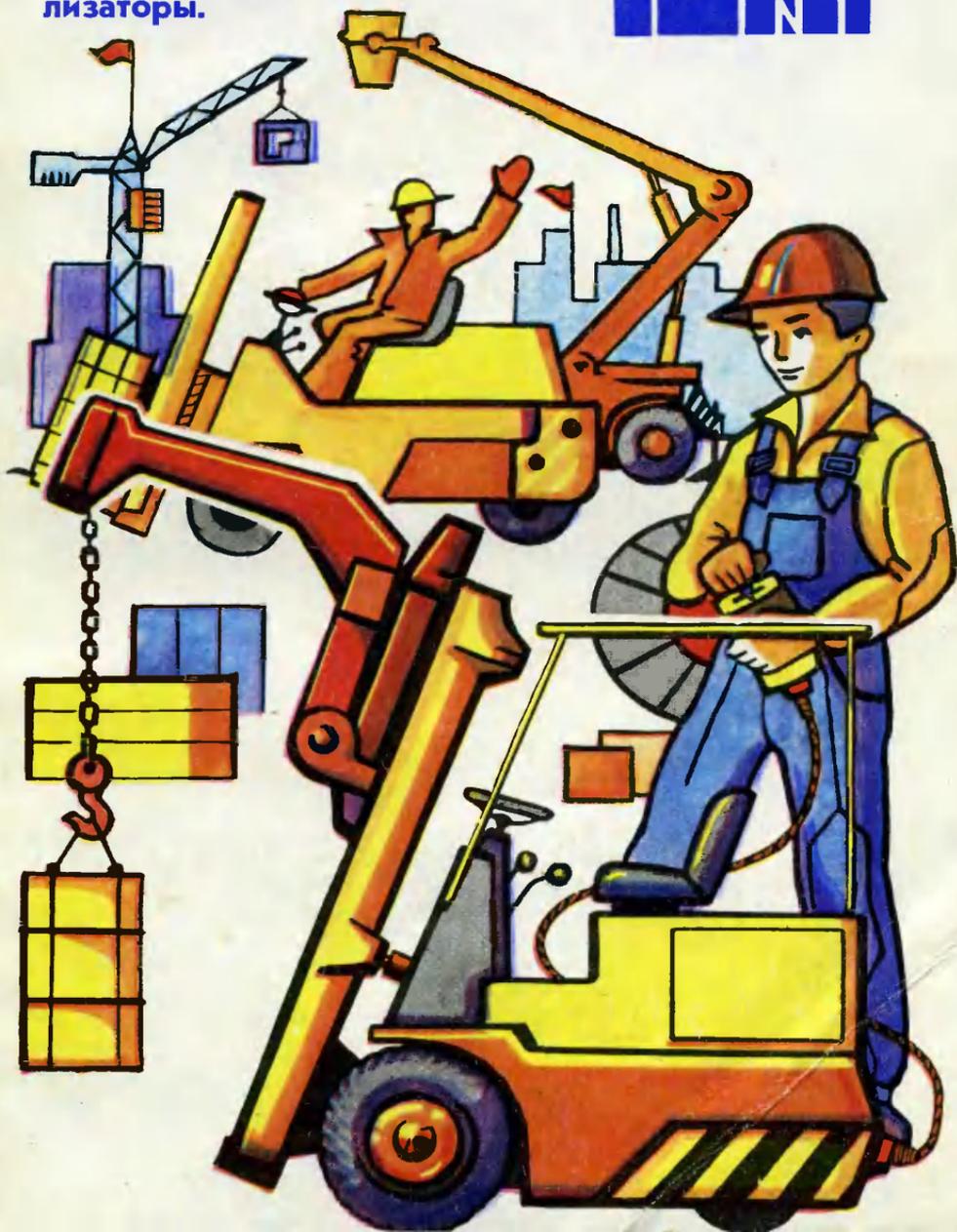


Тысячи разнообразных машин вокруг. Многие можно усовершенствовать — сделать сильнее, быстрее, производительней, красивей. Так считают юные конструкторы, рационализаторы.





**ФОТО**  
КОНКУРС  
**«ЮТ»**

Взглянув на этот «фотовер», кое-кто из вас скажет: да ведь я уже где-то видел эти фотографии! И неудивительно: составлен веер из снимков, опубликованных в нашем журнале в минувшем году. Все они были сделаны и присланы в редакцию нашими юными читателями — вашими сверстниками и товарищами.

Наш фотоконкурс продолжается. Условия его просты: на черно-белых фотографиях размером  $13 \times 18$  см должны быть запечатлены моменты из вашей трудовой и учебной жизни, активного отдыха. Можно сфотографировать занятия в кружке, в ученической производственной бригаде, в спортивной секции, работу в школьной мастерской, на колхозной ферме... Все темы перечислить невозможно. Ведь фотография — это вид искусства, а в искусстве важно придумать что-то свое, неповторимое, найти новый, никем не виданный кадр или ракурс. Ну и, конечно, умело и грамотно провести всю технологическую цепочку обработки фотоматериалов.

Награда лучшим снимкам — публикация в журнале.

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

№ 1 январь 1984

## В НОМЕРЕ:

Старт в большую жизнь . . . . .	2
В. Федоров — От игрушки к кружке . . . . .	3
А. Спиридонов — Серьезное дело . . . . .	10
А. Доброславский — Изобретатель мясорубки . . . . .	16
В. Чернобров — «Каждый зажигает свой костер» . . . . .	17
А. Матвеев — Геометрия качества . . . . .	22
Информация . . . . .	27, 31
Е. Абрамян — Электричество — по трубам . . . . .	28
П. Редькин — Техническое стекло . . . . .	32
Физический фейерверк . . . . .	35
Аркадий Гайдар — У переправы . . . . .	36
И. Прудников — На Киевском направлении . . . . .	39
В. Князьков — Самоходная гаубица . . . . .	41
Вести с пяти материков . . . . .	44
Наша консультация . . . . .	46
Андрей Балабуха — Смотрящий вперед . . . . .	48
Александр Беляев — Замок ведьм . . . . .	50
Коллекция эрудита . . . . .	58
А. Ильин — Размышления по поводу одной модели . . . . .	60
«Сверчок-2» — универсальный станок . . . . .	65
Оптический телефон . . . . .	69
Квадраты, кубы и лампочки . . . . .	73
Электрохимический генератор . . . . .	74
Д. Алинкин — Долота и стамески . . . . .	78
Письма . . . . .	80

Для среднего и старшего возраста

Сдано в набор 04.11.83. Подписано к печати 23.12.83. А00282. Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>32</sub>. Печать офсетная. Усл. печ. л. 4,2. Усл.-кр. отт. 15,12. Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 2 000 000 экз. Заказ 1869. Цена 25 коп.  
Типография ордена Трудового Красного Знамени издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва, К-30, ГСП-4, Суцеская, 21.

# Старт в большую жизнь



23 января 1924 года экстренный пленум Центрального Комитета комсомола постановил присвоить имя В. И. Ленина комсомолу и пионерской организации. А в мае на Красную площадь на свой первый парад вышли 10 тысяч пионеров Москвы, других городов, сел. Парад принимали делегаты XIII съезда партии. В те дни газета «Правда» писала о юном поколении Страны Советов: «...они получили имя юных ленинцев, и на призыв быть готовыми к выполнению величайших задач, выпадающих на долю этого поколения, тысячи молодых, четких, звонких голосов ответили партии: «Всегда готовы!» И мы знаем, что это не фраза только: из этого поколения вместе с комсомолом мы воспитаем великое поколение ленинцев, которые завершат дело пролетарской революции».

Шестьдесят лет Всесоюзная пионерская организация с гордостью носит высокое имя Ленина. На ее знамени высшие награды Родины — два ордена Ленина. Для многих поколений советских людей пионерская организация стала первой школой воспитания трудолюбия и честности, настойчивости в учении и умения применять знания в деле, любви к Родине и без-

заветной преданности Коммунистической партии. Годы пионерской жизни стали стартом в трудовую жизнь.

Ныне знаменитый ученый когда-то ставил первые опыты в школьном кружке. Генеральный конструктор строил первую модель. Герой труда начинал свой путь на уроке труда. Военачальник был рядовым военно-патриотической игры «Зарница»...

И вот теперь, в шестидесятую годовщину со дня присвоения Всесоюзной пионерии имени Ленина, мы рассказываем на страницах этого номера журнала о делах тех, кто сегодня стоит на старте в большую жизнь, об участниках всесоюзного смотра «Юные техники, натуралисты и исследователи — Родине!».

Сегодня они ставят опыты в школьных научных обществах по заданиям ученых. Они строят модели — прообраз техники близкого будущего. Создают машины, станки, автоматы, признанные настоящими изобретениями и рационализаторскими предложениями...

Это поколение юных ленинцев сегодня на старте в большую трудовую жизнь — будущие рабочие, колхозники, инженеры, изобретатели, ученые, защитники Родины.

# От игрушки к кружке

**Сломал — построил —  
починил...**

Мальчику купили игрушку, показали, как она работает. Но он принялся отвинчивать от нее гаечки, винтики, колесики. Ему хотелось узнать, что внутри, почему крутятся колеса и мигает лампочка, что это там урчит, когда нажимаешь на кнопку.

Следующую игрушку, подаренную ему на день рождения,

он тоже разобрал. И третью, и четвертую...

Тогда родители решили больше не покупать сыну игрушки, а чтобы как-то занять его, стали приносить в дом выброшенные кем-то панели от телевизоров и радиоприемников, всевозможные железки с гайками, болтами, шурупами... Он собирал грузовички и трамваи, паровозы и электровозы и даже космические корабли. Правда, ни-



кто почему-то не хотел признавать в его игрушках космическую технику, уж очень она была непохожа на существующую. А мастер-ломастер (так в шутку стали его звать) все равно продолжал их делать. От болтов и гаек дом порой напоминал мастерскую по ремонту металлоизделий, но взрослые терпели — надеялись, что скоро юный Кулибин подрастет и займется полезным делом.

Он и в самом деле однажды взял да и починил будильник. Было это в первом классе...

### От игрушки к модели

...С новочеркасским школьником Олегом Щербаковым мы сидим в маленькой проходной комнатке. Всего полчаса мы знакомы, а кажется, что я уже давно знаю этого серьезного и рассудительного паренька. Четыре медали ВДНХ не дают покоя: пытаюсь вспомнить, где же я мог видеть его или хотя бы слышать о нем. И только когда речь заходит о Всесоюзном конкурсе «Космос», в котором вот уже много лет участвуют ребята из Клуба юных техников Новочеркасского электровозостроительного завода, вспоминаю: Олег Щербаков — это же неоднократный призер конкурсов!

«За шесть лет занятий в конструкторском кружке, — рассказывает Олег, — участвовал в постройке нескольких моделей космической техники. Одну — действующую модель станции будущего — сделал сам, от начала до конца. Вообще-то мы конструируем не только космическую технику, у нас есть и модели электровозов».

Постройка моделей — копий электровозов — это особый разговор: их ребята делают по заказу завода. Они не раз экспонировались на выставках — отечественных и зарубежных.

Олег Щербаков говорил о моделях, сделанных в кружке, о ребятах, которые занимаются в нем, о своем руководителе Сергее Константиновиче Галинкове... А я все ждал, когда же Олег сам расскажет мне, как создатели моделей космической техники и электровозов обратили внимание на... обыкновенную эмалированную кружку. И Олег, словно угадав мой интерес, сам начал рассказывать.

### После экскурсии

«В кружок к нам часто заходит Сергей Константинович Захаров — старший инженер электродного завода. В детстве он тоже занимался техническим конструированием, моделированием. Сергей Константинович — опытный специалист и отличный моделист — часто помогает нам то советом, а то, засучив рукава, берется за инструменты и на деле показывает, как сделать сложную неподдающуюся деталь.

Помню, мы готовились к выставке, доводили свои модели, как говорится, до блеска. Зашел Сергей Константинович. Но на этот раз ни помогать, ни консультировать не стал, а сказал: «Ребята, теперь мне нужна ваша помощь!»

Если говорить честно, никому не хотелось отвлекаться от подготовки к выставке. Но отказать

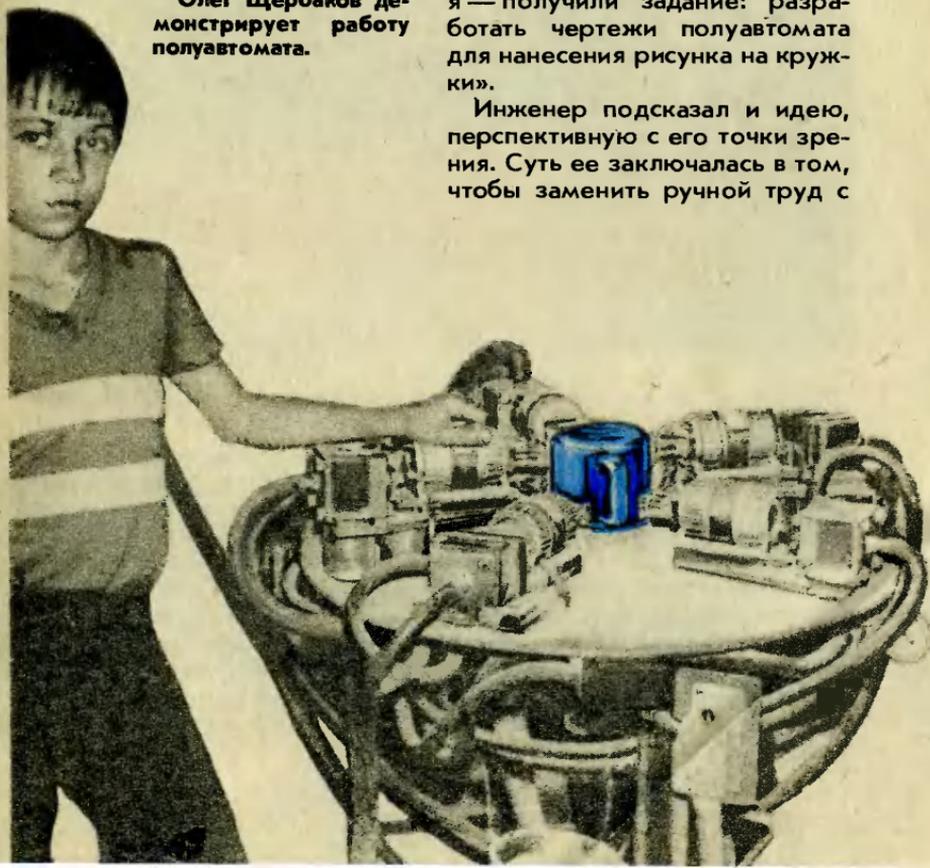
Сергею Константиновичу мы не могли.

«Завтра поведу вас на электродный завод,— продолжал Захаров.— Там и поговорим о деле».

На следующий день провел он нас в цех ширпотреба, где изготавливались бытовые эмалированные кружки.

И вот что мы там увидели: стоит за столом работница (как потом выяснилось — маляр 4-го разряда) и с каждой только что окрашенной кружки по трафарету счищает еще свежую декоративную эмаль (шликер). И чем бы вы думали? Зубной щеткой!

**Олег Щербаков демонстрирует работу полуавтомата.**



А Сергей Константинович спокойно так сообщает: «Сколько, вы думаете, кружек за смену обрабатывает маляр? Двести, из них из-за непредвиденных сдвигов трафарета почти половина идет вторым сортом. А сколько дорогостоящей эмали идет в отход!»

После этих слов мы решили, что старший инженер предложит нам подумать, можно ли что-нибудь сделать, чтобы трафарет не сдвигался. А он сказал: предлагаю создать творческую группу для разработки полуавтомата, который бы высвободил специалиста-маляра и все кружки выпускал бы первым сортом.

Вот так мы — Копанев Дима, Коляка Женя, Зайцев Сережа и я — получили задание: разработать чертежи полуавтомата для нанесения рисунка на кружки».

Инженер подсказал и идею, перспективную с его точки зрения. Суть ее заключалась в том, чтобы заменить ручной труд с



использованием зубных щеток пружинно-пневматическими прижимами. Представьте себе: на болванку, расположенную в центре круглого столика, надевают покрытую сначала белой, а затем цветной эмалью кружку. Вокруг болванки на разной высоте установлены пружинные прижимы — планки с отверстиями в центре. Внутри каждого

прижима вставлена трубка, в нее входит вал небольшого электродвигателя, на который посажена щеточка. Пружины прижимают планки, щеточки начинают вращаться. Несколько секунд — и на кружке появляются белые кружочки. Цветная декоративная эмаль — шликер счищается, остается белая грунтовка — тоже эмаль.

## СТАНОК, КОТОРЫЙ НУЖЕН ВСЕМ...

«Сверчок» — так назвали свой станок юные техники из Мехонской средней школы Курганской области. Ни один посетитель выставки не прошел мимо, всем хотелось поближе познакомиться с его устройством.

Вот и этим ярославским школьникам, пришедшим посмотреть работы других ребят, так и хочется потрогать станок, покрутить его блестящие ручки и зажимы. Интерес их далеко не праздный: каждому хотелось бы поработать на этом великолепном многооперационном станке.

Около станка останавливались не только школьники, но и взрослые — инженеры и конструкторы, руководители кружков и просто люди, любящие мастерить. И наверное, не было посетителя, который не сказал: мне бы (или нам бы) такой! И это не удивительно: ведь на нем можно сверлить, фрезеровать, шлифовать и даже гравировать.

(Подробнее с устройством станка вы можете познакомиться, открыв страницу 65.)

«Нам с Сережей Зайцевым поручили сделать действующую модель будущей установки, — продолжает свой рассказ Олег Щербаков. — Она сразу покажет, работоспособна идея или нет.

О том, как трудились над моделью, говорить не буду: дело это для нас, моделестов, привычное. Хотя технических

сюрпризов было многовато, но помогли взрослые — Захаров, Галинков».

Модель сделали, испытали в работе. Вроде все шло как надо. А вот об отходах шликера забыли: эмаль-то ведь дорогая, просто так не выбросишь. Пришлось дорабатывать конструкцию. Решение пришло сразу: щетки стали помещать не в цилиндрические трубки, а в конические. Счищенный щетками шликер оставался в трубках (ни одна крупинка не попадала на станину) и через узкие отверстия ссыпался в коробки, закрепленные под столиком. Из коробок ценную декоративную эмаль собирали и снова пускали в дело.

По модели разработали чертежи настоящей установки. Сам полуавтомат по чертежам ребят сделали на заводе.

Вот уже более года установка работает. Производительность труда маляра увеличилась почти в 19 раз! Теперь только за один час работница наносит рисунок на 470 кружек, при этом 95% изделий идет первым сортом!

Установка работает, а Олег Щербаков со своими друзьями сейчас думают, как механизировать подачу кружек на полуавтомат: ведь тогда можно будет выпускать 780—820 изделий в час!

Вот, пожалуй, и все о ребятах, которые умеют отлично делать игрушки, а если нужно, и кружки...

В. ФЕДОРОВ



Побывали ребята из Кемеровской областной СЮТ у лесников, убедились, что транспорт для них — проблема, и решили помочь: сделали мотоцикл-вездеход. Он одинаково верток и быстр и на шоссе, и на раскисшей лесной тропинке.

Прибор, размещенный в каске, предупредит строителя сигналом, если он попадет в зону высокого напряжения.



А виброрейка поможет ровно уложить керамические плитки. Устройства эти сконструировали Дима Антонюк из Гагарина и Миша Редько из Туапсе.

Вот уже несколько лет юные электроники с Горьковской облСЮТ работают над сепаратором для отбора качественных семян. Руководитель кружка Юрий Петрович Мохоа и Саша Селенко готовят сепаратор «Агроном-2» к работе.



А это своего рода пчелиная баня. Тут пчелы избавляются от злейшего своего врага — клеща. Конструкция Саши Гусакова из Ростовской области хорошо работает и от термозлемента, и от энергии солнца. Она опробована на совхозной пасеке.



Обратились как-то рабочие одного из волгодонских предприятий к своим подшефным кружкоцам с городской СЮТ с просьбой помочь автоматизировать их подсобное хозяйство. Сегодня приборы уже работают на ферме и в теплице.



# Серьезное дело

На выставке работ юных рационализаторов и конструкторов России, которую организовали в Ярославле, вокруг экспоната с табличкой «Зерносушилка» очень скоро образовалось кольцо ребят и взрослых.

Восьмиклассник Володя Ветров из сельского поселка Чебаково, что в Тутаевском районе Ярославской области, спокойно, со знанием дела управлялся с аппаратом и объяснял его устройство, принцип действия. И если ребята не сразу понимали некоторые словосочетания вроде «фонтанирование», «циркуляционный режим», «псевдооживленный слой», то специалистов как раз привлекала эта техническая терминология, вернее, то, что в соответствии с терминами происходило внутри аппарата. Из Чебакова привезли необыкновенную зерносушилку.

В чем же техническая изюминка «чебаковского варианта», этого столь важного для сельского хозяйства аппарата! Как он задумывался! Кем и как создавался! Об этом я попросил рассказать Володю Ветрова, который представлял зерносушилку по поручению первичной организации ВОИР Чебаковской средней школы.

— Началась эта история, честно говоря, не так уж гладко. Первичная организация ВОИР создавалась у нас в школе два года назад. Узнал я об этом случайно. Встретил на улице знакомых ребят, а у них у всех на груди значки с буквами ВОИР. Спрашиваю: «Что же это означает?» Кто плечами пожимает, кто отшучивается. Никто не знает толком. Иди, говорят, запишись — такой же получишь... В общем, сразу было видно, что все это как-то несерьезно. Потом от других ребят слышал, что дело тогда так и не заладилось.

Вот такое было начало.

Зато примерно через полгода прошел в школе слух, будто приехал из Ленинграда какой-то инженер-конструктор, кораблестроитель, и будет он у нас руководить кружком технического творчества. Потом действительно объявили собрание для тех, кто хочет заниматься в кружке.

Ребят пришло много. Сели в классе, сидим ждем. Вошел пожилой, небольшого роста, сухощавый человек. Представился: «Василий Андреевич Бочкарев». Потом немного рассказал о себе. Все так и оказалось, как я раньше слышал: работал Василий Андреевич конструктором, строил корабли. Теперь вышел на пенсию и вернулся в родные места. А дирекция шко-

лы, узнав об этом, попросила его заняться первичной организацией ВОИР в нашей школе, руководить кружком технического творчества.

Только-только мы познакомились, Василий Андреевич сразу перешел к делу: предложил всем вместе подумать, чем заниматься в кружке. По правде сказать, это было для нас не-

**Необычная зерносушилка вызвала интерес у всех. Но особенно, конечно, у сельских ребят. И каждому хотелось попробовать ее в деле.**

ожиданностью. Мы думали, что сразу начнем строить модели кораблей, раз сам руководитель — кораблестроитель. А он о судомоделизме ни слова. Ребята стали высказывать разные предложения. И конечно, мнения у многих разошлись: один стоял за моделирование, другой — за экспериментирование, третьему хотелось разрабатывать какой-нибудь фантастический проект... Тогда Василий Андреевич сказал, что пусть каждый подумает о тематике кружка, ведь он у нас,



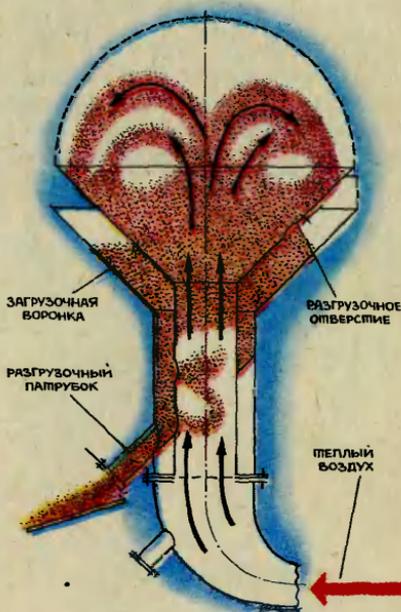
напомнил он, воировский, значит, изобретательский, рационализаторский. А через неделю мы снова соберемся и вместе сделаем выбор. И еще посоветовал не забывать, что живем мы в сельском поселке, учимся в сельской школе и хорошо бы учесть это в своих предложениях.

