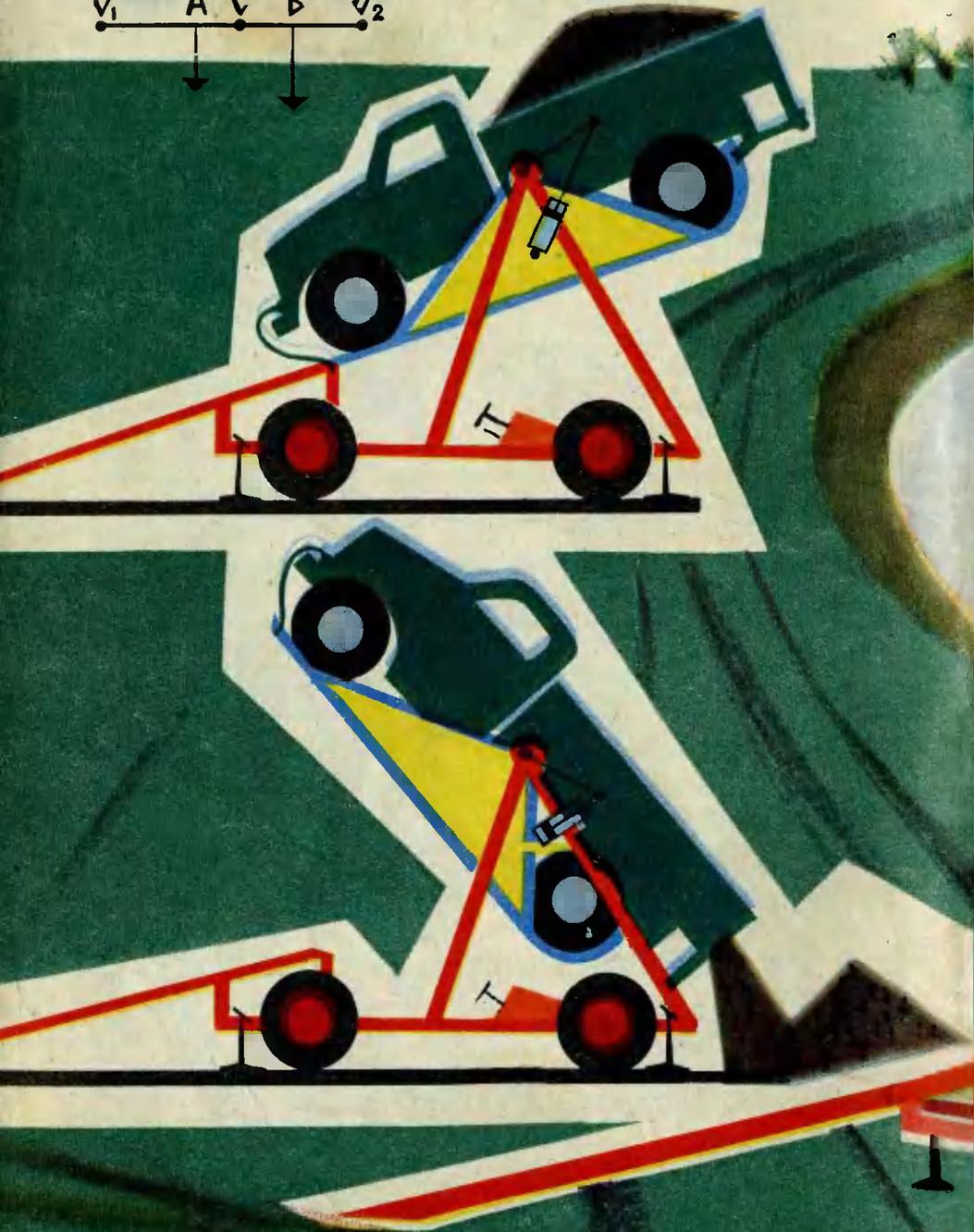
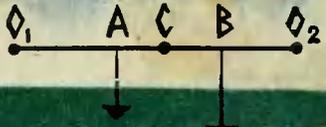


Индекс 71122



ПАТЕНТНОЕ БЮРО



ПАТЕНТ



ЦЕНА 20 КОП

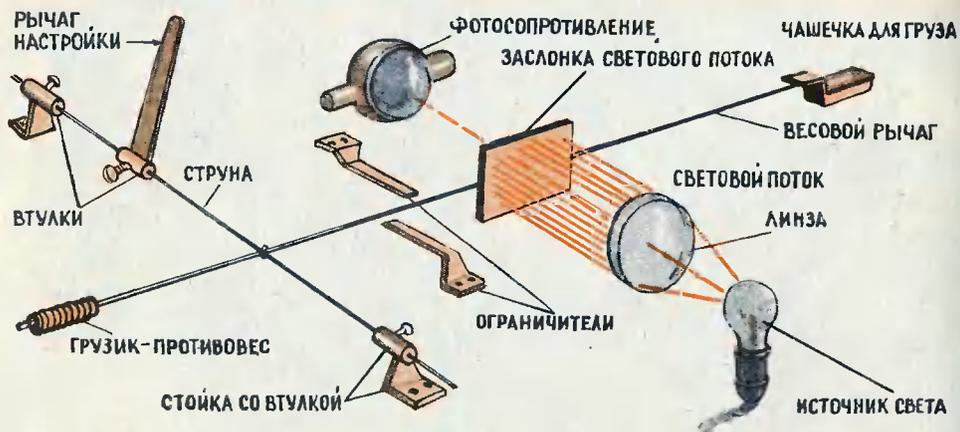
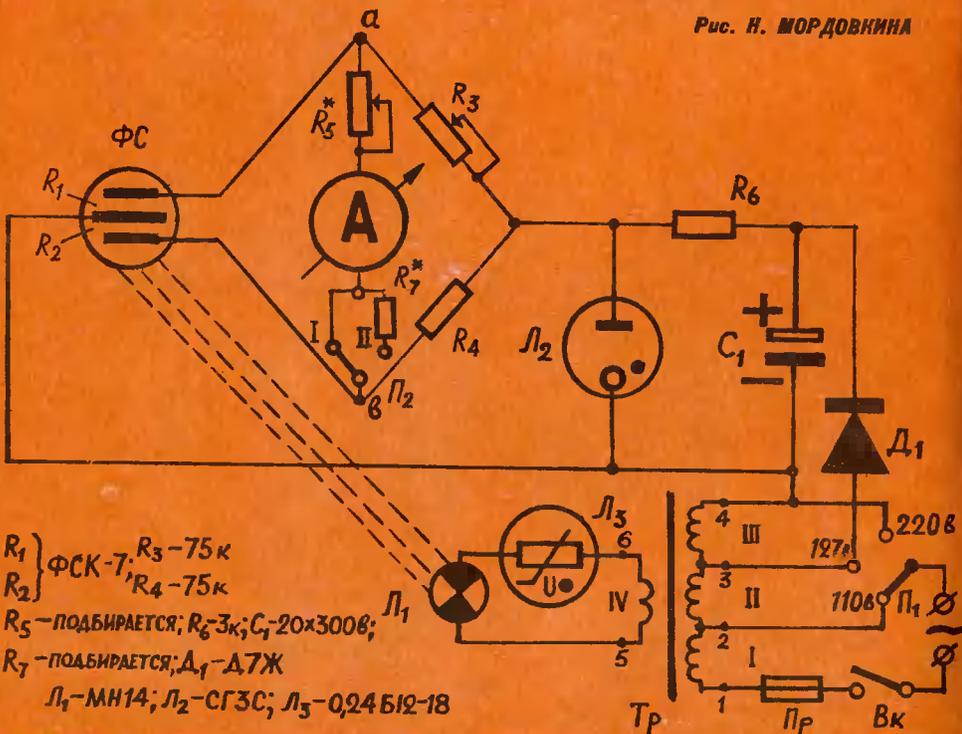
3 1965



# ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МИКРОВЕСЫ

Популярный  
научно-технический журнал  
ЦК ВЛКСМ  
и Центрального Совета  
пионерской организации имени  
В. И. ЛЕНИНА  
Выходит один раз в месяц  
Год издания 9-й  
1965 март № 3

# ЮНЫЙ ТЕХНИК



## В НОМЕРЕ:

### НАУКА И ТЕХНИКА СЕМИЛЕТКИ

РАБОЧАЯ БИОГРАФИЯ  
ЯНТАРЯ (19)

СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ ПРИ  
НОРМАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ (16)

„ПИОНЕРКЕ“ — 40 ЛЕТ  
(8)

### ЮНЫЕ ИЗОБРЕТАТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ:

ТРИ ТИПА РАЗГРУЗЧИКОВ  
ДЛЯ АВТОМАШИН (11, 12)

ОПТИЧЕСКИЙ  
СИГНАЛИЗАТОР (13)

СПОРТИВНАЯ ПЕРЕМЕНА (60)  
ДЛЯ ВАС, КИНОЛЮБИТЕЛИ (36)

ЗАОЧНАЯ ШКОЛА  
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ:  
ПРОВЕРЯЕМ ТРАНЗИСТОРЫ (46)

СДЕЛАЙТЕ  
ЭЛЕКТРОКАРАНДАШ (50)

ВЕС ИЗМЕРЯЕТСЯ...  
СВЕТОМ (51)

ЧУДЕСА МИШИ  
ХИМИЧКИНА (21, 24)

„ФАНТАСТИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ“  
Рассказ В. ТОМАНА (54)

На 1-й и 4-й страницах обложки —  
рисунки Р. АВОТИНА и материалов  
патентного бюро „ЮТа“.



# У КОЛЫБЕЛИ ТРАКТОРА

Перед этими ребятами завод распаивает проходную, как перед дорогими гостями. Входите, пожалуйста. Хотите зайти в цехи? Это вам можно.

В самые интересные места завода открыт доступ ребятам из Клуба юных техников при Челябинском тракторном заводе. Ведь им надо знать, как «рождаются» машины. У себя в клубе ребята тоже собирают тракторы. Им надо приходить иногда на завод и «делиться опытом»...

Сталеплавильный... Вон в той бурлящей жидким металлом печи зарождается «жизнь» трактора. Там варится сталь, которую потом будут ковать, точить, строгать, превращая в колеса, валы, траки. Отсюда она потечет тонкой струйкой, давая начало жизни сотням непохожих друг на друга деталей. Ребята прикрывают глаза руками, когда сталь бежит по желобу. В их клубе нет сталеварки. Детали они точат из дюраля, из круглых заготовок, привезенных с завода. Но они не отказались бы открыть в клубе сталеплавильный цех... то есть кружок. Тогда бы можно сварить для себя любую сталь, какую захочешь. Однако собственная «металлургическая база» — это далекая мечта. Ребята вздыхают и идут дальше, в кузницу.



Если даже вы не знакомы с названием «улиц» на ЧТЗ, кузнечный цех отыскать легче всего. Остановитесь на минуту, и вы услышите: где-то ухаает, дрожит земля. Идите прямо на этот гром, там и кузница. Стоит войти внутрь цеха — сразу поймете, отчего грохот. Земля принимает на себя сокрушающие удары парового молота.

Кузнец подходит к печи и играючи выхватывает щипцами тяжеленную огнедышащую заготовку. Ловко бросает ее под молот — он высотой до потолка — и включает пар.

И здесь начинается страшное. Многотонный молот сначала вроде нехотя и лениво начинает ходить над заготовкой, опускаясь ниже, ниже. Вот он коснулся ее своим мощным телом, но еще не ударил, а только приплюснул ее легонько, примеряясь к удару. И вдруг, подпрыгнув, нанес страшный удар, от которого задрожало все вокруг, а стальная заготовка, как глиняная, сплюснулась, принимая формы коленчатого вала.

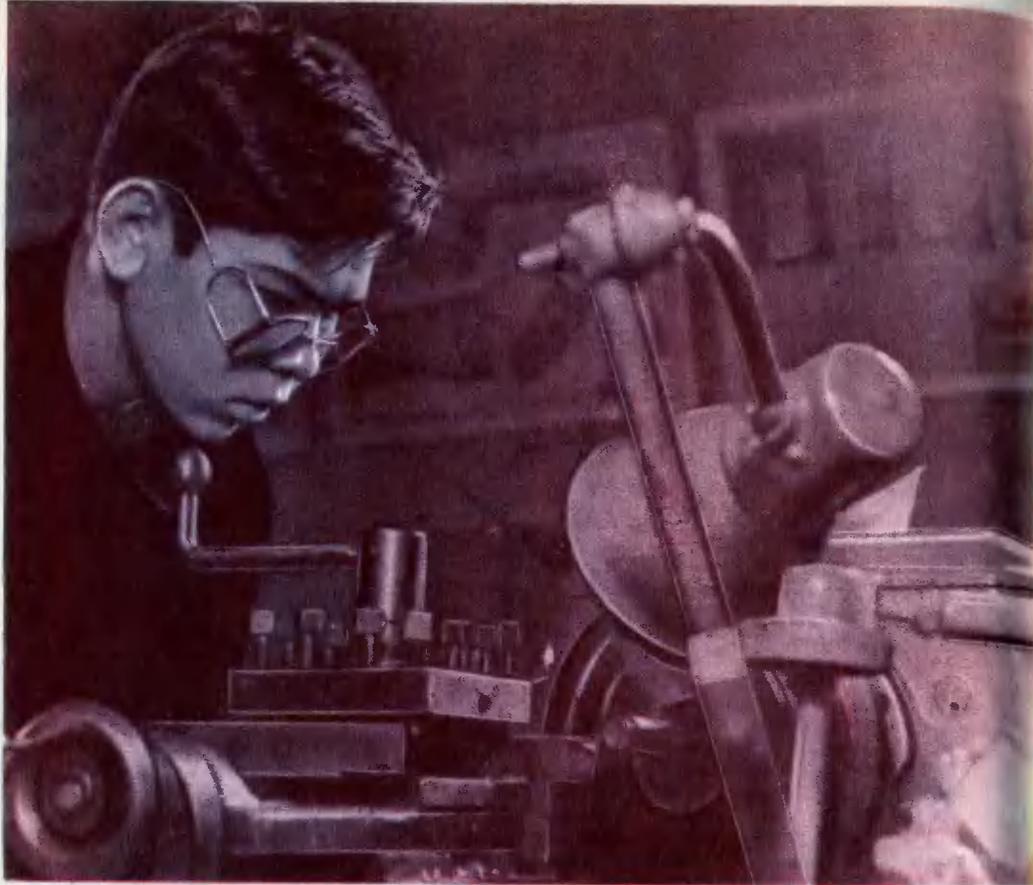
Мальчишки, широко раскрыв глаза, смотрят на это чудо. Кузнец выбросил заготовку на конвейер — послал дальше, где ее снова будут бить, бить, выколачивая нужную форму. Да, кузнечного кружка в клубе тоже нет. Вот обидно! Если бы в клубе поставить вот такой

«молоточек» — ну, пусть в сто раз меньше — чего бы они тогда не наделали! А то ведь все детали приходится точить на станках — токарном, сверлильном, фрезерном. Или попробуйте попилить ручной ножовкой — с непривычки не понравится. Хорошо еще, если пилишь дюраль. Но когда строили го-карты, «Лунник», там пришлось иметь дело со сталью.

Что ж, может, когда-нибудь и в клубе будет стоять молот. Но скорее всего ребята сами придут к молоту — вырастут и станут работать на заводе. Уж тогда они будут «долбать» эти заготовки — держись, земля!

По заводу можно ходить неделю, наблюдая превращение металла в самые неожиданные вещи: болты, поршни, цилиндры, фары. Встречаются операции знакомые, как арифметика, где школьники и сами могут встать к станку и «показать». На токарном все они работают здорово. У них в клубе свои токарные станочки действуют как часы. Подходи любой, учишь, вытачивай что душе угодно. Нужны шахматы — точи шахматы. Веретено — пожалуйста. Насчет этого в клубе свободно, потому что — сами понимаете — какой же ты металлист, если не можешь работать на токарном.





*Чтобы трактор работал хорошо, нужно быть очень внимательным...*

*Над кульманом.*



Правда, не у всех сразу получается. Вова Колодин, например, точит детали, как ас. Сейчас он делает катки для модели трактора «ДЭТ-250». Это, надо сказать, ювелирная работа. Саша Петухов, к примеру, еще так не может. Поэтому ему пока приходится работать ножовкой. Однако и он осваивает токарный. А на конвейер ребята становятся так же, как и рабочие на ЧТЗ. Правда, здесь с конвейера сходят гиганты, а в ребячьем клубе — тракторы-миниатюры. Вместо двигателей у них — электромоторы.

В клубе есть даже конструкторский кружок, где за настоящими кульманами сидят девчонки и «тво-

рят» — конструируют детали будущего трактора. Все детали с размерами, штриховкой и обработкой. По всем правилам ГОСТа. Они выдают настоящую техническую документацию, которая идет затем в кружки. По этим рабочим чертежам ребята вытачивают детали. Правда, в масштабе, например, один к пяти. Валя Крючкова и Циля Печеная, бывшие члены клуба, чертежницы, смогли сразу после школы работать в КБ завода.

Бывая на заводе, ребята обратили внимание на процесс сборки машин. Так же организовали его и у себя в клубе. На сборке трактора «Т-450» работали все кружки. Автотракторный кружок собирал ходовую часть. Машиностроительный делал раму, трансмиссию. Капот и крышу кабины мастерили ребята из столярного. Управление по радио и дешифратор — дело радио-кружка. Авиамоделистам тоже нашлась работа — они занимались остеклением. Помогали даже фотографы — переснимали чертежи, выпущенные конструкторским кружком. И когда с конвейера сошел красавец «Т-450», было всеобщее ликование.

Посмотреть на новую продукцию пришли инженеры с завода. Они с завистью смотрели на трактор. Ведь «Т-450», построенный кружковцами, был первым в стране трактором этой марки, хотя и в масштабе 1:5 (вес 300 кг, длина более 1 м). Эту модель завод еще не выпускает, быть может, она сойдет с конвейера через несколько лет. Здесь ребята опередили инженеров. Причем, на зависть всем конструкторам, они сделали модель радиоуправляемой. Для завода это дело будущего.

Но шефы использовали возможности юных техников. Они заключили с ними договор. Нужно, например, быстро и надежно построить модель нового трактора для КБ завода — конструкторы заказывают ее клубу. И ребята строят быстро и надежно.

В общем их клуб — это завод в миниатюре при Челябинском тракторном. И все-таки, попадая в цехи, ребята, замороженные, останавливаются около большой техники. Да, они вытачивают те же детали. Да, они делают те же операции. Они

собирают те же тракторы и знают их, пожалуй, не хуже всех этих рабочих, живущих в огромном городе ЧТЗ. Но их тракторы еще не могут вот так встать на длинный, в километр, конвейер и плыть по нему, обрстая деталями, ревя двигателями.

А пока они считают по пальцам годы, отделяющие их от этого конвейера. Ведь работают же на ЧТЗ бывшие кружковцы Саша Себринин, Юра Гулов, Сережа Суровнев и другие. Они тоже сначала собирали маленькие, так называемые «маштабные» тракторы. Теперь их масштаб: один к одному.

...Плывет по конвейеру машина. Длинными блестящими лентами разложены перед ней скрепленные траки — гусеницы. Трактор, пока еще на катках, медленно подходит к гусеницам, рывок — и он уже стоит на них, а рабочие забивают последний палец, скрепляя ребристое кольцо гусеницы. В следующий момент ревущий гигант, почувствовав цепкими ногами почву, рванулся вперед, повернул влево, вправо, пошел назад, играя своей богатырской силой. Он не скрывает, что молодой, силен, красив, полон энергии, способен совершить любую работу, достойную гиганта.

Здравствуй, трактор! Здравствуй, будущее!

**А. ЛАВРОВ**

*г. Челябинск*

*Будущий конструктор овладевает рабочей профессией.*



# МАСТЕРСТВО

## РОЖДАЕТСЯ ЗДЕСЬ



Семь лет назад в Загорске была открыта станция юных техников. И семь лет приходят сюда дети из всех школ города и находят здесь дело по душе.

Столяры начинают со знакомства с приемами работы, учатся владеть инструментом, а затем из их рук выходят забавные игрушки и красивая удобная мебель для малышей подшефного детского сада.

Радиолюбители сами монтируют приемники, телевизоры, помогают судомоделистам строить аппаратуру для радиоуправляемых моделей.

Авиамоделисты занимаются постройкой скоростных и пилотажных кордовых моделей, планеров и обязательно ракет. Они тщательно готовятся к соревнованиям юных ракетчиков и хотят добиться первого места в области. Они же строят модель межпланетной станции и мечтают о модели аппарата, который достигнет Луны!

Юные железнодорожники — самый молодой коллектив на станции. Они работают всего второй год. Но у них неплохие успехи.

...Высоко в горах идет поезд. Состав из шести самодельных вагонов, сделанных из полистирола, проходит тоннель и выбегает к железнодорожному мосту через большую водную гладь. Там, внизу, на берегу озера раскинулось красивое здание водной станции из пластика и стекла. По воде курсируют пассажирские суда. Вот одно из них держит путь к селению, которое виднеется в горах.

Железная дорога полностью автоматизирована, и все в ней сделано самими ребятами.

Фотографы стараются быть в гуще событий и запечатлеть самые интересные моменты из жизни станции и школьников города.

А кинолюбители... Их кружок родился вместе с рождением станции. Режиссеры, операторы под руководством А. И. Погорелкова создали уже несколько хороших фильмов: «Маринкино счастье», «Жизнь вокруг нас», «Юные техники», «Праздник последней смены», «Белоснежка и семь гномов».

Одна из наиболее интересных их

работ — это цветной озвученный фильм «Архитектурные памятники Загорска». После некоторой доработки он вполне может идти на «большом» экране города. В нем ребята рассказывают о самом ценном памятнике своего города — Троице-Сергиевской лавре, ныне государственном историко-художественном музее.

Вот он, древний Загорск. Он вырос из Троице-Сергиевского монастыря, основанного еще в 1337 году в лесной глуши у небольшого городка Радонеж, в 72 км от Москвы.

Большую, сложную жизнь прожил этот монастырь за шесть с лишним столетий, был свидетелем многих событий. Сюда незадолго до Куликовской битвы приезжал Димитрий Донской. Здесь в 1608—1610 годах маленький, но сильный духом отряд русских людей 16 месяцев стойко отбивал приступы польско-литовских захватчиков. Отсюда полки Минина и Пожарского шли на освобождение Москвы, а Петр I собирал за этими стенами войска против царевны Софьи и мятежных стрельцов.

Теперь познакомиться с историей монастыря приезжают многочисленные экскурсанты. За его мощными зубчатыми стенами с неприступными башнями по углам разместились ценнейшие памятники древнего русского зодчества, изобразительного искусства и народного творчества.

...Один за другим мелькают кадры фильма. Съемочная группа энтузиастов кино показывает всю прелесть и ценность архитектурных памятников монастыря. Да, уже солидно умение и мастерство юных операторов Володи Чугунова, Лиды Каленовой, Валентина Пехтерева и, конечно, Лени Краснова — самого «старого» кружковца. Он в этом году заканчивает среднюю школу. Но закончит ли свои занятия в кружке? Это вопрос серьезный.

Уж как-то повелось здесь, на СЮТ, что многие ее воспитанники, заканчивая школу, не теряют связь со станцией. Саша Рябец — студент последнего курса техникума, но продолжает строить модели, сам ведет кружок на общественных началах и консультирует школьных

инструкторов на семинарах, которые проводит СЮТ для школ города.

Борис Хитеев учится в авиационном училище, а Валерий Иванов — в МАИ, но оба летом работали в лагере от станции, вели кружки.

Валерий Трофимов уже не живет в Загорске. Он окончил школу и теперь учится далеко от дома. Но когда у него выдается свободное воскресенье и он приезжает в Загорск, то непременно заходит на станцию. Валерий сейчас курсант военного училища. Так в военной форме он и ведет занятия с ребятами. А недавно у него был месячный отпуск, так Валерий провел его здесь. Помогал ребятам строить модели, переделывал моторчики, проверял радиоаппаратуру.

