урчание моторов. А сегодня — тишина... И хотя у ворот с красной звездочкой по-прежнему стоял часовой, вездесущие мальчишки уже знали: «Наши опять на учения ушли...»

Действительно, перед расцветом инженерно-саперный батальон был поднят по сигналу «сбор». Буквально через минуту послышался топот сапог. Двери казармы распахнулись и уже не закрывались до той самой поры, пока наружу не выбежал последний солдат.

Воины бежали по окантованным белеными камнями дорожкам, а навстречу им уже доносилось урчание прогреваемых моторов. И вот распахнуты ворота боксов, машины одна за другой выезжали за территорию городка. А навстречу им, словно бы тоже поднятое по сигналу, вставало солнце.

Полковник посмотрел на часы:

— Молодцы! Собрались на две минуты быстрее нормы, — сказал он. — Впрочем, посмотрим, как дальше действовать будут...

Техники сегодня в инженерных войсках много. Современный сапер пешком не ходит, топор в его руках тоже редко увидишь. В основном приходится управлять многочисленными механизмами. И когда наша машина стала обгонять колонну на марше, какой техники мы только не увидели!..

Вот машина разграждения — тот же танк, только спереди к нему прицеплен бульдозерный нож, сзади — зубья-крюки, чтобы было чем зацепить и растаскивать проволочные заграждения; а сверху еще и механическая рука с клешней — в случае надобности она может быстро разобрать любой завал на дороге. А вот грузовики со стеллажами вместо кузовов — это установки для автоматического минирования. Следом движется реактивная установка

для разминирования... Проехали мы и мимо каравана тягачей и грузовиков, несших на своих плечах готовые секции моста, самоходные лодки-понтонны... И наконец, впереди всех ехали немного диковинные — то ли машины, то ли катера — плавающие автомобили. Им первым положено выйти к водной преграде, разведать ее берега и дно.

Вскоре механики-водители из донесений разведки уже знали: берег у водной преграды топкий — глина. На таком грунте немудрено и застрять. Значит, нужно немного приспустить скаты, чтобы обеспечить лучшее сцепление колес с почвой. Так и было сделано.

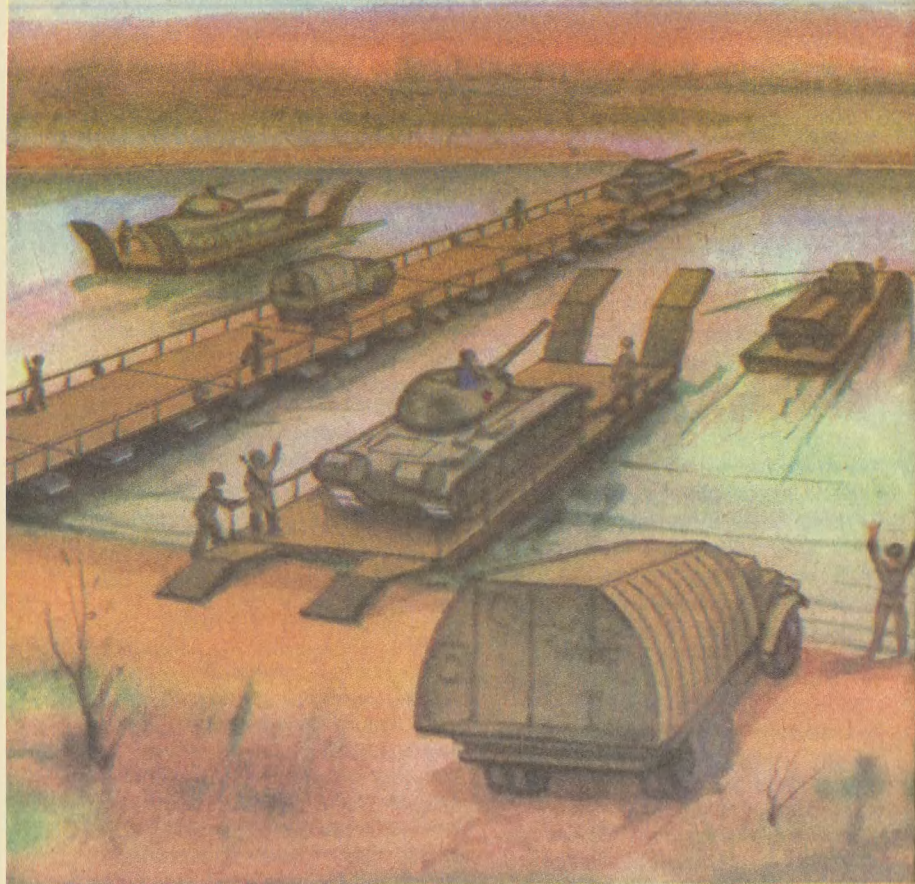
И вот развернутый строй машин съехал к самой воде. Завизжали лебедки. Огромные стальные «бутоны» понтонов катятся по роликам, шлепаются на воду и тут же раскрывают свои «лепестки». Сравнение, быть может, покажется надуманным: громоздкая стальная громада — и вдруг сравнивается с цветком. Но поглядеть со стороны — действительно похоже. Автомобиль задним ходом заезжает в воду, сбрасывает понтон, и тот автоматически раскрывается, переходит из транспортного положения в боевое. Такой понтон может принять на борт боевую машину пехоты, танк или артиллерийскую самоходную установку и сам, своим ходом перевезти технику на другой берег. А на обратном пути он швартуется борт о борт с другими, образуя цепочку от берега до берега — понтонный мост.

Понтонны, береговые секции, щиты настила, необходимые для того, чтобы боевая техника не застревала в прибрежной грязи, могла быстро въехать на мост и съехать с него, — все это вместе называется понтонным парком.

Понтонные мосты — не единственная разновидность мостов, которую умеют возводить современные саперы. На вооружении инженерных войск есть еще несколько типов мостоукладчиков. Наиболее распространенные среди них — машины на базе среднего танка. Подойдя к берегу неширокой реки или к краю оврага, водитель включает гидравлический привод, и складной мост раздвигается по горизонтали примерно так же, как выдвигаются одна за другой секции пожарной лестницы.

— Вот это техника! — сказал я полковнику. — А то вот, помню, лет двадцать пять назад где-то здесь, в этих местах, саперы строили деревянный мост. Так самой мощной «техникой» в то время, почитай, был конь-тяжеловоз. Мы еще спорили с мальчишками, может ли такая лошадь перетянуть машину-полуполторку. А вот прошло время, от того деревянного моста уж, верно, и трухи не разыщешь, и тяжеловозов нет в помине... Все нынче другое. И правильно: новое всегда приходит на смену старому...

— Зря вы так, — неожиданно для меня не согласился с таким суждением собеседник. — Зачем отметать полезное? И лошадям еще в армии работа найдется, и деревянные мосты саперы как начали строить еще



при Александре Македонском, так и до сих пор строят. Конструкции-то таких мостов отработывались веками, для строительства нужны простые инструменты — топор да пила, материал — бревна — тоже почти всегда есть под рукой. Умело построенный деревянный мост может и танки выдержать. А что недолговечный он, так на войне, бывает, и сталь недолго живет...

...Пока мы разговаривали, мост рос прямо на глазах, и через некоторое время по нему один за другим пошли на тот берег грузовики. Последними тронулись в путь мы.

Вот и другой берег. По соседству с машинами застыли в строю воины. Командир батальона докладывает проверяющему о выполнении боевой задачи.



— Разрешите получить замечания, товарищ полковник.

— Замечаний нет,— сказал проверяющий и повернулся к строю: — От лица службы объявляю вам благодарность.

В ответ на одном выдохе доносится дружное:

— Служим Советскому Союзу!..

...В городок они вернулись поздно ночью. Все в округе

спали. Но наутро вездесущие мальчишки уже знали: «Наши вернулись...»

С. НИКОЛАЕВ,
наш спец. корр.
Северо-Кавказский
военный округ

Рисунки **Е. ОРЛОВА**

ГУСЕНИЧНЫЙ САМОХОДНЫЙ ПАРОМ

Когда слышишь слово «паром», невольно представляешь себе мирную картину: деревянная баржа уютит реку поперек туда-сюда, перевоза автомашины, телеги, людей... Однако паром находит применение и в военном деле.

Напомним, любая водная преграда — серьезное препятствие для войск. Если на пути движения небольшая речка, то здесь и вопроса нет: будет разведан брод, по которому пойдут и техника и люди. А если река широкая и глубина большая — такое препятствие не объедешь. И мост не всегда можно навести. Вот тогда-то и может быть организована паромная переправа. А в качестве переправочного средства используется ГСП — гусеничный самоходный паром. Прежде всего он используется для переправы тяжелой боевой техники — танков и самоходных артиллерийских установок. И это совершенно оправдано — паром может «взять» на себя 52 т груза.

Паром состоит из двух полупаромов — правого и левого. Каждый полупаром — это гусеничный транспортер, несущий на себе лодку. Он способен самостоятельно передвигаться как по суше, так и по воде.

На полупароме установлен двигатель в 240 л. с. Столь мощ-

ная силовая установка, совершенная ходовая часть позволяют полупарому массой 17 т двигаться по грунтовым дорогам со средней скоростью 16—18 км/ч, а по шоссе развивать и 40 км/ч. Для военной техники столь специфического назначения, да еще гусеничной, это вполне приемлемая скорость.

Кроме гусеничного движителя, у полупарома есть и винтовые движители. Их два, они обеспечивают движение на плаву. Конструкция их проста и надежна. В кормовой части корпуса полупарома расположены два тоннеля, в которых и размещены гребные винты. Отбрасывая «порции» воды назад, они создают тяговое усилие, направленное в сторону движения полупарома. Скорость движения на плаву более 10 км/ч.

Уверенно движется машина и по пересеченной местности, бездорожью, одолевая крутые подъемы, спуски и косогоры. Может она преодолеть и ров шириной до 2,5 м, и вертикальную стенку высотой 0,65 м.

Конструктивно корпус ведущей машины полупарома делится на три отделения: управления, силовое и кормовое.

Отделение управления находится в носовой части корпуса. В нем размещены сиденья эки-

пажа, приводы управления, аккумуляторные батареи, радиостанция, приборы контроля и управления... Экипаж 3 человека: командир полупарома, механик-водитель и помощник механика-водителя. Силовое отделение находится в средней части корпуса. В нем размещен двигатель, а также механизмы и агрегаты силовой установки. Большую часть кормового отделения занимают топливные баки, водяной и масляный радиаторы.

В походном положении сверху на корпусе ведущей машины вверху днищем укреплена лодка. Если поставить рядом правый и левый полупаромы, то можно убедиться, что их лодки невзаимозаменяемые и отличаются симметричным расположением проезжих частей. При разворачивании парома лодка правого полупарома поворачивается на шарнирах, раскрывается вправо, а лодка левого — влево.

Забегим немного вперед и представим, что паромная переправа уже организована и ГСП несет танк к противоположному берегу. И вдруг — снаряд! Ведь его осколки очень даже просто пробьют тонкий стальной лист, из которого сделана лодка. Что тогда — конец переправе?.. Конструкторы должны были предусмотреть такую ситуацию. И в конце концов нашли интересное техническое решение, которое сделало лодку непотопляемой. Внутренний объем лодки заполнен полистирольным пенопластом. Так что даже после пробоины лодка не пойдет на дно — ее будет «выталкивать» пенопласт.

Теперь об аппаратах. Это фермы, предназначенные для погрузки или разгрузки танков и самоходных установок. На каждом полупароме закреплены две аппарели, соединенные тросом. Это сделано для того, чтобы открывались они одновременно. Соединение их с лодкой — тоже шарнирное.

...Но вот полупаромы вышли своим ходом в указанный район, готовы к дальнейшим действиям. Как организовать переправу?

Необходимо прежде всего учесть условия местности на берегу, скорость течения реки и направление ветра. В зависимости от этого полупаромы могут входить в воду одновременно или один за другим, выше или непосредственно у выбранного пункта погрузки танков.

Все операции по стыковке полупаромов в паром и переправе танков и самоходных установок выполняются расчетом в составе шести человек. Этот расчет составляют экипажи полупаромов. При этом обязанности распределяются следующим образом: командир правого полупарома становится командиром парома, а левого — помощником командира парома; механики-водители выполняют свои прямые обязанности, на обоих помощников механиков-водителей возлагаются функции понтонов.

Итак, все готово для наведения паромной переправы. Командир подает команду «На воду!». С этого момента начинается работа. Если определено, что полупаромы будут входить в воду один за другим, то первым начинает движение

МАСТЕРА НА ВСЕ ВРЕМЕНА

Упоминание об отрядах «мостников», набираемых русскими князьями из городских ремесленников и деревенских умельцев, встречается в летописях еще IX—X веков. Эти отряды в случае надобности быстро возводили через реки свайные мосты или сооружали прочные, вместительные плоты.

Петр I учредил специальные подразделения регулярной армии, занимавшиеся исключительно возведением полевых укреплений и наведением переправ. Тогда же и были созданы штатные, то есть сборно-разборные понтонные мосты, которые саперы могли возить с собой. Основой их слу-

жили несколько медных бочек-понтонов, на которые и укладывался деревянный настил.

Военный инженер А. Немой в конце XVIII века разработал оригинальный вариант лодки-понтона, которая принимала на борт около 6 т груза при собственной массе 230 кг. Понтонный парк русского инженера оказался настолько удачным, что он состоял на вооружении российской армии до 1910 года.

В годы первой мировой войны русские саперы первыми в мире получили в свое распоряжение разборный парк, оснащенный са-

левый полупаром. После всплытия он разворачивается против течения и работой винтов удерживается на месте. Правый полупаром подходит к нему левым бортом для стыкования.

Раздается команда «Стыковка!». Расчет приводит в действие стыковочные устройства — полупаромы сближаются и стягиваются. Помощник командира парома контролирует выполнение операций; убедившись в их правильности, докладывает: «Готов!»

Тогда командир парома подает команду «Раскрываться!». Механики-водители включают

в работу винты и гидронасосы и раскрывают лодки, переводят их из походного в рабочее положение.

Полупаромы состыкованы, лодки раскрыты. В результате образовалась единая техническая единица — паром. Развернувшись против течения, он подходит к месту погрузки.

Вот теперь самое время поговорить о его тактико-технических показателях. Длина парома — 12 м, ширина — 12,63 м. Ширина проезжей части — 3540 мм. И обязательно должна приниматься во внимание осадка парома. Под нагрузкой она

моходными металлическими понтонами. В других армиях подобные конструкции появились лишь к началу второй мировой войны.

После окончания гражданской войны советские военные инженеры спроектировали понтонный парк, состоящий из надувных лодок А-2. Эти лодки могли использоваться как порознь, перевоза войска на тот берег, так и все вместе, в составе понтонного парка. В этом случае их соединяли тросами и накладывали сверху настил. Получался понтонный мост от берега до берега.

В 1934 году в войсках появился понтонный тяжелый парк Н2П, специально предназначенный для переброски с берега на берег танков, бронемашин и другой тяжелой техники.

В декабре 1942 года красноармейцы понтонно-мостового ба-

тальона, которым командовал майор А. Тихонов, построили 240-метровый мост через Дон всего за 19 часов!

В послевоенные годы на вооружении инженерных войск Советской Армии появилась еще более совершенная, мощная техника. Части, оснащенные ею, с успехом участвуют в крупных учениях, оказывают немалую помощь и мирным жителям. Так, военными мостостроителями построено несколько мостов на одной из важнейших строек нашего времени — Байкало-Амурской магистрали.

Сапа (от французского слова «sape») — так назывался окоп, который одновременно был ходом сообщения и служил для сближения с противником при осаде крепости. Отсюда и пошла выражения: «тихой сапой», «сапные работы»... Ну а саперами, понятно, называли тех людей, которые рыли сапы.

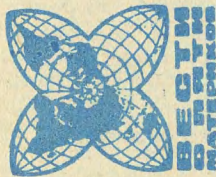
составляет 1540 мм. Максимальная скорость движения парома с грузом — 6—8 км/ч.

Командир парома руководит и погрузкой танка. Механик-водитель танка обязан точно выполнять все его сигналы. Танк пойдет по аппаратам и встанет на проезжую часть парома обязательно с каким-то отклонением от ее центра. Идеальной центровки добиться невозможно. Так вот, допустимое смещение на пароме 52-тонной нагрузки составляет 150 мм в любую сторону от центра проезжей части. Иначе появится крен, возможно и

опрокидывание парома. Вот почему так жестки требования к совместной работе командира парома и механика-водителя танка.

Паромная переправа может функционировать и днем и ночью. В темное время суток участок переправы обозначается сигнальными фонарями. Подсвечиваются также аппараты. Механики-водители танков пользуются при погрузке приборами ночного видения.

В. КНЯЗЬКОВ,
полковник-инженер



САМОПРИКЛЕИВАЮЩИЕСЯ ВИНТЫ начали выпускать на одной из фабрик ФРГ. Примерно на одну треть нижней части резьбы вместе с маслом наносятся полимерные мини-капсулы с синтетическим клеем. При заворачивании эти капсулы разрушаются, клей обволакивает металл и затвердевает. Такие болты и винты уже не выворачиваются сами, прочно держатся даже при сильной вибрации.

Как их вывернуть в случае крайней необходимости

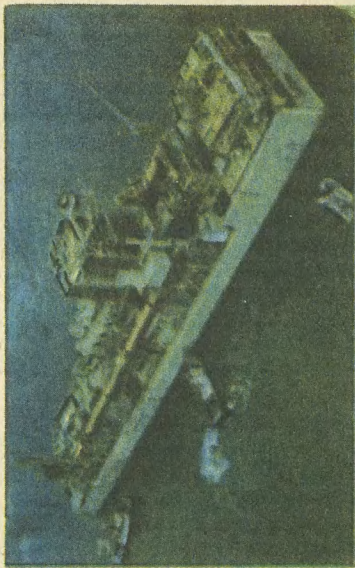
сти! Отверткой, только с большим усилием, чем обычно.

АВТОМОБИЛЬНЫЙ МОТОР, РАБОТАЮЩИЙ НА УГЛЕ, разработали американские специалисты. Они присоединили к газовой турбине устройство, нагревающее угольную пыль. Мелко размолотый уголь подается из бункера закрытым конвейером. Поток сжатого воздуха подхватывает частицы топлива и вносит в камеру сгорания. Уголь воспламеняется, и продукты сгорания приносят в действие турбину. Испытан опытный образец такого двигателя.

ФАБРИКА ПЛЫВЕТ ПО АМАЗОНКЕ. И не только плывет, но и попутно производит 750 тонн целлюлозы в день. Почему вариант такой мобильный вариант! Срубленные дере-

вья порой проделывают долгий и сложный путь из леса до фабрики. Но построить фабрику на колесах, которая передвигалась бы по мере рубки вдоль просеки, технически весьма трудно. Проще создать передвижную фабрику на барже и пустить ее вдоль берегов, на которых в изобилии растут деревья. По-настоящему для этого трудно, для этого предусмотрены специальные

боковые конвейеры. Они поднимают деревья из воды и подают их для обрубки ветвей, снятия коры, распиловки стволов... Причем кора, сучья и прочие отходы не выбрасываются за борт, а используются как топливо для котлов, вырабатывающих технологический пар. Длина фабрики-баржи — 200 м. Обслуживающий персонал — 100 человек.



НОВЫЙ МИРОВОЙ РЕКОРД скорости для автомобилей — 1019,662 км/ч — установил английский гошдик Ричард Нобл во время заезда в пустыне Блэк-Рок (США). Автомобиль рекордсмена имеет веретенообразный кузов длиной 8,2 м и высотой 1,5 м, весит около 4 тонн и приводится в движение реактивными двигателям.