Через неделю мы собрались еще раз. Снова много спорили. Тогда Василий Андреевич достал из портфеля газету, развернул ее, попросил нас несколько минут послушать и стал читать. В газетной статье рассказывалось о зерносушилках — о том, что от их работы во многом зависит сохранность урожая, что надо повышать эффективность зерносушилок, что ученые открыли новые возможности, которые можно воплотить в конструкциях аппаратов.

Василий Андреевич подробно и доходчиво объяснил, о чем идет речь, и, нарисовав на классной доске несложные схемы, растолковал, в чем суть самой заманчивой идеи в зерносушении.

Обычно зерно сушат, продувая слой снизу теплым воздухом. Все вроде бы просто: воздух проходит в промежутках между зернами, а нагретое зерно скорее испаряет влагу. Это так называемый способ активного вентилирования. Но вот, оказывается, что может произойти, если в строго определенной мере увеличить создаваемый вентилятором напор воздуха. Усиленный напор немножко приподнимет каждое

зернышко, заставит их как бы парить в восходящем потоке. Уровень зерна в емкости заметно поднимется, его как бы станет больше. Примерно то же самое произошло бы, если бы зерна находились в воде. Поэто-



В сушилку зерно засыпают через загрузочную воронку. Сквозь отверстия оно попадает на дно приемной камеры, выполненное в виде сетки. Поток воздуха зерно поднимает с сетчатого дна и проходит во взвешенном состоянии последовательно стадии пневмотранспорта, фонтанирующего и псевдоожиженного состояний, оказываясь под ограждающим колпачком. Регулируя величину разгрузочного отверстия, устанавливают нужный режим сушки. Обработанное зерно высыпается через разгрузочный патрубок.

му специалисты назвали такое состояние псевдооживленным: каждое зернышко полнее омывается теплым воздухом, словно купается в нем. Это резко улучшает процесс передачи тепла от воздуха к зерну, а значит, и сушка идет намного скорее. Но... сушилок таких пока нет.

Василий Андреевич сказал, что у него на этот счет есть кое-какие конструкторские соображения, которые всем вместе можно проверить, как говорят инженеры, в металле. И еще он сказал, что дело это серьезное: если получится, то очень поможем родному совхозу, а может, и не только ему одному.

Предложение нашего руководителя как бы примиряло желания разных ребят. Ведь в этой работе соединялось все, что душе угодно: и моделирование, и экспериментирование, словом, и рукам и голове работы хватит.

Месяца через полтора сделали экспериментальный образец. Но... он не заработал. Потом был второй, третий... И в пятом и в шестом варианте модели мы не могли достичь устойчивого псевдооживленного состояния зерна. Зато сколько-то мы рядом с Василием Андреевичем научились! Работали на станках, слесарили, научились гнуть металлические трубы, обращаться с жестью, делать эскизы, настоящие чертежи...

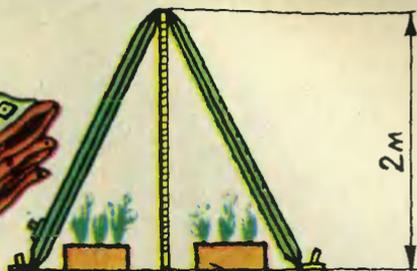
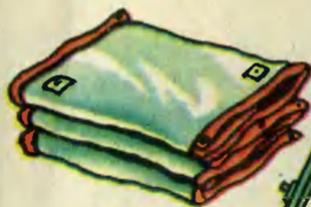
В чем была главная сложность? В зерносушилке, работающей на эффекте псевдоожив-

ления, должно быть все просчитано и выполнено с идеальной точностью, как ни в какой другой. Режим загрузки и разгрузки, давление, создаваемое вентилятором, объем и соотношение всех размеров камеры, где происходит сушка,— все эти и еще многие другие параметры должны идеально соответствовать друг другу. Не будет такого соответствия, хотя бы между двумя какими-нибудь параметрами,— грош цена на всей новизне. Воздух либо начнет подбрасывать зерно, ударяя и рая его о заградительное устройство, либо получится обычная сушка в режиме активного вентилирования.

За точность не отвечаю, сбился со счета, но примерно после десятой переделки модель зерносушилки все-таки заработала!..

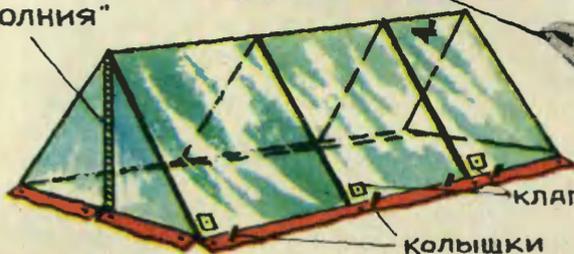
К рассказу Володи остается добавить, что эксперты Всесоюзного слета юных рационализаторов и конструкторов были единодушны: на основе экспериментальной зерносушилки из Чебакова может быть создан высокопроизводительный аппарат. Совхоз обещал кружку технического творчества помощь. Значит, серьезное дело, за которое взялись ребята под началом своего руководителя, будет продолжено.

А. СПИРИДОНОВ



2 м

„МОЛНИЯ”



КЛАПАНЫ

КОЛЬЩИКИ

Обычно теплицы строят из стекла, металла, дерева. А если использовать для них полиэтиленовую пленку и... воздух! — подумали юные дизайнеры с Костромской СЮТ. Проект бескаркасной надувной теплицы сделал Саша Павлов.



ПОДЪЕМНИК



БУНКЕР

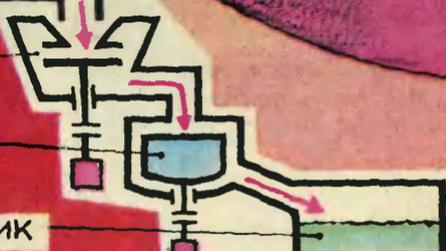
МОЙКА



МЕЛЬНИЦА

ЦЕНТРИФУГА

ОТСТОЙНИК



Оригинальность решения, минимум механизмов, использование отходов картофельного производства — вот достоинства проекта цеха по производству крахмала, который предлагают кружковцы из клуба «Юный техник» ПСМО Тагилстрой.



«...Шел по улице. Мимо проехала уборочная машина. Подумалось — чтобы подмести проезжую часть, ей еще два раза нужно вернуться. А что, если...»  
Пятиклассник из Ярославля Саша Андреев предлагает машину с двумя раздвижными щетками.

«У обычного четырехколесного автопогрузчика маневренность слабая. Мой трехколесный погрузчик разворачивается почти на месте». Восьмиклассник из Калининграда Альберт Глаголев это доказал.



# Изобретатель мясорубки

Имя Вадима Чернوبرова из города Жирновска Волгоградской области уже известно тем из наших читателей, кто внимательно следит за работой Патентного бюро. Два года назад

он получил авторское свидетельство журнала за придуманные им термобиметаллические пластины для остановки течи в трубах горячего водоснабжения. А сегодня мы поздравля-



ем Вадима с новой, еще большей удачей: ему удалось сделать настоящее изобретение, которое зарегистрировано Государственным комитетом по делам изобретений и открытий.

Официальное название — узел крепления рукоятки к шнеку мясорубки, той самой мясорубки, которой пользуются миллионы людей. У выпускаемых сейчас мясорубок рукоятка крепится винтом или же просто надевается на ось шнека. Но посмотрите на рисунок. Незначительная доработка рукоятки и фигурный наплыв на корпусе — вот и все, что потребовалось, чтобы рукоятка никогда не соскакивала во время работы. Не нужен винт, который, как хорошо знают хозяйки, то и дело теряется. Просто? Просто и именно поэтому удиви-

тельно. Вадим сумел по-новому взглянуть на всем привычную и давно знакомую вещь, а такое умение — не у каждого оно есть — неотъемлемое качество настоящего изобретателя.

**Инженер А. ДОБРОСЛАВСКИЙ,**  
член экспертного совета ПБ

**А каков он сам, изобретатель Вадим Чернобров? Что помогло ему найти интересное и неожиданное техническое решение, чем он увлекается, кем хочет стать? О Вадиме мы попросили рассказать его старшего брата, студента факультета журналистики МГУ Виталия Черноброва.**

## «Каждый зажигает свой костер»

Кто не мечтает в школьном возрасте! Когда мир днем полон красок и впечатлений, а вечером у настольной лампы за поем читается фантастика. И все необыкновенное и увлекательное представляется вам так отчетливо и легко, что кажется, в шутку или всерьез может произойти подобное и с вами. Такое время, наверное, дорого каждому. Как знать, не оно ли именно определяет порой, кем мы станем в будущем?

Моего младшего брата с детства интересовали другие книги. И это было полной неожиданностью для меня, «литератора», да и для всех наших родственников, гуманитариев по образованию. Вадим брал в библиотеке техническую литературу, а в портфеле таскал болты и гайки. Мальчишка даже на занятия прихватывал книги о летчиках, о Гагарине, о космонавтах. В любом крупном городе в первую очередь искал



планетарий. Он мечтал о звездах. До сих пор его не перестают увлекать все «космические» статьи, вся «летательная» фантастика, которая попадает ему на глаза. Теперь в нашей комнате тесно от макетов самолетов и спутников, от самодельных телескопов и каких-то хитроумных штуквин с увеличительными стеклами, а у пись-

менного стола висит фотография Юрия Гагарина, рядом — карта звездного неба.

Он увлек астрономией нескольких сверстников, а одного мальчишку, можно сказать, вытащил из хулиганов. Паренек бросил курить и пить, перестал быть зачинщиком драк.

О чем мечтал Вадим старшеклассником? Какое убеждение

Лет десять назад опубликовали мы в журнале рисунок, на котором был изображен фантастический экипаж, способный передвигаться не только по любому бездорожью, но и по отвесным скалам, стенам.

И вот фантазия художника начала претворяться в жизнь. Ребята из Тулы — Дима Грибанов, Вова и Сережа Самохины, Андрей Лоскутов и Костя Фоминик — сконструировали и изготовили по рисунку действующую модель того фантастического стенохода. Главная его часть — четыре вакуумные присоски, которыми он прикрепляется к стене. Вакуум под присосками создает школьный вакуумный насос. «Муха» — так назвали ребята стеноход — держится на стене настолько крепко, что на каждой из присосок можно даже повиснуть, и она не оторвется. Так что за безопасность экипажа можно поручиться. Будущее подобных машин ребята видят в роли горного спасателя, мойщика окон высотных зданий, пожарного...

Его сконструировали и изготовили восьмиклассники Саша Кукуйкин, Сережа Романов и Саша Иванов из школы № 6 города Тутаева Ярославской области. Это объемный макет местности с двумя аэродромами. Манипулируя ручкой управления, которая подобна ручке управления настоящего самолета, можно поднять с одного из аэродромов модель самолета. Она, удерживаясь на гибкой стальной спице, летает вокруг центральной опоры. Пилот имеет возможность поднять ее выше или, напротив, опустить к самой «земле». Выбрав момент, надо посадить модель на одном из аэродромов. Если не промахнешься мимо «посадочной» полосы одного из аэродромов, то на контрольном табло загорится зеленая лампочка. В противном случае высветится красный сигнал: «Авария!» «Полет» не только увлекательная игра, она хорошо развивает глазомер, координацию движений, то есть те качества, которые пригодятся будущему пилоту.

помогло ему найти друзей-единомышленников? Его мечта казалась на первый взгляд возрастным увлечением, но так ли это? Стоит ли улыбаться, когда смотришь его общие тетради, изрисованные воображаемыми летательными аппаратами различных конструкций, настоящих и небывалых? А его убеждение о необходимости гото-

вить себя к полетам все-таки серьезно. Но осуществимо ли его стремление полететь в космос? Ведь космонавтом становится далеко не каждый, и он это знает. Сам он говорит, что с годами потребуется много специалистов для освоения космического пространства. Эти специалисты будут заниматься своей профессиональной рабо-

той в космических лабораториях, когда наступит время широкого изучения космоса. Нужны станут люди сотен мирных профессий.

Как знать, возможно, по большому счету Вадим и прав. Массовые космические полеты в

**Юный изобретатель вместе с учителем физики Олегом Борисовичем Шаповаловым. Физика — любимый школьный предмет Вадима Черноба.**



будущем — разве это не реально? Время движется, а ведь когда-то не было даже «летающих этажерок», радио, телевизоров, других «мелочей» нашего быта, к которым мы так привыкли. Вадим говорит, что каждый специалист, если захочет, найдет свой путь на космодром. Вот и попробуйте ему возразить. Трудно мне с ним спорить. Потому что он убежденный человек.

Может показаться парадоксальным, но... после школы пошел работать грузчиком на хлебозавод. Впрочем, ничего удивительного. Ведь путь в космос начинается и с порога ремесленного училища, и от токарного станка.

В семье у нас все «технические вопросы» доверяются младшему брату, а не мне, старшему, вот ведь как обстоит дело. Не потому, что я не хочу заниматься этим, просто он лучше сделает — это проверено на практике. Сломался дверной замок — Вадим чинит. Прохудилась крыша на балконе — он ее меняет, а я в помощниках. Осенью перед холодами потекли соединительные трубы отопительных батарей в большой комнате. Так придумал он какие-то пластины. Подогреваешь их — и они плотно сжимают вокруг трубы место с трещиной. Позже, в летний период, во всем доме бригада слесарей поменяла батареи и трубы, но временные пластины Вадима добросовестно зимой отслужили свой срок. Выходит, свежая мысль требуется кругом. Не так давно испортился у нас телевизор. Ни изображения, ни звука — лишь мелкое потрескивание. Мама думала в ре-

монт его сдавать. Вызвали телемастера — что мастер скажет. Посмотрел со всех сторон, вынул переключатель каналов — рассыпались пластины, пробовал регулировать свечение на экране, наконец заключил: кинескоп надо менять, лампы новые ставить, одним словом, крупный ремонт делать. Вадим решил с первой зарплаты отремонтировать. Месяц разгружал он хлеб на работе, а телевизор дома молчал. После смены Вадик терпеливо изучал его внутренности, чертил схемы контактов пластин переключателя, высчитывал и искал нужный вариант, разбирал и собирал детали. Включит все в сеть, а результаты те же. В день, когда принес домой первую зарплату и гордо выложил ее на холодильник, спрашивает: «Хотите сегодня вечером программу «Время» посмотреть?» — «Еще бы!» — отвечаем. Но, честно сказать, не верилось, думали, шутит. Колдовал он опять несколько часов с разрозненными деталями. Наконец собрал их, включил, и — что такое? — вновь показывает телевизор! С прежним кинескопом и прежними лампами. «Что же ты сделал в нем?» — спрашиваем. «Отрегулировал», — и улыбается.

Сейчас ему 18 лет. Он прошел курс шоферов в автошко-

ле ДОСААФ. Теперь грузчик Вадим Александрович Чернобров — водитель 3-го класса, умеет водить сильный ЗИЛ-130. Мне кажется, это еще один его шаг на пути к главной мечте. Его не назовешь романтиком. Он не просто мечтает, он учится многое делать ради достижения мечты. Уезжает далеко на велосипеде — изучает местность, чтобы дополнять сведениями свою подробную карту района, старается «понимать» машину и разбираться в специальной технической литературе, наконец, проводит наблюдения за звездами.

...Дорога в Андреевку из Жирновска поднимается вверх, на гору, к самой высокой точке района. Идти на вершину этой горы долго. Но находятся мальчишки, которые не устают подниматься туда. Вечерами с горы светятся их костры. Оказывается, это не просто походы детворы, а своего рода «клуб юных астрономов». Ребята наблюдают там положения звезд, затмения, лунные явления, фотографируют ночное небо.

Когда мне доводится разбирать дома семейные фотографии, я встречаю среди них целые пачки фотографий, где сняты только звезды. Я не выбрасываю их: ведь кому-то они действительно нужны. Каждый зажигает свой костер.

---

**Ребята, мы рассказали о делах ваших сверстников. Они живут в городах и селах, у них непохожие характеры, по-разному они пришли к своей первой идее, механизму, машине. Но объединяет их всех стремление к серьезному делу, желание приносить пользу.**

**Всесоюзный смотр «Юные техники, натуралисты и исследователи — Родине!» продолжается.**

---

# ГЕОМЕТРИЯ



# Качества

## ЗЕРКАЛО ДЛЯ ЭВМ

Зачем нужны зеркала? Вряд ли кого этот вопрос поставит в тупик. Лазеры, микроскопы, телескопы — все оптические устройства используют их обычнейшее и полезнейшее свойство отражать свет.

Но недавно зеркалу нашли новое применение, не имеющее никакого отношения к его привычным свойствам.

От чего зависят «мыслительные способности» ЭВМ? Отчасти — от быстродействия электроники, производящей вычис-

ления. Но главное — память. Даже простую ЭВМ можно сделать математическим гением, если увеличить емкость ее памяти. Поэтому уже сегодня нужны десятки тысяч блоков памяти, а завтра потребуются миллионы надежных, емких и оперативных «мозгов». Для их построения и решили использовать зеркала. Применение это не так странно, как может показаться.

Информацию для ЭВМ ученые издавна записывают с помощью магнитного поля. В первых ЭВМ память делали на

## Наука и техника пятилетки

ферритовых кольцах. На таких кольцах информация может храниться годами, но на каждое кольцо можно записать только одну букву машинного языка — ноль или единицу. Только одну. Поэтому, если бы мы попытались записать таким образом содержание только одного номера «Юного техника», нам потребовался бы один миллион двести тысяч колец! А ведь для решения математических задач машина должна запоминать программы объемом с годовую подшивку журнала. Для этого нужна память весом в тонны!

И вот кольца заменили на магнитную ленту, такую же, как в магнитофонах. Магнитофонная лента — миллионы ферромагнитных частичек, нанесенных на синтетическую основу. Каждая частица — своеобразное колечко. Конечно, обмотку на них не наматывают, но этого и не надо. Запись на кольцах-частичках ведут с помощью электромагнитной головки.

Использование магнитной ленты для построения ЭВМ позволило сильно сократить ее вес и объем, но всех проблем не решило.

Решая сложные задачи, машина то и дело перебирает содержимое памяти, из конца программы перескакивает в начало, оттуда — в середину, и чем быстрее она это делает, тем выше ее быстродействие. Но о каком быстродействии можно говорить, если для того, чтобы отыскать в памяти нужную запись, машине приходится то и дело перематывать многокилометровую ленту с начала в конец и обратно. Да вспомни-

те сами, сколько времени уходит у вас, чтобы отыскать нужную запись на вашем магнитофоне. Другое дело — грампластинка — снял иголку со звукоснимателя в одном месте диска, поставил в другое — и все.

Это качество грампластинки и подсказало ученым идею сделать для ЭВМ дисковую память. Тем более что предварительные подсчеты показали: на плоском, как грампластинка, диске диаметром в 60 сантиметров с ферромагнитным покрытием можно уместить 2 миллиона нулей и единиц!.. Но, увы, ничто не дается просто.

На любой, даже самой гладкой поверхности материала всегда существуют микронеровности. Микро... Но ведь и частицы порошка тоже «микро». Для них эти неровности — холмы и горы. Одна частица на поверхности диска может попасть на вершину «горы», другая — провалиться в «ущелье». Провалившиеся частицы для магнитного поля недосягаемы, и что бы ни записывала на них головка, все равно записанным окажется «ноль». Поэтому магнитное поле головки приходится фокусировать так, чтобы оно захватывало целый «горный район»: уж наверняка в нем найдутся частицы, которые находятся в пределах досягаемости магнитного поля. Чем больше неровности, тем больше должен быть «район», в кото-

ром ведет запись головка, и тем меньше информации она может записать на единице площади. А чтобы повысить плотность записи, поверхность диска нужно сделать очень ровной, зеркальной.

Вот так пришли ученые к необходимости использовать для записи информации зеркало.

## АЛМАЗУ МЕШАЕТ... ТРАМВАЙ

Но от идеи до практики немалый путь. Как выяснили ученые, даже зеркало слишком шероховато для построения такой памяти! Чтобы уместить на поверхности диска два миллиона двоичных знаков, его нужно делать из сверхзеркала с неровностями в 4 раза меньше, чем у обычного! Как такое получить?

Специалисты Московского завода счетно-аналитических машин установили алюминиевую заготовку для диска на станок, как грампластинку, и пустили по ней твердосплавный резец подобно звукоснимателю. Полученную поверхность тщательно отшлифовали, затем отполировали очень мелким алмазным порошком. Диск нужного качества получить удалось. Но на это ушло 18 часов!

За один час современная машина может уложить 120 метров шоссе, каждую минуту с конвейера Волжского автозавода сходят 3 автомобиля, в каждом из которых — тысячи деталей. А тут после 18 часов работы всего один диск!..

Специалисты завода обратились за помощью в институт

природных алмазов и инструментов. Почему именно сюда?

Попробуйте провести ножомпилкой по куску масла. После такой «обработки» на нем останутся дорожки, как на новой плитке пластилина. Похожие микродорожки останутся на поверхности диска после обработки «плохо» заточенным резцом. Слово «плохо» мы взяли в кавычки не случайно. Заточить резец, сделать ему идеально острую, ровную режущую кромку мешает сама природа.

Если бы мы рассмотрели под микроскопом лезвие обыкновенного кухонного ножа, то убедились бы, что на нем есть выщербины. Уничтожить их невозможно, сколь тщательно бы мы этот нож ни затачивали, металл, из которого изготовлен нож, состоит из микроскопических кристаллов. Во время заточки эти кристаллы утончаются и выкрашиваются, выпадают из своих гнезд. На их месте остаются новые выщербины. А вот резец из монокристалла алмаза таким недостатком не страдает. Он — один большой кристалл.

Резец из алмаза... Можно подумать, что он должен быть большим и очень дорогим. Нет, в действительности резец, который сотрудники института сделали для изготовления дисков, почти целиком был стальным, и лишь на его кончике был зажат алмазный кристалл. Резец затачивали особенно тщательно под микроскопом с увеличением в 400 раз. Причина этой тщательности заключалась в том, что специалисты по алмазам с проблемой создания сверхзеркала без шлифов-

ки и полировки сами столкнулись впервые. Зеркала — точили, а поверхности в 4 раза чище... Откровенно говоря, уверенность, что их получение возможно, ни у кого не было. Никто такого прежде не делал.

Первые результаты были на руку пессимистам. Когда поверхность диска, впервые вышедшего из-под алмазного резца, рассмотрели под микроскопом, на нем обнаружили царапинки. Причину их появления нашли достаточно быстро. Виноваты оказались... пресс, работавший в двухстах метрах от станка, на котором обрабатывали заготовку для диска, и... трамваи, проходящие мимо института. Их вибрации передавались на станок и заставляли резец, словно рекордер, записывающий музыку на грампластинки, оставлять на поверхности диска своеобразную «музыку». Но главным виновником появления царапин была жесткость станка. Будь станок идеальным, вибрации не могли бы помешать его работе.

### СЕКРЕТ ФОРМЫ

Эксперименты перенесли на ночное время, когда не мешают ни пресс, ни трамвай. Крупные царапины исчезли, но остались мелкие. И опять-таки из-за жесткости. Чтобы понять, как она влияет на процесс изготовления диска, мысленно приглядимся к работе резца.

Режущая кромка резца параллельна поверхности вращающегося диска. Вот резец опускается на поверхность и начинает срезать ее неровности. На каждой из «гор» резец во-

лей-неволей подскакивает, словно автомобиль на неровной дороге. «Гора» приминается, становится ниже, но все же остается, не исчезает до конца. Если бы станок был идеально жестким, резец не подскочил бы, срезал неровность, как говорится, под корень. Но ведь ничего идеального в технике нет. Даже если сделать все узлы станка в десять раз массивнее, мощнее, нежесткость все равно не исчезнет до конца. Проще пустить сразу вслед за первым резцом второй. Первый будет срезать часть неровностей, второй — еще часть... Качество поверхности станет лучше.

Ученые так и поступили. Действительно, получилось неплохо. Но ведь можно было бы и лучше, если за вторым резцом пустить еще и третий, за третьим — четвертый... Эту цепочку можно было бы продолжать бесконечно: чем больше резцов будут обрабатывать поверхность, тем меньше станет влияние нежесткости станка, тем выше будет чистота поверхности. Но тогда добавится... нежесткость крепления резцов. Преодолеть ее конструктивно очень непросто. А главное, ни к чему. Даже один резец может работать вместо двадцати!

У обычного резца ширина режущей кромки — 2—3 миллиметра. Если сделать ее вдвое шире и подобрать скорость вращения диска-пластинки, каждая неровность успеет двадцать раз пройти обработку под режущей кромкой резца. Эксперимент показал, что предположение ученых верно. Простейшая геометрия, незначительное, казалось бы, изменение формы резца позволило повы-

сить качество поверхности во много раз!

