



NO

T

2

1960



# В ПОХОД ЗА ЗНАНИЯМИ!

2. В. НОСОВА — В Ясной Поляне.
8. П. ЕФИМОВ — Вот как получают искусственную кожу.
8. Л. ГЕЙМАН, Ю. СВИРСКИЙ — Бетон без воды и цемента.
10. Ю. АЛИН — Прокат из... раствора.
12. А. МЕЩЕРЯКОВ — Призвание.
13. Факты на всякий случай: Тепло Гольфстрима.
16. Вести с пяти материков.
18. Г. МИШКЕВИЧ — Тропики на Васильевском острове.
22. Конкурс юных туристов.
24. Е. АКСЕНОВ, А. КОТОВ — Союз цифр и электронов управляет фрезой.
26. Праздник юных техников.
28. Г. БАБАТ — Путешествие по «стране ПЭЭФ».
29. Факты на всякий случай: Из муравьиного яда; Улитка — счетчик Гейгера.
31. Б. СОЛОВЬЕВ — Молибден.
32. Смекалку на проверку: Как скоро?
33. В. ФЛОРОВСКАЯ — Визитная карточка нефти.
36. Н. СЫТИНСКАЯ — Фотометрия Луны.
- 41—80. КЛУБ «МОЙ КОНЕК».

НА ОБЛОЖКЕ: 1-я стр. и цветная вкладка X—XI—цветные фото Е. Кассина и Н. Рахманова; 2-я стр. — рис. М. Сапожникова к очерку В. Носовой «В Ясной Поляне»; 3-я стр. — рис. Е. Некрасова к статье В. Черниковой «Конь и конек»; 4-я стр. рис. С. Пивоварова к статье Р. Антоновской «Соляная кислота синтетическим способом».

**Н**  
**Т**  
**ехник**

Популярный научно-технический журнал  
ЦК ВЛКСМ и Центрального Совета  
пионерской организации  
имени В. И. ЛЕНИНА  
для юношества

Выходит один раз в месяц  
Год издания 4-й

1960 г. Февраль

№ 2

# В ЯСНОЙ ПОЛЯНЕ

В. НОСОВА

Фото Ю. ЗЫБИНА

Давно не стало Льва Николаевича Толстого. Но для яснополянцев он будто и не умирал. Здесь и старики и дети знают Толстого не только по его произведениям. Шестиклассник Юра Орехов еще не знаком с романом «Война и мир» и «Анну Каренину» еще не читал. Но он хорошо знает по рассказам своих родных, каким добрым, отзывчивым человеком был Толстой. Юра охотно вам расскажет и о том, как Лев Николаевич однажды спас жизнь двум детям его прабабушки Марфы Васильевны, несколько часов делая им искусственное дыхание. Только начинает знакомиться с творчеством знаменитого земляка и Виолетта Гласко, ученица 7-го класса. Но имя Толстого она помнит с ранних лет: оно часто произносится в ее семье. Как драгоценная реликвия хранится в доме Гласко старенькая книжечка — подарок Л. Н. Толстого бабушке Виолетты.

Но помните замечательного русского писателя для яснополянцев — это не только хранить добрую память о нем, знать и рассказывать, каким Толстой был в жизни. Быть правдивым, стремиться к знаниям, любить труд, приносить своему народу пользу — этому учил людей Л. Н. Толстой и в своих книгах и личным примером. И неудивительно, что яснополянские ребята хотят быть достойными учениками великого труженика.

## ОНИ БЫЛИ ПЕРВЫМИ...

В начале этого учебного года в стенгазете юных астро-

номов появилось объявление: «Ребята! В конце этой четверти снова начнет работать наш планетарий. В нынешнем году он расширен и будет показывать много новых природных явлений. Почти закончено оборудование вновь созданных географической и астрономической комнат, где установлены новые приборы. Но у нас не хватает трех электрических моторчиков для приведения приборов в действие и нескольких механизмов от старых часов-ходиков. Выручайте!»

А день спустя ребята читали новое объявление:

«Для достройки планетария требуется несколько шарикоподшипников. У кого есть — принесите!»

Яснополянцы — народ энергичный. Быстро нашлись и шарикоподшипники и механизмы от старых часов. Разве можно не помочь — ведь планетарий дело общественное, он нужен не только школе. По всей округе идет добрая слава о нем!

Как говорится, «первый гвоздь» строителями планетария был вбит еще в 1951 году. Сейчас уже трудно установить точно, с чего все началось. Кто-то побывал в Московском планетарии, кому-то попалась в руки книга Перельмана «Занимательная астрономия», кто-то увидел киножурнал «Звездные миры». Важен результат: астрономией «заболела» вся школа. Тогда-то ребята и решили построить небесный купол. Руководить строительными работами взялся учитель географии Викентий Робертович Гласко.





Здесь Л. Н. Толстой в 1858—1863 годах давал первые уроки яснополянским девочкам и мальчикам.

Чем больше ребята трудились, тем больше приходилось читать литературы о звездном мире, книг по техническому творчеству. Домашним не было покоя от ребячьих разговоров о планетарии. Обклеили, наконец, комнату. Провели проводку. Установили пульт. Достали нужные лампочки.

И вот загорелись на куполе школьного планетария первые

120 звезд, наступил первый рассвет, взошло солнце. То был первый в стране школьный планетарий.

Первыми посетителями, буквально осаждавшими планетарий, были младшие сестренки и братишки юных строителей. Потом потянулись и старшие. Смотреть «вселенную» приходили и бабушки и дедушки. Ребята начали получать письма из соседних школ с просьбой показать планетарий.

— Делать, так делать все по-настоящему, — решили яснополянцы. — Какой же это планетарий без лектория?!

Появился и лекторий. Ну и уж, конечно, свои лекторы.

Три года спустя кружковцы перестроили планетарий: зрители могли теперь наблюдать уже 2 500 звезд, утреннюю зарю, звездный дождь, падение метеоритов. Тогда же была создана панорама Москвы, совсем как в столичном планетарии. А когда начинался рассвет, звучала даже песня «Широка страна моя родная».



И позже, будучи уже писателем с мировой славой, Толстой часто беседовал с деревенскими ребятами, рассказывал им много интересного.

А это Оля Макарова, Саша Зябрев и Саша Козлов — правнуки первых учеников Яснополянской школы.

И как в настоящем планетарии, в центре — не беда, что комната маловата, — стоял прибор планетарий — тоже дело рук самих ребят.

...Прошло еще два года. И опять кружковцы засели за чертежи, взялись за отвертки, штангенциркули, счетные линейки.

— Хотим, чтобы у нас был и Млечный Путь, и восход Луны, и чтобы планеты ходили по небу, чтобы был виден дневной путь Солнца, — заявили ребята директору школы Ивану Ивановичу Левченко. Правда, среди этих ребят не было уже строителей первого планетария. Надя Сафонова училась в МГУ на географическом факультете, Валя Шабунина — в Орловском педагогическом институте (она так мечтала стать географом!). Борис Шмушкин изучал в институте геологию, Женя Моисеев избрал профессию конструктора. На смену старшим пришло младшее поколение — Зина Ростова, Саша Шотов, Сеня Царьков—двадцать мальчиков и девочек.

Да двадцать ли?! А 60 школьных планетариев, организованных по примеру яснополянцев только на Украине! В них занимаются сотни школьников.

Конечно, не все шло гладко у яснополянцев. Были и разочарования и муки творчества. Но могли ли временные не-

Труд — любимый урок яснополянцев. Ну, а коль строгать, пилить надо для оборудования обсерватории, то это с особым удовольствием.



удачи затмить ту радость, которую испытывали ребята, видя, какой любовью и популярностью пользуется их планетарий в округе? Если подсчитать, сколько яснополянских жителей, иностранных туристов, приезжавших в толстовскую усадьбу, отдыхающих из соседнего дома отдыха посетило школьный планетарий, сколько лекций о современной астрономии, о науке и религии прочли члены астрономического кружка, сколько раз выезжали они читать лекции в колхозные клубы, а летом прямо в поле, — вот если все это подсчитать, станет очевидным, какую большую культурно-массовую работу проводят юные яснополянцы. Признавая немалые заслуги яснополянцев, директор Мо-





И, наконец, кукол готов. Его доделали в день 100-летия со дня открытия школы.

сковского планетария В. Базыкин подарил им книгу «Московский планетарий» с такой надписью: «В библиотеку планетария Ясной Поляны. Дорогим товарищам Яснополянского планетария — энтузиастам пропаганды естественнонаучных знаний».

### УЧИТЕЛЬ И УЧЕНИКИ

Яснополянские ребята часто произносят имя Викентия Робертовича Гласко. Он увлек ребят идеей создать школьный планетарий, предложил техническому кружку построить миниатюрный универсальный станок, на котором можно выполнять 12 операций. Он подсказал ребятам мысль оборудовать физический и химический кабинеты самодельными приборами. И было создано 120 приборов.

А два года назад не без деятельного участия Викентия Робертовича состоялось историческое заседание членов географического кружка. Ребятам разрешили в одной из

комнат сделать географический кабинет. И вот там, сидя прямо на полу, они решили так: «Если Магомет не идет к горе, то гора идет к Магомету». Если не всегда есть возможность побывать в областном краеведческом музее, то пусть такой или подобный ему музей придет к нам в школу». Объявили конкурс на лучший экспонат для музея. И школьный музей родился.

Сегодня среди подарков школе — коллекция камней и минералов, собранных ребятами летом на Урале, в Крыму, в Карпатах, уголок животного мира Тульской области, электрифицированный макет морского дна, электрифицированная карта нашей Родины, макет географической площадки и многое другое. Растет школьный музей, растет его известность, расширяется круг его задач. Если, создавая музей, ребята думали, что музей — это только большое своеобразное наглядное пособие на уроках географии, то



Есть в школе и крольчатник. После уроков многие ребята бегут на школьный стадион, а Саша Букин — к своим любимцам.

сегодня сами яснополянцы понимают, что он, подобно планетарию, скоро станет маленьким научным центром, популяризирующим научные знания. Уже сейчас в музей приходят жители деревни и соседних рабочих поселков. Ребята получают много писем со всех концов страны с предложением обменяться экспонатами.

Здесь, в музее, родилась и идея построить свою автоматическую метеостанцию. Географическая площадка, которую ребята когда-то построили, уже не удовлетворяла их. Прошлым летом вместе с Викентием Робертовичем они долго работали над проектом такой станции. Очень хотелось, чтобы станция была действительно автоматической и чтобы все сведения подавались прямо в кабинет. Со временем



юные метеорологи надеются быть полезными областной метеостанции — школьные приборы работают точно, обработка сведений ведется регулярно.

Нет, не сидится яснополянцам без дела. Потому-то так по душе пришелся им и Викентий Робертович — скромный человек с седеющей головой, молодыми глазами и юным сердцем. Человек с золотыми руками, он не только умеет все делать, но еще умеет увлечь ребят своей энергией, желанием все знать, все уметь.

### ЗДЕСЬ ТРУДЯТСЯ ВСЕ

Наглядный пример — лучший учитель. И потому, что нет у яснополянцев, выражаясь словами Толстого, «привычки к праздной жизни», в жизненном расписании школьников нет времени для лени. Здесь все делают ребята сами. Каждую неделю они чистят парты — верхние доски нарочно не покрашены, так скорее заметна грязь, чернильные пятна. После уроков подметают в классах полы, поливают цветы на лестни-



Математику, оказывается, можно изучать не только сидя за партой. Ученицы 9-го класса Вера Абрамова и Зина Ростова у геодезического прибора...





Учащиеся 9-го класса Зина Ростова, Владимир Максенов и семиклассник Владимир Малеванный много труда вложили в создание географического и астрономического кабинетов. Руководил работами их любимый учитель В. Р. Гласко.

цах. Время от времени об- является генеральная уборка. Тогда приходится мыть окна, работать пылесосом, убирать учебные кабинеты и лабораторию. Весной и летом прибавляется новая забота — уход за цветниками, работа на опытном участке. Кстати, яснополянцы, как и их знаменитый земляк, любят землю. Если когда-нибудь вам доведется побывать в яснополянской усадьбе, обратите внимание на большой плодовый сад. Он намного моложе ребят, которые помогали сотрудникам усадьбы закладывать этот сад. Работали в саду охотно, весело — ведь дело-то общественное, для любимого края.

Ребята сейчас обсуждают план, как лучше распорядиться теми пятьюдесятью гектарами, которые колхоз выделил школе в прошлом году. А работать там есть кому. Только за последние 4 года 53 юных яснополянца получили в награду за полезные дела медали ВДНХ СССР.

А школьный стадион! Какого труда стоила беговая дорожка, волейбольная площадка, футбольное поле, гимнастические снаряды — ведь все это делали своими руками.

Многие ребята обучились искусству киномехаников и часто показывают научно-популярные и художественные фильмы в школе (есть два

аппарата) и в подшефном колхозе.

Школа учит своих питомцев любить труд, быть полезными дома, в школе, в родном колхозе.

## И ДЛЯ СЕБЯ И ДЛЯ НАРОДА

В октябре прошлого года Яснополянская школа отметила свое столетие. В честь этого события ребята начали соревнование за выполнение школьного плана. А план был такой. Закончить оборудование кабинета-музея. Создать автоматическую электрифицированную метеостанцию (подробно о ней будет рассказано в одном из следующих номеров). Построить астрономическую площадку на крыше школы и оборудовать ее самодельными приборами. Всем старшим школьникам освоить киноаппараты. Сегодня яснополянцы могут с гордостью сказать: задание выполнено!

Ну, а что же дальше?! Дальше! Уже новая идея кружит головы ребятам, они изо всех сил работают над радиофикацией своей школы. Это, конечно, не последняя их идея.

Возвращаясь мысленно к тому, что увидели мы в Ясной Поляне, невольно думается: «Да, этим ребятам ясно, как можно стать настоящими строителями светлого будущего».

## ВОТ КАК ПОЛУЧАЮТ ИСКУССТВЕННУЮ КОЖУ

**В**згляните на фото. Поверите ли что из содержимого этих склянок можно получить кожу? В склянках—полихлорвиниловая смола, полученная

мельче перемешиваются, в результате чего образуется размягченная пластмасса, которая выходит из вальцов в виде пленки.



из угля, пластификатор, краситель, хлопок.

Вначале на горячих вальцах смола, пластификатор и краси-

литель перемешиваются, в результате чего образуется размягченная пластмасса, которая выходит из вальцов в виде пленки. Далее листы пленки помещают между слоями хлопка, и

**Д**аже для не посвященного в тонкость изготовления бетона такой заголовок покажется неожиданным.

И действительно, все мы привыкли считать, что для изготовления бетона в первую очередь необходимы вода и цемент.

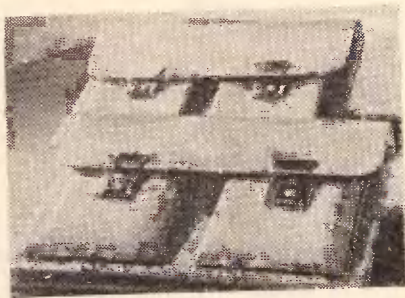
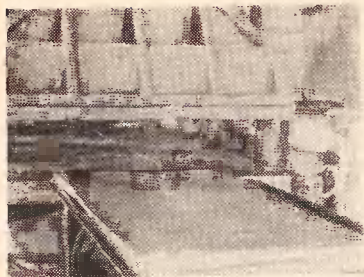
В результате совместной работы двух институтов — Химикотехнологического имени Менделеева и ЦНИИподземшахто-строя — была разработана технология изготовления безводного и бесцементного строительного материала — пластобетона. Он состоит из инертных заполнителей и фуруролоацетового мономера.

Объемный вес пластобетона значительно меньше, чем у обычных бетонов. Изделия из пластобетона даже не тонут в воде.

Пластобетон весьма прочен.

Шахтная крепь из пластобетона в 2—3 раза надежнее обыч-

## БЕТОН БЕЗ ВОДЫ



такой «слоеный пирог», пройдя через пресс при высоком давлении и температуре в  $160^{\circ}$ , превращается в искусственную кожу, которой можно придать любую расцветку и фактуру.

Конечно, прежде чем получить «путевку в жизнь», новый материал, созданный коллективом сотрудников Научно-исследовательского института искусственной кожи под руководством профессора А. Д. Зайончковского, прошел серьезную проверку: его испытывали на прочность и растяжение. Специальные аппараты бесконечное количество раз сгибали и мяли полученную искусствен-

ную кожу. Затем ее «пытали» искусственным дождем и ветром. Все экзамены новый материал выдержал с отличной оценкой.

В наши дни слово «искусственный» или «искусственная» теряет прежний смысл. Что значит искусственная кожа? Вы скажете: ненастоящая поддельная, суррогат. Но посмотрите на фото двух портфелей. По виду они совершенно не отличаются друг от друга, а по качеству — из искусственной кожи лучше, чем из животной.

**П. ЕФИМОВ**

## **И ЦЕМЕНТА**

для воды даже при гидростатическом давлении до 20 атмосфер.

Железобетонные тубинги, стойки, перекрытия, применяемые в промышленном строительстве, обычно требуют значительного расхода металла для изготовления каркасов. Строительные же конструкции из пластобетона содержат почти в два раза меньше арматурной стали по сравнению с обычными железобетонными.

Изделиями из пластобетона можно крепить шахтные стволы и тоннели метро, горные выработки шахт и подземные переходы улиц. Пластобетон годится для строительства многопролетных мостов, плотин, гидроэлектростанций, заводов, фабрик и жилых домов.

**Инженеры Д. ГЕЙМАН и Ю. СВРСНИЙ**

# ПРОКАТ ИЗ... РАСТВОРА

«Русский метод получения цинка». Такой заголовок мы прочли на днях в английском «Горном журнале».

Уже давно известно, что заводы во всем мире получают сейчас цинк методом электролиза, предложенным русским инженером С. Лацинским. Но редакция английского журнала имела в виду не этот метод, изобретенный 50 лет тому назад, а другой, совершенно новый, но тоже родившийся в нашей стране.

Инженеры из разных стран посылают советским ученым письма, торопясь узнать подробности метода, разработанного в конструкторском бюро Государственного научно-исследовательского института редких металлов (Гиредмета).

Мы познакомились с чертежами нового аппарата, которые показал нам конструктор Мстислав Полянов. Потом мы увидели действующую модель на Выставке достижений народного хозяйства СССР и, наконец, промышленные образцы этих аппаратов.

Как получают цинк по прежней технологии?

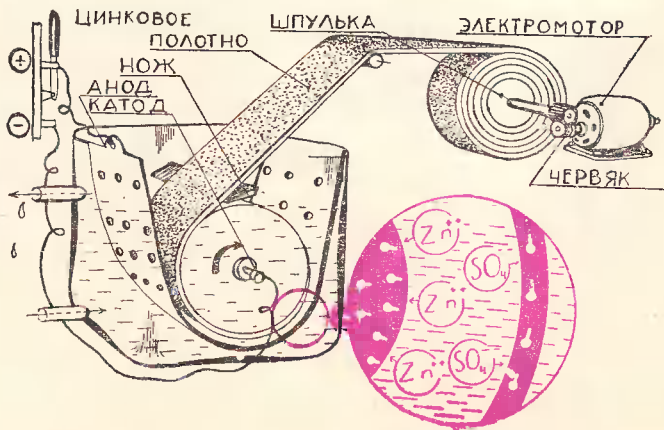
...В громадном цехе тысячи квадратных метров заставлены рядами ванн. По трубам насосы подают в них электро-

лит — водный раствор сернокислого цинка. На толстых медных шинах в ванне висят две пластины. Круглые сутки течет по шинам постоянный ток большой силы. Электролит нагревается, бурно выделяется водород. Положительные ионы цинка липнут к алюминиевой пластине — катоду — и разряжаются. Цинк медленно нарастает на катоде толстым слоем.

Каждый день к ванне подходит сдирщик. Он вынимает горячий катод и заученными движениями прорубает щель между алюминиевой пластиной и цинком. Иногда цинк отдирается легко, но чаще рабочий долго рубит и собирает мелкие кусочки в ящик.

Вдруг взрыв. Гулкое эхо прокатывается под железобетонными сводами. Что это — авария? Нет, сдирщики у соседних ванн спокойно работают. Дело в том, что на пузырьки водорода, лопающиеся у поверхности электролита, попала искра от удара стального скребка. Это в порядке вещей.

Нарубленные кусочки цинка придется затем переплавить в слитки, а слитки опять пустить в переработку. Их нагреют и сплющат, пропуская между валками прокатного





стана. Только после этого цинк станет листом.

Можно, конечно, попробовать сделать машины, которые бы сами отделяли куски цинка от катода и облегчили труд сдирщиков. Но инженер Полянов рассуждал иначе.

На ткацкой фабрике из машины непрерывной лентой идет материя. Бесконечная лента бумаги тянется из бумагоделательной машины и наматывается на роль.

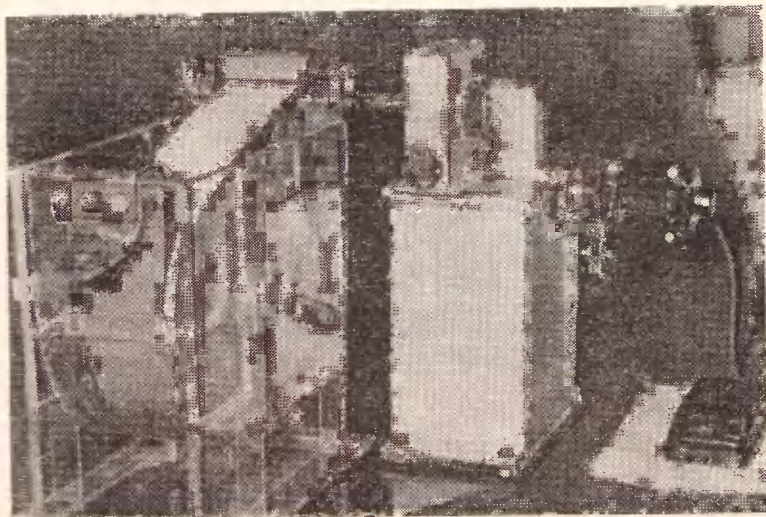
А если бы и цинк так, сразу, лентой! Смелый замысел ныне осуществлен. Катод в аппарате Полянова — это не пластина, а цилиндр из алюминия, вращающийся на двух медных конусах. Они же служат контактами электрической цепи. Вокруг катода-барабана — широкая лента анода.