РЕЗИНОВЫЙ КУЗОВ для грузовика разработали французские инженеры. Такой кузов имеет большой объем, чем обычно, а весит на 1200 кг меньше. Значит, увеличивается грузоподъемность автомобиля. Резиновый кузов опять таки не ржавеет. Кроме того, самосвал с таким кузовом создает в два раза меньше шума.

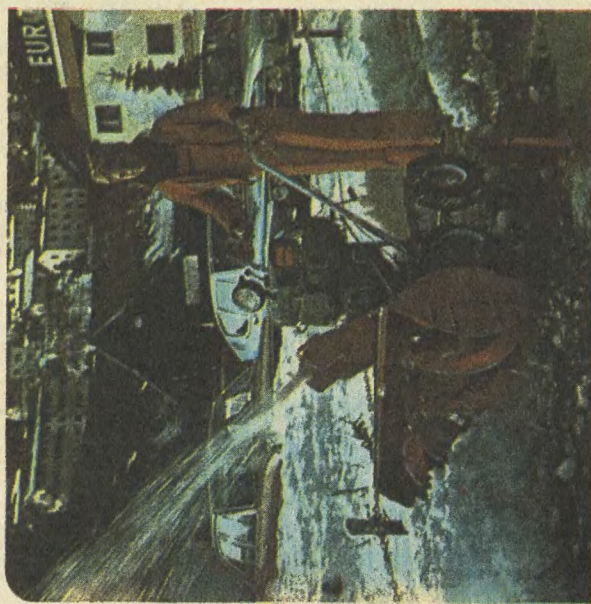
КАК УБРАТЬ СНЕГ с дорожной или тротуара! Обычно это делают



ЕЩЕ ОДНА ПРОФЕССИЯ МИКРО-ЭВМ. Задача мини-компьютера, который вы видите на снимке, — измерять частоту пульса. Прибор делает отсчет по четырем тактам сердечных сокращений, ведет пересчет, определяя количество ударов в минуту, и высвечивает полученные данные на жидкокристаллическом табло. Все это занимает несколько секунд.

лопатай. А вот западногерманские инженеры в помощь дворникам создали небольшой агрегат (см. фото), который все это

делает самостоятельно. Теперь один человек может справиться с уборкой снега там, где обычно требовалась целая бригада.





НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Беседы с теми,
кто выбирает профессию

Раздел ведет кандидат психологических наук, старший научный сотрудник Института общей и педагогической психологии Академии педагогических наук СССР Николай Иванович КРЫЛОВ.

Его величество ТОКАРЬ

Разные бывают на свете короли. Кроме обычных всем известных монархов, есть еще короли нефтяные, текстильные, стальные... Так в странах капитала называют крупных промышленников, магнатов, владеющих нефтепромыслами, текстильными комбинатами или сталелитейными заводами. Но где, в какой еще стране можно услышать, например, о королях-токарях?..

Именно так до войны в Ленинграде, Москве и других промышленных городах называли токарей-инструментальщиков наивысшего, восьмого разряда, рабочих-виртуозов. Посвящение в короли было событием в жизни не только самого рабочего, его товарищей, учителей, но и всего предприятия. «На большом заводе в Ленинграде, помню, был один король, или два, или три, не больше...» — вспоминал бывший рабочий восьмого разряда, сам прошедший посвящение в короли, Борис Федорович Данилов.

Ныне восьмого разряда в тарифной сетке нет. Самый высший шестой. Многие работы на заводах выполняют станки с числовым программным управлением, работающие, по существу, самостоятельно. Значит, миновала в век НТР необходимость в рабочих-королях? Нет, оказывается. Вот вам тому только один пример...

«Токарный станок. Предназначен для обработки тел вращения. Основные операции: точение, нарезание резьб, сверление, зенкерование...» Так написано в энциклопедии. И спорить с таким определением как будто не приходится. Но токарь Института гидродинамики Сибирского отделения АН СССР Георгий Степанович Федосеев рассудил по-иному. Гляжу и вижу: трубка непостижимым образом сварена из колец алюминия, стали, бронзы, титана, меди, пластмассы и, наконец, дерева. Рядом лежит гаечный ключ сложнейшей конфигурации с головкой много-

гранной формы: он целиком выточен из оргстекла. А вот титаново-пластиковые камеры, выдерживающие давления в десятки, а то и сотни атмосфер.

— Все предметы и устройства изготовлены при помощи обычного токарного станка,— говорит хозяин этой необычной коллекции.— Много лет он служит мне верой и правдой, несмотря на бесчисленные эксперименты, которые я на нем провожу...

Токарь, ведущий эксперименты... Поначалу как-то странно слышать это. Ведь всем известно, как он обычно работает. Стоит всю смену у станка и точит одну за другой десятки, а то

и сотни одинаковых деталей...

Верно, все так и было до недавнего времени. Но сегодня на многих крупных заводах точить простые детали поручают станкам-автоматам. Что посложнее, доверяют станкам с ЧПУ, числовым программным управлением. А самую сложную, порой уникальную работу делают токари-универсалы, мастера. Такие, как Федосеев.

— На своем станке я в основном выполняю заказы ученых нашего института,— продолжает он свой рассказ.— Например, и те камеры, которые вы только что видели, изготовлены для научных исследований.

— Но ведь для изготовления



таких камер, видимо, нужны не только токарные операции, но и фрезерные, и сварочные...

— И все они выполнены на этом же токарном станке.

Я удивился. На токарном станке вести и сварку, и фрезеровку?.. Наверно, станок у Федосеева все же какой-то особый. Но станок оказался самым обычным. Необычными были лишь те приспособления, или, как их называет сам автор, прилады, которыми Георгий Степанович оснащает свой станок. Например, резцедержатель на его станке перемещается не только вправо-влево и вперед-назад, но и вверх-вниз и вокруг своей оси. В результате обычный токарный станок приобретает возможность точить с высокой точностью не только шары, но и эллипсоиды, вытачивать внутренние сферические полости.

А вот приспособление для фрезерования и гранения. Оно тоже имеет делительную головку, поэтому деталь в ней может быть закреплена под любым нужным углом. Именно деталь, а не резец! Потому что в данном случае инструмент и заготовка меняются местами. Резец-фреза закрепляется в патроне, а деталь в резцедержателе. В результате на токарном станке могут быть отфрезерованы любые пазы, нанесено на заготовку необходимое число граней...

Но больше всего любит Г. С. Федосеев вести на своем станке сварочные работы.

— Сам способ сварки трением был изобретен ленинградским токарем Чудиковым около 30 лет назад,— говорит Георгий Степанович.— Ныне он

широко используется в технике. Обычно ведут сварку при помощи специального оборудования, приспособлений, которых изобретали великое множество. Но не на токарных станках. А ведь именно на таком станке Чудиков изобрел и впервые использовал свое новшество. Почему так получилось? Дело в том, что технология сварки трением требует большой аккуратности, точного расчета. Свариваемые детали сначала разогревают трением друг о друга, а затем сваривают, прижимая одну к другой с определенным усилием. Так вот, выполняя такую сварку, неопытные токари очень часто перегружали, даже губили станки. В итоге вышел запрет на использование токарного оборудования для сварки трением.

А я вот выполняю сварку трением на своем станке уже более десяти лет,— продолжает Федосеев,— и до сих пор ни одной поломки. Почему? Вся хитрость опять-таки в рационализации. В задней бабке я устанавливаю небольшой шпиндель, захват которого — фрикционная муфта. Она-то и боится от перегрузок. Во время разогрева деталей вся система вращается по часовой стрелке. В момент, когда торцевые поверхности свариваемых деталей расплавляются, включим реверс. При этом фрикционная муфта приспособления мгновенно разгружается, система начинает свободно вращаться, сварное соединение остывает...

Георгий Степанович не только рассказывает, но и показывает. И не только мне, другим взрослым, но и своим постоянным почитателям, школьникам ново-

сибирского академгородка, которые частенько приходят к Федосееву «попробоваться», стараются повторить то, что делает их учитель. И знаете, у них это неплохо получается.

Впрочем, если подумать, в том нет ничего удивительного. Во-первых, приспособления, придуманные и сделанные токарем Федосеевым, настолько просты и удобны, что с ними может работать и начинающий токарь. Во-вторых, и это, пожалуй, главное, Георгий Степанович, сам в 14 лет ставший к станку, считает, что приобретать рабочие навыки нужно как раз в это время.

— Я учился в ремесленном училище, когда началась война,— вспоминает он.— Многих станочников призвали в армию уже в первые месяцы, а потому мы учились недолго, доучивались уже по ходу дела. А работа у нас была серьезная, мы изготавливали снаряды для «катюш». Тогда я и сделал свое первое рационализаторское предложение: придумал, как обтачивать кольца для стабилизаторов не по одному, а враз по 20—30 штук. За что и был награжден роскошной по тем временам премией — сапогами, шапкой и буханкой хлеба.

Конечно, ныне времена совсем другие,— продолжает Георгий Степанович,— сегодня нет практической нужды, чтобы люди в 13—14 лет становились к станку. Нужды нет, но надобность есть. Потому что именно в этом возрасте человек зачастую выбирает свою главную дорогу в жизни. А знать побольше, уметь побольше — такой запас еще никому не был в тягость, даже в детстве.

...Как видите, живут еще на свете рабочие-короли. Делают уникальные инструменты для хирургов, инструменты, которые становятся как бы продолжением руки человека. Именно такой заказ ученых Института хирургии имени А. В. Вишневского выполнил не так давно токарь-инструментальщик Валентин Георгиевич Моисеев. Руководил до недавнего времени Московским советом новаторов уже упоминавшийся в самом начале токарь-король Борис Федорович Данилов. Сейчас он уже на заслуженном отдыхе, а нет-нет да и обратится к нему за помощью руководство завода, на котором он работал: «Помогите, Борис Федорович. Не всё могут машины...» Продолжает работать и Георгий Степанович Федосеев. Как начал он свою трудовую биографию у токарного станка, так в токарях состоит и по сей день. Рационализатора, изобретателя Федосеева знают очень многие в нашей стране. А если и не знают по имени, то просто пользуются изобретенными им вещами, даже не подозревая, кто их автор. Гидробур конструкции Федосеева продается в магазинах, используется на приусадебных участках и в производстве. Стереофонендоскоп — изобретение, сделанное токарем в соавторстве с академиком АМН СССР Мешалкиным,— начали выпускать предприятия медицинской промышленности, и скоро вы сможете увидеть его на медосмотре у каждого врача.

Ю. ЕГОРОВ

Фото автора

34 8,96	СЕРА Se СЕЛЕН	35 79,904	ХЛОР Br БРОМ	36 83,80	АРГОН Kr КРИПТОН
52 27,60	Te ТЕЛЛУР	53 126,9		54	Xe КСЕНОН
84 210	Po ПОЛОНИЙ			86	Rn РАДОН



ПОМНИТЬ И ПРОДОЛЖАТЬ

Чем особенно притягательна для нас сегодня личность Д. И. Менделеева? Полный ответ, пожалуй, не дашь и в большой книге. Недаром Владимир Ильич Ленин, предвидя бесценные уроки, которые дает жизнь и творчество Д. И. Менделеева, просил всех, кто общался с ним, обязательно записывать и публиковать свои воспоминания. Советую, почитайте их. Я же попытаюсь напомнить только некоторые, на мой взгляд, важные именно для вас, ребята, черты великого ученого. И еще мне хочется поделиться тем, как уроки Д. И. Менделее-

ва помогают в моей научной деятельности.

Со школьных лет мы знаем Менделеева как величайшего, гениального химика, открывшего периодический закон химических элементов. Но, возможно, не все хорошо знают, что Д. И. Менделеев, по словам одного из его преемников, был «первоклассный физик, плодотворный исследователь в области гидродинамики, метеорологии, геологии, в различных отделах химической технологии (взрывчатые вещества, нефть, учение о топливе и др.) и других сопредельных с химией и

физикой дисциплинах, глубокий знаток химической промышленности и промышленности вообще...». А еще можно сказать о живом интересе к мореходству и кораблестроению, к воздухоплаванию и только-только создававшемуся учению К. Э. Циолковского о межпланетных полетах... И везде, в какой бы области он ни работал, ученый оставлял заметный след. Скажем, в силу обстоятельств ему, в то время уже знаменитому химику, пришлось оставить университетскую кафедру и стать ученым хранителем Главной палаты мер и весов (ныне Всесоюзный институт метрологии имени Д. И. Менделеева). Казалось бы, как далеко метрология от его родной химии. Но и здесь, в совершенно новой для себя области, Менделеев проявил талант исследователя и незаурядное дарование конструктора, которое также было ему присуще. Он создает физическую теорию весов, разрабатывает наилучшие конструкции коромысла и других устройств, предлагает точнейшие приемы взвешивания...

Что давала в результате такая широта научных и практических интересов? Быть может, сосредоточив все силы на чем-то одном, Менделеев сделал бы не менее великое открытие, чем периодический закон! Сегодня никто уже не сможет точно ответить на этот вопрос. Зато хорошо известно, что широта интересов, охват многих областей знания и производства дают ученому возможность для глубоких обобщений, для обна-

ружения взаимосвязи самых разных явлений и фактов, для «сближения идей далековатых», как писал в свое время другой великий русский ученый — М. В. Ломоносов.

Зная, что эти мои заметки, возможно, прочтут тысячи участников Всесоюзного конкурса-смотря «Юные техники, натуралисты и исследователи — Родине», мне хотелось бы сказать еще вот о чем. Каждый из вас, ребята, чему бы он ни мечтал посвятить свои силы, может извлечь для себя важные уроки, знакомясь с творчеством великого ученого, — прослеживая ход его мысли, удивляясь многообразию его интересов, личной смелости, когда он, например, в одиночку поднимался в исследовательских целях на воздушном шаре, умению конструировать тончайшие приборы, мастерить своими руками... Но, быть может, решающей силой для всех его замечательных дел была любовь к Родине, стремление принести своему Отечеству максимум пользы. Он мечтал, чтобы его Отечество было первым в металлургии, в горном деле, в химическом и в других производствах. И не только мечтал, но делал для этого все возможное в те времена, принося конкретную пользу своими исследованиями, консультациями, советами. Он был в постоянных разъездах по стране. Его хорошо знали на металлургических заводах Урала, на угольных шахтах Донбасса, на Бакинских нефтепромыслах...

Мне, как ученому-химику, занимающемуся проблемами

создания безотходных технологий, не нарушающих природу производств, также дают опору идеи и дела Д. И. Менделеева. Хорошо известны, например, его слова о том, что нельзя просто сжигать нефть, поскольку это все равно, что топить печь ассигнациями. Этим он, как бы предвидя огромное многообразие ценнейших веществ и материалов, которые можно извлечь из нефти, призывал к дальновидности, к разумному использованию природных богатств. Первым Д. И. Менделеев выдвинул идею так называемой газификации углей, согласно которой можно, не строя шахт и карьеров, не рая землю, сжигать уголь прямо в недрах и использовать получающиеся при этом горючие газы. Сегодня его идея уже воплощается. И не только при добыче угля. Новыми способами, которые не нарушают природы, не загрязняют ее, мы учимся добывать металлы, серу, глубинное тепло земных недр.

Продолжать дела наших великих соотечественников — это, пожалуй, и есть лучшая память о них. Поэтому я с удовольствием представляю рассказ об интересной, полезной работе ваших сверстников из Литвы.

Б. ЛАСКОРИН,
 академик, председатель
 Комитета ВСНТО
 по проблемам охраны
 окружающей природной
 среды



В каунасской школе № 5 много лет работала секция юных туристов. В каникулы и в выходные дни ребята ходили в пешие походы, ездили на велосипедах, плавали на байдарках и надувных плотках. Славно, весело отдыхали, любовались родной природой, полной грудью вдыхали свежий речной воздух. И вряд ли я сейчас рассказывал бы вам эту историю, если бы организатором и неизменным участником всех походов не была учительница химии Дануте Юозовна Бацявичене.

— В одном из походов по Неману плыли мы вверх по течению, — вспоминает Дануте Юозовна. — У города Алитуса на воде заметили какую-то белую пену. Хвост ее тянулся от одного из предприятий города. Ребята возмутились: как же можно так загрязнять реку! Наш фотограф Видас Векторис сказал, что обязательно должен запечатлеть это безобразие на пленку. Фотография Видаса была опубликована в нашем литовском журнале «Мусу Гамта» — «Наша природа». Так адрес отравителей реки стал известен всей республике.

После того похода от многих моих ребят я слышала одни и

ТУРИЗМ + ХИМИЯ = ...

те же слова: нехорошо получается, столько лет мы все вместе плаваем по нашей реке, берем все, что она может дать... А сами и не подозревали, что она нуждается в помощи. Ионас Валюс, мой верный помощник, спросил:

— Мókитоя!.. (Это по-литовски значит «учительница» — у нас не принято обращаться по имени и отчеству.) — Как вы думаете, учительница, можем мы что-нибудь сделать?..

А потом, помолчав, добавил:

— Мне кажется, мы должны...

Ионаса Валюса я нашел на его рабочем месте, в проблемной лаборатории химико-технологического факультета Каунасского политехнического института (КПИ). Вот что рассказал мне Ионас:

— Тогда наша учительница химии (она же была и нашим классным руководителем) сказала: «Вот вас возмутила пена на реке, а ведь это далеко не самое страшное. Хуже, когда в воде содержатся вредные вещества, которых не увидишь невооруженным глазом. Но чтобы их распознать, одних туристских навыков мало. Все вы любите химию! (Как раз незадолго до этого прошла республиканская химическая олимпиада, на которой наша школа очень неплохо выступила.) Давайте же применим свои знания на практике! Вернем наш долг Нямунасу...» (Так по-литовски называется Неман.)

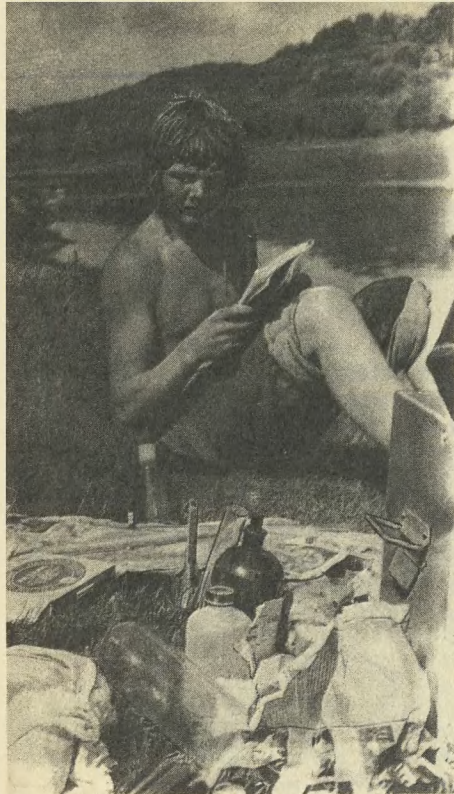
Тогда же для желающих наша учительница организовала до-

полнительные занятия по теме «Аналитическая химия» — ведь в школьной программе такого раздела нет. Ребята стали изучать методы физического и химического анализа речной воды. Оказалось, что многое здесь вовсе не так просто, как может показаться на первый взгляд. Ну, например, какое значение имеет температура воды? Градусом больше, градусом меньше... А выяснилось, что от температуры зависит жизненно важный показатель — насыщенность воды кислородом. Вблизи крупных городов температура воды часто поднимается так сильно, что из-за недостатка кислорода может погибнуть рыба. Кроме того, снижается способность воды к естественному самоочищению.