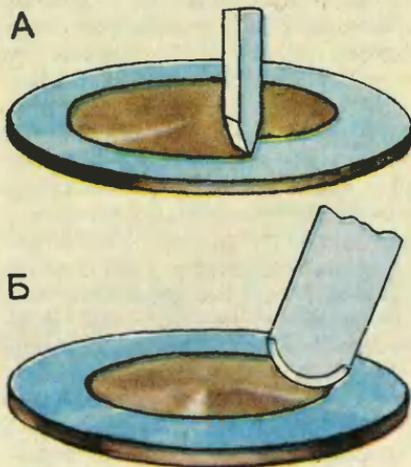
От экспериментов можно было переходить к промышленному изготовлению дисков. За создание специального станка-автомата для дисков магнитной памяти взялись специалисты завода «Красный пролетарий».

## ВСЕМ ЗЕРКАЛАМ ЗЕРКАЛО!

Станок получился уникальный: мощный виброустойчивый фундамент, массивная станина... Вместо шариковых — подшипники «на воздушной подушке», в которых детали без всяких вибраций вращаются в струе сжатого воздуха.

На изготовление диска по-

Обычный резец (рисунок А) точит диск всей режущей кромкой. Модернизированный (рисунок Б) — только небольшим участком скругленной кромки. По мере ее износа угол установки резца изменяют.



новому потребовалось всего полторы минуты! Правда, как показали дальнейшие испытания, для обработки мягких алюминиевых заготовок оказалась мала прочность даже алмазного резца... Пятьдесят дисков — и резец затупляется, нужно его менять. А в этом свои сложности.

Станок «Красного пролетария», как мы сказали — автомат. Это естественно: скорость вращения диска и скорость движения резца вручную с нужной точностью не выдерживать. Но ведь точность зависит не только от скоростей, главное — точность установки самого резца. Ставить его нужно под микроскопом. И на установку, как показала практика, уходит не менее получаса. Можно было бы с этим и примириться, но ведь за полчаса можно изготовить двадцать дисков!

Как же выйти из положения? Использовать для резца материал тверже алмаза? Эта мысль не так уж абсурдна. Ведь каждый алмаз был когда-то мягким графитом. Высокое давление и температура сжали, стиснули кристаллическую решетку графита, превратили его в самый прочный материал на земле... Нельзя ли сжать ее еще сильнее, используя достижения техники?

Ученые пробовали сжать решетку алмаза, сделать ее прочнее с помощью ионной бомбардировки, с помощью высоких давлений. Получить алмаз тверже алмаза физике пока не по силам...

На помощь снова пришла геометрия. Только ли твердостью можно повысить срок работы резца до его замены?

Присмотримся, как устанавливают резец.

Сложности установки резца заключаются в том, что его режущую кромку нужно выставить на определенной высоте над поверхностью. Тогда станок начинает работать от «нуля» по программе. Но вспомним про обычный токарный станок. Ведь и там резцы нужно устанавливать точно. Как бывает чаще всего, начиная работу на станке, токарь заранее устанавливает на резцедержателе сразу несколько резцов. При смене операций токарь просто поворачивает резцедержатель на 90 градусов и начинает работу другим резцом.

Не перенести ли на новый станок этот принцип, конечно, видоизменив его?

Резец сделали еще шире, а режущую кромку сделали не прямой, как у бритвы, а скругленной, похожей на лезвие стеклореза. Что это дало?

После того как часть кромки затупляется, угол наклона резца к заготовке немного изменяют, и он начинает точить диск острой частью. Такой резец успевает до замены изготовить 300 дисков! Но это не все. Качество поверхности, полученное новым резцом на станке завода «Красный пролетарий», превосходит требования высшего, 14-го класса! Это зеркало, как говорится, всем зеркалам зеркало! Теперь на зеркало-диск можно записать в восемь раз больше информации, чем было первоначально задумано!

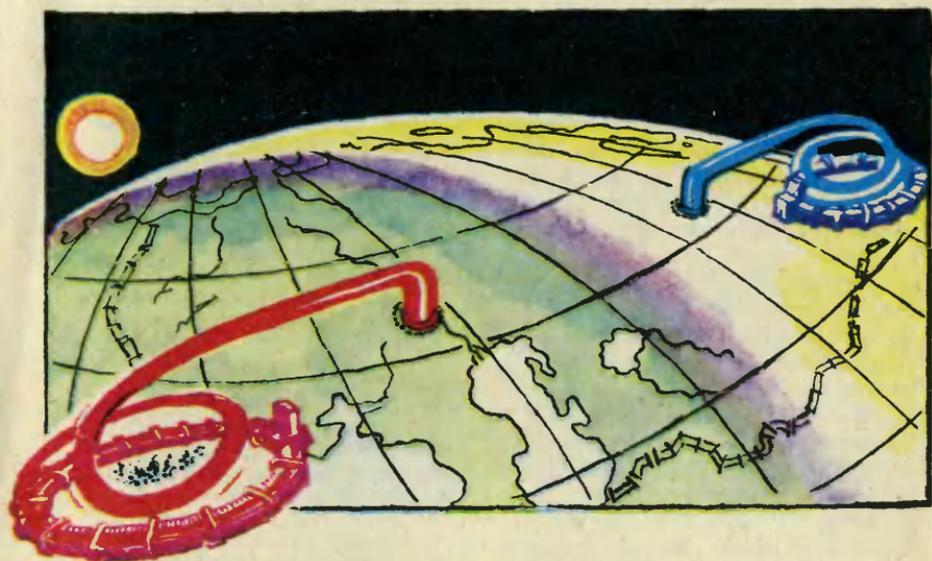
**А. МАТВЕЕВ**

**Рисунки В. ЛАПИНА**



## ИНФОРМАЦИЯ

**МОЛЕКУЛА-ГАНТЕЛЬ.** Интереснейшее открытие было сделано в ходе совместного эксперимента советских и польских ученых. На ускорителе Объединенного института ядерных исследований в Дубне они зарегистрировали новый тип реакции между ядрами разных химических элементов. При бомбардировке потоком ядерных частиц какой-либо мишени — элемента, содержащего более тяжелые или более легкие ядра — возможны, как считали ученые до сих пор, три ситуации. Ядра, сталкиваясь, сливаются друг с другом и образуют новый элемент с тяжелым ядром (так, кстати говоря, синтезируют новые элементы периодической таблицы Менделеева). Ядра могут также отскакивать друг от друга. Наконец, они в некоторых случаях столкновений способны выбивать друг у друга часть нейтронов. Результатом же столкновения ядер в совместном советско-польском эксперименте стала необычная ядерная молекула, внешним видом, точнее, очертаниями, полученными при помощи особой аппаратуры, похожая на гантель. В такой молекуле, существующей доли секунды, объединены два ядра. Специалисты уверены, что открытый физиками новый тип реакции даст новые возможности в исследовании микромира, а также позволит создать новые методы диагностики металлов, изучения различных органических соединений.



# ЭЛЕКТРИЧЕСТВО — по трубам

...В последнее время я не раз слышал, что ученые ищут новые принципы передачи электрической энергии на большие расстояния. Нельзя ли рассказать об этих работах?

В. Шовин,  
Куйбышевская область

Об одном из новых проектов передачи высоких энергий мы попросили рассказать сотрудника Института высоких температур АН СССР, доктора технических наук Е. А. АБРАМЯНА.

Прежде чем говорить о нашем проекте, попробуем представить, как передать по проводам тысячу киловатт электроэнергии. Сделать это можно при напряжении в тысячу вольт и токе в тысячу ампер, можно при напряжении, равном пяти

миллионам вольт, и токе всего в две десятые ампера... Мощность, как видите, одна и та же. Какой вариант выгоднее?

Искушенный читатель наверняка ответит: чем выше напряжение, тем меньше потери в линии. Это верно. Чем больший ток течет по проводам, тем больше потери мощности на сопротивлении линии. Второй вариант экономичнее. Но только на первый взгляд.

Гуляя по лесу или собирая грибы, наверное, многие из

читателей пересекали лесные просеки, по которым проходят трассы линий электропередачи, слышали шелест, жужжание, сопровождающее их работу. Эти звуки издает воздух, ионизированный высоким напряжением. Воздух, проводящий электричество...

Вообще-то воздух неохотно становится проводником тока, но чем выше напряжение, тем легче это происходит. Если мы возьмем конденсатор, у которого зазор между пластинами равен одному миллиметру, то для того, чтобы произошел электрический пробой, к пластинам нужно приложить напряжение в две-три тысячи вольт. Десятимиллиметровый зазор вряд ли выдержит десять тысяч вольт, а при напряжении в пять миллионов вольт разность потенциалов так меняет свойства воздуха, что пробой наступит даже при зазоре в несколько десятков... метров! А ведь провода воздушной ЛЭП можно уподобить одной пластине конденсатора. Землю — второй. Даже если удалось бы научиться дешево строить очень высокие опоры для ЛЭП, чтобы они выдерживали пять миллионов вольт, то грозовые разряды — а из-за них напряжение на линии иногда подскакивает в два-три раза — неизбежно мешали бы нормальной работе линии, потому что ни одна мачта не может выдержать таких сверхнапряжений!

Не гнаться за столь высокими напряжениями? Если бы нужно было передавать сравнительно малые энергии, как в нашем примере, можно было обойтись и сотнями тысяч вольт. Но нетрудно подсчитать: для

того чтобы передать сотню миллионов киловатт — а такими мощностями оперирует современная энергетика страны, — даже при напряжении линии в миллион вольт ток в ней составит тысячи ампер! А чем больше ток, тем больше, как мы знаем, потери. Да и чем больше ток, тем провод должен быть большего диаметра. Нужны более мощные опоры... Можно было бы продолжить перечисление, но, думаю, ясно и так: возможности ЛЭП близки к пределу.

Сегодня существуют проекты параллельных линий электропередачи, разрабатываются проекты сверхпроводниковых линий, где ток будет течь без сопротивления по проводнику, охлажденному до температур, близких к нулю градусов Кельвина... Мы работаем над тем, чтобы научиться передавать энергию совсем без проводника.

Вспомним, как устроена электронная лампа. В баллон, из которого откачан воздух, впаяны два электрода. К ним приложено напряжение. Катод раскален электрическим током, поэтому из него вылетают электроны. Электрическое поле заставляет их двигаться в вакууме к аноду. Они отдают ему свои электрические заряды, и в цепи течет ток. Другими словами, в лампе происходит передача энергии в нагрузку по вакууму. Но это лишь пример. Если даже построить «лампу» длиной в километр, то для того, чтобы подвести к ней питание, придется строить... линию электропередачи, рассчитанную на тот же ток, что потечет в вакууме. Но обязательно ли переда-

вать с помощью электронов заряды?

В вакууме электроны могут двигаться быстрее или медленнее. Это зависит от того, какую энергию придало им ускоряющее поле. Если использовать для разгона электронов мощный ускоритель, в них можно «закачать» гигаватты энергии, разогнав частицы почти до скорости света! По вакуумированной трубе поток электронов, сфокусированный магнитным полем в узкий пучок, можно транспортировать на нужное расстояние, а затем затормозить с помощью антиускорителя — ускорителя, работающего «наоборот». При этом электроны вернут энергию, затраченную на их разгон, в виде электромагнитного излучения! В этом суть способа, над которым мы работаем.

Каковы же его достоинства и недостатки? Прежде всего для такой транспортировки энергии не потребуются опоры в отличие от ЛЭП. Трубу-проводник можно будет уложить на небольшой глубине под землей. Это гораздо дешевле. Но, с другой стороны, в трубе, по которой помчится пучок электронов, нужно обеспечить хороший, «чистый» вакуум. Чем меньше в ней будет посторонних молекул, тем меньше испытают электроны «сопротивление» во время полета. Далее. Трубу наверняка придется прокладывать по сложному маршруту. С поворотами, с изменением уровня. Магнитная фокусировка должна будет заставить пучок частиц проделать все эти повороты, не натываясь на стенки трубы, иначе он потеряет часть своей энергии. Но

даже если это удастся, все равно без потерь не обойтись. При изменении траектории движущиеся частицы часть своей энергии выделяют в виде излучения. Правда, расчеты показывают, что потери не превысят долей процента. Это меньше, чем у воздушных линий передачи, теряющих энергию на преодоление сопротивления.

И еще одна проблема.

Существуют ускорители, мощность которых достигает 1000 гигаватт. Этого хватило бы для передачи энергии всех электростанций страны. Но с такой мощностью ни один ускоритель не может работать дольше нескольких... миллионов долей секунды. Мешают десятки причин. К примеру, так называемый шланговый эффект.

Многие знают: если по резиновому шлангу пустить мощную струю воды, его конец начнет извиваться по земле вправо-влево. То же происходит с мощными пучками быстро движущихся частиц. При передаче энергии по трубе шланговый эффект может нарушить фокусировку и пучок частиц начнет «хлестать» по стенкам трубы, отдавая им энергию. Как быть? Для борьбы с этим, возможно, придется время от времени отключать энергию, работать в импульсном режиме, то есть именно так, как сейчас работают сверхмощные ускорители.

Пока трудно сказать, дадут ли такие линии передачи энергии большой выигрыш энергетике по сравнению с воздушными ЛЭП. Для проверки расчетов в ИВТАНе строят опытную установку. Это будет линия энергопередачи длиной семьдесят

пять метров и мощностью десять миллиардов ватт при токе десять тысяч ампер.

Опыт, который будет накоплен в ходе испытаний, в любом случае пригодится. Например, для создания сверхмощных СВЧ-генераторов. Ведь в принципе система «ускоритель — волновод — ускоритель», в которой происходит попеременное ускорение и замедление электронного пучка, если «замкнуть» ее в кольцо, может

стать своеобразной генераторной лампой мощностью в миллиарды ватт!

Кроме того, пучками электронов, мчащимися с околосветовой скоростью, можно будет разгонять более тяжелые частицы — ионы. А быстрые ионные пучки очень эффективны для бомбардировки вещества при исследовании его строения.

Записал А. ФИН

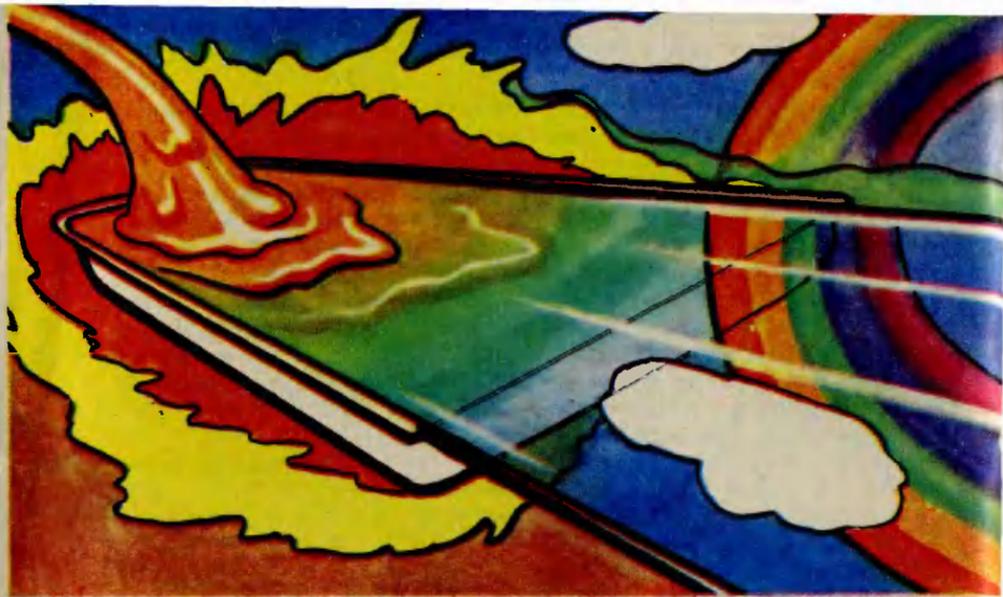


## ИНФОРМАЦИЯ

**ЦЕНА КАПЛИ.** Кажется бы, что еще можно усовершенствовать принципиально в автомобиле, которому от роду давно перевалило за сто лет? Ученые из Фрунзенского политехнического института ответили на этот вопрос необычным изобретением. Они разработали корректор для карбюратора, автоматически регулирующей состав рабочей смеси в зависимости от температуры окружающего воздуха. Главная деталь корректора — обычная биметаллическая пластина. Когда температура воздуха повышается, скажем, в знойный полдень, эта пластина чуть изгибается и ограничивает излишнюю подачу топлива в двигатель, поддерживая тем самым оп-

тимальное соотношение горючего и воздуха. Несложное устройство фрунзенцев (его, кстати, можно изготовить в автомастерской) всего лишь на несколько миллиграммов «облегчило» каплю бензина, необходимую для одного такта работы двигателя. Но в сумме, как показали испытания, оказалось, что корректор экономит в среднем 14 процентов горючего и вдвое снижает токсичность автомобильного выхлопа!





## ТЕХНИЧЕСКОЕ СТЕКЛО

Мы нередко восхищаемся формой стеклянной вазы, игрой света на ее гранях. Удивляемся мастерству умельца-стеклодува, создавшего замысловатый графин.

Но есть стекла обыкновенные, которых мы почти не замечаем. А тем не менее трудно даже приблизительно подсчитать, сколько раз в день нам доводится смотреть сквозь стекла наших квартир, окна автобусов, троллейбусов, следить сквозь стекло кинескопа за событиями на экране телевизора. К этим обыкновенным стеклам стоит присмотреться повнимательнее. Как удастся сделать их такими прозрачными, ровными, однородными, прочными и гладкими?

Вы не раз видели на поверхности луж радужную, блестящую пленку нефти или бензина. Блестит она потому, что поверхность ее практически идеально

гладкая. С одной стороны она как бы отполирована силами поверхностного натяжения, с другой — прилегает к гладкой поверхности воды.

Приступая к созданию самой скоростной линии производства стекла на Борском стеклозаводе, ученые задумали сделать так, чтобы стекло полировало само себя, как пленка на воде. Но ведь стекло не бензин. Если налить его в воду, то получится просто «пшик», как в известной сказке.

Для создания установки нужно было найти жидкость, которая не закипала бы при температуре жидкого стекла, была бы тяжелее его, чтобы стекло не утонуло, а растекалось по ее поверхности пленкой, и, наконец, чтобы жидкость не вступала с жидким стеклом в химическую реакцию.

Химическая стойкость стекла хорошо известна. Оно не боится

воды, едких газов и даже кислот. Молекулы стекла так плотно сцеплены между собой, что вещества, которые могли бы вызвать коррозию, не могут проникнуть между ними. Но это мы сказали о готовом, холодном стекле. А когда оно находится в расплавленном состоянии, его молекулы подвижны, если можно так сказать, разболтаны. Поэтому очень важно предохранить горячее стекло от веществ, которые могли бы вступить с ним в химическое соединение. Реакция между стеклом и неудачно найденной жидкостью могла бы привести к его помутнению.

На роль жидкости, пригодной для производства стекла, как нельзя лучше подошло... олово. И действительно, при температурах изготовления стекла олово — самая настоящая жидкость.

Из плавильной печи стекло-масса с температурой 1300 градусов стекает в ванну длиной 55 и шириной 7 метров.

Чем больше стекломассы стекает из печи в ванну, тем быстрее она растекается по поверхности олова и тем больше толщина стеклянной полосы в конце бассейна. Поэтому, регулируя дозировку стекломассы, можно получать стекло различной толщины. За дозировкой следит автоматика. Только ей под силу точно поддерживать количество стекающей в ванну стекломассы, чтобы стекло выходило однородное по толщине. От нее же зависит, чтобы стеклянная полоса без разрывов двигалась по поверхности олова в конец бассейна. Установленные под ванной электронагреватели в начале бассейна

нагревают олово до 1050 градусов, в конце — до 600. Поэтому, двигаясь самотеком в конец ванны, стекло успевает затвердеть. Здесь поверхность стеклянной ленты идеально гладкая, ровная. Силы поверхностного натяжения с успехом заменяют самую тщательную механическую полировку. Ленту подхватывают графитовые валки. Температура в 600 градусов графиту нипочем, он может выдерживать и в несколько раз большую. И, кроме того, графит, как и олово, не вступает в реакцию со стеклом.

Здесь стоит вернуться к разговору о химических свойствах стекла. Как мы уже сказали, графит и олово в реакцию со стеклом не вступают. А вот окись олова мгновенно прилипает к его поверхности и портит ее.

Конечно, установка тщательно герметизирована, разлив стекла и движение стеклянной полосы происходят в атмосфере, состоящей из специальной смеси инертных газов. Но ведь установка огромна. Достаточно кислорода найти хоть крошечную лазейку, и он немедленно образует окисную пленку на поверхности оловянной «лужи». Ученые вычислили, что концентрация кислорода даже в одну десятитысячную долю процента может привести к появлению бракованного стекла. Как с этим бороться? Сделать двойную, тройную герметизацию?

С окислением решили бороться... окислением. Конечно, олову окисляться нельзя, но ведь есть металлы, которые окисляются легче, чем олово. Если ввести в олово, скажем, магний, то он будет отбирать у

олова проникший в ванну кислород, связывать его. И держать так крепко, что отнять у него кислород не сможет и жидкое стекло. Поэтому в ванне борской установки вместе с оловом постоянно циркулирует несколько тысячных долей процента магния.

Вышедшую из ванны стеклянную ленту еще нельзя использовать. Она очень хрупка из-за внутренних напряжений. Такое стекло недолго простоит в окне дома или в витрине магазина, может лопнуть даже без видимых причин. Поэтому как металлурги снимают напряжения в металле, отжигая его, так специалисты-стекольщики отжигают стекло. Графитовые валки подают вышедшую из ванны

ленту в камеру отжига. Длина камеры — двести метров. Поступив туда, стеклянная полоса нагревается и постепенно остывает. Весь процесс идет непрерывно. Именно поэтому на новой установке и удается всего за один час получать почти полтора километра стеклянной ленты. Это в четыре раза больше, чем любым другим способом!

Из камеры отжига и выходит то самое обыкновенное стекло, что мы по многу раз видим каждый день. Прочное, прозрачное, гладкое. Остается лишь раскроить его резцами из искусственных алмазов и отправить на стройки, в магазины, на заводы.

**П. РЕДЬКИН**

## **Подробности для любознательных**

Известно ли вам, что...

...Из стекла можно делать колокола, которые своей звучностью не уступают обычным бронзовым колокольцам.

... Из стекла можно строить здания. Причем в дело идут как специально изготовленные из стекла блоки, так и простые бутылки. Скрепленные связующим составом, они прекрасно выполняют роль кирпичей.

... Стеклянные реакторы для химических заводов и предприятий фармацевтической промышленности должны работать лучше обычных. Так, во всяком случае, считают специалисты чехословацкого завода «Кавалиер», планирующие начать выпуск таких реакторов в ближайшем будущем. А опыт у них есть: на заводе уже изготавливают стеклянные трубопроводы, выдерживающие давление до шести атмосфер,

теплообменники площадью до двадцати пяти квадратных метров.

...В Болгарии, неподалеку от Софии, недавно построен мост из стекла. Как полагают специалисты, он окажется долговечнее обычных металлических и железобетонных мостов. Ведь стекло совершенно не боится коррозии.

...Специалисты Ленинградского технологического института предложили делать из стекла бумагу. Такая бумага не горит, не боится сырости, не рвется и не желтеет от времени. Из нее можно делать противопожарные театральные занавесы, вечные обои, фильтры. Технология выработки стеклянной бумаги во многом схожа с обычной. Разница лишь в том, что вместо волокон целлюлозы используют волокна из стекла.

... Некоторые сорта стекла столь прочны, что из них, вопреки распространенному мнению о хрупкости стекла, можно изготавливать даже молотки!

# ФИЗИЧЕСКИЙ ФЕЙЕРВЕРК

Дорогие читатели! По вашим просьбам мы продолжаем публикацию головоломок из книги Джирла Уокера «Физический фейерверк».