И хотя незавидное у станции помещение, но ребята любят ее, считают своим вторым домом. Пытливых, настойчивых, умелых людей воспитывает здесь небольшая, но дружный коллектив педагогов. Немалая заслуга в этом заведующей станцией Анны Ноевны Пивоваровой, очень скромной, но энергичной и любящей ребят женщины.

М. ТИМОФЕЕВА

Фото С. КАРАСЕВА





Пролетарии всех стран, соединяйтесь!  
И борьба за дело Коммунистической партии будь готова!

Орган Центрального Комитета  
ВЛКСМ и Центрального Совета  
Всесоюзной пионерской организации  
имени В. И. ЛЕНИНА

Пионерская  
**ПРАВДА**

ИМЕНИ В. И. ЛЕНИНА

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!  
дело Коммунистической партии будь готово!

Пионерская  
**ПРАВДА**

## СОРОК ЛЕТ СПУСТЯ

Перед нами два письма в «Пионерскую правду».

«Посылаю вам на конкурс модель экскаватора «Ковровец» № 1. Такне машинны делает наш ковровский завод, — пишет Шура Курганов. — Выпущено уже 25 экскаваторов. Раньше они ввозились из-за границы, платили за них золотом и очень дорого».

А вот второе письмо: «Очень прошу вас напечатать в газете чертеж ракеты с описанием. Володя Заболотский, г. Благовещенск Башкирской АССР». Первое письмо пришло в 1933 году, второе — в 1965 году.

От первого советского экскаватора до ракеты — целая эпоха.

Шли годы, выросла наша техника, делались новые открытия в науке, и всегда газета «Пионерская правда» была на уровне своего времени.

Откроем газету сегодня. В каждом номере любознательных и пытливых ждут новые находки. О чем труднее написать — о грузовике или об ускорителе элементарных частиц? Наверное, все-таки об ускорителе. Но сегодня газета пишет об ускорителе, и о плазме, и о новом, сто четвертом элементе таблицы Менделеева, и о многих других, трудных даже для понимания взрослых вещах. Пишет просто и доходчиво, как писала когда-то о первом грузовике «АМО».

Школьники становятся друзьями «Пионерки» с тех пор, как выучиваются читать. Она раздвигает грани-



цы их учебников. Она будит в них интерес к науке и технике, подготавливает к тому, чтобы заново, для себя, открыть уже «специальные» научно-популярные журналы.

Юные умельцы — сколько их в каждом городе, в каждом селе! — получив свежий номер газеты, ищут рубрику «КБ» «Пионерской правды». Вот он, человек-робот с паяльником в руках. Он принес ребятам новое задание. Самоделки «по сезону». Летом — лагерь в рюкзаке, летающие модели. Зи-



мой — снегоходный транспорт. Или снова открывается мастерская «Тук-тук». Это для тех, кто еще не научился читать чертежи, — для октября.

Ничего, что первая ракета летит... под кровать. Или что ты взялся усовершенствовать спичечный коробок. От коробка прямая дорога к сложным приборам, говорит ребятам заслуженный изобретатель РСФСР Б. С. Егоров.

Газета дорожит мнением взрослых. Тех взрослых, у которых нет в запасе скучных наставлений, кто умеет говорить с ребятами, как равный с равным. На страницах газеты часто встретишь фамилию знатного человека страны, известного всему миру ученого.

Сегодня «Пионерская правда» не та, что была сорок лет назад. Круг ее тем расширился. Но то же можно сказать и о других журналах и газетах. В чем же отличие? Наверно, в том, что все ребята во всем мире не сразу задаются вопросом: «Что такое атом?» Сначала их интересует то, что они видят вокруг себя, что летает, ползает, движется — как это было много лет назад и как это будет еще через много лет. Поэтому «Пионерской правде» приходится писать не только о плазме или ускорителях, но и о том, как летает самолет и как плавают рыбы. И о грузовиках тоже.

Каждый день отдел науки и техники «Пионерской правды» захлестывает поток писем. Не удивляйтесь, если вы встретите в них вопросы: почему Земля — шар, отчего мигают звезды, какой зверь самый сильный? Вырастает юный, размышляющий над сутью мироздания ребячий народ. И газета, как точный барометр, чувствует это. Для ребят и сейчас она остается такой же, какой была сорок лет назад. Стареть ей нельзя.

Во всех уголках страны ребята с нетерпением ждут «Пионерскую правду». К их поздравлениям в сорокалетний юбилей любимой газеты юные техники присоединяют свой голос: «Поздравляем!»



# IX ВСЕМИРНЫЙ ОТПРАВЛЯЕТСЯ В ПУТЬ

И опять юность мира начинает готовиться к встрече. Со времени VIII Всемирного фестиваля молодежи и студентов минуло три года. Надолго запомнил город Хельсинки тепло дружеских рук, добрыми вестниками мира и дружбы разъехались тогда по всей планете участники фестиваля. Перед расставанием они поклялись крепить и расширять прогрессивное молодежное движение всюду, где бы они ни жили. Они поклялись еще упорнее отстаивать право всех юношей и девушек земли на свободный труд, на равенство, драться за святое право молодежи на счастливую жизнь.

Клятва не осталась пустыми словами. За эти годы международный авторитет демократической молодежи вырос неизмеримо. Окиньте взглядом нынешнюю карту мира: сколько молодых независимых государств подняли свои флаги над Африкой, как туго приходится эксплуататорам в Азии и Южной Америке, на всех континентах! Всюду бурлит, клопочет освободительное движение, и всюду в первых его рядах — молодежь.

Чтобы поделиться опытом в этой борьбе, обменяться взглядами на насущные проблемы, показать свои достижения, молодежь ныне решила собраться в Алжире. IX Всемирный фестиваль откроется здесь в конце июля под девизом: за солидарность, мир и дружбу! Около 15 тысяч гостей и 5 тысяч алжирских юношей и девушек соберутся под флагами фестиваля. Сейчас в десятках стран национальные подготовительные комитеты собирают средства, подарки, комплектуют свои делегации. А Международный подготовительный комитет, уже работающий в Алжире, руководит подготовкой помещений, спортивных сооружений, транспорта, уточняет программу фестиваля. Давайте хотя бы вкратце познакомимся с этой программой.

Как и на предыдущих всемирных встречах, на IX фестивале будут главные дни и праздники. Это — День солидарности с народами Африки, День солидарности с народами и молодежью, борющейся за национальное освобождение, за демократию и прогресс. И, конечно, один из дней, по фестивальной традиции, будет посвящен чествованию хозяев — народа и молодежи Алжира. 6 августа весь мир станет отмечать страшный юбилей — 20-летие со дня варварской атомной бомбардировки Хиросимы. В этот день вместе со всем человечеством участники фестиваля на всеобщей манифестации выразят свое негодование и готовность к решительной борьбе за запрещение атомного оружия на вечные времена. Будет проведено заключительное заседание международного суда над южноафриканским премьер-министром Фервурдом.

Во встречах по интересам примут участие молодые строители и нефтяники, моряки и докеры, работники сельского хозяйства и транспорта. Студенты обсудят задачи интеллигенции в борьбе за культуру народов, за развитие науки и полную ликвидацию безграмотности.

Большая программа готовится для девушек. О равноправии женщин, об их растущем участии в общественной и государственной жизни, об охране материнства пойдет речь на специальных семинарах. Гораздо больше внимания, чем прежде, Алжирский фестиваль уделит детям. Для них будут устроены веселые праздники, каждая делегация готовит им интересные подарки: множество книг, одежды, игрушек, богатые коллекции марок и значков.

И конечно, всех увлечет широкая и разнообразная культурно-спортивная программа. В городах Алжире, Оране, Константине национальные ансамбли разных стран выступят с десятками концертов, покажут свои достижения лучшие спортсмены мира.

А какое участие в подготовке всемирной встречи молодежи можете принять вы, ребята! Давайте специально поговорим об этом в одном из ближайших номеров нашего журнала.



СЕГОДНЯ

«Авторские свидетельства» получают:  
Александр КРАВЦОВ из Гомельской области,  
Владимир ВОРОНОВ из Таллина,  
Александр СУСЛОВ из села Ковалевка Николаевской области,  
Сергея СТЕЦЕНКО из села Акша Читинской области.

В центре внимания юных изобретателей по-прежнему остается один из важнейших вопросов — механизация трудоемких, физически тяжелых работ. Патентным бюро уже выдано несколько авторских свидетельств на механизмы и приспособления для разгрузки автомашин. Но появляются новые предложения, заслуживающие внимания.

## САМОХОДНЫЙ РАЗГРУЗЧИК-ОПРОКИДЫВАТЕЛЬ

Представляет интерес гидравлический разгрузчик-опрокидыватель для автомашин, предложенный учеником 11-го класса Александром Кравцовым из Добрушского района Гомельской области (см. 1-ю и 4-ю стр. обложки). Изобретатель дал интересный расчет своей конструкции. Его механизм задуман как передвижная машина, что очень важно при широком фронте разгрузки и отсутствии местной механизации. Разгрузчик с самодействующим гидравлическим приводом смонтирован на автомобильном ходу, а сам привод работает по иному принципу. В нем масло перепускается в подпоршневое пространство и обратно.

Единственный крупный недостаток, который не учел автор, — это слишком крутой наклон плоскости, по которой должен въезжать автомобиль. С грузом он такой подъем не осилит. Выход лишь один — увеличить длину разгрузчика. Тогда въезд будет производиться по более отлогой поверхности. Для большей маневренности есть смысл сделать разгрузчик не только передвижным, но и самоходным. Большая скорость для передвижения по разгрузочному участку ему не понадобится, значит, можно поставить небольшой

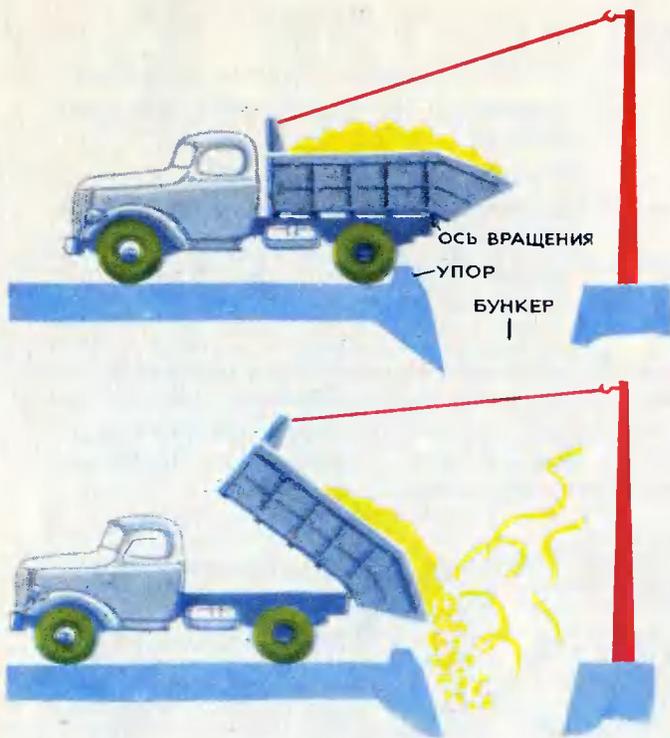
мотор и упрощенное управление.

Александр Кравцов совет решил выдать авторское свидетельство на «Самоходный гидравлический разгрузчик-опрокидыватель для автомашин». Саша Кравцов рассчитал свой механизм для автомобилей «ГАЗ-51». Очевидно, для автомашин других габаритов и грузоподъемности его придется соответственно изменять.

## УПРОЩЕННЫЙ САМОСВАЛ

Совсем иной, очень простой, быстрый и недорогой способ разгрузки автомашин предлагает тринадцатилетний Володя Воронов из города Таллина. Главная и чуть ли не единственная деталь его простейшего механизма — прочный столб с крюком на верхушке. А для автомашин Володя предлагает несложной конструкции кузов, который поворачивается на цапфах, закрепленных на задней оконечности шасси.

На переднем борту этого самосвального кузова есть стойка с крюком, на который накидывается петля второго конца троса, зацепленного за столб. Автомашина отъезжает от столба на первой скорости. Благодаря натяжению троса кузов поднимается так, что груз быстро сыпается в бункер, откуда его уносит транспортер в хранилище большой емкости.



Володе Воронову будет выдано авторское свидетельство на «Упрощенный самосвал с внешней тросовой тягой для опрокидывания кузова».

### ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ОПРОКИДЫВАТЕЛЬ

Ученик девятого класса из села Ковалевки Николаевской области Александр Суслов предлагает применять для разгрузки автомашин через задний борт гидравлический опрокидыватель без мотора, использующий смещение центра тяжести. Автомашина по наклонной плоскости въезжает с грузом на площадку опрокидывателя до упора на его край. У загруженной машины центр тяжести ближе к задним колесам. Поэтому большая нагрузка приходится на ту половину платформы, которая примыкает к бункеру. Под платформой

расположены два гидравлических цилиндра, соединенные между собой трубой с вентиляем. Как только механизатор или шофер открывает вентиль, платформа начнет плавно опускаться, перекачивая масло из одного цилиндра в другой. Остановит ее ограничительный столбик или стенка. В таком положении вентиль закрывают и открывают задний борт кузова. Груз высыпается в бункер.

Установка обещает быть более производительной и более дешевой, чем использование обычных самосвалов. Упрощается устройство кузова, становится ненужным гидравлический механизм подъема, который не только дорого стоит и требует ухода, но и довольно много весит, а при езде является мертвым грузом. Следовательно, та же автомашинка становится более грузоподъемной.

### ЕЩЕ АМЕРИКАНСКИЙ САМОЛЕТ ДЛЯ ВОЙНЫ ● ГОРЕК ХЛЕБ МОРСКОГО

Министерство обороны США объявило о том, что им заключены контракты с различными фирмами на постройку транспортного самолета-гиганта, который сможет поднять на борт 700 солдат и перевезти их на расстоянии 9000 км. Вес самолета будет 350 т и скорость 800 км/час.

76-летний моряк Сорен Поулсен решил воспроизвести картину мира на лужайке в Вейле, датской деревушке в Ютландии. С помощью естественных материалов (камня, земли) он создал географическую карту длиной в сотню метров, где представлены с большой точностью все моря и все европейские континенты. Старый моряк надеется, что его произведение привлечет туристов и обеспечит ему хоть небольшую ренту на склоне лет.

Андреа Аннато, маленький сицилиец, родители которого погались в Милан в поисках заработка, получил на Новый год желанную игрушку — электрический поезд от деда-мороза. Случилось это так: Андреа привязал к воздуш-



### СЕГОДНЯ

«Авторские свидетельства» получают:  
Александр КРАВЦОВ из Гомельской области,  
Владимир ВОРОНОВ из Таллина,  
Александр СУСЛОВ из села Ковалевка Николаевской области,  
Сергея СТЕЦЕНКО из села Акша Читинской области.

В центре внимания юных изобретателей по-прежнему остается один из важнейших вопросов — механизация трудоемких, физически тяжелых работ. Патентным бюро уже выдано несколько авторских свидетельств на механизмы и приспособления для разгрузки автомашин. Но появляются новые предложения, заслуживающие внимания.

### САМОХОДНЫЙ РАЗГРУЗЧИК-ОПРОКИДЫВАТЕЛЬ

Представляет интерес гидравлический разгрузчик-опрокидыватель для автомашин, предложенный учеником 11-го класса Александром Кравцовым из Добрушского района Гомельской области (см. 1-ю и 4-ю стр. обложки). Изобретатель дал интересный расчет своей конструкции. Его механизм задуман как передвижная машина, что очень важно при широком фронте разгрузки и отсутствии местной механизации. Разгрузчик с самодельным гидравлическим приводом смонтирован на автомобильном ходу, а сам привод работает по иному принципу. В нем масло перепускается в подпоршневое пространство и обратно.

Единственный крупный недостаток, который не учел автор, — это слишком крутой наклон плоскости, по которой должен въезжать автомобиль. С грузом он такой подъем не осилит. Выход лишь один — увеличить длину разгрузчика. Тогда въезд будет производиться по более отлогой поверхности. Для большей маневренности есть смысл сделать разгрузчик не только передвижным, но и самоходным. Большая скорость для передвижения по разгрузочному участку ему не понадобится, значит, можно поставить небольшой

мотор и упрощенное управление.

Александру Кравцову совет решил выдать авторское свидетельство на «Самоходный гидравлический разгрузчик-опрокидыватель для автомашин». Саша Кравцов рассчитал свой механизм для автомобилей «ГАЗ-51». Очевидно, для автомашин других габаритов и грузоподъемности его придется соответственно изменять.

### УПРОЩЕННЫЙ САМОСВАЛ

Совсем иной, очень простой, быстрый и недорогой способ разгрузки автомашин предлагает тринадцатилетний Володя Воронов из города Таллина. Главная и чуть ли не единственная деталь его простейшего механизма — прочный столб с крюком на верхушке. А для автомашин Володя предлагает несложной конструкции кузов, который поворачивается на цапфах, закрепленных на задней оконечности шасси.

На переднем борту этого самосвального кузова есть стойка с крюком, на который накидывается петля второго конца троса, зацепленного за столб. Автомашинка отъезжает от столба на первой скорости. Благодаря натяжению троса кузов поднимается так, что груз быстро ссыпается в бункер, откуда его уносит транспортер в хранилище большой емкости.

NIECH ŻYJE ZWIAZANIE SIĘ  
BRATERSKA PRZY JAZDZĄ NARODOWĄ  
POLSKI ZSRR

## ОНИ БУДУТ СТАЛЕВАРАМИ

Жители древней столицы Польши — города Кракова — еще помнят обширные подкраковские поля деревни с мрачным названием Могила. Но в 1949 году здесь появились первые строители. И сегодня на месте захудалой деревушки возникли огромный металлургический комбинат и современный столысячный город Новая Гута. Комбинат был построен с помощью Советского Союза и назван именем великого Ленина.

Каждое утро битком набитые трамваи подвозят к воротам металлургического гиганта 23 тысячи рабочих. Я тоже решил проехать из Кракова до Новой Гуты (это всего около 10 километров) на рабочем трамвайчике.

Я смотрел в окно и с трудом узнавал город, знакомый мне еще по первой поездке три года тому назад. Появились новые, полные солнца и зелени городские кварталы, чудесные школы, построенные на добровольные взносы трудящихся. Труженики страны решили подарить своим детям 1000 школ к тысячелетию Польши. (Это событие будет отмечаться в 1966—1968 годах.)

А сам комбинат? Он тоже неизмеримо вырос. Об этом мне с гордостью рассказывал первый секретарь комбинатского комитета Союза социалистической молодежи Адам Пэшко. Три года назад выплавлялось ежегодно чуть больше одного миллиона тонн стали, а сейчас почти два с половиной миллиона тонн. Расширилась и территория комбината.

Со всех концов Польши и из-за границы приезжают сюда гости. Одни хотят поближе познакомиться с Новой Гутой, благодаря которой Краков перестал быть «городом пенсионеров и музеев», как его называли раньше. Другие (чаще всего это туристы из капиталистических стран) пытаются разобраться в том, как Польша, очень сильно пострадавшая во время гитлеровской оккупации, сумела не только восстановить всю разрушенную войной экономику, но и перегнала в своем развитии целый ряд европейских государств.

Пока мы беседовали с Адамом Пэшко, у ворот комбината остановился автобус, из которого высыпали ребята лет по 12—14. Проследив за моим взглядом, Адам сказал:

— О, это наши будущие мастера. У нас около 900 хлопцев проходят специальную профессиональную подготовку.

Спустившись во двор со второго этажа административного здания, где находится комитет Союза социалистической молодежи, я присоединился к ребятам, которые уже слушали рассказ своего руководителя об истории комбината. Оказалось, что это были новички из местечка Вадовице.

Рядом со мной стоял белокурый паренек в теплой форменной тужурке. Его звали Войтеком. Он что-то тихо объяснял своему товарищу, который был года на три моложе его. Я прислушался.

— Ты знаешь, — шептал Войтек, косясь одним глазом на руководителя, — эту территорию за весь день не обойдешь. Тринадцать квадратных километров — во сколько!

Позднее, когда ребята снова сели в автобус и поехали по территории комбината, я разговорился с Войтеком.

Войтеку недавно исполнилось четырнадцать лет. Он второй год обучается на сталевара. Уже трижды бывал в Новой Гуте.

— Тебе нравится твоя будущая профессия? — спросил я.

— А как же! — удивился Войтек. — Я жду не дождусь, когда окончу училище и приду в мартеновский цех. У меня уже здесь много знакомых среди настоящих сталеваров. Ведь мы три дня в неделю учимся, а три дня проходим практику под руководством опытных рабочих. Правда, практику проходим у себя в Вадовицах, а сюда приезжаем только на экскурсию. Нам даже заработную плату начисляют. Вот, например, в прошлом месяце я получил 900 злотых...

Мы несколько часов ходили по многочисленным сооружениям комбината, и все это время Войтек с восхищением рассказывал мне о работе гигантских доменных печей, о прокатных станах. Он долго стоял в мартеновском цехе, любуясь точными, умелыми действиями сталеваров. И я невольно подумал: «Вот как надо любить свое дело!» Минет еще год, и десятки новых молодых специалистов вольются в дружную рабочую семью металлургического комбината Новой Гуты.

А. ФЕДТОВ

Новая Гута — Москва



# РАЗМОРОЖЕННАЯ СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ

**РТУТЬ В ВАННЕ ЖИДКОГО ГЕЛИЯ. АБСОЛЮТНОЕ ИСЧЕЗНОВЕНИЕ ЭЛЕКТРОСОПРОТИВЛЕНИЯ. ВЕЧНЫЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТ: СЕМЬ ЛЕТ У АБСОЛЮТНОГО НУЛЯ. САМОРАЗРУШЕНИЕ СВЕРХПРОВОДИМОСТИ. НА УРОВНЕ ГРЕМУЧЕЙ ЗМЕИ. МОЖНО ЛИ СДЕЛАТЬ СВЕРХПРОВОДНИК ПРИ НОРМАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ! МОЖНО! — ГОВОРЯТ АВТОРЫ НОВОГО ОТКРЫТИЯ.**

Если на термометре  $-269^{\circ}$  по Цельсию, то после такого холода даже стужа лунных кратеров покажется африканским зноем. Не удивительно, что именно здесь, вблизи абсолютного нуля, растеряв остатки внутреннего тепла, вещество перестало «сопротивляться»...

Когда физик Камерлинг-Оннес решил определить величину электросопротивления при сверхнизких температурах, его выбор пал на ртуть. В начале нашего века только этот металл можно было получить в очень чистом виде. И вот при температуре жидкого гелия ( $4,2^{\circ}$  К) стрелки омметров уперлись в нуль. Сопротивление исчезло! Открытое явление было названо сверхпроводимостью. А температуру перехода проводника в сверхпроводящее состояние стали называть критической.

Долго не удавалось удовлетворительно объяснить это явление. Согласно последним представлениям электроны сверхпроводника объединяются в пары (см. рис.). Это позволяет им «скользить» в кристаллической решетке металла, не задевая атомов. Так исчезает сопротивление электрическому току.

Пояснить это можно такой картиной: в большом танцевальном зале человек пробирается из одного угла в другой. Со всех сторон налетают танцующие пары, и он вынужден постоянно увертываться от них, не всегда успешно. Но стоит ему самому обзавестись партнершей, и пересечь зал в любом направлении станет гораздо легче.

Сверхпроводники уже выходят из лабораторий физиков. Давно работают точнейшие электроизмерительные приборы, использующие явление сверхпроводимости. Созданы опытные образцы электронных вычислительных машин на сверхпроводящих элементах — криотронах, с быстротой действия 20 млн. операций в секунду. Подсчитано, что строить сверхпроводящие линии электропередачи было бы очень выгодно: ведь по тонкому сверхпроводящему проводу можно без потерь пропускать огромные токи.