(Не станем подробно говорить о методах контроля состояния реки, потому что мы это уже сделали в приложении к нашему журналу № 7 за 1983 год — и, кстати, в подготовке этого материала тоже участвовали юные химики, ученики одной из московских школ.)

...Вновь настали каникулы. Вновь закачались на волнах надувные плоты. Вес груза, который им на этот раз предстояло принять на борт, увеличился на несколько десятков килограммов. Столько весили ящики с лабораторной посудой и оборудованием для химического анализа. Целая передвижная лаборатория.

— В первый же день экспедиции (слово «поход» теперь



Думы аналитика (на фото — Рима́с Улинскас).

стало неуместным) оказалось, что многие стандартные химические приборы плохо приспособлены для походных условий, — продолжает Валюс. — Например, химическая пипетка для взятия проб речной воды — у нее очень длинная трубка, то и дело бьется. Не помню кто, — кажется, наш главный экспериментатор Рима́с Улинскас — предложил ее укоротить: ведь это никак не повлияет на точность измерений. Позже поступили и другие рационализаторские предложения: например, к следующей экспедиции был готов походный прибор для

измерения кислотности среды — «пэ-аш-метр». Так называют его химики. Обычно прибор питается от сети, а мы его переделали, чтоб работал на батарейке от карманного фонарика...

Нужно пояснить: в аналитической химии рационализация — дело очень непростое. Методика всех опытов, используемые реактивы, аппаратура — все подчиняется здесь строгим стандартам. Например, содержание кислорода в воде положено определять непременно способом «по Винклеру» и никак иначе. В противном случае не удастся сопоставить свои данные с результатами других химиков, работавших ранее. Словом, прежде чем позволить себе стать рационализатором, химик должен... стать очень хорошим, очень знающим химиком. Именно это удалось ученикам Д. Ю. Бацявичене.

Экспедиция сменялась экспедицией. Теперь ребята работали на реках не только летом, но и осенью, и даже зимой — иного применения каникулам юные химики и их учительница уже не мыслили. Расширялась и география исследований: вскоре в республике не осталось ни одной крупной или даже средней реки, не изученной каунасскими школьниками от истока до устья. С особой тщательностью анализировали воду вблизи крупных промышленных предприятий. Содержание в воде вредных примесей сравнивали с установленной учеными величиной ПДК (предельно допустимой концентрацией). Результаты каждой экспедиции предавали широкой гласности, через республиканские газеты

и журналы. Сигнализировали в местные органы власти, на гидрологические станции.

Конечно, не каждый турист может стать химиком, да и не каждый хочет. Кое-кому новое направление работы секции не понравилось — таких Валюс и его товарищи не удерживали: на реке места хватит всем. Зато оставались те, кто и отдыхать умел, и работы не боялся.

Каждый из этих ребят неповторим — то, что он делал в экспедиции, никто другой не сделал бы так же хорошо. Ионас Валюс, поступив в институт, ни одной экспедиции по-прежнему не пропускал. С ним, стало быть, ясно: он руководитель, на нем, как и на учительнице, ответственность за всех и каждого. Римас Улинскас, мы уже



На снимке вверху: то, чем занимается этот юный химик, называется перманганатной оксидацией. В двух словах не объяснишь: наука! На нижнем снимке: в руках у ребят пипетка для взятия проб речной воды.



сказали, главный экспериментатор и рационализатор, смелый и решительный. Эдмундас Антанавичюс — тоже практик, но более спокойный, выдержанный. Витаутас Мартинайтис — «Ну, это наш профессор! Еще под стол пешком ходил, а уже на всех химических олимпиадах брал первое место». Видас Векторис — фотограф и летописец (все фотографии этого материала сняты им).

— А можно ли увидеть этих ребят? Где они сейчас? — спросил я Валюса.

Ионас хитро улыбнулся. И тогда дверь лаборатории открылась, и в нее вошли четыре красивых улыбающихся парня.

— Улинскас, Антанавичюс, Мартинайтис, Векторис! — по очереди представил их Валюс. — Студенты химико-технологического факультета КПИ!..

Все эти ребята и по сей день продолжают свои химические путешествия по рекам, хотя у студентов нет таких длинных и частых каникул, как у школьников. Зато теперь в экспедициях участвуют целых четыре поколения химиков: учительница, опытные специалисты, такие, как Валюс, студенты и новое молодое поколение секции. Дануте Юозовна с гордостью назвала мне имена новых лидеров «речной химии»: Дарюс Линге, Паулюс Пятраускас, Саулюс Гражулис...

Я уж и не буду говорить о том, что всех их никакой водой не разольешь, и здоровье у каждого — позавидовать можно!

М. САЛОП,
наш спец. корр.

АЛЛЕЛОПАТИЯ — НОВАЯ НАУКА

Как уживаются на одном поле рожь и овес? В одном лесу — сосны и осины? Можно ли сажать на одной клумбе настурции и розы? На эти и другие вопросы отвечает но-



вая наука, изучающая взаимные «симпатии» и «антипатии» растений, их взаимодействие.

То, что это взаимодействие существует — известно давно. Например, горох и фасоль ускоряют рост своих соседей. Плодовые деревья прекрасно уживаются с кленами, и при этом не только быстрее развиваются, а к тому же лучше переносят холода, а вот орешник угнетает рост картофеля...

Каким же образом растения влияют друг на друга?

Цветы, листья, корни растений выделяют в атмосферу и в почву витамины, эфирные масла, ферменты и даже антибиотики! Их и улавливают растения-соседи. Количество этих биологических веществ довольно велики. Например, один гектар хвойного леса за день выделяет в атмосферу около 30 килограммов эфирных масел, а вся растительность планеты за год «выдыхает» 175 миллионов тонн биологически активных веществ!

ПЛАНЕТАРИЙ ДЛЯ... РЫБ

Этот искусственный небосвод построен над огромным аквариумом с рыбами, которые совершают сезонные миграции. Зачем рыбам звездное небо?

Работа нового планетария должна была ответить, действительно ли рыбы выбирают

путь, ориентируясь по звездам. Исследования подтвердили предположения ученых. Тысячи километров пути преодолевают рыбы, сверяясь с небесной «картой». Причем перемещение светил на искусственном небосводе не могло сбить рыб с толку — они безошибочно находили нужную звезду!

СОРОК ВЕКОВ —

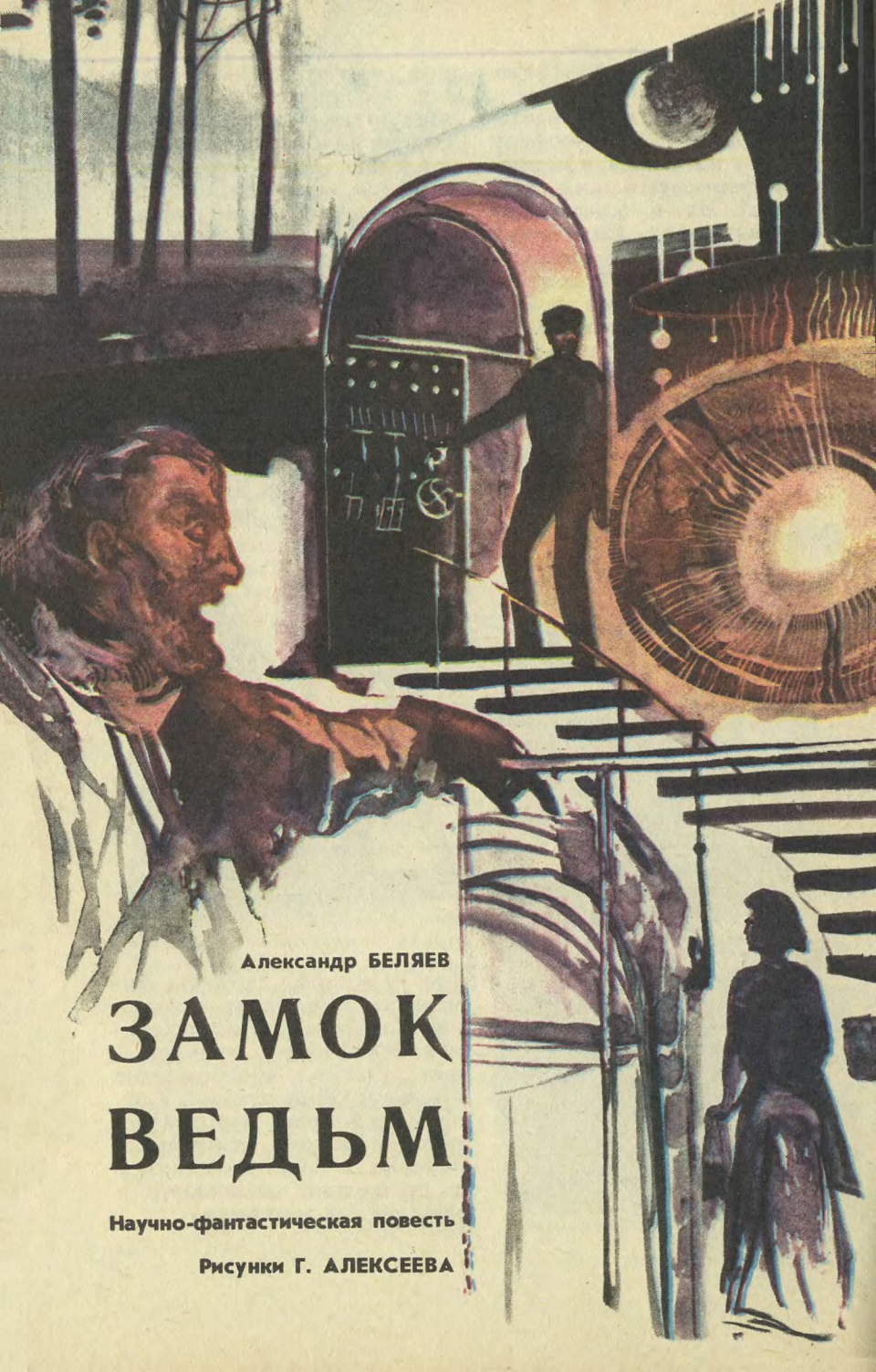
БЕТОНУ?!

К такому выводу пришли ученые, проведя химический и структурный анализ бло-



ков, из которых сложены знаменитые египетские пирамиды. Как показали исследования, эти блоки — не природные глыбы, обработанные умелыми каменотесами, а отлиты из бетона, приготовленного на основе известковых раковин и спрессованного за прошедшие тысячелетия в монолитный материал.





Александр БЕЛЯЕВ

ЗАМОК ВЕДЬМ

Научно-фантастическая повесть

Рисунки Г. АЛЕКСЕЕВА

4. Решительный шаг

— Чувствовало мое сердце, что эта встреча в лесу к добру не приведет,— сказал Вельтман, покачивая головой.

Собака весело бѣжала к дому, за ней шагал Вельтман и рядом с ним Ганка, встретивший лесника.

— Ничего плохого еще не случилось,— возразил Ганка, хотя у него самого было тревожно на душе. Он понимал, что это не простые хозяева, нанимающие домашнего слугу, что он может попасть в тяжелую зависимость, равную лишению свободы. И еще кто знает, какие опасности могут ожидать его в старом замке?

— А я думаю,— продолжал Вельтман,— что тебе лучше всего бѣжать подальше. Мне и моей старухе, конечно, будет жалко расставаться с тобой. Мы привыкли к тебе, Иосиф, полюбили... Но легче перенести разлуку, чем гибель.

— Уж и гибель! Ты сегодня каркаешь, как старый ворон, мой добрый Мориц.

— Старый ворон каркает потому, что видел на своем веку больше, чем птенцы желторотые,— наставительно заметил Мориц.

— Но и мы, желторотые, тоже кое-что видели, чего и старым воронам видеть не приходилось. Ты говоришь, бѣжать. А куда бѣжать? Ты вот знаешь свой участок, а об остальном мире знаешь только по слухам да старым газетам. Я же сам видел, на себе испытал. Ты не представляешь, во что превратилась наша страна. Бѣжать! Куда? К черту в лапы — в Германию? В Словакию? Удав крепко сжал нас со всех сторон. А где есть еще лазейки, там усиленная охрана. Тысячи двуногих псов гоняются по всей стране за такую вот дичью, как я. Не успею я отойти двух десятков километров от дома, эти ищейки нападут на мой след.

— Что же ты решил?

— Я пойду завтра в замок, узнаю, что за люди, какая работа. Не посадят же они меня сразу на цепь. Можно поработать несколько дней. Если не полажу с ними, сбегу.

Вельтман молча кивнул головой в знак согласия.

В эту ночь Ганка плохо спал, а рано утром отправился в замок. Вельтман ждал его весь день. Вечером, когда Иосиф не пришел к ужину, заволновалась старая Берта. Мориц успокаивал ее, как мог. Говорил, что Ганка отправился искать работу. Он познакомился с угольщиками и...

— Он говорил, что ему тяжело сидеть на нашей шее.

Берта хотела возразить, но только махнула рукой: она была слишком огорчена.

Сам Мориц не мог дождаться утра. Он поднялся еще до света, побродил по лесу, а с первыми лучами солнца подошел к замку. Он начал стучать сначала кулаком, а потом прикладом ружья в дубовую дверь.

Наконец открылось небольшое окошко в двери, и в нем показалось лицо седого слуги.

— Я хотел узнать... о молодом человеке, который поступил на работу. Это мой родственник.

— Я уже передал вам приказ господина Брока не беспокоить господ, живущих в замке. Если вы еще раз осмелитесь явиться сюда, вам в тот же день придется забирать свои пожитки и убираться из этого леса.

Окошко захлопнулось.

До самого вечера лесник не спускал глаз с башни, надеясь увидеть Ганку, но в окнах башни было темно и никто не показывался. Мориц уже хотел идти домой, когда его собака насторожилась и бросилась к сосне, стоявшей на опушке леса. Специально дрессированная для сторожевой службы, собака не лаяла и не производила ни малейшего шума. Вельтман внимательно следил за нею. Она что-то схватила зубами, прибежала к нему и, махнув хвостом, положила к его ногам небольшой кусок кирпича, завернутый в бумажку. Мориц развернул измятую бумажку и прочитал наспех набросанные строки: «Работа нетрудная. Жизнь сносная. Но условие — никуда не выходить. Постараюсь бросить записку, когда замечу тебя в лесу. Ганка».

5. Новый слуга

Когда Ганка пришел к башне и постучал, Марта открыла двери, кивнула головой, сказала: «Вот ты и пришел» — таким тоном, будто она и не сомневалась, что он придет, и провела Ганку узким коридором в кухню.

Иосиф с трудом узнал ту комнату, в которой он прожил несколько дней после бегства из лагеря. Тогда это была запущенная, полуразрушенная комната с зияющими отверстиями окон без рам, с выбитым, выщербленным каменным полом, с грудями мусора. Теперь мусор был убран, дыры и трещины замазаны, стены и потолок выбелены, рамы вставлены. По сторонам большого очага виднелись полки с блестящей медной и алюминиевой посудой. Скамьи и кухонный стол блистали белой эмалевой краской.

— Садись, — Марта показала Ганке на скамью. — Сейчас я доложу о тебе, — и вышла.

Ганка не сел. Он с удивлением оглядывал комнату. Конечно, обитатели замка не могли сами так отремонтировать и обставить новое жилище. Но кто же и когда им помогал? Когда и как привозили материалы, мебель, хозяйственный скарб?

Низкая дверь открылась, и показалась фигура старика, которого Ганка уже видел в окне в ту памятную ночь. Старик совсем не выглядел миллионером. На нем был довольно старенький джемпер и брюки, к которым давно не прикасался утюг. Потом старик скрылся, и вместо него появился другой старик, в синем фартуке. Он объявил, что Иосиф Ганка принят на работу. Размер вознаграждения будет определен после недельного испытания.

— Не обидим. Главное — точное исполнение приказаний. Пока будете работать на кухне — помогать Марте. Предупреждаю: за стены замка ни шагу, если не хотите нажить... больших неприятно-

стей... Можно сказать и прямо: если не хотите снова попасть в лагерь!..

Старик в синем фартуке ушел. Иосиф Ганка стоял посреди кухни, опустив голову. Значит, они все знают! Он в их руках, их пленник...

Так произошло вступление Ганки в должность помощника старой Марты.

У Ганки был уже опыт домашней работы. Ведь он помогал жене лесника Берте. Марта удивлялась его догадливости и расторопности и была вполне им довольна. Постепенно она становилась добрее и откровеннее. Иосиф узнал, что хозяин-старик — Оскар Губерман, ученый, профессор, вдовец. Марта знала Элеонору совсем еще крошкой. До переезда сюда жили в Штутгарте, в хорошем особняке, на Гогенгеймской улице. Доктор Губерман преподавал в политехникуме. У Норы был жених, молодой ученый Карл Фрей, помощник Губермана. Фрей занимался какими-то опасными опытами в лаборатории, которая стояла на пустыре в окрестностях Штутгарта. И вот... на этом месте рассказа Марта начала подбирать слова и делать паузы, как бы опасаясь сказать лишнее, — и вот случилось несчастье. В лаборатории произошел взрыв. Фрей погиб. Эта смерть накануне свадьбы потрясла Нору. Она слегла, долго болела, едва поправилась, но тоска не оставляет ее. Вскоре после этого они перебрались сюда. Опыты продолжает сам доктор Оскар Губерман. Но у него, видно, не все ладится.

Через несколько дней Ганка получил повышение. Старый Ганс Шмидт объявил Иосифу:

— С сегодняшнего дня вы будете помогать мне убирать жилые комнаты.

— А дрова и воду ты мне по-прежнему будешь приносить, сынок, — сказала Марта.

Ганка, по-видимому, выдержал и этот экзамен, так как через несколько дней получил новое повышение: был допущен к уборке лаборатории, которая так интересовала его.

Но тут случилось одно происшествие, которое имело влияние на дальнейшие события и, быть может, сохранило жизнь Ганке.

6. Горе старой Марты

Иосиф начал замечать, что Марта чем-то очень беспокоена. Она стала рассеянна, раздражительна, часто куда-то уходила.

— У вас какая-то неприятность, тетушка Марта? — однажды спросил ее Ганка. — Может быть, я смогу помочь вам?

— Что ж, помоги, сынок, — ответила Марта. — Сбрось мне с плеч лет сорок, с остальным я тогда и сама справлюсь. — Она замолчала. Но на другой день к вечеру не выдержала и рассказала о своей беде. Всю свою долгую жизнь она копила деньги, чтобы иметь сбережения, когда окажется нетрудоспособной. Деньги она хранила в заветном сундучке под кроватью. Сундучок, плоды величайшей экономии, она привезла с собой в замок. Но когда



она увидела, какими опасными опытами занимается старый хозяин, ее охватило беспокойство: вдруг случится пожар или взрыв, некогда погубивший Фрея и не оставивший от здания камня на камне, и ее сундучок погибнет!

Марта начала искать безопасный уголок для своих сокровищ. Довольно далеко от круглой башни ей удалось найти подземный ход с целыми лабиринтами боковых ходов. В одном из них она отыскала высохший колодец. Это место ей показалось подходящим. На крепкой пеньковой веревке Марта опустила сундучок на дно колодца, придавив камнем конец веревки. Время от времени с фонарем в руках Марта пробиралась ночью в подземелье, чтобы убедиться в целостности своего сокровища. Но однажды, проходя по узкому подземному коридору, она вскрикнула и остановилась: старые стены свода на том месте, где просачивалась вода, не выдержали и обвалились, засыпав ход. Марта пыталась раскопать завал, но сама едва не погибла от земли и кирпичей, которые начали падать сверху, еще более засыпая проход.