Из ванны, наполненной раствором, тянется ровная серебряная лента металла полу-метровой ширины. Смотришь, и кажется, что барабан приводится во вращение отдельным двигателем. На самом же деле его тянет сама цинковая дорожка, которая скручивается в рулон. У поверхности электролита острый тонкий нож легко и ровно отслаивает

цинк от барабана. А раз так, значит не придется переплавлять и снова прокатывать цинк для получения листов. Вот они, готовые, свернутые в рулоны. Простая и остроумная машина «ткет» из ионов цинка металлическое полотно.

Аппараты Полянова проходят сейчас всестороннюю проверку на цинковых заводах. Новые установки имеют небольшие размеры. Делать их громадными так же невыгодно, как выпускать матерью или бумагу шириной 3—5 метров. Ведь поверхности нескольких маленьких барабанов будут больше, чем поверхность одного огромного, занимающего столько же места. Значит, и цинка будет цех давать больше. Машина так проста, что изготовить сотни ячеек с барабанами шириной в полметра несложно. Один маленький электромотор будет наматывать одновременно свыше пятидесяти рулонов

Ю. АЛИН



# ПРИЗВАНИЕ

(О Ч Е Р К)

А. МЕЩЕРЯКОВ,  
г. Новокуйбышевск



**В** комнате стало тихо. Лишь за окном в вечерних сумерках шумно барабанил дождь, да слышно было, как на кухне звенела посудой бабушка. Кроме нее, дома никого не было. Мать только что ушла.

— Кажется, долгожданный момент наступил.

Герман закрыл учебник, соскочил со стула и нырнул под кровать. Там, в своей «мастерской», среди различных железок и всевозможных запасных частей он отыскивал все необходимое для «эксперимента». Достал проекционный фонарь, склеенный им из картона, вставил в «аппарат» электролампочку, прикрепил к цоколю провод и еще раз осмотрел свое «изобретение».

Лицо его осветилось радостью. Еще бы! Фонарь был в полной исправности. Осталось подключить к линии, и тогда... тогда засветится на стене экран, придут мальчишки, и он, Герман, будет показывать им фильм.

Юный «техник» решительно потянулся оголенными концами проводников к розетке, и — о ужас! — проекционный фонарь вспыхнул, раздался треск, где-то щелкнуло, и в комнате погас свет. Запахло гарью, дымом...

А через полчаса пришел электромонтер.

— Беда с ним, истинный греховодник, — жаловалась бабушка на внука. — Часы казенные раз испортил, избу в мастерскую обратил...

— Значит, никому покоя не дает? — смеялся монтер в от-

вет. — Что ж, изобретатели все такие...

Пока монтер возился с пробками, Герман узнал у него причину своей неудачи.

\* \* \*

Горький урок с проекционным фонарем не отбил у Германа желания заниматься изобретательством. Наоборот, с этого дня Герман с еще большим пристрастием стал относиться к любимому делу. Он все чаще теперь проводил вечера над журналами, разбирался в схемах, формулах, рылся в учебниках электротехники. Его юркая фигура появлялась в технических библиотеках Саратова.

Разобраться в электричестве, изучить его законы третьекласснику было нелегко. Но Герман не отступал. Обращался за помощью к учителям, знакомым, тайком проделывал опыты.

Вскоре Герман без особого труда мог ремонтировать электроплитки, утюги и другие домашние приборы. Бабушка стала поглядывать на него как на человека «хозяйственного».

Шло время. Кругозор Германа расширялся. Его потянуло к радиотехнике.

В «мастерской» появились катушки, конденсаторы, библиотечка пополнилась новыми книгами, чертежами, схемами. Пятиклассник научился строить

детекторные приемники. А однажды, к удивлению друзей, отремонтировал даже радиоприемник соседа.

С той поры на Хвалынской появился свой радиомастер... Он ремонтировал приемники быстро, качественно и считал самым большим вознаграждением за свой труд доверие людей, которые предоставляли ему возможность практиковаться.

Увлечение радиотехникой ничуть не мешало Герману хорошо учиться в школе. Седьмой класс он закончил с отличием. А потом успешно сдал экзамены в нефтяной техникум.

— Теперь, Герман, бросай свою мастерскую. Иначе она тебя под монастырь подведет, — говорили ему товарищи по двору.

— Ничего, радио учебе только помогает, — отвечал им обычно Герман.

И действительно, знания, приобретенные в прошлом, Герману очень пригодились. В техникуме он столкнулся с изучением электронных приборов.

— Слушай, да у тебя талант, — сказал Герману как-то один из студентов. — Запишись-ка ты в радиоклуб.

...Руководитель радиотехнического кружка Саратовского областного клуба Виктор Александрович Казанцев, человек добродушный, знающий толк

в технике и людях, встретил Германа суховато:

— Мы студентов не принимаем. Кружок может помешать их учебе... Впрочем, пойдем...

Виктор Александрович завел Германа в мастерскую, где радиолюбители собирали детекторные приемники, и спросил:

— Сумеешь смонтировать приемник?

— Попробую, — скромно ответил Герман.

Он встал к столу. Трудился охотно, отрываясь только затем, чтобы узнать, где лежат те или иные детали. Когда задание было выполнено, Виктор Александрович внимательно осмотрел приемник, и по его лицу пробежала довольная улыбка.

— Вот что, парень. Подавай заявление. Примем как исключение... Только смотри — не подводи. В техникуме учишь хорошо.

В первые же дни занятий в клубе Герман покорила радиолюбителей трудолюбием, умением разбираться в схемах. Но он, как и его товарищи, туманно еще представлял себе работу колебательных контуров, радиоламп. Короче — пришлось поднажать на теорию, которую, будучи одиночкой — радиолюбителем, он не мог познать глубоко.

Как-то Виктор Александрович задумал создать силами

## ТЕПЛО ГОЛЬФСТРИМА

Гольфстрим, по вычислениям ученого Бергенского географического института Хонона Мосби, ежегодно доставляет Норвегии такое же количество тепла, какое способно при сгорании дать огромное море нефти. Для того чтобы создать такое «нефтяное море», потребовалось бы на протяжении целого года ежеминутно заполнять по танкеру грузоподъемностью 100 тыс. каждый.

кружковцев механизм управления по радио. Эта идея всем понравилась. Стали разрабатывать схемы передатчика и приемника. Особенно много смекалки при этом проявил Герман Тубограй. Когда, например, встал вопрос, как заставить многочисленные реле приемника срабатывать поодиночке, он первым предложил создать шаговый распределитель.

Через некоторое время в одном из клубов Саратова демонстрировалось достижение кружковцев. С помощью радио на сцене поднимался большой портрет Попова, точно по щучьему велению, зажигался костер, вспыхивали электрические лампочки, работал киноаппарат.

А спустя примерно год на областной выставке экспонировался небольшой самосвал, управляемый по радио. Он «сам» делал повороты, останавливался, сигнализировал, поднимал кузов, зажигал фары... Потом «умная машина» была представлена на Всесоюзную сельскохозяйственную выставку, на 13-ю Всесоюзную радиовыставку.

Герман Тубограй вместе с некоторыми товарищами по клубу был награжден за изобретение Дипломом второй степени конструктора-радиолобителя. Потом Герман не раз получал поощрения: за разработку макета коротковолновой и ультракоротковолновой аппаратуры, за создание карманной радиостанции с диапазоном в 144—146 мгц...

Годы учебы в техникуме пролетели незаметно. Занятия в радиоклубе не мешали учебе. Наоборот, они помогли Тубограю выполнить на «отлично» дипломную работу —

сконструировать модель прибора дистанционного замера уровня нефтепродуктов в резервуарах. И в который раз ученик от всей души был благодарен своему учителю. Ведь это он, Виктор Александрович Казанцев, наделил его, техника, богатыми знаниями.

\* \* \*

В один из хмурых осенних вечеров в кабинет директора Дворца культуры имени В. И. Ленина Новокуйбышевского нефтеперерабатывающего завода вошел худощавый юноша лет восемнадцати.

— Герман Тубограй. Инженер по блокировке, — отрекомендовался он.

— Очень приятно. Чем могу быть полезен? — приглашая посетителя к столу, спросил директор Дворца И. Т. Ермаченко.

— Пришел узнать о радиоклубе.

— Не ново, молодой человек, не ново. Этим вопросом мне уже все уши прожужжали. И тем не менее не можем мы открыть радиоклуб. Нет руководителя.

— В лесу без леса... У нас на заводе радиолобителей хоть отбавляй!

— Да вы знаете, молодой человек, что такое радио?! В этой штуке не всякий академик разберется. Надо подождать, утрясем дело.

Но проходили дни, месяцы. а дело все не утрясалось. Тубограй и его новые товарищи-радиолобители не раз обивали порог директорского кабинета. Наконец кто-то предложил:

— А что, ребята, назначим руководителем будущего клуба Германа. Человек он в этом деле не новый. Справится.

Эту весть директор встретил



с удивлением, но все же не возмущал: «Как знать, может, что и получится из их затеи».

Организовывался радиоклуб с трудом. Не было ни помещения, ни оборудования, ни даже столов. Герману приходилось без конца «носиться» по городу. То он шел в дирекцию завода, чтобы добиться выделения средств, то садился в автобус и ехал в областной центр за радиодетальями, запчастями, то хлопотал на стройке насчет инструмента.

Наконец труд стал приносить небольшие радости: радиолюбителям выделили во Дворце культуры комнату, появилась кое-какая техника, мебель, поступали заявления о приеме.

Первое занятие начали с урока электротехники. Ведь без нее радиолюбителям нельзя.

Труднее было Герману преподавать радиотехнику. Но здесь он призвал на помощь лучших кружковцев. Инженер Александр Горячев, например, объяснял ребятам устройство и принцип действия колебательных контуров, токарь Юрий Скорохов знакомил их с источниками питания, старший оператор Владимир Силютин — с азбукой Морзе. Сам Тубограй рассказывал об электронных лампах и усилителях. Теоретические занятия сменялись работами по ремонту приемников.

Спустя несколько месяцев кружковцы под руководством Тубограя разработали и смонтировали ультракоротковолновую радиостанцию. Установили связь с Ленинградом, Баку, Таллином, Краснодаром.

Затем ребята сделали коротковолновую телеграфную радиостанцию. Связывались

с Польшей, Финляндией, Федеративной Республикой Германии.

Директор Дворца культуры, несмотря на частые столкновения с Германом, откровенно восхищался им:

— Молодец парень! Серьезные дела развернул!

Конечно, нелегко Герману возглавлять радиоклуб. Технику по образованию, он работает инженером экспериментальной группы, занимается на заводе внедрением новых приборов по электронике, готовится поступить в нефтетехнологический институт. Но с трудностями Тубограй не считается. Он поставил себе цель — подготовить для своего предприятия как можно больше людей, способных хорошо разбираться в той сложной технике, которой оснащаются сейчас наши заводы. Он уверенно идет к этой цели.

По-прежнему настойчиво работает Тубограй и над повышением своих радиотехнических знаний. Дома он добивается высококачественного звучания приемника (войдя в его комнату, не поймешь, откуда исходят музыка, голоса артистов), в клубе разрабатывает новый вид антенны. Призвание ведет его все дальше, в глубь науки.

\* \* \*

Недавно у Германа была большая радость. К нему приезжал из Саратова его старый учитель — почетный радист СССР Виктор Александрович Казанцев. Гость с интересом осмотрел радиоклуб, побывал на занятиях, подсказал Тубограю много ценных советов. Нет, не напрасно затратил он когда-то на Германа столько труда! Ученик оправдал его надежды.



**БАКТЕРИИ ПРОИЗВОДЯТ ТЯЖЕЛУЮ ВОДУ.** Явление это, как сообщает «Швейцарский еженедельник», было открыто во время исследований около острова Багама. Обнаружены бактерии, которые содействуют накоплению в морской воде тяжелой воды, применяемой в атомных реакторах. Не увеличатся ли в связи с этим открытием возможности получения тяжелой воды, производство которой пока что обходится очень дорого?

**АРОМАТНЫЕ ТКАНИ** для летних легких платьев, насыщенные запахами сандалового дерева, розы, корицы, фиалок, начали производиться в массовом количестве на одной из ткацких фабрик Шанхая. Проведенные в прошлом году опыты с пробной партией таких тканей показали, что их запах не пропадает в течение восьми месяцев носки и выдерживает восьмикратную стирку.

**«КОМБАИН» ДЛЯ ЧИСТКИ ЗУБОВ** появился во франкфуртских магазинах. Этот любопытный прибор (см. снимок) состоит из шланга-змейки, которую подсоединяют к водопроводу, рукоятки, с помощью которой регулируют подвод воды, и мундштука, из которого бьют тонкие струйки воды. В один из клапанов в рукоятке вкладываются антисептические таблетки, с помощью которых дезинфицируется полость рта. Душевой мундштук можно быстро сменить зубной щеткой, свозь которую тоже протекает дезинфицирующий раствор. Весь прибор изготовлен из пластмассы, причем мундштуки и щетки цветные, чтобы члены семьи не путали их.

**ТЕЛЕФОН-АВТОМАТ В ВАГОН-РЕСТОРАНЕ** можно увидеть на железнодорожной магистрали Париж—Лилль. По этому телефону можно связаться с любым пунктом от Парижа до Лилля на ходу поезда.

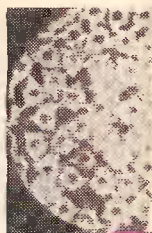
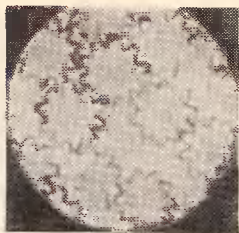
На крыше вагон-ресторана установлена антенна, а вдоль дороги к столь привычным телеграфным столбам прибавились высшие (30—60 м) радиорелейные мачты. На расстоянии 20—25 км друг от друга поставлены промежуточные телефонные станции.

**УЛЬТРАЗВУК-КРАСИЛЬЩИК.** 25 мин. вместо 5 час. — вот как с использованием ультразвуковых волн ускорилось крашение тканей на одном из молдавских (Румыния) красильных предприятий. Установна состоит из генератора ультразвуковых волн, генератора высоких частот и ряда передатчиков, погруженных непосредственно в ванны, где происходит окраска тканей. Приводимые в колебания частицы пигментов быстро «пропитывают» волокна.

**СМЕННЫЙ — БЕССМЕННЫЙ ОБЪЕКТИВ.** Это ли не мечта не только для любителя, но и для фотографа-профессионала! У этого малоформатного фотоаппарата — однообъективной зеркалки — фокусное расстояние плавно, бесступенчато регулируется в пределах от 82 до 36 мм. Его объектив состоит из 14 линз, максимальный угол его поля «зрения» — 32°, весит объектив 780 г. Шкала расстояний от 1,3 до «бесконечности». Такой объектив сделали американские и западногерманские инженеры.



**ПРОФИЛИРОВАННЫЕ ВОЛОКНА.** Поперечное сечение таких волокон напоминает шестеренку. Профилированные волокна из перлона и ланона изготавливаются в настоящее время химической промышленностью ГДР. Они позволяют получать ткани, обладающие новыми, весьма ценными свойствами. Благодаря изрезанной в «зубки» поверхности, как это видно на снимке, волокна не могут свободно перемещаться в ткани в противоположность обычным волокнам круглого сечения, поэтому ткань получается более прочной. Ткани из профилированных волокон вместе с тем обладают необыкновенной мягкостью и почти так же сохраняют тепло, как шерстя-



ные материалы. Последнее особенно ярко выражено у тканей с волокнами, имеющими, подобно естественной овечьей шерсти, внутренние каналы.

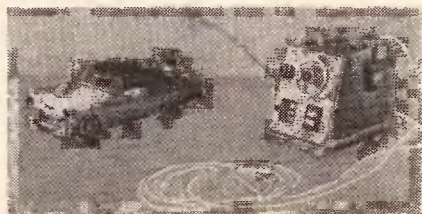
### У МОЛОДЫХ ТЕХНИКОВ

Минувшим летом в залах музея техники Дворца культуры и науки в Варшаве открылась Первая всепольская выставка технических моделей. Несколько сот юных техников со всей Польши прислали свои работы. На выставке можно было найти буквально все: от примитивных уток из картона или дерева до моделей ракет и дистанционно управляемых автомобилей.

Ученик 8-го класса Лешек Тулек смонтировал действующую модель однорельсовой подвесной железной дороги с электрическим двигателем (см. фото).

Интересную модель солнечной электростанции (см. снимок внизу справа) прислали юные техники из города Катовице.

На третьем снимке — телеуправляемая модель автомобиля, выполненная Б. Бубрысевицем из Варшавы.





## ТРОПИКИ НА ВАСИЛЬЕВСКОМ ОСТРОВЕ

Г. МИШКЕВИЧ

Сколько бы вы ни листали учебники: географии, справочники и атласы, найти такой остров в тропических широтах вам не удастся. И не мудрено: Васильевский остров находится на шестидесятом градусе северной широты, за тридевять земель от жарких стран — в Ленинграде. Стало быть, на этом острове не может быть никаких тропиков.

И тем не менее они все-таки там есть!

На Васильевском острове раскинул свои корпуса завод «Электроаппарат». Высоковольтные трансформаторы, масляные и воздушные выключатели, разъединители, выпускаемые на этом предприятии, можно встретить далеко за пределами Ленинграда, в разных концах СССР.

И не только в СССР. Если взять карту мира и провести на ней линии от Ленинграда к тем местам земного шара, куда поставляется продукция завода, то Васильевский остров, оказывается, заглядывает и в тропики.

Известно, что в климате тропических стран иные машины-северянки чувствуют себя неважно: на солнцепеке жара доходит до 80°, а относительная влажность воздуха — до 100%. Такая жара, напоенная густыми испарениями, разру-

шительно действует на машины, приборы и аппараты. Многие материалы, вполне пригодные для работы в наших широтах, попав в тропики, отказываются нести службу. Бумагу, фибру, дерево, некоторые виды пластмасс и резин, гетинакс и обычный алюминий рискованно посылать в тропики — они там быстро разрушаются. Незащищенные медь, цинк и свинец тоже не долго выдерживают в жарком климате. Даже крепчайшая сталь и та быстро ржавеет и «гибнет».

Но электрическая аппаратура должна работать и в тропиках безотказно. Представьте себе, что вдруг выйдет из строя, например, трансформатор. Тут и до аварии недалеко, и целый район без тока останется. А ведь стоит трансформатору попасть в тропики, как на него набрасываются многочисленные враги один свирепее другого: нестерпимо палящее солнце и тропический многодневный ливень, вьедливая пыль и губительная грибковая плесень, утренняя и вечерняя роса. Даже термиты, змеи, скорпионы, грызуны и москиты и те наступают в составе «неприятельской армии»...

И против этих врагов трансформатор обязан стойко обороняться, должен стойко вы-



держивать их натиск, продолжая исправно нести свою службу.

В результате упорного труда удалось подобрать материалы, пригодные для тропиков. Это коррозионно устойчивые латунь, бронза и нержавеющей сталь, особым образом приготовленные эмали, лаки и краски, защитные покрытия из хрома, никеля и кадмия и даже драгоценные металлы.

Однако машину или аппарат, сделанные из первоклассных материалов, надо сперва придирчиво испытать и проверить в готовом виде. И испытать не как-нибудь, а в тропических условиях.

Как это сделать? Прикажете для этого везти аппарат в тропики, там проверять его годность, а потом тащить обратно на завод, чтобы устранять возможные недочеты?

Нет, лучше тропики привезти на завод!

На заводе «Электроаппарат» построили специальную камеру, в которой создают искусственный тропический климат.

...Мы направляемся к испытательной тропической камере

Вот она. Массивные двери прижаты клиновыми запорами. В дверях круглые иллюминаторы из толстого стекла. Они густо покрыты изнутри капельками влаги, поэтому разглядеть, что творится в камере, трудно.

Придется войти. Лязгают запоры, дверь приоткрывается, один шаг, и мы попадаем из Ленинграда прямо в джунгли.

Ну и пекло!.. Да, тут по жарче, чем в любой бане. Сразу покрываешься липким горячим потом. Дышится с трудом.

Большая, высокая комната. Стены выложены кафельными плитками. На бетонном полу стоят испытываемые масляные и воздушные выключатели, трансформаторы. На стеллажах разложены всевозможные контактные части высоковольтной аппаратуры. В стену, что напротив входа, вделан массивный коричневый изолятор. Это подводка высокого напряжения: 100 тыс. в!

С помощью электрических нагревателей и испарителей в камере создается подобие тропического климата. Термо-

По эту сторону массивной стальной двери — Ленинград. По ту сторону — тропики.



метр показывает  $+50^{\circ}$ . А психрометр свидетельствует, что нестерпимо жаркий воздух до предела насыщен водяными парами. С помощью автоматически действующих устройств этот климат джунглей поддерживают в камере столько времени, сколько нужно для проведения испытаний. А испытания эти исключительно тяжелы. Посудите сами: вот как испытывают, к примеру, трансформаторы на влагостойкость.