## ЧЕЛОВЕК-НЕВИДИМКА

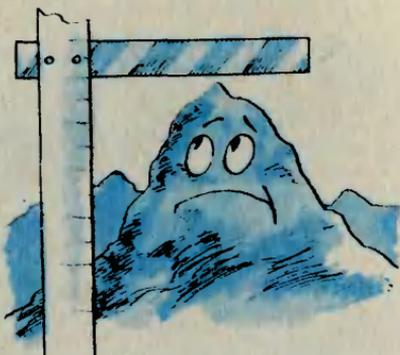
Герою знаменитого романа Герберта Уэллса «Человек-невидимка» удалось так изменить оптический коэффициент преломления своего тела, что он стал невидимым. Каким, по вашему мнению, должно быть значение этого коэффициента? Мог ли человек-невидимка видеть что-нибудь сам?



## ГДЕ ПРЕДЕЛ У ВЕЛИКАНОВ?

Почему на Земле нет гор выше в десять раз, чем, скажем, Эверест? От чего зависит предельная высота горных вершин?

Даем подсказку: вершина Никс Олимпика на Марсе выше Эвереста в два с лишним раза.

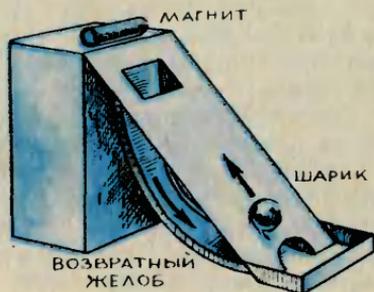


## МАГНИТНОЕ ДВИЖЕНИЕ

Из множества забавных вечных двигателей, когда-либо придуманных людьми, одним из простейших является двигатель, придуманный в 70-х годах XVII века. На рисунке приведена его конструкция.

Магнит, укрепленный на стойке, должен тянуть железный шарик вверх по наклонной плоскости, пока тот не поднимется до отверстия. Провалившись в отверстие, шарик, по расчетам изобретателя, должен скатиться вниз по желобу и снова начать движение вверх.

Автор этого «изобретения» прощтался, как и все остальные поклонники вечных двигателей. В чем, по-вашему, его ошибка?





Аркадий Гайдар — любимый писатель и ребят и взрослых. В январе — 80 лет со дня его рождения. Юный красный командир времен гражданской войны, он с первых дней Великой Отечественной стал фронтовым корреспондентом «Комсомольской правды» и осенью 1941 года погиб в бою. Еще раз прочтите один из последних его военных очерков.

## У ПЕРЕПРАВЫ

Наш батальон вступал в село. Пыль походных колонн, песок, разметанный взрывами снарядов, пепел сожженных немцами хат густым налетом покрывали шершавые листья кукурузы и спелые несобранные вишни.

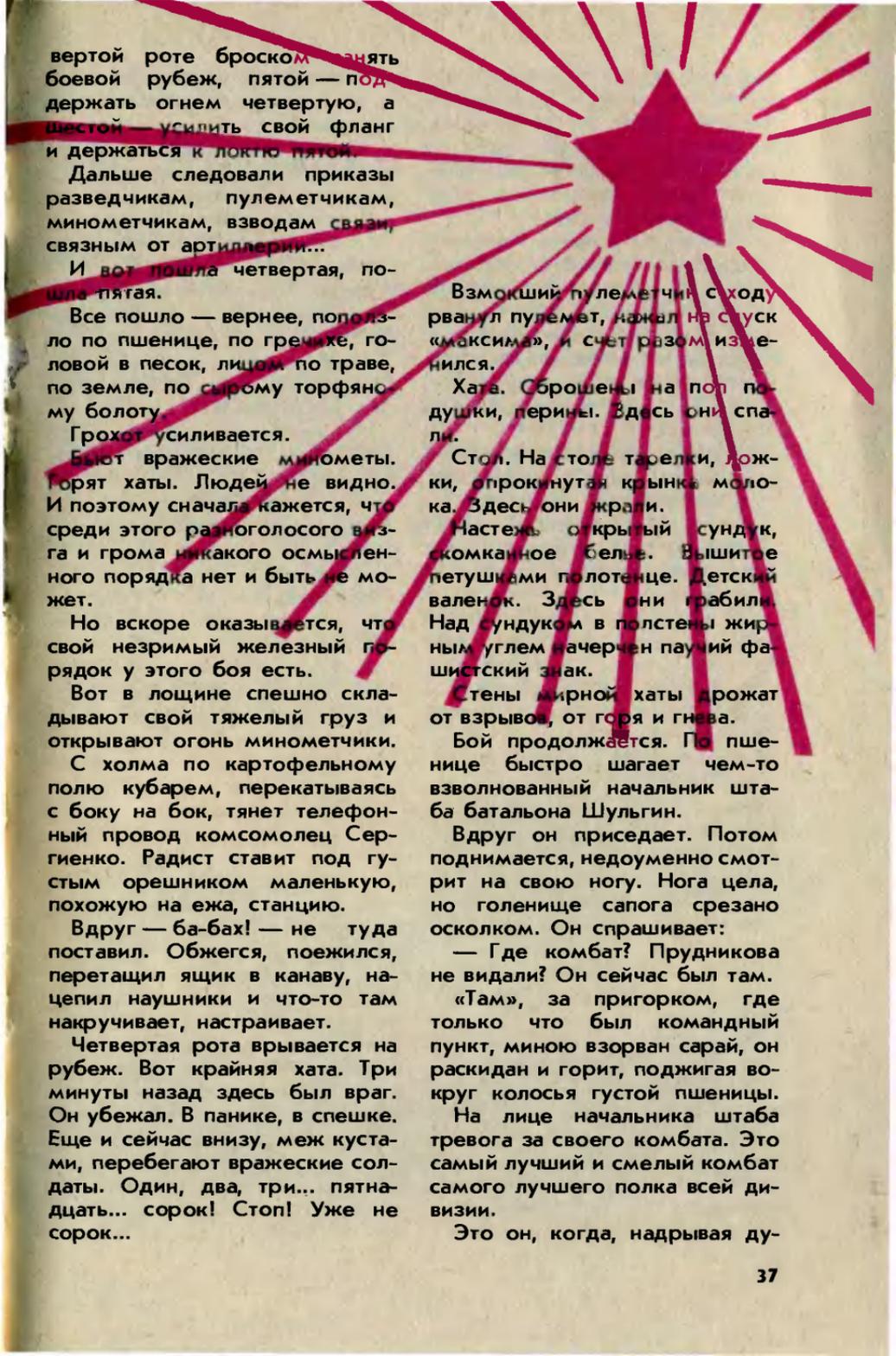
Застигнутая врасплох немецкая батарея второпях ударила с пригорка по головной заставе зажигательными снарядами.

Огненные змеи с шипением пронеслись мимо. И тотчас же бледным, прозрачным на солн-

це пламенем вспыхнула соломенная кровля пустого колхозного сарая.

Прежде чем броситься на землю, секретарь полкового комсомола Цолак Купальян на одно-другое мгновение оглянулся: все ли перед боем идет своим установленным чередом и где сейчас находится комбат?

Командир батальона старший лейтенант Прудников был рядом, за углом хаты. Соскочив с коня и бросив поводья ординарцу, он уже приказывал чет-



вертой роте броском занять боевой рубеж, пятой — подержать огнем четвертую, а шестой — усилить свой фланг и держаться к локтю пятой.

Дальше следовали приказы разведчикам, пулеметчикам, минометчикам, взводам связи, связным от артиллерии...

И вот пошла четвертая, пошла пятая.

Все пошло — вернее, поползло по пшенице, по грядке, головой в песок, лицом по траве, по земле, по сырому торфяному болоту.

Грохот усиливается.

Бьют вражеские минометы. Горят хаты. Людей не видно. И поэтому сначала кажется, что среди этого разноголосого визга и грома никакого осмысленного порядка нет и быть не может.

Но вскоре оказывается, что свой незримый железный порядок у этого боя есть.

Вот в лощине спешно складывают свой тяжелый груз и открывают огонь минометчики.

С холма по картофельному полю кубарем, перекатываясь с боку на бок, тянет телефонный провод комсомолец Сергиенко. Радист ставит под густым орешником маленькую, похожую на ежа, станцию.

Вдруг — ба-бах! — не туда поставил. Обжегся, поежился, перетащил ящик в канаву, нацепил наушники и что-то там накручивает, настраивает.

Четвертая рота врывается на рубеж. Вот крайняя хата. Три минуты назад здесь был враг. Он убежал. В панике, в спешке. Еще и сейчас внизу, меж кустами, перебегают вражеские солдаты. Один, два, три... пятнадцать... сорок! Стоп! Уже не сорок...

Взмокший пулеметчик с ходу рванул пулемет, нажал на спуск «максима», и счет разом изменился.

Хата. Сброшены на пол подушки, перины. Здесь они спали.

Стол. На столе тарелки, ложки, опрокинутая крышка молока. Здесь они жрали.

Настень открытый сундук, скомканное белье. Вышитые пелушками полотенце. Детский валенок. Здесь они грабили. Над сундуком в полстены жирным углем начерчен пауний фашистский знак.

Стены мирной хаты дрожат от взрывов, от горя и гнева.

Бой продолжается. По пшенице быстро шагает чем-то взволнованный начальник штаба батальона Шульгин.

Вдруг он приседает. Потом поднимается, недоуменно смотрит на свою ногу. Нога цела, но голенище сапога срезано осколком. Он спрашивает:

— Где комбат? Прудникова не видали? Он сейчас был там.

«Там», за пригорком, где только что был командный пункт, миною взорван сарай, он раскидан и горит, поджигая вокруг колосья густой пшеницы.

На лице начальника штаба тревога за своего комбата. Это самый лучший и смелый комбат самого лучшего полка всей дивизии.

Это он, когда, надрывая ду-

шу, надсадно, угрожающе, запугивающе запели, заняли немецкие трубы, пугая атаками, на вопрос командира полка по телефону: «Что это такое?» — сжав чуть оттопыренные губы, с усмешкой ответил:

— Все в порядке, товарищ командир. Начинается музыка. Сейчас и я впишу пулеметами свою гамму.

С биноклем через шею, с простым пистолетом «ТТ» в кобуре, внезапно возникает из-за дыма целый и невредимый комбат.

Ему рады. На вопросы о себе он не отвечает и приказывает:

— Переходим на оборону. Здесь у врага большие силы. Дайте мне связь с артиллерией. Всем командирам рот прочно окопаться.

По торфяному полю опять тянет провод Сергиенко. Вот он упал, но он не ранен. Он устал. Он уткнулся лицом в мокрый торф и тяжело дышит. Вот он поворачивает голову и видит, что совсем рядом, перед ним, перед его губами — воронка от взрыва мины, и как на дне блюдечка, скопилось в ней немного воды. Он наклоняет голову, пьет жадно, потом поднимает покрытое бурым торфом лицо и ползет с катушкой дальше.

Через несколько минут связь с полком налажена. Поступает приказание:

«Немедленно переходите...»

И вдруг приказ обрывается. Комбат сурово смотрит на Куляяна: куда переходить?

На этом фронте, слева и впереди нас, ведется бой. Идет сражение большого масштаба, борьба за узловый город. Может быть, приказ означает:

«Немедленно переходите в атаку на превосходящие силы противника?»

Тогда командиров бросить вперед. Коммунистов и комсомольцев тоже вперед. Собрать всю волю в кулак и наступать.

Комбат отдает последние распоряжения...

Вдруг связь опять заработала. Оказывается, что приказ гласит:

«Немедленно выходите из боя. Перейти вброд реку и занять высоту 165».

Красноармеец-связист опять хочет пить. Он забегает в крайнюю хату.

Он видит развал, погром. Он видит паучий крест на стене.

Он плюет на него.

Зачеркивает углем. И быстро чертит свою красноармейскую звезду.

Батальон собирается у брода. На берегу, на полотнищах палаток, лежат ожидающие переправы раненые. Вот один из них открывает глаза. Он смотрит, прислушивается к нарастающему гулу и спрашивает:

— Товарищи, а вы меня перенесете?

— Милый друг, это, спасая тебя, бьют до последней минуты, прижимая врага к земле, полуоглохшие минометчики.

— Слышишь? Это, обеспечивая тебе переправу, за девять километров открыли свой могучий заградительный огонь батареи. Из полка резервов главного командования. Мы перейдем реку спокойно. Хочешь закурить? Нет! Тогда закрой глаза и пока молчи. Ты будешь здоров, и ты еще увидишь гибель врага, славу своего народа и свою славу.

Через много лет капитан Иван Прудников вспоминал, как родился этот очерк.

## На Киевском направлении

На батальонный командный пункт он пришел под вечер — высокий, в каске, с автоматом через плечо, с орденом на военной гимнастерке. Отрекомендовался:

— Военный корреспондент «Комсомольской правды» Гайдар.

Спутник Гайдара, журналист из фронтовой газеты, через минуту уже записывал в блокнот рассказ командира батальона. Гайдар услышал, что взвод лейтенанта Бобышко отправляется в ночной поиск, и тотчас ко мне с просьбой:

— Разрешите пойти со взводом.

Удивило меня желание писателя. Это ведь не шуточное де-

ло — прямо в пасть зверю идти.

— Не стоит рисковать, — говорю. — Вернутся, расскажут со всеми подробностями.

— Я не могу писать о том, чего сам не видел.

Пришлось уступить. Как и все разведчики, сдал Аркадий Петрович старшине документы, полевую сумку, орден — и вместе со взводом исчез в темноте.

Часа через два солдаты втащили в блиндаж связанного гитлеровца, а за ним появился Гайдар, весь измазанный, но с новенькой пухлой полевой сумкой в руках. Подошел, положил ее на стол, кивнул на пленного:

— Ego!

Снова привинтил орден и, довольный, уселся с блокнотом:



— Ну вот, теперь и записывать есть что.

Разведчики рассказали мне все, как было. Лейтенанта еще на пути туда ранила шальная пуля. Гайдар повел взвод и, словно сквозь тьму видел, показал на лощину:

— Здесь ищите секрет.

А с рассветом ударила вражеская артиллерия. Начался новый бой. Минут двадцать шла артиллерийская подготовка. Внезапно все стихло. Но только на несколько мгновений. Раздались звуки фанфар. Все поле перед нашими окопами покрылось черными фигурами. Пьяные эсэсовцы шли за танками во весь рост, строча из автоматов. Оглядываюсь — Гайдара нет. А гитлеровцы подходили все ближе.

Первым заговорил пулемет с правого фланга. Фашисты дрогнули, побежали...

— Молодцы, пулеметчики!

И тут же поднялась в контратаку наша пехота. В одном из бегущих впереди я узнал Гайдара.

Уже в 1942 году в госпитале мне на глаза попался номер «Комсомольской правды» с очерком Гайдара «У переправы». Он писал о том, что происходило на его глазах. Не написал он только о себе, о том, как он с пулеметной ротой од-

ним из первых ворвался в деревушку у небольшой речушки Ирши на Житомирщине и добыл себе у фашистов второй автомат. Потом мы с ним переходили из одной разрушенной хаты покинутой жителями деревушки в другую. И он с потемневшим от гнева лицом словно про себя говорил: «Несколько часов хозяйничали, подлецы, а испоганили все. Об этом должны узнать все».

Недолго пробыл Гайдар в деревушке. Через несколько часов мы получили приказ отойти. Уходили за речку, в темноту, тихо, без огонька.

— Эх, тоска-то какая, даже песню затянуть нельзя. Все на восток и на восток идем! Вот уж и Киев близок, — говорил боец Кудряшов.

— Не печалься и не падай духом, товарищ! — положив руку ему на плечо, ответил Гайдар. — Мы скоро вернемся и снова пройдем по этой местности, только уж туда, — и он махнул рукой в ту сторону, куда ушло солнце.

Улыбнулся солдат, расправил плечи, зашагал бодрее.

После этой ночи мне больше не пришлось увидеть Гайдара. Вот таким он и запомнился мне на всю жизнь: писатель Аркадий Гайдар — умный, храбрый солдат.

**Ветераны хранят память о Великой Отечественной войне: о горьких днях отступления и радости побед, о подвиге, труде пехотинца и сапера, артиллериста и летчика, партизана и разведчика, о помощи фронту рабочих и колхозников, женщин и детей. Расспросите ветерана, запишите его рассказ, пришлите в редакцию. Каждый эпизод важен для летописи Великой Отечественной. А на конверте изобразите красную звезду, какую так любил рисовать Аркадий Гайдар на страничках рукописей своих прекрасных повестей и рассказов.**

*У воина на вооружении*

# САМОХОДНАЯ ГАУБИЦА

Если поставить рядом танк и самоходное орудие, то непосвященный человек может и не различить их. Внешние, наиболее примечательные признаки этих боевых машин почти совпадают: броневой корпус, орудие, гусеницы.

Иногда даже на военных парадах можно услышать возглас:

— Танки идут!

Потом выясняется, что в парадном строю движутся самоходные артиллерийские орудия.

Обычная гаубица, обладая многими положительными боевыми качествами, имеет и недостаток: надо сменить огневую позицию — вызывай тягач.

Как действует самоходная гаубица? Она может двигаться в боевых порядках танковых и мотострелковых подразделений. Сама «ходит», ей тягач не нужен. Мощная силовая установка легко несет 16-тонную массу боевой машины. Надо поразить цель? Гаубица остановилась — и огневая позиция практически занята. Можно открывать огонь прямой наводкой по механизированным средствам противника или точными огне-

выми ударами проделать проходы в минных полях, в различных заграждениях.

Установленное в амбразуре башни 122-мм орудие способно поражать живую силу, огневые средства ядерного нападения противника, его артиллерию на огневых позициях и в местах сосредоточения, танки, пункты управления и оборонительные сооружения на дальности до 15 км. Огонь в этом случае обычно ведется с закрытой позиции, и конструкция самоходной гаубицы позволяет делать это. Ее ствол может перемещаться в башне по вертикали в пределах от минус трех до плюс 70°. Сама же башня вращается в горизонтальной плоскости вкруговую.

А насколько быстро экипаж сумеет перевести гаубицу из походного положения в боевое? Как только раздается команда «К бою!», командир, наводчик, заряжающий и механик-водитель, действуя сноровисто и умело, всего 120 секунд готовят грозную боевую машину к открытию огня.

Очевидно, здесь же уместно привести такую характеристику,



как скорострельность самоходной гаубицы. Говоря об этом показателе, необходимо иметь в виду несколько факторов. Во-первых, действия командира, наводчика и заряжающего при производстве выстрела. Во-вторых, условия, при которых совершаются эти действия.

Давайте возьмем секундомер, откроем крышку люка, спустимся в боевое отделение и проследим за действиями экипажа.

Командир высчитывает угломер и сообщает наводчику. Тот устанавливает его на прицеле, включает электрический привод, быстро разворачивает башню, а затем ручным приводом осуществляет точную горизонтальную наводку гаубицы на цель. Затем, действуя подъемным механизмом, про-

изводит вертикальную наводку орудия: поднимает ствол до тех пор, пока пузырек продольного уровня не займет среднего положения. Заряжающий в это время тоже не сидит сложа руки. Нажав на рукоятку затвора, открывает его. Повернувшись, берет из боеукладки снаряд (учтите, его масса более 20 кг), устанавливает взрыватель, с помощью досылающего механизма посылает снаряд в канал ствола. Затем, снова повернувшись, берет гильзу, устанавливает заряд, вставляет гильзу в зарядную камеру, закрывает затвор.

По сигналу командира наводчик нажимает на спуск...

Секундная стрелка должна при этом отсчитать не более 12 делений. Не более! Таков неумолимый закон боевого



норматива. И чтобы выполнить его, мало просто желая. Нужны еще тренировки, неутомимые мускулы, приобретенные в результате регулярных занятий спортом. Так что получается: нормы ГТО, сданные еще в школе,— начальные ступеньки к вершинам воинского мастерства, искусного владения точными механизмами, электронными приборами.

Теперь обратимся к таким тактико-техническим характеристикам самоходной гаубицы, которые в совокупности определяют ее маневренность. Это сложное понятие. Его компоненты — подвижность, проходимость и поворотливость.

Сначала о подвижности. Силовая установка позволяет гаубице двигаться по грунтовым дорогам со скоростью 30 км/ч. Но и это не предел. Ходовая часть боевой машины такова (конструкторы применили здесь гусеницы с резинометаллическим шарниром), что скорость движения по шоссе может достигать 60 и более километров в час.

И запас хода значительный. Если залить баки боевой машины топливом по самую горловину (всего 350 л), то гаубица без дозаправки может пройти расстояние 500 км.

Есть и еще одно весьма ценное боевое качество, которое существенно дополняет маневренность самоходной гаубицы. Она может летать. Ну не в буквальном смысле слова, конечно, а в переносном. Дело в том, что и габариты машины сравнительно невелики, и масса ее по современным меркам не столь большая. Да еще плюс к тому же возможность понижения клиренса (конструкторы сделали такое приспособление, бла-

годаря которому машина может несколько «присесть»). Все это существенно облегчает транспортировку машин по воздуху.

Самоходная гаубица не только «сама ходит», но и плавает. Тут уж в буквальном смысле слова. В самом деле, машина имеет герметизированный корпус и преодолевает водные преграды вплавь. Причем каких-то особых приспособлений, например, в виде гребного вала, винта для этого не требуется. Используется тот же гусеничный движитель, что и для движения по суше. Каждый трак гусеницы выполняет роль миниатюрной лопасти. Гусеницы перематываются в воде, и благодаря этому скорость движения на плаву достигает 4,5 км/ч.

Рассказывая о способности самоходной гаубицы форсировать водные преграды вплавь, мы перешли к характеристике такого качества боевой машины, как проходимость. И здесь соответствующие показатели довольно высоки. Возьмем, к примеру, величину удельного давления на грунт. Она составляет всего лишь 0,5 кг/см<sup>2</sup>. А значит, для боевой машины не являются препятствием ни пески, ни болота, ни снежная целина... Да и в горной местности ее экипаж будет чувствовать себя уверенно. Бронированная машина способна преодолевать подъемы и спуски крутизной до 35°.

Современные средства связи и наблюдения, которыми оснащена машина, позволяют использовать ее на поле боя в любое время суток — как днем, так и ночью.

**В. КНЯЗЬКОВ,**  
полковник-инженер

**Рисунки Е. ОРЛОВА**



**ЛЕТАЮЩАЯ ЭВМ** создана в ГДР. Она используется вместе с аэрофото съемочной камерой. Компьютер следит за автоматической перемоткой пленки, во время экспозиции учитывает состояние погоды и высоту полета. Все вместе это обеспечивает отличное качество снимков. Кроме того, микропроцессорное устройство маркирует кадры, отмечая на каждом время съемки.

**БАТАРЕЙКА ТОНЬШЕ** БУМАГИ создана японскими специалистами. Ее

толщина всего 0,034 мм, но часы с ее помощью точно идут более 12 суток.

**СМЕНИТЕ «ЧЕЛЮСТИ»**, и плоскогубцы превратятся в круглогубцы или бокорезы. Такую модель универсального инструмента придумали и осуществили чехословацкие инженеры. Раньше, если, например, появлялись щербинки на рабочей части кусачек, их приходилось целиком отправлять в мусорный бак; теперь достаточно просто заменить «челюсти», и инструмент снова готов к работе.

**СЕРЬГИ ДЛЯ... КОРОВ** начали выпускать в Англии. Зачем! Они сделаны из поливинилхлорида, который пропитан сильным синтетическим инсектицидом — веществом, действующим на насекомых столь быстро, что мухи, комары или слепни не успевают укусить живот-

ное, гибнут раньше. При этом препарат не ядовит для домашних животных и человека. Время действия таких «серьжек» — четыре месяца.

**АТОМОХОД НА ПОДУШКЕ.** В Ростке (ГДР) прошла выставка «Новая техника морского транспорта». Самым примечательным экспонатом была признана модель

морского парома-атомохода «Атлант» на воздушной подушке. Автор проекта — инженер Йохим Бертольд из Берлина.

Паром сможет перевозить одновременно 400 пассажиров и 2 тысячи машин. Водоизмещение — 15 тыс. т. Мощность атомного реактора — 1300 мегаватт. Судно сможет пересечь Атлантику всего за два дня.





**«СОЛНЦЕМ ОБИЛЬ».** Австралиец Л. Перкин сконструировал автомобиль, движимый энергией Солнца. Вместе с приятелем он совершил на нем путешествие протяженностью 4084 км — из города Перт на побережье Индийского океана до Сиднея на Тихоокеанском.