Работа явно превышала ее силы. Обратиться за помощью к господам Марта боялась. Она мучилась несколько дней и ночей. И когда уже совершенно изнемогла, решила все рассказать Иосифу. Только от него могла она ждать помощи.

В ту же ночь Ганка отправился с ней в подземелье. Выходить из круглой башни ему было запрещено, но ключ от дверного замка

хранился у Марты. Несколько ночей, как заговорщики, Марта и Ганка выходили на работу. И настал день, вернее, ночь, когда путь был расчищен и Марта вновь обрела свое сокровище.

Марта вознаградила Ганку тем, что для него было дорожке всего,— своим доверием и откровенностью.

Старуха рассказала ему, что профессор Оскар Губерман страшный и опасный человек. Когда он жил в Штутгарте, к нему приезжали фашистские генералы, а два раза вызывал его к себе даже сам фюрер. И Губерман очень гордился этими поездками. Марта кое-что случайно подслушала, и у нее зародилось подозрение, что взрыв в лаборатории и гибель Фрея были устроены фашистами и Губерман в этом участвовал, по крайней мере знал об этом.

— Тебе тоже нужно опасаться доктора Губермана, сынок.

Скоро Марта открыла Ганке новую тайну.

В этот замок они приехали не прямо из Штутгарта. Вначале они жили в пустынной местности в Тироле, тоже в лесу, в горах, в одиноком доме. Там Губерман начал делать свои опасные опыты с огненными шарами. У него был слуга, такой же юноша, как Ганка. Губерман заставлял его включать машину, а сам стоял поодаль. Однажды огненный шар убил юношу. На место погибшего наняли другого. Но и тот погиб таким же образом. Оскар Губерман приказал Марте и Гансу распространить слух среди окрестного населения через поставщиков, которые приносили на дом продукты, что молодые люди оказались ворами, обокрали их и бежали. Но в этом месте уже неудобно было оставаться и нанимать других людей, и Губерман перебрался в этот старый замок.

— Услуга за услугу,— сказала Марта.— Я тебе открыла великую тайну и даю тебе совет, который, быть может, спасет тебе жизнь. Ты можешь убирать в лаборатории. Но если Губерман заставит тебя включить ток возле аппарата, который, как медный змей, кольцами поднимается под потолок, не делай этого, отказывайся, если жизнь тебе дорога.

7. Бунт

Иосиф Ганка занимался уборкой лаборатории рано утром, когда все аппараты были выключены.

Лаборатория занимала весь верхний этаж круглой башни и представляла собой огромную круглую комнату с высоким потолком. В глубине лаборатории, против окна, помещался импульсный генератор на несколько миллионов вольт. Как ни высок был потолок, пришлось в нем сделать отверстие для медной трубки, спиралью поднимавшейся высоко вверх. Огромные медные шары, больше метра в диаметре, служили разрядниками. У стены, на одинаковом расстоянии от окна и генератора, находился пульт управления: высокий помост с перилами, на который вела легкая винтовая лестница. Помост был огражден от ударов молнии многочисленными остриями громоотводов.

Однажды Губерман предложил Ганке присутствовать при опыте. «Присутствовать буду, но замыкать ток рубильником возле генератора откажусь», — решил Ганка, помня совет Марты.

Однако, к его удивлению, Губерман повел его с собой на мост и там на распределительной доске сам замкнул ток. Быть может, он просто перенес место включения?

Ганке стало жутко, когда аппарат заработал. Начали вспыхивать электрические лампочки, дрожали и гудели металлические предметы, на острых углах и остриях появлялись огоньки... Мощный разряд потряс старую башню. Молния пробила расстояние между шарами. Но это была не шаровая молния. Губерман выключил ток. Однако на трубах генератора еще оставалось электричество. Губерман сошел со своего мостика, вооружился разрядником — длинной палкой с металлическими развилками — и издали начал снимать остаточное электричество, тыкая концами развилки в генератор, как в пасть зверя. И, подобно зверю, генератор отвечал на каждое движение Губермана сердитым потрескиванием, точно щелкал пастью.

— Вот и все, — сказал Губерман, когда аппарат был окончательно разряжен. — Ничего опасного, хотя без привычки, наверно, показалось страшным?

Но, как Ганка и предполагал, это совсем не было «все». Губерман для начала показал Ганке наиболее простое и наименее опасное — простой разряд. «Посмотрим, когда дело дойдет до осаживания шаровой молнии!» И ждать этого пришлось недолго.

— Я покажу тебе интересный опыт, — сказал Губерман. — Искусственное изготовление самой настоящей шаровой молнии.

— А для чего ее изготовлять? — с видом наивного простака спросил Ганка.

— Для того чтобы постигать тайны природы, — ответил Губерман.

И он взялся за подготовку опыта, попутно давая Ганке кое-какие объяснения.

— Сейчас мы изготовим такое огненное яблочко, в котором заключена сила тока в сотню тысяч ампер и напряжение в несколько миллионов вольт!

— Но где же генераторы? Электростанции? — спросил Ганка.

— А! Ты кое-что смыслишь в электричестве, — отозвался Губерман. — Наша электростанция помещается на чердаке. А генераторы? Генератором служит само небо! — И Губерман трескуче засмеялся. Ганка немного обиделся. Зачем Губерман потешается над ним? Как ни мало Ганка знает, ему все же понятно, что небо не может быть генератором.

А Губерман продолжал свои приготовления. Он открывал краны, из которых с шипением вырывался какой-то газ или пар. И бормолал:

— Это не шутка, получить шаровую молнию. Разряд происходит между проводниками. Впрочем, в этом ты ничего не понимаешь: В воздухе необходимо присутствие водяного пара и окисей азота... Впрочем, для тебя это китайская грамота... Шаровая молния кап-

ризна и своенравна. Бывали случаи, когда она проходила между телом и нижним бельем человека, не причиняя вреда, а бывали и такие, когда убивала наповал. Она появлялась из печки и улетала в форточку. А иногда разрывалась в доме, сжигая и дом и обитателей. С ней надо держать ухо востро. Вот и готово. Теперь слушай внимательно. Ты станешь вот в этой нише. Здесь безопасно. В нише распределительный щит. Каждый рычаг имеет номер. Очень просто. Я займу место на мостках верхнего пульта управления. Включу установку. Шаровая молния появится вот здесь. Она должна выйти на середину лаборатории. Я стану называть тебе номера, и ты будешь поворачивать соответствующую ручку. И мы прямононько направим молнию в окно. Понял?

— Понял.

— Становись в нишу.

— В нишу я не стану, господин профессор, и трогать рубильники не буду,— решительно ответил Ганка.

— То есть как это не будешь? — с удивлением спросил Губерман.— Почему?

«Как объяснить Губерману, не выдавая Марты?» — подумал Ганка и тотчас ответил тоном простака:

— Потому что я трус, господин профессор. Я боюсь шаровой молнии. У меня и сейчас уже руки и ноги трясутся.

Такая откровенность несколько успокоила Губермана. Он даже улыбнулся и сказал:

— Вот не думал, что такой бравый парень может быть трусом. Стыдно, Ганка! Страхи твои неосновательны. Шаровая молния — безопасная вещь. Совершенно безопасная, уверяю тебя!

Ганка отрицательно покачал головой.

— Ты мне не веришь? — спросил Губерман.

— Вы же сами говорили, господин профессор, что шаровая молния капризна и своенравна.

Губерман рассердился. Он не ожидал, что «этот чешский увальень», как называл он Ганку за глаза, умеет запоминать, делать выводы и возражать, пользуясь его же, Губермана, словами.

— Вот осел! Ты, значит, ничего не понял. Ведь я говорил о естественной шаровой молнии, а это искусственная...

— Однако силою тока в сотню тысяч ампер,— сказал Ганка,— и в миллионы вольт напряжания.

— Но ведь мы управляем ею! — воскликнул Губерман.

— Еще не очень-то успешно,— возразил Ганка и прикусил губу — кажется, он сказал лишнее.

Губерман насторожился. Его темные брови собрались у переносицы.

— Откуда ты можешь об этом знать?

— Я собственными глазами видал ваши шаровые молнии, когда бродил по лесу,— ответил Ганка.— Не нужно много сообразительности, чтобы понять, что они чаще всего летели туда, куда им, а не вам хотелось.

Взбешенный профессор бросился к лесенке, ведущей к главному пульту управления, захлопнул за собою двери, чтобы Ганка не

последовал за ним в это безопасное место, взбежал на площадку, отдышался, склонился над перилами и заговорил:

— Ну вот. Посмотрим теперь, как ты будешь бунтовать. Сейчас я включаю ток, и...

— Включайте, сколько хотите,— возразил Ганка и направился к двери.

Губерман хрипло рассмеялся:

— Ошибаешься! Не уйдешь! Не выйдешь! — крикнул он. — Дверь закрыта на задвижку снаружи. Ганс закрыл ее. Ты в мышеловке. Можешь выпрыгнуть только в окно. Не хотел повиноваться добровольно — сама молния заставит тебя меня слушать!

Ганка дернул дверь, она была заперта. Он подбежал к окну. А Губерман замкнул ток. Казалось, загудел, застонал сам воздух. Ганка невольно отступил от окна к нише, поглядывая на огромные шары-разрядники. Но шаровая молния родилась где-то в другом месте. Яркий свет за импульсным генератором возвестил о ее возникновении. Она родилась в пространстве между двумя дискообразными полупроводниками, оторвалась, как отрывается от трубки мыльный пузырь, и медленно поплыла к середине лаборатории.

— Прячься в нишу, если жизнь дорога! — скомандовал Губерман. — Поверни рубильник номер два!..

Ганке ничего не оставалось, как повиноваться. Он вошел в нишу и уже положил руку на рубильник, как вдруг дверь отворилась и на пороге показалась девушка.

— Нора!.. — Над головою Ганки раздался протяжный крик. — Нора! Уходи сейчас же! Немедленно! И закрой за собой дверь! Я приказываю тебе, Нора!

Нора исполнила только одну часть приказа — закрыла за собой дверь, но не ушла из лаборатории. Она даже сделала два шага вперед. Яркий свет шаровой молнии придавал ее бледному лицу призрачный характер. Она была похожа на привидение. Протянула руку вперед.

— Не протягивай руки! Не двигайся! — истерически закричал Губерман. — Рубильник два! Рубильник три! — Это уже относилось к Ганке. Иосиф повиновался. Но шаровая молния вместо того, чтобы уйти в окно, начала выписывать по лаборатории сложные петли, словно выискивая жертву, ослепляющая, но слепая убийца. А Нора с жутким спокойствием стояла, не обращая внимания на молнию, и говорила:

— Не надо больше опытов. Не надо больше смертей. Иосиф, уходите скорее отсюда...

Огненный шар быстро поднялся к потолку и затем медленно начал снижаться, приближаясь к Норе...

— Третий... пятый рычаг... — Губерман дико вскрикнул и бросился вниз по лестнице...

[Окончание следует]





ГОЛОВОЛОМКИ ПРОФЕССОРА ГОЛОВОЛОМКИ

ДВЕНАДЦАТЬ УДАРОВ

Женю Щербакова премировали часами. И он с ними не расстается. Вчера стали бить часы на башне, он вытащил свои, смотрит.

— Знаешь, — спрашивает, — сколько времени часы отбивают шесть ударов? Тридцать секунд.

Сегодня проходили мы мимо башни без пяти минут двенадцать. Женя и говорит:

— Давай подождем. Я хочу посмотреть, сколько времени часы будут отбивать двенадцать ударов.

— Ну что за глупости! — говорю я. — Если шесть ударов часы отбивают тридцать секунд, двенадцать они будут отбивать шестьдесят секунд. И ждать-то нечего.

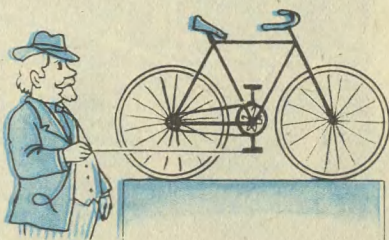
— Ой ли? — прищурился Женя. — А может, ты плохо подсчитал?

ФОКУС С ВЕЛОСИПЕДОМ

— Представьте, что у вас есть двухколесный велосипед, — начал профессор Головоломка.

— А у меня и вправду есть, — сказал Семенов.

— Отлично! Значит, сможете дома проделать этот фокус. Велосипед укреплен в вертикальном положении, так что не падает, а двигаться может. Педали его тоже стоят вертикально: одна в самой нижней точке, другая в верхней. Теперь мы привязываем длинный шнурок к нижней



педали и постепенно начинаем натягивать его. Куда поедет велосипед, вперед или назад?

— А вы где стоите, впереди велосипеда или позади?

— Позади, позади! Это я нечаянно забыл сказать! — смутился Головоломка.

— Тогда вперед, — сказал Семенов. — Это каждый ребенок сумеет решить!

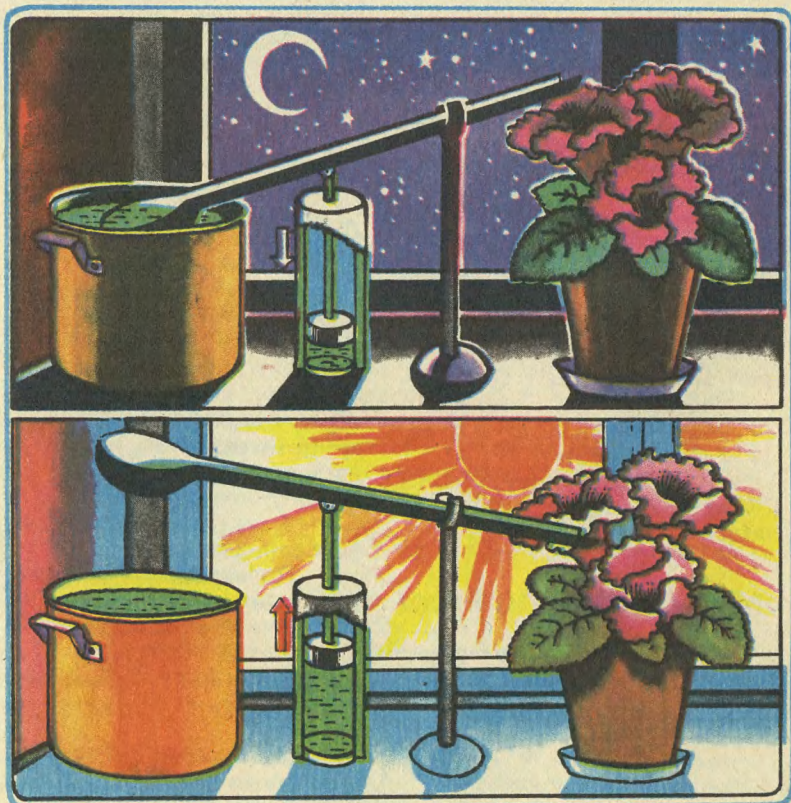
— Ты уверен в этом? — спросил профессор.

ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮОП

АВТОПОЛИВ

Перед долгой командировкой или отпуском многих волнует проблема: кого попросить поливать комнатные растения. Мы придумали простой автомат. Ночью, когда жидкость в сосуде охлаждена, поршень опущен, и ковш находится в емкости с водой. Днем жидкость нагреется и начнет испаряться, поршень поднимется и поднимет ковш, из которого вода по рычагу-желобу выльется в цветочный горшок.

Александр Агеев, Виктор Малошко,
Амурская область

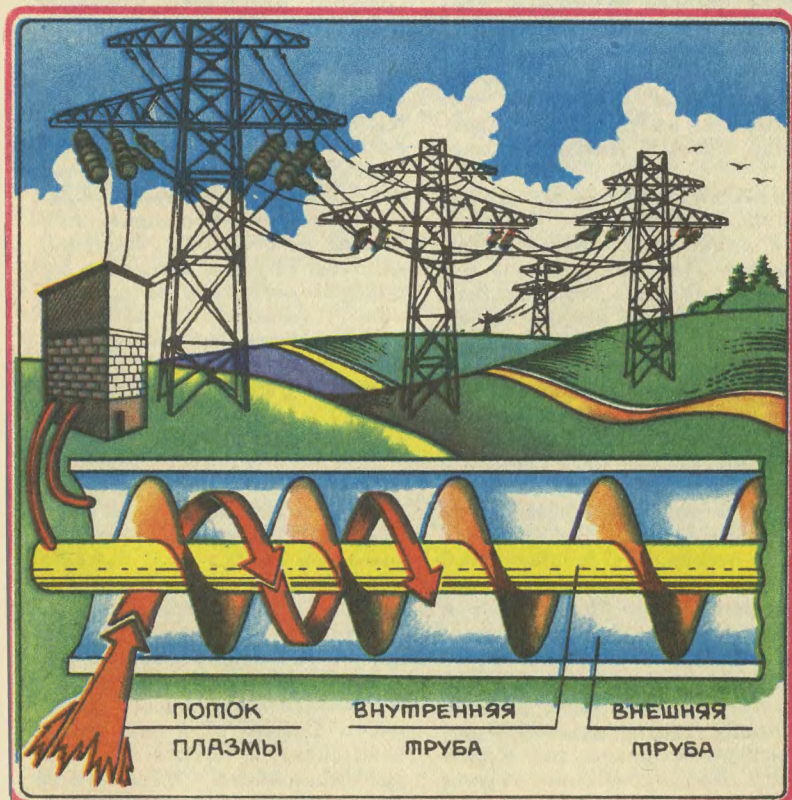


В сегодняшнем выпуске ПБ рассказывается об МГД-генераторе нового типа, автополивалке и других интересных предложениях.

МГД БЕЗ МАГНИТА

В современном магнетогидродинамическом генераторе применяется для разделения ионов и электронов плазмы сильное магнитное поле. Предлагаю устройство МГД-генератора, в котором можно обойтись без магнитного поля. При разделении ионов и электронов используется кинетическая энергия движения плазмы.

Сергей Филимонов,
г. Свердловск



КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

В ПБ уже не раз рассматривались идеи приспособлений, предназначенных для «автоматического» полива комнатных растений, и, надо сказать, ребята проявляют при решении этой задачи незаурядную выдумку и смекалку. Хотя проблема, интересующая их, кажется на первый взгляд и не очень значительной, важно то, что юные изобретатели зорко смотрят вокруг себя, стремятся принести своими работами конкретную помощь. А интересное и неожиданное техническое решение можно найти в любой области, как и сделали это школьники из города Зеи Александр Агеев и Виктор Малошко.

Действие поливалки, придуманной ими, основано на суточных колебаниях температуры. Главный узел устройства — цилиндр с поршнем, под которым находится легко испаряющаяся жидкость. Днем температура жидкости повысится, особенно если цилиндр поставить на подоконник и на него будет падать солнечный свет, она начнет испаряться. Так как удельный объем газа больше, чем у жидкости, то поршень пойдет вверх и поднимет ковш, из которого вода перельется в цветочный горшок. Ночью температура понизится — это происходит и зимой в отапливаемом помещении, — и газ сконденсируется, вследствие чего поршень опустится вниз и ковш зачерпнет воду из специальной емкости. Таким образом, раз в день цветы автоматически получат порцию воды.

Как понятно из рисунка, конструкция поливалки проста, сделать ее самостоятельно не сложно. Но тем, кто решит осуществить интересную идею на практике, надо дать ряд советов — сами авторы ограничились лишь идеями, не предусмотрев всех мелочей.