Трансформатор ставят в камеру и наглухо задранивают двери. Проверка состоит из семи (а в иных случаях и из пятидесяти четырех!) циклов, каждый из которых длится двадцать четыре часа. Шестнадцать часов аппарат выдерживают при температуре  $+44^{\circ}$  и 95—100-процентной влажности. Остальные восемь часов его охлаждают вместе с камерой — искусственная жара выключена, а влажность сохраняется. При этом аппарат покрывается обильной испариной. Он весь мокрый от росы. А потом все начинается сызнова... Но этим испытания не ограничиваются. Ведь в настоящих тропиках трансформатор будет под напряжением. Значит, и в камере его надо испытать не только в жаре и сырости, но и под напряжением. Но при этом оно значительно превышает рабочее. Если трансформатор рассчитан на 35 тыс. в, то подадут на него напряжение в 100 тыс. в. И это испытание — электрическое — аппарат должен выдержать «на пятерку».

Внимание привлекают какие-то стеклянные стаканчики, прикрепленные к трубкам на трансформаторах. Для чего они тут? Внутри аппарата налито масло. Оно служит изолято-

ром для обмоток. Чтобы масло могло расширяться при нагревании трансформатора, его заливают не доверху, а оставляют немного воздуха. Эта воздушная полость соединена с наружной атмосферой при помощи трубки. Трансформатор как бы дышит. И вот это «легкие» — самое уязвимое место аппарата. Если внутрь попадет влага, аппарат может выйти из строя.

Но тропики вынуждены были отступить и здесь. К концу трубки прикрепили стеклянный стаканчик, наполненный силикагелем. Это вещество — настоящий шлагбаум для влаги. Пусть снаружи хлещет тропический ливень. Внутри аппарата попадет только сухой воздух. Трансформатор может спокойно дышать.

Но коварный климат тропиков учит быть бдительным. А что, если силикагель, напитавшись влагой, вдруг «откажет»? Это, конечно, не исключено. Но в данном случае силикагель сам «скажет» об этом. Каким же образом? От влаги изменится его цвет: из синего силикагель станет розовым.

— Долго ли служит этот защитный барьер? — спрашивает инженера Дмитрия Александровича Головина.

— Вот уже два месяца испытываем трансформатор в камере. Как видите, силикагель не порозовел.

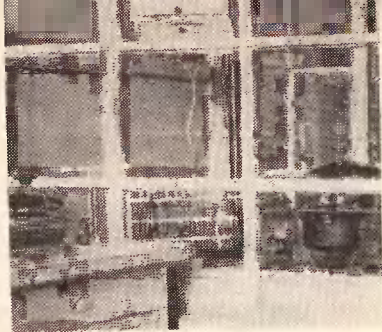
Да, после таких испытаний наглядно убеждаешься, что аппаратура должна выдерживать жару и влажность тропиков!

Ну, а как обстоит дело с плесневыми грибами? Ведь они тоже злейшие враги высоковольтной аппаратуры!

Не беспокойтесь, и о них помнят.

Меня приглашают зайти в «грибную комнату». Она похожа на микробиологическую лабораторию. В пробирках дремлют культуры опасных плесневых грибов. И до чего же звучные названия у них: «аспергиллис нигер», «аспергиллис фляус»... Но за этими красивыми именами кроется разрушение и тлен. Словно прожорливая саранча, накидывается грибковая плесень на детали аппаратуры. Грибки выделяют едкие вещества, которые разрушительным образом действуют на многие материалы. Даже стекла в оптических приборах мутнеют и покрываются оспинами от воздействия зловредных грибов. Особенно опасна грибковая плесень для некоторых изоляционных материалов.

В стеклянных сосудах — эксикаторах — лежат образцы всевозможных изоляционных материалов. Они опрысканы смесью различных грибковых культур. В течение тридцати суток при температуре  $+30^{\circ}$  (именно при этой температуре плесень наиболее бурно размножается) выдерживают эти образцы в эксикаторах вместе с плесенью. Перед нами кусок дуба. Он весь заплесневел. Этот материал погреб безвозвратно. В соседних эксикаторах лежат гетинакс, резина, оплетка для проводов. Все это тоже густо покрыто плесенью, все это тоже стало жертвой грибов...

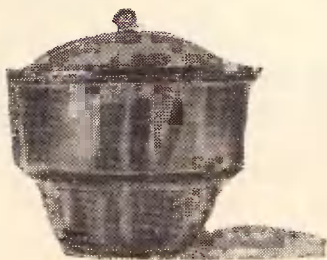


Уголок «грибной комнаты». В пробирках дремлют культуры зловредных плесневых грибов.

Но в «грибной комнате» не безучастно наблюдают гибель материалов. Здесь находят действенные средства борьбы с нею. Здесь помогают создавать такие изоляционные материалы, которым не страшен грибок. К таким стойким материалам относятся: эпоксидные смолы, трансформаторное масло, особые «тропические» пластмассы и резины, пропитанные противоплесневым ядом. Эти материалы неуязвимы для плесени.

Так испытывают аппаратуру для влажных тропиков. Но есть тропики и сухие. Там главным врагом высоковольтной аппаратуры, кроме жары, является и пыль. Следовательно, требуются еще и испытания на пыленепроницаемость.

Для таких испытаний необходим искусственный самум — горячий пылевой ветер пустыни. «Сделать» самум нетрудно: достаточно пустить в камеру с испытываемым аппаратом струю раскаленного воздуха, несущую смесь мелко-толченого песка, мела и каолина, и в течение целого часа



В эксикаторах идет жестокий поединок между изоляцией и плесенью.

# КОНКУРС юных туристов

## НА ИЗГОТОВЛЕНИЕ САМОДЕЛЬНОГО ТУРИСТСКОГО СНАРЯЖЕНИЯ И ОБОРУДОВАНИЯ

**Д**орогие ребята! ЦК ВЛКСМ, Министерство просвещения РСФСР, Центральная детская экскурсионно-туристская станция (ЦДЭТС) Министерства просвещения РСФСР и редакция журнала «Юный техник» объявляют конкурс на изготовление школьниками самодельного туристского снаряжения и оборудования для походов, экспедиций и туристских лагерей. Конкурс проводится с 1 февраля по 1 декабря 1960 года.

Участвуя в конкурсе, вы можете применять на практике знания, приобретенные в школе. Конкурс поможет вам подготовиться к походам, экспедициям, поможет оборудовать туристские лагеря.

Времени до летних каникул осталось не так-то много, а работа предстоит большая. И не только юным краеведам и географам, туристам и юннатам, но и юным техникам. Ведь летом вы тоже поедете в туристские лагеря, отправитесь в многодневные походы или в научные экспедиции.

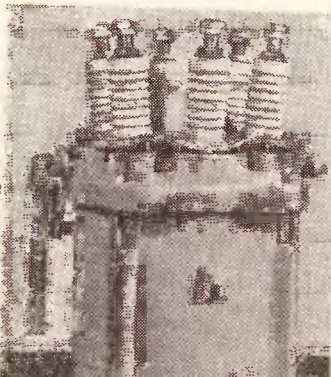
Пора начинать строить байдарки, лодки, шпюпки, шить палатки, готовить вещевые мешки и полевые сумки. Не забудьте о походной посуде — котелках, флягах, самодельных термосах; об удобных чехлах для полаток, топоров, геологических молотков, о приспособлениях для бивака, для походного очага. Туристы скажут вам спасибо за новые конструкции планшетов для маршрутной съемки, измерительных приборов — дальномеров, высотометров, нивелиров, эккеров, а юннаты — за оборудование для обработки гербариев и коллекций, собранных в походе. Подумайте и о новых системах сигнализации, устройстве походных ремонтных мастерских и метеорологических станций.

На конкурс будет приниматься любое оригинальное

Бомбардировать пылью изделие

Затем аппарат надо выта-

щить из камеры, разобрать на части и тщательно извлечь набившуюся внутрь пыль. Ее должно быть не более 3% от общего количества пыли, вдутой в камеру. Однако собрать пыль — это только полдела



Высоковольтный аппарат прошел через испытания жарой, влагой, электричеством, пылью плесенью... Теперь его смело можно отправлять в тропики!



снаряжение и оборудование, удобное и полезное в походной жизни.

Коллективы, оборудовавшие школьные туристские лагеря и базы, пришкольные географические площадки либо школьные краеведческие музеи, также могут участвовать в конкурсе.

Работы на конкурс могут представлять пионерские дружины школ, отряды, звенья, члены туристских, краеведческих, географических кружков школ, дворцов и домов пионеров, детских секторов клубов и других внешкольных учреждений, а также отдельные пионеры и школьники.

Для жюри представляются: описание и фото экспоната, отзыв специалистов о представляемой работе, сведения об авторе.

Лучшие работы будут описаны на страницах журнала «Юный техник».

Организуют работу по конкурсу местные внешкольные учреждения.

Областные, краевые и республиканские ДЭТС выдвигают на рассмотрение Центрального жюри конкурса при ЦДЭТС наиболее интересные и ценные работы.

За лучшие работы Центральное жюри конкурса присуждает премии:

дипломы ЦК ВЛКСМ и Министерства просвещения РСФСР;

путевки для поездки в Москву и другие города Советского Союза;

наборы туристского снаряжения.

Лучшие работы будут экспонироваться на выставке при ЦДЭТС Министерства просвещения РСФСР.

Подробно об условиях конкурса узнавайте во внешкольных учреждениях либо на Центральной детской экскурсионно-туристской станции. Ее адрес: Москва, Б-14, Ростокинский проезд, 3.

Юные туристы, краеведы, техники — юные исследователи природы, любители путешествий! Включайтесь в «Конкурс юных туристов»!

Самое главное заключается в том, чтобы отыскать и наглухо заделать все те лазейки и щелочки, через которые пыль попадает в аппарат.

Наконец для борьбы с грызунами, москитами, термитами и пресмыкающимися (эти враги высоковольтной аппаратуры живут и во влажных и в сухих тропиках в изобилии) аппаратуру надежно защища-

ют крепкими решетками и частыми металлическими сетками. Вдобавок ко всему ограждения покрывают краской, в которую подмешаны ядовитые вещества. Даже прожорливейшие термиты и те вынуждены отступить: не очень-то погрызешь такое «лакомство».

И вот аппарат, наконец, собран, проверен, испытан. Можно отправлять его в тропики.

# СОЮЗ ЦИФР И ЭЛЕКТРОНОВ УПРАВЛЯЕТ ФРЕЗОЙ

Мы попросили инженеров Алексея Николаевича Котова и Евгения Афанасьевича Ансенова рассказать о трехкоординатном фрезерном станке с цифровым программным управлением, в разработке которого они принимали участие.

Цветную вкладку мы взяли из вышедшей в издательстве «Молодая гвардия» книги «Машина», информацию о которой вы читали в «ЮТ» № 1 за 1960 год.

При цифровом программном управлении металлорежущим станком программа — скорость и величина перемещения режущего инструмента относительно заготовки — записывается на магнитной ленте в виде определенной последовательности электрических импульсов. Эти импульсы потом поступают в устройство управления станком, которое обеспечивает выполнение заданной программы работы.

Программа составляется следующим образом (см. цветную вкладку II—III). Конструктор разрабатывает чертеж детали, поверхности которой описываются математическими уравнениями либо задаются математическими таблицами. Затем чертеж попадает к оператору, который наносит взятые с чертежа размеры детали на стандартный лист в обычной десятичной системе счисления. При этом он учитывает технологические возможности станка (то есть те погрешности, которые станок может допустить в работе), последовательности необходимых операций, а с ними и замену режущего инструмента, скорости резания инструмента и другие технологические показатели. Цифры с заполненного листа переносятся в виде условного кода на бумажную ленту (или на перфокарту) — на ней пробиваются соответствующие цифры, получают отверстия. На основании этих цифр (проколов) электронная вычислительная машина последовательно рассчитывает путь движения центра режущего инструмента (например, фрезы) в трех координатах: «х», «у», «z».

Результаты расчетов выходят из машины в виде цифр, записанных на бумажной ленте определенными комбинациями отверстий в двоичной системе счисления (о двоичной системе счисления см. статью В. Пекелеса «Язык машин», «ЮТ» № 8 за 1957 г.).

Благодаря двоичной системе счисления появляется возможность применить такие устройства, которые имеют два крайних устойчивых состояния (реле, электронная лампа и др.). Одно такое состояние (например, включение реле) означает единицу, другое (выключение реле) означает ноль. На бумажной ленте единице соответствует наличие пробивки, а нулю — отсутствие такой пробивки. Таким способом любое число, выраженное в двоичной системе счисления, можно выразить комбинацией пробивок и пропусков на бумажной ленте.

Цифровые данные, выданные электронной счетной машиной и записанные на перфокарте, не могут быть использованы для непосредственного управления станком. Двоичный код необходимо преобразовать в последовательный ряд импульсов. Для этой цели служит специальное электронное устройство — кодовый преобразователь. С кодового преобразователя последовательный ряд импульсов для трех координат записывается на магнитную ленту. Для больших деталей число импульсов на одной дорожке может превышать несколько миллионов, и запись такой информации на бумажной ленте в виде пробивок потребовала бы многих километров бумажной ленты.

Принципы магнитной записи позволяют наносить электрические импульсы на очень близком расстоянии друг от друга, что позволяет сократить длину ленты при той же информации в 10—20 раз. Каждой координате станка соответствует своя дорожка на магнитной ленте (см. вкладку). В зависимости от направления перемещения координаты элементарные магнитики на магнитной

ленте ориентируются головкой записи вполне определенным образом. В зависимости от того, как они ориентированы на магнитной ленте при «считывании» их в магнитной головке, будет индуцироваться электрический импульс той или другой формы. На этом заканчивается изготовление программы, и магнитная лента с записанной на ней программой передается на устройство управления станком.

Изготовление программ производится на довольно сложном электронном оборудовании, непосредственно не связанном со станком и способном обслуживать большую группу станков с программным управлением.

Устройство непосредственного управления станком (оно стоит рядом с ним) представляет собой аппарат, который воспроизводит программу, записанную на магнитной ленте, и с помощью импульсных следящих систем приводит в движение исполнительные органы станка. При перемещении магнитной ленты в головке считывания индуктируются электрические импульсы, которые затем усиливаются и подаются на так называемую формирующую схему. Формирующая схема в зависимости от формы импульса посылает его либо по положительному каналу (если первая полуволна импульса положительна), либо по отрицательному каналу (если первая полуволна импульса отрицательна). Далее по тому или другому каналу импульс попадает в импульсный реверсивный счетчик, состоящий из нескольких триггерных ячеек (в данном случае их 6), назначение которых запоминать количество импульсов, поступивших с магнитной ленты. Каждая ячейка соответствует одному двоичному разряду. Выходы триггерных ячеек реверсивного счетчика соединены с преобразователем числа импульсов в напряжение. Одному импульсу, пришедшему по положительному входу в реверсивный счетчик, соответствует напряжение на выходе преобразователя плюс 2в. Двум импульсам — плюс 4в и т. д. Одному импульсу, пришедшему по отрицательному входу в реверсивный счетчик, соответствует напряжение на выходе преобразователя минус 2в, двум — минус 4в и т. д. При отсутствии импульсов в реверсивном счетчике напряжение на выходе преобразователя равно нулю.

Напряжение с преобразователя попадает через электронный и электромагнитный усилители на приводной мотор, перемещающий исполнительный орган станка (суппорт, резцедержатель и т. п.). На исполнительном органе станка установлен импульсный датчик обратной связи, который преобразует линейное перемещение исполнительного органа в электрические импульсы. Это легкий дюралевый диск с прорезанными в нем щелями (см. вкладку). С одной стороны диска укреплена осветительная лампочка, с другой — фотоэлектрические элементы. Через редуктор диск связан сдвигающимся исполнительным органом станка. Механизм редуктора и количество щелей диска подобраны таким образом, что при перемещении исполнительного органа станка на 0,02 мм в фотоэлементах появляется один электрический импульс. В зависимости от того, куда вращается диск, импульсы в реверсивный счетчик направляются либо по каналу сложения, либо по каналу вычитания. Они всегда стремятся вычесть находящиеся в реверсивном счетчике импульсы и поставить реверсивный счетчик на нуль.

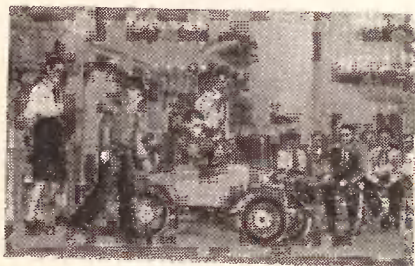
Рассмотрим работу такой импульсной следящей системы на примере координаты «у» (см. вкладку). Предположим, что с магнитной ленты по положительному каналу пришел в реверсивный счетчик всего один электрический импульс. На выходе преобразующего устройства появится напряжение +2в. Это напряжение усиливается и заставляет вращаться мотор исполнительного органа станка, который приводит в движение через ходовой винт исполнительный орган станка. Как только он переместится на величину, равную 0,02 мм, импульсный датчик выдает один электрический импульс по каналу вычитания в схему реверсивного счетчика — уничтожает командный импульс, введенный туда с магнитной ленты. Напряжение на выходе преобразователя пропадает, и мотор останавливается. Таким образом, один командный импульс в конечном счете заставил переместиться исполнительный орган координаты «у» на величину в 0,02 мм.

Если же командные импульсы подавать на вход реверсивного счетчика непрерывно один за другим, то исполнительный орган

# ПРАЗДНИК ЮНЫХ ТЕХНИКОВ

6 декабря 1959 года в Москве, в Колонном зале Дома союзов, состоялся слет юных техников Москвы и Подмоховья.

Необычно выглядела сцена в этот день: на ней были выставлены действующие модели и машины, построенные школьниками. Собравшиеся в зале



Этот педальный автомобиль — подарок юных техников Тушинской СЮТ малышам из детского сада.

с интересом слушали рассказы своих сверстников — конструкторов и творцов «малой техники».

Вот радиоуправляемая модель атомного ледокола «Ленин». Коля Гречищев, построивший модель вместе со своими товарищами на Коломенской станции юных техников, продемон-

стрировал работу механизмов модели и рассказал о том, как ее строили.

Ребята из города Костино вынесли на сцену модель космической многоступенчатой ракеты вместе со стартовой площадкой. Они очень жалели, что не могли показать ее в действии: последняя ступень их ракеты поднимается на высоту до 300 м.

Гости юных техников — малыши с большим удовольствием приняли участие в проверке работы автомата, сконструированного школьниками из Электростали. Еще бы! Ведь это был автомат для продажи пончика.

В небольшом чемодане была доставлена в Колонный зал... электростанция. Она дала ток действующим моделям электроваза, подъемного крана и радиоуправляемого электротрактора.

А когда Володя Козелков рассказал о складной парте своей конструкции, коломенские ребята в ответ на обращение секретаря комитета ВЛКСМ атомного ледокола «Ленин» В. Горбачева к читателям журнала «Юный техник» (см. ЮТ № 11 за 1959 год) предложили написать за его партией телеграмму комсомольцам атомхода «Ленин»:

«Комсомольцам и молодежи атомного ледокола «Ленин». Юные техники Москвы и Московской области, собравшиеся в Колонном зале Дома союзов в Москве, шлют команде пер-

станка будет все время перемещаться, причем чем чаще будут идти эти импульсы, тем быстрее будет перемещение, и наоборот: чем реже будут идти командные импульсы, тем медленнее будет перемещаться исполнительный орган станка. Величина же перемещения всегда будет определяться количеством этих импульсов.

Точно так же работают остальные две координаты. Итак, если по трем дорожкам магнитной ленты записаны электрические импульсы на вполне определенных расстояниях друг от друга, определяемых каким-либо математическим законом, то следящие системы при одновременном считывании этих импульсов будут перемещать заготовку относительно вращающейся фрезы по тому же самому закону. Произойдет образование определенной, нужной нам сложной формы детали.

В ближайшем будущем подобные станки встанут на вооружение нашей промышленности и заменят сложный труд человека в еще одной важной области производства.

Е. АКСЕВ, А. КОТОВ





Клинские ребята, построившие этот моторсллер, не привыкли ездить по ковровым дорожкам, да еще так медленно. Но приходится. Всем хочется получше рассмотреть конструкцию.

вого атомного ледокола «Ленин» горячий привет, желают успешного плавания и обещают быть достойной сменой своих старших товарищей».

Текст телеграммы горячо поддержали все юные техники, собравшиеся на слет.

Но особенно горд был Володя Козелков. Ведь это за его

партой была написана телеграмма, читать которую будут комсомольцы флагмана арктического флота.

Юные техники Москвы и Московской области своими делами показали, что свое обещание они сдержат и действительно будут достойной сменой своим старшим товарищам.

Конструкция автомата совсем незнакома. Ведущей программу приходится объяснить малышу куда надо опускать жетон чтобы получить конфетку.



Профессор Г. БАБАТ

(Продолжение. Начало см. в № 1)

## ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧАСТОТЫ

Промышленная электротехника возникла в конце прошлого века. Первые центральные электростанции вырабатывали постоянный ток. Этот ток можно передавать и потреблять лишь при том же напряжении, при котором он вырабатывается на электростанции. Для питания электроламп применяют напряжение не выше 220 в. Более высокое напряжение чрезвычайно опасно для жизни. Поэтому и центральные электростанции постоянного тока приходится строить на то же напряжение. При таком напряжении электроэнергию можно передавать на расстояние не более одного километра. Тогда решили строить электростанции переменного тока. Ведь напряжение переменного тока легко изменять трансформаторами. Поэтому в линии электропередачи можно иметь высокое напряжение, а на месте потребления трансформаторами понижать его до безопасной величины.