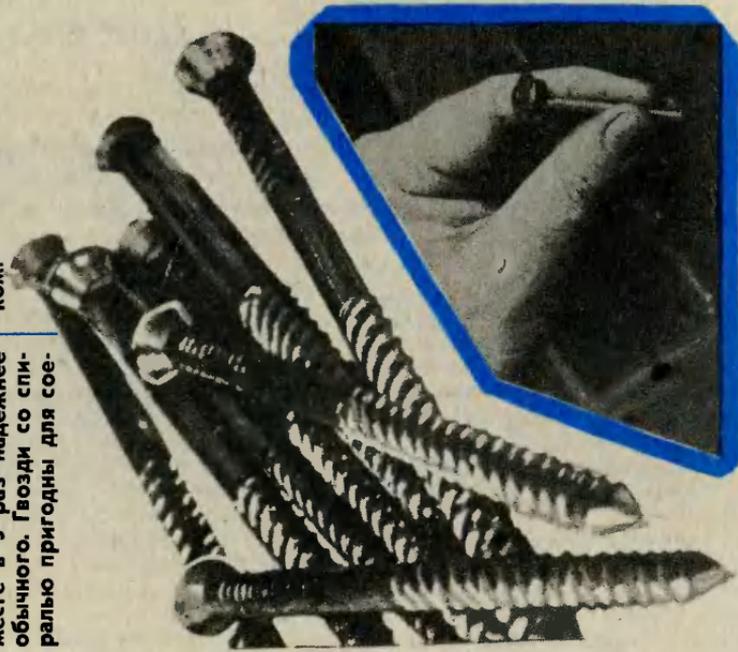
Внешне «солнцемобиль», высота которого 1 м и вес около 150 кг, напоминает ванну на колесах. Водитель управляет им полулежа. На плоской крыше «солнцемобилей» размещено 720 фотоэлементов, преобразующих

солнечную энергию в электрическую. Электрочество питает два аккумулятора, которые, в свою очередь, приводят в действие двигатель постоянного тока мощностью 0,75 кВт.

**ЗАЧЕМ ГВОЗДИЮ СПИРАЛЬ!** Новые гвозди изобретены финскими инженерами. Их главная особенность — спиральная нарезка особой формы (см. фото). Закручивая такой гвоздь, как шуруп, не надо — достаточно нескольких ударов молотком. Гвоздь, прокручи-

Динения досок с фанерой, жестью и стеклопластиком.

ваясь, врезается в древесину и держится на своем месте в 5 раз надежнее обычного. Гвозди со спиралью пригодны для сое-



## НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ



По традиции раздел «Наша консультация» ежегодно начинает работу с обзора своих публикаций за последние два года.

В течение 1982 и 1983 годов мы рассказали вам о многих профессиях, познакомили с людьми, добившимися в них больших успехов. Рассматривали мы и общие вопросы психологии выбора профессии, одинаково волнующие каждого, кому предстоит сделать этот выбор.

В первую очередь советуем вам взять «ЮТ» № 5 за 1983 год (обозначим коротко: 5—83) и прочесть статью под заглавием «Каким быть?». Этот вопрос непременно сопутствует вопросу «Кем быть?». Не задумавшись над своим характером, над своими нравственными и этическими принципами, трудно выбрать профессию, которая принесла бы тебе радость и удовлетворение. К вопросам, освещенным в этой статье, мы наверняка будем возвращаться.

«А может, надо было в ПТУ?» Такой вопрос задает себе герой этой статьи, молодой человек, совершивший ошибку в выборе жизненного пути. Надеемся, что эта статья, напечатанная в номере 9—83, уже помогла и еще поможет кому-то из наших читателей трезво задуматься над своими способностями и своим будущим.

Под заголовком «Своя цель» читайте в номере 2—82 очерк о строителе Анатолии Михеевиче Суровцеве, Герое Социалистического Труда, лауреате Государственной премии СССР. На примере трудовой биографии знаменитого бригадира вы узна-

ете, как приобретают профессию строителя — одну из важнейших профессий человечества, как вырабатывают в себе высокую требовательность к качеству своего труда.

Какая отрасль животноводства сегодня самая механизированная и автоматизированная? Ответ на этот вопрос дает очерк «Птичницы» (3—82). В нем рассказывается о современной птицефабрике, о сложной технике, применяемой на ней. Вы познакомитесь с птичницами-операторами, которые обслуживают технику и выращивают цыплят.

Рассказ о профессии слесаря-инструментальщика, без которой не обходится ни одно большое или маленькое производство, опубликован в номере 8—82. «Кудесник точности» — так называют слесарей наивысшего, шестого разряда — умельцев редкой квалификации, мастеров особо сложных и точных изделий.

«Мне сверху видно все...» Эта фраза из популярной когда-то песни сегодня может быть отнесена не только к летчикам. В номере 2—83 речь идет о профессии машиниста подъемного крана. Из очерка вы узнаете, какие бывают краны, какие качества необходимы крановщику, как сложна и ответственна его работа.

Знакомьтесь — «Главный транспорт города». Лучшие водители одного из автобусных парков столицы рассказывают

о своей профессии, о человеческих и профессиональных качествах, необходимых в работе водителя современного городского транспорта. Этот материал напечатан в номере 11—83.

Не бывает профессий престижных и непрестижных, а есть хорошие работники, любящие свое дело, и есть работающие с прохладцей. В этом вы убедитесь, познакомясь в номере 4—82 с сапожником Борисом Алексеевичем Трусовым и другими героями очерка «Непрестижная профессия».

Оказывается, что в работе часового мастера верность глаза, аккуратность и терпеливость важны не более, чем в любой другой профессии. Зато необходимы еще и другие качества — какие именно, вы узнаете из очерка «Секунды времени» (7—83).

Очерк «Трудный ремонт» (11—82) знакомит с телевизионным мастером Вячеславом Михайловичем Румянцевым. Опытный мастер рассказывает о своей работе и о том, каким должен быть в наши дни работник технической службы быта.

«Профессия — инженерный психолог». Кто это такой — инженер, психолог или то и другое вместе?.. Прочтите в номере 9—82 статью о сравнительно новой науке, изучающей взаимоотношения человека и техники на современном производстве.

Во многих письмах вы просите нас порекомендовать какие-нибудь книги о профессиях. Тоненькие книжки издательства «Знание» под общим заголовком «Твоя профессия» давно снискали заслуженную популярность среди юных читателей. В материале «Разговор с мудрецом» (он опубликован в номере 10—82) рассказывается о том, как издается эта серия, какие новые интересные книжки вышли в ней за последнее время, какие готовятся в печать. Анало-

гичная серия книг выходит и в издательстве «Молодая гвардия».

К вашим услугам также богатая справочная литература. Регулярно издаются «Справочник для поступающих в высшие учебные заведения СССР», «Справочник для поступающих в средние учебные заведения СССР», «Справочник для поступающих в городские профессионально-технические учебные заведения». В этих справочниках напечатана не только исчерпывающая информация об учебных заведениях, но и правила приема в них, и программа вступительных экзаменов. Есть и справочники местного значения, например: «Техникумы и училища Ленинграда и Ленинградской области», «Сборник объявлений высших и средних специальных учебных заведений Москвы и Московской области». Вовсе не обязательно приобретать справочник в личную собственность — с любым из них можно ознакомиться в библиотеке. К сожалению, пока еще нет справочника для поступающих в сельские профессионально-технические училища. По вопросам поступления в сельские ПТУ обращайтесь в районное или областное Управление по профтехобразованию по месту жительства. Туда же (или в районный отдел народного образования) следует обратиться, если ваши обстоятельства необычны или у вас возникли какие-то особые вопросы, ответа на которые нет в справочнике. Единственное исключение — вопросы, связанные с военными специальностями. На них могут ответить только в районном военном комиссариате. И наконец, всегда с вами — «Наша консультация».

# СМОТЯЩИЙ ВПЕРЕД

Писателя-фантаста Александра Беляева, сто лет со дня рождения которого отмечается в 1984 году, при всем желании не отнесешь к тем счастливицам, кто рано находит свое призвание. Жизнь успела немало покидать его из стороны в сторону, прежде чем он наконец стал писателем. И поначалу жизнь эта казалась сотканной из одних противоречий.

В самом деле — родился в семье священника, закончил духовную семинарию, но вопреки родительской воле поступил в юридический лицей. Одновременно получил музыкальное образование по классу скрипки и зарабатывал на жизнь, играя в цирковом оркестре. С юношеских лет увлекался театром, сыграл немало ролей на сцене Народного дома в своем родном Смоленске; К. С. Станиславский прочил ему блестящую карьеру: «Если вы решитесь посвятить себя искусству, я вижу, что вы сделаете это с большим успехом». Но актером Беляев так и не стал. Он был адвокатом и инспектором по делам несовершеннолетних в Ялтинском уголовном розыске, воспитателем в детском доме и служащим в Народном комиссариате почт и телеграфа. Он начинал свой литературный путь как театральный критик, а стал писателем-фантастом.

Литературная жизнь Александра Романовича Беляева была короткой — всего каких-то

полтора десятилетия. А итог ее — свыше двадцати повестей и романов, около ста рассказов, множество очерков, статей, рецензий, пьесы, сценарии... И это при том, что тяжелая болезнь позвоночника нередко на месяцы, а то и годы приковывала его к постели; зачастую уложенный в гипс от ног до шеи, он даже не мог писать и диктовал, диктовал произведения, всегда исполненные романтики и оптимизма.

Эта присущая Беляеву сила духа живет и в его книгах. Не случайно, вспоминает французский ученый и писатель Жак Бержье, в фашистском лагере смерти Маутхаузен советские товарищи пересказывали многие романы Беляева, черпая в них душевные силы и оптимизм.

Творчество Беляева высоко ценили такие писатели, как Алексей Толстой, Валентин Катаев, Николай Асеев, такие ученые, как А. Е. Ферсман, К. Э. Циолковский, написавший предисловие к роману «Прыжок в ничто». Герберт Уэллс встретился с Беляевым в 1934 году в Ленинграде и сказал: «Я с большим удовольствием... прочитал ваши чудесные романы «Голова профессора Доуэля» и «Человек-амфибия». О! Они весьма выгодно отличаются от западных книг. Я даже немного завидую их успеху».

Успех этот был вполне заслужен. Недаром по сей день кни-

ги Беляева идут по свету. Они переведены уже на множество языков — английский и немецкий, французский и польский, болгарский и финский, монгольский и итальянский, испанский и хинди... И каждый год появляются новые переводы.

А у нас в СССР за сорок два года, прошедших со дня смерти писателя, его книги были изданы общим тиражом в несколько миллионов экземпляров. Было выпущено первое, а теперь, к столетию со дня его рождения, выходит второе собрание его сочинений.

Однако далеко не все произведения классика советской научной фантастики вошли в эти собрания или отдельные сборники, выпускавшиеся в разные годы. Некоторые повести и рассказы публиковались на страницах журналов только при жизни Беляева.

К их числу относится и повесть «Замок ведьм». Она была написана в 1939 году.

Все ощутимее становилась надвигающаяся угроза фашизма, вспыхнули первые искры будущего пожара мировой войны (когда писатель работал над повестью, фашисты уже захватили Судетскую область Чехословакии). И хотя человечество еще не все знало о тех великих бедствиях, что несет фашизм миру, о кровавых расправах над патриотами, о бесчеловечных опытах «ученых» нацистов над пленными в концлагерях, писатель-фантаст, умеющий заглядывать в будущее, и в повести «Замок ведьм» остался верен себе: зловещий образ Губермана как бы предвосхитил реальные образы фон Брауна, Мессершмитта, поставивших



свои знания и способности служению нацизму, войне...

И сегодня, когда вновь нагнетается международная напряженность, когда разрабатываются еще более страшные средства войны, повесть А. Беляева обретает новую актуальность. Писатель вновь заставляет каждого из нас чувствовать свою причастность к судьбе человечества, свою ответственность за нее. И вновь противопоставляет людям войны мужество, стойкость тех, кто борется за мир, за счастье на земле.

**Андрей БАЛАБУХА,**  
писатель-фантаст



Александр БЕЛЯЕВ

# ЗАМОК ВЕДЬМ

Научно-фантастическая повесть

Рисунки Г. АЛЕКСЕЕВА

## 1. Беглец

В Судетах с юга на север тянутся кристаллические Регорнские горы с широкими закругленными верхами, поросшими хвойным лесом. Среди этих гор, находящихся почти в центре Европы, есть такие глухие уголки, куда не доносятся даже раскаты грома мировых событий. Как величественные колонны готического храма, поднимаются к темным зеленым сводам стволы сосен. Их кроны так густы, что даже в яркий летний день в этих горных лесах стоит зеленый полумрак, только кое-где пробиваемый узким золотистым лучом солнца. Земля устлана таким толстым ковром сосновых игл, что нога здесь ступает совершенно бесшумно. Ни одна травинка, ни один цветок не могут пробиться сквозь этот толстый слой. Не растут в таких местах грибы и ягоды. Мало и лесных обитателей. Изредка, пролетая, отдохнет на суку молчаливый ворон. А нет грибов, ягод, птиц, зверей — не заглядывают сюда и люди. Только лесные поляны да болота, как оазисы, оживляют мрачно-величественное однообразие леса. Горный ветер шумит хвоей, наполняя лес унылой мелодией. Ниже, у подножья гор, в деревнях живут люди, работают на лесопильнях и в шахтах, занимаются скудным сельским хозяйством. Но сюда, на высоту, не заходят даже бедняки за хворостом: слишком тяжел путь и длинна дорога.

И старый лесник Мориц Вельтман сам не знает, что и от кого он сторожит.

— Ведьм в старом замке охраняю,— говорит он иногда с усмешкой своей старухе Берте,— вот и вся работа.

Окрестное население избегало посещать участок леса у вершины горы, на которой стояли развалины старого замка. Одна из его башен еще хорошо сохранилась, но и она давно была необитаема. С этим замком, как водится, были связаны легенды, переходившие из поколения в поколение. Население окрестных деревень этого глухого края было уверено в том, что в развалинах старого замка живут ведьмы, привидения, упыри, вурдалаки и прочая нечисть. Редкие смельчаки, решавшиеся приблизиться к замку, или заблудившиеся путники, случайно набредавшие на замок, уверяли, что они видели мелькавшие в окнах тени и слышали душераздирающие вопли невинных младенцев, которых похищали и убивали ведьмы для своих колдовских целей. Некоторые даже уверяли, что видели этих ведьм, пробегавших через лес к замку в образе белых волчиц с окровавленной пастью. Всем этим рассказам слепо верили. И крестьяне старались держаться как можно дальше от страшного, нечистого места. Но старый Мориц, повидавший свет прежде, чем судьба забросила его в этот дикий уголок, не верил басням, не боялся ведьм и бесстрашно проходил мимо замка во время лесных обходов. Мориц хорошо знал, что ночами кричат не дети, которых режут страшные ведьмы, а совы; привидения же создает пугливо настроенное воображение из игры светотеней лунных лучей. Берта не очень доверяла объясне-

чиям Морица и побаивалась за него, но он только смеялся над ее страхами.

Был еще один человек, который не имел никакого почтения к ведьмам старого замка,— чешский юноша Иосиф Ганка. Когда немцы захватили Судеты, он был отправлен ими в трудовой лагерь. Ганка бежал из лагеря, несколько дней скитался в горах и нашел временный приют в сохранившейся башне Замка ведьм. Зная суеверный ужас окрестного населения к этому месту, он чувствовал себя здесь в относительной безопасности. Голод заставлял его бродить по лесу в поисках пищи, но лес не мог прокормить его, и силы юноши падали. Однажды, когда он отдыхал у болота, уже совершенно истощенный, на него набрел Мориц Вельтман. Старый лесник сурово спросил юношу, кто он и что здесь делает. Иосиф посмотрел на лесника и решил, что этот старик совсем не злой, хотя и обратился к нему таким суровым тоном. И Ганка, поколебавшись немного, решил рассказать свою несложную историю.

Вслушав этот откровенный рассказ, лесник задумался. Ганка не ошибся: у старого Морица было доброе сердце.

— Что же тебе здесь пропадать? — наконец, сказал Мориц.— Пойдем со мной. У моей старухи найдется и для тебя кусок хлеба.

Это было сказано уже таким ласково-отеческим тоном, что Ганка без колебаний поплелся за Морицем.

Вельтманы жили одиноко в своем домике. Их сын умер в детстве, а дочь работала на фабрике в Брно. Старая Берта радушно приняла Ганку. Так Иосиф неожиданно стал членом семьи Вельтманов.

Берта заботилась о нем как о родном сыне, со слезами и негодованием слушала рассказы Иосифа о его жизни в трудовом лагере, о жестокости новых хозяев. Иосиф чувствовал бы себя совсем счастливым у этих простых и добрых людей, если бы не мысль, что он обременяет их, урывая кусок от скудного стола. Правда, он помогал Берте в ее несложном хозяйстве, но этого ему казалось мало. И иногда он выбирался в лес, чтобы пополнить на зиму запас топлива из хвороста и бурелома. Опасаясь за него, Берта уговаривала Иосифа не отлучаться от дома. Он обещал ей не спускаться с горы к людям и не приближаться к страшному замку. Последнее обещание он, впрочем, не исполнял строго.

Так однажды шел он уже поздно вечером мимо развалин со связкою хвороста. В лесу почти стемнело, но на поляне, окружающей замок, еще стоял рассеянный свет. Темными причудливыми массами поднимались развалины. Четким силуэтом рисовалась в небе уцелевшая башня. Иосиф рассеянно глянул на эту высокую круглую башню и едва не вскрикнул от удивления.

## 2. Загадочные обитатели

В узком окне башни Иосиф увидел слабый свет и мелькнувшую тень. Ганка не верил в привидения, и все же он почувствовал, как

холодок прошел по его спине. Свет и чья-то тень промелькнули в соседнем окне. В башне кто-то ходил со свечой или лампой. Юноша невольно отступил в чашу, где было уже совсем темно, и продолжал наблюдать. Вскоре он заметил тонкий голубой дымок, поднимающийся над крышей башни. «Ведьмы варят свое волшебное зелье», — сказал бы суеверный крестьянин. Но Ганку вид этого дымка успокоил. Конечно, в башне поселились люди, и они готовят себе ужин. Но кто они? Браконьеры? Здесь плохие места для охоты. Контрабандисты? Граница далеко. Быть может, такие же беглецы, как и он? Это было правдоподобнее всего.

Ганка решил не говорить Берте о своем открытии, чтобы не волновать ее. Но Морицу необходимо сказать. Лесной сторож должен знать, что делается на его участке.

Подходя к дому, Ганка встретил Вельтмана с ружьем за плечом и собакой, всегда сопровождавшей его в обходах.

— Сегодня ночью я понаблюдаю за башней, — сказал Вельтман, — а завтра утром отправлюсь в замок. Я должен знать, кто там поселился.

Ганка предложил сопровождать его, но Мориц не разрешил.

— Позволь мне быть хоть на опушке леса, недалеко от тебя, чтобы прийти на помощь, если она понадобится, — просил Ганка. На это Мориц согласился.

— Но выходи только при крайней необходимости.

На другой день рано утром Ганка уже стоял на своем сторожевом посту, следя за Морицем, который уверенно шагал через поляну к круглой башне. Мориц рассказал, что ночь прошла тихо. Не кричали даже совы, почувявшие присутствие людей. До часа ночи мелькал свет в окнах, потом погас и все утихло. Какая встреча ожидает Морица?

Старый лесник скрылся за развалинами стены, примыкавшей к круглой башне.

Через несколько минут Вельтман вернулся и рассказал обо всем, что удалось узнать. На стук лесника в дверь, которая оказалась уже починенной, вышел старый слуга. Вельтман объяснил, кто он и зачем пришел. Слуга буркнул: «Подождите» — и захлопнул дверь. Скоро явился снова и протянул Вельтману записку. Вельтман узнал почерк хозяина — Брок, которому принадлежали окрестные леса и рудники. Брок удостоверял, что жильцы в замке поселились с его разрешения. Требовал не беспокоить их и не чинить никаких препятствий их действиям.

Записка эта, очевидно, была припасена новыми жильцами заблаговременно. Кто они, зачем поселились, Брок не считал нужным сообщать.

— Я сделал свое дело, — говорил Мориц, возвращаясь с Иосифом домой. — Господин Брок приказывает, чтобы я не беспокоил жильцов. Очень мне нужно их беспокоить. Пусть живут, как хотят. Но что значит «не чинить препятствий»?

— Очевидно, им здесь предоставляется полная свобода действий: охотиться, рубить лес или делать другое, что в голову взбредет, — заметил Ганка.

— Все это странно, — сказал Вельтман. — Ну, да наше дело слушаться и не рассуждать.

Прошло еще несколько дней.

Вельтман делал вид, что не замечает замка. Однако, проходя мимо, он следил за круглой башней. Ганка из глубины леса также нередко наблюдал за тем, что делается в старом замке.

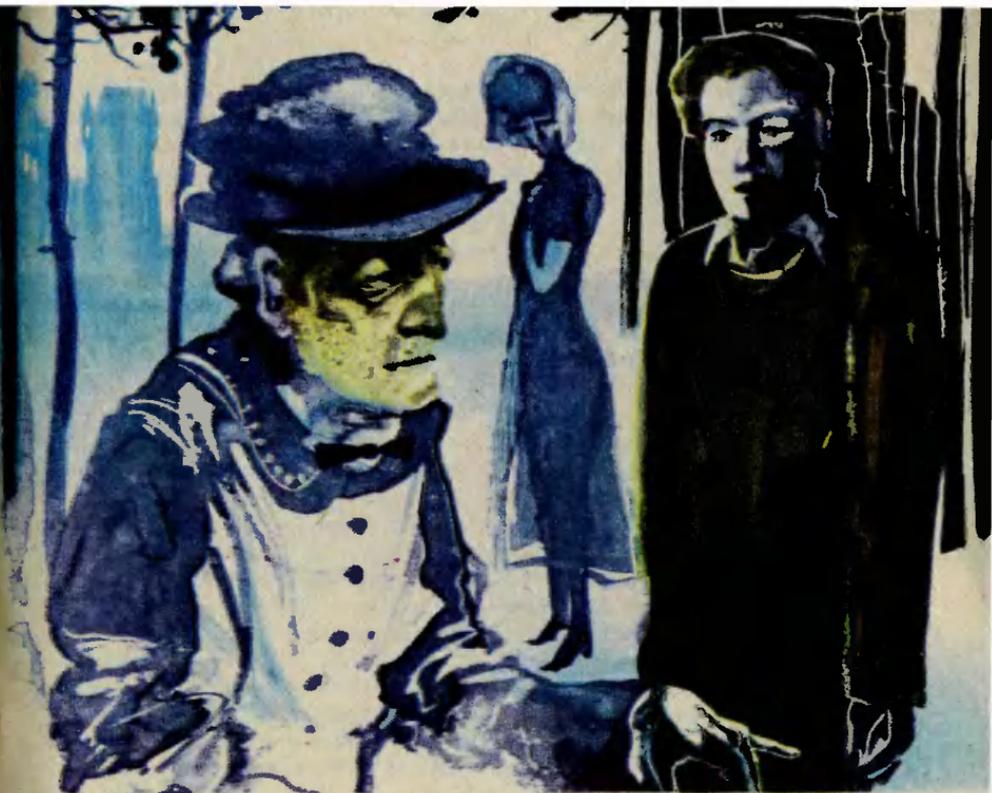
Его обитатели вели замкнутый образ жизни: никто не приходил в замок, никто не выходил оттуда. Только один раз, на заре, Вельтман заметил, как к замку подлетел небольшой бесхвостый аэроплан, похожий на летучую мышь, снизился где-то на дворе между развалинами, через несколько минут поднялся и, сделав зигзаг, скрылся за лесом. А Ганка заметил на крыше башни какие-то провода, сетки, которых раньше не было.

На другой день после того, как на крыше башни появились таинственные установки, Ганка стал свидетелем необычайного явления.

Все загадочное привлекает внимание людей. Это любопытство проистекает отчасти из чувства самосохранения: непонятное может грозить нам неприятными неожиданностями. Кроме того, жизнь Ганки была очень однообразна. Немудрено, что замок возбуждал в нем живейший интерес, и Ганка целыми часами наблюдал за ним, скрываясь в чаще леса.