Чтобы поливалка работала достаточно надежно, надо обратить особое внимание на герметизацию жидкости: следует позаботиться о том, чтобы она не могла испариться через зазор между поршнем и стенками цилиндра. Этого можно добиться так: сначала налить жидкость в мешок из водонепроницаемого материала, например полиэтилена, и тщательно его завязать (оставив, конечно, над уровнем жидкости немного свободного пространства, чтобы объем мог увеличиваться). Кроме того, требуется подобрать соотношение плеч рычага так, чтобы перемещение поршня даже при небольших колебаниях температуры гарантировало бы подъем ковша на необходимую высоту. И конечно, нельзя забывать при этом, что ковш должен каждый раз опускаться в воду, иначе поливалка будет работать вхолостую.

* * *

Многие ученые-энергетики считают основой энергетики будущего магнитогиродинамические генераторы. Высокий коэффициент полезного действия, отсутствие вращающихся роторов, а главное, способность выдерживать колоссальные «пиковые» нагрузки — вот далеко не полный перечень их достоинств. Сейчас в нашей стране завершается строительство промышленного МГД-генератора, который будет давать ток

в объединенную энергосистему страны.

Прежде чем прокомментировать предложение десятиклассника из Свердловска Сергея Филимонова, давайте вспомним принцип действия МГД-генератора.

При движении проводника в магнитном поле на его концах возникает разность потенциалов; если соединить много таких проводников, то во внешней цепи можно получить значительный ток. В МГД-генераторе роль проводника играет поток раскаленных газов, точнее плазма, где атомы газа потеряли часть своих электронов и превратились в ионы.

Основная часть МГД-генератора — электромагниты. У современных МГД-генераторов они имеют сверхпроводящие обмотки, требующие охлаждения до температуры жидкого гелия, то есть всего на несколько градусов выше абсолютного нуля.

А Сергей Филимонов предлагает обойтись совсем без магнита. По его идее, генератор должен представлять собой трубу, в которую вдувается сбоку поток плазмы. Труба заставляет поток двигаться по спирали; можно предположить, что движение тяжелого компонента плазмы (ионов) и легкого (электронов) будет различным и приведет к пространственному разделению зарядов. Остается только установить там, где это необходимо, электроды-токосъемники. Сергей считает, что наибольшая плотность ионов будет у внутренней поверхности трубы, а наибольшая плотность электронов — у оси трубы. Там он и предполагает разместить электроды.

И надо сказать, что с точки зрения физики в таком проекте

все верно. Действительно, в спиральном потоке плазмы произойдет разделение тяжелого и легкого компонентов, ионов и электронов, и подключенный к электродам прибор в самом деле зарегистрирует электрический ток. Но посмотрим, насколько велика будет эффективность такого разделения зарядов по сравнению с эффективностью разделения магнитным полем?

По самым приблизительным оценкам, в таком генераторе можно достигнуть разности потенциалов в 10^4 — 10^5 вольт, однако его внутреннее сопротивление, которое определяют максимальный ток, отдаваемый генератором, будет на четыре-пять порядков выше, чем у обычного электрогенератора с вращающимся ротором и медной обмоткой. Это означает, что модель лабораторных масштабов сможет давать ток всего лишь... в доли миллиампера.

И все-таки неспроста экспертный совет отмечает идею Сергея Филимонова авторским свидетельством журнала. Она оказалась неожиданной, автор показал умение отказаться от стереотипов и заглянуть за рамки привычного. А расчет, показывающий неэффективность небольшой лабораторной модели? Следует вспомнить, что и нынешние МГД-установки на самых первых шагах, в лаборатории, показывали результаты, которые многих заставили поверить в полную их бесперспективность. Справедливость идеи доказал только МГД-генератор мощностью в 25 мегаватт...

**Члены экспертного совета
инженеры
А. ДОБРОСЛАВСКИЙ
и А. МОИСЕЕВ**

Рационализация

СТРАЖ-СТРОГАЛЬЩИК

Валерий Лопухов из города Купина Новосибирской области прислал описание и чертежи приспособления, которое обеспечивает безопасность мастера, работающего на строгальном станке или с циркулярной пилой. Устройство само прижимает обрабатываемую доску к столу станка. По мнению экспертного совета, приспособление, придуманное Валерием, нуждается в некоторой доработке. Доработанный вариант вы видите на рисунке.



В РЕМОНТ ПО ХРОНОМЕТРУ

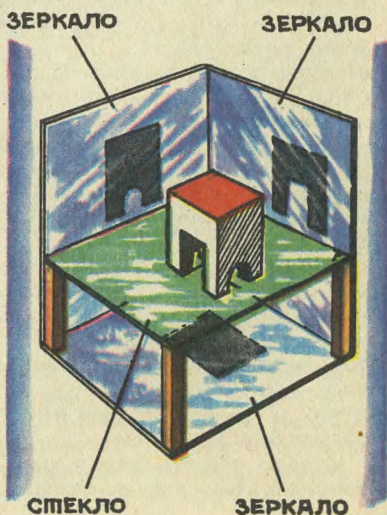
Многие сложные изделия современной техники, например ЭВМ, радиотехнические устройства, звукозаписывающая и воспроизводящая аппаратура, требуют регулярных профилактических осмотров и техни-

ческого обслуживания через строго определенные периоды — суммарного времени работы. Для подсчета этого времени ведутся специальные журналы, на заполнение их приходится тратить время и внимание. Как считает В. Курносков из Казани, журналы можно заменить электронными часами, суммирующими время. От обычных наручных электронных часов они должны отличаться схемой запуска-остановки при включении и выключении устройства. Когда электронные часы станут достаточно дешевы, возможно, ими будут оснащать и бытовую электронную аппаратуру!

Свежим взглядом

ЗЕРКАЛЬНАЯ ПРОЕКЦИЯ

«В седьмом классе, когда я начал изучать черчение, мне было трудно представить, как выглядит деталь в трех проек-



циях. Предлагаю небольшой прибор из зеркал и стеклянной подставки, который отчетливо поможет представить проекции детали».

Автор предложения — Андрей Сударьков из Одессы. На рисунке нашего художника хорошо видно, насколько прост прибор, который действительно окажет юному чертежнику большую помощь: три зеркала склеены наподобие куба, а посередине, как пересекающаяся эти грани плоскость, приклеена стеклянная подставка для установки детали. Зеркала покажут все три проекции детали одновременно.

ПОДАРОК ДЛЯ МАМЫ

Для домашнего консервирования применяют удобные пластмассовые крышки, которые сами герметизируются при остывании банки. Только вот открыть такую банку непросто — давление воздуха крепко прижимает крышку снаружи.

Простую открывалку для пластмассовых крышек придумал Дмитрий Хаблюк из Риги. Посмотрите на рисунок. Кусок



толстой фанеры, лобзик, немного терпения, и отличный подарок для мамы готов. Вырезом открывалка надевается на выступ пластмассовой крышки, поворачивается, небольшое усилие — и крышка снята.

Экспертный совет отметил авторскими свидетельствами журнала предложения Александра АГЕЕВА и Виктора МАЛОШКО из Амурской области и Сергея ФИЛИМОНОВА из Свердловска. Предложения В. КУРНОСОВА из Казани, Валерия ЛОПУХОВА из Новосибирской области, Андрея СУДАРЬКОВА из Одессы и Дмитрия ХАБЛЮКА из Риги отмечены почетными дипломами.



Художественная

Ковка

Кузнечное ремесло было известно на Руси уже в глубокой древности. Из-под молота кузнеца выходили самые разнообразные поковки — от небольшого рыболовного крючка до многопудового плуга. Без кузнечных поковок нельзя было обойтись ни плотнику, ни столяру, ни резчику по дереву или камню. Топор и тесло, стамески и долота, сверла и железки рубанков — все эти и многие другие необходимые инструменты изготавливались в кузнице. Во времена лихолетья ковал кузнец рогатины и мечи, щиты и шлемы. Но все же постоянными заказчиками его были крестьяне. Кузнец изготавливал под-

ковы и сам подковывал лошадей, ковал серпы и косы, мотыги, вилы, лемехи для плугов, всевозможную домашнюю утварь.

Если от лемеха и серпа требовались прежде всего прочность и удобная рациональная форма, то к изделиям для дома заказчики — и сельские и городские — предъявляли дополнительные требования: они хотели видеть заказанные предметы не только удобными, но и красивыми. Оконные решетки старинных зданий нередко напоминали тонкие кружева. Очень красивы кованые ограды, ворота, фонарные столбы. Светцы и подсвечники, вышедшие из-под молота художника-кузнеца, напоминали сказочные растения.

Кованые изделия могут украсить и современную жилую комнату, и класс, и помещение школьного музея. Небольшие кованые вещи, такие, как светильники, подставки для книг, ручки для дверей, можно изготавливать в школьной мастерской. Материалом могут служить отобранные в металлоломе всевозможные прутки, полоски, уголки, трубы. Нужно подбирать металл, содержащий как можно меньше углерода, то есть мягкий, ковкий. Обычно при ударе молотком на его поверхности возникает хорошо заметная вмятина.

Для занятий художественной ковкой потребуется специальное кузнечное оборудование.

Для нагрева металла до температуры 800—900°C кузнецы применяют горн. Но для разогрева небольших заготовок в школьной мастерской можно

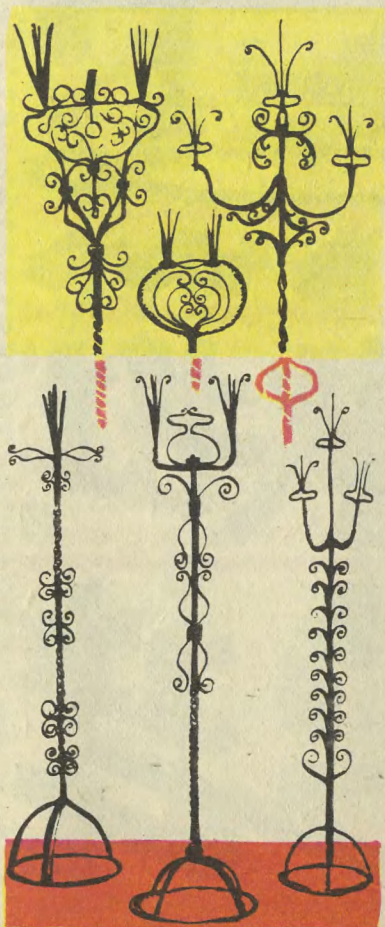
использовать муфельную печь. Если нет фабричной муфельной печи, ее можно сделать по описаниям, напечатанным в 9-м номере «Юного техника» за 1982 год и в 4-м за 1983 год. В печи с габаритами рабочей камеры 190×120×300 мм удобно разогревать заготовки для подсвечников, книжных подставок, дверных ручек. Нужно иметь в виду, что и из небольших деталей можно собрать, например, большую декоративную решетку.

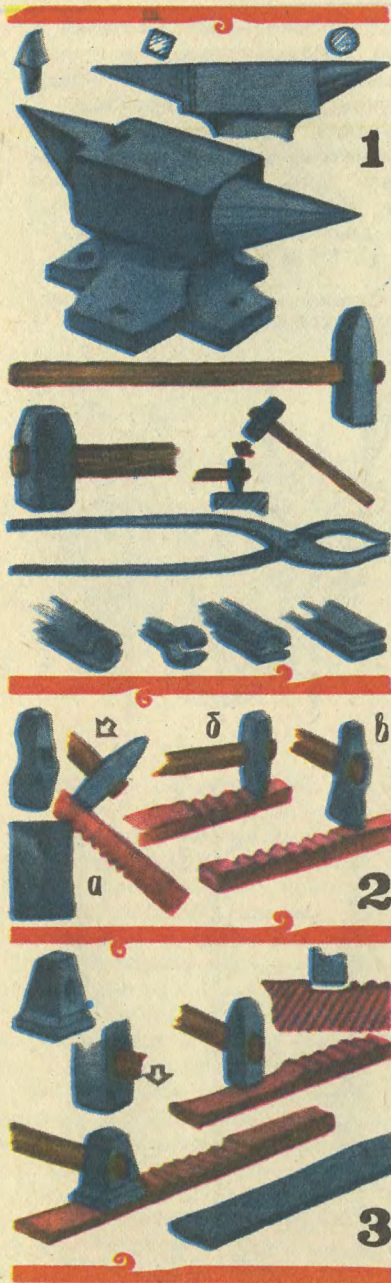
Инструментов у кузнеца обычно много, несколько десятков. Но не пугайтесь: на первых порах можно обойтись, кроме наковальни, всего четырьмя инструментами: молотком-подручником, зубилом, пробойником и клещами. Кузнечное зубило и пробойник снабжены деревянными ручками. Если собираетесь работать вдвоем, придется обзавестись еще и кувалдой для молотобойца. А потом, если ковка увлечет вас по-настоящему, вы постепенно сможете выковать для себя и другие инструменты — их форму подскажет вам сама работа.

Наковальню устанавливают на толстой деревянной колоде. В кузнечной наковальне есть специальное отверстие, в которое вставляют оправки, подсечки и другие дополнительные инструменты. С противоположных сторон наковальни расположены два рога, один из которых имеет форму пирамиды, а другой конуса. На них сгибают заготовку, выковывают спирали и выполняют множество других операций. Если кузнец работает не один, а вместе с подручным-молотобойцем, то молото-

боец проковывает заготовку в тех местах, которые ему указывает кузнец молотком-подручником. Вес подручника и кувалды подбирается с таким расчетом, чтобы руки не устали при длительной работе. Кувалда может весить от 3 до 10 кг, а подручник от 1 до 1.5 кг.

Старинные кованые светцы.
XVII—XIX вв.





Раскаленную заготовку вынимают из горна или муфельной печи и держат во времяковки клещами с длинными ручками. Обычно у кузнеца имеется несколько клещей, которые отличаются друг от друга только формой губок. Например, цилиндрические заготовки удобно брать клещами с губками в виде колец, а плоские — в виде пластинок. Если же приходится ковать много совершенно одинаковых деталей необычной формы, то кузнец сам расковывает губки клещей с таким расчетом, чтобы они надежно и прочно удерживали обрабатываемую заготовку.

В свободной ковке наиболее часто встречаются следующие операции: вытяжка, осадка, высадка, рубка, гибка, скручивание, прошивка, рассечение. Сегодня мы расскажем подробно о первых четырех из них, а в одном из последующих номеров опишем остальные операции, а также дадим образцы конкретных деталей и изделий, которые вы сможете выковать сами.

Вытяжка

Вытяжку применяют в тех случаях, когда надо удлинить

1 — основные кузнечные инструменты: наковальня, подручник, кувалда и клещи.

2 — различные приемы вытяжки заготовки: а — подручником, б — клиновидным бойком подручника, в — специальным молотком.

3 — выглаживание поверхности заготовки гладилкой и подручником.

заготовку. Для этого используют специальный молоток со скругленным клиновидным бойком. Молотобоец ударяет по ударной части молотка кувалдой. После каждого удара кузнец перемещает молоток. При этом на заготовке остаются поперечные желобчатые вмятины. При нанесении каждого такого углубления заготовка становится на несколько миллиметров длиннее. Чем мощнее удары кувалды, тем глубже будут канавки, тем сильнее будет вытягиваться заготовка. В этом вы легко убедитесь, если проделаете эксперимент с бруском пластилина, нанося поперечные углубления закругленной деревянной палочкой или стеклой. Если приходится ковать без молотобойца, то протяжку можно выполнить иными способами. Первый: удерживаемую клещами заготовку проковывают на наковальне клиновидной частью подручника. Другой способ заключается в том, что заготовку укладывают на ребро наковальни и после каждого удара плоским бойком подручника постепенно передвигают ее вверх или вниз.

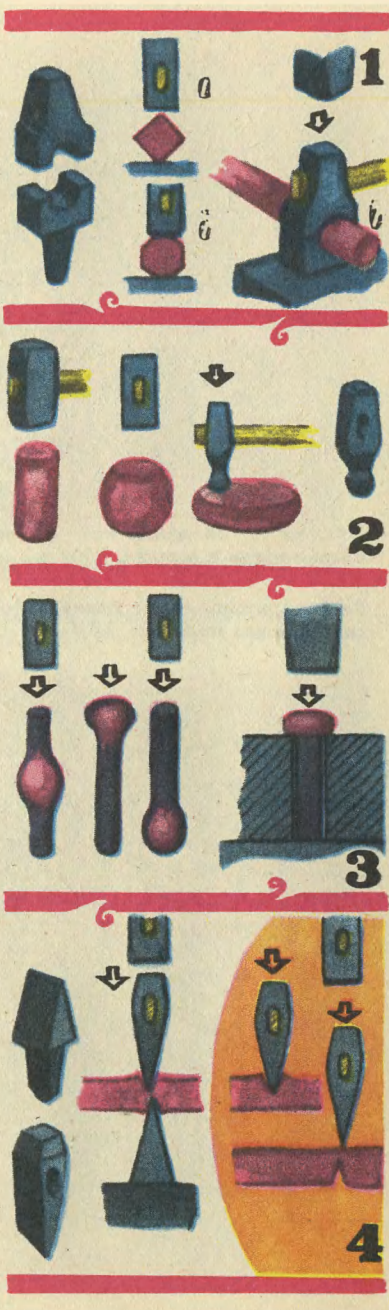
После окончания вытяжки на заготовке остаются продольные углубления. Чтобы выровнять поверхность заготовки, или, как говорят кузнецы, выгладить,

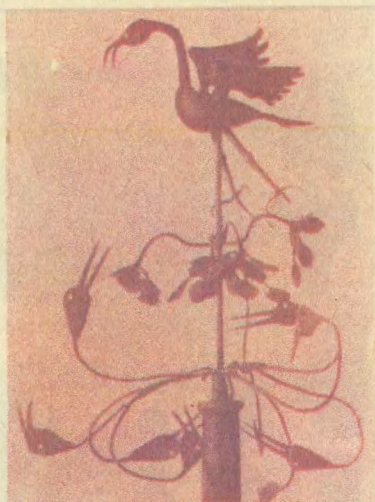
1 — последовательность скругления заготовки подручником и обжимками.

2 — последовательность выполнения осадки.

3 — выполнение высадки в средней части заготовки и на конце.

4 — рубка заготовки кузнечным топором (зубилом) на подсечке и на наковальне.





**Флюгер с Владимирской башни
Китай-города в Москве. XVII в.**

**Решетка церкви Ивана Воина в Мо-
ске. Первая половина XVIII в.**



применяют гладилку — молоток с широким, плоским, хорошо отполированным и закаленным бойком. Ударяя кувалдой по ударной части, гладилку постепенно перемещают вдоль заготовки до тех пор, пока ее поверхность не станет гладкой. Окончательное выглаживание производят при остывшей заготовке. Небольшую заготовку можно выглаживать подручником, ударяя по ней равномерно и часто плоским бойком.

Если необходимо заготовке с квадратным сечением придать цилиндрическую форму, ее располагают так, чтобы она касалась наковальни одним из ребер. Затем по противоположному ребру ударяют подручником или кувалдой. Закончив проковку, поворачивают заготовку на соседнее ребро и так



**Решетки в оконных проемах. Вели-
кий Устюг. 1648 г.**

же проковывают вдоль всей ее длины. Получается восьмигранник, который при дальнейшей ковке постепенно превращают в цилиндр.

Если нужно получить много одинаковых деталей с правильной цилиндрической поверхностью, прибегают к помощи оп-

равки. Оправка состоит из нижней и верхней частей, имеющих полуцилиндрические углубления. Нижнюю часть оправки вставляют в отверстие наковальни, а верхнюю держат за рукоятку. Раскаленную заготовку в виде восьмигранника проковывают в оправках участок за участком, ударяя по верхней части кувалдой.