В 1891 году Михаил Осипович Доливо-Добровольский разработал свою знаменитую систему трехфазного переменного тока. Он создал простые, хорошо работающие асинхронные электродвигатели. Трехфазный переменный ток стал применяться повсеместно.

Многофазные системы представляют собой сочетания нескольких цепей простого переменного тока одинаковой частоты, но в которых колебания тока сдвинуты по фазе. Двухфазная, например, система состоит из двух цепей переменного тока, в которых колебания токов сдвинуты один относительно другого на четверть периода (90°), то есть когда в одной цепи ток максимальный, в другой цепи ток переходит через нуль. В трехфазной системе три переменных тока сдвинуты один относительно другого на треть периода, на 120°.

Трехфазный ток имеет ряд ценных преимуществ: для передачи заданной мощности при заданном напряжении требуется меньше проводниковых материалов (меди, алюминия); генераторы и двигатели трехфазного тока конструктивно совершеннее, то есть одновременно и мощнее и легче машины для токов других систем.

Сначала электростанции переменного тока строились на различные частоты: одни — на более низкие (16—25 периодов в секунду), другие — на более высокие (70, 90, 100 периодов в секунду). Были также электростанции с частотой тока 42 периода в секунду. Станции с разной частотой не могли работать совместно. Поэтому пришлось установить единую стандартную частоту для всех электростанций. В Европе и в Азии, в том числе и в России, приняли частоту 50 периодов в секунду, а в Соединенных Штатах Америки — 60 периодов в секунду. Теперь во всем мире существуют только эти два стандарта. Единицу частоты в честь знаменитого исследователя быстропеременных токов Геириха Герца назвали «герц».

По сравнению с частотой тока в миллионы и даже миллиарды герц, применяемой в радиотехнике, 50 и 60 герц — низкие частоты.

С первых лет развития промышленной электротехники строители центральных электростанций стремились увеличить мощность генераторов. Сначала весьма большая считалась мощность генератора в несколько десятков киловатт. Потом появились генераторы с мощностью в сотни и тысячи киловатт. Теперь уже созданы генераторы, у которых мощность равна четверти миллиона киловатт. Проектируются еще более мощные генераторы.

Частота переменного тока, вырабатываемого генератором, равна произведению числа пар полюсов ротора генератора на число оборотов в секунду этого ротора. На тепловых электростанциях — угольных, нефтяных, урановых — применяются быстрходные

турбины, развивающие 3 тыс. об/мин. В турбогенераторах, соединенных с такими турбинами, ротор имеет одну пару полюсов. Для гидравлических же электростанций изготавливаются относительно тихоходные водяные турбины, которые иногда делают меньше 60 об/мин. Ротор гидрогенератора обычно несет несколько десятков пар полюсов.

Мощные генераторы переменного тока дают обычно напряжение 10—20 тыс. в. Более высоковольтные генераторы не нашли практического применения, так как трудно обеспечить надежную изоляцию.

Передают электрический ток на большие расстояния, как правило, напряжением в 100—200 тыс. в, а на линии Сталинградская ГЭС — Москва напряжение равно даже 500 тыс. в. Генераторы соединяются с дальними линиями электропередачи при помощи повышающих трансформаторов. На приемном конце линии электропередачи стоят такие же трансформаторы, только включены они так, что понижают напряжение. На нашей карте (см. цветную вкладку IV—V) трансформаторы расположены вдоль линий постоянной мощности, соединив линии двух разных сопротивлений.

Трансформаторы — это согласователи нагрузок. Повышающие трансформаторы позволяют подключить высоковольтную нагрузку, которая потребляет небольшой ток, к сети с низким напряжением, но большим током. Понижающие, наоборот, согласуют нагрузку низкого напряжения и большого тока с высоковольтной сетью.

Трансформатор — важнейший аппарат электротехники переменных токов. В механике ему аналогичны рычаги или зубчатые и другие передачи, которые меняют соотношения между силой и скоростью. Электрический же трансформатор меняет соотношения между напряжением и током.

Величина вторичного напряжения зависит от отношения витков первичной и вторичной катушек трансформатора.

Когда во вторичной катушке витков больше, чем в первичной, трансформатор повышающий: напряжение вторичной обмотки получается выше, чем в первичной, а ток меньше. Если же в пер-

## ИЗ МУРАВЬИНОГО ЯДА

Тринадцать лет назад маленькие южноафриканские тропические муравьи, пробравшись на грузовые судна, переплыли море и выгрузились в Генуе. Очень быстро эти «иммигранты» распространились по всей Италии, пожирая на своем пути больших муравьев. Профессор университета в Павии Марио Паван заинтересовался, каким же образом удалось пришлому карликам так быстро расправиться с местными великанами. Вскоре он раскрыл их секрет: укусы крошечных муравьев ядовиты. Очищенный и кристаллизованный муравьиный яд был назван иридомирмецином. Марио Паван обнаружил, что иридомирмецин, смертельный для многих насекомых и безвредный для человека, может убивать также бактерии тифа, холеры, туберкулеза. А нельзя ли получить этот яд искусственным путем, чтобы использовать его для лечения людей?

За работу взяли химики. Недавно профессор химии Боннского университета Ф. Корт объявил, что синтез нового бактерицида-инсектицида удался.

## УЛИТКА — СЧЕТЧИК ГЕЙГЕРА

Некоторые животные очень чувствительны к радиоактивным излучениям. Они реагируют рефлекторными движениями даже на самые слабые дозы. Так, улитки втягивают рога, ракушки закрывают раковины, морские анемоны сворачиваются, а муравьи спешат спастись бегством. Человек же, как известно, может обнаружить радиоактивные излучения только с помощью специальной аппаратуры.





вичной обмотке больше витков, чем во вторичной, то такой трансформатор понижает напряжение и увеличивает ток.

В трансформаторах промышленной частоты, чтобы облегчить путь магнитному потоку, внутрь обмоток помещают сердечники из ферромагнитного материала. Такие сердечники-магнитопроводы собирают из изолированных, покрытых лаком или оклеенных тонкой бумагой полос трансформаторной стали толщиной 0,35 мм. Стальной массивный брус в этом случае нельзя применять, так как, помещенный внутрь катушки и обтекаемый переменным током, он явится как бы короткозамкнутой обмоткой. В нем будут циркулировать вихревые токи, которые вызывают дополнительные потери энергии. Если сердечник расслоить — собрать из отдельных изолированных листов или проволон, то циркуляция вихревых токов ослабляется. Чтобы еще более ослабить вихревые токи, в состав трансформаторной стали вводят кремний; он увеличивает электросопротивление стали и этим снижает силу вихревых токов и выделяемую ими энергию.

Машины, приборы, аппараты переменного тока частотой 50 герц широко применяются в быту. Посмотрите еще раз на карту переменного тока. В средней ее части помещены некоторые электробытовые устройства. Мощность электрической бритвы, например, всего несколько ватт. При ежедневном пользовании ее стоимость израсходованной в течение года электроэнергии не превышает 30—40 копеек. Бытовые электронагревательные приборы обычно имеют мощность от 300 до 800 вт.

Сотни тысяч трехфазных электродвигателей мощностью от долей киловатта до тысяч киловатт работают в промышленности. Чем быстрее работает двигатель, тем меньше его вес на единицу мощности. Поэтому быстроходные двигатели применять выгоднее.

В двигателях переменного тока ротор увлекается вращающимся магнитным полем, которое создает обмотка статора, подключаемая к питающей сети. Скорость вращения магнитного поля равна частоте тока, поделенной на число пар полюсов обмотки статора. Наибольшая скорость — 3 тыс. об/мин — получается при двухполюсной обмотке.

Существуют различные типы двигателей. В одних ротор строго следует за вращающимся магнитным полем. Такие двигатели называют синхронными, так как ротор движется синхронно (одновременно) с магнитным полем. Но у этих двигателей есть недостаток — они «плохо берут с места» (их ротор надо подтолкнуть, чтобы он стал вращаться), их скорость не может плавно регулироваться.

В других двигателях ротор отстает от вращающегося магнитного поля. Это асинхронные двигатели, изобретенные М. О. Доливо-Добровольским. Они получили большое распространение, так как хорошо берут с места даже под нагрузкой и имеют простую надежную конструкцию. Число оборотов их меньше скорости вращающегося магнитного поля. Это отставание называется скольжением. При двухполюсном исполнении номинальная скорость асинхронного двигателя составляет 2900 об/мин; при четырехполюсном — 1450, шестиполюсным — 930—970 об/мин. Двигатель с четырьмя парами полюсов делает 720—740 об/мин.

Из маломощных электрических устройств с частотой тока в 50 герц в первую очередь надо отметить магнитные усилители. Они состоят из сердечников, сделанных из стали или из других ферромагнитных материалов. На них расположены обмотки переменного тока (управляемого) и обмотки постоянного тока (управляющего). Управляющий ток меняет магнитное насыщение сердечника и, таким образом, его магнитную проницаемость. От этого меняется индуктивное сопротивление обмоток переменного тока, а значит — величина текущего через них переменного тока. Переменный ток меняется в такт изменению тока сигнала. При этом мощность изменения тока может быть в десятки и сотни раз больше мощности самого сигнала. Магнитные усилители позволяют усилить в тысячи раз мощность — в 10<sup>3</sup> вт, отдаваемую из рительной термпарой. Строятся магнитные усилители большой мощности (в несколько киловатт). Такие усилители могут управлять работой электродвигателей, поддерживать с высокой степенью точности режим электрических печей и т. д.



# Молибден

Кандидат технических наук Б. СЛЮБЕВ

Удивительное произошло смешение названий совершенно не похожих друг на друга металлов, занявших и в таблице Менделеева далеко не соседние клеточки. «Молибдос» по-гречески значит — «свинец». Случилось так потому, что свинцовый блеск оказался очень похожим на молибденит  $\text{MoS}_2$ , из которого в конце XVIII столетия химики получили серый порошок — «молибденитовую землю» (молибденовый ангидрид  $\text{MoO}_3$ ), а вслед за тем и порошок самого молибдена. Однако первый слиток молибдена получен был лишь через 100 лет, когда появились электрические печи. Приблизительно тогда же, в 80-е годы прошлого столетия, молибденом заинтересовались металлурги. Было обнаружено, что молибден может явиться своеобразным «витамином» для стали. Добавка молибдена значительно повышала ее механическую прочность, сталь приобретала способность глубже прокаливаться. Главное, за что конструкторы должны быть благодарны молибдену, это придание многим металлам жаропрочности. В наши дни молибден широко используется как составная часть различных сплавов, предназначенных для работы в условиях высоких температур.

Но молибден нашел и самостоятельное применение. Этот серебристо-серый металл сам обладает очень ценными качествами: высокой температурой плавления ( $2630^\circ\text{C}$  — в 2,6 раза больше, чем у меди, и в 1,7 раза больше, чем у железа), высокой теплопроводностью (в 2 раза больше, чем у железа), высокой прочностью. При этом молибден весьма пластичен и легко поддается механической обработке.

15—20 лет назад металлический молибден наиболее широко использовался лишь для изготовления проволочных держателей для электро- и радиоламп. Сейчас он применяется для изготовления анодов и сеток ламп, экранов, а также вводов, впаиваемых через специальное «молибденовое» стекло.

Молибден теперь используется также в электрических печах, работающих с применением защитной атмосферы, препятствующей образованию окислов. Такие печи, как сообщают зарубежные технические журналы, могут непрерывно работать при температуре  $1700^\circ\text{C}$ , а иногда и при температуре  $2200^\circ\text{C}$ .

Молибден успешно применяется для изготовления электродов точечной сварки и защитных кожухов для термопар.

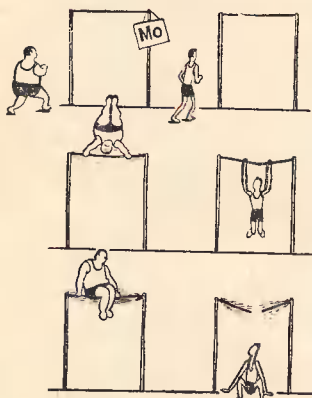
В различных контактных устройствах, имеющих в электроаппаратах, применение молибдена повышает их износостойкость, сопротивляемость свариванию электродов. Возросло использование молибдена как теплостойкого элемента





## КАК СКОРО?

У берега стоит корабль со спущенной за борт веревочной лестницей, нижняя ступенька которой касается воды. Длина лестницы 3,5 м, расстояние между перекладинами 30 см. Уровень воды вследствие прилива поднимается на 15 см в час. Через сколько часов вода достигнет до 3-й перекладины лестницы? (Ответ см. на стр. 47.)



для различных типов поверхностей: в камерах сгорания, газовых турбинах. В этом случае молибден, защищаемый специальными покрытиями или специальной атмосферой, превосходно работает при температуре 2000°C.

Интересной областью применения молибдена является использование его в качестве покрытия. Тонкий слой молибденового покрытия прочно сцепляется с основным металлом. Молибденовые покрытия, наносимые распылением (см. «ЮТ» № 2 за 1959 г., статья «Металлизация распылением»), повышают износоустойчивость стальных деталей, например валов газовых турбин, вращающихся с колоссальной скоростью.

Есть, правда, у молибдена недостаток: большая склонность к окислению при температурах выше 700°C, но, несмотря на это, молибденовые сплавы при температурах выше 900°C обеспечивают большую надежность, чем обычные жаропрочные сплавы.

Из молибдена иногда делают направляющие полосы, а также державки для инструмента при сверлении и обработке глубоких отверстий. В этом случае превосходная жесткость и высокий модуль упругости молибдена способствуют уменьшению вибраций, повышению точности обрабатываемых деталей.

Молибден хорошо сопротивляется истиранию. Вместе с высокой теплостойкостью это качество очень ценно для штампов. Так, при производстве штампованных деталей из нержавеющей стали штампы, выполненные из молибдена, работают примерно в 10 раз дольше штампов, сделанных из любого другого металла.

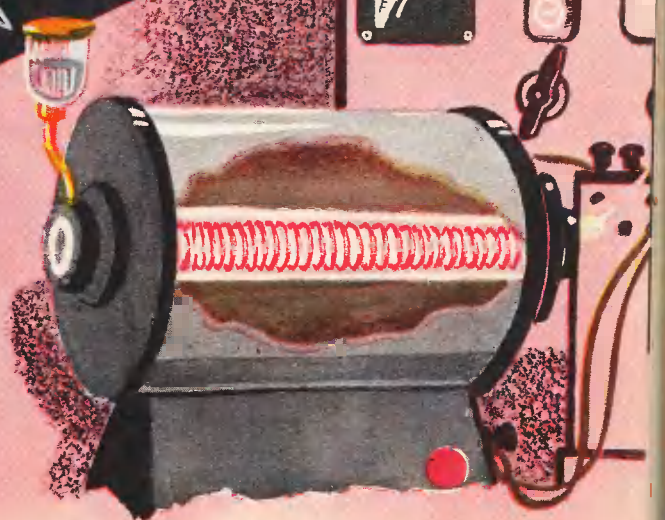
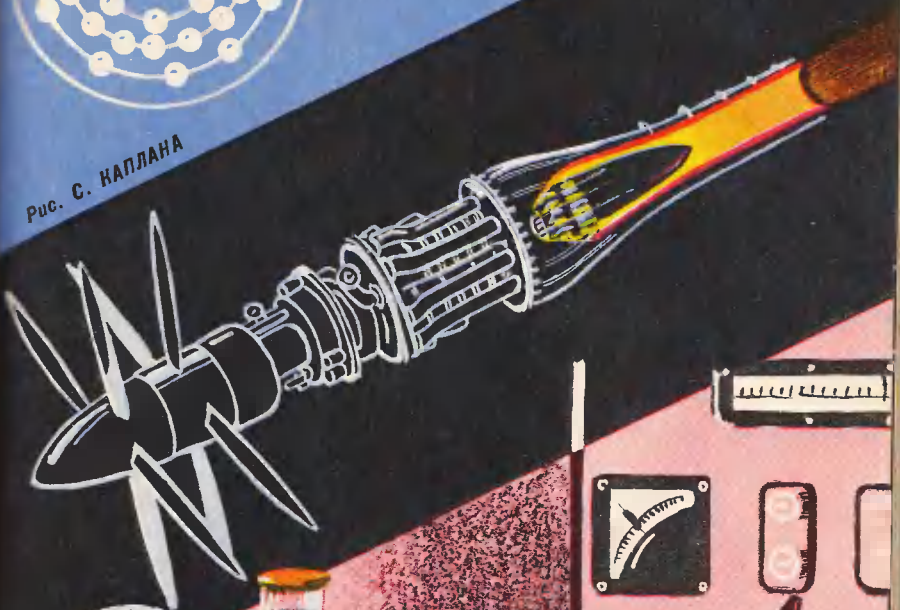
Молибден сейчас получают в виде слитков весом до 450 кг. Из них прокатываются листы толщиной до 0,5 мм, протягиваются трубы диаметром до 50 мм, используемые в химической промышленности и в машиностроении.



Mo<sup>42</sup>  
МОЛИБДЕН  
95,95



Рис. С. НАПЛАНА

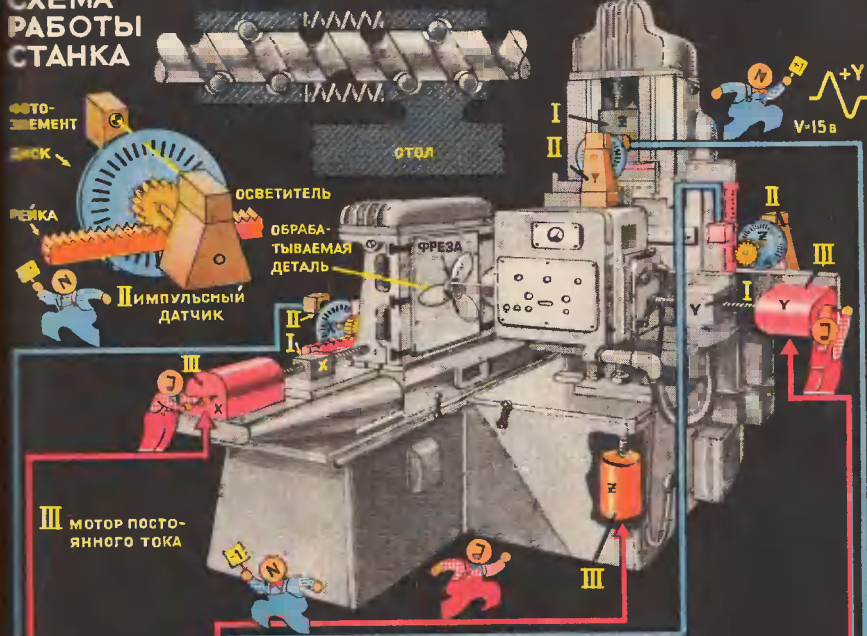






# СХЕМА РАБОТЫ СТАНКА

I БЕЗЛЮФТОВАЯ ШАРИКОВАЯ ГАЙКА



БЛОК УПРАВЛЕНИЯ КООРДИНАТОЙ X

БЛОК УПРАВЛЕНИЯ КООРДИНАТОЙ Z



БЛОК УПРАВЛЕНИЯ КООРДИНАТОЙ Y



К статье «СОЮЗ ЭЛЕКТРОНОВ И ЦИФР УПРАВЛЯЕТ ФРЕЗОЙ»