Обсуждаются проекты колоссальных сверхпроводящих магнитов для управления термоядерными реакциями. Сейчас крупные исследовательские магниты — это сложнейшие комплексы уникальных сооружений. Для их питания работают отдельные электростанции, целые потоки воды расходятся для охлаждения их обмоток. А сверхпроводники позволяют создать компактные сверхсильные магниты (см. рис.), почти или совсем не потребляющие энергии и не выделяющие тепла в обмотках. Для работы сверхпроводящего магнита необходим только дьюар — сосуд для хранения жидкого гелия, обычный автомобильный аккумулятор и прибор, регулирующий ток.

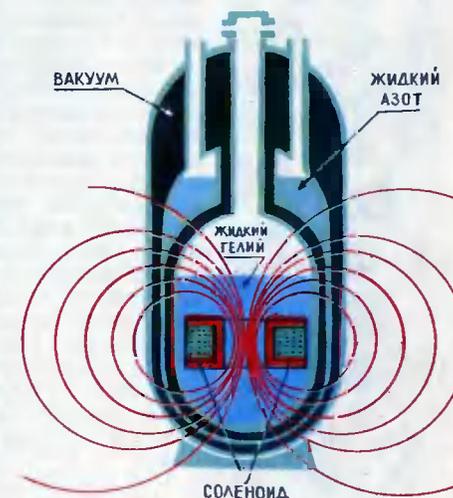
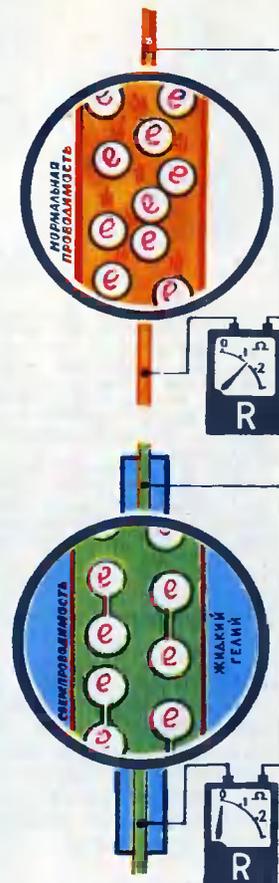
Сколько времени сможет работать такой магнит?

Выяснено, что внутри сверхпроводников магнитное поле равно нулю, так как внешнее магнитное поле наводит на поверхности сверхпроводника незагущающие токи, создающие поле обратного направления. Оба поля взаимно уничтожаются. Если же проводнику придать кольцевую форму, то при снятии внешнего поля в сверхпроводнике останется «замороженным» поле, созданное этими незагущающими токами. Получится вечный электромагнит. Вечный ли? Английские физики провели беспримерный по длительности эксперимент: семь лет они поддерживали кольцевой токопровод в сверхпроводящем состоянии. Но и после этого приборы не обнаружили падения напряжения.

Однако «вечный» магнит живет до тех пор, пока его сверхпроводящий «сердечник» не утратит своих редких качеств. Разрушить сверхпроводимость могут большие электрические токи и сильные магнитные поля (они называются критическими). Лишь в 50-х годах удалось получить соединение ниобия с цирконием, которое оставалось сверхпроводником даже в поле огромной напряженности. Казалось бы, путь для создания соленоидов невиданной силы стал свободен...

На рисунке видно: обмотки электромагнита помещены в жидкий гелий. Чтобы уничтожить сопротивление длинной электролинии, ее тоже нужно погрузить в гелий. Но это очень дорого и сложно. Сверхнизкие температуры, создавшие сверхпроводимость, стали препятствием на пути ее внедрения в технику.

Даже самое незначительное повышение температуры выше критической разрушает сверхпроводимость. Сейчас известно около 20 металлов и более 100 сплавов, способных перейти в сверхпроводящее состояние.





## ЖЕРТВЫ МИРАЖА

Чтобы колесо повернулось, достаточно сместить в нем центр тяжести. А если его смещать все время — значит, колесо будет вращаться непрерывно... Так думали авторы трех конструкций двигателей. Один из них предложил для смещения центра тяжести использовать воздух и воду, другой — магнитное поле, а третий — пружину. И все же построенные двигатели оказались неработоспособными. Они мрачно застыли за стенкой витрины. Эти модели несбыточных «вечных двигателей» попали на «выставку» из фондов Политехнического музея. А в музей их передали разочарованные авторы.

Любой двигатель, действующий без притока энергии извне, по истечении некоторого времени полностью израсходует имевшийся в нем запас энергии на преодоление сил сопротивления и остановится. Этого не знали авторы «вечных двигателей», мертвые модели которых служат предупреждением для тех, кто еще очарован древним миражем «перпетуум-мобиле».

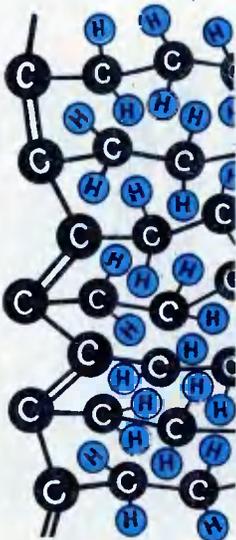
А. ПРЕСНЯКОВ

Возможно, что и другие металлы станут сверхпроводниками при очень низких температурах. Сейчас нижний предел исследований ограничен температурой порядка  $0,05^\circ \text{K}$ . Всего пять сотых градуса остается до абсолютного нуля! В природе разве только гремучая змея может заметить такое изменение температуры. А физики получают и измеряют эту температуру, проводят при ней эксперименты и ищут пути для дальнейшего ее понижения.

Верхний предел критических температур поднялся к настоящему времени до  $18^\circ \text{K}$ . Эту температуру можно получить, создавая вакуум над жидким водородом. Получать же жидкий водород гораздо проще, чем гелий. А нельзя ли вообще обойтись без искусственного охлаждения? Сейчас уже известны все условия, необходимые для того, чтобы вещество «работало» без сопротивления. И вот анализ этих условий показал: может существовать такое вещество, атомы и молекулы которого не мешают движению электронов даже при комнатных и более высоких температурах. Таким материалом должен стать органический полимер, образованный из длинных цепочек молекул с боковыми ответвлениями из атомов углерода и водорода (см. рис.). Это соединение удовлетворяет всем условиям, необходимым для сверхпроводимости. А его критическая температура, по расчетам американских ученых, выражается громадным числом: около  $10000^\circ \text{C}$ .

Это соединение еще не получено, но ясно, что работа по его созданию «разморозит» проблему сверхпроводимости, застывшую вблизи от абсолютного нуля, и позволит решить ее средствами большой химии.

Инженер К. ЧИРИКОВ



# ЯНТАРЬ — КАМЕНЬ ЖИЗНИ

А. ЕРОМИЦКИЙ, И. ПОДГОРНЫЙ

## «ОКНО» В ИЗОБИЛИЕ

Янтарь... Полупрозрачный желтый камень, светящийся изнутри теплым светом. Не за это ли прозвали его в народе «солнечным камнем»? И легенды о янтаре, дошедшие до нас из глубины веков, всегда светлые, радостные, воспевающие верность и дружбу. До сих пор в Литве в знак дружбы дарят янтарь.

Находят этот чудесный камень в песках Балтийского моря. Особенно часто встречается он возле Калининграда. Здесь в поселке Янтарное работает большой комбинат. Умелые руки художников окаменевшую смолу древних хвойных деревьев превращают в красивые изделия. Отходы этого «солнечного» производства — крошки, обрезки — уже на другом предприятии сплавляют, пресуют и подвергают сухой перегонке. Так получается янтарная кислота. Химики обозначили ее формулой  $(\text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH})$ .

Ученые уже разработали методы получения янтарной кислоты из бурого угля, из некоторых растений — крыжовника, винограда, мака. Но давний кислоте свое имя янтарь по-прежнему является основным поставщиком прозрачных, похожих то на иголки, то на столбики кристаллов янтарной кислоты. И поэтичная легенда о древнем янтаре обещает превратиться в недалеком будущем в прекрасную легенду о его дочери — янтарной кислоте.

Как-то мы оказались гостями заведующего кафедрой растениеводства Ленинградского сельскохозяйственного института профессора Николая Адриановича Дроздова. Он предложил:

— Угощайтесь!

И при этом широким жестом указал на блюдо, на котором лежали початки вареной кукурузы.

Члены ученого совета института единодушно признали вкусовые качества кукурузы высокими.

— А ведь она выросла... под Ленинградом, — торжествующе добавил профессор.

Николай Адрианович — создатель скороспелых сортов кукурузы. Он научился переделывать природу этого растения и заставил его расти и развиваться быстрее, чем кукуруза сама себе позволяла. Но... ученый ищет новый «кнут», которым можно «подстегнуть» растение, ускорить его развитие. Таким стимулятором должна стать янтарная кислота.

Побывала однажды в Ленинграде Герой Социалистического Труда Надежда Григорьевна Заглада. Долго беседовала она с профессором Дроздовым о земле родной, богатой. И увезла с собой на Житомирщину баночку кислоты. Орошенные лен и кукуруза не подвели, превзошли самих себя.

— Весной 1961 года обратился ко мне директор Ленинградской птицефабрики, — вспоминает Дроздов, — заложили по его просьбе опыт. Обработка семян моркови янтарной кислотой не только увеличила урожайность на четверть. Возросло содержание каротина в моркови. А каротин ведь спасает от болезней молодяток птицы.

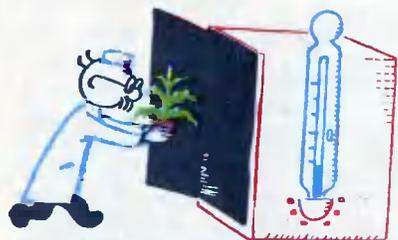
Кукуруза, пшеница, лен, морковь... Кислота приходила на помощь в самых невероятных условиях. Стимуляторы, в том числе и янтарная кислота, дали земледельцам теперь могучее средство управления жизнью растений. На каком-то этапе количественные изменения перейдут в качественные, и перестройка тканей растения окажется настолько глубокой, что появятся фактически новые растения, с новыми признаками и с новыми свойствами.



Рис. В. КАЩЕНКО

## НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ

Нефть беспощадно губит растения. Нужно ряд лет выжидать, прежде чем на земле, пропитавшейся нефтью, вырастет хотя бы былинка. Сегодня химики даже



нефть сумели сделать живительной для растений...

Есть в Ленинграде институт нефтехимических процессов. В одной из его лабораторий нам показали небольшую установку. Кирпичная стена отделяет ее от остальной комнаты. Происходящие в реакторе установки процессы требуют высоких температур и высоких давлений.

Во все стороны от реактора разбегаются трубы и трубочки, идут разноцветные провода. Управляющие установкой и следящие за реакциями приборы вынесены в безопасное место, по другую сторону стены.

Из емкостей в реакторе поступает точно отмеренное количество сырья — жидкости, которая оставляет на стенках сосудов долго не опадающие пузырьки. Это жидкие парафины — отходы нефтеперерабатывающих заводов. Застывая даже при небольшом понижении температуры, жидкие парафины ухудшают качество горючего. Поэтому их удаляют — просто сливают в отходы. Жалко, столько добра пропадает! Вот почему много лет сотрудники лаборатории искали способ заставить парафины окисляться, вступать в соединения с другими химическими веществами.

Однажды в продуктах окисления Мария Ивановна Левина обнаружила присутствие органических кислот. Дальнейшие опыты показали, что среди них находится и янтарная кислота. Что же дальше? А дальше химики подсчитали, что стоимость кислоты из нефти в несколько раз ниже получаемой путем перегонки янтаря. Только как разделять раствор органических кислот, получающихся при окислении жидких парафинов?

Возле пульта управления установки мы увидели громадные бутылки. Их заполняла темная, коричневатая жидкость. Таким бывает хорошо заваренный чай.

— Это, — сказали нам химики, — конечный продукт окисления жидких парафинов, концентрированный раствор бикарбонатных кислот.

В стимуляторы, кроме янтар-

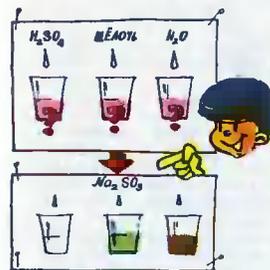


ной кислоты, входят и другие органические кислоты. Вот почему сложная смесь их с успехом может быть применена для стимуля-

ции роста растений. Дешевый, получаемый из отходов продукт открывает перед исследователями новые горизонты.

## ЧУДЕСА

### МИШИ ХИМИЧКИНА



После уроков, как обычно, в кабинете собрались члены кружка «Юный химик». Ожидали в гости Мишу Химичкина: он обещал показать нашим ребятам интересные опыты. А Татьяна Сергеевна, учительница химии, сказала, что сегодня вместе с нами будет решать загадки Химичкина.

Наконец пришел Миша, быстро выложил на стол содержимое своего знаменитого чемодана и весело спросил:

— Кто желает быть ассистентом, прошу к столу. Мы с приятелем мигом оказались рядом с Химичкиным. И началось...

— Загадка первая! — торжественно объявил Миша. — На уроке биологии вам ведь рассказывали о ящерицах-хамелеонах? Ну, а кто знает, какое отношение слово «хамелеон» имеет к химии?

— Так называют соединение, относящееся к классу солей, — в один голос проговорили мы с приятелем.

— Так-то так, — хитро улыбнулся Химичкин. — Может быть, и на опыте покажете всем ребятам? Увы, мы не знали такого опыта.

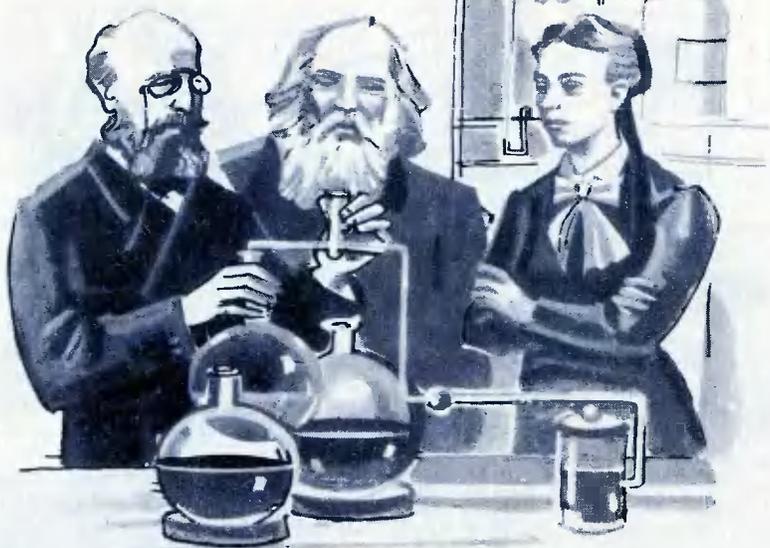
— Тогда помогите мне, — скомандовал Химичкин. — Вот вам три станана, налейте в каждый раствор марганцовокислого калия. В первый прибавьте немного вот этой бесцветной жидкости. Во второй добавьте раствор щелочи. Теперь во все три станана прилейте раствор сернистокислого натрия. Смотрите, ребята, что получится. Раствор в первом станане обесцветился, во втором — позеленел, в третьем — побурел... Кто знает, какие химические вещества участвовали в этих реакциях? Внимание, внимание, показываю второй опыт-загадку! — громко предложил Химичкин.

Он насыпал в маленький тигель половину ложки порошка фиолетового цвета и слегка смочил его какой-то жидкостью. Обманув стеклянную палочку в полученный состав, осторожно прикоснулся ею к фитилю спиртовки. Случилось чудо — фитиль вспыхнул!

— Кто знает, что за порошок был в тигле и какую жидкость я прилил туда?



(Продолжение см. на стр. 24)



## О ЧЕМ РАССКАЗАЛ КУСОЧЕК ГРАНЕНОГО ТИТАНИТА

Никто в мире не сомневается теперь в том, что женщины, как и мужчины, могут строить мосты, лечить людей, водить поезда и даже управлять космическими кораблями. Но сто лет назад считалось, что женщины способны только растить детей и стряпать обед, для чего достаточно простой грамотности. Доступ в высшие учебные заведения для них был наглухо и повсюду закрыт.

Не все мирилось с таким положением. Первая в России женщина-юрист, доктор права А. М. Евренкова, бежала из дому от деспотизма родителей и, рискуя жизнью, под пулями пограничной стражи перешла нелегально границу. Знаменитый математик С. В. Ковалевская вышла замуж, чтобы получить отдельный паспорт и быть свободной. Уезжая за границу, она увлекла за собой свою подругу Юлию Всеволодовну Лермонтову, дальнюю родственницу великого поэта. Впоследствии она стала передовой в России женщиной-технологом и нефтехимиком.

Все трое поселились в Гейдельберге. В те времена этот город считался учебным и научным центром Германии. Слушать лекции в университете молодых женщин не допустили. Подругам пришлось за особую плату частным образом слушать лекции профессоров. Жили очень скромно, и все-таки «совместная наша жизнь», — пишет Лермонтова, — была настоящим наслаждением: днем — слушание лекций и занятия в лаборатории, вечером и в праздники длинные прогулки по чудным окрестностям Гейдельберга.

Не удалась подругам и попытка устроиться в университет в Берлине, несмотря на горячие рекомендации гейдельбергских профессоров. Даже частные лекции здесь профессуре не разрешались. Пришлось полагаться на свои силы.

«Жизнь наша с Софьей Васильевной в Берлине, — вспоминает Лермонтова, — была очень уединенной и однообразной. Софья Васильевна весь день сидела за письменным столом за математическими выкладками, а я же с утра до ночи работала в лаборатории».

В лаборатории крупнейшего немецкого химика Августа Гофмана русская ученица выполнила одну из лучших своих работ «О составе дифенина», в которой исправила ошибочные данные об этом веществе Лорана и Жерара, известных французских химиков.

В 1874 году Лермонтова закончила свою докторскую диссертацию и за получением ученой степени отправилась в Геттинген. Вот как она описывала это важнейшее событие своей жизни:

«Поездка эта была очень тяжелая: ехать одной в чужой город, и совершенно неизвестным профессорам, первый раз в жизни держать экзамен было очень страшно. До экзамена я провела в Геттингене три ужасные недели: происходили приготовления к экзамену, как у меня, так и у профессоров. Наконец настал страшный день: экзаменовали меня все неизвестные профессора. Меня очень поразила обстановка экзамена: он происходил вечером; накрытый чайный стол, пирожные, вино. Экзаменовалась я одна; экзамен продолжался два часа. По главному предмету — химии — экзаменовали очень продолжительно и строго, экзамен носил характер беседы. Особенно строго экзаменовал профессор Гюбнер: его вопросы касались все без исключения самых сложных частей органической химии, причем такого рода экзамен должен был быть нелегким и ему самому. Велер, как старик, экзаменовал легче. А по второстепенным предметам экзамен был коротким и легким. По окончании экзамена... объявили мне, что я удостоена звания доктора химии первой степени, как обозначается у них, «с великою похвалой».

Несомненно, что русская докторантка преодолела предубеждение мужчин в неспособности женщин состязаться с ними в науке. Профессор Велер на память об этом экзамене учтиво подарил Лермонтовой маленький кусочек граненого титанита, в котором он первый открыл элемент титан.

Русские химики приняли нового доктора с особенным радушием. Ведь все они ратовали за женское образование в Петербурге. Д. И. Менделеев познакомил Лермонтову с А. М. Бутлеровым, который тут же предложил ей работать в его лаборатории. В Москве, на своей родине, Лермонтова под руководством ученика Бутлерова В. В. Марковникова разработала способ увеличения выхода антрацена из нефтяного дегтя. А затем занялась вопросом непрерывной перегонки нефти.

Вопрос этот занимал многие умы в связи с быстро растущим спросом на керосин, бензин и смазочные масла, получаемые из нефти. Первой женщине-нефтехимику пришлось соревноваться с известными инженерами-заводчиками В. И. Рагозиным и А. А. Летним, занимавшимися технологией нефти. Рагозин выпускал на рынок смазочное масло из нефтяных остатков, но непрерывной перегонки нефти не добился. Летний открыл, что, пропуская навозную нефть и нефтяные остатки через раскаленные железные трубы, можно получить целый ряд нефтяных продуктов, в том числе и бензин. Открытый Летним способ перегонки нефти впоследствии нашел широкое применение, но сам он воспользоваться им не смог.

Юлия Всеволодовна, наоборот, исследовав природу нефти, разработала конструкцию непрерывно действующего перегонного куба.

Первой женщине-технологу удалось на свои средства построить действующую модель этого аппарата. Модель работала превосходно, указывая верный путь к современному «крекинг-процессу». Однако упорное неверие в творческий ум и в инженерно-технические способности женщины загородило перегонному аппарату Лермонтовой дорогу на промышленные предприятия.

Характерно, что Лермонтова не получила даже патента на свое замечательное изобретение.

Патент этот получил на свое имя инженер Г. В. Алксеев, при содействии которого на одном из московских заводов по заказу Лермонтовой изготовилась модель ее аппарата.

Вся блестящая плеяда русских химиков того времени принимала меры к тому, чтобы «сохранить для химии» Юлию Всеволодовну. И все же деятельность «блестящего химика», как отзывался о Лермонтовой А. М. Бутлеров, продолжалась недолго. Не выдержав бесплодной борьбы с тупым консерватизмом ученой среды, уехала за границу Ковалевская. Трудные семейные обстоятельства отвлекли Юлию Всеволодовну от научной работы, с таким блеском начатой.

Но в истории русской химической науки и практической нефтехимии, так же как и в истории женского движения, имя Юлии Всеволодовны Лермонтовой не забыто.

В. ВАСИЛЬЕВА

### ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО

...в мире существуют такие сильные красители, что они видны в концентрациях, равных одной стомиллиардной?

...купаешь в Красном море, часто рискуешь угодить на обед прожорливой акуле? Недалеко от пляжа Эйлат в море на глубине девяти метров помещена решетка с подведенным к ней током довольно высокого напряжения. Это надежная защита!

...последние открытия в области психологии делают возможным телевидение, которое будет посылать электронные импульсы прямо в мозг, минуя глаза? Это позволит даже слепым «видеть» телепередачи.

# ЧУДЕСА

## МИШИ ХИМИЧКИНА

(Продолжение. Начало см. на стр. 21)



И, не давая опомниться, Химичкин начал колдовать уже возле банки с темно-фиолетовым порошком. Он положил на асбестовую сетку немного порошка, осторожно набрал в пипетку вязкую жидкость из бутылки и напнул в самый центр кучки. Смесь зашипела и вспыхнула.

— Вот вам третья загадка: как мне удалось без огня зажечь порошок?

Ребята были удивлены. Наперебой давали ответы, и надо сказать, большинство ответов были верные. Химичкин обрадовался, что имеет дело со знающим народом, и предложил еще несколько опытов.

— Когда-то алхимики тратили годы на превращение

металлов в золото. Я предлагаю вам превратить вот эту проволочку в...

Химичкину не дали договорить.

— Знаем, знаем! — закричал Петя Коршунов. — Сейчас ты прильешь к раствору йодистого калия раствор азотнокислого свинца и будешь уверять нас, что выпавший осадок есть не что иное, как чистое золото.

— Все нет. Мои металлы будут превращаться в серебро, а не в золото. Ассистенты, — весело проговорил Миша, — по местам! Вот вам банка с мелкими белыми кристаллами. Понажите ее ребятам, — попросил Химичкин. — Растворите теперь несколько кристаллов в воде. Готово! Теперь опустите вот эту медную проволочку... тише, сначала протрите ее спиртом, чтобы она была чистой. Хорошо, теперь опустите ее в раствор. Подождем немного. Вот так. Ну, кто хочет получить серебряную проволоку вместо медной, подходите.

Когда все успокоилось, Химичкин предложил еще один фокус.