Осадка

Осадку применяют в тех случаях, когда, наоборот, возникает необходимость уменьшить длину заготовки и увеличить ее поперечное сечение. Заготовку полностью нагревают докрасна и располагают на наковальне вертикально. Затем равномерно



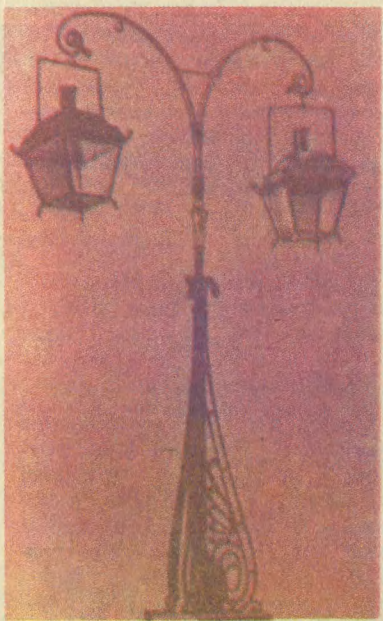
Кованый кронштейн. XVII в.

ными ударами кувалды или подручника ее осаживают. Если необходимо получить более плоскую деталь, дальнейшую осадку можно производить молотком с шарообразным бойком. В завершение поверхность выглаживается гладилкой.



Решетка. Москва. Середина XVIII в.

Фонарный столб кованого железа. Москва. 1829—1831 гг.



Высадка

Если нужно осадить металл только в какой-то определенной части заготовки, такую операцию называют высадкой. Перед высадкой заготовка нагревается только в том участке, где необходимо увеличить ее сечение. Если это сделать трудно, то заготовку нагревают полностью, а участки, не подлежащие высадке, охлаждают водой. Заготовку устанавливают на наковальне вертикально. Кувалдой или подручником ритмично и сильно ударяют по торцу заготовки до тех пор, пока не будет получена необходимая толщина высаживаемого участка. Высадку в зависимости от назначения детали выполняют в средней части заготовки или же на ее конце. Если высаженную часть на конце заготовки хотят сделать более вытянутой, то заготовку перед ковкой ставят раскаленной частью вниз. Если же, наоборот, нужно добиться большего диаметра высаженной части при меньшей высоте, заготовку устанавливают раскаленным участком вверх. Обычно эта операция применяется при ковке заклепок.

Рубка

Рубку заготовок выполняют кузнечным топором или зубилом и на подсечке. Подсечку вставляют в отверстие наковальни и кладут на ее острие заготовку, к заготовке приставляют острие топора с таким расчетом, чтобы оно было не-

сколько смещено по отношению к острию подсечки. Это необходимо, чтобы инструменты не затупились. Затем по обуху кузнечного топора ударяют кувалдой и отрубают заготовку.

Можно отрубить заготовку одним топором на наковальне. Прорубив с одной стороны примерно две трети толщины заготовки, переворачивают ее и отрубают с другой стороны окончательно. Чтобы не повредить поверхность наковальни, под заготовку перед рубкой нужно положить лист толстой жести.

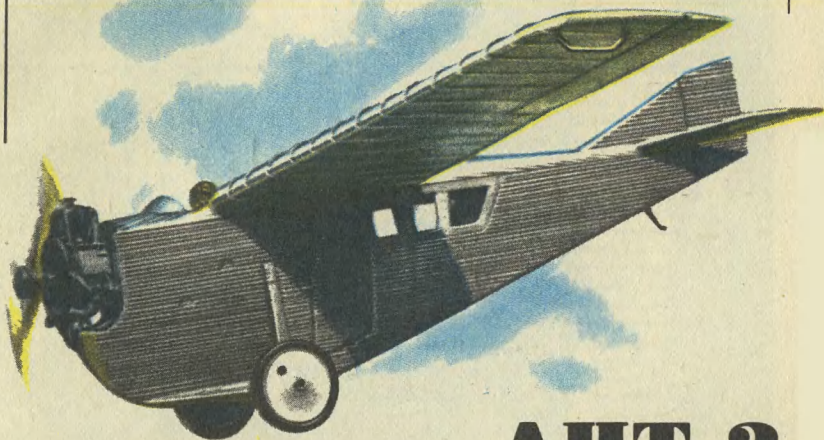
Если заготовку нужно отрубить без подручного, то это удобнее сделать на подсечке. Заготовку кладут на острие подсечки и ударяют по ней подручником с таким расчетом, чтобы она прорубилась чуть больше чем наполовину. Перевернув и положив обратной стороной на острие подсечки, заготовку перерубают окончательно.

Напоминаем еще раз, что в одном из последующих номеров мы закончим рассказ о художественной ковке. А пока вы можете начать оборудовать рабочее место и упражняться в тех операциях, которые мы сегодня описали.

Г. ФЕДОТОВ

Рисунки автора

ОНИ БЫЛИ ПЕРВЫМИ



АНТ-2

Первый отечественный самолет, автомобиль, трактор... Много ли вы знаете о них!

Наша новая рубрика «Они были первыми» для тех, кто интересуется историей техники и строит модели малоизвестных машин.

На заре отечественного самолетостроения, в начале 20-х годов нынешнего столетия, летательные аппараты в основном строились из дерева и полотна. Однако уже тогда Советское правительство понимало, что будущее за самолетами, сделанными из металла.

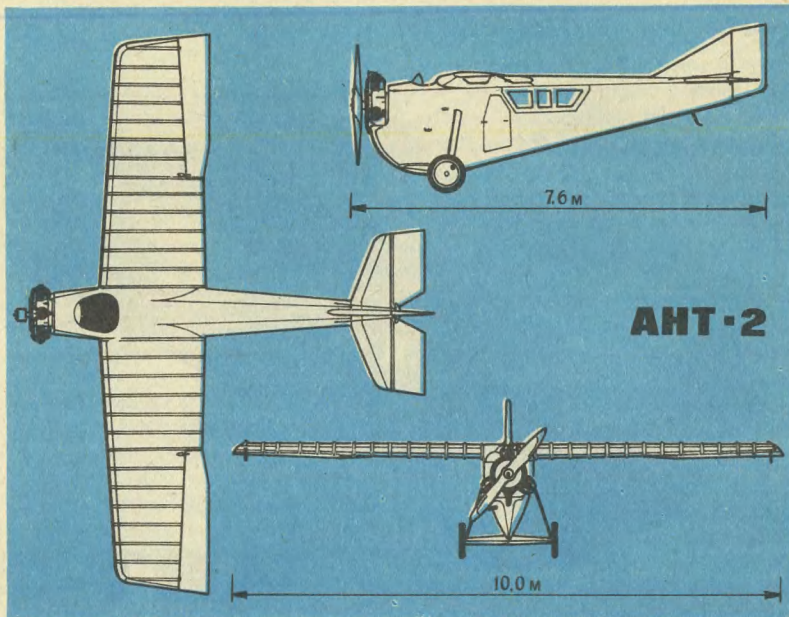
Из авиаконструкторов и инженеров создается комиссия, которой поручается проектирование цельнометаллического самолета. Руководителем назначают Андрея Николаевича Туполева.

Авиаконструктору А. Н. Туполеву и его сотрудникам пришлось решать множество задач, на первый взгляд не имев-

ших непосредственного отношения к проектированию самолетов. Главная проблема заключалась в том, что наша страна еще не имела собственного алюминия и сплавов на его основе. Но и эта довольно сложная задача была успешно решена: в селе Кольчугине Владимирской области удалось наладить выпуск алюминиевого сплава, который получил название кольчугалюминий. Вскоре из этого сплава научились получать тонкие листы и профили различного сечения.

В мае 1924 года был построен первый советский самолет из металла — АНТ-2.

По аэродинамической схеме



он представлял собой свобод-
нонесущий моноплан с верхним
расположением крыла. Пилот
размещался в открытой кабине.
Высокий фюзеляж имел не-
сколько необычное попереч-
ное сечение — треугольное.
Собирался самолет из тонких
гофрированных листов. АНТ-2
получился довольно легким: с
двумя пассажирами, пилотом и
запасом топлива взлетный вес
не превышал 836 кг, что по тем
временам было отличным до-
стижением. Самолет развил
скорость 170 км/ч и поднялся
на высоту более 3000 метров.

АНТ-2 был эксперименталь-
ным, в серию не пошел. Но зна-
чение его для отечественного
самолетостроения велико:
АНТ-2 проложил путь другим,
более крупным и совершенным

самолетам Андрея Николаеви-
ча Туполева. Один из сподвиж-
ников А. Н. Туполева—авиакон-
структор А. А. Архангельский
сказал: «Постройкой самолета
АНТ-2 закончилось детство и
отрочество нашего коллектива».

Подробнее об АНТ-2 вы мо-
жете прочитать в книгах: Ша-
ров В. Б. История конструк-
ций самолетов в СССР до
1938 года. М., «Машиностро-
ение», 1968; Самолеты Страны
Советов. Изд-во ДОСААФ
СССР, 1975; Советская авиа-
ционная техника. М., «Машино-
строение», 1970.

Гребной движитель для модели

Мы не раз публиковали описания движителей, построенных по патентам живой природы. Сегодня мы познакомим вас с еще одним необычным устройством, идею которого предложила сама природа. Движитель этот защищен авторским свидетельством № 880881.

Слово автору изобретения Темиру Хусаиновичу Ахмедову.

Для создания силы тяги и подъемной силы в природе, как известно, широко используются машущие движители.

Посмотрите на рисунок 1. Это гидромодель с двойным плавниковым движителем.

Модель собирается из корпуса, полиспастной системы резиномотора, кривошипно-коромыслового механизма и движителя. Движитель состоит из коленчатого вала (детали 1, 18, 19, 20, 21), шатуна 2, шестерен 3, установленных на осях 4, плавниковых стеблей 5, плавников 6.

Нетрудно догадаться, как происходит движение плавников. Вращение коленчатого вала через шатун 2 передается на шестерни 3, которые сообщают колебательные движения закрепленным на них плавниковым стеблям 5. Плавники 6 — жесткие, соединяются с плавниковыми стеблями шарнирно. Упоры 7 фиксируют положение плавников при маховом движении (во время гребка). Для предотвращения захлестывания плавников между упорами и закрепленными на плавниках присоединительными узлами 8 установлены резиновые ограничители 9.

А теперь рассмотрим, как работает движитель. При взмахе плавниковые стебли 5 поворачиваются на углы φ в направлении,

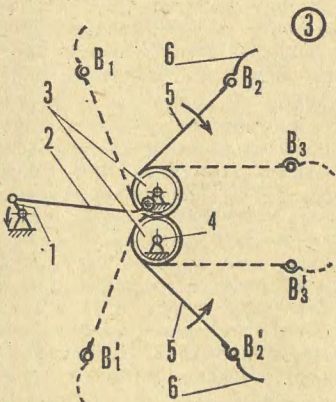
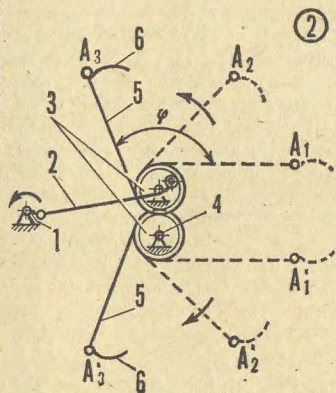
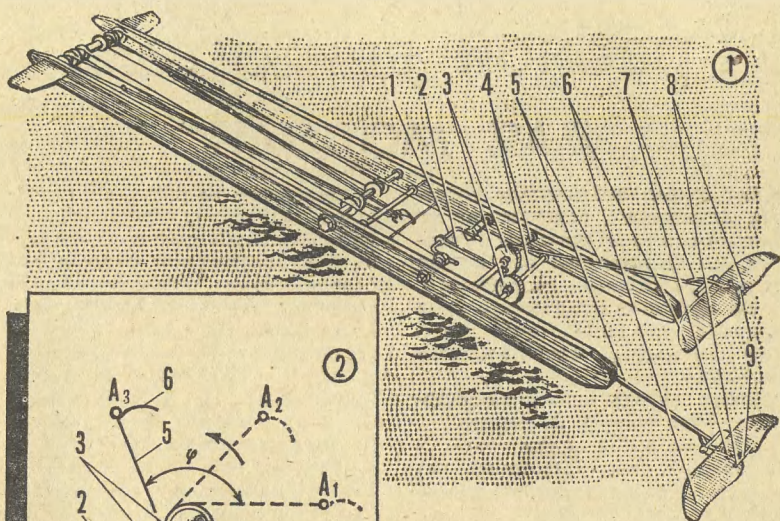
указанных на рисунке 2 стрелками. Шарнирно закрепленные на плавниковых стеблях 5 плавники 6 во флюгерном режиме последовательно проходят через точки A_1, A_2, A_3 и A'_1, A'_2, A'_3 , не создавая силы тяги. После завершения взмаха наступает фаза маха (рис. 3). Под действием инерционных сил и сил натяжения ограничителей 9 плавники 6 разворачиваются и фиксируются в заданном положении упорами 7. В этом положении совершается маховое движение. Затем плавниковые стебли 5 последовательно проходят через точки B_1, B_2, B_3 и B'_1, B'_2, B'_3 . Во время маха плавников возникают гидродинамические силы. Часть их взаимно уравновешивается, другая же часть, складываясь, создает силу тяги.

Вот так работает движитель. Теперь поговорим о том, как сделать действующую модель с таким движителем (рис. 4).

Корпус модели — это две симметрично расположенные направляющие 10. Изготавливаются они из сосновых реек, покрытых лаком.

Обратите внимание: ширина направляющих неодинакова, к кормовой части она увеличивается. Сделано это для того, чтобы уравновесить плавниковый движитель. Установите между направляющими 10 шпильки 13 — получится рама, силовая часть модели. Шпильки в направляющих зафиксируйте шайбами 14 и гайками 15. Этими же гайками прикрепите к передней шпильке и к корпусу модели рули 12.

Полиспастная система резиномотора образована намотанными на ролики 11 резиновыми жгутами 22, направляющим роликом 16 и кронштейном 17.



Кривошипно-коромысловый механизм служит для преобразования вращательного движения коленчатого вала в колебательные движения плавниковых стеблей. Он собирается из коленчатого вала, шатуна и шестерни. Коленчатый вал состоит из двух половин 18 и 19, которые соединены между собой коленом 1. Установлен он в подшипниках 24. Гайки 20 и шайбы 21 ограничивают возможные перемещения коленчатого вала между направляющими корпуса. Через дюралюминиевый шатун 2 коленчатый вал соединен с шестерней 3, которая находится в зацеплении со второй такой же шестерней. На этих шестернях закреплены плавниковые стебли 5 движителя. Сами шестерни установлены на осях 4.

Можно обойтись и без гаек, если зафиксировать вал так, как показано на разрезе Б—Б.

Основные детали движителя модели — плавниковые стебли 5 и шарнирно установленные на них плавники 6. Плавниковые стебли изготовьте из стальной проволоки, а плавники так же, как и рули 12, из жести. Во из-

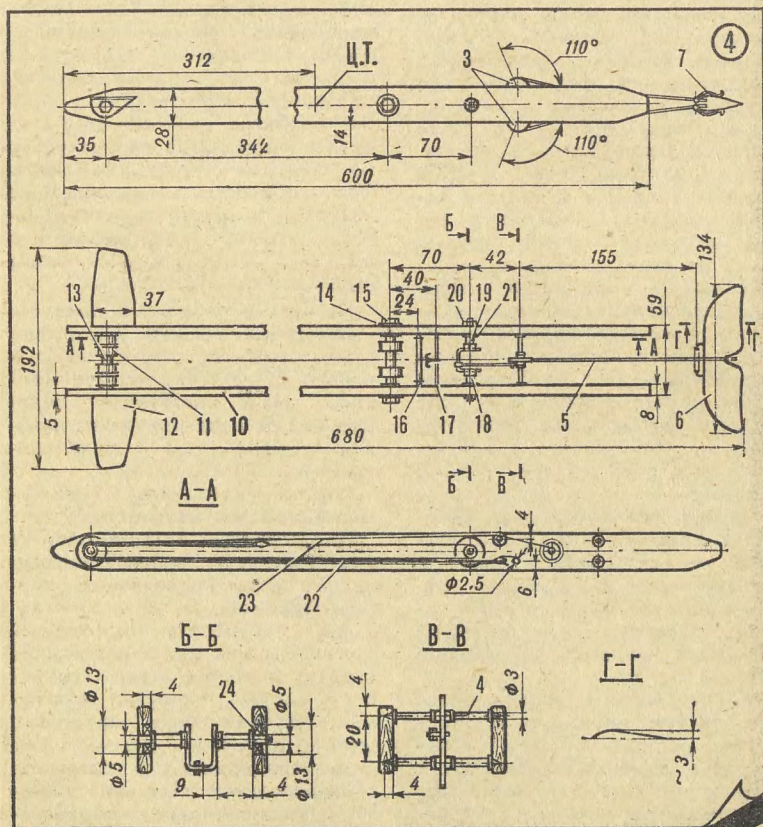
бежание захлестывания плавников во время их маха ограничьте их движение упорами 7.

Изготовление деталей модели и ее сборка не представляют большого труда. Думаем, что вы легко справитесь с этой работой. Готовую модель опустите в водоем глубиной 20—30 см. Плаву- чость модели должна быть почти нулевой, а центр тяжести ее дол- жен располагаться так, чтобы модель не заваливалась на бок.

Теперь можно приступить к испы- таниям модели.

К жгутам 22 резиномотора при- вяжите гибкие нити 23 длиной по 1 м (можно использовать леску).

Намотайте нити на левую и пра- вую половины 18, 19 коленчатого вала. Затем жгуты резиномотора, поочередно пропуская над на- правляющим роликом 16, растяни- те и наматывайте на ролики 11 полиспастной системы. Удерживая плавниковые стебли 5 от прово- рачивания, закрепите концы жгу- тов на кронштейне 17. Опустите модель на воду. Сокращаясь, жгуты 22 резиномотора раскру- тят гибкие нити 23 с коленчатым валом, который, в свою очередь, через шатун 2 и шестерни 3 со- общит колебательные движения плавниковым стеблям 5 и плав- никам 6.



РАБОТАЕМ РУБАНКОМ

Мы уже говорили в одной из предыдущих статей, что в некоторых случаях небольшие участки поверхности древесины зачищают стамеской. Ну а если надо зачистить целую доску, например, для книжной полочки? Конечно, каждый из вас скажет, что делать это лучше рубанком: и проще, и быстрее, и качество выше. Правильно! А что такое рубанок? Да ведь это та же стамеска, которую наши мудрые праотцы укрепили в жесткой колодке, получив качественно новый инструмент, очень удобный для строгания древесины.

Сейчас на вооружении столяров, краснодеревщиков, модельщиков и моделеров есть десятки разновидностей рубанков: **шерхебель** — для грубого строгания; **просто рубанок** — для чистого; **фуганок** или **полуфуганок** — для чистого строгания больших плоскостей под линейку; **зензубель** — для протрагивания четвертей (прямоугольных выборок в кромках досок); **шпунтубель** — для выбора шпунта; **грунтубель** — для выборки трапециевидного паза попереk волокон; **калевка** — для фигурной обработки лицевых поверхностей деталей и т. д.

Мы рассмотрим лишь некоторые ручные инструменты, которыми мастера-любители пользуются в домашних условиях.