Так и на этот раз он стоял на своем наблюдательном посту. Была темная, теплая, тихая летняя ночь. В двух окнах круглой башни, как всегда, светился огонек. Но сегодня он был довольно яркий, белый. Обитатели замка, видимо, обзавелись электрическим освещением. Темным провалом зияло отверстие большого окна под самой крышей башни. В этом окне не было рамы. Наверно, оно выходило из нежилой комнаты. Однако именно это темное окно привлекло внимание Иосифа. Его обострившийся слух улавливал какие-то звуки, исходящие как будто именно из этого окна... Чей-то приглушенный голос... Неясный шум, потрескивание, жужжание... И вдруг в окне показался ослепительно яркий огненный шар величиною с крупное яблоко. Как при свете молнии, ярко озарились стволы сосен. Шар пролетел в отверстие окна и остановился в воздухе, как бы в нерешительности, куда направить путь. Потом медленно двинулся вперед от башни по прямой, пролетел несколько десятков метров и начал поворачивать вправо, все ускоряя движение по направлению к одиноко стоящей старой сосне. Вот шар совсем близко подлетел к дереву, скользнул по суку, расщепив его, и с оглушительным треском вошел в ствол. Сосна раскололась и тотчас запылала, окруженная дымом и паром. Из окна на башне раздался торжествующий крик и показалась голова старика со взлохмаченными седыми волосами, освещенная красным пламенем горящей сосны.

«Так вот каковы они, обитатели замка! — подумал Ганка. — Опасные люди. Они могут убить проходящего мимо человека, сжечь лес. А Брок в своей записке Морицу приказал «не чинить препятствий». Станный приказ, странные люди, странные занятия...»



Ганка рассказал Морицу, что видел. Старый лесник покачал головой и ответил:

— Дело хозяйское. Но нам с тобой, действительно, лучше держаться подальше от этого проклятого замка. Поистине в нем поселились недобрые духи... Эти люди, наверно, делают какие-то опыты, которые требуют полной тайны. И лучшего места, конечно, не найти. Моей Берте не говорил? И не говори ничего. Не надо волновать старуху.

### 3. Встреча в лесу

Шумели вершины сосен. Но в лесу, как всегда, воздух, насыщенный запахом хвои, был недвижим. Ганка шел к освещенной солнцем заболоченной поляне. Ему послышались женские голоса. Это было необычно: Замок ведьм был недалеко, и сюда не ходили люди. Ганка пошел быстрее, стараясь, однако, скрываться за стволами.

Возле сломанной бурей сосны Ганка увидел двух женщин: старуху в сером платье и молодую девушку в черном. Старуха сидела на земле и стонала. Девушка пыталась поднять её. Возле них валялась корзина. По одежде Ганка понял, что это не крестьян-

ки. Но откуда здесь могли появиться горожане? Рассуждать было некогда. Старая женщина нуждалась в помощи, а молодая казалась такой хрупкой. Ганка, не думая о себе, поспешил к женщинам.

— Вы больны? Не ушиблись? Вам не нужна моя помощь? — обратился он к старухе на чешском языке. Обе женщины с недоумением посмотрели на него. Ганка повторил свой вопрос по-немецки, в то же время внимательно разглядывая женщин. Седая старуха, с крючковатым носом, беззубым ртом и выдающимся подбородком, была страшна, как ведьма. Зато молодая девушка показалась Ганке похожей на сказочную принцессу, над которой тяготеют злые чары. Черное платье оттеняло бледность ее юного печального лица.

— Когда человек покалечил ногу, конечно, ему нужна помощь, — неласково прошамкала старуха.

— Я помогу вам! — Иосиф легко приподнял старуху и, поддерживая ее под руку, спросил: — Куда отвести вас?

— Ох, — простонала старуха, сильно опираясь на руку Ганки. — Куда? Домой, конечно, в замок.

«Действительно, — подумал Ганка, — где же такой колдунье и жить, как не в Замке ведьм?»

Когда они вышли на поляну перед замком, Ганка увидел в окне башни голову старика, того самого, который выглядывал из окна в тот вечер, когда огненный шар разбил сосну. Лицо старика было озабочено. Вероятно, его волновало долгое отсутствие женщин. Старик скрылся. Скоро из замка вышел другой человек, в синем фартуке. Он молча взял старуху за руку, отстранив Ганку.

— Большое вам спасибо! — поблагодарила девушка.

Ганка, проводив ее взглядом, отправился разыскивать Морица, чтобы рассказать ему о встрече.

— Как бы это не навлекло бед на твою голову, — сказал старый лесник.

С этого дня лес и старый замок приобрели для Ганки новый интерес. Он с еще большим вниманием стал следить за башней. Несколько раз, поздно вечером и ночью, ему приходилось видеть вылетающие из окна огненные шары. Иногда они разрывались в воздухе, иногда улетали куда-то далеко за вершины леса, иногда с сильным треском ударялись в землю и очень редко долетали до опушки леса и разбивали деревья, как удар молнии. По-видимому, к этому и стремился старик, выпускающий шаровидные молнии, но они плохо слушались его и лишь изредка достигали цели. Впрочем, однажды шаровидная молния так удачно попала в цель, что едва не возник лесной пожар. Однако этот опасный фейерверк внезапно прекратился.

Бродя по лесу, Иосиф жил надеждой еще раз встретить печальную девушку в черном платье, хотя сам перед собою и не признавался в этом. Может быть, эта девушка, в самом деле, как в сказке, находится во власти злых сил и ждет своего освободителя.

И надежды Ганки сбылись: через несколько дней он снова повстречал в лесу девушку и старуху.

Девушка улыбнулась ему, как знакомому, и даже безобразная старуха выжала подобие улыбки на своем морщинистом лице. Они разговорились.

Старуху звали Марта. Она начала расспрашивать Иосифа, кто он, где живет. Ганка из осторожности сказал, что он сын местного лесного сторожа.

Старуха прищурилась. Видно было, что она не очень доверяет словам Ганки.

— И что же ты здесь делаешь? Бродишь да слушаешь, как лес шумит? Немного работы для такого braveго человека,— сказала она.

— Сейчас в городе нелегко найти работу,— уклончиво ответил Иосиф.

— Работа найдется везде и всегда, если только кому судьба ворожит. А ты, я вижу, родился в рубашке,— возразила старуха.— Да вот, к слову сказать, нам в замке человек нужен. Такой, как ты,— молодой, расторопный. Почему бы тебе не поступить к нам и работать, вместо того чтобы без дела по лесу слоняться? Я ведь все вижу. Не смотри, что я старуха. У меня глаза рысьи.— И она хитро прищурилась, как будто видела Иосифа насквозь.

Слова старухи, ее неожиданное предложение смутили Ганку. Он молча стоял, потупив голову.

— Что же ты молчишь? — не унималась старуха. Она положила свою иссохшую руку с крючковатыми пальцами на плечо Ганки и, заглядывая ему в глаза, сказала приглушенным голосом, как говорят заговорщики: — Не бойся. Ничего не бойся. Мы народ не любопытный. Будешь хорошо работать, еще и тебя защитим, если понадобится. И платой останешься доволен. Не сидеть же такому верзиле всю жизнь на чужой шее!

Ганка даже вздрогнул. Эта старая Марта или очень хитрая и догадливая женщина, или же она какими-то путями узнала про него. В том и другом случае отказ только повредит ему. И потом, он в самом деле тяготился своим положением. Нельзя же без конца пользоваться гостеприимством Вельтманов!

И все же Ганка не мог решиться. Он поднял голову и с вопросом посмотрел на девушку, желая найти ответ в ее глазах. Эти васильковые глаза смотрели на него грустно, сосредоточенно и как будто озабоченно.

«Она не хочет брать на себя ответственность, но, кажется, ей не будет неприятно, если я дам согласие» — так объяснил себе Иосиф немой ответ девушки.

А старуха словно читала его мысли. Кивнув головой на девушку, сказала:

— И Нора меньше будет скучать.

— Мне надо подумать,— нерешительно ответил Ганка.

— Пожалуй, подумай,— сказала Марта, улыбаясь беззубым ртом.— Завтра в полдень мы будем поджидать тебя на этом месте.

**(Продолжение следует)**

# КОЛЛЕКЦИЯ ЭРУДИТА

## ПЕРВЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ В РОССИИ

Газета «Санкт-Петербургские ведомости», издававшаяся с 1702 года, каждую свою статью снабжала примечаниями, разъясняющими географические, политические понятия, научные термины — большинство читателей было малограмотно, и такие разъяснения были необходимы. Правда, они нередко занимали столько же, а то и больше места, чем сама статья. Поэтому в 1728 году их стали издавать отдельно.

Новое издание получило название «Месячные исторические, генеалогические и географические примечания в Ведомостях». Среди известий о бракосочетаниях королей и принцесс здесь можно было прочесть и научно-популярные статьи. Например: «О камне асбесте и о полотне, которое из оного камня делается», «История мореплавания



к западным странам», «Дело о мумии», «О квадрате циркуля» (имеется в виду задача о квадратуре круга), «О прибывании воды в реке Неве»...

В 30-х годах XVIII века статьи на философские, астрономические и другие научные темы становятся основными в «Приложениях». И работают в этом издании уже не только журналисты, но и ученые.

## ПОГОДУ — ПО ТЕЛЕФОНУ

Этому изобретению почти сто лет. В 1884 году на окраине Петербурга состоялось



первое испытание телефонного предсказателя погоды.

В землю забили два железных стержня и соединили их проводами с телефонной трубкой. Этот несложный предсказатель проявил недюжинные возможности.

При приближении грозы в трубке был явственно слышен рокот. Примерно за двенадцать часов до дождя — глухой шум. За час до грозы звуки в трубке напоминали удары града о стекло. А на изменение атмосферного давления аппарат реагировал шумом, напоминающим птичий гомон.

## ТАМ, ГДЕ ЖИЛ РОБИНЗОН

Кто не знает Робинзона Крузо! Герой романа Даниеля Дефо давно завоевал любовь читателей всех возрастов своим трудолюбием, находчивостью, добротой и силой духа.



Поэтому остров в Тихом океане, в четырехстах километрах от Чили, на котором жил Робинзон, носит его имя. Мы не оговорились — жил Робинзон, а вернее, его прототип — штурман Александр Селькирк был высажен в

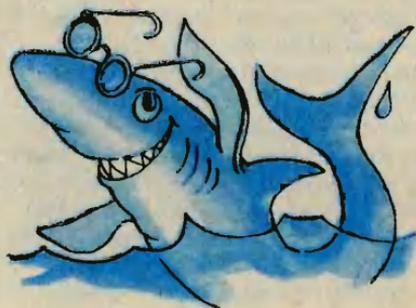
1704 году на этот необитаемый остров в архипелаге Хуан Фернандес своенравным капитаном судна. Знания и сообразительность помогли отважному штурману прожить на острове четыре года и дождаться корабля, взявшего его на борт.

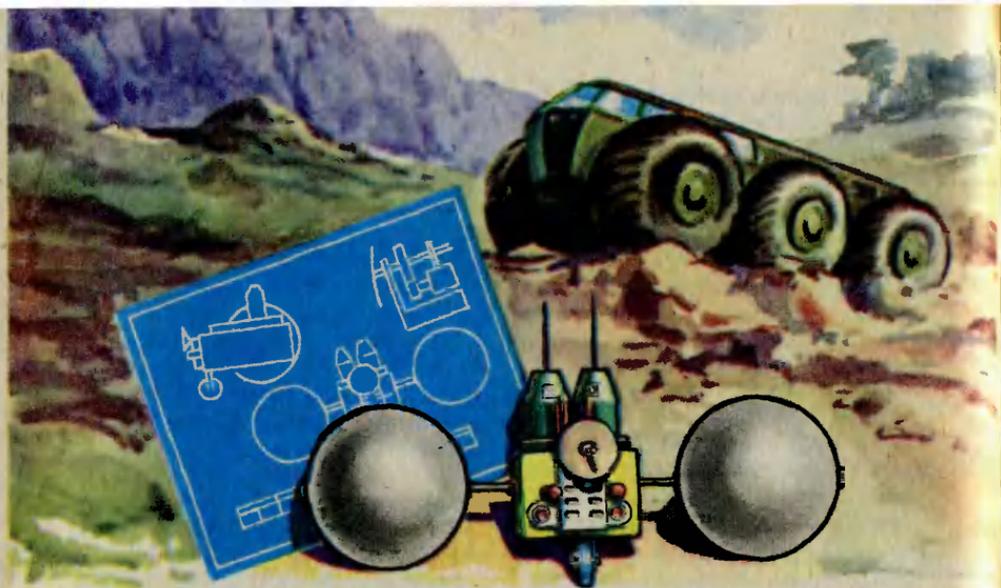
Недавно потомки Робинзона-Селькирка предприняли путешествие на остров Робинзона, чтобы установить на нем мемориальную доску — памятник мужеству, знанию и отваге.

## АКУЛЫ ПРОДОЛЖАЮТ УДИВЛЯТЬ

Долгое время ученые считали акул полуглухими и полуслепыми. По их мнению, именно за счет этого у акул и развился сверхчувствительный орган, позволяющий им чувствовать изменения химического состава воды, напряженности электрического поля.

Последние исследования показали, что это мнение ошибочно: акулы обладают прекрасным слухом и отлично видят даже в темноте!





## Размышления по поводу одной модели

К вездеходам будущего наш журнал обращался не раз. Мы рассказывали о проектах и машинах, которые строят взрослые, знакомили вас с моделями, сделанными юными техниками.

Шароход, который предлагает школьник из поселка Вахруши Кировской области Игорь Девятьяров, тоже вездеход — разведчик космических планет. Проект Игоря показался нам интересным и перспективным, поэтому мы решили не ограничиваться разговором только о модели.

Слово инженеру А. Ильину.

На модели шарохода Игорь показал и проверил ряд своих идей, которые, как он считает, способны сделать вездеходы более легкими и надежными, придать им высокую проходимость и способность к длительному автономному действию.

В качестве движителей Девятьяров предлагает использовать два шарообразных колеса большого диаметра. Подобные колеса оказывают слабое давление на грунт, а в случае необходимости могут служить еще и поплавками.

Надо сказать, что работы над

вездеходами с шарообразными и сферическими колесами большого диаметра проводились и проводятся во многих странах. Выяснилось, что такие машины способны передвигаться по болотам и лесным завалам, переплывать реки. Узнали инженеры и другое: на хорошей дороге большие колеса неудобны. Они не позволяют развивать большую скорость и приводят к повышенному расходу топлива.

Широкое применение нашли так называемые арочные шины, по форме очень похожие на шар. Их диаметр не больше, чем у обычных. Грузовик, оснащенный такими шинами, по проходимости может соперничать с танком.

Но вернемся к вездеходу Игоря. Работает он от электродвигателя, а значит, ему нужны аккумуляторные батареи, которые пока довольно тяжелы. В некоторых электромобилях их вес составляет половину общего веса. Для перевозки такой тяжести приходится делать более прочными, а значит, и более тяжелыми кузов, раму, подвеску и т. д. В результате резко сокращается полезный груз.

Выход из создавшегося положения Игорь видит в расположении аккумулятора внутри колеса, вместе с двигателем и редуктором. Благодаря этому кузов и подвеска будут предельно легкими.

Каждое колесо представляет собою независимый, герметически закрытый силовой агрегат.

Передачу энергии от двигателя к колесу юный конструктор решает своеобразно. Помните, как бегают белки в колесе? А теперь представьте себе бел-

ку на колесе (рис. 1а). Она взбирается по колесу снаружи и катит его своим весом.

А теперь давайте разберемся, как устроено колесо Игоря и работоспособно ли оно.

На оси колеса насажен агрегат из редуктора, электродвигателя, аккумуляторной батареи (рис. 1в). Двигатель благодаря насаженной на его вал малой шестерне взбирается (вместе с аккумулятором) на большую шестерню, подобно белке. Вес этого агрегата (назовем его энергетическим) и вращает колесо.

Нетрудно подсчитать, какова сила тяги, развиваемая таким колесом. Для этого мысленно представим себе, что мы остановили энергоагрегат, а также колесо в точке А (рис. 1б).

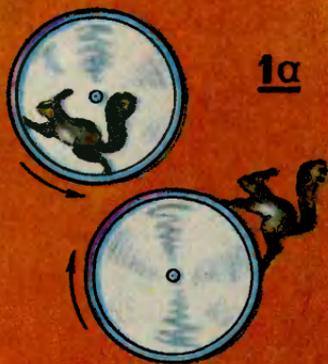
При движении по отличной дороге под действием веса Р агрегата в точке А возникает сила F, равная развиваемой колесом тяге. Получим типичную для курса физики 6-го класса задачу по теме «рычаги»:

$$F = P \frac{r}{R},$$

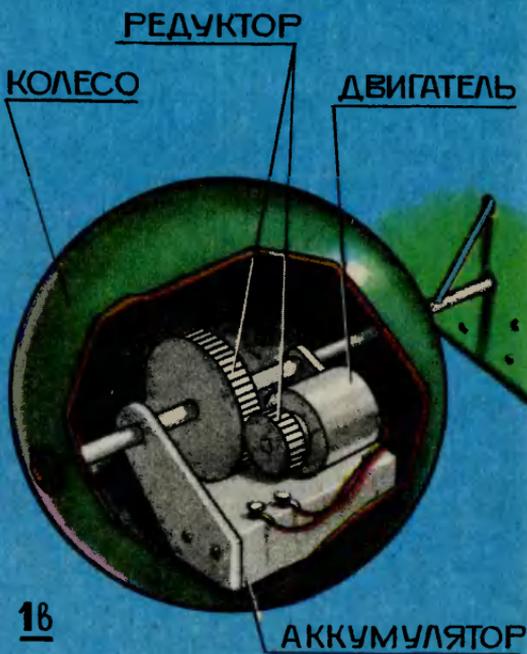
где r — расстояние от центра тяжести колеса до его оси, а R — радиус колеса.

Сила F могла бы быть максимальной, если бы центр тяжести энергетического агрегата находился у самой поверхности колеса, то есть если бы  $r=R$ . В жизни добиться этого нельзя, поэтому считают, что  $r \approx 0,5-0,6 R$ . Значит, тяга, развиваемая колесом, составит примерно 50—60% от веса энергетического агрегата.

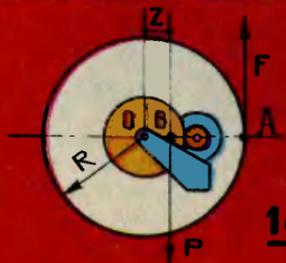
Сегодня электродвигатель и редуктор можно сделать легкими, другое дело — аккумулятор. Поэтому на них обычно



1а



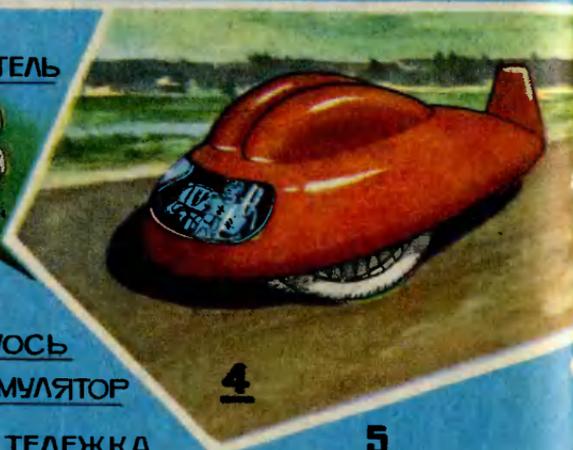
1б



1с



2



4



3



5

уходит 90—95% веса энергетического агрегата. Мощный автомобиль способен разогнаться с ускорением 2—3 м/с<sup>2</sup>. Это значит, что колеса развивают тягу, равную 20—30% от его веса.

Для того чтобы обеспечить автомобилю с шарообразными колесами подобную тягу, аккумуляторные батареи должны составлять 40—60% от его веса. В современных электромобилях дело примерно так и обстоит. Значит, привод, предложенный Игорем, в принципе работоспособен.

А как быть, если аккумуляторы электромобилей станут легче? Ведь тогда привод, предложенный Игорем, будет менее эффективным. Можно ли его усовершенствовать? Разумеется. Одно из решений вы видите на рисунке 2.

Через сферическое колесо проходит неподвижная полуось. На ней жестко закреплен энергетический агрегат, состоящий из электродвигателя и аккумулятора. Связь двигателя с колесом осуществляется через шестерни и полый вал. Как видите, в этом случае весь объем колеса можно занять аккумулятором. Реактивный момент через полуось передается на корпус вездехода. В данной конструкции сложнее получить герметичность, но проще подпитывать аккумуляторы от солнечных батарей. Электропровода можно подводить через полуось. По своей тяговой характеристике автомобиль с таким колесом не уступает обычному, причем кузов у него более легкий.

А теперь поговорим о плюсах и минусах проекта Игоря Девятьярова.

Всю свободную поверхность вездехода, включая и колеса, Игорь предлагает покрыть солнечными батареями. Они будут улавливать не только прямые солнечные лучи, но и лучи, отраженные от почвы и окружающих предметов. При этом значительно увеличится получаемая от солнечных лучей мощность, а габариты вездехода останутся прежними. Можно предположить, что на снежной равнине, как известно, прекрасно отражающей свет, мощность, снимаемая с батареей, окажется почти в два раза больше, чем на местности, покрытой, например, торфом.

К такому выводу и способу расположения приемников солнечной энергии пришла недавно одна из зарубежных фирм, занимающаяся разработкой автомобиля на солнечной энергии.

Управлять работой двигателя Игорь Девятьяров предполагает по радио, из кабины водителя. Поворот же машины осуществлять за счет изменения скорости вращения колес (танковая система). В этой идее есть рациональное зерно, хотя можно поспорить с тобой, Игорь, о целесообразности применения радиосигналов для управления двигателями. Ведь они подвержены помехам, да и смогут ли свободно проходить радиоволны через колеса?

Нам думается, что кабельная связь или ультразвуковые волны будут более надежными.

Как известно, при вращении колес обычного автомобиля возникает реактивный момент, способный оторвать передние колеса от земли. (Нередко гоночные автомобили из-за этого теряют управление при старте.)

Колесо Игоря создает ничтожный реактивный момент. Причем оно может катиться, повинаясь радиосигналу, даже будучи снятым с автомобиля. Но если почему-либо вездеход встретит большее сопротивление, чем развиваемая им сила тяги, и колеса остановятся, тяжелый энергетический агрегат начнет вращаться вокруг оси колеса.

По мнению Игоря, это спасет двигатель от перегрева. Верно! Но какой ценой? При вращении столь тяжелой неуравновешенной массы возникнет сильнейшая вибрация, способная разрушить всю машину! Допускать подобное, конечно же, нельзя. А что касается защиты от перегрева двигателя, то есть множество более надежных способов, не приводящих к каким-либо опасным последствиям.

Перспективен ли привод Игоря Девятьярова? Думаем, что да. Попробуем показать это на примерах.

Недавно в прессе прошла информация о тягаче, имеющем 576 колес. Каждое колесо приводится в движение отдельным электродвигателем. На борту расположена специальная электростанция, питающая эти двигатели. Представьте себе, насколько бы упростилась такая машина, будь на ней колеса Игоря!

А известный с давних времен интрацикл? Некоторые зарубежные фирмы, например, пытаются построить вездеход-интрацикл, в котором и экипаж и двигатель будут располагаться внутри сферического колеса (рис. 3). Наблюдение за дорогой будет вестись через теле-

камеры, а поворот осуществляться за счет вращающего момента, вчетверяющегося при изменении наклона оси маховика (гироскопический эффект).

Подобный интрацикл легко сделать полностью герметичным. Благодаря сферической форме он способен выдерживать большие давления. Область применения таких аппаратов на Земле пока трудно представить, а в космосе... Попробуйте вы, ребята, пофантазировать.

Конечно же, есть и более простые интрациклы. Например, в прошлом веке был построен велосипед, внутри колеса которого в специальной люльке сидел человек и вращал педали. Предлагались и другие варианты (рис. 4).

Известны также многочисленные попытки создания одноколесных экипажей, действующих по принципу белки в колесе (рис. 5). По существу, они представляют собою моторную тележку, катящуюся внутри колеса. Управление моноциклом осуществляется либо наклоном в сторону, как при езде на велосипеде, либо с помощью дополнительных боковых колес управления. Можно использовать и танковую систему управления. Подобные машины могли бы быть высокопроходимыми вездеходами, но и у них есть пока недостатки, не позволяющие строить их серийно.

**А. ИЛЬИН**

**Рисунки В. СКУМПЭ**

Все самоделки, о которых мы рассказываем в этом номере, демонстрировались на VIII Всероссийском слете юных рационализаторов и конструкторов в Ярославле.