— Беру чистый лист бумаги. Вот здесь, в банке, у меня порошок, растворяю щепотку его в стакане с водой. В другом стакане растворяю несколько бесцветных кристаллов. Следите, следите за мной.

Стеклянную палочку Химичкин осторожно, очень осторожно обманул в первый стакан и что-то нарисовал ею на листке.

— Теперь кто-либо из вас пусть смочит кусок ваты в другом стакане и протрет мой лист. Вот и все.

Химичкин высоко поднял чистый лист, но теперь на этом листе мы увидели красные буквы, из которых получилась фраза: «Знание — сила».

Ребята уже не могли сидеть за столами, они окружили Химичкина и забросали его вопросами. Татьяна Сергеевна, улыбаясь, пожимала Мише руку и пригла-

шала к нам на химический вечер, который мы решили провести под девизом «Чудеса химии». Ну, а мы решили написать письмо в редакцию, поблагодарить Мишу Химичкина и пожелать, чтобы в каждой школе было побольше своих Химичкиных.

Николай АЗАРОВ

2. Рязань



## Хозяйка подводных кладовых

М. ЕЗЕРНИЦАЯ

В годы войны она спасла от смерти 80 тысяч человек. Одна, в холодной и пустой лаборатории, за месяца сверхчеловеческого напряжения сил создала такое, на что в обычных условиях ушли бы годы. Она нашла оригинальный способ получения пенициллина. Нашла средство для ранней диагностики рака и других злокачественных опухолей. Сейчас нет такой отрасли промышленности и науки, где прямо или косвенно не использовали бы ее открытий.

Герой? Ученый? Видный общественный деятель?

Просто женщина, посвятившая свою жизнь одной-единственной цели.

...В 1943 году заведующую водорослевой лабораторией Полярного научно-исследовательского института океанографии Ксению Петровну Гемп срочно вызвал из Архангельска в Ленинград один из членов правительства.

Кольцу блокады не давал сомкнуться лишь лед Ладоги. По нему шли в город машины со снарядами, а в обратном направлении двигались крытые грузовики с обессиленными от голода людьми. Встречные шоферы с интересом разглядывали в кабине знакомого водителя необычного спутника — седую женщину средних лет. Под обстрелом не до шуток! Они строго спрашивали солдата:

— Куда везешь? Кого? Зачем?!

И солдат за баранкой так же сурово и устало отвечал им:

— В Ленинград. Везу генерала. По специальному правительственному заданию.

Бойцы не отдавали ей чести, они снимали шапки...

Член правительства встретил Ксению Петровку в приемной и проводил в свой кабинет.

— Продуктов для населения больше нет. В городе осталось триста тонн водорослей, их завезли еще до войны. Нельзя ли их использовать в пищу?



Вот что знали в России о металлах в середине XVIII века: «Металлом называется светлое тело, которое ковать можно. Таких тел находим только шесть: золото, серебро, медь, олово, железо и свинец. Разделяются на высокие и простые металлы...» (М. В. Ломоносов, Первые основания металлургии или рудных дел. С.-Петербург, 1763 г.)

— Можно, — был ответ.  
— Сколько времени нужно, чтобы изготовить из них продукты?  
— Два месяца.  
— За два месяца умрет от истощения восемьдесят тысяч человек... — Член правительства поднялся из кресла, подошел к окну.

Тогда женщина сказала:

— Неделю...

Она сдержала слово. Через семь дней ленинградцы стали получать супы, кисели, салаты, студень... из водорослей.

Правительство наградило Ксению Петровну Гемп, коренную жительницу Архангельска, медалью «За оборону Ленинграда».

...Один за другим оставляли лабораторию сотрудники: кто уходил на фронт, кто переводился в другое учреждение. Одну за другой комнаты захватывал холод. Скоро топить стало нечем. Женщина могла поддерживать тепло только у себя в кабинете.

Как-то раз в то время, когда всякая связь с институтом потерялась — ни вестей, ни ассигнований, ни зарплат, — она обнаружила белый налет на коричневых водорослях ламинарий. Плесень? Провела исследования. Оказалось, что ламинария — настоящая фабрика пенициллина.

Такое открытие и... одна! С глазу на глаз со своей совестью. За окном — белое безмолвие. Эхом далеких взрывов хлопает кусок жести по крыше — тревожно и глухо. Где-то там, в бескрайних степях у Волги, люди стоят насмерть. Кажется, совсем рядом цепенеет в тисках блокады Ленинград. Имеет ли она право одна продолжать работу? Где гарантия, что сможет, не допустив ошибки, наладить производство? Хватит ли сил? Ответ, совесть! Ответьте, солдаты!

А лист бьет по крыше гулко и часто: «Надо! Надо! Надо!»

Через год Ксения Петровна превратила свой кабинет, единственное отапливаемое помещение, в лабораторию, в цех по производству первого отечественного пенициллина. Профессора А. Д. Татаров и Б. К. Герман, испытав его свойства, дали заключение о возможности использования в качестве лекарства.

Первый отечественный пенициллин! Примитивный, годный лишь для наружного употребления, но такой нужный. О женщине, давшей им в руки эликсир жизни, до сих пор с любовью и нежностью вспоминают врачи. Лекарство использовали до тех пор, пока в стране не наладили производство чистого пенициллина.

Прав был шофер, везший Ксению Петровну по льду Ладоги. Не обманывал солдат: женщина, которая своими трудами помогла ленинградцам, была достойна звания генерала.

Но генерал — это звучит по-военному строго. Жители Архангельска зовут свою землячку именем поэтичным и добрым, которое ближе по роду специалисту-альгологу, — «Королева водорослей».

Спроси того же шофера тогда, что такое водоросли. Ответил бы, презрительно пошевелив усами: «Морская трава!» А для женщины, всю свою жизнь посвятившей им, они интересный, богатый, разнообразный мир, из которого можно черпать и щедрой рукой дарить людям чудодейственные сокровища моря.

Каждое лето Ксения Петровна отправляется в экспедицию по северным морям. Ее сопровождают аквалангисты московского спорт-клуба АН СССР «Дельфин». Они помогают хозяйке подводных кладовых уточнить размеры запасов в ее «складах», докладывают об их сохранности, составляют опись, ведут учет по карте.

По богатству и разнообразию подводной растительности самое лучшее место в Белом море — Соловецкие острова. Аквалангисту Вадиму Крашевскому здесь приходилось погружаться не раз.

Сквозь зеленый сумрак можно увидеть змеевидные побеги ламинарий, различить тонкий китайский рисунок анфельций, полюбоваться «пальмовыми» лесами фуцелярий. Но Ксения Петровна послала Вадима Крашевского под воду не любоваться экзотикой растительного мира, а работать — собирать образцы тех даров, которые приготовило людям в этом районе



Увлеченные... Иначе нельзя работать у Ксении Петровны.

море. И когда Вадим приносит ей водоросли, женщина бережно раскладывает их на листах бумаги.

Вот агар-агар. Им богаты красные водоросли анфельций пликата. Само слово переливается драгоценным камнем в разговорах инженеров или ученых. Еще бы! В нем испытывают потребность самые различные отрасли науки и промышленности: в текстильной промышленности один килограмм порошка заменяет два килограмма крахмала, экономя в год до шести тысяч тонн пищевого продукта. Одного килограмма агара достаточно, чтобы провести 2,5 тыс. опытов по изучению бактерий. Широко используется агар также в кондитерском производстве при изготовлении всевозможных джемов, мармелада, пастилы, зефира. Он делает массу этих продуктов густой, однородной, приятной на вкус. С помощью всего одной тонны агара можно приготовить двадцать вагонов мармелада.

Альгинат. Слово, которое по звучанию напоминает голубое сияние сапфира. По своей значимости он ложится рядом с агаром. Им загущают красители текстильщики, он осветляет вина, придает вкус кондитерским изделиям и улучшает их качество; химики используют его при изготовлении пластмасс и искусственного каучука. Альгинат! Это вещество таят в себе бурные водоросли ламинарии. Они же дают и третий продукт — манит. Белый кристаллический порошок используют главным образом микробиологи для изучения бактерий...

С осторожностью ювелира работает Ксения Петровна над драгоценным набором. Ее тонкие, чуткие пальцы никогда не ошибаются — кажется, водоросли сами расправляются на страницах гербария.

Коротко остриженные седые волосы падают на стекла очков, мешают работать. Ксения Петровна отбрасывает их энергичным движением назад, и в это мгновение можно поймать добрый взгляд серых глаз, которым чужда усталость.

К Ксении Петровне тянутся люди ищущие и увлеченные.

В чем секрет ее обаяния? Дело ведь не только в энциклопедичности ее знаний и щедрой готовности поделиться ими с другими. Увлеченность — вот что привлекает к Ксении Петровне сердца молодежи. Огонек, что всю жизнь горит в ее душе, светит для ее друзей и зажигает их той же горячей любовью к делу.



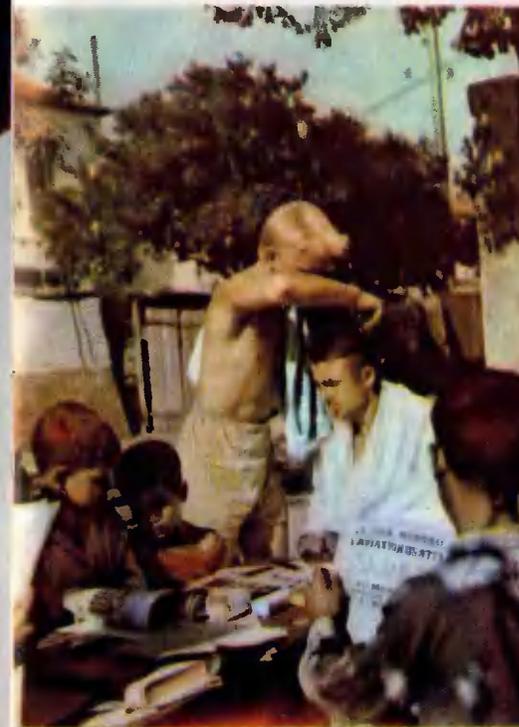
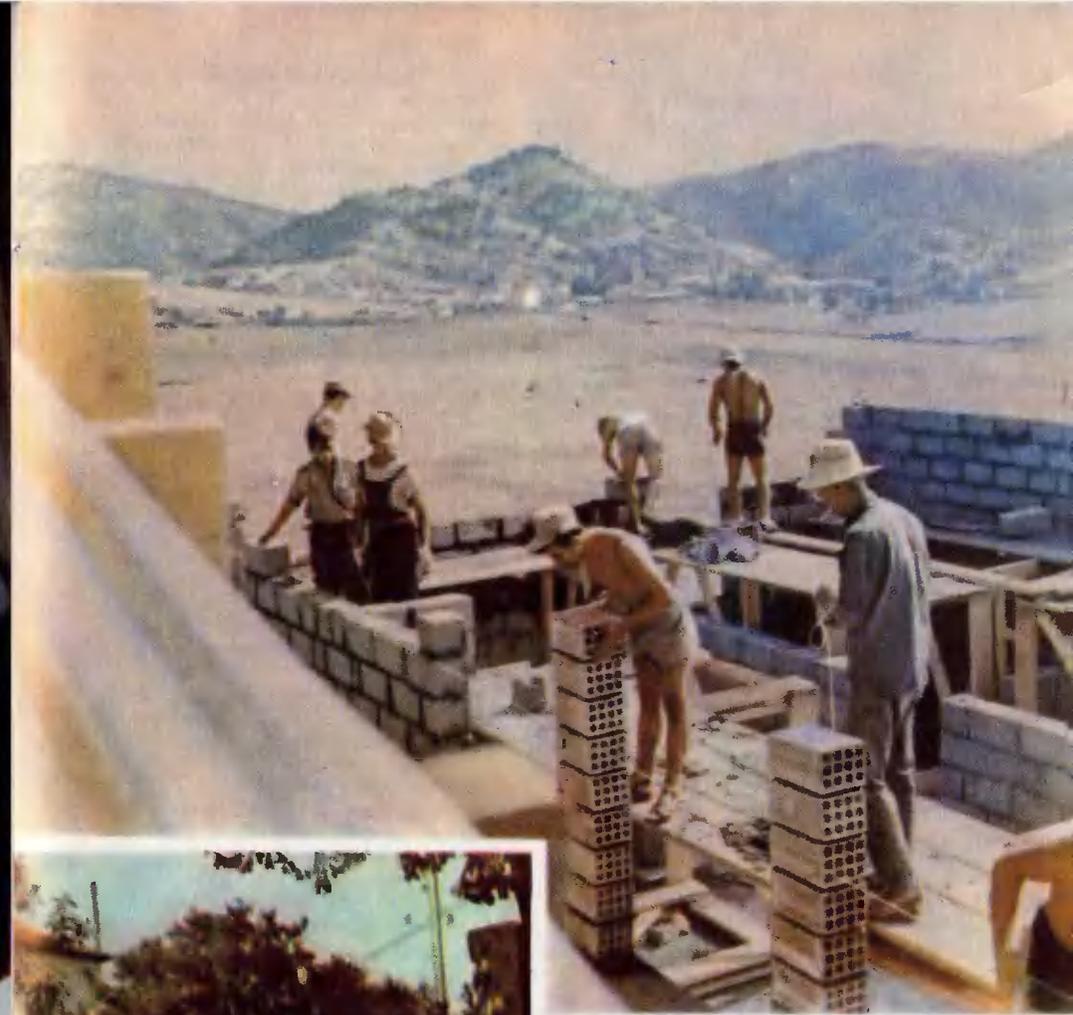
## КОГДА ДУЛ СИРОККО

В этот отряд людей отбирали по особым принципам: только лучших из тех, кто имел опыт работы на целине и впадел рабочими профессиями. И задание отряд получил необычное. Сто двенадцать студентов технических вузов и молодых специалистов отправлялись в Алжир в район Кабилии, чтобы помочь алжирской молодежи построить на месте разрушенного французскими колонизаторами поселка новую деревню. Новую в полном смысле слова. Такую, какие строят наши студенты на целине. Новую и по содержанию: здесь планировалось организовать один из первых в стране кооперативов.

И вот — Алжир, лето 1964 года...

С Шарифом они познакомились еще в Алжирском порту на разгрузке теплохода. Смуглый, по-юношески худощавый, он минуты не си-

дел на месте. Даже в вынужденные минуты отдыха, когда наши студенты ожидали машину, Шариф бегал вокруг штабелей леса, подтаскивал



ячки к месту погрузки. Казалось, он вовсе не замечал изнуряющего сорокаградусного зноя.

— Посиди, Шариф, отдохни, — говорили ему ребята, выкладывая общий запас французских слов. — Жарко ведь...

— Это не жарко, — уверял Шариф. — Это хорошо. Вот когда подует сирокко... Ветер из Сахары — плохой друг...

А потом весь отряд перебрался в долину Уадиас, где решено было строить новую деревню, и ребята уже начали забывать недоброе предсказание Шарифа. Не до сирокко было! Устанавливали бетономешалки, возили бутовый камень, песок, рыли котлованы под фундаменты домов.

Те, кто имел профессию тракториста, поднимали спешившие под солнцем целинные земли Кабилии.

И тракторы, и автомашины, и бетономешалки привезли с собой. Но котлованы приходилось рыть вручную. Лопатой алжирскую землю не возьмешь — только киркой. Один наломает, налузит этой твердой, как камень, глины киркой; другой лопатой выбрасывает ее из трашеи. Воды на строительной площадке — в обрез. Жара. И ни ветерка.

— Хотя бы твой сирокко, что ли, подул, — пошутили как-то ребята. Шариф неодобрительно покачал головой.

И вот когда вчерашние землекопы стали каменщиками и уже начали подниматься первые этажи будущих зданий, подул ветер. Ребята и без объяснений Шарифа поняли: это он!

Ровный, густой, без единой капли влаги, дул он с юга, неся с собой душный зной Сахары. Он словно выжимал из человека всю влагу, не давал дышать. А на шкале термометра +55°.

Нет, ни солнечных ударов, ни обмороков у ребят не было. Иногда кто-нибудь из каменщиков застывал на секунду над кладкой, медленно спускался на землю и шел к ведру с водой. Жадно пил, плескал в лицо, на голову, а возвращаясь, говорил:

— Понимаешь, в глазах почему-то потемнело.

...Подводя итоги рабочего дня, бригады отмечали: сегодня выполнено две нормы...

Особенно трудно было ночью. Раскалившееся за день здание школы, где тогда жили студенты, не спасало от знойного ветра. Да и за ее стенами температура была гра-

дусов 30—40. Тоже прохлады мало. Смачивали простыни водой — через полчаса они снова становились сухими и горячими. Назначили дежурного. Запасись водой, он каждые полчаса-час обливал водой спящих студентов, а те блаженно улыбались и шептали в полусне:

— Хорош дождикеч...

В конце октября пошли дожди. И трудно было ответить на вопрос, что больше нравится: сирокко или алжирский дождь. С такими дождями — ливневыми, долгими — русские сталкивались впервые. Земля, еще несколько дней назад трескавшаяся от зноя, превратилась в сплошную грязь, густую, вязкую. Сапоги при ходьбе надо было подерживать руками — того и гляди останутся в липкой глине. Земля, которую еще несколько дней назад нужно было долбить киркой, сама лезла на лопату. Но чтобы сбросить эту землю на бруствер траншеи, приходилось соскабливать ее щетками, руками.

Но каждый день, подводя итоги рабочего дня, бригады отмечали: сегодня выполнено две нормы...

\* \* \*

Через полгода провозжать советских студентов собрались все друзья. Еле сдерживал слезы четырнадцатилетний строитель Ахмед. Волновался, подыскивал самые теплые слова комендант молодежного лагеря Орат, непривычно тих и задумчив был юный бригадир отряда алжирцев Шариф. Он старательно подбирал русские слова:

— Вы не испугались сирокко, победили дождь. Вы научили нас работать по-русски. Теперь мы друзья на всю жизнь.

...Прощальную песню наши студенты пели на арабском языке...

дистиллированной водой. (Воду нужно менять три-пять раз, то есть детали промываются каждый раз в новой порции воды.)

После промывки деталь погрузите в 15-процентный раствор сернистой кислоты. К этому раствору немедленно добавьте равное количество 10-процентного раствора соляной кислоты. Никелирование лучше вести в стеклянной посуде при температуре 60—65°. Через 30—40 мин. на железные детали оседает плотный блестящий слой никеля.



## ДЕРЕВО

### В РУКАХ ХУДОЖНИКОВ

С глубокой древности дерево было основным материалом строителей и художников. Резьба по дереву существует многие тысячелетия.

В России самые ранние из дошедших до нас деревянных изделий, украшенных резьбой, относятся к IX веку. Это остатки жилищ, домашняя утварь, посуда, пряничные доски.

Из дерева строились на Руси избы и церкви, резались иконостасы, скульптурные изображения святых, украшения изб, кораблей, саней, телег, делались мебель, орудия труда, инструменты. Создавая любую вещь, мастер стремился делать ее не только удобной для пользования, но и красивой. В соответствии с назначением и формой каждой вещи разрабатывались характер украшения и приемы резьбы.

Неисчерпаемым источником образов для резчика была природа. Звери, птицы, растения сплетались под резцом в фантастические узоры и орнаменты. Эти узоры переходили от мастера к мастеру, от семьи к семье, из поколения в поколение. Постоянно обогащаясь новой фантазией, они достигали необыкновенной красоты.

Но поскольку эти предметы были в постоянном употреблении, их мало сохранилось до нашего времени. Поэтому они являются большой редкостью, их надо беречь.

У себя в школе вы, ребята, тоже можете составить коллекцию старинных предметов, сделанных искусными руками умельцев. Мы уверены, что почти в каждом городе, поселке, деревне найдутся такие вещи.

На этих страницах мы показываем вам некоторые предметы из дерева, украшенные резьбой. Их наш корреспондент сфотографировал на выставке русского народного декоративно-прикладного искусства в Москве,



НАЛИЧНИКИ.  
Верхнее Поволжье. 70-е годы XIX века.

СКВОРЕЧНИК.  
1-я половина XIX века.



## СОВЕТЫ на всякий случай

### НИКЕЛИРОВАНИЕ БЕЗ... ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

Эту операцию можно проделать даже в домашних условиях. Способ предложен профессором Н. А. Изгарышевым. Делается это так.

Железную деталь или предмет тщательно очистите от ржавчины и протравите концентрированной азотной кислотой в течение 15—20 сек. Деталь при этом покрывается оксидной пленкой. Потом деталь промойте



**ВСАДНИК.**  
Церковная скульптура.  
Вологодская губ. XVI век.



**ВАЛЬКИ** для выколачивания холстов и белья при стирке на реке. Верхнее Поволжье. Середина XIX века.



**ДОНЦЕ С ГРЕБНЕМ.**  
Горьковская обл., Городецкий район. Начало XIX века.

**СКВОРЕЧНИКИ.**  
2-я половина XIX века.



## ЧТОБЫ ДВЕРЬ ПЛОТНО ЗАКРЫВАЛАСЬ...

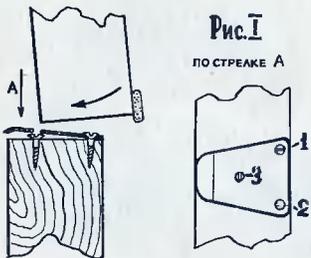
Мне часто приходится бывать в школе и наблюдать примерно такую картину.

Идет урок. Вдруг дверь со скрипом открывается, тряпка, держащая ее, падает. Ученик, сидящий возле двери, быстро вскакивает с парты, поднимает тряпку и снова зажимает ее дверью.

А если учесть, что в школе около 50 дверей и подчас половина из них держится на тряпках, то посудите, как неприятно выглядит такая школа! И не только школа, а и учащиеся,



у которых умелые руки и хорошо оборудованная мастерская. А выход может быть совсем простой.



На рисунке 1 показан один из вариантов крепления листовой пружины на неподвижной части двери двумя шурупами (1 и 2). Третий шуруп — регулировочный. Его положение находится отвертной через отверстие (3).

Пружину лучше всего изготовить из листовой термически обработанной стали либо из фосфористой бронзы толщиной от 0,5 до 1 мм, можно и из твердого дюралюминия. Подойдет и пружина из подделочной

стали (ст. 3, ст. 10) с соответствующей обработкой. Для этого ее надо нагреть до красного цвета (700—800° С) и посыпать красной кровяной солью, которая применяется в фотоделе. Затем еще раз нагреть до той же температуры и охладить в воде.

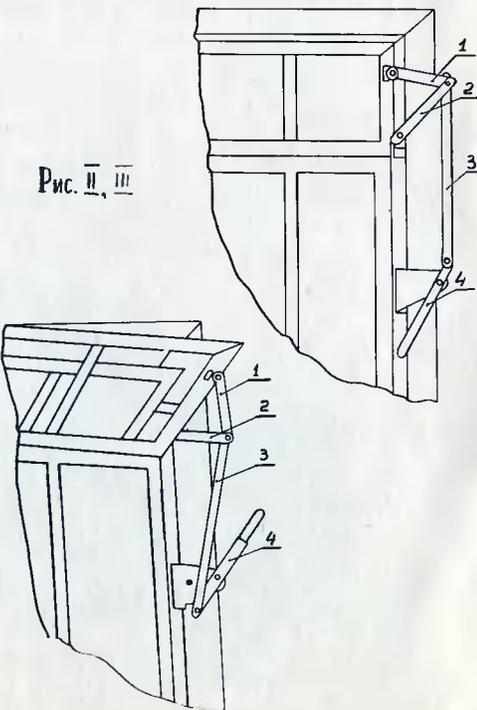
Отверстие пробивается керном по профилю шляпки шурупа (ст. 4), заусенцы с обратной стороны пружины снимаются на наждачном камне.

## ОТКРОЙТЕ ФОРТОЧКИ!

Фрамуга — это большая форточка с системой рычагов и кронштейнов (рис. 2 и 3). Чтобы воздух в каждом классе был всегда свежим, необходимо сделать хотя бы одну фрамугу.