Допустим, мы задумали сделать книжную полочку со стеклянными шторками. Обмерим

место на стене, где она будет висеть, прикинем максимальный размер книг, для которых соорудим полочку, выберем подходящий материал, аккуратно в масштабе прочертим конструкцию, чтобы увязать размеры всех деталей, стекла вырежем сами стеклорезом или закажем в мастерской. Теперь можно начинать столярничать.

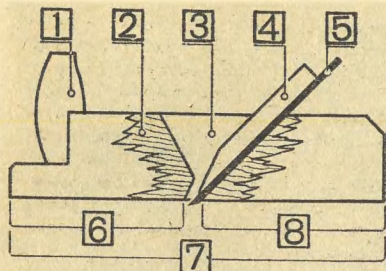
Прежде всего с помощью линейки и угольника разметим, а затем выпилим заготовки, оставляя небольшие припуски для чистой обработки. Необработанные поверхности прострогаем сначала шерхебелем. Обычно его железка уже, чем у простого рубанка, а режущая кромка и поперечное сечение подошвы имеют закругленную форму, что позволяет легко снимать узкую, но толстую стружку (до 2 мм). Это особенно удобно, когда найденная вами доска на несколько миллиметров толще, чем надо. После обработки шерхебелем на поверхности доски остаются небольшие желобки, по форме его железки. Дальнейшую зачистку будем вести рубанком.

Начиная обработку, определите направление волокон древесины, чтобы строгание шло по их направлению, как говорят, «по шерсти», иначе инструмент будет зарываться и на поверхности появятся неровности и даже выщербины.

Плотно укрепляйте обрабатываемую деталь на верстаке.

Помните: чем больше железка выступает под подошвой рубанка, тем толще стружка и тем грубее обработка.

При обработке сучковатой древесины или при строгании ее «против шерсти» надо снимать очень тонкую стружку, инструмент должен быть предельно острым, а держать его надо так, чтобы продольная ось составляла с направлением строгания 20°—30°. Так же следует обрабатывать и торцы древесины.



1 — рожок; 2 — колодка; 3 — леток; 4 — клин; 5 — железка; 6 — носик; 7 — подошва; 8 — пятка.

Чтобы получить ровную и чистую плоскость, надо выработать навыки в обращении с рубанком. У начальной кромки обрабатываемой доски рубанок прижимают левой рукой, то есть дают на его носок, а правой толкают вперед. В средней части доски увеличивают давление и правой руки, достигая равномерного прижима всей подошвы колодки. К концу давление перемещают целиком на пятку рубанка, так что в основном работает правая рука, а левая только направляет. Это не сразу получается, нужна практика. Но зато когда прием будет освоено, вы сможете добиваться действительно плоских поверхностей без завалов.

Обработывая поверхность, почаще проверяйте ее линейкой вдоль и поперек волокон древесины.

Как и любой режущий инструмент, железка рубанка (в любой его разновидности) должна быть острой и хорошо направленной. Затачивается она примерно так же, как и стамеска.

Вернемся к нашей полочке.

Проверяя линейкой результаты строгания рубанком, мы можем обнаружить в некоторых местах (чаще всего по краям доски) небольшие завалы или легкую волнистость поверхности, устранить которую рубанком бывает трудно даже опытному мастеру. В этом

случае нас выручит фуганок, а если доска не очень длинная, то и полуфуганок (укороченный фуганок). Благодаря длинной колодке, а следовательно, большой плоскости опоры он сам «находит» неровности и устраняет их, снимая с выступов тонкую стружку.

Будем считать, что заготовки для верхней и нижней стенок, а также для боковушек мы сделали, заднюю плоскость образует пришитый мелкими гвоздиками лист фанеры или оргалита; лицевая сторона будет закрыта стеклами. Для передвижения стекол в верхней и нижней стенках должны быть пазы шириной на 0,5—1 мм больше толщины стекол. Для выборки пазов (шпунта) применяется довольно простой и очень удобный инструмент — шпунтубель. Это миниатюрный рубанок с очень узкой металлической колодкой, укомплектованный набором маленьких железок различной ширины — 3, 4, 5, 6 мм.

Систему раздвигающихся штоков вы, вероятно, знаете, она часто встречается в современной мебели. Разметка под пазы не потребуется, так как шпунтубель имеет регулируемый ограничитель, позволяющий выдерживать нужный размер от кромки доски. Глубина паза тоже регулируется с помощью специального упора. Глубина пазов в верхней стенке должна быть на 4—5 мм больше, чем у нижней, иначе стекло либо не будет держаться, либо его нельзя будет ни вставить, ни вынуть.

И еще: чтобы заднюю стенку врезать заподлицо с кромками обрамляющих досок, в них надо выбрать «четверти». Для этого обычно употребляется зензубель, но в нашем случае можно с успехом использовать шпунтубель, установив ограничитель в нулевое положение. Прекрасный инструмент!

Д. АЛИНКИН



ШТОРМОВКА

Туристы хорошо знают, как нелегко подобрать себе штормовку, чтобы она и в пору была, и достаточно модно выглядела. Мы предлагаем вам сшить штормовку самим, причем даем расчеты и для юношей и для девушек.

Прежде всего нужно снять мерки.

Для девушки:

Полуобхват шеи	18
Полуобхват груди	44
Длина спины до талии	38
Длина плеча	13,4
Ширина спины (половина)	17,6

Длина штормовки	70
Длина рукава	60
Центр груди (половина) . . .	9,3
Высота груди	25,2

Для юноши:

Полуобхват шеи	17,3
Полуобхват груди	44
Длина спины до талии . . .	40
Длина плеча	13,6
Ширина спины (половина) .	18
Длина штормовки	70
Длина рукава	62

Учтите, что приведенные цифры, соответствующие 44-му размеру, взяты только для примера. Вы должны проставить собственные мерки и при расчетах оперировать только ими.

Часть расчета чертежа выкрой-ки спинки и переда одинакова для девушки (рис. 1) и для юноши (рис. 2). С левой стороны листа бумаги, отступив сантиметров на 7 от верхнего края, проведите вертикальную линию, на которой отложите длину штормовки, поставьте точки А и Н и вправо от них проведите горизонтальные линии.

От А вправо отложите полуобхват груди плюс 14 см для зимней штормовки или 10 см для летней и поставьте точку В. От В вниз проведите вертикальную линию до пересечения с линией низа, точку пересечения обозначьте Н₁.

От А вниз отложите длину спины до талии плюс 3 см для зимней штормовки или 2 см для летней и поставьте точку Т. От Т вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией ВН₁ обозначьте Т₁.

От А вправо отложите половину ширины спины плюс 4,5 см для зимней штормовки или 3 см для летней и поставьте точку А₁.

От А₁ вправо отложите 1/4 полуобхвата груди плюс 4 см для зимней штормовки или 3 см для летней и поставьте точку А₂. Расстояние между точками А₁ и А₂ — это ширина проймы, она понадо-

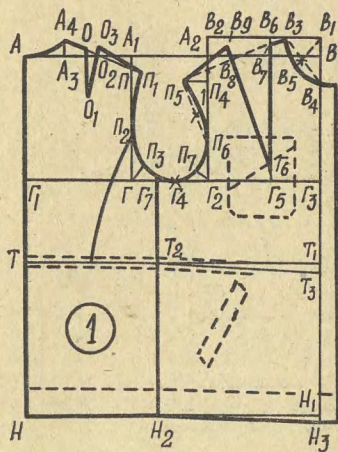
бится в дальнейших расчетах. Из А₁ и А₂ опустите вертикальные линии.

От А вправо отложите 1/3 полуобхвата шеи плюс 1,8 см и поставьте точку А₃. Вертикально вверх от нее отложите 1/10 полуобхвата шеи плюс 0,8 см и поставьте точку А₄. Соедините ее с точкой А плавной линией, как показано на рисунке.

От А₁ вниз отложите 2 см для нормальных плеч, 1,5 см для высоких плеч, 2,5 см для покатых плеч и поставьте точку П. Соедините ее с А₄ прямой линией, на которой от А₄ отложите длину плеча плюс 2 см на вытачку и плюс 1 см на спуск плеча и поставьте точку П₁.

От А₄ вправо по линии А₄П₁ отложите 4—5 см и поставьте точку О. От О вниз отложите 8 см и поставьте точку О₁. От О вправо отложите 2 см и поставьте точку О₂. От О₁ через О₂ отложите отрезок, равный отрезку ОО₁, и поставьте точку О₃. Соедините ее с П₁ прямой линией.

От П вниз отложите 1/4 полуобхвата груди плюс 11 см для зимней штормовки или 10 см для летней и поставьте точку Г. Расстояние между точками П и Г —



это глубина проймы, она понадобится при расчете рукава.

Через точку Г влево и вправо проведите горизонтальную линию. Пересечение с линией АН обозначьте Г₁, с линией проймы — Г₂, с линией ВН₁ — Г₃.

От Г вверх отложите $\frac{1}{3}$ расстояния ПГ плюс 2 см и поставьте точку П₂. Угол проймы с вершиной в точке Г поделите пополам, от Г по линии деления угла отложите $\frac{1}{10}$ ширины проймы плюс 2,3 см и поставьте точку П₃. Отрезок ПГ₂ поделите пополам и поставьте точку Г₄. Точки П₁, П₂, П₃, Г₄ соедините плавной линией, как показано на рисунке.

От Т вправо отложите 12—15 см и соедините получившуюся точку плавной линией с П₂. До линии талии эта часть спинки кроится двойной. Пунктирная линия по талии показывает, до каких пор вставляется резинка.

На этом общая часть расчетов заканчивается, и дальнейшие построения идут раздельно для девушек и юношей. Обратимся сначала к рисунку 1, на котором дан чертеж выкройки штормовки для девушки.

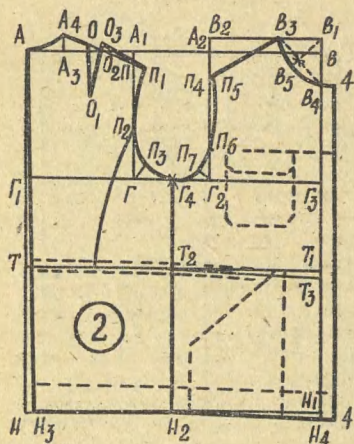
От Г₂ вверх по вертикальной линии отложите $\frac{1}{4}$ полуобхвата груди плюс 9 см для зимней

штормовки или 8 см для летней и поставьте точку П₄. От П₄ влево проведите горизонтальную линию, на которой отложите $\frac{1}{10}$ полуобхвата груди и поставьте точку П₅. От Г₂ вверх отложите $\frac{1}{3}$ отрезка Г₂П₄ минус 1 см и поставьте точку П₆. Соедините ее с П₅ пунктирной линией, поделите эту линию пополам, от точки деления вправо отложите 1 см. Угол П₆Г₂П₄ поделите пополам, от Г₂ по линии деления угла отложите $\frac{1}{10}$ ширины проймы плюс 1,2 см и поставьте точку П₇. Точки П₅, П₆, П₇, Г₄ соедините плавной линией, как показано на рисунке.

От Г₃ вверх отложите $\frac{1}{2}$ полуобхвата груди плюс 5,5 см для зимней штормовки или 4,5 см для летней и поставьте точку В₁. От Г₂ вверх отложите столько же и поставьте точку В₂. Точки В₁ и В₂ соедините. От В₁ влево отложите $\frac{1}{3}$ полуобхвата шеи плюс 1,8 см и поставьте точку В₃. От В₁ вниз отложите $\frac{1}{3}$ полуобхвата шеи плюс 2,5 см и поставьте точку В₄. Точки В₃ и В₄ соедините пунктирной линией, поделите ее пополам, точку деления соедините пунктирной линией с В₁. От В₁ по этой линии отложите $\frac{1}{3}$ полуобхвата шеи плюс 1,9 см и поставьте точку В₅. Точки В₃, В₅, В₄ соедините, как показано на рисунке.

От Г₃ влево отложите мерку центра груди плюс 1 см и поставьте точку Г₅. От Г₅ проведите вертикальную линию до пересечения с линией В₁В₂, пересечение обозначьте В₆. От В₆ вниз отложите высоту груди и поставьте точку Г₆.

От В₆ вниз отложите 1 см и поставьте точку В₇. Соедините ее прямой линией с В₃ и пунктирной линией с П₅. От П₅ вправо по пунктирной линии отложите длину плеча минус отрезок В₃В₇ минус 0,3 см плюс 1 см на спуск и поставьте точку В₈. От Г₆ через В₈ отложите отрезок, равный отрезку В₇Г₆, и поставьте точку В₉. Соедините ее с П₅.

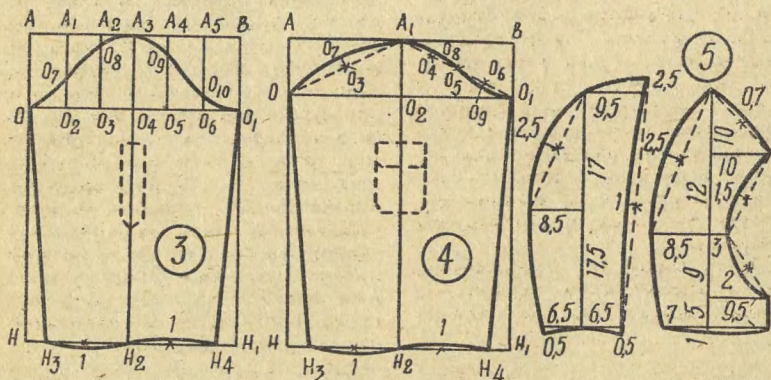


От Г вправо отложите $\frac{1}{3}$ ширины проймы плюс 1,5 см и поставьте точку Г₇. Из Г₇ опустите перпендикуляр, пересечение с линией талии и низа обозначьте Т₂ и Н₂. От Т₁ и Н₁ вниз отложите по 1,5 см и поставьте точки Т₃ и Н₃. Точку Т₃ соедините с Т₂, а Н₃ с Н₂.

Если вы предполагаете сделать штормовку на пуговицах, от точек В₄ и Н₃ вправо отложите по 4 см и соедините получившиеся точки.

Дальнейшее построение штормовки для юноши (рис. 2).

От Г₄ опустите вертикальную линию, точки пересечения с линиями талии и низа обозначьте Т₂ и Н₂.



От Н вправо отложите 2 см, поставьте точку Н₃ и соедините ее с А.

От Г₃ вверх отложите $\frac{1}{2}$ полуобхвата груди плюс 4,5 см для зимней штормовки или 3,5 см для летней и поставьте точку В₁. От Г₂ вверх отложите такое же расстояние и поставьте точку В₂. Соедините ее с В₁.

От В₁ влево отложите $\frac{1}{3}$ полуобхвата шеи плюс 1,8 см и поставьте точку В₃. От В₁ вниз отложите $\frac{1}{3}$ полуобхвата шеи плюс 3 см и поставьте точку В₄. Соедините В₃ и В₄ пунктирной линией, разделите ее пополам, точку деления соедините пунктирной ли-

нией с В₁. От В₁ по этой линии отложите $\frac{1}{3}$ полуобхвата шеи плюс 2 см и поставьте точку В₅. Соедините В₃, В₅ и В₄ плавной линией, как показано на рисунке.

От Г₂ вверх отложите $\frac{1}{4}$ полуобхвата груди плюс 9 см для зимней штормовки или 8 см для летней и поставьте точку П₄. В₃ и П₄ соедините прямой линией. От В₃ по этой линии отложите длину плеча плюс 1 см и поставьте точку П₅.

От Г₂ вверх отложите $\frac{1}{8}$ расстояния Г₂П₄ и поставьте точку П₆. Угол с вершиной в точке Г₂ разделите пополам, от Г₂ по линии деления угла отложите $\frac{1}{10}$ ширины проймы плюс 1,6 см и поставьте точку П₇. Точки П₅, П₆,

П₇, Г₄ соедините, как показано на рисунке.

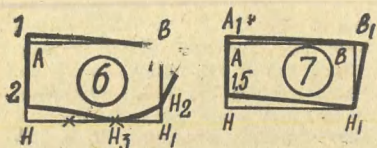
От точек Т₁ и Н₁ вниз отложите по 2 см и поставьте точки Т₃ и Н₄. Точку Т₂ соедините с Т₃, а Н₂ с Н₄.

Если штормовка сверху донизу на пуговицах, от точек В₄ и Н₄ вправо отложите по 4 см и соедините получившиеся точки.

Если вы хотите вставить резинку не по талии, а внизу, штормовку нужно сделать на 5 см короче. Это же относится и к штормовке для девушки.

Построение выкройки рукава к штормовке для девушки (рис. 3).

С левой стороны листа бумаги



проведите вертикальную линию, на которой отложите длину рукава плюс 2 см и поставьте точки А и Н. Вправо от них проведите горизонтальные линии.

От А вправо отложите ширину проймы (отрезок Γ_2 с чертежа спинки и полочки), умноженную на три, минус 3 см и поставьте точку В. От В вниз проведите вертикальную линию, пересечение с нижней линией обозначьте H_1 .

От А вниз отложите $\frac{3}{4}$ глубины проймы (отрезка ПГ с чертежа спинки) минус 1 см и поставьте точку О. Из О вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией BH_1 обозначьте O_1 . Линию OO_1 разделите на шесть равных частей, точки деления обозначьте O_2, O_3, O_4, O_5, O_6 . От каждой точки деления вверх проведите вертикальные линии, пересечения с линией АВ обозначьте A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 .

От O_2 вверх отложите $\frac{1}{3}$ отрезка A_1O_2 минус 0,5 см и поставьте точку O_7 . От A_2 и A_4 вниз отложите по $\frac{1}{3}$ отрезка A_2O_3 минус 2,5 см и поставьте точки O_8 и O_9 . От O_6 вверх отложите $\frac{1}{6}$ линии A_5O_6 плюс 0,5 см и поставьте точку O_{10} . Точки $O, O_7, O_8, A_3, O_9, O_{10}, O_1$ соедините, как показано на рисунке.

Линию A_3O_4 продолжите вниз, пересечение с линией низа обозначьте H_2 . От Н и H_1 внутрь чертежа отложите по 3—4 см, поставьте точки H_3 и H_4 . Точку H_3 соедините прямой линией с О, а H_4 с O_1 . Отрезок H_3H_2 поделите пополам, из точки деления опустите перпендикуляр на 1 см. Отрезок H_2H_4 тоже поделите пополам, из точки деления восстановьте перпендикуляр на 1 см. Точки $H_3,$

H_2, H_1, H_4 соедините плавной линией, как показано на рисунке.

Построение чертежа выкройки рукава к штормовке для юноши (рис. 4).

С левой стороны листа бумаги проведите вертикальную линию, на которой отложите длину рукава, поставьте точки А и Н и вправо от них проведите горизонтальные линии.

От А вправо отложите ширину проймы (отрезок Γ_2 с чертежа спинки и полочки), умноженную на 3 и минус 1 см, и поставьте точку В. Из В опустите вертикальную линию, пересечение с линией, идущей от Н, обозначьте H_1 .

От А вниз отложите $\frac{1}{2}$ глубины проймы (отрезка ПГ с чертежа спинки) минус 0,5 см и поставьте точку О. От О вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией BH_1 обозначьте O_1 . Линию АВ разделите пополам, точку деления обозначьте A_1 . Из A_1 опустите вертикальную линию, пересечения обозначьте O_2 и H_2 .