# «СВЕРЧОК-2» — универсальный станок

Станок мехонских юных техников, как уже было сказано на странице 7, предназначен для выполнения сверлильных, фрезерных, гравировальных работ. Можно на нем и шлифовать детали. Причем конструкция его позволяет сверлить детали под углом к поверхности рабочего столика.

Как и в обычном станке, его рабочий орган — стандартный трехкулачковый патрон — легко поднимается и опускается. Кроме того, он может перемещаться вдоль и поперек рабочего столика.

Шпиндель станка свободно ходит по стреле, установленной на неподвижном кронштейне, поэтому просверлить отверстие или профрезеровать канавку можно в любой точке закрепленной детали.

Для удобства работы станок оснащен ножной педалью управления электродвигателем и реостатом для регулирования оборо-

тов режущего инструмента. Рабочий столик освещает дополнительный светильник, прикрепленный на подвижной штанге к корпусу станка.

Включается «Сверчок-2» в сеть переменного тока 220 В через понижающий трансформатор и выпрямитель, который дает на выходе напряжение 27 В (см схему).

Блок питания и реостат размещены в корпусе станка. Там же расположен и выдвижной инструментальный ящик.

Станок в основном изготовлен из дюралюминия. Некоторые детали и узлы ребята взяли от списанного станка ТВ-16. А реечный механизм, благодаря которому опускается и поднимается шпиндель, переделан из сломанного и списанного школьного микроскопа.

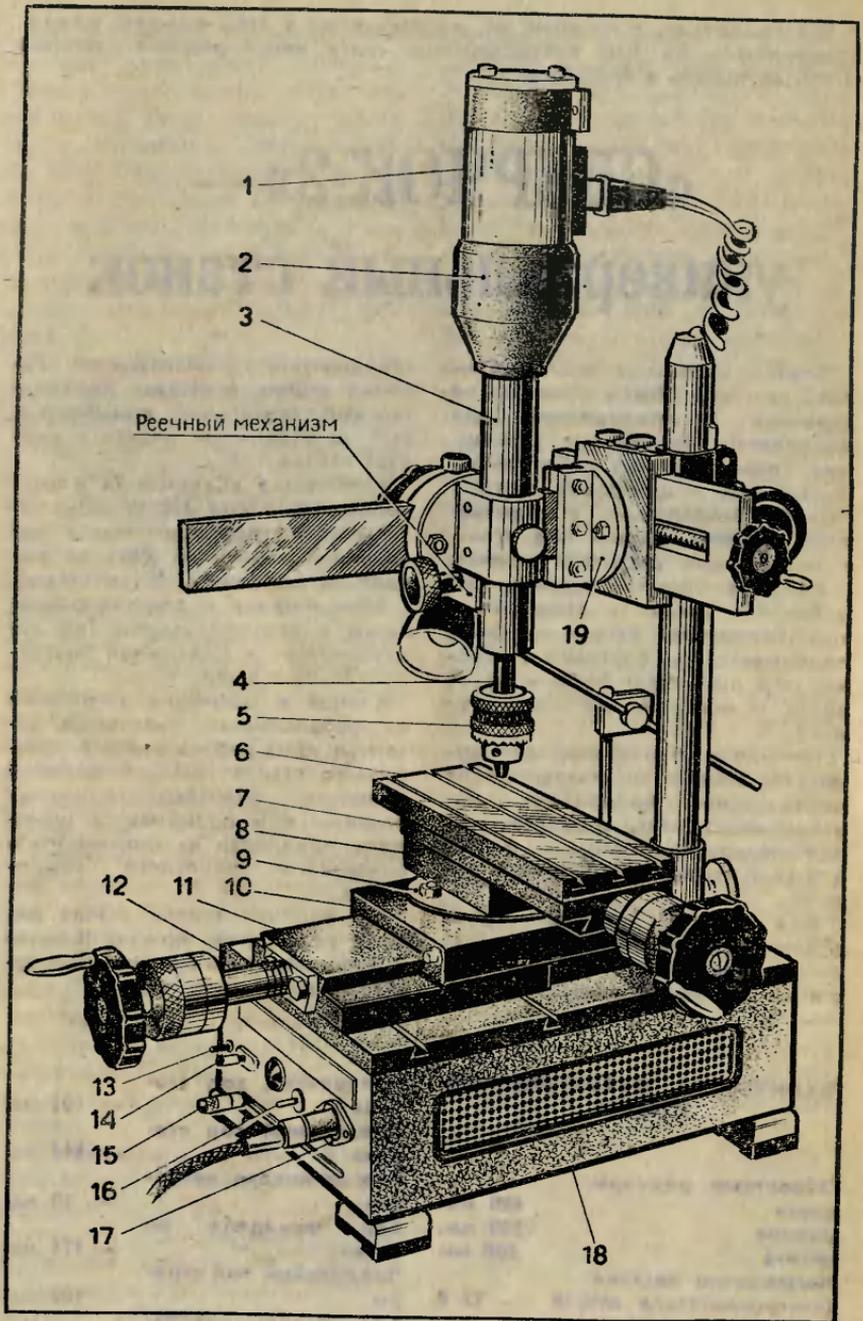
На рабочий столик станка ребята установили приспособление для фрезерования и зажим — тоже от списанного станка.

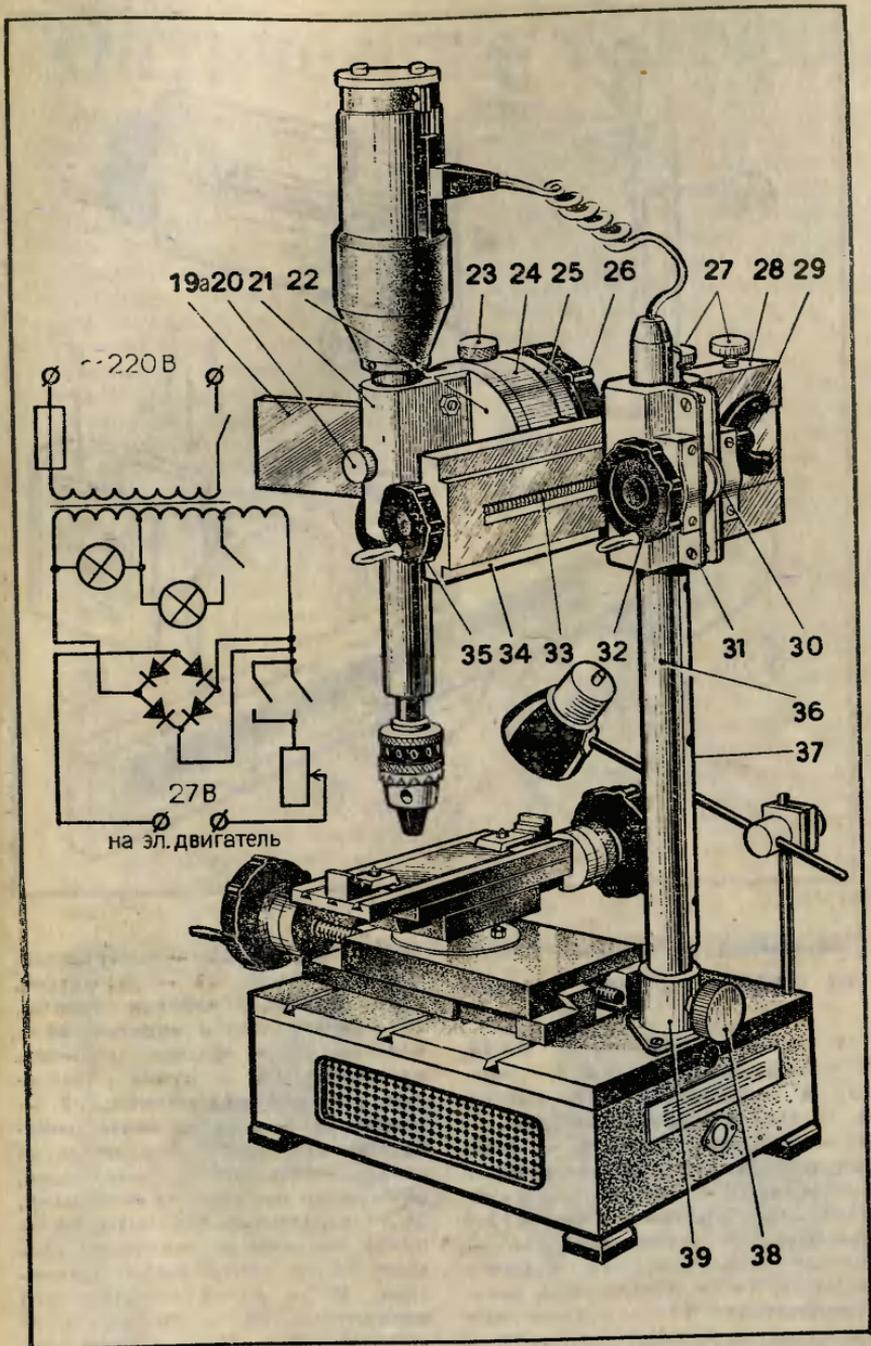
## ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТАНКА

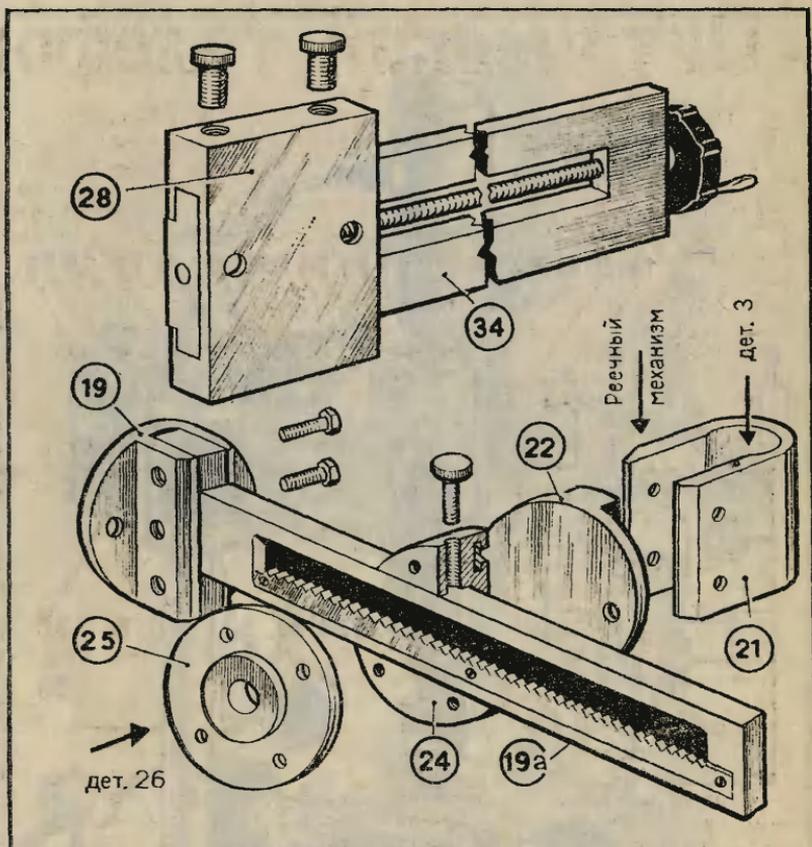
### Габаритные размеры:

длина	400 мм,
ширина	300 мм,
высота	500 мм
Напряжение питания электродвигателя МУ-50	— 27 В
Напряжение светильника	— 4 В

Поперечный ход столика	— 105 мм
Продольный ход столика	— 115 мм
Ход шпинделя вверх-вниз	— 30 мм
Ход шпинделя по стреле	— 155 мм
Продольный ход стрелы	— 100 мм
Ход стрелы вверх-вниз	— 130 мм







**ОСНОВНЫЕ ДЕТАЛИ И УЗЛЫ,  
ИЗ КОТОРЫХ СОСТОИТ СТАНОК**

1 — электродвигатель МУ-50, 2 — переходная втулка, 3 — гильза, 4 — шпindelь, 5 — патрон, 6 — стол продольной подачи, 7, 8 — основание стола, 9 — поворотный круг, 10 — верхняя часть суппорта, 11 — нижняя часть суппорта, 12 — рабочий столик, 13 — выключатель светильника, 14 — выключатель сети, 15 — ручка реостата, 16 — выключатель электродвигателя, 17 — разъем для подключения ножной педали, 18 — корпус, 19 — фланец стрелы,

19а — стрела, 20 — винт-фиксатор держателя, 21 — держатель, 22 — фланец каретки стрелы, 23 — винт-фиксатор каретки, 24 — каретка, 25 — фланец реечного механизма, 26 — ручка управления реечным механизмом, 27 — винты, 28 — каретка неподвижного кронштейна, 29 — барашковая гайка подъемного механизма, 30 — ролик подъемного механизма, 31 — подъемный механизм, 32 — ручка подъемного механизма, 33 — винт, 34 — неподвижный кронштейн, 35 — ручка неподвижного кронштейна, 36 — стойка, 37 — направляющая, 38 — винт-фиксатор обоймы, 39 — обойма стойки.

# Оптический телефон

Простую, удобную и оригинальную линию связи для беспроводной передачи сообщений (рис. 1) разработали ребята из кружков астрофизики и кибернетики Дома культуры школьников производственного объединения «Уралмаш» города Свердловска. Для постройки такой линии связи не требуется специального разрешения, ее можно с успехом использовать в игре «Зарница», на спортивных соревнованиях, в туристских походах.

Линия связи работает по принципу оптического телефона (рис. 2). Носителем информации в ней являются не радиоволны, а луч света. Чтобы луч «наполнить» необходимыми сообщениями, его нужно промодулировать. Делается это так. Электрический сигнал с микрофона подается на усилитель низкой частоты, где вместо громкоговорителя включается лампочка от карманного фонарика. Ток, протекающий через лампочку, меняется в зависимости от передаваемого сигнала, значит, меняется и яркость лампочки. Световой поток оказывается промодулированным напряжением звуковой частоты. Луч, направленный в сторо-

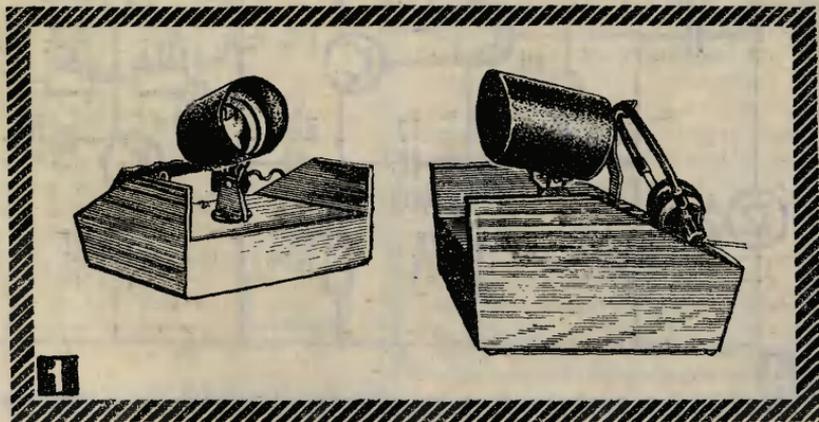
ну приемного устройства, должен быть хорошо сфокусированным, чтобы он меньше рассеивался.

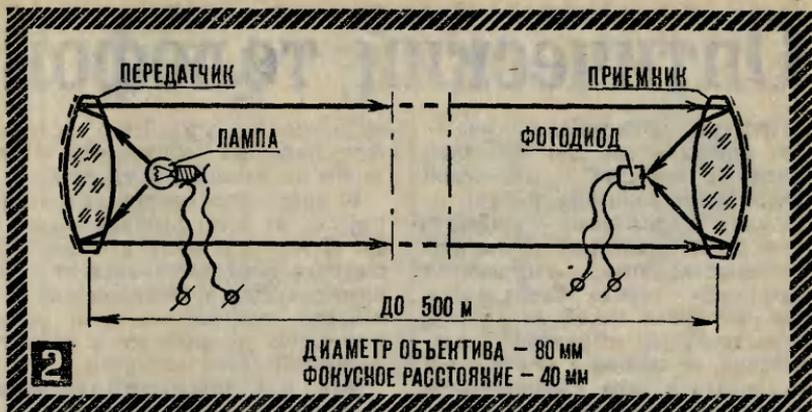
В приемнике сигнал демодулируется, то есть расшифровывается. Луч через линзу попадает на светочувствительный элемент, где преобразуется в электрические колебания звуковой частоты, которые затем усиливаются и воспроизводятся через наушники.

Для одностороннего разговора в пределах прямой видимости достаточно иметь один светопередатчик и один светоприемник. Для двусторонней связи понадобится два одинаковых комплекта приемопередатчиков.

Передатчик оптического телефона (рис. 3) работает от угольного микрофона Мк1. Напряжение звуковой частоты с микрофона через разделительный конденсатор С1 попадает на вход трехкаскадного усилителя.

Транзисторы усилителя включены по схеме составного транзистора. Такой усилитель низкой частоты дает значительное усиление сигнала по току, что крайне важно для питания лампочки накаливания Л1, являющейся излучающим элементом передающего



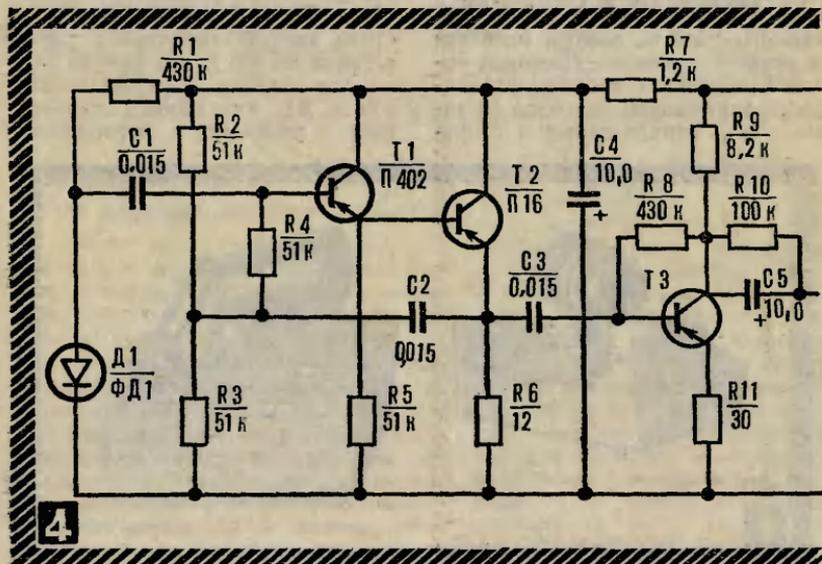


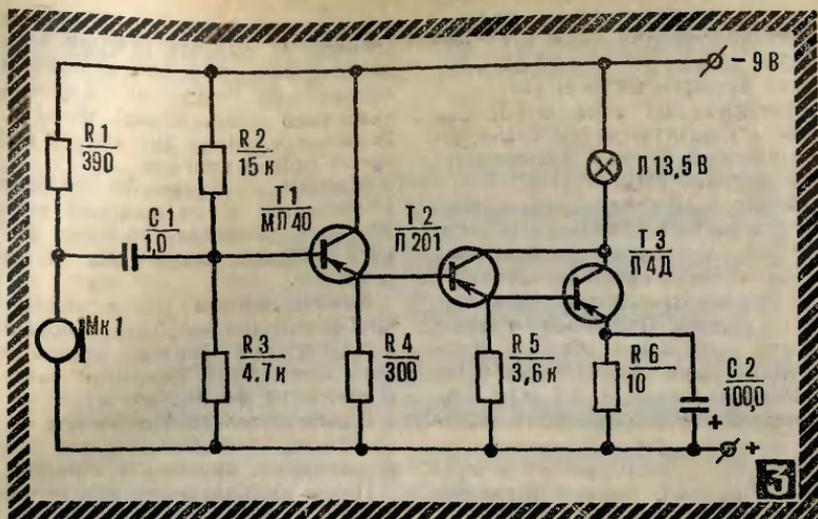
устройства. Напряжение, подаваемое на лампу, при отсутствии входного сигнала должно быть 4—4,5 В, его величина устанавливается резисторами R2 и R6.

Детали передатчика, кроме микрофона и лампочки, смонтированы на плате из фольгированного гетинакса или текстолита. Можно использовать также и готовую монтажную плату с жестко укрепленными на ней лепестками или

опорами из латуни. Микрофон Мк1 подключается к усилителю экранированным проводом.

Транзистор T1 типа МП40 или МП41-МП42. Его статический коэффициент усиления по току может быть в пределах 50—60. Транзистор T2 типа П201-П203 с любым буквенным индексом и коэффициентом усиления не менее 50. Наконец, в качестве транзистора T3 можно использовать любой





мощный полупроводниковый прибор, например из серии П4 или П215-П217. Важно, чтобы его коэффициент усиления был не менее 20.

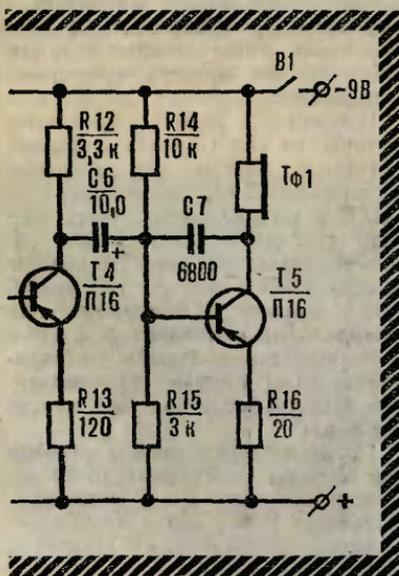
В передатчике работает угольный микрофон типа МК-10 или МК-59.

Схема приемника (рис. 4) очень проста. Она представляет собой пятикаскадный усилитель низкой частоты на маломощных транзисторах Т1-Т5, на вход которого включен фотодиод Д1, а на выход — телефон Тф1. Регулировка громкости принимаемого сигнала не предусмотрена только потому, что уровень сигнала не превышает допустимого для этого усилителя значения. Однако если возникнет необходимость в установке такого регулятора, то заменить постоянный резистор R12 в цепи коллектора транзистора Т4 можно на переменный, к среднему выводу которого нужно предварительно подключить конденсатор С6.

Детали приемника, так же как и детали передатчика, смонтированы на плате из изоляционного материала. Размеры платы определяются габаритами деталей.

Фотодиод Д1 соединен с усилителем гибким экранированным проводом.

Транзистор Т1 маломощный, высокочастотный типа П402-П403, а транзисторы Т2-Т5 типа П16 или МП39-МП42 с любым буквенным индексом. Коэффициент усиления транзисторов по току может быть



в пределах 50—60. Телефон Тф1 — электромагнитный, типа К-47 или любой другой, имеющей сопротивление катушки 60—130 Ом.

Фотодиод Д1 типа ФД-1. Его можно заменить самодельным, изготовленным из двух маломощных транзисторов МП39-МП42.

Механическая переделка одного из транзисторов сводится к аккуратному удалению (спиливанию) верхней части корпуса прибора. Полученный транзистор соединяется со вторым (серийным) транзистором следующим образом. Коллекторы транзисторов через резистор сопротивлением 4,7 кОм подключают к отрицательному выводу источника питания, а затем соединяют с резистором R1 и конденсатором С1. Базу фототранзистора через резистор сопротивлением 75 кОм связывают с положительным выводом источника питания, к которому подключен также и эмиттер дополнительного транзистора. Наконец, эмиттер фототранзистора соединяют с базой второго транзистора.

Источниками питания приемного и передающего устройств служат комплекты, состоящие из двух соединенных последовательно батарей типа 3336Л.

Теперь о светонзлучающих и светоприемных устройствах.

На рисунке 2 показана схема, которую разработали свердловчане. Чтобы она хорошо работала, нужно установить вместе с линзами сферические зеркала.

Но есть и более простой вариант установки. Для него понадобятся две плосковыпуклые собирающие линзы диаметром 30—40 мм с фокусным расстоянием 70—80 мм. Светонзлучатели и светоприемники имеют совершенно одинаковую конструкцию, которая представляет собой цилиндрический корпус — тубус из картона с линзой на внешней стороне. В глубине корпуса передающего устройства, в фокусе линзы находится лампочка накаливания, а в корпусе приемника — фотодиод

или другой светочувствительный элемент. С тыльной стороны корпуса светонзлучателя расположен сферический диск из картона, оклеенный алюминиевой фольгой. В светоприемнике дно тубуса покрыто темной краской.