МИЛЛИОНЫ  
ВОЛЬТ

10

РЕЗОНАНСНАЯ  
РЕНТГЕНОВСКАЯ  
УСТАНОВКА



1 МEGABV

ТЫСЯЧИ ВОЛЬТ

100

МЕДИЦИНСКАЯ  
РЕНТГЕНОВСКАЯ  
УСТАНОВКА



1 ВДВАТТАМПЕР

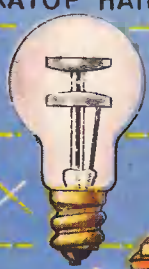
НЕОНОВАЯ  
ТРУБКА



ЭЛЕКТРО-  
ЛАМПА

ВОЛЬТЫ

100



ЭЛЕКТРОЧАСЫ

ТЫСЯЧНЫЕ  
ДОЛИ ВОЛЬТА

100

1 МИКРОВОЛЬТАМПЕР



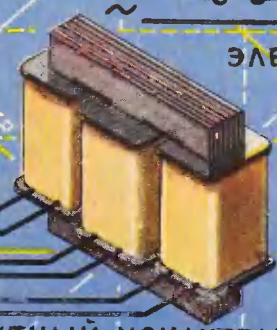
ЭЛЕКТРОЗВОНОК

МИЛЛИОННЫЕ  
ДОЛИ ВОЛЬТА

100

10 100  
МИЛЛИОННЫЕ ДОЛИ  
АМПЕРА

МАГНИТНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ



10 100  
ТЫСЯЧНЫЕ ДОЛИ  
АМПЕРА

1 МИЛЛИВОЛЬТ

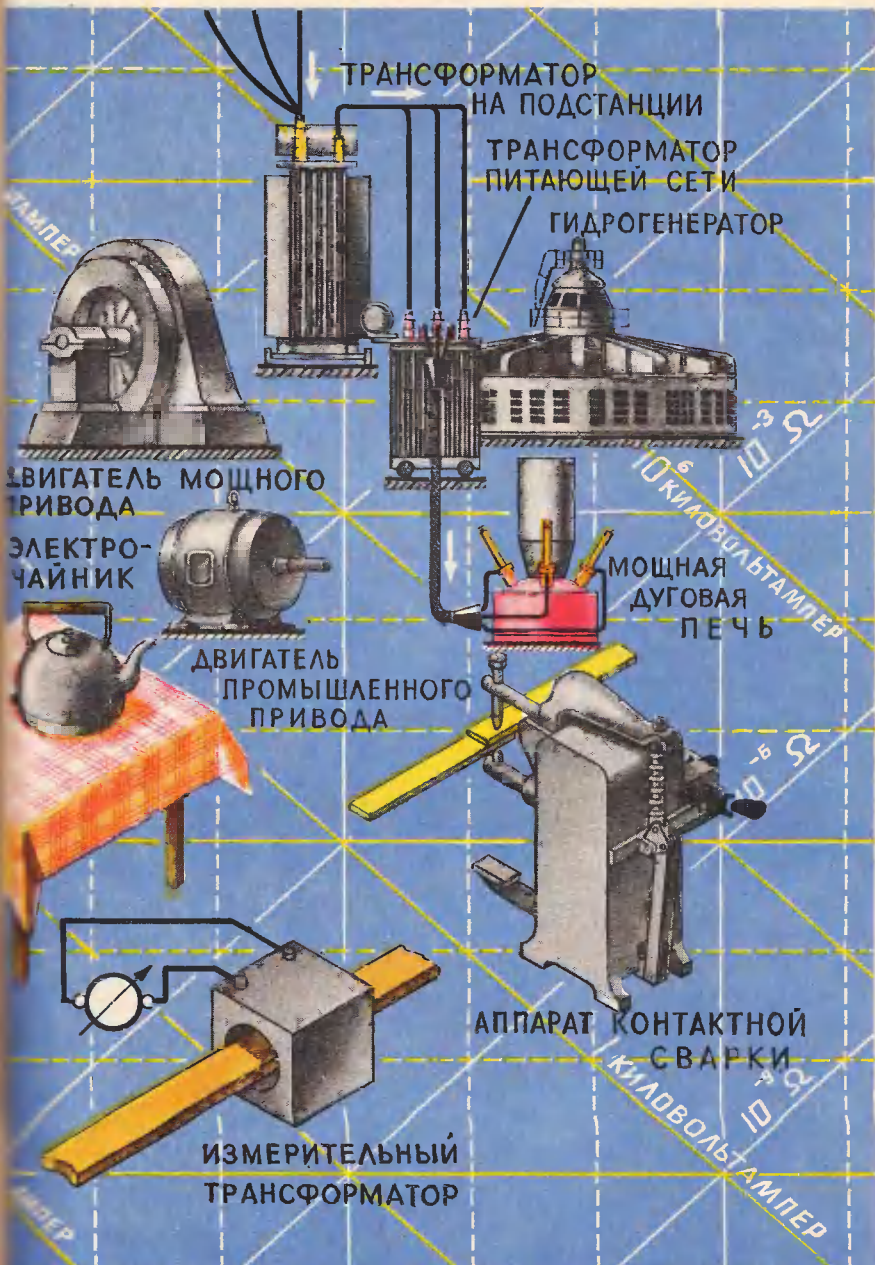


Рис. А. ПЕТРОВА

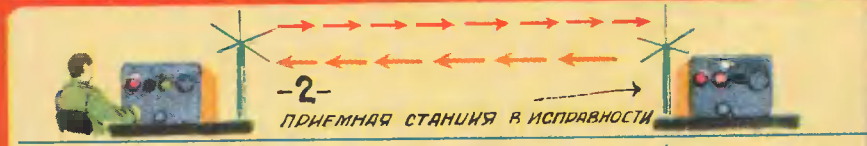
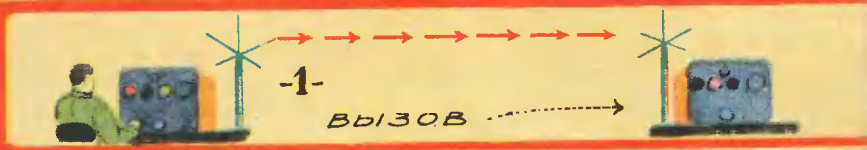
10    100    |    10    100    |    10

А М П Е Р Ы                      Т Ы С Я Ч И А М П Е Р











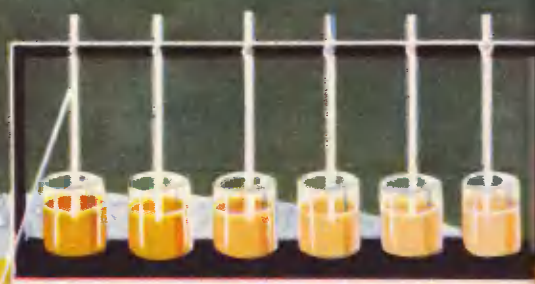
ГАЗ

ВОДА

НЕФТЬ

ГЛИНА

НЕФТЬ



КАПИЛЯРНЫЕ БЫТЯЖКИ

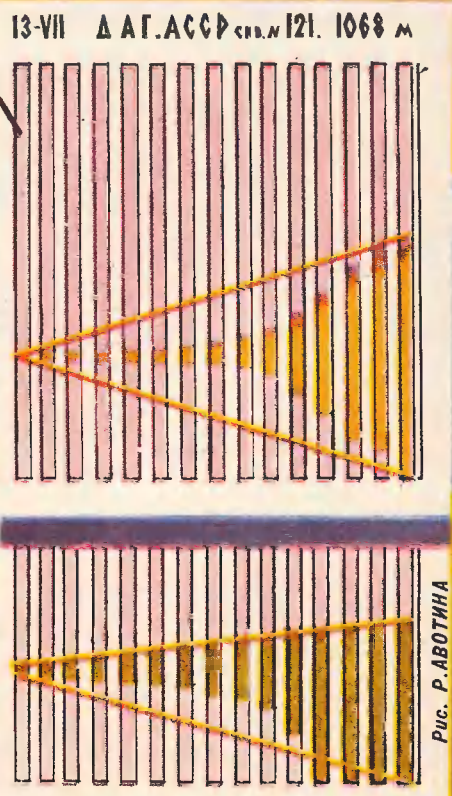


Рис. Р. АВОТИНА

# КАРТОЧКА НЕФТИ

Профессор В. ФЛОРОВСКАЯ

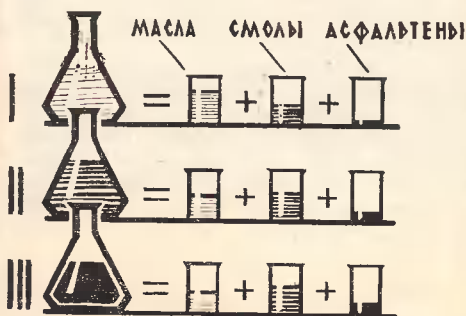
«Медеево масло»... По имени мифологической дочери колхидского царя, великой волшебницы Медеи, якобы излучавшей из себя огонь, называли древние греки бурю жидкость, просачивающуюся из недр земли. Известна она была людям с незапамятных времен. Древние египтяне применяли ее для бальзамирования трупов. Древние евреи использовали ее как лекарственное средство. Отдаленные предки жителей каспийского побережья питали ею свои светильники. Воины Элады превращали ее в опасное оружие...

Персия, страна огнепоклонников, — здесь в священных храмах горели вечным огнем поднимающиеся из земных глубин горючие газы — непременные спутники «земляного масла». Отсюда в наши края занесено было персидское слово «нефата», что в переводе означает «просачиваться». Оно-то и породило в нашем языке слово «нефть».

Примерно 100 лет назад «черное золото» — нефть впервые была добыта с помощью буровой скважины. Первый нефтяной фонтан знаменовал рождение нефтяной промышленности. Она быстро стала развиваться, завоевав уже в начале XX века решающие позиции в мировом хозяйстве. «Черное золото» явилось предпосылкой роста экономической мощи государств.

Большинству юных читателей нефть, вероятно, представляет красно-коричневого цвета. Действительно, такой она чаще всего и бывает. Но встречается нефть желто-зеленого цвета. Бывает даже совсем бесцветная, редкая «белая» нефть. Находили такую нефть, например, на Камчатке, словно бензин бил из недр. А бывает нефть черная, густая — есть такая нефть в Татарии, в районе «Второго Баку».

Химики, «заглянув» в нефть сквозь «призму» химического анализа, узнали, что она представляет собой крайне сложную смесь бесчисленного множества соединений. Соединения эти были разделены по физическим свойствам на три группы: масла, смолы и асфальтены (см. рис.)



анализа, узнали, что она представляет собой крайне сложную смесь бесчисленного множества соединений. Соединения эти были разделены по физическим свойствам на три группы: масла, смолы и асфальтены (см. рис.)

**ХИМИЯ**  
в действии



«Белая» нефть состоит главным образом из масел — углеводородов парафинового, нафтенового и ароматического рядов. Это и углеводородные цепочки, и замкнутые кольца, и множество всяких хитроумных сплетений, соединений углерода с водородом, изучать которые оказалось нелегким делом. Заметим для примера: чтобы выделить и изучить только 92 соединения, ушло 25 лет. А между тем в одной только бензиновой фракции число углеводородных соединений доходит до 500.

Смолы представляют собой густые вязкие жидкости — продукты полимеризации масел. Как они химически устроены, до сих пор почти неизвестно, поэтому принято делить их лишь по молекулярному весу. Если углеводородных масел в нефти обычно 70—90%, то смол — 30—10%. Не будет ошибкой, если мы представим нефть как растворы смол в маслах.

Наконец, асфальтены — наиболее высокомолекулярные соединения, крайняя степень полимеризации масел. Это уже не жидкости, а мельчайшие коллоидные частички. Они совсем не изучены. Но известно, что в их состав, кроме углерода и водорода, входят кислород, азот, сера, а иногда даже металлы (никель, ванадий, уран и другие). Асфальтенов в нефти немного, обычно тысячные и сотые доли процента, но именно из-за асфальтенов нефть обретает свой черный цвет.

Нефть, в которой очень мало смол и асфальтенов, — легкая, подвижная, из скважины она бьет фонтаном. Богатая же смолами течет лениво, сама не поднимается по скважине — такую нефть приходится качать насосами. Раньше не умели обрабатывать смолистую нефть и забрасывали скважины, когда ее обнаруживали. Но сейчас такую нефть широко используют в промышленности.

А приходилось ли вам слышать о нефти, которую добывают... шахтным способом? Такая нефть имеется, в частности, на Ухте. Она богата асфальтенами. Ее трудно извлечь даже с помощью насосов. Приходится рыть шахту и уж там, в подземных глубинах, бурить скважины.

«Белые» и «черные» нефти встречаются очень редко. Это, можно сказать, крайние типы, в промежутке между которыми — бесчисленное множество обычных «коричневых» нефтей, внешне не отличающихся друг от друга.

Но на практике важно отличать разные нефти, быстро, на глаз оценивать их качественный состав. Это необходимо при обнаружении признаков нефти в горных породах и на поверхности воды. Это необходимо геологу при бурении разведочных скважин, чтобы сопоставлять между собой отбираемые пробы нефти. Это необходимо, наконец, технологу, чтобы одновременно с добычей нефти производить ее сортировку и назначать тот или иной способ переработки.

Весьма распространенным способом оценки состава нефти является разгонка нефти на температурные фракции. Но при тепловой разгонке мы грубо вмешиваемся в сложную химическую природу нефти, разрушаем ее соединения. Температурные фракции — это уже продукты переработки (вторичные продукты), не отражающие действительного лица нефти. Они лишь искаленные обрывки прежних сложных соединений,



обломки порушенных строительных частей, по которым не установишь, что за здание они раньше составляли.

Однако у нефтей есть замечательное свойство: способность люминесцировать, то есть светиться под действием ультрафиолетовых лучей (о свечении полезных ископаемых см. ЮТ № 6 за 1959 год, стр. 28). Разные нефти светятся по-разному. Но в любой нефти светятся всегда только смолы. Масла же бесцветны не только при обычном освещении, но и под ультрафиолетовыми лучами.

В то время как при обычном освещении мы не можем различить разницу в нефтях, люминесцентное свечение указывает даже на незначительные изменения концентрации смол в маслах. Кроме того, сами смолы люминесцируют по-разному. Например, смолы с низким молекулярным весом светятся бледно-желтым светом, а высокомолекулярные смолы — темно-коричневым. Промежуточные смолы постепенно изменяют свой цветовой тон.

Вторым свойством нефтей, которое в какой-то степени может характеризовать количественное соотношение в них масел и смол, является их различная способность распространяться в капиллярной среде. Понятно, что масла быстрее расплываются на фильтровальной бумаге, чем более вязкие смолы.

Используя оба физических явления — люминесценцию и капиллярность, — очевидно, можно получить достаточно отчетливую характеристику каждой нефти. Так на практике и поступают, собирая на полосках фильтровальной бумаги своеобразные «автографы» нефти. Малосмолистые нефти образуют сильно расплывающиеся пятна светло-желтого цвета люминесценции со светло-лиловым или светло-голубым ореолом. Богатые же смолами нефти дают почти не расплывающиеся на фильтровальной бумаге пятна коричневого цвета.

Люминесцентно-капиллярные свойства нефти особенно четко выявляются, если нефть предварительно растворить в различных концентрациях в хлороформе, смочить в этих растворах фильтровальные бумажки и затем наклеить их друг за другом на карточке (см. цветную вкладку). Разный цвет люминесценции, разная высота подъема по полоскам фильтровальной бумаги, (их называют люминесцентно-капиллярными вытяжками), наконец, разный угол веера на карточке (см. красные линии) — все это представляет своеобразный «паспорт» нефти.

Простота и быстрота получения «паспортов» нефтей делает люминесцентно-капиллярный метод незаменимым в поисковых работах, при разведке нефтяных месторождений. Скажем, скважина прошла нефтяной пласт. Бурят дальше. Вновь пошли глины. Но за ними вдруг снова нефть. Что это? Ответвление прежнего пласта или другая нефть? Составив без большого труда «паспорт» для обеих нефтей, слив их друг с другом, геолог получит точный ответ.

Имея набор люминесцентно-капиллярных карточек, относящихся к району одного месторождения, можно более эффективно вести буровые работы, зная, новая это нефть или нет, нужно ли обращаться к трудоемкому химическому анализу, определить, где, в каком месте, начать эксплуатацию нефтяного района в первую очередь, где позже.

# ФОТОМЕТРИЯ ЛУНЫ

Профессор Н. СЫТИНСКАЯ

Рис. О. РЕВО

**Н**аступит время, когда на ракетах станут летать и люди. Возможно, что первым небесным телом, на которое высадятся астронавты, будет Луна. Что же они там найдут?

Луна — ближайшая соседка Земли. Даже невооруженным глазом на ней хорошо видны темные пятна «морей» — этих обширных сухих низменностей. В полевой бинокль или в самодельную зрительную трубу можно рассмотреть наиболее крупные кратеры. А большие телескопы позволяют различать на Луне предметы размером в несколько сотен метров. Ученые уже давно составили подробные карты и атласы той половины лунного шара, которая повернута к Земле. Исторический полет советской автоматической межпланетной станции дал в руки астрономов фотографии и обратной стороны Луны.

Ученые определили широту и долготу многих тысяч лунных образований. Измерили высоты гор и глубины впадин. Твердо установлено, что на Луне нет ни атмосферы, ни воды. Известно и то, как меняется температура скал в течение лунных суток. Но только этих сведений недостаточно для тех, кто первыми вступят на лунную поверхность.

Очень важно, например, знать, что представляет собою грунт, на который придется прилуниться космическим кораблям и на котором будут возводить здания научных станций и обсерваторий. Из чего он состоит, сложен ли его химический состав, каково строение?

Если это гладкий твердый камень, устилающий местность вроде естественной мостовой, то ходить по нему легко и удобно. Ну, а вдруг это тол-

---

Нефть неодинакова даже в пределах одного пласта: выше залегает более легкая, ниже — более тяжелая. Люминесцентно-капиллярный способ анализа нефти позволяет уже в процессе эксплуатации скважины различать сорта нефти. Сортировать ее по качеству очень важно для технологов, ведущих переработку нефти.

Глаз — тонкий прибор. Техника в своем арсенале не знает ничего подобного, и едва ли возможно построить такой инструмент, который, как глаз, одновременно (!) обладал бы такой же чувствительностью к оттенкам цвета и такой же способностью объективно оценивать изображение.

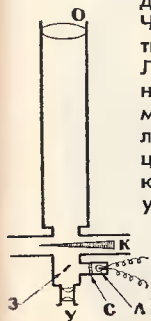
Благодаря способности «Медеева масла» излучать холодное, скрытое на свету люминесцентное пламя открылись невиданные возможности по цветовым нюансам различать такие тонкости качественного состава нефти, которые недоступны ни одному из до сих пор известных химических и физических методов.

стый слой рыхлой пыли, как предполагают некоторые иностранные ученые? Тогда передвижение по Луне окажется очень затруднительным. Это может быть и сплошное нагромождение громадных каменных глыб. Как тогда передвигаться?

Решить вопрос о том, какова лунная поверхность, совсем не так просто — ведь глыбы размером даже с дом в телескоп не разглядишь. А химический состав и вовсе нельзя узнать, потому что Луна светит только отраженным светом Солнца. По спектру же отраженного света можно судить лишь о составе Солнца. Поэтому ученым приходится широко привлекать различные косвенные данные.

Поверхность Луны отражает солнечные лучи. Но в каком количестве? Мы знаем, что чисто белые вещества (например, свежий снег) могут отражать более 95% падающего на них света, в то время как черные материалы отражают лишь 2—3% лучей. Из каких же материалов состоит поверхность лунных гор и равнин, из светлых или темных?

Ночью Луна кажется очень светлой. Но это еще ничего не значит. Ведь у нас кругом темно, а Луна ярко озарена солнечными лучами. При таких условиях самый черный предмет будет казаться светлым. Чтобы точно ответить, какого цвета Луна, надо выполнить специальные измерения и определить, сколько процентов света отражают ее отдельные участки.



Для измерений «лунного» света применяют фотометр особого типа, соединенный с астрономическим телескопом. Устроен он так (см. рис.).

Телескоп составлен из объектива **О** и окуляра **У**. Между ними и помещается фотометр.

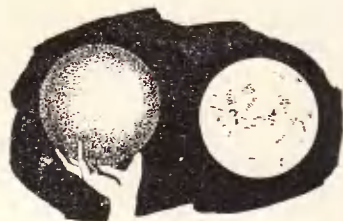
Его основную часть составляет маленькое зеркальце **З**, в котором отражается матовое стекло **С**, освещенное с обратной стороны электрической лампочкой **Л**. Лучи Луны на пути к окуляру проходят через клин **К**, сделанный из серого стекла. Клин может двигаться вправо и влево. Чем сильнее он подвинут влево, тем толще слой стекла, сквозь который проходят лучи, и тем сильнее ослабляется яркость.

Когда телескоп направлен на Луну, наблюдатель, глядя в окуляр, видит тот или иной участок лунной поверхности, а на его фоне — зеркальце, освещенное слабым светом лампы. Передвигая клин, находят такое положение, при котором яркость Луны, ослабленная серым стеклом клина, выглядит одинаковой с яркостью зеркальца. Днем вдалеке ставят белый экран (например, большую гипсовую плитку) и поворачивают так, чтобы лучи падали на него перпендикулярно (см. рис. на стр. 38). На экран направляют телескоп и снова двигают клин, пока яркость экрана не станет одинаковой с яркостью зеркальца. Зная расстояние, на котором пришлось подвинуть клин для Луны и для экрана, нетрудно сосчитать, во сколько раз яркость изучаемого кратера или кусочка «морья» меньше, чем яркость белого экрана.

Сколько процентов света отражает экран, известно. Расстояние до Солнца от Земли и от Луны можно считать одинаковым — значит, и сила освещения для лунной поверхности и для экрана тоже одинакова (конечно, при одинаковом направлении падения лучей). Отсюда легко найти, сколько света отражает та или иная местность на Луне. Оказалось, что самые светлые вершины лунных гор отражают всего 15% световых лучей, а наиболее темные участки в «морях» отражают 4—5%. В среднем поверхность Луны отражает 7%. Это значит, что она очень темная. Если на черный стол положить кусочек лунного грунта, он будет казаться темно-серым, точнее темно-коричневым или бурым, напоминая своей окраской цвет поверхности хлебной корки, жареного мяса или шоколада.

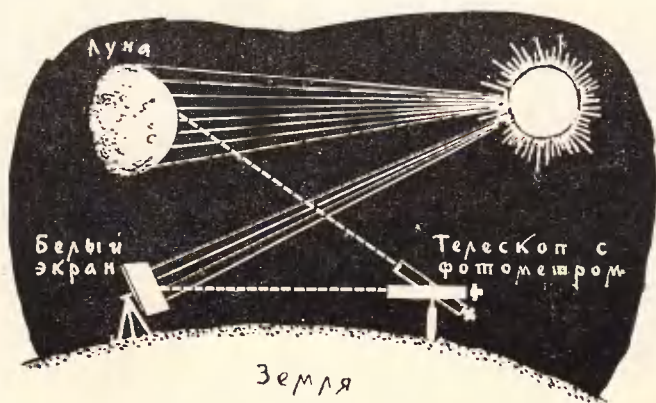
Зная все это, можно определеннее говорить и о том, чем может быть покрыта лунная поверхность. Так, некоторые ученые уверяли, будто на Луне лежит снег. Но снег отражает не менее 90% света. Значит, снеговых покровов на Луне наверняка нет.

Не подтвердилось и догадка многих ученых о сходстве лунного грунта с земными горными породами. Наши породы



в среднем гораздо светлее: известняк, например, отражает 32% лучей, песчаник — 22%, гранит — 24%. Самыми темными считаются базальт и диабаз. Но и они отражают в среднем около 14% света, что соответствует самым светлым местам на Луне. А чем же в таком случае покрыты темные равнины лунных морей, которые отражают только 5% лучей? Это надо изучать специально.