Точки О, A_1, O_1 соедините пунктирными линиями. Пунктирную линию между точками О и A_1 разделите пополам, точку деления обозначьте O_3 . Пунктирную линию между A_1 и O_1 разделите на четыре части, точки деления обозначьте O_4, O_5, O_6 . Из O_3 восстановьте перпендикуляр на 1,7 см и поставьте точку O_7 . Из O_4 восстановьте перпендикуляр на 1 см и поставьте точку O_8 . Из O_6 опустите перпендикуляр на 0,7 см и поставьте точку O_9 . Точки О, $O_7, A_1, O_8, O_5, O_9, O_1$ соедините плавной линией, как показано на рисунке.

От Н вправо, а от H_1 влево отложите по 4 см и поставьте точки H_3 и H_4 . Точку H_3 соедините с О, а H_4 с O_1 . Расстояние между точками H_3 и H_2 разделите пополам, от точки деления опустите 1 см. Расстояние между точками H_2 и H_4 тоже разделите пополам, из точки деления восстановьте пер-

пендикуляр на 1 см. Точки H_3 , 1, H_2 , 1, H_4 соедините плавной линией, как показано на рисунке.

На рисунке 5 дана выкройка капюшона, все размеры на ней указаны в сантиметрах.

Построение чертежа выкройки воротника к штормовке для девушки (рис. 6).

Проведите горизонтальную линию, на которой отложите полуобхват шеи плюс 3—4 см и поставьте точки А и В. Опустите из них перпендикуляры.

От А вниз отложите 10 см, поставьте точку Н и вправо от нее проведите горизонтальную линию. Пересечение с линией, идущей от В, обозначьте H_1 . От H_1 вверх отложите 2 см и поставьте точку H_2 . От Н вверх отложите 2 см. Расстояние HH_1 разделите на три части, правую точку деления обозначьте H_3 . Точки 2, H_3 , H_2 соедините, как показано на рисунке.

От А вверх отложите 1 см, от В вниз — 1 см. От точки 1, которая под В, отложите вправо 4 см.

Соедините точки 1 и 4, затем 4 и H_2 , как показано на рисунке.

Построение чертежа выкройки воротника к штормовке для юноши (рис. 7).

Проведите горизонтальную линию, на которой отложите полуобхват шеи плюс 3,5—4 см и поставьте точки А и В. Опустите из них перпендикуляры.

От А вниз отложите 8—9 см, поставьте точку Н и вправо от нее проведите горизонтальную линию. Пересечение с линией, идущей от В, обозначьте H_1 . От Н вверх отложите 1,5 см и соедините получившуюся точку с H_1 . От А вверх отложите 1 см и поставьте точку A_1 . От В вправо отложите 2 см, поставьте точку B_1 и соедините ее с A_1 . Соедините H_1 с B_1 .

Под зимнюю штормовку подкладывается два слоя ватина.

Расположение карманов на штормовках отмечено пунктирными линиями.

Галина ВОЛЕВИЧ,
конструктор-модельер



ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ
«ЮНЫЙ ТЕХНИК»

№ 2
1984

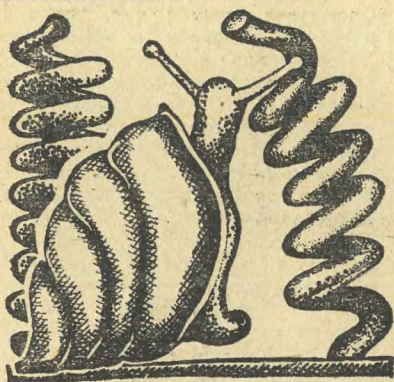
К каждому номеру нашего журнала выходит приложение, которое называется «ЮТ» для умелых рук». Это отдельный тонкий журнал с подробными чертежами и описаниями различных самоделок. Выписать приложение можно в подписной период, подписка оформляется вместе с подпиской на «Юный техник» в почтовом отделении.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

машина — отличный помощник разведчиков. Она способна двигаться в различных дорожных условиях: по грязи, заболоченным и песчаным участкам, снежной целине. С помощью водяных рулей машина легко управляется и на плаву. Она оснащена специальными приборами радиационной разведки, химической разведки, танковой коротковолновой радиостанцией. С бумажной моделью такой машины вы познакомитесь во втором номере приложения.

Кроме того, с этого номера приложение начнет цикл статей о телеуправлении. Первый материал «Конструктора телемеханики» — однокомандный передатчик. С его схем и описания вы начнете свою работу.

Узнаете вы и о том, как на игрушечном ткацком станке можно ткать полезные вещи.

БРДМ — так сокращенно называют бронированную разведывательно-дозорную машину. Небольшая по габаритам и массе, эта быстроходная и маневренная



СТАНОК ДЛЯ НАВИВКИ ПРУЖИН

Пружины — детали, необходимые во многих поделках. Но, судя по письмам, их часто не хватает. Поэтому мы решили сегодня поговорить о том, что нужно иметь, чтобы можно было самим изготавливать пружины.

Из тонкой проволоки небольшую пружину проще всего навить в приспособлении, которое вы видите на рисунке 1.

По внутреннему диаметру будущей пружины подбирают стальной пруток, один конец загибают — получается ручка. Затем берут две дощечки (желательно из мягкой древесины), крепко

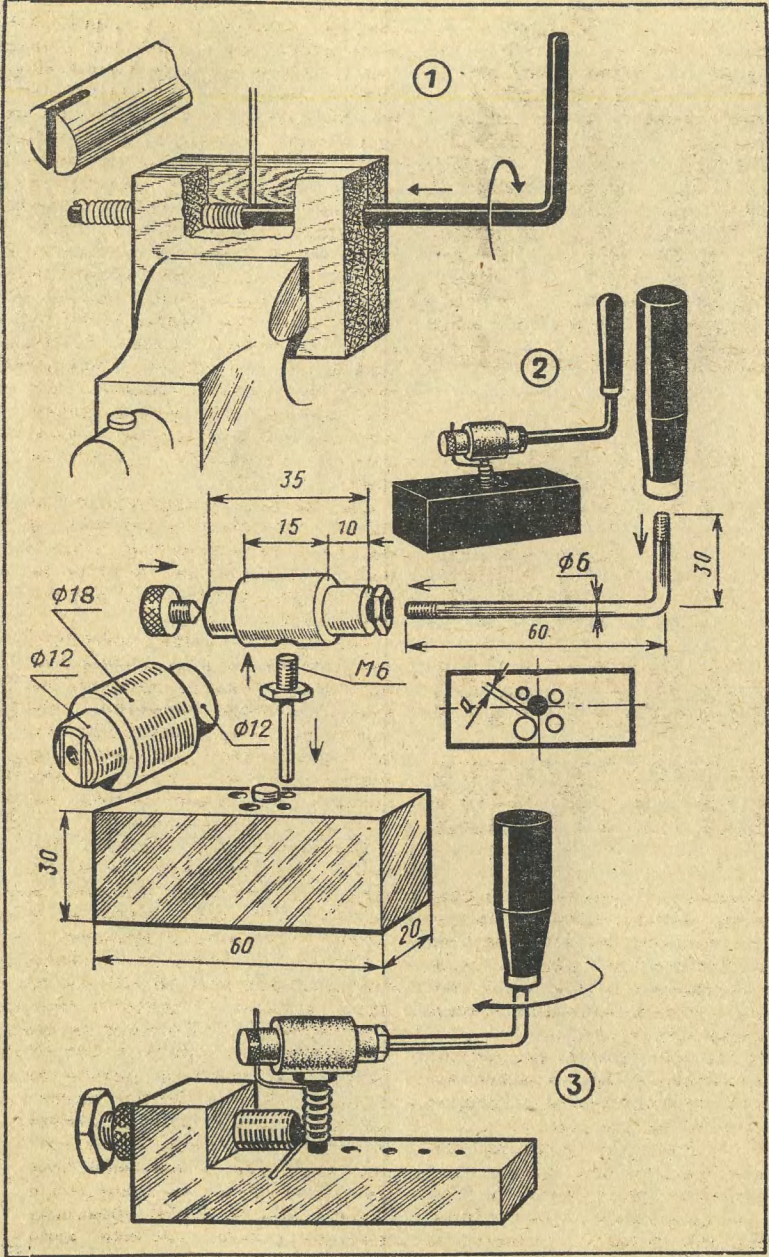
связывают их проволокой или сбивают маленькими гвоздиками и просверливают сбоку по диаметру прутка сквозное отверстие. Сверху дощечек, перпендикулярно сделанному отверстию, просверливают еще одно отверстие, только теперь уже под проволоку, из которой будет навиваться пружина. На конце прутка делают прорезь — тоже под проволоку. Затем зажимают дощечки в тиски, вставляют в них пруток, а сверху просовывают проволоку-заготовку так, чтобы конец ее попал в прорезь прутка. Теперь можно навить пружину, вращая ручку по часовой стрелке. Пруток тянет проволоку, она проминает древесину дощечек и аккуратно навивается спиралью (рис. 1).

Это самый распространенный способ изготовления пружин, но не самый универсальный и удобный. Приспособление, которое вы видите на рисунке 2, думаем, убедит вас в этом.

Небольшой станок пригодится вам и дома, и в школьной мастерской. На нем вы сможете навить пружины диаметром примерно до 10 мм. Рисунок наглядно иллюстрирует процесс изготовления пружин, поэтому остановимся подробнее на том, как и из чего станок сделать.

Основной узел приспособления — вращающийся зажим. Детали его придется выточить на школьном токарном станке, но их можно изготовить и вручную.

Сначала выточите из стального прутка диаметром 18—20 мм головку зажима. С боков и снизу просверлите в ней отверстия под резьбу М6. С торцов в головку будут вставляться на резьбе зажимная гайка и ручка, сделанная из стального стержня диаметром 6 мм и дерева. Снизу же в нее ввинчивается шпилька-оправка с резьбой М6 на конце и стопорной гайкой. Чтобы проволоку-заготовку было удобнее зажимать, проточите в головке канав-



ки разной ширины — в них вы будете вставлять проволоку, а потом зажимать ее гайкой. Изогнутую Г-образно ручку закрепите контргайкой так, чтобы ее деревянная часть была направлена вверх.

Когда вращающийся зажим будет собран, приступайте к основанию приспособления. Его можно сделать из металла, текстолита, гетинакса или крепкого дерева, например дуба. В центре основания просверлите отверстие диаметром 5 мм и вставьте в него штифт-упор.

Чтобы на приспособлении можно было навивать разные по диаметру пружины, нужно иметь несколько шпилек-оправок. Поэтому выберите самые ходовые размеры пружин, например диаметрами 3, 5, 6, 8 мм, и разметьте на основании, вокруг штифта, отверстия для шпилек-оправок — тоже диаметрами 3, 5, 6, 8 мм.

Расстояние от размеченных отверстий до штифта, как вы уже, вероятно, догадались, зависит от толщины проволоки, из которой изготавливается пружина (на рисунке это расстояние обозначено буквой «а»). Для выбранных нами диаметров пружин можно использовать проволоку толщиной соответственно 0,5—0,6 мм, 1 мм, 1,5 мм и 2 мм. Отверстия для шпилек-оправок сверлите неглубоко — примерно на 10—11 мм.

Если же вы хотите, чтобы на станке можно было навивать пружины диаметром 18—20 мм, модернизируйте основание станка (см. рис. 3). Г-образная форма основания и подвижный болт-фиксатор сделают приспособление не только более мощным, но и более удобным в обращении.

В. АКСЕНОВ

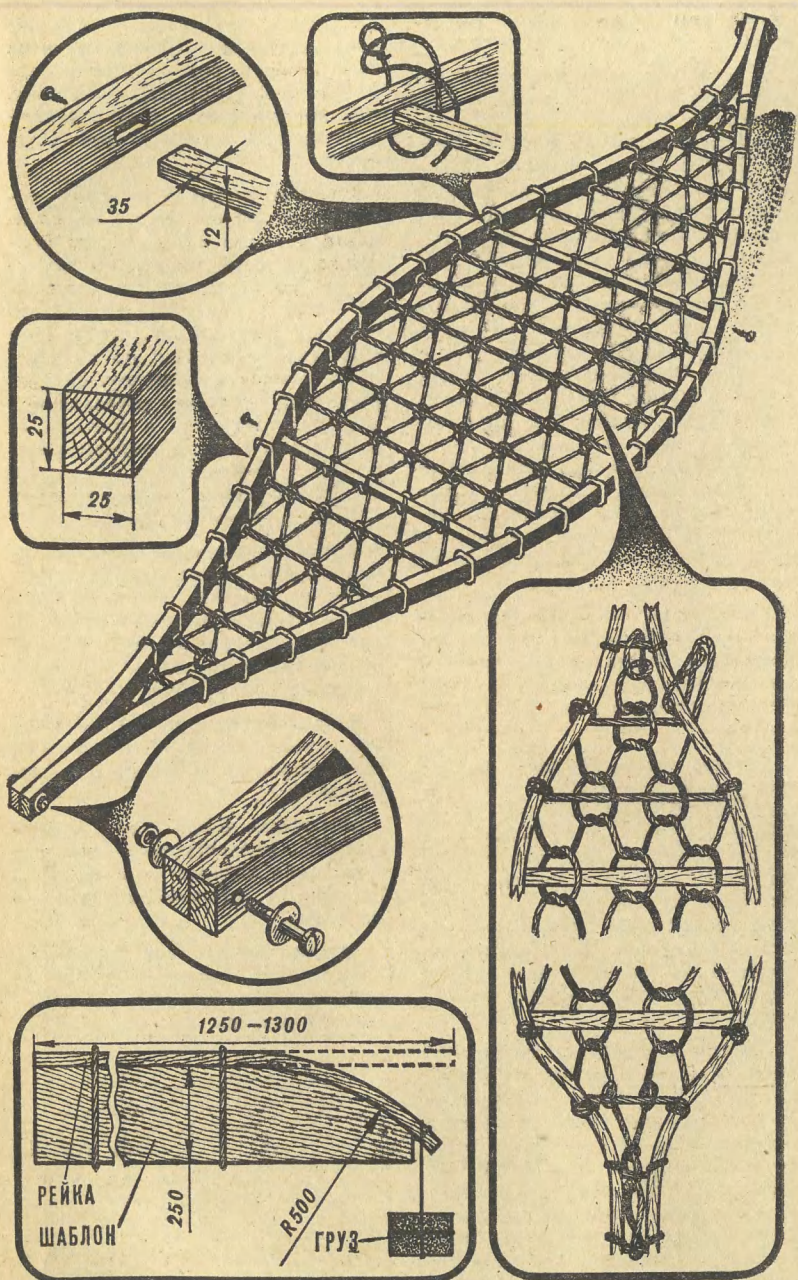
Рисункч Н. КИРСАНОВА



Снегоступы

Такие снегоступы сейчас можно увидеть разве что в знаменитой кунсткамере в Ленинграде. А раньше они были непременной частью зимнего снаряжения всех северных народов. Древние жители Карелии и нынешней Архангельской области, индейцы племени оджибуэй и алеуты Аляски предпочитали снегоступы лыжам, когда предстояло охотиться в лесных зарослях, на зимних болотах. Особая форма снегоступов позволяла охотникам ходить по глубокому рыхлому снегу, не проваливаясь в него.

Считают, что настоящее искусство изготовления снегоступов ушло в прошлое... Давайте-ка



попробуем доказать обратное!

Снегоступы собираются из деревянной изогнутой рамы и капроновой тесьмы или бечевки. Раму изготовьте из реек сечением 25×25 мм и длиной 1250—1300 мм, нарезанных из свежих досок без сучков. Вполне пригодны для этой цели прямые ореховые прутья диаметром 27—30 мм, очищенные от коры и хорошо высушенные. Поперечные планки рамы вырежьте из реек сечением 12×35 , длиной 220—230 мм. Они вклеиваются водостойким клеем (БФ-2, АГО, «Суперцемент», эмалит и т. д.) в неглубокие (5—6 мм) пазы в длинных рейках. Приведенные размеры снегоступов, конечно, приблизительны. Они зависят от вашего веса — разумеется, вместе со снаряжением (одеждой, рюкзаком и т. д.).

Концы рам скрепите заклепками или трубочками из мягкого алюминия. Расклепывая трубочки, не забудьте подложить под развальцованные части крупные шайбы.

Дальше самое трудное: передние носки рам нужно изогнуть по радиусу примерно 500—550 мм. Сделать это проще всего по шаблону, изготовленному из двух досок и фанеры. Как изгибают концы рамы, мы показали на рисунке. Чтобы рама свободно согнулась и не треснула, хорошенько смочите ее в теплой воде. Высушите раму, не снимая с шаблона.

Теперь приготовьте тесьму или бечевку и приступайте к обтяжке рамы. Рисунок плетения напоминает модное сейчас искусство макраме. Но суть тут не в эстетической стороне дела (хотя об этом тоже забывать не нужно), а в том, чтобы при минимальных затратах тесьмы получить наибольшую площадь опоры. Все перевязки и перемышки между

опорными точками должны быть жесткими. Тесьма должна быть натянута сильно и равномерно по всей площади плетения. Можно при этом слегка увлажнять капрон, чтобы он лучше тянулся.

Сначала натяните на раме поперечные шнуры. Плетение начинайте с носка рамы. Чтобы концы капроновой тесьмы не лохматились во время работы, оплавьте их спичкой. Старайтесь сплести тесьму так, чтобы угол пересечения их был по возможности близок к прямому. Во втором ряду плетения добавляются еще две тесьмы, в третьем — еще две и т. д. до первой поперечной перекладины рамы. С другого конца рамы тесьмки сплетают точно так же.

В месте «встречи» двух плетений тесьмки соединяются обычными узлами. Не забудьте вплести в ваше «макраме» ремешки для ног. Какими им быть и как лучше закрепить их — подумайте сами.

Закончив плетение и закрепив все концы петлями и мелкими гвоздиками, покройте раму и сетку лаком.

Наилучшая обувь для хождения на снегоступах — высокие туристские ботинки или валенки. Конечно, с теплыми шерстяными носками.

И последний совет. Собираясь на прогулку, возьмите с собой походную палку для дополнительной опоры.

Л. АФРИН

Рисунки М. СИМАКОВА

Фокусник наливает в стакан воду из кувшина, накрывает стакан с водой листком бумаги и осторожно переворачивает его вверх дном, придерживая бумагу рукой. Потом он отпускает руку, и зрители видят, что вода из стакана не выливается. Но это не все. Фокусник медленно вытягивает бумагу из-под стакана, но и тут вода не выливается. Он снова подкладывает под стакан лист бумаги, потом переворачивает стакан, снимает бумагу и выливает из стакана воду.

Хотите узнать секрет фокуса! Кроме стакана и листа бумаги, у исполнителя заранее приготовлен кружок из плексигласа, его размер равен диаметру верха стакана. Толщина плексигласа 2 мм. Края кружка надо снять на 1 мм в толщину и на 1—2 мм в ширину, тогда он свободно входит в стакан, а края кружка плотно ложатся на верхние кромки стакана. Для лучшего сцепления поверхности надо обработать наждачной бумагой.



Фокусник накрывает стакан листком бумаги и незаметно для зрителей вставляет в стакан прозрачный кружок. Чтобы бумага от кружка не отвалилась, ее надо немного смочить водой. Перевернув стакан и сняв бумагу, фокусник спокоен, ведь кружок не даст воде вылиться из стакана. Потом он снова подкладывает листок, переворачивает стакан и вместе с бумагой незаметно для зрителей вынимает из стакана кружок. Осталось только вылить воду из стакана.

Эмиль КИО

Рисунок А. ЗАХАРОВА

ПО ТУ СТОРОНУ
ФОКУСА

Индекс 71122

Цена 25 коп.

ISSN 0131 — 1417