Настройка оптической системы заключается в нахождении правильного положения (в точке фокуса линзы) лампы или фотодиода.

Каждый аппарат оптической линии связи должен быть снабжен видеоскателем (можно использовать простейший рамочный видеоскатель от фотоаппарата).

Видеоскатель необходим для совмещения оптических систем передающего и приемного устройств.

Перед налаживанием передатчика нужно отключить микрофон от усилителя и резисторами R2 и R6 установить оптимальную яркость свечения лампочки Л1. Затем ко входу усилителя подключить радиоприемник, электрофон или магнитофон. Если постепенно увеличивать громкость, то и яркость свечения лампочки будет изменяться. После такого испытания снова подсоединяют микрофон к передатчику, произносят в него несколько слов, убеждаясь таким образом, что яркость луча тоже изменается.

Проверяют работу приемного устройства так. Сначала освещают фотодиод светом от лампочки, включенной в сеть переменного тока. В наушнике должен быть слышен характерный шум. Если пересечь рукой луч света, то должно послышаться легкое постукивание — значит, фотодиод или самодельный фототранзистор работает нормально. Потом светочувствительный прибор устанавливают так, чтобы сигнал был максимальным.

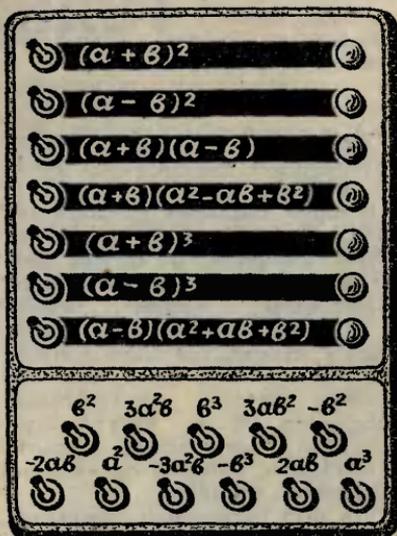
После проверки работы прибора на близком расстоянии (5—8 м) нужно испытать его в «полевых» условиях. Успех связи во многом зависит от правильной настройки оптических систем.

# КВАДРАТЫ, КУБЫ И ЛАМПОЧКИ

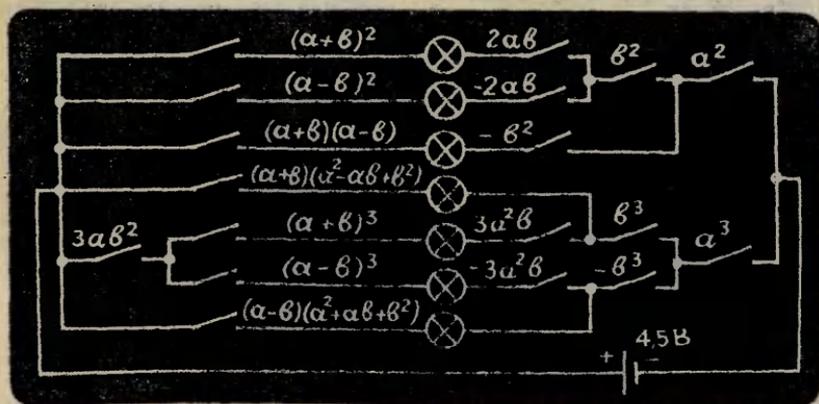
Накрепко запомнить алгебраические формулы вам поможет простой прибор, сделанный ребятами из средней школы № 81 города Горького под руководством преподавателя И. Е. Шуина.

Посмотрите на рисунок и схему. На лицевой стороне корпуса размещаются: по вертикали — семь основных алгебраических формул в неразвернутом виде, а по горизонтали — одиннадцать членов разложения. Против каждой формулы размещены выключатели (одинарные тумблеры) и сигнальные лампы. Под каждым из членов разложения также размещены тумблеры (таким образом, всего их 18) и 7 ламп напряжением 3,5 В. Прибор питается от батарейки для карманного фонарика напряжением 4,5 В.

Для проверки знания формулы нужно включить соответствующий тумблер из вертикального ряда, а затем — тумблеры из горизонтального ряда, соответствующие



членам развернутой формулы. При верном включении против данной формулы загорится лампочка.



# Электрохимический генератор

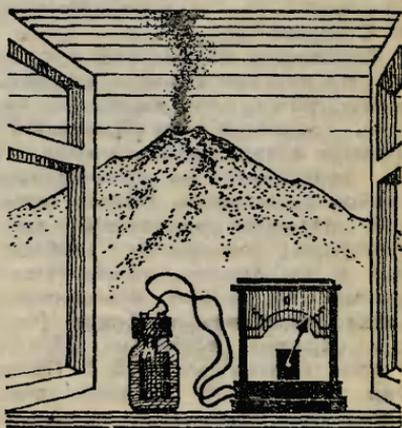
Это устройство демонстрирует превращение механической энергии в электрическую.

История создания прибора такова. Однажды кто-то из ребят физико-химического кружка Дома юных техников Челябинского тракторного завода имени В. И. Ленина принес на занятие старый журнал, где было написано, что в начале этого века известный русский электрохимик профессор В. А. Кистяковский проводил интересные опыты с прибором, который он называл «Дышащий элемент».

Это был герметично закрытый сосуд с двумя медными электродами, наполненный раствором цианида калия. Кистяковский заметил, что если сосуд попеременно наклонять то в одну, то в другую сторону и таким образом изменять площадь погружения каждого из электродов, то в получившейся среде возникает электрический ток.

Явление это профессор Кистяковский назвал электрохимическим. Так благодаря созданному им прибору с загадочным названием «Дышащий элемент» ученый зафиксировал превращение механической энергии (перемещение жидкости относительно электродов) в электрическую.

Механизм возникновения этого явления в электрохимической среде (или, как говорил Кистяковский, системе) довольно сложен и сегодня еще не до конца ясен. Профессор Кистяковский считал, что на электродах происходила адсорбция кислорода — поверх-



ностное поглощение медным стержнем атомов кислорода.

Работа русского ученого увлекла ребят, им захотелось повторить его опыты. Но тут встал вопрос: чем заменить цианид калия? Ведь использовать ядовитые электролиты в кружке не разрешалось.

Вместе с руководителем Виктором Николаевичем Давыдовым школьники перерыли справочники, журналы по химии и нашли: цианид калия, оказывается, можно заменить раствором хлорида железа (II), в котором имеется свободная соляная кислота. Сообщение об этом они прочитали в «Украинском химическом журнале» № 9 за 1978 год (статья А. В. Городыского и др. «Возникновение ЭДС на вращающемся дисковом электроде»).

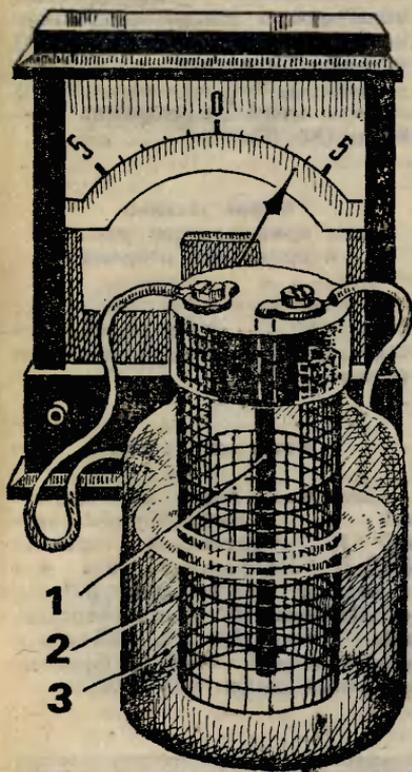
Юные исследователи проверили

публикацию на опытах и убедились: электролит годится для создания нового «Дышащего элемента».

### Как устроен прибор челябинцев

Профессор Кистяковский в своем «Дышащем элементе» использовал электроды-стержни. Ребята решили, что для большей эффективности опыта электроды должны быть разные по площади и форме, поэтому один электрод они согнули из медной сетки, другой же остался таким, как у Кистяковского, то есть медным стержнем.

На рисунке: 1 — электрод-стержень; 2 — сетчатый электрод; 3 — электролит.



Потом челябинцы выбрали стеклянную банку с плотно закрывающейся крышкой. Электроды вставили в банку, а концы-выводы закрепили на крышке (см. рис.). Затем залили в банку 0,5-молярный раствор хлорида железа (II), закрыли ее крышкой и подвели к выводам электродов провода от гальванометра.

Переход одной энергии в другую ребята регистрировали так: встряхивали «Дышащий элемент» и по гальванометру определяли величину ЭДС.

Возникновение ЭДС, как считают сами ребята, связано с размытием колеблющимся электролитом (конечно же, микроскопическим) медного слоя. Но поскольку электроды разные по площади и форме, то и процесс размытия у них неодинаков. Этот фактор и влияет на возникновение разности потенциалов.

Электрохимический генератор, сделанный кружковцами из Челябинска, чутко отзывается электрическими сигналами на всевозможные толчки, колебания. Ребята надеются, что прибор найдет свое место в современной технике. Они считают, что «Дышащий элемент», если его установить, например, на радиобуе, сможет быть надежным датчиком, реагирующим даже на незначительные волнения моря или любого другого водоема. И подземные толчки, и извержение вулкана, и шум проходящего поезда «услышит» прибор, сделанный челябинскими юными техниками.

Самоделки со слета в Ярославле подготовили И. ЕФИМОВ, В. ДЕНИСОВ при участии Центральной станции юных техников МП РСФСР.

Рисунки С. ЗАВАЛОВА,  
Н. КИРСАНОВА  
и А. МАТРОСОВА

## Дорогие ребята!

Многие из вас ведут картотеку моделей, конструкций, игрушек, приборов, которые печатает журнал.

Вот в каких номерах журнала за прошлый год публиковались популярные модели, приборы и самоделки.

### Модели

«Движет трение» — настольный автодром (№ 3), «Вместо одного — два» — как увеличить вдвое время работы резинового двигателя (№ 4), «Ролик задает маршрут» — машина с механической «памятью» (№ 5), «Лодка-сороконожка» (№ 7), «Вездеход будущего» (№ 9), «Катер из полистирола» (№ 10), «Сами гребут, сами плывут» — модели катамарана и тримарана (№ 10), «По волнам, по снегу, по земле» — резиномоторная модель (№ 10), «Планетоход» (№ 12).

### Твои первые модели

«Колесный трактор» (№ 1), «Авиация за две минуты» (№ 2), «Буер на катушках» (№ 4), «Модель яхты «Селенга» (№ 6), «Ракетоплан-малыш» (№ 7), «Истребитель из бумаги» (№ 8).

### Заочная школа радиоэлектроники

«Одноголосый электромузыкальный инструмент» (№ 1), «Радиоприемники на транзисторах» — детекторно-транзисторный приемник, радиоприемник на одном транзисторе (№ 2), радиоприем-

ник на двух транзисторах (№ 3), способ пайки полевых транзисторов (№ 3), «Уроки звукооператорского мастерства» (№ 4), определение цоколевки и структуры транзистора с помощью тестера (№ 4), восстановление хрупкой магнитной ленты (№ 4), проверка магнитофона при покупке (№ 4), «Домашний телефон» (№ 5), как выбрать реле для замены (№ 5), «Антенна для телевизора» (№ 8), «Микрофоны» (№ 11).

### Сделай для школы

«Сложение векторов», «Сложные колебания» — два прибора, облегчающих понимание сложных физических законов (№ 1), «Зеркало для телескопа» (№ 2), «Телескоп... без телескопа» (№ 4), «Шесть опытов с катушкой Томсона» (№ 10).

### Малая техника для пришкольного участка и домашнего огорода

«Инструменты для сада и огорода» (№ 6), «Инструменты для сада» (№ 8), «Сбор и хранение урожая» (№ 9).

### Наша мастерская

«Дисковая пила из дрели» (№ 1), «Баллончик-пистолет» (№ 2), «Переносная горелка» (№ 3), «Муфельная печь для школьной мастерской» (№ 4), «Струбцины» (№ 9), «Универсальные тиски» (№ 12), «Борьба с центробежной силой» — балансировочный станок (№ 12).

## Уроки мастерства

«Как забить гвоздь?» (№ 8),  
«Как ввинтить шуруп?» (№ 9),  
«Склеивание» (№ 10), «Учимся пи-  
лить» (№ 11).

## Спортивные снаряды, снаряжение туриста

«Тренажер пловца» (№ 4),  
«Гребля на суше» (№ 5), «Палат-  
ка с тентом» (№ 7), «Спальный  
мешок» (№ 7), «Коврик» (№ 7),  
«Тренажер гимнаста» (№ 10).

## Игры, развлечения, игрушки

«Снова кубик Рубика» (№ 2),  
«Игры пионерского лета» (№ 6),  
«Рэндзю: подводим итоги» (№ 8),  
«Парореактивная лодка» (№ 8),  
«Жук-вибродом» (№ 11), «Аква-  
дром — тренажер или аттракци-  
он?» (№ 11), «Не промахнись»  
(№ 12).

## Народные промыслы

«Насечка по дереву» (№ 2), «Ко-  
робейки для хлеба» (№ 4),  
«Лесная замша» (№ 6), «Шли-  
керное литье» (№ 9), «Саамская  
вышивка» (№ 11), «Пряничные  
доски» (№ 12).

## Ателье «ЮТ»

«Как снимать мерки» (№ 1),  
«Основа платья» (№ 3), «Платья  
и пальто» (№ 5), «Рубашки»  
(№ 7), «Брюки» (№ 10), «Русский  
сарафан» (№ 12).

Напоминаем, что редакция не  
высылает чертежи и описания  
конструкций, детали и материалы  
для технического творчества, ли-  
тературу и отдельные номера  
журнала.



№ 1

1984

К каждому номеру нашего журнала выходит приложение «ЮТ» для умелых рук». Это отдельный тонкий журнал с подробными чертежами и описаниями различных самоделок. Подписку на приложение вы могли оформить одновременно с подпиской на журнал в почтовом отделении связи. Индекс приложения, то есть номер, под которым оно значится в почтовом «Каталоге советских газет и журналов», — 71123.

В первом номере приложения вы найдете чертежи бумажной модели «Икаруса» — комфортабельного автобуса, выпускаемого в Венгрии.

Кроме того, по схемам и чертежам, опубликованным в этом номере, вы сможете собрать простой переносный радиоприемник на 6 транзисторах, приспособление для заточки столярных инструментов в школьной мастерской, различные самоделки. Тем, кто заранее хочет приготовить подарок к 8 Марта своими руками, мы предлагаем несколько идей.

# ДОЛОТА И СТАМЕСКИ

Эти инструменты большинству из вас знакомы, вы не раз ими работали. И все же несколько советов, думаем, не помешают.

Глубокие выемки или сквозные отверстия при вязке в шип обычно долбят долотом. При долблении удары по инструменту рекомендуется наносить киянкой, но иногда приходится пользоваться и молотком, особенно при обработке древесины твердой породы. Чтобы ручка долота не раскололась от ударов, на верхнюю и нижнюю части ручки плотно насаживают бандажи — металлические кольца.

Начинают с тщательной разметки. Для вырубki сквозного отверстия разметку делают с обеих сторон. Долото подбирают так, чтобы его лопасть была уже обрабатываемого гнезда не менее чем на 3 мм. Затем деталь прочно закрепляют на верстаке и по контуру разметки, оставляя припуск около 1,5 мм на сторону для последующей доводки и зачистки, делают просечки на глубину 2—3 мм, держа долото вертикально фаской внутрь отверстия. Причем первыми нужно сделать просечки, размеченные поперек волокон древесины.

Сделав просечки, приступают к долблению. Долото в вертикальном положении (фаской внутрь вырубki) не очень сильными ударами углубляется на 4—6 мм, затем его вынимают и, отступив на 7—10 мм, ставят с некоторым наклоном и подрубают

древесину. Эти операции повторяют поочередно с обоих торцов вырубki до требуемой глубины. Сквозное отверстие вырубается так же, но половину толщины детали долбят с одной стороны, а другую — с противоположной.

Если вам приходится выдалбливать большие объемы (например, при изготовлении корпуса модели судна), вы можете ускорить работу, высверлив часть материала коловоротом с центральной перкой, и только остаток древесины, подлежащий удалению, вырубить долотом.

Детали, обработанные долотом, окончательно доводят до заданных размеров стамеской. Помните: начиная долбить, мы предусмотрели для этого небольшие припуски.

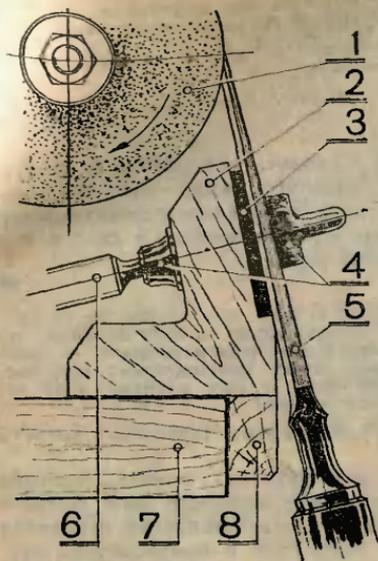
Но стамесками пользуются не только для зачистки поверхностей. Большинство столярных работ, например вырезка гнезд под петли, зачистка торцов, снятие фасок, фигурная вырезка, а иногда и долбление, но уже тонких деталей, выполняется стамесками. Стамески бывают с различной шириной лопасти (от 4 до 50 мм), различной формы — плоские, полукруглые, со скошенным лезвием для обработки древесины на токарных станках.

Не пользуйтесь долотом, когда можно обойтись стамеской. Детали будут чище, аккуратнее и, что особенно важно, точнее соответствовать заданным размерам.

Как правильно пользоваться стамеской?

Деталь должна быть закреплена. Одной рукой стамеску держат за ручку, другой обхватывают лопасть. Чтобы облегчить резание и получить чистую поверхность, стамеску держат под небольшим углом к ее движению.

Любой режущий инструмент должен быть хорошо заточен и направлен. Это одна из главнейших заповедей мастера. Бытует мнение, что острым инструмен-



**Приспособление для заточки стамесок:** 1 — абразивный камень; 2 — деревянная подставка; 3 — резиновая прокладка; 4 — шуруп; 5 — стамеска; 6 — винт шурупа; 7 — верстак; 8 — бортик подставки.

том легко порезаться. Чаще бывает наоборот. Тупой инструмент требует больших усилий для резания, плохо управляется, неожиданно соскальзывает с обрабатываемой детали и действительно может поранить. Если обрабатываемая деталь надежно закреплена, а инструмент острый, он легко режет и чутко воспринимает малейшие нюансы направляющей руки. Безопасность при этом значительно выше. Да и качество работы несравненно лучше.

В продажу долота и стамески часто поступают незаточенными, поэтому приводить инструмент в рабочее состояние необходимо уметь самому.

Инструмент сначала следует затачивать на крупнозернистом камне, контролируя положение

лезвия относительно его поверхности. Малейшие качания приводят к заваливанию режущей кромки, не дают правильной заточки. Эта операция трудоемкая, требует внимания и навыков. Молодые мастера могут облегчить эту работу, приспособив какую-нибудь жесткую опору, помогающую удерживать лопасть инструмента в требуемом положении.

Если у вас есть электродрель, вы можете воспользоваться устройством, изображенным на рисунке. Дрель с абразивным камнем укрепляется на рабочем столе. Стамеска маленькой шурупом плотно прижимается к деревянной подставке, которая, упираясь бортиком в кромку стола, может перемещаться вместе с инструментом параллельно оси вращения камня. Затачиваемая поверхность инструмента соприкасается с поверхностью абразива. Между инструментом и подставкой прокладывается небольшой кусочек листовой резины для точной регулировки подачи инструмента. Камень должен вращаться навстречу инструменту. При первом проходе затачиваемая поверхность должна легко касаться камня. Затем винт шурупа слегка подтягивают, увеличивая прижим. Надо следить, чтобы затачиваемая часть не перегревалась до появления синевы. Закаленный инструмент при перегреве теряет твердость.

После грубой заточки инструмент снимают с приспособления и лезвие обрабатывают вручную на мелкозернистом оселке с водой, снимая микрозаусенцы и получая гладкую острую режущую кромку.

Если инструмент регулярно направлять на оселке, а после работы слегка смазывать машинным маслом, обработка на крупном абразиве потребует очень редко, инструмент будет всегда готов к работе.

**Д. АЛИНКИН**

## Письма

Газеты сообщили, что у истонов Каракумского канала развернулось строительство крупного Зеидского водохранилища, которое займет 500 квадратных километров. Для чего сооружается такой огромный резервуар?

К. Биржанов, г. Шевченко

На трассе канала — четыре водохранилища. В маловодные годы их запасы не всегда удовлетворяют земледельцев. У истоков канала развернулось строительство пятого водохранилища — Зеидского. В 60 км от амударьинского берега в естественной впадине пустыни разольется настоящее море. Больше трех миллиардов кубометров — вот каким будет объем Зеидского водохранилища, а в перспективе, укрепляя дамбу, объем хранилища может быть доведен до 11 миллиардов. Но это не все. Амударья заносит в канал примерно 120 миллионов т ила в год. Четверть века наносы откладывались в Келифские озера. Но они уже сильно заилились. А Зеид, по расчетам ученых, может послужить свыше ста лет.

Строительство крупнейшей в мире ирригационной системы — Каракумского канала — должно завершиться в нынешней пятилетке.

Хотелось бы узнать, как называлась работа К. Э. Циолковского,

в которой он обосновал возможность применения реактивных аппаратов для межпланетных путешествий и изложил теорию полета ракеты.

Ученик 9-го класса О. Красин, г. Калинин

Классическая работа К. Э. Циолковского «Исследования мировых пространств реактивными приборами» вышла в свет в мае 1903 года.

Я читал, что существует несколько видов огнетушителей, но самый распространенный — пенный. Кому принадлежит его изобретение и как устроен этот огнетушитель?

К. Огарков, Тюменская область

Изобретение нового способа тушения пожаров при помощи пенных огнетушителей относится к 1902 году и принадлежит преподавателю химии бакинской гимназии А. Г. Левану.

Раствор щелочи заливается в прочный металлический баллон. У самого его горлышка находится стеклянная колба с кислотой. Если повернуть рычаг на головке огнетушителя, металлический стержень раздавит колбу, кислота смешается со щелочью и в результате химической реакции образуется пена. Она под большим давлением выбрасывается из раструба огнетушителя. И на современных пожарных автомобилях используются подобные огнетушители. правда, большой мощности.

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»  
Рукописи не возвращаются



Фокусник просит у кого-нибудь из зрителей кольцо, заворачивает в платок и говорит: «А теперь поддержи немного сверток». Затем берет со столика металлический прут и приглашает еще двух ребят. Ассистенты берутся за противоположные концы прута, при этом сам фокусник продолжает одной рукой держать прут посередине. Он несколько раз поправляет ассистентов: «Чуть приподними свой край. А ты чуть-чуть опусти». Прут должен быть в строго горизонтальном положении. Наконец он снова подзывает владельца кольца, просит положить сверток на прут так, чтобы кольцо прощупывалось и лежало точно над центром прута, над рукою самого фокусника. Затем просит свободной рукой расправить концы платка, сам помогает, потому что платок должен накрыть и прут, и руку фокусника, а потом выпускает прут и на несколько секунд отходит в сторону. Затем приближается, просит зрителя при счете «три» отпустить завернутое кольцо, а сам сразу же срывает платок. И зал видит, что кольцо... вращается на пруте!

Вы, конечно, догадались, что в фокусе работают два кольца. Одно кольцо фокусник заранее зашивает в угол платка. Нужна, конечно, ловкость рук, чтобы зритель, владелец второго кольца, не заметил, что оно осталось в ладони у фокусника. Поднимая со столика прут, нужно незаметно надеть на него кольцо, зажатое в ладони. Указания ассистентам о том, что прут должен занять строго горизонтальное положение, делается, как вы поняли, для отвода глаз. Фокусник снимает руку с прута только после того, как хозяин кольца расправит концы платка и сам спрячет под ним руку фокусника. Потом быстро сдергивает платок. И кольцо на пруте даже вращается, будто само собой только что перескочило из платка на прут.

Рисунок А. ЗАХАРОВА

Эмиль КИО

**Индекс 71122**

**Цена 25 коп.**

35

**ISSN 0131 — 1417**