Положение системы рычагов при открытой форточке показано на рисунке 2, при закрытой — на рисунке 3. Рычаги лучше всего изготовить из стальной полосы (ст. 3, ст. 10) 20 × 5 мм. Наиболее выгодные размеры длины рычагов указаны в таблице 1. Но в каждом отдельном случае соответственно могут быть изменения. Кронштейны (рис. 4) изготовлены из 4-миллиметрового стального листа. Отверстия в рычагах и кронштейнах должны быть просверлены в соответствии с имеющимися в мастерской заклепками — от 6 до 4 мм.

## Б. КАПЛУНОВ



## ДЛЯ ОПЫТНОГО УЧАСТКА

В прошлом году я сделал ручной опрыскиватель. Он не сложен в изготовлении и удобен в работе. Такой инструмент может сделать каждый, кто любит мастерить.

Опрыскиватель (см. рис.) можно изготовить из велосипедного насоса 1, переделки несложные. Отверстие в корпусе для накачки воздуха 2 рассверливается. В этом месте перпендикулярно к корпусу насоса припаивается или приваривается трубка 3, на которую надевается шланг 4 длиной 1,5—2 м. Вместо трубки можно взять садовый шланг такой же длины и обрезать его так, чтобы он плотно прилегал к стенкам корпуса и не пропускал внутрь воздуха.

Затем на насос в этом месте нужно надеть кусок соски. Шланг прочно прикрепляется к насосу шпагатом и проволокой. В нижний конец шланга плотно вставляется трубка 5 с пробкой 6 и клапаном 7. В качестве трубки можно использовать ружейную гильзу без дна.

На эту же трубку навязывается мелкая сетка 8 для фильтрования. Для герметичности на поршневой шток надевается прокладка из микропористой резины 9, которая укрепляется на корпусе с помощью кольца 10 и проволоки 11. Эту прокладку нужно очень хорошо смазать автолом. На место велосипедного шланга ставится металлическая трубка 12 длиной 1—1,5 м. Внутренний диаметр должен быть таким, чтобы в нее плотно вставлялись наконечники шланга 13. Если трубки нужного размера нет, то кусочки шланга могут служить переходными трубками.

Распылителем может быть вентиль 14 без ниппельной резины. Для удобства в работе к насосу можно прикрепить ручку 15 и ремень.

Чтобы опрыскиватель начал работать, нужно опустить конец шланга в ведро с раствором и несколько раз качнуть насосом.левой рукой надо брать за точку 17 на корпусе насоса, правой — за ручку 16.

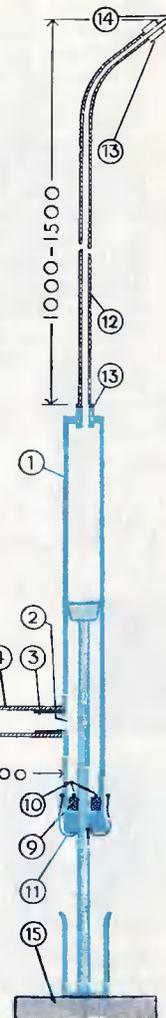
Меры предосторожности нужно принимать те же, что и при работе с обычным опрыскивателем.

Если под руками не окажется нужных материалов, замените их другими, но обязательно соблюдайте условия чертежа.

А. АВРАМЕНКО

ученик 10-го класса

г. Калач Воронежской области



# Самодельное КИНО



## СЪЕМКА НАДПИСЕЙ И СПЕЦИАЛЬНЫЕ СЪЕМКИ

Н. ПАНФИЛОВ

Рис. О. ДОБРОЛЮБОВОЙ

Какой бы фильм вы ни снимали, друзья, — без надписей, или, как говорят в кино, без титров, вам не обойтись. Вспомните любой профессиональный фильм. Он начинается с титров: вы читаете на экране название фильма, фамилии его создателей и участников, год и место изготовления картины. Да и в самом фильме надписи также широко используются — и в немых и в звуковых картинах. Иногда они заменяют речь, иногда отделяют друг от друга эпизоды и сцены в игровых картинах; но особенно часто ими пользуются в хроникальных, научно-популярных и учебных фильмах.

**СЪЕМКА ТИТРОВ.** Снимать надписи не сложно. Но вам придется сразу усвоить непреложное требование: чтобы успеть прочесть одну строку из 15 букв на экране, зритель должен видеть ее в течение 3 сек., а для этого нужно снять на пленку примерно 48 кадров, то есть 18 см пленки. Итак, запомните: для каждой строки из 15 букв нужно 18 см пленки. Определить, сколько потребуются кадров для съемки движущихся надписей, и найти соответствующую длину пленки вам поможет вот эта таблица:

Число строк	Число букв	Длина пленки для надписи в см	Необходимое число кадров
1	до 15	18	48
2	30	25	65
3	45	32	85
4	60	40	105
5	75	47	125

Помните: снимать надо белые буквы на темном фоне, а не наоборот.

Почему фон должен быть темным? Иначе яркий свет от белого экрана будет слепить зрителей. Для фона можете использовать темный материал — бархат, сукно, шерсть, тисненую бумагу или картон с красивой поверхностью, фотографии, отпечатанные на матовой бумаге, плакаты и другие материалы. Буквы, конечно, придется делать самим. Рекомендуем вырезать их из картона или белой бумаги. Делайте это тщательно, иначе надпись будет иметь иерархивный вид.

Снимая на черно-белую пленку, хорошо бы и окрасить буквы светло-желтой краской, тогда они будут выглядеть на экране не серыми, а чисто белыми. Надпись выкладываете на фоне строго по линейке.

Так как титрами вам придется пользоваться часто, приготовьте набор шрифтов различных размеров и начертаний и разложите их по отделениям кассы, как в типографии. Однако в процессе съемки не увлекайтесь разными шрифтами, для одного фильма лучше пользоваться одним шрифтом.

Рассыпающиеся буквы снимают методом мультипликации, то есть кадровой съемки. Сначала снимите белый кружок, вопросительный или восклицательный знак. А затем, снимая по несколько кадров, расставляйте понемногу буквы так, чтобы в конце они выровнялись и заняли свои места.

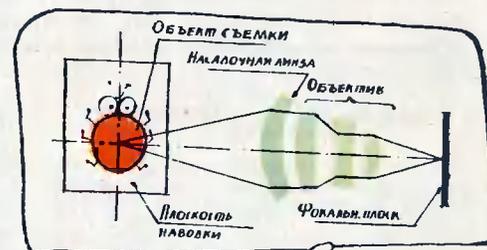
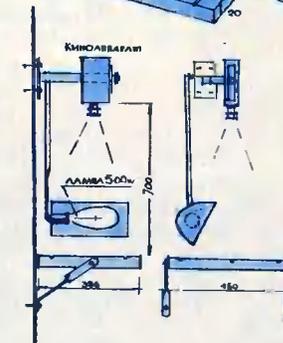
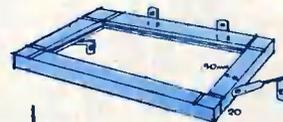
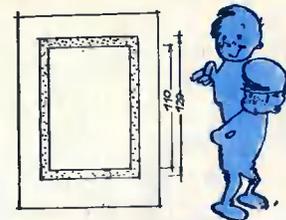
Формат фона может быть не больше чем 18×24 или 24×30 см. В первом случае удаление кинесъемочного аппарата с объективом 10 мм будет равно примерно 0,5 м, а во втором — 0,7 м.

Вам, юным техникам, нетрудно самим изготовить и приспособление для съемки надписей. На рисунке вы видите откидную полку — рамку, в которую вкладывают фон с буквами. Кинесъемочный аппарат поместите на вертикально размещенной доске с вырезом. Доска крепится к стене — на некотором расстоянии от нее и так, чтобы объектив аппарата приходился против центра надписи. На откидных штангах разместите софиты для освещения надписи при съемке. Размещая буквы, оставляйте на фоне поля — ведь при кинопроекции часть снятого кадра срезается (заштрихованная рамка на рисунке).

**ВНИМАНИЕ! СНИМАЕМ МЕЛКИЕ ПРЕДМЕТЫ.** Вам надо снять мелкие вещи или предметы, насекомых или цветы. Снятые с обычных расстояний, эти предметы, пожалуй, будут заметны на экране, но рассмотреть их вам не удастся. Как же быть? Операторы, ведя макрокиносъемку, пользуются специальными приспособлениями. У вас таких приспособлений нет. Не огорчайтесь. Кое-что можно снимать и обычным 8- или 16-миллиметровым любительским аппаратом.

Вот совет. Установите перед объективом аппарата дополнительную насадочную линзу и наведите объектив на бесконечность. Укрепите насадочную линзу с фокусным расстоянием, равным расстоянию от объектива до снимаемого объекта. Вот вы и обеспечили значительное увеличение. В аппаратах, где объектив вывинчивается, можно установить промежуточное кольцо — это позволит глубже выдвигать объектив. Правда, здесь есть свои неудобства: каждое из промежуточных колец, поставленное между съемным объективом и камерой, обеспечивает лишь один масштаб съемки.

Не забывайте, что при макро-



## ЕЕ ЗОВУТ „АСОР“

У нее звучное имя, будто придумал его Александр Грин. Выткал его из шороха ветра, окрасил отблеском алых парусов.

«Асор»... Случайно, наверное, родилось это поэтическое созвучие. А означает оно новую систему планирования и управления производством. Строгая и, казалось бы, совсем не поэтичная система. Но как поэты, так и инженеры равно не безразличны к тому, что зовется удачей. Удача венчает начатое дело, наполняет жизнь смыслом. Потому, видно, и звучит это новое имя возвышенно, что оно безошибочно предлагает удачу.

Снижение затрат, сокращение сроков проектирования и строительства на 25% — вот что предлагает «Асор». Эта система предназначена для всего нового, что претворяется в жизнь. Строится ли электростанция, химический завод или мост через реку — все может быть подчинено ее четкой логике и точности.

...Завода еще не существует. Изделия, которые он должен выпускать, тоже живут пока только на листах проекта. Тысячи людей будут заняты трудом на различных участках производства, заняты единым делом. И наверняка будут удачей, будут и срывы.

В любой работе необходимо предвидеть. Знать точно, когда и что должно быть сделано. Но особенно важно предвидеть, если к одной цели идет множество людей. Невидимые нити связывают их воедино, запутанные для непосвященного в клубок. Распутать! Как?

И по сей день для планирования и контроля хода работ применяют так называемые календарно-временные графики — ленточные диаграммы. Они составляются так (см. стр. 40—41). Выписываются на бумаге этапы выполнения работ. Рассматриваются все отдельные операции. Устанавливается время окончания всей работы и каждой операции в отдельности. Ленты, вычерченные на миллиметровке в определенном масштабе, показывают, сколько дней или часов требует та или иная из них. Так создается графическая модель.

Из графика известно, когда начинается и когда заканчивается определенный вид работы. Но он не отражает всех взаимосвязей отдельных операций, их незаметную подчас зависимость друг от друга. А ведь стоит только одной из операций запоздать, как сдвинутся по времени и остальные. Несовершенство этой графической модели и приводит иногда к штурмовщине. Руководитель должен обладать огромной интуицией и опытом, чтобы при неудаче на каком-либо участке производства предотвратить срыв задания всего предприятия. Помочь ему и призвана система «Асор».

В основу «Асор» положен принцип известного ранее сетевого графика. Любая созидательная деятельность осуществляется группами людей и технических средств. Они находятся в определенных отношениях с другими группами. Это можно изобразить графически, обозначив каждого ответственного исполнителя или техническое средство кружком, а их связи соединить линиями. Мы получим схему, очень напоминающую сеть, потому и названа эта графическая модель сетевым графиком.

Вот простейший пример его. Казалось бы, чего проще — установить на фундамент двигатель! А между тем, чтобы это осуществить, надо выполнить одиннадцать операций. К тому же одна из них — затверждение бетона — почти не зависит от человека. А ведь только когда бетон застынет, двигатель можно установить (см. рис.).

Любая работа разбивается в этой модели на мелкие, подчас неощутимые действия. Конец одного действия является «событием» для начала другого. Слово узелки, «события» шивают работу. Даже бегло

киносъемке следует несколько увеличивать экспозицию против нормальной или увеличивать освещенность. Кроме того, падает глубина резко изображаемого пространства — значит, нельзя снимать слишком объемные предметы.

Добрую службу может сослужить вам микроскоп: ведь он дает возможность увидеть предметы сильно увеличенными. Можно снимать через микроскоп, используя только его объектив. В этом случае вам следует удалить объектив кинокамеры, заменив его оптической системой микроскопа.

Итак, вывинтите окуляр и верхнюю подвижную часть тубуса микроскопа. Установите кинокамеру при помощи школьного лабораторного штатива таким образом, чтобы плоскость киноплёнки в кадровом окне совпала с плоскостью изображения, образуемого объективом микроскопа. Вы получили теперь увеличение, равное тому, что дает объектив микроскопа. Качество изображения будет хорошим, если применяются в микроскопе объектива ахроматы, дающие слабое увеличение.

Важно уметь дать правильное освещение объекту съемки. Применяйте, друзья, освещение полупрозрачных объектов снизу (метод светлого поля), косое освещение или сверху (метод темного поля), а также комбинированное.

Мы рассказали о самом простом способе съемки через микроскоп. Есть и другие, но они требуют дополнительных устройств и тщательных расчетов.

Чтобы получить изображение высокого качества при микрокиносъемке, надо найти правильный режим экспонирования. Поможет вам на первых порах только многократный опыт, больше снимайте с различными экспозициями.

Цветные предметы, снимаемые на цветном фоне, следует снимать через цветные фильтры — они увеличивают яркость предмета. Стекла, покрывающие снимаемое поле, должны быть тонкими (0,2 мм) и чистыми.

Более сложные способы специальных киносъемок — в инфракрасных и ультрафиолетовых лучах — требуют специальных пленок и аппаратуры. Поэтому о них мы не упоминаем здесь. Зато рекомендуем книгу А. Нисского «Специальные киносъемки». Книга выпущена издательством «Искусство» в 1962 году.



### КАК ПЯТЬ И ЛУДИТЬ БЕЗ ПАЯЛЬНИКА

Если вам понадобилось спаять мелкие железные, медные или цинковые детали, можно пользоваться сплавом из 62% олова и 38% свинца. Этот сплав носит название «третник». При спайке третником можно обойтись без паяльника.

Перед началом работы поверхность деталей очистите напильником или наждачной бумагой и смочите щеткой всю поверхность изделия раствором хлористого цинка. Если нет хлористого цинка, приготовьте его из металлического цинка, растворяя последний в соляной кислоте. Потом на поверхность одной из спаиваемых частей положите кусочек третника и нагрейте на горелке (для мелких и тонких деталей можно пользоваться свечой или спиртовой лампочкой).

Если вам нужно спаять проволоку,

принеситесь полосной сплава и нагретой и смоченной в растворе хлористого цинка поверхности так, чтобы отделилось небольшое его количество. Когда сплав расплывется по поверхности, приложите другую деталь, прогрейте место сплава и дайте ему охладиться. Если у вас нет хлористого цинка, цинка или соляной кислоты, нанесите на поверхность детали сухой нашатырь или буру.

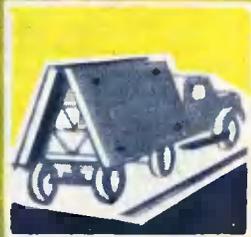
При пайке электрических проводов лучше всего употребить канифоль, растворенную в спирте.

Место спайки облейте водой для охлаждения и затем обработайте старым напильником.

Чтобы вылудить железную или медную деталь, смочите ее раствором хлористого цинка и при помощи асбеста размажьте по поверхности сплав. При этом деталь нужно равномерно подогревать на пламени горелки или спиртовки.

**ЗАКАЗ  
ФУНДАМЕНТНОЙ ПЛИТЫ**

**ИЗГОТОВЛЕНИЕ  
ПЛИТЫ**



**ПЕРЕВОЗКА  
ПЛИТЫ**

**ПОДГОТОВКА  
ОСНОВАНИЯ  
ПОД ФУНДАМЕНТ**



**УСТРОЙСТВО  
ОПАЛУВКИ**

**БЕТОНИРОВАНИЕ**



**ТВЕРДЕНИЕ  
БЕТОНА**



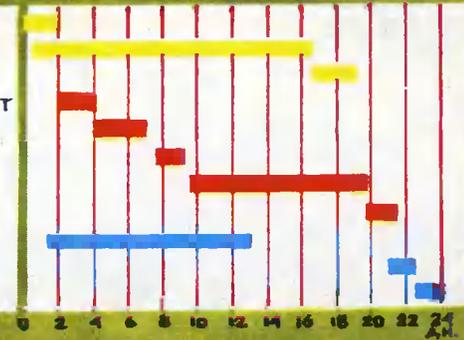
**МОНТАЖ  
ПЛИТЫ**



**МОНТАЖ  
ДВИГАТЕЛЯ**



- 1 ЗАКАЗ ФУНДАМЕНТНОЙ ПЛИТЫ
- 2 ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПЛИТЫ НА ЗАВОДЕ
- 3 ПЕРЕВОЗКА ПЛИТЫ
- 4 ПОДГОТОВКА ОСНОВАНИЯ ПОД ФУНДАМЕНТ
- 5 УСТРОЙСТВО ОПАЛУВКИ
- 6 БЕТОНИРОВАНИЕ
- 7 ТВЕРДЕНИЕ БЕТОНА
- 8 МОНТАЖ ПЛИТЫ
- 9 ЗАКАЗ И ПОЛУЧЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ
- 10 ПЕРЕВОЗКА ДВИГАТЕЛЯ
- 11 МОНТАЖ ДВИГАТЕЛЯ

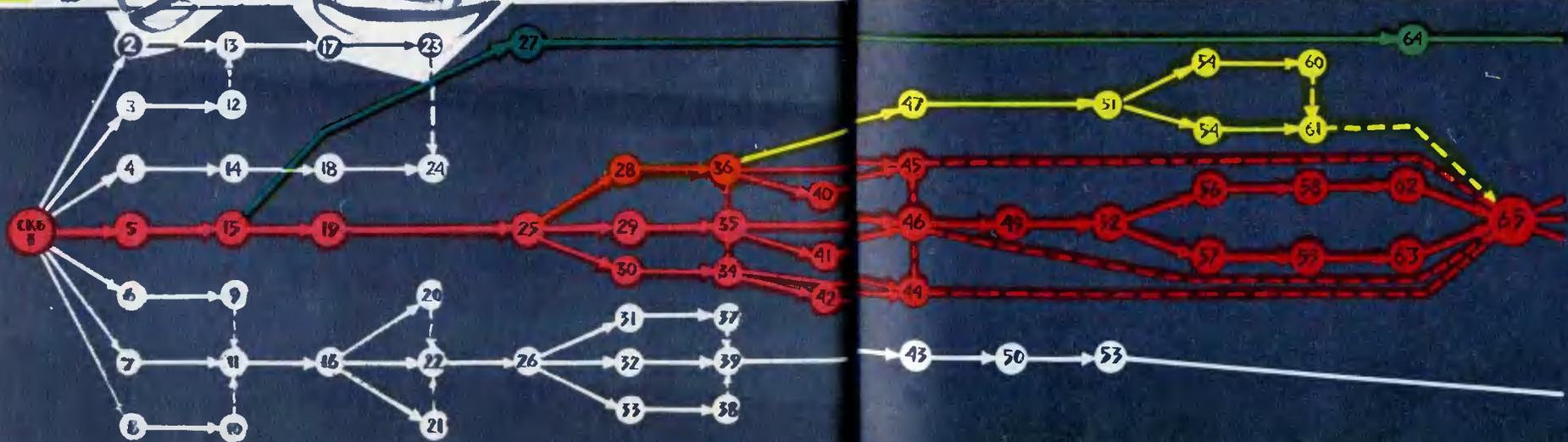


**ЗАКАЗ И ПОЛУЧЕНИЕ  
ДВИГАТЕЛЯ**



**ПЕРЕВОЗКА  
ДВИГАТЕЛЯ**

**СЕТЕВАЯ ДИАГРАММА**



Джордж Ли, владелец фабрики, выпускающей кнопки-застежки, решил изготовить их из алюминия. Но мягкий металл легко проонкал через зазор между матрицей и пуансоном, и вместо плоских алюминиевых дисков получались длинные трубки. Так был открыт метод изготовления бесшовных труб из тонких листов металла.

проанализировав сетевой график, можно увидеть, что не все исполнители в одинаковой мере влияют на ход событий. Есть, так сказать, «солисты» и «статисты» — основные и второстепенные участники процесса работы.

Вспомним старые линейные графики. Сравним. Так же как и в первых, сетевая модель определяет начало и конец операции, но главное ее преимущество — четкая картина наиболее важного в работе центрального звена.

...Словно магический кристалл алхимика нарисован на ватмане (см. график стройки нового цеха). Вот главное звено, стержень. Составлен он из наиболее важных, трудоемких работ, которые держат все остальные. Это хребет. А вокруг него и вверх и вниз разветвлены, будто нервные окончания, работы, которые идут одновременно с главными. Все это увязано сроками, и каждый такой нерв стремится опять соединиться и влиться в этот хребет. Иногда прямая линия нерва обрывается где-то, на каком-то сроке, и идет пунктирная, словно пересохшее русло реки. Так оно и есть. И это означает, что работу данного вида закончили и приходится ожидать, когда продвижение других работ позволит начать новые операции.

Сетевой график очень выразителен. Но это еще не «Асор». Переведенный на язык математики, график закладывается в электронно-вычислительную машину, запоминается, анализируется. Конечно, его можно исследовать и «вручную». Но это отнимает слишком много времени, а порой исследовать его становится почти невозможно.

Машина ищет такой вариант, при котором сроки могут быть сокращены. А это ведь возможно — помните «пересохшие русла» графика. Это значит, что работы там закончены, люди свободны. Их можно перебросить на помощь другим. И машина находит, наполняет все нервы графика жизнью.

Целый завод зжат в тисках этой математической системы. И работа идет ритмично. Каждые десять дней руководитель определенного участка работ заполняет небольшую карточку, на которой значится, что сделано за это время. Карточки идут на машину. И все. Машина освободила человека от лишней отчетности, освободила инженеру время для творчества, для главного.

Если где-то нарушился ритм, машины сигнализируют об «узком месте». И что основное — машина предугадывает перебой задолго до того, когда он становится опасным для всего производства.

Сегодня «Асор» уже внедряется в промышленность. По этому методу проектировались и строятся Бурштынская и Трипольская ГРЭС на Украине, Лисичанский химический комбинат в Донбассе. Эта система поможет составить годовые и перспективные планы развития любой отрасли хозяйства. С ее помощью можно даже предусмотреть, как ликвидировать последствия стихийных бедствий. А консультируя проект строительства азотнотукового комбината, «умная машина» Института строительной кибернетики подсказала, как сократить монтаж важного объекта большой химии на целый год!

А. ЧЕРНЫШЕВ, В. ЧЕРЕМИСИНОВ

Рис. В. СТРАШНОВА



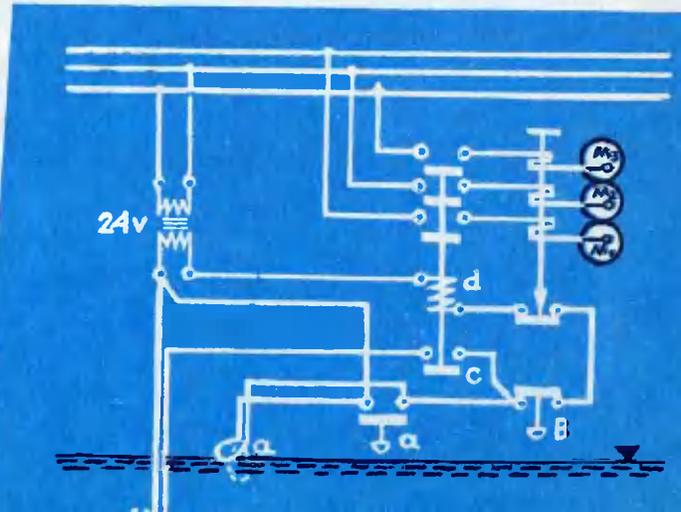
## КАК ДЕЙСТВУЕТ ЭТОТ АВТОМАТ?