Кроме темной окраски, у Луны есть еще одна особенность. Если внимательно рассматривать Луну, когда она полная, то края и центр ее диска кажутся по яркости одинаковыми. Может ли это быть? Ведь Луна — шар. Всякий, кто учился рисовать, знает, что если смотреть на белый гипсовый шар, стоя спиной к Солнцу, то середина шара будет светлой, а края темными. Уменьше нарисовать





шар в том и состоит, чтобы правильно оттенить края на рисунке. Так почему же здесь Луна и гипсовый шар выглядят неодинаково? Ответ дал еще Галилей. Дело в том, что в отличие от гладкой поверхности гипсового шара вся поверхность Луны сплошь изрыта какими-то ямками и возвышениями.

Освещенность гипсового шара в нашем примере определяется тем, что на него в средней части повернутого к зрителю полушария лучи падают перпендикулярно, а на краях скользят очень косо. Для полной Луны должно быть то же самое. Но поскольку поверхность ее, если можно так сказать, «исковыряна» бесчисленными неровностями, то солнечные лучи падают на них и в середине диска и с краю под самыми разными углами. Отсюда и одинаковая яркость и краев и середины диска полной Луны.

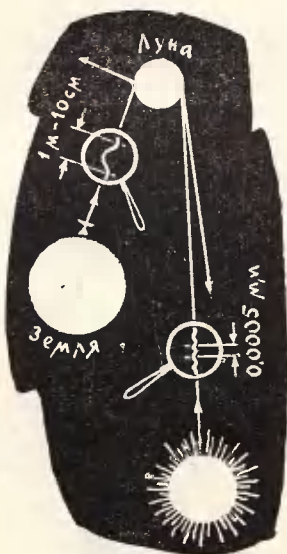
Ученым удалось также установить, что при любых условиях освещения большая часть света отражается от лунной поверхности обратно к Солнцу. Вспомните круглые отражатели, которые помещают сзади на велосипедах и автомашинах, а также на дорожных столбах и указателях. Такой отражатель называется катафот. Под красным стеклышком его расположена блестящая металлическая пластинка-отражатель, покрытая специальными трехгранными углублениями. С какой бы стороны свет от приближающейся автомашины ни упал на катафот, отражается свет обязательно в сторону этой машины. Поэтому для водителя, подъезжающего к тому предмету, на котором установлен катафот, вспыхивает яркий

красный огонек, предупреждая об опасности.

Так и на Луне. Сплошные глубокие выбоины отражают свет всегда в сторону Солнца. Возникает вопрос: какого же размера эти углубления? Если каждое из них не более миллиметра, то, естественно, такая шероховатость не затруднит ни ездовых, ни пешеходов. Но если это пещеры размером в десятки метров каждая?

Одни только данные отражения света ответить на вопрос о величине углублений не могут. На помощь приходит радиолокация Луны.

Мощный радиолокатор направляет к Луне узкий пучок радиоволн. Отраженные радиосигналы — своеобразное радиоэхо — возвращаются на Землю и регистрируются приемными радиостанциями. Проведенные неоднократно наблюдения позволили проверить расстояние до Луны, определенное астрономическими методами. Заметив, сколько времени проходит с момента отправки сигнала к Луне и до



возвращения его отражения, и зная скорость распространения радиоволн, легко рассчитать, сколько километров заключает в себе путь Земля — Луна.

Но для нас здесь интересно другое. Оказывается, радиоволны отражаются от Луны иначе, чем световые лучи. Отражение от Луны происходит так, как если бы она была гладким полированным шаром. Но возможно ли, чтобы одно и то же тело — Луна — для световых лучей было сплошь изрыто, а для радиоволн гладко как зеркало? Дело, оказывается, в длине волны и в размерах неровностей.

Любая поверхность будет отражать лучи подобно зеркалу только в том случае, если неровности на ней будут меньше длины отражаемых волн. Световые волны имеют длину около 0,0005 миллиметра, и потому зеркала обычных оптических телескопов приходится шлифовать и полировать с предельной точностью. А длина радиоволн локатора равна метру. Следовательно, отражатели радиотелескопов могут быть очень грубыми. Часто «зеркало» такого телескопа представляет решетку или сетку с ячейками в несколько сантиметров. Радиоволны отражаются от такой сетки нисколько не хуже, чем световые лучи от тонкополированного стекла.

Тот факт, что радиоволны отражаются от лунной поверхности, как от зеркала,

доказывает, что размеры лунных неровностей гораздо меньше длины этих волн. Луну исследовали не только метровыми волнами, но и дециметровыми, и результат был тот же самый. Не значит ли это, что ямки и выбоинки лунной поверхности меньше 10 сантиметров? Скорее всего, их размеры не превышают нескольких миллиметров.

Вывод: Луна покрыта каким-то очень темным ноздреватым слоем. И сразу возникает вопрос: откуда он взялся?

В космическом пространстве во всех направлениях несутся метеориты. Естественно, что они в громадном количестве падают и на Луну и на Землю. Но Земля защищена атмосферой, в которой мелкие крупинки метеоритов сгорают (вспомните падающие звезды — метеоры), и только крупные камни-метеориты доходят до земной поверхности, причем с сильно замедленной скоростью. Поэтому метеорит любого размера бьет в лунную поверхность со всей своей космической скоростью — иногда 50 км/сек и больше. При ударе вся энергия движения превращается в тепло. Тепла выделяется так много, что не только самый метеорит, но и часть скал вокруг места удара мгновенно обращается в раскаленный пар. А это значит, что падение простого камня сопровождается на Луне взрывом огромной силы. Поверхность лунных гор и равнин постепенно обжигается и перепахивается ударами и взрывами метеоритов всяких размеров. А результат — бурый ноздреватый слой материала, покрывающего лунную поверхность.

Так ученые исследуют Луну, еще не побывав на ней.



# ЗА ХОРОШИЕ, ПОЛЕЗНЫЕ УВЛЕЧЕНИЯ!

## ЛЕКТОРИЙ КЛУБА

**Сназ прс газ.** Рассказывает писатель Евгений Пермяк (стр. 42).

**Первый глобус Луны.** Сообщение журналиста Д. Дмитриева (стр. 48).

**След пальца Пьера Кюри.** Рассказывает кандидат физико-математических наук М. Шаскольская (стр. 66).

Приглашаются все члены клуба

## В БИБЛИОТЕКЕ КЛУБА

**Человек, обогнавший время** — о книге М. Арлазорова «Жуковский» рассказывает журналист О. Петров (стр. 64).

### В СПРАВОЧНОМ ОТДЕЛЕ:

Про изобретателей и ученых (стр. 71). Факты на всякий случай (стр. 49). Из иностранного юмора (стр. 69).

### В тихой комнате клуба

Конкурс решения задач № 16 (стр. 46).

## В ЛАБОРАТОРИЯХ И МАСТЕРСКИХ КЛУБА

### Секция электриков

В гостях у изобретателя микроГЭС. Беседа инженера Ю. Бережного (стр. 60).

Разбор «Задачи, родившейся у распределительного щита», помещенной в ЮТ № 8 за 1959 год (стр. 70).

### Секция радиолюбителей

Радиостанция с автоматическим вызовом (стр. 50). Перестройка карманной радиостанции и УКВ-приставки на новый диапазон — 28—30 мгц (стр. 59). Занятия ведет инженер Л. Куприянович.

### Секция конструкторов

Аэродинамические весы (стр. 49). Калейдоскоп-проектор (стр. 62). Самодельный календарь (стр. 79).

Практические занятия проводят Н. Торопцев, А. Маркеллов, В. Черникова.

### Секция химиков-любителей

Соляная кислота — синтетическим способом (стр. 76). Прибор для получения хлора (стр. 77). Аппарат Киппа в миниатюре (стр. 78). Огненный дождь в склянке (стр. 78). Занятия проводит Р. Антоновская.

Советы мастера (стр. 68).

Обмен опытом (стр. 69).

### Игротека

Хороший ли у вас глазомер? Вариант китайской игры «ГО» (стр. 58). Твердая ли у вас рука? (стр. 65). Рыболовы (стр. 72). И. Шафран — Шестигранные шахматы (стр. 72).





Е. ПЕРМЯК

Рис. В. КАЩЕНКО

### ПРИСКАЗКА

Давным-давно, когда на земле не было ни городов, ни сел, когда не было даже землянок, Человек жил немногим лучше зверя. Казалось, будто все, с чем приходится сталкиваться Человеку, существует для того, чтобы погубить его.

Густые леса были негостеприимны. Вода преграждала Человеку дорогу, угрожая поглотить его и похоронить на речном дне. Дожди и град сели Человека, скудно прикрытого шкурой зверя.

Все было против Человека, даже ночь. Окутывая мраком землю, она помогала зверям нападать на людей. Но больше всех буйствовал на земле Огонь.

Этот желтый злодей, возникшая неизвестно откуда, страшил Человека своим колдовским умением превращать леса в золу и пепел. Человек в ужасе убегал от Огня, потому что Огонь для Человека был тайной.

Но пришло время, наступила

счастливая пора. Человек распознал повадки и слабости своего давнего врага.

Человек подошел к горящему дереву и сказал Огню:

— Я тебя больше не боюсь. И ты будешь служить мне. Я приручу тебя, как приручил собаку.

Сказав так, Человек взял пылающую ветвь дерева и перенес ее в свою пещеру. От этого в пещере стало светлее, теплее и радостнее.

Много раз приходило лето на смену зиме. И с каждым годом прирученный Огонь служил Человеку лучше и усерднее.

Огонь не только обогревал Человека, но и варил для него пищу. Становясь послушнее, Огонь стал обжигать горшки, а затем выплавлять драгоценный материал — металл.

Металл — сын Огня и Ру-ды — сделал Человека сильным. У Человека появились надежные инструменты: хорошие топоры, острые пилы, ножи и копья, молоты и плуги.

Человек не боялся теперь леса. Он мог проникнуть в лю-



бую чащу, прорубая тропы. Зверь бегал от вооруженного Человека. Земля, покоряясь Человеку, стала его пашней. А Вода и Ветер были научены молотъ зерна, выращенные землей.

А через очень много лет Человек подружил с Огнем и его злейшего врага Воду. Он заставил их жить в котле паровой машины и выполнять самые тяжелые работы.

У Огня началась новая, разумная жизнь. Огонь, превращая в пар Воду, молотил хлеб, тянул поезда, двигал пароходы.

Огонь стал сильным и добрым помощником Человека. И Человек, благодарный Огню, сложил про него множество песен, написал о нем сотни книг, называя его могучим богатырем. Прославляя Огонь, Человек, не желая, обидел... Дрова. Да, Дрова... И случился страшнейший скандал, который и следует считать началом сказки. А все рассказанное до этого было присказкой.

Итак, сказка начинается.

### Первая глава ПРО ЗАЗНАВШИЕСЯ ДРОВА

Скандал начался на кухне. Кто-то из поваров, любуясь Огнем, сказал:

— Как он хорош! Как он весело и дружно пылает сегодня!

— Да, да, — подтвердили остальные работающие у огромной плиты. — Он выше похвалы.

В ответ на это в топке плиты раздался выстрел. Это стрельнуло крупными искрами большое Полено. Треск повторился. Затрещали все Поленья и слышались голоса.

— Нам уже надоело слушать прославления Огню.

— Мы не можем далее молчать...

— А что такое Огонь? — спросило поваров пылающее Осиновое полено. — Бывает ли на свете Огонь сам по себе? Можно ли себе представить Огонь, если что-то не горит?

— Нет, — ответили хором Дрова. — Огонь — это мы. Без нас нет Огня, нет тепла.

И чем дальше, тем громче кричали Дрова, перечисляя все свои заслуги. Они даже запели песню:

Мы Дрова, мы Дрова,  
Мы всей жизни голова.

Жарим, варим и печем,  
А Огонь тут ни при чем.

Эту песню услышали и подхватили все Дрова, которые пылали в топках котлов паровозов, пароходов, паровых мельниц. Эту песню горлавили Дрова во всех концах земли.

### Глава вторая ПРО ТО, ЧТО И КАК СГОРАЕТ

Если отбросить хвастовство и зазнайство, то можно сказать, что Дрова были правы. Еще в далекие первобытные времена Человек знал, что на свете нет Огня без топлива. И как бы оно ни называлось — дровами, тофом, соломой или даже еловыми шишками, — топливо рождало Огонь, питало его, давало ему жизнь. С этим нельзя не согласиться. И Человек сказал Огню:

— Послушай, дружище, не кажется ли тебе, что ты должен поделиться своей славой с Дровами? Ведь ты все-таки существуешь благодаря им.

Огонь на это возразил так: — Баран тоже существует благодаря траве, но все-таки цена барану одна, а траве — другая.

Тогда Человек сказал: — Но ведь если не будет травы, не станет и барана. Это верно, как и то, что без Дров ты погаснешь.

Огонь возразил снова: — Нет. Дрова не единственное мое питание. Есть топливо лучше, жарче, удобнее.

Сказав так, Огонь наемкнул на Каменный уголь. Человек уже знал об этом топливе, об этом великом даре подземного царства. Человек понимал, что кусок Каменного угля дает



жару вдесятеро большую, чем самое огромное Полено. Но земля глубоко спрягала черные пласты Каменного угля. Много сил требовалось для того, чтобы добыть и поднять его на поверхность. Поэтому Дрова по-прежнему торжествовали, распевая свою песню:

Мы Дрова, мы Дрова,  
Мы всей жизни голова.

И Человек не мог не согласиться с этим. Потому что без Дров невозможно было тнать ситец на паровой ткацкой фабрике. Дрова по-прежнему плавил руду и давали металл, перевозили грузы, отопляли жилища. Дрова, сгорая, расплавляли песок и превращали его в стекло. С каждым годом Дров требовалось все больше и больше, так как появлялись новые заводы, прокладывались новые железные дороги, строились новые корабли. Дрова дорожали, потому что их не хватало.

И Человек сказал:  
— Нужно бить шахты. Нужно добывать Каменный уголь.

Дрова рассмеялись. Они все еще считали себя незаменимыми. Так случается в жизни. Камень когда-то тоже считал себя незаменимым, но пришло железо. В жизни все изменяется к лучшему.

Таков Человек, хозяин и строитель жизни.

#### ПРО СРАЖЕНИЕ, ПОРАЖЕНИЕ И ДРОВЯНОЕ СВЕРЖЕНИЕ

Дрова смеялись недолго. Человек добыл новое топливо. Появился Каменный уголь.

Слава Дров стала меркнуть. Теперь смеялся Огонь. Нача-

лись массовые увольнения Дров. Прежде всего их уволили с железных дорог. И это понятно: паровозу больше чем кому-либо было невыгодно возить на себе запас громоздкого дровяного топлива. Куда проще брать с собой Уголь.

Вскоре Дрова получили отставку на пароходах, а затем и во всех чотельных фабрик и заводов. Их там применяли теперь только для растопки. Уголь, прежде чем воспламениться, должен был нагреться.

Без Угля стала невыносима работа заводов. Уголь ускори плавку руды. Уголь стал освещать жилище человека, потому что в стране появилось множество электрических станций, работающих на Угле.

Слово «Уголь» произносилось с уважением.

Узнав об этом, Дрова решили отплатить ему за старые обиды и заразить Уголь страшнойшей из болезней — зазнайством.

#### ОБ ОСИНОВОМ ТУМАНЕ И УГОЛЬНОМ САМООБМАНЕ

На свете нет ничего более ужасного, нежели Осиновые дрова. Они обладают тем худшим, что было в давние времена, когда на земле царствовали страшные короли, коварные императоры и надменные цари.

Если уж мы коснулись царей и королей, то следует сказать: Дрова тоже чувствовали себя по меньшей мере князьями, графами или, на худой конец, баронами Огненной империи.

А теперь Дрова оказались на положении слуг у Каменного угля. Они всего-навсего служили ему растопкой.

Однажды, притворно унижаясь и подхалимничая, Дрова, разжигая Уголь, сказали:

— Вы, величайшее и жарчайшее топливо, по сути дела, являетесь королем всех заводов, всех фабрик, всех электрических станций, всех котлов, всех доменных печей и горнов, составляющих огненное королевство вашего королевского величества.

Уголь расхохотался и хотел было послать Дрова за пределы угольного склада. Это-



го он не сделал, наверно, потому, что лезть, даже самая грубая, чаще всего достигает своей цели.

«Если мне льстят, — подумал Уголь, — значит я по крайней мере занимаю такое положение, что мне нужно льстить».

Попавшись на эту зацепку, Уголь попался и на другую. Дрова стали рассказывать Углю об огне и паре, о тепле и силе и о том, что все это подвластно Углю.

Уголь, пролежав миллионы лет под землей, в кромешной тьме, не мог быть достаточно образованным для того, чтобы разобраться в устройстве жизни. Даже комара можно убедить, что он сильнее вола, коли вол бегаёт от него, когда тот его кусает.

Каменный уголь, вообразив себя королем, вскорее объявил, что он всемогущий властелин Огненной империи.

Именно этого и добивались Дрова.

### О ПРАВДЕ НА ГРОШ И ПРО ЗАМОРСКУЮ ЛОЖЬ

Уголь, именуюя себя королем, окончательно убедился в этом, когда Дрова пересказали ему заморскую сказку, вывезенную одним Дубовым чурбаном из некоего королевства, где сочинялись только королевские сказки и в сказках действовали только короли, даже если это был Арбуз или Осел. Они все равно назывались король Арбуз или король Осел.

Это была самая наипустейшая заморская ложь, и ее не следовало бы пересказывать, если бы в ней не было на грош правды.

Оказывается, у короля Угля была двоюродная сестра, которая называлась Коричневая принцесса. Пролежав под землей, как и Уголь, тысячи тысяч лет, она решила завладеть Огненным королевством или, по крайней мере, отобрать у короля Угля самые лучшие владения.

Каменный уголь, так же как в свое время Дрова, не допускал, что его кто-то может потеснить, но на всякий случай спросил:

— Как имя этой особы?

Дрова назвали ее имя:

— Нефть!

На это Каменный уголь, сверкнув своим огненным синим глазом, сказал Дровам:

— Не слешите меня! Запасы Нефти слишком малы, чтобы потеснить меня. Нефти едва хватает для того, чтобы вырабатывать из нее бензин и керосин.

— О сударь, вы не читаете газет, — прошипели, издавая кислый запах, Осиновые дрова. — Нефть уже давно называют королевой.

Уголь вздрогнул. Будь бы он таким же простым работягой, каким был раньше, он радовался бы, что к нему приходит на помощь Нефть. От этого больше будет Огня... Больше будет силы... А он, почернев с досады, еще более неистовствовал.

Задымленное сознание Угля мутилось. Воспаленное воображение рисовало ему решающую встречу с Нефтью.

Уголь понимал не хуже других, что Нефть жарче его, что ему не дано воспламениться так, как ей. Но все же Уголь не допускал, что дорогая Нефть, которую нужно привозить издалека, в специальных вагонах-цистернах, когда-нибудь станет соперничать с ним.

Ах!.. Дрова тоже думали так, когда им впервые довелось встретиться с Каменным углем. Но Человек, хозяин всех богатств земли, всех заводов и фабрик, рассудил иначе.

Если Нефть есть далеко, может быть, она найдется и ближе. Если Нефть есть в одном месте, может быть, она отыщется и во многих местах.

Так и случилось...

(Окончание следует)



# КОНКУРС РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ № 16



Решение конкурсных задач присылайте в отдельном конверте с надписью «На конкурс № 16». На конкурс будут приниматься задачи, отосланные не позднее 20 марта 1960 года.

Между читателями, приславшими верные ответы, будут разыграны четыре премии: набор «Юный химик», набор почтовых марок с альбомом, книга М. Арлазорова «Жуковский» (с дарственной надписью автора), набор сверл и метчиков.

## В КАКИЕ ДНИ?

«На следующий год после взятия Казани во исполнение обычая Российского 12 июня звонарный староста московского Успенского собора Филат предстал перед грозным царем Иваном Васильевичем и молвил скорбно:

— Великий государь! Не вели назначить, дозволю правдивое слово молвить. С сего дня солнце убывать будет, день убавляться, а ночь прибывать.

Нахмурился Иван Васильевич, приказал запретить нерадивого звонаря на сутки в темную каморку Ивановской колокольни. В другой раз Филат предстал пред царем 12 декабря того же года.

— Государь! — начал он. — Отселе солнце будет прибывать, день расти, а ночь умаляться.

Возрадовался этой вести царь, пожаловал звонарю двадцать четыре рубля серебряных, созвал бояр да дворян ближних и устроил пиршество великое.

Попробуйте определить дни недели, в которые произошли названные события. Напоминаем, что 4 октября 1582 года было пятницей, а даты взяты по старому календарю.

## МАГИСТР ЧЕТЫРЕХ БОЧЕК

Гулливер в описании своего путешествия в Лапуту запомнил рассказать об ученых изысканиях некоего лапутянского магистра химии.

Магистр поставил перед собой четыре бочки. Одну, вместимостью 60 ведер, он наполнил до краев серной кислотой, другую, вместимостью 20 ведер, — азотной кислотой. Затем магистр начал осторожно переливать содержимое первой бочки в третью, куда вмещалось 15 ведер жидкости; он заполнил ее доверху, а содержимое второй бочки — в четвертую, емкостью также 15 ведер. Затем содержимое третьей бочки он перелил во вторую, а четвертой — в первую. После переливания кислоты были тщательно перемешаны стеклянной палкой.

«Если проделать указанный цикл 16 раз, — утверждал магистр, — процент содержания азотной и серной кислот в первой и второй бочках будет одинаков (по 50%). Однако сложная технология процесса и трудность соблюдения точности при переливаниях заставляют продлить работу года на два, на три».

Гулливер, не будучи специалистом в области химии, не смог обнаружить ошибки в рассуждениях магистра. А найдут ли эту ошибку читатели журнала?

## НАЙДИТЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЬ

Попробуйте найти закономерность, по которой построена следующая последовательность чисел:

1, 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19...



## КОМУ ТЯЖЕЛЕЕ?

Конь и осел несли на спинах тяжелые мешки. Осел пожаловался, что ему тяжело. Тогда конь ответил:

— Лентяй, ты еще жалуешься! Мне тяжелее твоего. Если бы я взял у тебя один мешок, у меня стало бы вдвое больше, чем у тебя; а если бы ты взял у меня мешок, у нас было бы поровну.

Сколько мешков нес конь и сколько осел? 7 4 5

## ШАРЫ В КОРОБКАХ

В одной коробке лежат два черных шарика, в другой — два белых, в третьей — один черный и один белый. На крышках коробок есть обозначения ЧЧ, ББ, БЧ. Случайно, переключивая шары из коробки в коробку, перепутали крышки. Как же теперь определить содержание коробок при том условии, что вытаскивать из каждой коробки можно только один шарик. Смотреть же, какой шарик остался, по условию нельзя. Сколько нужно вытаскать шариков, чтобы определить содержимое всех коробок?

## КАК ПЕРЕЛИТЬ ЖИДКОСТЬ?

На столе стоят колба и химический стакан, емкость их по 0,5 л. Они наполнены почти до краев. В колбу налита жидкость, без которой невысказано ничто живое, в стакан — жидкость желтовато-зеленого цвета, обладающая неприятным специфическим запахом, хорошо известная хозяевам начала XX века. Что это за жидкости и как их перелить, не пользуясь третьим сосудом?

## СКОЛЬКО ОНИ ВЕСЯТ?

Мышь, мышонок и сыр в мышеловне вместе весят 170 г. Мышь весит на 100 г больше, чем мышка и сыр, вместе взятые. Сыр весит на 60% меньше, чем мышка. Сколько весит каждый из них?

## ПРАВ ЛИ АНДРЮША?

Посмотрите на эти уравнения:

$$\frac{x-2}{y-1} = \frac{3}{5}; \quad \frac{x-1}{y-2} = 1$$

Андрюша, который был очень невнимательным на уроках алгебры, рассуждал так: «Для решения мне вполне достаточно одного уравнения», — и написал:

$$\frac{x}{y} - \frac{2}{1} = \frac{3}{5};$$

и далее:

$$\frac{x}{y} = \frac{2}{1} + \frac{3}{5} = \frac{2+3}{1+5} = \frac{5}{6};$$

и поэтому наверху  $X=5$ , внизу  $Y=6$ . Ответ оказался верен! Однако попробуйте сосчитать: сколько грубых ошибок сделал Андрюша?

## КАК СКОРО?

Никогда, так как вместе с водой поднимается корабль, а вместе с кораблем — лестница



## ПЕРВЫЙ ГЛОБУС ЛУНЫ

*Д. ДМИТРИЕВ*

*Фото А. Малкина*

В конце прошлого года был день, когда все газеты мира выглядели одинаково. Первые полосы их на 100 языках нашей планеты сообщали человечеству «сенсацию № 1»: советскими учеными с помощью автоматической межпланетной станции третьей космической ракеты сфотографирована невидимая доселе сторона Луны! И на весь мир, повторенные миллиарды раз, прозвучали новые названия: море Мечты, хребет Советский, море Москвы, кратеры Ломоносова, Циолковского, Жолио-Кюри, залив Астронавтов.

Первые научные фотографии, переданные на Землю за сотни тысяч километров из таинственных глубин космоса, явились не только ценнейшей информацией. Значение их намного шире — доказана возможность наблюдения и фотографирования других планет солнечной системы с близкого от них расстояния. Астрономия, одна из древнейших наук, стала в наши дни опытной, экспериментальной отраслью знания. Мы можем гордиться тем, что именно трудом советских ученых, инженеров и рабочих раздвигаются границы изученного, открытого, увиденного.

Естественно, что Советский Союз, открывший эру космических полетов, стал родиной первого в мире лунного глобуса. Этот уникум, диаметр которого чуть больше 60 см, создан недавно в макетной мастерской Московского планетария. На нем в точном соответствии с новейшими картами видимой части Луны и на основе первых научных фотографий космической лаборатории нанесены все характерные детали ее поверхности.

Правда, этот глобус сейчас уже не единственный. Специалисты Политехнического музея создали свой, не менее точный, а художники Планетария подготовили их уже целую серию.

Пройдет, может быть, немало лет, и первые астронавты, покорившие Луну, после возвращения на родину останутся в одном из залов Музея освоения космоса перед этим скромным творением человеческих рук.



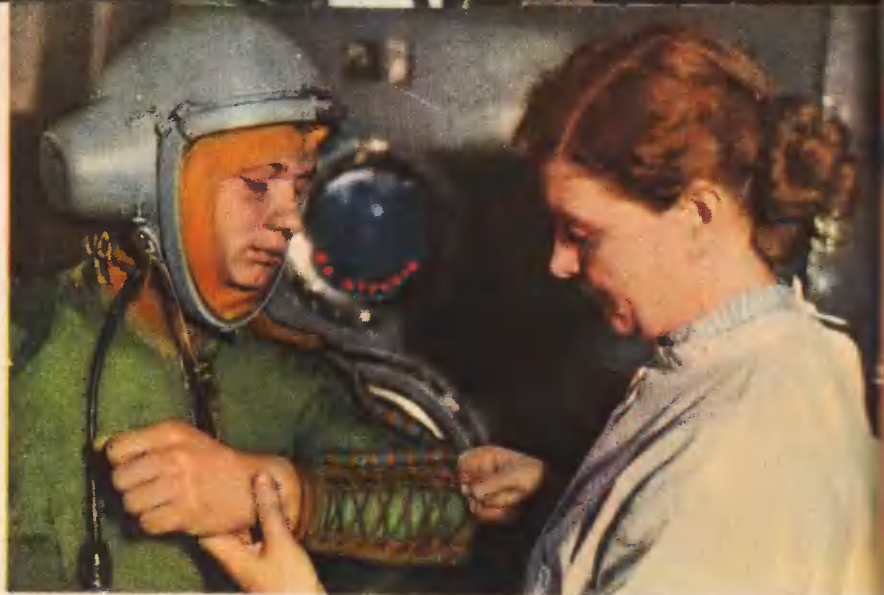
Вероятно, у этих отважных космических капитанов первый лунный глобус вызовет такое же чувство глубокой благодарности, которое испытываем мы, досконально познавшие Землю, к нюрнбергскому купцу, путешественнику, астроному и географу Мартину Бегайму — автору первого достоверно известного глобуса нашей планеты.

Нарисованное Марином на плотном пергаменте «земное яблоко» имеет диаметр около полуметра. Глобус богато орнаментирован, украшен многочисленными рисунками и фигурами. Немало труда затратил на его создание автор. Десятки вариантов отвергались один за другим. Кропотливо суммированы на его поверхности описания различных районов Земли, сделанные Птоломеем, Марко Поло и другими географами. Первый глобус стал точной копией представлений человечества о собственной планете накануне великих географических открытий. И нужна была большая научная смелость, чтобы в то время утверждать, подобно Бегайму:

— Да будет ведомо, что на данной фигуре вымерян весь свет, дабы никто не сомневался, насколько мир прост, и что повсюду можно проехать на кораблях или пройти, нан здесь изображено.

В наши дни эти слова, начертанные на первом дошедшем до нас достоверном глобусе Земли, звучат могучим гимном человеческому разуму,

Мы верим, светские люди, сделавшие наше поколение современником межпланетных полетов, изучат Луну, Марс, Венеру, побывают на самых отдаленных планетах солнечной системы, разгадают самые сокровенные тайны безбрежного космоса. А первый лунный глобус, словно эстафета поколений, войдет смирной вехой в историю покорения вселенной.





# ЛЕТЧИК САМОЛЕТА ПРОХОДИТ ИСПЫТАНИЯ ПЕРЕД ВЫСОТНЫМ ПОЛОТОМ



Фото Н. РАХМАНОВА,  
Е. НАСНИНА

XII

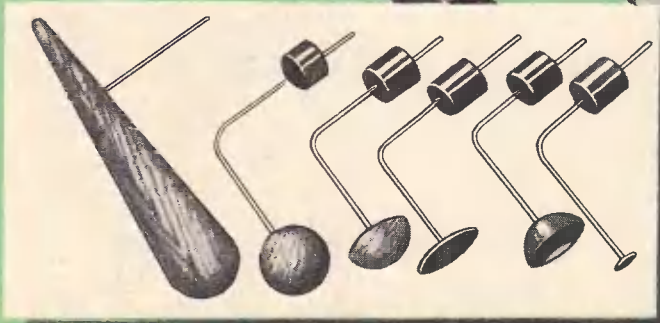
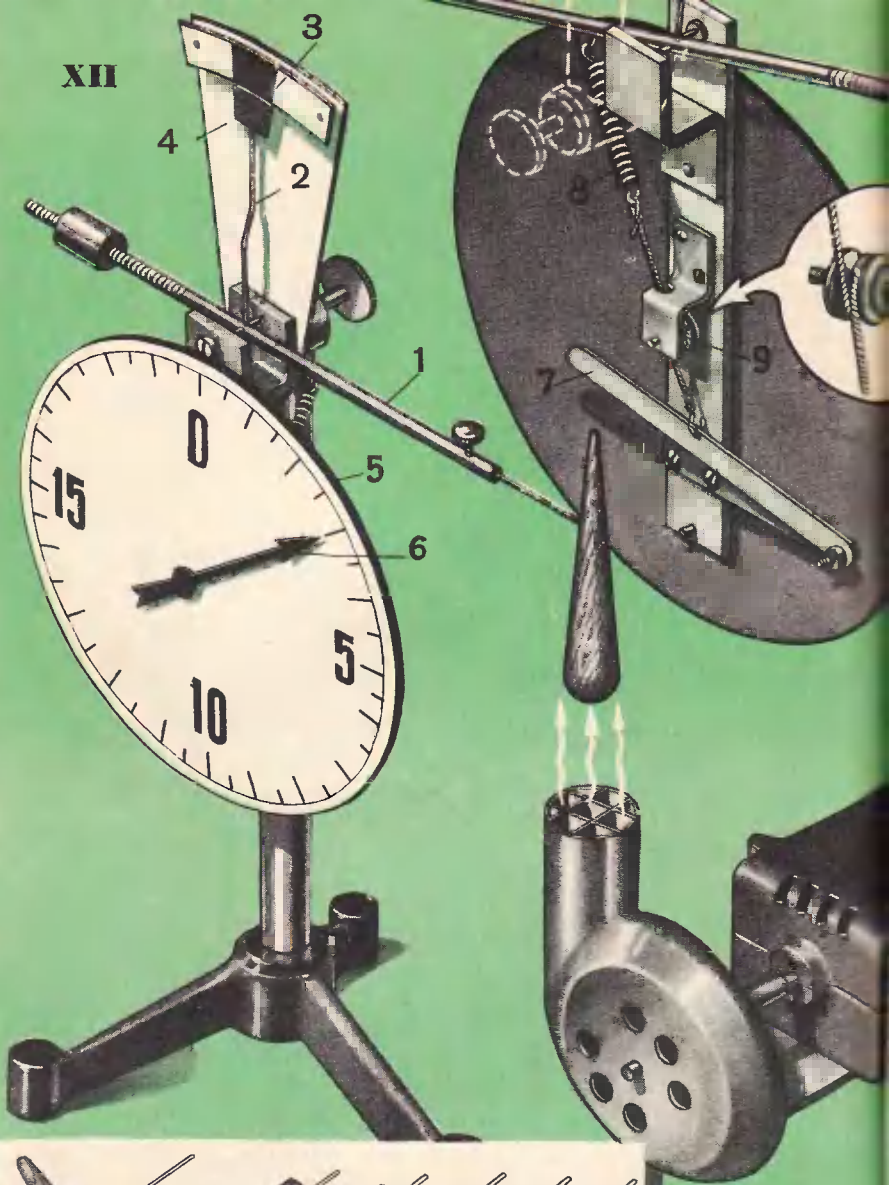


Рис. Б. ЧВМ

## АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ ВЕСЫ

Любое тело при движении встречает лобовое сопротивление воздуха. Какую форму лучше всего придать телу, чтобы это сопротивление было наименьшим? С таким вопросом постоянно сталкиваются конструкторы самолетов, автомобилей, электровозов.

Определить, какая форма движущегося тела обладает наименьшим сопротивлением, или, как говорят, имеет наилучшую обтекаемость, можно на аэродинамических весах (см. цветную вкладку). Этот прибор сконструирован Институтом методов обучения Академии педагогических наук. Основная часть прибора — рычаг (1) с винтом для укрепления испытуемых тел и противовесом, перемещающимся вдоль рычага. К прибору прилагается набор обтекаемых тел разной формы.

Испытуемое тело укрепляется на рычаге, а рычаг уравнивается (приводится в нулевое положение). Указательная стрелка рычага (2) совмещается с соответствующей отметкой (3) на экране (4) шкалы стрелки.

Теперь включают электровентилятор (используется вентилятор для сушки волос). Испытуемое тело попадает в поток воздуха, равновесие нарушается, стрелка весов отклоняется. Не выводя тела из струи воздуха, перемещением рычажка (7) приведите весы в равновесие. Основной рычаг спиральной пружиной (8) и нитью, огибающей ролик (9), соединен с рычажком (7). Стрелка (6) шкалы (5) отмечает относительную величину лобового сопротивления тела.

Н. ТОРОПОВ

## ТАЙНЫ АМЕРИКАНСКИХ ПУСТЫНЬ

Наша древняя планета то здесь, то там преподносит нам любопытные загадки.

Недавно на склоне небольшого каньона калифорнийской пустыни Мохаве найдены следы различных млекопитающих. Определено, что следы эти появились по меньшей мере два миллиона лет назад. Здесь был, вероятно, водопой. И вот загадка. На склоне отчетливо видны следы больших и маленьких верблюдов. А ведь верблюдов, как известно, среди американской фауны нет. Верблюды есть только в Африке и Азии. Эта находка вновь заставляет задуматься над историей возникновения материков.

Удивительные вещи открыл также перуанский ученый Д. Рюзе в пустынной местности Маунахауази, находящейся в перуанских Андах на высоте 4 тыс. м над уровнем моря.

Рукой человека в необычайно древнюю эпоху в скалах высечены гигантские статуи. Самое любопытное то, что среди них встречаются изображения животных, которые, как считается, никогда не существовали в Америке. Например, пещерного льва. Еще более загадочны изображения животных, исчезнувших, как считают ученые, задолго до появления человека. Например, огромной рептилии.

Где же мог увидеть перуанский художник этих животных? Где ключ разгадки тайны американских пустынь?

ФАКТЫ НА  
ВСЯКИЙ  
СЛУЧАЙ

# РАДИОСТАНЦИЯ С АВТОМАТИЧЕСКИМ ВЫЗОВОМ

Инженер Л. КУПРИЯНОВИЧ

(Разработано по заданию редакции)

**Внимание!** Напоминаем, что еще до постройки радиостанции необходимо через местный радионлуб получить в областном управлении Министерства связи разрешение на постройку, а затем на эксплуатацию любительской радиостанции. Без этого разрешения строить и эксплуатировать передающие радиостанции категорически запрещается.

Говорит переключателя — и в эфир несется сигнал. Где-то за 3—4 десятка километров целкнуло реле и громко зазвонел звонок. В то же мгновение автоматически посылается ответный сигнал: «Вызов принят, радиостанция работает исправно!» Последовательность автоматического соединения радиостанции с другой радиостанцией показана на цветной вкладке к статье. На рисунках, изображающих радиосвязь двух радиостанций с автоматическим вызовом, стрелками обозначены сигналы вызова (красный цвет) и автоматического ответа об исправности радиостанции. Дужками обозначены радиоволны, передающие разговор.

В момент, когда нет вызова, станция работает на дежурном приеме, при котором с целью экономии потребляемой энергии почти вся радиостанция отключена, за исключением части приемника, принимающей сигнал вызова. Сигнал вызова автоматически включает передатчик, дающий в эфир ответный тональный сигнал. Включение всего приемника и пере-

ключение передатчика на разговор производятся оператором на радиостанции.

Разговор через радиостанцию ведется дуплексом, то есть можно одновременно и говорить и слушать. Прием и передача ведутся на двух разных частотах. Одна и та же частота для одной радиостанции будет приемной, для другой — передающей.

При разработке радиостанции ставилась задача сделать ее наиболее простой и доступной для массового изготовления. При этом учитывалось, что детали для радиостанции должны быть недефицитными и сравнительно недорогими.

Мощность передатчика и чувствительность приемника радиостанции таковы, что на хорошую антенну должна обеспечиваться радиосвязь на расстоянии до 40—50 км.

Радиостанция предназначена для работы в любительском диапазоне частот 28—29,7 мгц. Этот диапазон частот располагается на границе коротких и ультракоротких волн. Здесь еще сказывается своеобразие аппаратуры ультракоротковол-

**ПОСТРОИМ РАДИОСТАНЦИИ ДЛЯ СВЯЗИ  
НА ЛИНИЯХ КОЛХОЗ—ПОЛЕВОЙ СТАН!**

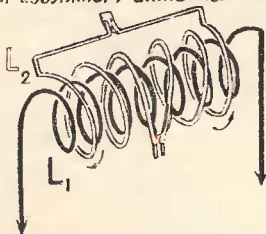


нового диапазона, но дальности связи на этом диапазоне можно получить большие, чем, например, в диапазоне 144—146 мгц.

Передатчик собран на 3 лампах:  $L_1$  — генератор,  $L_2$  — модулятор и  $L_3$  — предварительный усилитель.

В передатчике при разговоре используется анодная модуляция, а при тональном вызове — сеточная модуляция. В схеме (см. электрическую схему радиостанции) один и тот же трансформатор  $Tr_1$  служит как трансформатор обратной связи (при тональном вызове), так и модуляционным дросселем (при разговоре). Выходной каскад передатчика собран на мощной лампе ГУ-29 и выполнен по двухтактной схеме. Качественная работа двухтактной схемы может быть достигнута при полной ее симметрии. Такая симметрия в радиостанции с автоматическим вызовом достигается специальным устройством — антенной катушкой  $L_2$ , у которой намотка от середины производится в противоположные стороны, средняя точка заземляется, а оба крайних конца соединяются с антенной.

К ИЗОЛЯТОРУ АНТЕННЫ

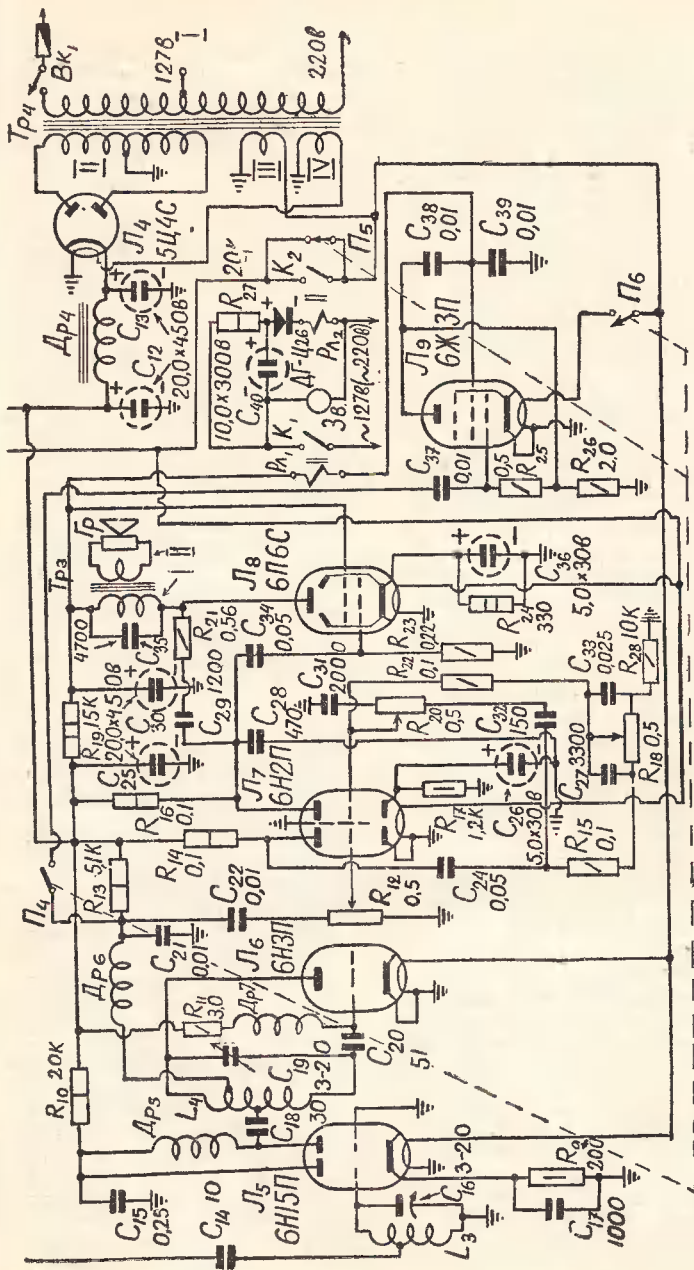


Питание угольного микрофона производится постоянным током катодной цепи лампы  $L_3$ .