(Техническая задача)

Представим такую картину: из родника или колодца насос откачивает воду для полива. Через определенное время уровень воды в колодце падает. Чтобы насос не работал вхолостую, его необходимо отключить, пока вода не наберется снова.

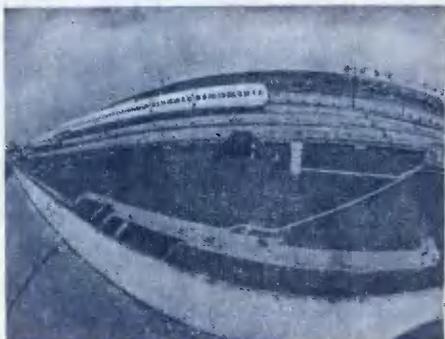
Шведская фирма «Флугт» предлагает принципиальную схему автомата уровня, который смог бы вместо человека следить за уровнем воды (см. схему). Это груша из полиэтилена высотой 167 мм и шириной 100 мм, в верхней части которой эксцентрично расположен конус-груз. Ниже его находится стелнящая иолба со ртутью и двумя контактами. Через горловину груши провода идут к насосу.

Ответьте на следующие вопросы:  
 1. Как работает автомат уровня?  
 2. Зачем в верхней части груши установлен конус-груз?  
 3. Для чего в пробирку налита ртуть и нановы для данной конструкции преимущества ртути?





# Вести с пяти материков



**100 КМ/ЧАС ПО ГОРОДУ.** Таную скорость может развить поезд монорельсовой дороги Токио. Каждый состав принимает 500 человек. Пассажиры чувствуют себя как в самолете — этому способствует и внутренний вид вагонов.

**АЗБУКА ЗА 30 ЧАСОВ.** В одном из детских садов Нью-Йорка установлен робот-автомат, обучающий детей азбуке всего за 30 часов. Нажимаешь на клавишу с четко обозначенной буквой — и машина подает голос: называет эту букву. Работа машины может быть запрограммирована и на изучение иностранных языков. Для этого в машину нужно заложить другой заранее заготовленный код.

**В ПОГОНЕ ЗА ТРЕЩИНОЙ.** Самонат встал на рельс и понатил. Может быть, на его пути попадутся незаметные глазу обходчика трещины и дефекты? Тогда на экране прибора появится яркая вспышка. Авария предотвращена! (П о л ь ш а).

**САМ СЕБЕ ДУШ.** Оригинальные конструкции душа предложил журнал «Млады техник». Достаточно встать на резервуар — и под действием вашего веса вода сама хлынет на голову. Второй вариант конструкции предусматривает автоматическое заполнение резервуара водой.

**ГОРОД ДЛЯ ЛИЛИПУТОВ.** Англичанин Отто Ветрам построил гигантскую действующую модель современного города. 400 м<sup>2</sup> города изрезаны железнодорожными путями длиной 6 км. 400 локомотивов курсируют по путям. 600 автомобилей и 8 тыс. «человечков» движутся по улицам города. Эта модель строилась 8 лет.

**ДЕРЕВЯННЫЙ АВТОМОБИЛЬ.** На дорогах классической страны автомобилизма — США — можно встретить и такую странную модель. Это не «автомобиль будущего» и не музейный экспонат, а просто-напросто самодельная конструкция, в которой кузов и многие детали сделаны из дерева.



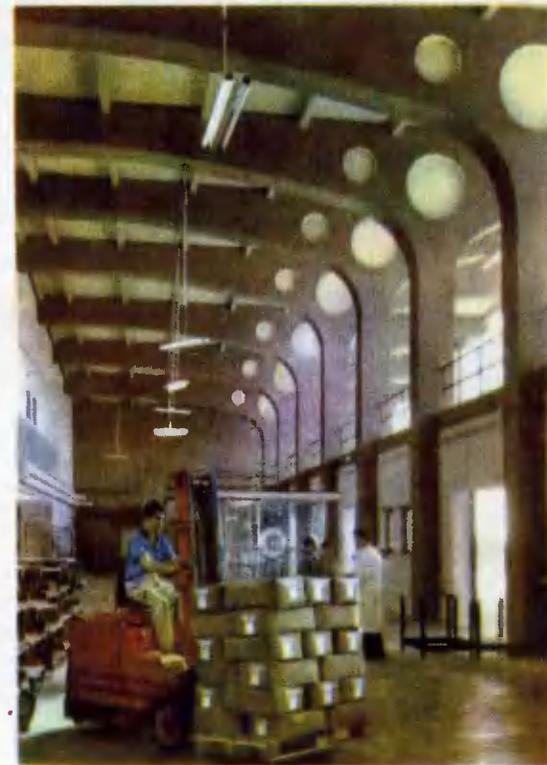
**ВНИМАНИЕ — ПОВОРОТ!** Но водитель спокоен: развернуть тяжелый грузовоз марки «Фиат-690» легко. Основная тяжесть приходится у него на четыре передних колеса, а именно они и поворачивают грузовик. Это новшество особенно удобно при езде по горным дорогам, где повороты на каждом шагу (Италия).



**НОВЫЕ ЦЕХИ** заводов ГДР радуют чистотой и приятными расцветками. В них много воздуха и света. Действительно, их работы — как дома!

**НА ВЕЛОСИПЕДЕ — СТОЯ.** Этот мотвелосипед разработан итальянскими конструкторами. Такое положение водителя обеспечивает хороший обзор дороги, большую устойчивость и маневренность.

**СКОРОСТНОЙ ВЕРТОЛЕТ.** Американская фирма «Локхид» выпустила новый экспериментальный вертолет «ХН-5 1А», который побил рекорд скорости для роторных летающих аппаратов — 398,5 км/час. Помимо роторов, вертолет имеет два небольших крыла. На одном из них расположен вспомогательный реактивный двигатель.





### ПРОМЫШЛЕННЫМИ ПРИБОРАМИ

Редакция получила много писем от юных техников, занимающихся конструированием транзисторной аппаратуры, с просьбой рассказать об использовании промышленных приборов для измерения параметров транзисторов. Выполняя эту просьбу, мы рассказываем о несложной переделке трех наиболее распространенных приборов — авометров ТТ-1, Ц-20, «Школьный», после которой они могут быть использованы и как авометры и как приборы для проверки транзисторов.

#### ТТ-1

Изменения в этом приборе касаются одной из плат переключателя рода измерения — части схемы, изображенной в кружке А (рис. 1). После переделки этот узел выглядит, как показано в обведенном на схеме кружке А<sub>1</sub>. На работу прибора как тестера это изменение не влияет.

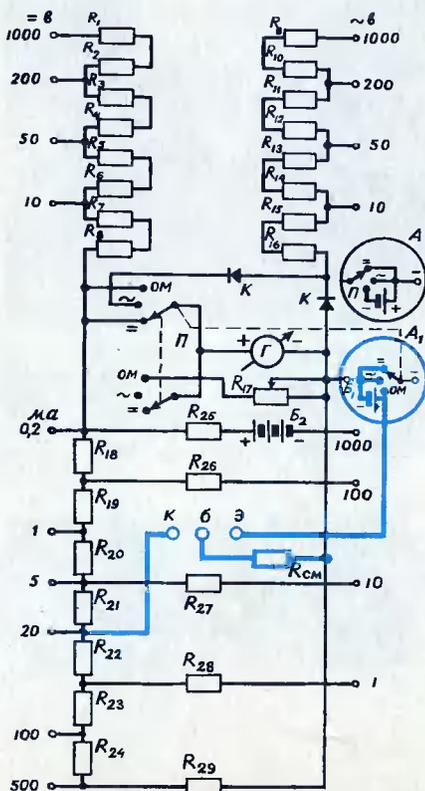
Для подключения проверяемого транзистора на лицевой панели авометра укрепите три гнезда — «К», «Б», «Э». Гнездо «К» — к нему подключается коллектор транзистора — соедините с гнездом «20» колодки переключения пределов измерения по току; гнездо «Б» — к нему подключается база транзистора — через сопротивление R<sub>см</sub> соедините с отрицательным выводом гальванометра; гнездо «Э» — к нему подключается эмиттер транзистора — соедините с положительным полюсом батареи Б<sub>1</sub>.

Величина сопротивления смещения R<sub>см</sub> определяется по формуле

$$R_{см} = \frac{E_6 \cdot \beta_{макс}}{I_{макс}}$$

где: E<sub>6</sub> — напряжение батареи;  
β<sub>макс</sub> — максимальное усиление транзистора (принимаемый предел измерения);

Рис. 1. Схема переделанного авометра ТТ-1.



I<sub>макс</sub> — максимальный ток, измеряемый миллиамперметром.

Принимаем предел измерения β равным 200. Тогда

$$R_{см} = \frac{1,5 \cdot 200}{20 \text{ ма}} = 15 \text{ ком.}$$

При измерении обратного тока коллектора подключите коллектор транзистора к гнезду «×1000», а базы — к гнезду «общ». Полному отклонению стрелки прибора в этом случае будет соответствовать ток 200 мка.

При измерении β транзисторов с обратной проводимостью их базу подключите к гнезду «×1000», а коллектор — к гнезду «общ».

Если прибором нужно измерить β транзисторов с обратной проводимостью, добавьте в схему дополнительный тумблер, переключающий одновременно полярность батареи Б<sub>1</sub> (1,5 в) и выводы гальванометра прибора.

При всех «транзисторных» измерениях переключатель рода работы прибора должен находиться в положении «←». Перед измерениями обязательно проверьте напряжение батареи Б<sub>1</sub> — для этого достаточно соединить проводником гнездо «Э» с гнездом «+10 в».

#### Ц-20

Коэффициент усиления транзистора по постоянному току можно измерять и авометром Ц-20, если внести в его схему незначительные дополнения.

На свободной части лицевой панели прибора установите три гнезда для ножек измеряемых транзисторов

Рис. 2. Расположение гнезд проверки транзисторов на приборе Ц-20.

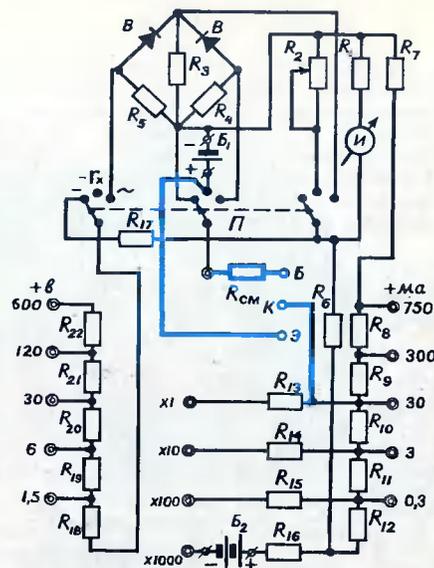
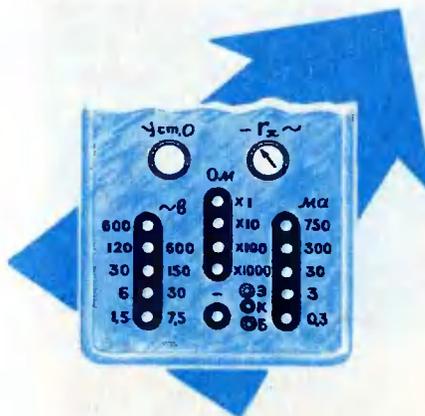


Рис. 3. Подключение гнезд к схеме прибора Ц-20.

(рис. 2). Изготовить гнезда и прикрепить их к панели можно различными способами. В качестве гнезд можно использовать контактные пистоны диаметром 2 мм. На рисунке 3 выделены цветом цепи соединения гнезд со схемой прибора.

Гнездо «эмиттер» соедините гибким монтажным проводом с плюсовым выводом батареи 1,5 в (Б<sub>1</sub>), гнездо «коллектор» — с гнездом «30», предназначенным для измерения тока. Между гнездом «общ» и «база» подпаяйте сопротивление смещения R<sub>см</sub>, величину которого подсчитайте по формуле, приведенной выше. Для данного прибора примем предел измерения β=300, максимальный ток, измеряемый миллиамперметром, — 30 ма, а напряжение батареи — 1,5 в. Отсюда величина сопротивления смещения должна быть 15 ком.

Отсчет усиления ведите по нижней шкале, каждое деление которой соответствует коэффициенту усиления 10. Величину начального тока коллектора измеряйте при отключенном выводе базы транзистора.

Все измерения производите при установке переключателя рода работ в положение «←».

## «ШКОЛЬНЫЙ»

Все большее распространение получает этот прибор в школьных технических кружках, на станциях юных техников, в домах пионеров. Но у прибора есть недостатки. Так, при измерении больших величин сопротивлений (в положении « $\times 1000$ ») приходится подключать внешнюю ба-

тарейю на 4,5 в. К тому же после разряда имеющегося в схеме прибора элемента ФБС на 1,5 в его приходится также заменять внешним источником питания ввиду отсутствия в широкой продаже батарей ФБС.

Эти недостатки легко устранить, а заодно и добавить в схему прибора цепи проверки транзисторов.

Юные техники, уже переделавшие свои приборы, предлагают различные варианты. Вот какие усовершенствования внесли одиннадцатиклассники из города Орджоникидзе Саша Гайдаров и Николай Шапошников вместе с заведующим радиолaborаторией республиканской СЮТ Г. И. Веревиним.

Выньте авометр из футляра и удалите скобу крепления элемента ФБС 34 (нумерация деталей согласно заводской инструкции к авометру) и плоскую пружину 35. Монтажные лепестки клемм 22 поверните от края внутрь для удобства монтажа. Выступ крепления элемента на панели 21 укоротите до 6 мм.

Передвиньте шунты миллиамперметра переменного тока. Для этого выверните стержень крепления шунта 500 ма и установите его перед шунтом 5 ма в имеющееся там свободное отверстие. На этот стержень перенесите шунт 5 ма, а на его место — шунт 50 ма. Шунт 500 ма установите на место шунта 50 ма. Осво-

Рис. 4. Авометр «Школьный». Его «новая» схема.

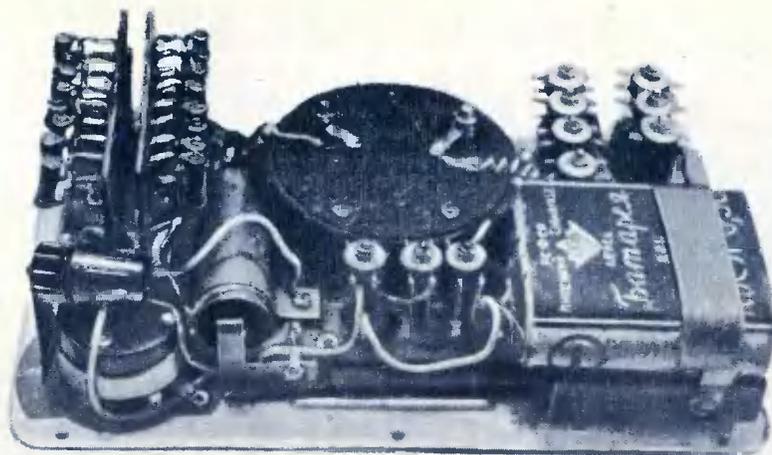


Рис. 5. Расположение деталей после переделки.

бодившееся отверстие крепления шунта 500 ма рассверлите и нарежьте в нем резьбу М3. Это отверстие служит для крепления скобы батареи КБС, используемой для измерения больших величин сопротивлений. Второй конец скобы закрепите в освободившееся отверстие крепления плоской пружины элемента ФБС.

Сбоку панели 19 просверлите два отверстия под скобу крепления батареи на 1,5 в и нарежьте в них резьбу М3. В качестве батареи используйте один элемент от батареи КБС. Затем закрепите батарею и подпаяйте их к схеме прибора (рис. 4).

Освободившиеся клеммы внешних источников питания используйте для подключения выводов проверяемых транзисторов. Старые надписи у клемм аккуратно счистите и нанесите новые: «Э», «Б», «К». Подсоединение этих клемм к схеме прибора показано на рисунке 4 цветными линиями. Величина сопротивления смещения  $R_{cm}$  подсчитывается по приведенной формуле. На рисунке 5 показана фотография монтажа прибора после переделки.

Аналогично можно переделать и многие другие промышленные и самодельные измерительные приборы.

## СОВЕТЫ

### КАК ПРИГОТОВИТЬ ПЛАСТМАССУ

При конструировании разных приборов, радиоприемников и других изделий юному технику бывает нужно отлить из пластмассы ту или иную деталь. В любой школьной лаборатории и лаборатории химика-любителя можно самостоятельно изготовить пластмассу типа бакелита и отлить из нее необходимые детали, изделия или фигуры по следующей рецептуре.

Приготовьте смесь из 50 г фенола (нафтолевой кислоты), 100 мл 35-процентного формалина и 6 мл 35-процентного едкого натра. Эту смесь нагрейте до кипения в колбе с обратным холодильником. По мере нагре-

вания смесь в колбе меняет окраску и становится вязкой. После 40—50-минутного нагревания масса густеет и пузыри воздуха с трудом прорываются через тестообразную массу.

Потом это «тесто» разлейте в предварительно приготовленные формы деталей или предметов. Разлитую по формам массу нужно еще «испечь», то есть подвергнуть температурной обработке. Формы с вашими отливками немедленно поместите на 2 часа в сушильный шкаф (или термостат) с температурой 50°. Через 2 часа температуру нужно повысить до 75° и выдержать еще 3 часа. Изделия стаивут твердыми, приобретут приятный вид и цвет.

После охлаждения детали готовы. Они будут соответствовать размеру изготовленной вами формы.

Если вы приготовили пластмассу типа бакелита, то легко сможете приготовить так называемый бакелитовый лак. Делается это так.

В две стеклянные колбы поместите по 20 г фенола и по 30 мл 25-процентного раствора формалина. Затем в одну колбу добавьте 3 мл 25-процентного раствора аммиака (нашатырный спирт) и в другую колбу — 1 мл концентрированной соляной кислоты. Затем эти колбы поместите в кипящую воду на 10—20 мин. (их нужно периодически встряхивать или перемешивать в них раствор). После 20 мин. нагревания растворы рас-

слаиваются. В той колбе, куда был добавлен нашатырный спирт, выделится красно-оранжевая смола, а в другой — светло-сиреневый продукт.

При охлаждении искусственные смолы сильно густеют. В воде они не растворяются, но зато растворяются в этиловом спирте. Получается ценный продукт — бакелитовый лак. Его применяют для пропитки и покрытия различных материалов, чтобы защитить их от влаги, растворителей, от кислот и щелочей. Если же покрытый бакелитовым лаком предмет подвергнуть температурной обработке, бакелитовая пленка становится неплавкой и нерастворимой.

Я. ЧМЕЛЬ

# ЭЛЕКТРОКАРАНДАШ

Если вам нужно писать или рисовать на металлической поверхности, советуем изготовить электрокарандаш, который разработал харьковский радиолюбитель Николай Михайлусь. Этим оригинальным инструментом вы сможете быстро наносить изображения на любое металлическое изделие.

Корпус электрокарандаша 1 изготовьте из пластмассовой, дубовой или буковой трубки. В корпус плотно вставьте каркас катушки 2, изготовленный из любого антимагнитного материала, лучше всего из пластмассы, латуни, бронзы. На каркас до полного заполнения намотайте виток к витку обмотку проводом ПЭЛ 0,8 — 1,1 мм.

К началу обмотки катушки припаяйте 1—1,5 м гибкого изолированного провода, который через отверстие в корпусе выведите наружу. Место спайки тщательно изолируйте. Конец обмотки припаяйте к каркасу катушки, если она латунная, или выведите из каркаса и гибким проводом припаяйте к подвижному стальному якорю 5.

Якорь 5 из мягкой стали или железа должен свободно, без заеданий перемещаться в корпусе электрокарандаша и каркасе катушки. Между подвижным якорем и каркасом на стержень якоря наденьте мягкую пружину 7. В отверстие якоря вставьте заточенный наконечник 8 из медной, латунной, а лучше из молибденовой или вольфрамовой проволоки диаметром 2 мм.

Размеры деталей электрокарандаша могут быть произвольными. Наружный диаметр корпуса не должен превышать 20—24 мм.

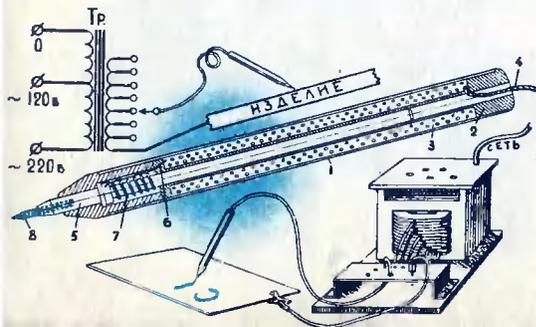
Питается электрокарандаш от регулируемого переменного напряжения 2—12 в. Такое напряжение можно получить от специального понижающего трансформатора. Можно использовать трансформаторы или автотрансформаторы, применяемые для холодильников, радиоприемников, телевизоров. В этом случае поверх обмотки трансформатора намотайте проводом ПЭЛ или ПБО диаметром 1,5 — 2 мм дополнительную обмотку с выводами от 2 до 12 в.

Прикасаясь наконечником электрокарандаша к металлической пластинке, на которую наносится надпись, вы замыкаете цепь питания обмотки катушки. Магнитное поле катушки втягивает подвижный сердечник. Наконечник отрывается от металлической пластинки и разрывает цепь питания. Якорь под действием пружины выталкивается, и наконечник вновь касается металлической пластинки и подает питание на обмотку катушки. В момент отрыва наконечника от металлической пластинки проскакивает искра, которая разрушает металл и оставляет след на пластинке.

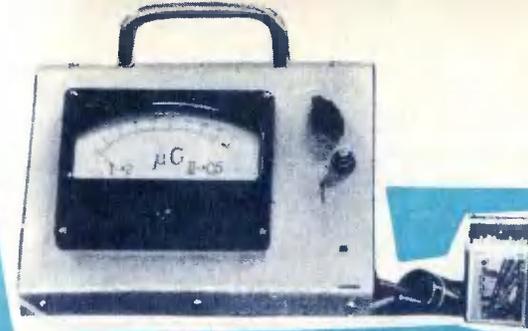
Регулировка собранного электрокарандаша сводится к подбору возвратной пружины. Подайте на электрокарандаш небольшое напряжение и слегка прикоснитесь острием к металлической пластинке. Если наконечник не вибрирует, а между ним и пластинкой нет искры, переключите провод электрокарандаша на более высокое напряжение. Если вы подали на электрокарандаш уже 12 в и он не работает, поставьте более мягкую пружину и начните снова подбирать напряжение питания. Однажды отрегулированный электрокарандаш служит неограниченно долго, только время от времени надо затачивать наконечник. При полном износе замените наконечник новым.

Поверхность, на которой необходимо писать или рисовать, полезно смочить тонким слоем керосина.

При работе с электрокарандашом помните: чем более гладкая поверхность, на которую наносится рисунок, тем быстрее идет дело и лучше качество изображения.



# ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МИКРОВЕСЫ



Ю. ВЕРХАЛО

Весами как измерительным прибором люди пользуются с незапамятных времен. Даже на древних египетских и вавилонских памятниках встречаются изображения простейших весов — коромысло с подвешенными чашами. Впервые принцип неравноплечего рычага в весах был использован древними арабами и римлянами. Они применяли коромысло, на одном плече которого была шкала с передвигаемой гирей. Такие весы получили название «безмен».

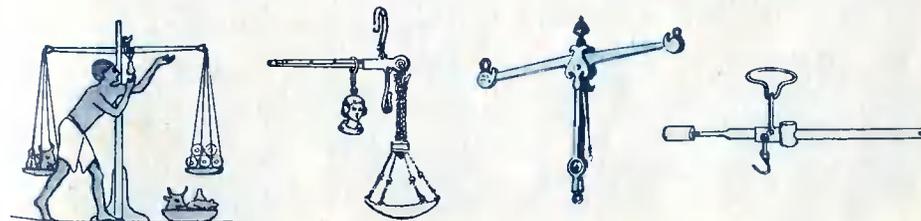
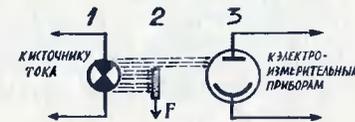
В древней Руси, которая вела обширную торговлю с соседними странами, пользовались различными весами. В музеях сохранились их образцы. Многие из них украшены художественным орнаментом и чеканкой и отличаются большой точностью.

Начало систематическому применению точных весов для химических и физических исследований положил М. В. Ломоносов. Широко пользовался весами в своих исследованиях и Д. И. Менделеев.

В наше время без применения весов невозможно развитие ни одной точной науки. Поэтому разработано много самых различных их конструкций: гидростатические, квадрантные, электрические и даже атомные.

Простые, но довольно точные микровесы с быстрым процессом взвешивания собрали Володя Михайлов и Володя Родионов под руководством Бориса Михайловича Дядькина в кружке Дома пионеров и школьников Октябрьского района Ленинграда. Рисунок и схему этих фотоэлектрических весов вы видите на 2-й странице обложки.

Необычный принцип действия, не правда ли? Он основан на измерении интенсивности светового потока, попадающего на фотоэлемент (рис. справа). На пути светового потока, посылаемого источником света 1 к фотоэлементу 3, находится непрозрачная подвижная пластинка (заслонка) 2. В зависимости от того, какая часть света перекрывается заслонкой, изменяется фототок. Если эту пластинку соединить с чашечкой весов, то под действием силы тяжести груза она начнет перемещаться в направлении стрелки F. Чем тяжелее груз, тем больше световой поток, а следовательно, и больше фототок. Измерив изменение фототока, вам нетрудно будет определить пропорциональное соответствие между фототоком и тяжестью груза, действующего на перемещение заслонки.



Мы раскрыли принцип работы фотоэлектрических микровесов, а конструкция их несколько сложнее. Прибор состоит из двух частей — механической и электрической.

**КОНСТРУКЦИЯ.** Взаимодействие механических узлов прибора понятно из рисунка на 2-й странице обложки. От источника света световой поток посылается к фотосопротивлению. Для усиления и концентрации лучей установлена стеклянная линза. А путь световому потоку преграждает заслонка, укрепленная на жестком металлическом рычаге.

Рычаг крепится к упругой нити (струне), которая выполняет роль его оси. На одном конце рычага есть чашечка для взвешиваемого груза, на другом — грузик-противовес. Для предохранения рычага от чрезмерного подъема или опускания устанавливаются два ограничителя — верхний и нижний.

Металлические стойки лучше всего вырезать и согнуть из латунных или медных полосок. Втулки можно сделать из трубок или выточить на токарном станке, а затем припаять к верхним частям стоек. Как видно из рисунка, к одной из втулок припаяна небольшая пластинка — рычаг. Он нужен для закрепления нити, то есть выполняет роль корректора при настройке прибора.

Все остальные металлические части во избежание намагничивания, которое будет влиять на точность работы весов, надо также делать из цветного металла — латуни, меди или алюминия.

**ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРИБОРА** несложна. Она разбивается на три части: измерительный мост, блок источника света и блок питания.

Основным элементом электрического измерительного моста является фотосопротивление ФС (типа ФСК-7). Оно должно образовывать два плеча измерительного моста  $R_1$  и  $R_2$ . Два других плеча образуют сопротивления  $R_3$  и  $R_4$  величиной по 75 ком. Одно из них (например,  $R_3$ ) можно заменить переменным сопротивлением величиной 100 ком, которое будет служить для балансировки моста. В диагональ моста включены измерительный прибор А (микроамперметр типа М24) и сопротивления  $R_5$  и  $R_7$ .

Сопротивление  $R_6$  добавочное переменное, а  $R_7$  (его может и не быть) включается с помощью переключателя  $P_2$  при переключении на II диапазон измерений. Величины обоих сопротивлений подбираются при настройке прибора.

В качестве источника света  $L_1$  в приборе применена лампа накаливания типа МН14 (3,5 в). Для более точной направленности светового потока ее лучше поместить в картонный или металлический тубус.

Последовательно с источником света  $L_1$  включена лампа  $L_2$  — барретор типа 0,24Б12-18 — для стабилизации тока, поступающего к  $L_1$ .

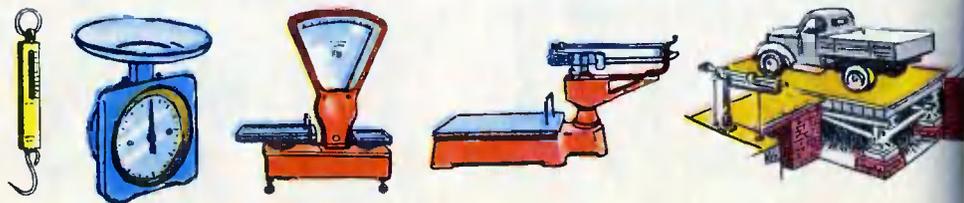
Блок питания предназначен для преобразования сетевого напряжения, его выпрямления и стабилизации.

Трансформатор Тр собирается на трансформаторном железе Ш-20, толщина набора 20 мм. На катушку наматываются две обмотки: автотрансформаторная (I, II и III) и понижающая (IV). Концы обмоток (выводы) на схеме показаны цифрами, амоточные данные приведены в таблице справа.

С основной обмотки трансформатора (выводы 3 и 4) снимается напряжение 93 в, которое подводится к выпрямителю — полупроводниковому диоду типа Д7Ж.

Конденсатор  $C_1$  — электролитический (20 мкф × 300 в), служит для сглаживания пульсаций. Для стабилизации цепи, питающей измерительный мост, установлен стабилитрон  $L_2$  типа СТЗС с балластным сопротивлением  $R_6$  величиной 3 ком.

Кроме того, в блок питания входят переключатель  $P_1$  для переключений



Концы обмотки	Кол-во витков	Напряжение (в)	Диаметр проводов (мм)
1—2	2 100	110	0,15
2—3	325	17	0,15
3—4	1 810	93	0,20
5—6	410	21	0,35

входной цепи прибора в зависимости от напряжения сети, предохранитель Пр и выключатель сети Вк. Выключателем может быть или отдельный тумблер, или свободные контакты переключателя  $P_2$ .

**СБОРКА.** Все части прибора собираются в небольшом металлическом кожухе. На лицевой панели (ее можно сделать наклонной) устанавливаются микроамперметр, выключатель сети, переключатель  $P_2$  и переменное сопротивление  $R_6$ . Можно также установить и переменное сопротивление  $R_3$ . Кроме того, в лицевой панели должны быть два отверстия: одно — окошко для взвешиваемого груза, другое — для вывода пластинки корректора. На правой стенке кожуха монтируется колодка для переключателя напряжения и предохранитель, а также выводится шнур питания.

**НАСТРОЙКА.** Вы включили прибор — на осветитель и измерительный мост поступил ток. Теперь отрегулируйте и настройте электрические и механические узлы.

Сначала настройте измерительный мост. Для этого направьте световой поток от лампы  $L_1$  на фотосопротивление так, чтобы оптические центры всей системы совпали. Переменным сопротивлением  $R_3$  сбалансируйте мост — найдите такое положение движка потенциометра, при котором в узлах моста а—b исчезнет разность потенциалов. При этом стрелка микроамперметра должна занять левое положение (то есть остановиться на нуле).

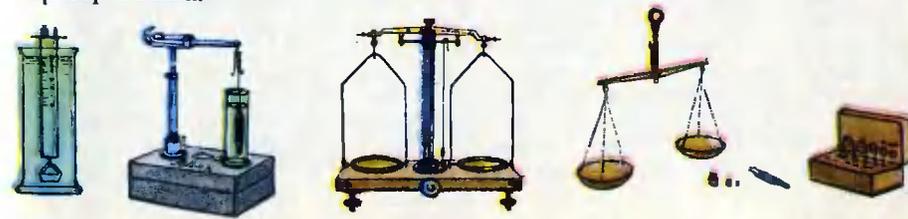
Затем отрегулируйте механические узлы. На пути светового потока поместите рычаг с заслонкой. При отсутствии груза на верхнюю и нижнюю половины фотосопротивления попадет одинаковое количество света — стрелка измерительного прибора останется на нуле.

Установите заслонку в нужное положение, повернув конец упругой нити и передвигая рычаг корректора. Если теперь вы положите на площадку груз, то рычаг несколько опустится и на верхнюю половину фотосопротивления попадет больше света, чем на нижнюю. Мост разбалансируется, и стрелка микроамперметра отклонится на угол, пропорциональный весу груза.

Градуировка шкалы производится маркированными лабораторными разновесами. Все величины на шкале проставляют в миллиграммах.

**ВЗВЕШИВАНИЕ.** Перед взвешиванием включите прибор, прогрейте его в течение 10—15 мин. и только после этого проверьте правильность его балансировки.

Взвешиваемые вещества укладываются на чашечку пинцетом — через окошко в панели. Когда кладете груз, старайтесь избегать резких движений, нагружайте и разгружайте весы плавно, без ударов. Не забывайте, что с фотоэлектрическими весами необходимо обращаться осторожно — это прибор точный.





## РАССКАЗ

Властислав ТОМАН (Прага)

Рис. Р. АВОТИНА

Над землей подул сырой ветер. Внезапно желто-серые тучи закрыли ослепительный диск Светила. На долину под остерверхой скалой спустились сумерки. А жизнь племени грон-ц-хов текла все так же спокойно и размеренно. Охотники приводили в порядок оружие, женщины варили у горячих источников простую пищу или плели из травы гу мягкие и теплые рогожки. Как всегда, старики молча сидели перед пещерами, и толь-

ко молодежь шумела и шалила среди камней.

Издавна так было в долине, где жили грон-ц-хи.

— О-а-а-а!

Резкий крик стража, стоявшего на скале, пронесся по долине. Грон-ц-хи оцепенели, и только головы их повернулись в ту сторону, куда указывала протянутая рука стража. Они увидели нечто ужасное.

Из желто-серых туч летел на землю огненный шар. Он падал с такой скоростью, что вырастал буквально на глазах.

— Светило падает с неба! — дико закричала какая-то старуха, и все племя испуганно завло.

По долине загрохотали все усиливающиеся раскаты грома. Грон-ц-хи упали на колени и зарылись лицом в землю. Они не видели, как светящийся шар вырос в огненную стрелу, которая со свистом пронеслась над долиной и, грохоча, упала где-то за холмом. По земле пронесся стремительный, удивительно горячий вихрь. Грон-ц-хи долго лежали, прижавшись к земле, оцепеневшие, потерявшие способность двигаться. В головах у них медленно прояснялась мысль: «Сверкающий шар спустился с неба. Никогда больше он не порадует нас своим теплом и светом. Над нашей долиной

вечно будут серо-желтые сумерки!»

Но вдруг пелена туч разорвалась, и над ними появился ослепительно сверкающий диск Светила!

Грон-ц-хи недоуменно взглянули на небо. Прошло несколько долгих минут, а потом все племя вскопало с радостными криками: «Светило на небе! Оно не упало на землю!» Грон-ц-хи плясали и кричали, они были охвачены радостью. Только один из племени стоял в стороне, по выраже-

нию его лица было понятно, что он о чем-то усиленно размышляет.

— Разве это возможно?.. Все андедн, как ослепительный диск падал на землю! Все слышали грохот! А сейчас Светило опять над нами...

Ру, вождь племени, не мог объяснить это, хотя от размышлений у него разболелась голова.

Через несколько дней Ру повел группу людей на охоту. У племени осталось мало мяса, нужно было позаботиться о свежей пище. Ру, не зная, направлялся к холмам, где исчез упавший с неба шар.

Вождь был впереди охотников. Он вбежал на холм, и охотники увидели, с какой молниеносной быстротой он свалился наземь. В тот же миг, без команды, охотники упали и начали ползти вперед. А Ру лежал без движения за камнем и смотрел куда-то перед собой.

Почти в самой середине долины лежало, точнее, стояло на тонких ногах странное, ослепительно сверкавшее яйцо. Но оно было таким огромным, что его вершина возвышалась бы даже над стройным стволом Пауры. И вдруг вождь вспомнил об огненном шаре. «Да, это так. Светило на небе снесло это огромное яйцо. Может быть, из него родится новый светящийся диск... Может быть...»

В долине была тишина, ничто и нигде не двигалось, поэтому вождь решил собрать охотников. Конечно, они лежат где-нибудь совсем близко, спрятавшись в траве, и ждут его приказаний. Ру приподнялся, чтобы лучше осмотреться.

— О-а-а-а!

Страшный крик, вырвавшийся из горла вождя, внезапно сжатого спазмами от сильного страха, всполошил охотников. Это очутилось в нескольких шагах от них. Это было около вождя. Вождь как раз замахнулся своей огромной дубиной...

Но вдруг странное, страшное, незнакомое и невиданное Это с молниеносной быстротой подняло какое-то щупальце, из него вылетела молния, и храбрый Ру закричал от боли, которая скрутила ему руки и бросила его на землю. Его товарищи видели, как Это приблизилось к Ру и посмотрело на него своими зелеными глазами. Да, у Это был целый ряд зеленых глаз на низкой плоской голове. Если бы Ру в тот момент смотрел,

то увидел бы, что блестящие глаза есть еще и в клешнеобразных щупальцах, которые были подняты над свеженным телом вождя.

Так, с поднятыми вверх щупальцами, Это стояло неподвижно и долго над вождем. В это время зоркие глаза окаменевших охотников рассматривали, как выглядят Это. Оно напоминало краба Тсу-тсу из Большой реки, куда племя ногда ходило на охоту. Однако Это было гораздо, гораздо больше, чем Тсу-тсу, оно было по пояс охотникам, а в длину не меньше копья. Из овального корпуса с каждого бока росли по три длинные членистые ноги, а из остроконечного хвоста торчали две тонкие иглы, поднятые вверх. На хребте у Это были желобки, похожие на сложенные надкрылья жука Фру. Все это было какое-то серо-серебристое, белое.

Наконец Это сбросило оцепенение, медленно отошло от лежащего вождя и опять стало неподвижным.

Ру осторожно поднял голову. Ничего. Медленно, почти незаметно поднимался. И все-таки снова окаменел. Он увидел Это! Но оно было довольно далеко от него и спокойно стояло. Может быть, ему удастся убежать. Он должен попытаться! Вождь вылетел, как стрела из лука, и стремительно бросился с холма. Он успел еще увидеть, что немного дальше бегут и его охотники...

Они остановились только тогда, когда от усталости уже подламывались колени. Как скошенные, они свалились на землю, от быстрого бега у них страшно болели легкие. Потом они доползли к потоку и долго жадно пили. На берегу сразу же сомкнули глаза и впади в освежающий сон.

Первым проснулся вождь. У него было неприятное ощущение, как будто кто-то смотрит на него. Он совсем немного приоткрыл веки... и сразу же вскопал на ноги. Это стояло недалеко и смотрело на них своими зелеными глазами. Ру вдруг почувствовал, что не нужно бояться. Это не хочет обидеть их. Оно не убило их и даже не напало, когда они спали. В голове вождя пронеслась мысль: «Это находилось недалеко от Яйца. А что, если Это послано на землю Светилом — великим богом, который прогоняет ночь с неба, который прогневает нас! Да, это так».

Он осторожно разбудил охотников и сказал им, что Это около них. Оно пришло по их следам с такой же уверенностью, как сумели бы сделать это только лучшие следопыты племени.

Охотники столпились вокруг вождя, и он сказал им, что Это было послано к ним Светилом. Сейчас они отправятся к своим, и Это тоже пойдет с ними.

Испуганное племя окружило охотников, как только они пришли в долину и за ними появилось Это. Вождь Ру обратился к грон-ц-хам:

— Однажды над нами летел огненный шар. Мы думали, что упало Светило. Но это было огромное Яйце, и мы нашли его. В Яйце было Это, которое пришло с нами. Это маленький бог, дитя Светила. Мы должны Это почтять и приносить ему жертвы, защищать его. И грон-ц-хам будет хорошо. Это у нас. Поздоровайтесь с ним!

Грон-ц-хи упали на колени и легли лицом на землю. Тогда Ру осмелел и прошел мимо лежащих грон-ц-хов прямо к Это. Он опустился на колени прямо перед его плоской головой с зелеными глазами, подавил в себе снова возникающий страх и положил правую руку себе на лоб. Потом он медленно, гортанными звуками языка грон-ц-хов сказал:

— Я — Ру, вождь. — Он поклонился и левой рукой показал на племя, стоящее на коленях. — Это грон-ц-хи.

Потом его рука показала на плоскую голову с зелеными глазами.

— Это бог грон-ц-хов.

Племя с головами, склоненными к земле, не дыша, следило за действиями вождя. Что будет делать Это? В долине воцарилась глубокая тишина. И вот все ясно услышали: из глубины Это раздавалось довольное, успокаивающее жужжание.

Так Это пришло к грон-ц-хам.

Почти каждый день Это удивляло грон-ц-хов чем-нибудь новым, невиданным. Каждую минуту где-нибудь раздавался взволнованный гул, каждую минуту племя собиралось, чтобы посмотреть, чем же удивило Это.

По приказанию вождя грон-ц-хи доставили Это свои жертвоприношения: мелкие куски вареного мяса, фрукты, лепешки, ожерелья.

— Отойдите! — приказал вождь и удалился сам, но на такое расстояние, чтобы мог наблюдать за Это: что оно будет делать с подарками? Это долго неподвижно стояло. Потом подняло свои щупальца и медленно задвигало ими над жертвенными дарами. Наконец вождь увидел, как одно щупальце схватило круглый сладкий плод Пауру. Однако пасть на плоской голове маленького бога не открылась, щупальце поднялось над овальным хребтом, где плод Пауру исчез.

— У него рот на спине! — пробурчал удивленный вождь и внимательно наблюдал за Это. Вблизи от него к земле прижимались несколько грон-ц-хов. С открытыми от удивления ртами они смотрели, как странно Это питается тем, что они ему принесли. Но какво было их удивление, когда щупальце снова поднялось над спиной и в клешне появилось целых пять плодов Пауру. Раз — и плод отлетел в сторону! Потом они увидели, что такая же судьба постигла все их жертвоприношения. Только с той разницей, что Это некоторые из них не заметило, другие сразу же отложило или забросило...

Когда над долиной ясно засверкал диск Светила, к вождю прибежали изумленные дети.

— У него есть крылья! Оно улетит! Беги!..

Ру побежал вслед за детьми. На поляне лежало Это, а над его хребтом действительно простерлись два больших крыла. Они были составлены из маленьких темных квадратиков. Однако не было похоже, что Это хочет улететь на своих крыльях. Оно не двигалось.

Поэтому Ру остановился и остановил всех. Они тихо стояли и смотрели. Тогда вождь догадался:

— Это питается лучами Светила, потому что оно — его дитя! Поэтому оно не приняло наших жертвоприношения, которые мы давали ему. Поэтому никто не смеет мешать Это тогда, когда оно будет есть лучи Светила. Так сказал я. Передайте это всем!

На ночь грон-ц-хи укрывались в пещере в склоне долины. Перед входом зажигались огни для защиты от хищных зверей. В самую большую пещеру, в которой жил вождь, приходило на ночь и Это. «Маленький бог» в ча-

сы ночного отдыха издавал тихое, успокаивающее жужжание.

Но однажды глубокой ночью грон-ц-хи проснулись от страшного рева и сердцераздирающего крика стража, охранявшего ночной огонь. Потом во тьме заблестели желто-зеленые глаза зверя Моа — одного из самых грозных хищников, который погубил многих из племени. Кто-то, не потеряв присутствия духа, подбросил в ослабевающий огонь пучок травы. Вспыхнувшее пламя осветило длинное синее тело Моа и раскрытую пасть со множеством острых зубов. Моа напрыгнул. Еще мгновение, и он бросился...

И вот тут Это, отдыхавшее в углу пещеры, рванулось навстречу хищнику. Оно подняло свое щупальце, и грон-ц-хи в полутьме пещеры увидели, как из щупальца с треском вылетела тонкая огненная стрела. Она вонзилась зверю в грудь, открытую во время прыжка, и Моа как подкоженный упал.

В тот момент вождь вспомнил о своей первой встрече с Это. Точно

так же был повержен и он! Но он не умер! Поэтому Ру еще крепче сжал копы и прыгнул к лежащему хищнику. Однако Это было более быстрым и направило на Моа свои светящиеся лучи. Все увидели, как Моа затрясся. Грон-ц-хи сомкнули свои ряды. Моа жив! Но и Это заметно дрожь зверя. Оно молниеносно опустило одно из своих щупалец на затылок зверя, и Моа еще раз дернулся всем телом, уже в последний раз. Это убило Моа!

Вождь задрожал. Как мало нужно было тогда для того, чтобы его постигла такая же участь!..

Рано утром грон-ц-хи вытащили мертвого хищника из пещеры. При свете охотники увидели, что в нескольких местах на теле Моа разорвана кожа, а у маленьких дырочек засохла кровь.

— Это пило кровь Моа! — вскричали охотники, и все племя обрадовалось. Точно так же поступают и они, когда убивают опасного зверя, чтобы выпить его силу.

Ру позвал к себе лучших охотников племени и сказал так:

— С этой минуты вы должны постоянно стережте Это. Днем и ночью. Если Это уйдет из долины, вы пойдете за ним. Вы будете защищать Это и узнаете, куда оно идет. Таково мое приказание.

Так оно и случилось. В один из дней «маленький бог» покинул доли-



ну, чтобы пойти к Яйцу. Охотники знали: Это всегда ходит туда, когда настает его час.

Дозорные видели, что Это приближалось к Яйцу и присосалось к нему длинным хоботом. В то же мгновение вершина Яйца лопнула, и из нее вырвались длинные прутья с круглыми листьями, как у Куру. Вскоре вся долина наполнилась сильным жужжанием, по телам охотников прошла дрожь, и раздалось приятное щекотанье, отчего они впади в блаженное состояние оцепенения. Но как только они касались друг друга, из их рук выскочили бледные огоньки, и они ощущали болезненные уколы...

Наступила дождливая осень. То и дело проносились ливни, текли реки воды. Вот в такой день вслед за Это отправился в долину Яйца сам Ру с тремя стражами. Время от времени все проваливалось в топкие ямы, шла оврагами, наполненными водой. Охотники уже сильно устали и мечтали об отдыхе. Но Это упорно шло дальше, и охотники должны были следовать за ним.

То и дело над их головами раздавался могучий грохот, и пучок извилистых молний вонзался в близлежащие холмы. Испуганные грои-ц-хи падали на землю, а потом опять брели за упрямым Это в сплошных потоках воды...

Когда снова засверкало, Ру увидел в синеватом свете молний ужасное зрелище. Сверху, с холма, на ущелье ринулась высокая волна воды. Скорее взмахи его рук, чем крики, дали внять остальным об опасности. Они подбежали к нему и все поняли. Вода набрасывалась на Это, которое все еще пробиралось по ущелью.

Первым бросился бежать вождь, он срывал с себя оружие и одежды из травы. Трое бесстрашных охотников следовали за ним.

Они подбежали к Это в тот момент, когда вода находилась от них на расстоянии копыя. Но тщетно кричали и махали руками грои-ц-хи. Это уже не понимало их слов.

— Унести! — приказал вождь.

Они схватили Это за ноги, но усилия их были напрасны. Это было тяжельм, не под силу им.

«Нет, спасения нет... — промельк-

нуло в мозгу вождя. — Вода разобьет его. И все-таки!..»

В нескольких шагах впереди был камень. Большой, глубоко врытый в дно ущелья.

— Туда! — закричал вождь.

Охотники поняли, навалились на Это. Оно зашаталось, споткнулось.

— Еще! — кричал вождь...

Они были за камнем в тот момент, когда лавина докатилась до них. Камень разрезал волну, которая могла бы разбить Это и убить их. Вода быстро поднималась. Она была уже им по пояс, по плечи... Это почти исчезло под водой, но вдруг вынырнуло, как рыба.

— Оно плывет! — вскричали удивленные охотники. Но у них не было времени подумать над тем, почему Это плавает лучше, чем они. Вот оно закружилось около них и одним щупальцем схватило вождя. Второе протянуло к одному из охотников, голова которого уже исчезла под водой. Другие двое поняли все и сами схватились за ноги Это.

...Только спустя долгое время охотники пришли в себя настолько, что могли медленно идти за Это. Когда в конце концов они достигли долины, Это уже присосалось к Яйцу. Потом, как всегда, по их уставшим телам развилось приятное щекотанье, долина наполнилась жужжанием, и охотники с блаженными улыбками на лицах заснули...

\* \* \*

А в эту минуту на расстоянии миллионов километров отсюда, на планете Земля, над светящимся экраном телевизора на станции космической связи склонились двое в белых халатах:

— Ты видишь, грои-ц-хи! Сегодня мы впервые видим их по прямой трансляции с помощью камер, размещенных на ракете. Они опять пришли с нашим роботом.

— Они сделали из него божество, — улыбнулся другой. — Интересно, когда через несколько лет мы приземлимся там, как они будут нас называть?

— Эх, друг, не иначе как ты станешь богом грои-ц-хов...

*Сокращенный перевод с чешского*

*М. ПАЛИОВОЙ*

## ОДНАЖДЫ У Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА...

В один из зимних вечеров 1895 года к Д. И. Менделееву пришел незнакомый человек. Он скромно попросил у известного ученого разрешение зайти к нему в гости.

«Разложи их в порядке на столе, — вспоминал Менделеев, — Виктор Викторович Котов (так звали посетителя. — Ред.) взял первую попавшуюся, стал посреди комнаты, расположил, держа за край, плоскость фигуры горизонтально и, опустив пальцы, предоставил фигуру падению. Она полетела вперед жестким ребром, но ровно и спокойно, слабо понижаясь, и села на диван, как сделала бы это стрекоза или летучая мышь.

Так он перебрал все принесенные «самолеты», и все летали — одни скорее, другие медленнее, одни почти прямо горизонтально, другие то немного поднимаясь, то опускаясь, третьи, видимо, — по нисходящей кривой, четвертые — по заметно восходящей траектории полета, переходящей в нисходящую.

Все они были делом его собственных рук и слушались их. Немного погнет он или крылья, то есть боковые края фигуры, или особые, в хвосте приданные рули и этим заставляет лететь вправо или влево, а то волнообразно порхать или стремиться прямо вперед. Взял и я одну, у которой приделан был сзади небольшой мягкий бумажный хвост, взял за этот хвост, чтобы висела жестким камышовым ребром вниз, плоскостью вертикально, и опустил над столом, от которого фигура отстояла вершиной на пять. И она, отпущенная, повернула горизонтально и, не задев стола, полетела вдоль его так же плавно, как и прежде. Пускал я ее и спинкой вниз и в разных кривых положениях — всякий раз сам собой самолет выпрямится и, если надо, повернется, чтобы встать в нормальное положение.

Простота прибора, его замечательная устойчивость на ходу, великое подобие полета с парением птиц, летучих мышей и некоторых насекомых и то обстоятельство, что все виденное мною и мне более или менее известное в отношении аэропланов гораздо сложнее и запутаннее, чем показанное г. Котовым, заставили меня не только все это высказать ему, отнестись к его труду с должным вниманием и одобрением, но и разговаривать с ним о том, чем он руководствовался, какие делал первые и дальнейшие попытки, как думает об увеличении размеров, каким путем предполагает достичь получения иной движущей силы, кроме падения, и т. п.

Будучи далек от мысли о том, что найденное Котовым решает совокупность трудных задач, представляемых столь давним стремлением людей летать в воздухе, то есть вовсе не думая, что после г. Котова вот завтра полетят люди, тем не менее я вижу в том, что сделал г. Котовым, рачительство в возможности твердых дальнейших опытов и попыток, направленных к желаемой цели, особенно ввиду устойчивости его приборов в воздухе...»

## КАК ДЕЙСТВУЕТ ЭТОТ АВТОМАТ?

ОТВЕТ НА ЗАДАЧУ

Чтобы зафиксировать верхний и нижний уровни воды в колодце, применяются два прибора: верхний, включающий насос после наполнения колодца, и нижний, который выключает насос, когда вода выкачана.

Стоит воде подняться до нужного уровня, груша тотчас всплывает, ложась корпусом на воду в строго определенном положении. Положение зависит от эксцентричного конуса-груша. При этом приборная со ртутью располагается горизонтально, ртуть растекается по ее стенке и замыкает контакты — насос включен.

Как только насос начнет качать воду, уровень понижается, груша постепенно занимает вертикальное положение, ртуть размыкает контакты — насос отключается. Для завершения откидки воды предусмотрена простая электроавтоматическая схема.

Когда верхний прибор включается (замыкается контакт «а»), контакт «в» нижнего прибора замыкают. Ток идет через контакты «а», «в» и через катушку д. При прохождении через

первичную сеть в результате индукции катушка втягивает сердечник и замыкает контакт «с» и силовую сеть насоса (M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>), образуя параллельное соединение через контакт «с». С понижением уровня воды верхняя груша становится вертикальной, ртуть размыкает контакт «а», но ток продолжает идти от нижнего прибора через контакты «с» и «в», пока уровень воды не достигнет нижней отметки. Тогда нижний автомат замыкает вертикальное положение и ртуть размыкает контакт «в». Ток в катушке исчезает. Мотор насоса останавливается.

С повышением уровня воды все происходит в обратном порядке: сначала замыкается контакт «в», но лишь срабатывающий затем контакт «а» запускает мотор насоса.

Ртуть налипающая в приборку по следующим соображениям: жидкая, она никогда не «заест»; выполняя роль контакта, она не может подгореть при замыкании сети и к тому же способна передавать ток довольно большой мощности.





## СЕКРЕТ САЛЬТО

Думаете, трудно понять секрет сальто? Прощайте, небольшая опыт. Прикрепите к нитке длинную околду полуметра грузик и начните вращать его в вертикальной плоскости. Пусть нитка при этом наматывается на ваш палец. По мере сокращения нитки угловая скорость вращения последовательно возрастает. Это объясняется сохранением своей линейной скорости постоянной, а уменьшение радиуса при этом неизбежно приводит к возрастанию угловой скорости.

Примерно то же самое происходит и с акробатом. Сделав сначала несколько оборотов назад с упором на руки, акробат соощает вытянутым рукам и ногам некоторую линейную скорость. Во время завершающего сальто назад акробат группируется, угловая скорость вращения его тела возрастает. Это и позволяет ему во время прыжка успеть совершить полный оборот.

Подобным приемом пользуются и фигуристы. Присмотритесь, как он выполняет пируэт — одно из самых сложных и красивых упражнений. Раскинув руки, он начинает быстро вращаться. Вдруг руки опускаются по швам или прижимаются к груди. В то же мгновение, словно по волшебству, скорость вращения резко увеличивается.

## КАК ПОЯВИЛСЯ БАСКЕТВОЛ

«Баскет» — по-английски «корзинка», «бол» — «мяч». Из этих двух слов и получилось слово «баскетбол». Вы спросите, при чем здесь корзинка? А вот послушайте.

В конце прошлого века преподаватель физкультуры Спрингфилдского колледжа в США Нейсмит придумал игру наподобие футбола. Только мяч нужно было передавать руками. А чтобы труднее было забить гол, он повесил на дне противоположные стенки корзины из под персиков, куда игроки забрасывали мяч. Когда мяч оказывался в корзине, приходилось приставлять к стене лестничку и доставать его оттуда. Кто-то из учеников предложил выбрать дко, чтобы мяч сам падал вниз. Игра всем понравилась. Потом корзину из-под персиков заменили кольцом с сеткой.

## ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО...

...длина шага взрослого человека составляет 75—80 см, а в спортивной ходьбе шаг достигает 100 и даже 115 см! На один шаг пешеход тратит примерно полсекунды, а скорость — всего четверть секунды. Поэтому и скорость по спортивной ходьбе превышает за час вдвое выше. Чемпионы по спортивной ходьбе проходят за час 15 км — втрое быстрее обычного пешехода.



## Спортивная

# ПЕРЕМЕНА



## УКРОЩЕНИЕ МЯЧА

Опытные игроки умеют осланавливать мяч головой, грудью, бедрами, ногой.

Вот футболист принял его на грудь, и мяч не отскочил, а послушно лег у ног. Это потому, что игрок, подавшись назад, рассла-

бил мышцы, которых коснулся мяч, и погасил скорость. Хотите проверить? Ударь мячом о песок. Мяч почти совсем не подпрыгнет. Он так и останется лежать на мягком песке.

Если мяч летит низом и ты хочешь остановить его ногой, надо мячко отвести ногу назад, как бы уступая мячу. Чем сильнее летит мяч, тем мягче и дальше надо отвести ногу.



## ИНСТРУМЕНТЫ» СПОРТА

В терминологии спортсменов имеется немало слов, взятых из строительного дела и техники. У борцов, например, часто встречается слова «мост», «замок», «клячи», «рычаги» и боксеров — «крюк», у волейболистов — «блок». Известно ли вам, что означают эти слова в обиходе спортсменов? Какие еще знаете вы спортивные термины, позаимствованные из области техники?

...известный чехословацкий бегун Эмил Затопен как-то подсчитал, что за свою спортивную жизнь он пробежал 60 тыс. км! Это все равно, как если бы он обжал весь земной шар и еще половину его обнулжностн. Большую часть этого расстояния спортсмен пробежал на тренировках. Каждый день он преодолевал дистанцию в 10—15 км.



## КАК ОТДЫХАТЬ ВО ВРЕМЯ БЕГА

Для того чтобы показать хорошие результаты в беге, нужна скорость. Но чем быстрее бежишь, тем труднее: скоро наступает усталость. Борьба с усталостью спортсмену помогает сам спорт. Опытный, хорошо тренируемый легкоатлет умеет отлично победать усталость. Он отдыхает даже во время самого быстрого бега. Как? Ученые проделали интересный опыт. К ногам, туловищу и голове спортсмена они прикрепили маленькие электрические лампочки, соединенные с батареей старт. Это было удивительное зрелище. В темноте лампочки светились, словно звездочки. Они двигались, прощечывая в воздухе причудливый след. Этот необыкновенный бег был сфотографирован специальным аппаратом. Снимки внимательно изучили. Что же оказалось?

Оттолкнувшись от земли, бегун в следующую секунду некоторое расстояние пролетает по воздуху. Это так называемая фаза полета. Мышцы в это время расслабляются и отдыхают, чтобы в следующую мгновение снова включиться в работу, совершить толчок. При быстром беге спортсмен две трети времени находится в воздухе — «отдыхает», и только одну треть «работает» — приземляется и отталкивается.

## ЛУННЫЙ РЕКОРД

На Луне сила тяжести в шесть раз меньше, чем на Земле. Недавно шведский летчик Х. Карлсон решил путем эксперимента выяснить, какую высоту сумеет взлететь прыгун в «лунных соревнованиях».

На стадионе в Стокгольме собрались ученые, летчики, спортсмены. Среди них Карлсон и один из сильнейших прыгунов Европы Рихард Даль. У Карлсона за спиной два резиновых, наполненных водородом баллона, уменьшивших его вес ровно в шесть раз. Теперь он весит двенадцать килограммов — столько же, сколько весил бы, очутившись на Луне.

И вот летчик взял разбег, оттолкнулся от Земли и перепрыгнул планку, установленную на высоте 4 м. Это и был первый «лунный прыжок» на Земле. Рихард Даль прыгал, как обычно, без всяких приспособлений. Он преодолел только 2 м 1 см.

Этот эксперимент всего лишь шутка. Спортивные состязания на Луне пока еще фантазия. Но и на нашей родной планете спортсмены показывают чудеса.

# 3 СКАЗКИ О ВЕЩАХ

А. СВЕТОВ

Днем Вещи молчат. Они либо заняты своими делами, либо отдыхают на полках, ждут, когда понадобятся людям. А ночью, когда в зарешеченные окна кладовой проникают серебряные лунные паутинки и по углам сгущаются тени, у Вещей развязываются языки, и они начинают судачить между собой.

В кладовой случайно оказался Магнитофон. Он-то и передал мне слово в слово разговор Вещей. Вы ведь знаете, что Магнитофон очень хорошо понимает и передает язык не только людей, но и Вещей, потому что он и сам Вещь. А этот Магнитофон, должен я вам сказать, был особенный: он большой любитель спорта. Может быть, поэтому он и попал сюда, в кладовую.

Да, чуть было не забыл: кладовая эта находилась на стадионе, поэтому и жили здесь Вещи-родственники, Вещи-друзья, ну и, конечно, соперники. На одной полке лежали Ядра и Диски, на другой, словно солдаты на параде, выстроились Шиповки и Гимнастические Туфли. Прислонившись к стене, стояли Шпаги и Рапиры, в распорках отдыхали Лыжи. На столе лежали Рулетка и Секундомер... Впрочем, всего и не перечислить. Давайте лучше послушаем, о чем же разговаривали Вещи.

## ДВА МОЛОТА

— Мне хотелось бы рассказать вам одну небольшую историю, которая произошла со мной, — сказал Спортивный Молот.

— Только покороче, — проворчал Секундомер, — у нас каждая секунда на учете.

— Постараюсь, — отвечал Спортивный Молот. — Так вот, однажды повстречался я с Кузнечным Молотом.

«Здравствуй, братец, — кивнул он мне. — Куда путь держишь?»

«На стадион, конечно, куда же еще? Только какой я тебе братец? Посмотри, какие мы разные»,

И в самом деле, мы ведь ничем не похожи друг на друга. Посмотрите, какой я круглый, блестящий. И ловкости мне не занимать. Так и кружусь, так и летаю по стадиону. А Кузнечный Молот — увалень. Правда, на работу он горазд. День-деньской по железу тукает, то подкову, то какую-нибудь деталь для трактора откует.

«Что ни говори, — стоял на своем Кузнечный Молот, — а все-таки не чужие мы. И ведь в спорт я тебя направил».

«Каким образом?» — удивился я.

«Тебя еще и на свете не было, — продолжал Кузнечный Молот, — когда я в состязаниях выступал. Без меня ни один деревенский праздник не обходился. Выходили в круг кузнецы и металы Молот на спор: кто дальше. Потом ты явился. Ну, с тобой я тягаться не стал».

«Куда уж тебе! — засмеялся я. — Послушал бы тебя мой хозяин, вот посмеялся бы!»

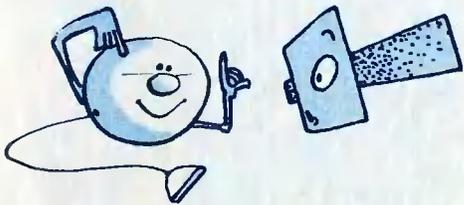
«А кто твой хозяин?»

«Чемпион! Знаменитость! Вот и портрет его в газете напечатан».

«Дай-ка взглянуть, — попросил Кузнечный Молот. — Э-э, да ты что-то путаешь, братец. Это портрет моего хозяина, знатного кузнеца».

«Нет, это ты путаешь», — возмутился я

Но тут подошел человек — тот



самый, чей портрет был напечатан в газете. И я понял, что оба мы правы. Знатный кузнец и знаменитый спортсмен был один и тот же человек. А что касается рода, то Кузнечный Молот правду сказал. Труд и спорт породнили нас.

## СТЕКЛО И СТАЛЬ

— А я вам про Стекло и Сталь расскажу, — заговорил стоявший в углу Шест.

«Я крепче тебя, — сказала как-то Сталь, — куда тебе, Стекло, до меня! Футбольный мяч в окно попадет — дзинь, и нет тебя. А стальную броню и снаряд не берет».

«Зато я пропускаю в дома солнечный свет, — заметило Стекло, — а если из меня сделать очки, люди с плохим зрением мне спасибо скажут».

«Подумаешь, нашло чем удивить! — прозвенела Сталь. — На мне весь мир держится: тракторы, тепловозы, рельсы, мосты — везде нужна сталь. Человек без меня как без рук».

«Каждый на своем месте хорош», — стояло на своем Стекло.

«Зачем нам зря спорить? — предложила Сталь. — Решим вопрос о том, кто сильнее, на стадионе»,

Стекло согласилось, и они отправились на стадион.

Сталь пристроилась шипами на Туфлях легкоатлетов. Стекло же никак не может подыскать себе местечко. Сталь попросилась к Копью в наконечники, а к Молоту — в тросики. Всюду ее охотно принимают. А Стекло и на выстрел Стартового Пистолета не подпускают к соревнованиям.

«Куда тебе, — говорят, — ты вещество хрупкое. Подыщи себе работу полегче»,

Всем расстроилось Стекло, а тут еще Сталь издевается:

«Не хочешь ли потягаться со мной в прыжках?»

Спортсмен взял в руки Стальной Шест, разбежался и прыгнул. Ох, какой высокой получился прыжок! Шест даже зазвенел от удовольствия.

«Попробую я так же! — сказала вдруг Стекло. — Только разреши мне на денек отлучиться».

На другой день с утра Стальной Шест — на стадионе. Ждет, а сам заранее над Стеклом посмеивается.

А вот и Стекло, но в каком виде!

«Неужто не узнаешь? — сказал тонкий и долговязый Стекланный Шест. — Не удивляйся, это я, Стекло. Только я немножечко изменилось, и фамилия у меня сейчас другая — Фиберглас»,

«Вот так маскарад! — расхохоталась Сталь. — Да ты от одного прикосновения на кусочки рассыплешься».

«Не беспокойся, — усмехнулся Стекланный Шест, — не рассыплюсь».

Подошли спортсмены. Один прыгнул со Стальным Шестом, а другой взял Стекланный. И тут произошло неожиданное: Стекланный Шест не сломался под тяжестью спортсмена, а согнулся дугой. Затем, гибкий и упругий, он распрямился и переброшил прыгуна через планку, установленную на самой высокой отметке.

«Вот так прыжок! — удивилась Сталь. — Как это тебе удалось?»

«Ничего особенного, — ответило Стекло, — таким меня сделал человек. А человеку помогла добрая волшебница — химия»,

«Ну что ж, поздравляю, — сказала Сталь, — теперь я вижу, что здесь мне делать нечего»,

«Не печалься, — утешило Стекло, — у тебя еще много дел. Будем дружить и вместе помогать людям».

Так подружились Стекло и Сталь».

— Не о себе ли ты рассказываешь, Шест? — недоверчиво спросили Шиповки. — Неужели ты и в самом деле стекланный?»

— Конечно! — подтвердил Шест. — Погодите немного, и вы познакомитесь с моим младшим братом — Капроновым Шестом. С его помощью можно прыгать еще выше.





СИЛА — В КРУЖЕНИИ

Ох, уж эти Вещи! Вечно они спорят. Вот и сегодня едва опустился вечер, как Диск сцепился с Волчком. Это был обыкновенный детский Волчок, случайно забытый сыншшкой кладовщика.

— Впервые вижу такую никчемную игрушку! — презрительно сказал Диск. — Ну что в тебе хорошего? В чем твоя сила?

— В кружении, в кружении, — прожужжал Волчок, пытаясь сделать что-то головокружительное на одной ножке. Но без помощи человека это ему никак не удавалось.

— Послушай, — продолжал Диск, — это же несерьезно. Только и знаешь, что кружишься и жужжишь, как осенняя муха. А что толку?

— Ну, знаешь! — возмутился Волчок. — Так рассуждать может только круглый невежда. Интересно, что бы ты сделал, если бы меня не было на свете? Высоки ли были бы твои рекорды?

— При чем здесь мои рекорды? — удивился Диск.

— Неблагодарный! — воскликнул Волчок. — Разве ты не знаешь, что наша сила в кружении? А кто научил тебя кружиться в полете?

— Пожалуйста, могу и не кружиться, — сказал Диск, — завтра у меня соревнование, и пусть кто-нибудь попробует сказать, что между нами есть что-то общее.

На другой день Диск и в самом деле повел себя довольно странно. Сверкнув в солнечных лучах, он взвился высоко, но... То ли он и вправду хотел показать свою самостоятельность, то ли метатель был не очень опытный, только на этот раз Диск полетел не плашмя и вращаясь в воздухе, словно Волчок, а кувыркаясь на разные манеры. Что это было за зрелище, вы, вероятно, и сами догадываетесь. Пролетел Диск совсем недалеко и шлепнулся на землю.

— Я так и знал, так и знал, — пропел Волчок, — жизнь проучила этого зазнайку. Так она наказывает каждого, кто пренебрегает опытом других.



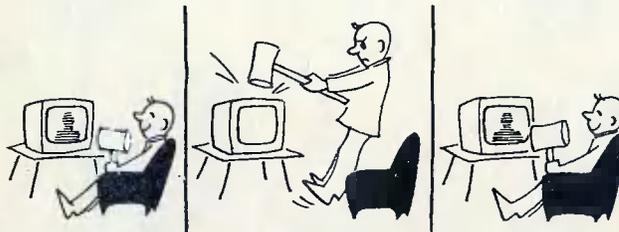
# ВЕСЕЛЫЙ КАРАНДАШ

художница А. АСТРЕЦОВА



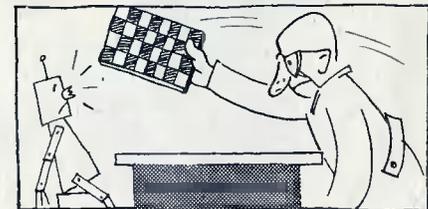
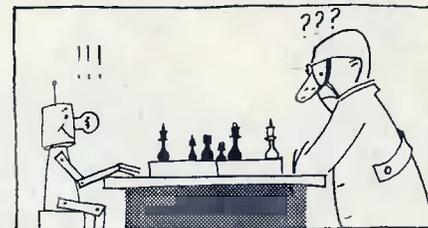
Без слов

Перешеголял.

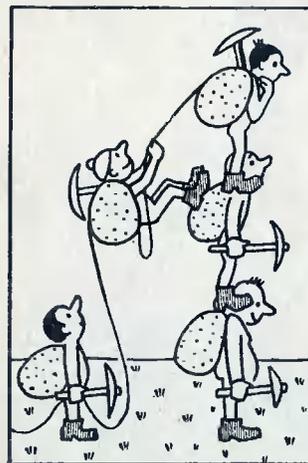


Куда же я задевал свой транзистор?

Побеждает сильнейший.



Тренировка.



Говоришь, бога нет! А почему у ба-  
тюшки по телевизору самая лучшая ви-  
димость?



Главный редактор Л. Н. НЕДОСУГОВ  
Редакционная коллеция: В. Н. Болховитинов, В. Г. Борисов,  
А. А. Дорохов, Б. Г. Кузнецов, И. К. Лаговский, В. В. Носова, Е. А. Пермян,  
Д. И. Щербанов, А. С. Яковлев.

Художественный редактор С. М. Пивоваров  
Технический редактор Г. И. Лвщинская

Адрес редакции: Москва, К-104, Спиридоньевский пер., 5.  
Телефон К 4-81-67 (для справок)

Рукописи не возвращаются

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»  
Т00446. Подп. к печ. 16/II 1965 г. Бум. 60×90<sup>1/16</sup>. Печ. л. 4(4). Уч.-изд. л. 5,5.  
Тираж 420 000 экз. Цена 20 коп. Заказ 2506. Типография «Красное знамя»  
над-ва «Молодая гвардия». Москва, А-30, Суццевская, 21.