Приемник собран на 5 лампах, из которых 4 лампы ( $L_5$ ,  $L_6$ ,  $L_7$  и  $L_8$ ) работают при разговоре и 3 лампы ( $L_5$ ,  $L_6$  и  $L_9$ ) — при дежурном приеме. Первая лампа  $L_5$  (6Н15П) работает услителем высокой частоты. Усилитель высокой частоты ослабляет излучение сверхрегенеративного детектора в антенну и тем самым предотвращает возникновение помех другим радиостанциям. Кроме того, усилитель высокой частоты позволяет увеличить чувствительность приемника, усиливая входящий из антенны сигнал в 3—5 раз. Усиленное напряжение высокой частоты с дросселя  $Dr_5$  поступает через конденсатор  $C_{18}$  на контур сверхрегенеративного детектора  $L_4C_{19}$ , который не только детектирует, но и значительно усиливает полезный сигнал. Так, хорошо налаженный сверхрегенеративный детектор дает усиление до 100 тысяч раз. Однако величина напряжения низкой частоты на выходе сверхрегенеративного детектора недостаточна для нормальной работы громкоговорителя. Напряжение низкой частоты в радиостанции усиливают три каскада, выполненные на 2 лампах  $L_7$  и  $L_8$  (6Н2П и 6П6С). Первые два каскада являются усилителями напряжения, а третий — усилителем мощности. Усилитель рассчитан на высококачественное усиление принимаемой речи и имеет несколько корректирующих цепочек с регуляторами верхних ( $R_{20}$ ) и нижних ( $R_{18}$ ) частот. Для повышения качества звучания в усилителе применена отрицательная обратная связь (через сопротивление  $R_{21}$  и конденсатор  $C_{22}$ ). Сопротивление  $R_{12}$  является регулятором громкости.

Нагрузкой выходного каска-





да усилителя Л<sub>8</sub> служит громкоговоритель (Гр), включенный через выходной трансформатор Тр<sub>3</sub>.

Лампа Л<sub>9</sub> предназначена для усиления и детектирования сигнала вызова и подачи выходного напряжения на реле (для срабатывания реле).

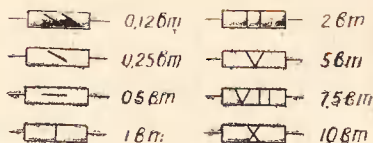
Лампа Л<sub>9</sub> работает только при вызове и автоматически отключается при разговоре.

Одно реле Рл<sub>1</sub> (поляризованное) имеет контакты, которые не могут выдержать большого тока (они обгорают). Поэтому применено второе реле Рл<sub>2</sub>, которое срабатывает от поляризованного реле и выдерживает ток большой величины.

Чтобы обмотка реле Рл<sub>2</sub> не сгорела, в ее цепь последовательно включается гасящее сопротивление, которое подбирается опытным путем для нормального срабатывания реле.

Выпрямитель радиостанции собран по двухполупериодной схеме на лампе 5Ц4С и дает на выходе постоянное напряжение порядка 200—250 в.

Радиостанция вместе с выпрямителем смонтирована на металлическом шасси (дюралюминий или латунь толщиной 1,5—2 мм). Все лампы, трансформаторы, дроссель низкой частоты Др<sub>4</sub>, электролитические конденсаторы фильтров и реле располагаются на горизонтальной части шасси. На вертикальной передней панели, выполненной из гетинакса (толщина 4 мм) или фанеры (толщина 8 мм), находится громкоговоритель Гр, все переключатели, выключатель, контрольные лампочки, звонок, регулятор громкости и настроечные конденсаторы. Общий вид радиостанции с указанием правильного расположения деталей



Так обозначается номинальная мощность постоянных непроволочных сопротивлений в радиосхемах.

на передней панели изображен на цветной вкладке к данной статье.

Габаритные размеры радиостанции — 500×250×300 мм.

Горизонтальное шасси радиостанции имеет подвал глубиной 80 мм, где находятся контурные катушки приемника, конденсатор переменной емкости С<sub>19</sub> и весь остальной монтаж радиостанции, за исключением контура передатчика (L<sub>1</sub>C<sub>1</sub>), располагаемого на передней панели сверху от шасси.

Монтаж радиостанции должен быть выполнен таким образом, чтобы выпрямитель, силовой трансформатор Тр<sub>4</sub> и дроссель Др<sub>4</sub> были расположены дальше от высокочастотных цепей приемника и передатчика. Приемник и передатчик должны быть разнесены друг от друга. Каскады усилителя должны располагаться по возможности по прямой линии, с тем чтобы его последний каскад не был расположен вблизи от первого, ибо в противном случае может произойти самовозбуждение усилителя.

Цепи накала приемника и передатчика подключаются к накальной обмотке силового трансформатора в 6,3 в. Его обмотка на 5 в подключается только к цепи накала лампы выпрямителя Л<sub>4</sub>.

Для радиостанции используются заводские детали. Кон-



турные катушки и высокочастотные дроссели изготавливаются самостоятельно.

**МИКРОФОННЫЙ ТРАНСФОРМАТОР**  $Tr_2$ . Для микрофонного трансформатора можно использовать выходной трансформатор от слухового аппарата «Звук». Первичная обмотка его состоит из 200 витков провода ПЭЛ 0,15, сопротивление около 10 ом, а вторичная — из 5 тысяч витков провода ПЭВ 0,05, сопротивление 2 тыс. ом. Трансформатор наматывается на каркасе из любого изоляционного материала толщиной в 0,2—0,5 мм. Сердечник трансформатора собирается из пластин типа Ш6, толщина пакета — 10 мм.

**МОДУЛЯЦИОННЫЙ ДРОССЕЛЬ И ТРАНСФОРМАТОР ОБРАТНОЙ СВЯЗИ**  $Tr_1$  наматывается на любом сердечнике. Его обмотки содержат по 3 тыс. витков провода ПЭВ 0,05 (можно использовать сердечник выходного трансформатора от слухового аппарата «Звук»).

**ВЫХОДНОЙ ТРАНСФОРМАТОР**  $Tr_3$  можно взять готовый от любого радиовещательного приемника или изготовить самостоятельно. Для этой цели используется сердечник из пластин Ш20, набор толщиной 18 мм. Первичная обмотка содержит 2500 витков провода ПЭЛ 0,1, вторичная — 80 витков провода ПЭЛ 0,8.

**СИЛОВОЙ ТРАНСФОРМАТОР**  $Tr_4$  взят типа ЭЛС-2. Здесь можно использовать и любой другой силовой трансформатор от радиовещательных приемников: например, от приемника «Балтика». Его можно также изготовить самостоятельно, намотав четыре обмотки на сердечнике из пластин Ш32×40. Сетевая

обмотка I содержит 920 витков провода ПЭЛ 0,35 с отводом от 535-го витка. Обмотка II содержит 1730 витков провода ПЭЛ 0,18 с отводом от середины. Обмотки III и IV имеют соответственно 21 и 26 витков провода ПЭЛ 1,0. Между слоями обмоток прокладывается конденсаторная бумага, между обмотками — несколько слоев лакоткани.

**ДРОССЕЛЬ ФИЛЬТРА**  $Dr_4$  анодного напряжения намотан на сердечнике Ш20×20 проводом ПЭЛ 0,35 до заполнения каркаса.

**ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ**  $П_1$ — $П_2$ — $П_3$  и  $П_4$ — $П_5$ — $П_6$  могут быть любого типа на 3 группы контактов с переключением на 3 положения: например, типа ТВГ, галетные и т. д.

**КАТУШКА КОНТУРА ПЕРЕДАТЧИКА**  $L_1$  делается из медного (лучше посеребренного) провода диаметром 2 мм. Провод наматывается виток к витку — всего 8 витков — на стержень диаметром 40 мм; затем катушка снимается со стержня, и ее витки равномерно раздвигаются на общую длину 36 мм. Отвод в катушке сделан от среднего витка.

**АНТЕННАЯ КАТУШКА**  $L_2$  имеет 5 витков медного провода диаметром 1,5 мм. Диаметр катушки — 30 мм. Намотка катушки производится сначала в одну сторону до середины (2,5 витка), а затем — в другую сторону (см. рис. на стр. 51). Антенная катушка размещается внутри катушки  $L_1$ .

**КОНТУРНЫЕ КАТУШКИ ПРИЕМНИКА**  $L_3$  и  $L_4$  имеют по 9 витков медного (лучше посеребренного) провода диаметром 2 мм. Намотка каждой катушки производится виток к витку на каркасе диаметром

32 мм, затем катушка снимается с каркаса и ее витки равномерно раздвигаются на общую длину 38 мм. Конденсаторы С<sub>14</sub> и С<sub>18</sub> припаиваются к средним виткам катушек.

**КОНДЕНСАТОРЫ НАСТРОЙКИ** С<sub>1</sub> и С<sub>19</sub> типа КПВ (воздушные подстроечные), в которых оставлено по 3 подвижные (роторные) и 3 неподвижные (статорные) пластины. Ось подвижных пластин конденсатора С<sub>19</sub> удлинена. На эту ось, сделанную из гетинакса, органического стекла или полистирола, надевается ручка настройки.

**ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ ДРОСЕЛИ** Др<sub>1</sub>, Др<sub>2</sub>, Др<sub>3</sub>, Др<sub>5</sub>, Др<sub>6</sub> и Др<sub>7</sub> наматываются проводом ПЭЛ 0,05 виток к витку, до 300 витков на высокоомных (не менее 1 мгом) сопротивлений типа ВС-0,5. Концы дросселей припаиваются к выводам на сопротивлении.

**ЛАМПОВЫЕ ПАНЕЛЬКИ** для ламп Л<sub>1</sub>, Л<sub>5</sub>, Л<sub>6</sub> должны быть керамическими.

**РЕЛЕ** Р<sub>1</sub> должно быть поляризованным типа РП-4 или РП-7.

**РЕЛЕ** Р<sub>2</sub> — электромагнитное с двумя группами контактов на два положения (например, реле РС-13).

**ГРОМКОГОВОРИТЕЛЬ** — любого типа с сопротивлением звуковой катушки 3—6 ом (например, 1ГД-9, 2ГД-3, 3ГД-2 и т. д.).

**МИКРОФОН** — угольный, работает при напряжении питания в 2—6 в. В радиостанции применен микрофон ВО используемый в трубках телефонных аппаратов.

**АНТЕННА** — любого типа (обычная штыревая, штыревая антенна со шлейфом и заземленным крестом, направленная

антенна типа «волновой канал» и т. д.).

Конструкция штыревой антенны со шлейфом и заземленным крестом показана на странице 59.

**ПРОХОДНОЙ ИЗОЛЯТОР** для крепления антенны и подсоединения ее к радиостанции изготавливается из высокочастотного гетинакса, эбонита и т. д. Конструкция и размеры проходного изолятора антенны произвольны.

**ЗВОНК** — обычный, включаемый в сеть 127—220 в.

**НАЛАЖИВАНИЕ** начинают с приемника. Входной контур L<sub>3</sub> С<sub>16</sub> настраивается на частоту 28 мгц. Удобнее всего это делать с помощью сигнал-генератора СГ-1 (или ГСС-7) и лампового вольтметра ВКС-7Б либо с помощью гетеродинного индикатора резонанса. Настройка контура L<sub>3</sub> С<sub>16</sub> состоит в следующем. С выхода генератора СГ-1 сигнал с частотой 28 мгц подается на вход приемника, подстроечный конденсатор С<sub>16</sub> устанавливается в среднее положение. Между катодом левого (по схеме) триода лампы Л<sub>5</sub> и землей включают ламповый вольтметр. Вращая ручку настройки сигнал-генератора, по максимальному показанию лампового вольтметра определяют, на какую частоту настроен контур L<sub>3</sub> С<sub>16</sub>. Если эта частота окажется больше, чем 28 мгц, следует увеличить емкость конденсатора С<sub>16</sub> поворотом его пластин либо изменить величину индуктивности катушки L<sub>3</sub>, растягивая или сжимая ее витки. Работа высокочастотного усилителя проверяется ламповым вольтметром. Уровень сигнала на контуре L<sub>4</sub> С<sub>19</sub> должен превышать уровень сигнала на входе приемника в 3—7 раз.

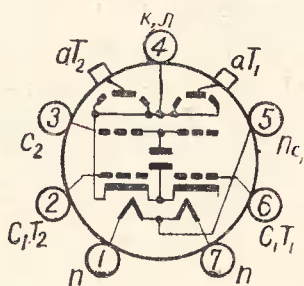
Настройка контура  $L_4 C_{19}$  сверхрегенеративного детектора аналогична настройке входного контура  $L_3 C_{16}$ . Выходное напряжение проверяется после высокочастотного дросселя Др<sub>6</sub>. Кроме настройки контура  $L_4 C_{19}$ , необходимо добиться, чтобы хорошо работал сверхрегенератор. Определить его работу можно по характерному, так называемому сверхрегенеративному шуму, напоминающему шум примуса. Если такого шума нет, то следует подобрать величины сопротивления  $R_{11}$  и конденсатора  $C_{20}$ .

Далее налаживают усилитель низкой частоты. Если он исправен, то в громкоговорящем слышится шипение сверхрегенерации.

Закончив с приемником, нужно приступить к налаживанию передатчика. Прежде всего необходимо убедиться в том, что генератор передатчика работает и в контуре протекают токи высокой частоты. Это проверяется лампочкой накаливания 3,5 в 0,28 а, замкнутой на виток медного провода. Лампочка при приближении витка ее к контурной катушке  $L_1$  передатчика должна гореть почти полным накалом. Убедиться в том, что генератор работает, можно также с помощью неоновой лампочки типа МН-3, МН-5 и любой другой.

Убедившись в наличии колебаний в контуре генератора, производят его настройку на частоту 29,7 мГц. Для этого также используют УКВ сигнал-генератор и ламповый вольтметр или гетеродинный индикатор резонанса.

После настройки контура  $L_1 C_1$  подбирают наиболее выгодную связь антенной катушки



Цоколевка генераторных ламп «ГУ-29» и «ГУ-32» (вид снизу на цоколь лампы):

$n$  — подогреватель;  $n_{cp}$  — средний вывод подогревателя;  $aT_1$  ( $aT_2$ ) — анод первого (второго) триода;  $C_1, T_1$  ( $C_2, T_2$ ) — сетка первого (второго) триода;  $C_2$  — вторая сетка,  $K, L$  — катод, лучеобразующие пластины.

$L_2$  с катушкой контура  $L$  путем ее вдвигания или выдвигания из контурной катушки. При оптимальной связи с антенной контрольная лампочка горит наиболее ярко. Настройка производится с подключенной антенной. Затем проверяется модулятор. Если он работает нормально, то при произнесении перед микрофоном звука «А» контрольная лампочка будет загораться более ярко.

Надежность работы реле  $R_{L1}$  и  $R_{L2}$  проверяется при удалении двух работающих радиостанций на различное расстояние друг от друга. Винты контактов замыкания  $R_{L1}$  тщательно регулируются на наибольшую чувствительность.

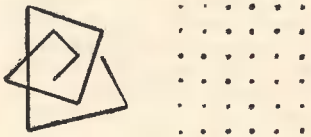
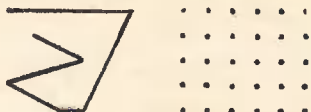
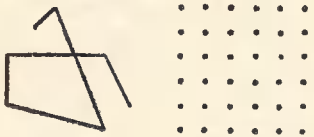
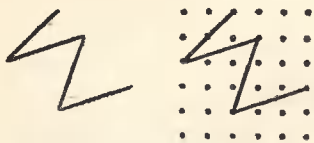
**ЗАМЕНА ЛАМП ГУ-29 (ГУ-32); 6П3С (6П6С); 6Н15П (6П1П, 6П3П); 5Ц4С (5Ц3С); 6Н3П (6Н1П); 6Н2П (6Н1П, 6Н3П); 6П6 (6П3); 6Ж3П (6Ж1П).**



## ХОРОШИЙ ЛИ У ВАС ГЛАЗОМЕР?

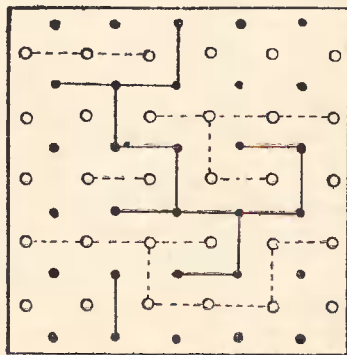
Попробуйте повторить на глазок фигуры, данные слева от точек, по примеру, приведенному для фигуры № 1.

Теперь перенесите на кальку остальные фигуры и наложите на те фигуры, что получились у вас. Есть разница? Нет? Значит, у вас отличный глазомер.



## ВАРИАНТ КИТАЙСКОЙ ИГРЫ „ГО“

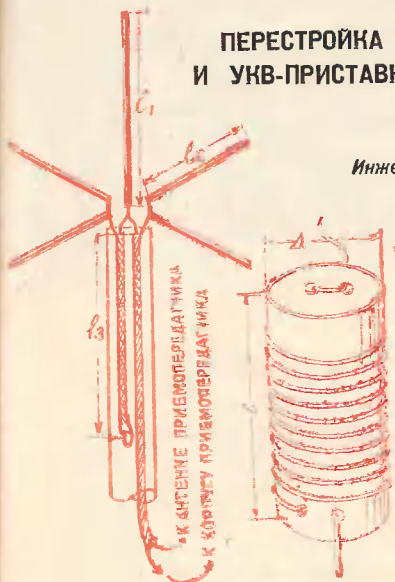
В эту игру играют двое. На доске произвольных размеров чередуются цветные точки, скажем синие и красные (см. рис.). Выбрав себе один цвет, каждый из партнеров старается соединить свои две точки вертикальной или горизонтальной чертой, с тем чтобы получить более длинные цепочки. Линии, проводимые обоими, нигде не должны пересекаться. Игроки стараются помешать друг другу. Примерная партия показана на рисунке. Пока выигрывают синие.





## ПЕРЕСТРОЙКА КАРМАННОЙ РАДИОСТАНЦИИ И УКВ-ПРИСТАВКИ НА НОВЫЙ ДИАПАЗОН — 28—30 МГЦ

Инженер Л. КУПРИЯНОВИЧ



**В**место УКВ диапазона 38—40 мгц для радиолюбителей-ультракоротковолнников выделен новый диапазон — 28—30 мгц (точнее, 28—29,7 мгц). Поэтому все ранее изготовленные УКВ-радиостанции должны быть перестроены на этот диапазон.

Перестройка радиостанции на новый диапазон несложна и в основном будет состоять в переделке на 28—30 мгц колебательных контуров, высокочастотных дросселей и антенны.

В схеме карманной радиостанции (см. журнал «Юный техник» № 3 за 1956 год, стр. 50—52) произойдут следующие изменения. Катушка контура  $L_2$  наматывается с натяжением на керамическом каркасе диаметром 14 мм и длиной 30 мм (здесь можно также использовать гетинакс, плексиглас, эбонит) до 15 витков при общей длине намотки катушки 22 мм. Для намотки бе-

рется медный провод (лучше, если будет посеребренный провод) диаметром 0,8 мм. После намотки катушки ее концы должны быть прочно закреплены на концах каркаса. Провод надо дважды пропустить через отверстия в каркасе (см. рис.).

Высокочастотные дроссели  $Dp_1$  и  $Dp_2$  должны быть намотаны проводом ПЭВ-0,06 до 250 витков, а высокочастотный дроссель  $Dp_3$  в накальной цепи — проводом ПЭВ-0,2 до 70 витков. Намотка высокочастотных дросселей должна производиться на высокоомных (не менее 1 мом) сопротивлениях типа ВС-0,5.

В карманной радиостанции сопротивление  $R_1$  подключается к управляющей сетке лампы  $L_1$  через дроссель  $Dp_1$ , должно быть порядка 10 ком.

Длина антенны на новом радиолобительском диапазоне увеличивается и становится равной 2,5 м. Такая длинная антенна наиболее эффективна для дальних радиосвязей. При связи на небольшие расстояния длина антенны может быть немного уменьшена, и вместо штыря здесь можно использовать гибкий монтажный провод диаметром 0,3—0,5 мм.

При перестройке УКВ-приставки (см. журнал «Юный техник» № 4 за 1957 год, стр. 66—73) на новый диапазон 28—30 мгц надо изменить число витков контурной катушки  $L_2$ . Оно должно быть равно 14. Диаметр катушки, ее длина и диаметр провода остаются



**С**тол завален чертежами, листами исписанной бумаги, фотографиями, схемами. Хозяин дома — Борис Сергеевич Блинов — тащит из шкафа еще один альбом.

— Смотрите, — говорит он, показывая на фото, — это поселок Тучково, под Москвой, тут мы проводили испытания... А вот первый вингродор (см. фото в заголовке). В протоке — механик Н. Селезнев, а на берегу — механик В. Герасимов. Он устанавливает генераторную опору.

Нехитрое устройство — вингродор — хорошо знакомо сейчас не

прежними. Для прочности контурной катушки, что, в свою очередь, определяет стабильность работы приемо-передатчика, намотку необходимо вести на керамическом стержне диаметром 18 мм, с натяжением и закреплять так, как указано на рисунке.

Высокочастотные дроссели УКВ-приставки Др<sub>1</sub> и Др<sub>2</sub> следует наматывать на высокоомных (не менее 1 мом) сопротивлений типа ВС-0,5 проводом ПЭЛ-0,06 до 250 витков. При намотке дросселей провод должен укладываться виток к витку.

При радиосвязи с УКВ-приставкой на большие расстояния рекомендуется применять штыревую антенну со шлейфом и заземленным крестом (см. рис.). Эта антенна излучает под небольшим углом к горизонту, что дает существенный выигрыш в дальности. Для нового любительского диапазона 28-30 МГц антенна должна

иметь  $l_1 = 2,3$  м,  $l_2 = 2,5$  м,  $l_3 = 0,76$  м.

Трубки для изготовления диполей ( $l_1$  и  $l_2$ ) могут быть как из меди, так и из дюралюминия диаметром 25 мм.

Шлейф ( $l_3$ ) выполняется из того же высокочастотного кабеля, с помощью которого антенна соединяется с передатчиком (например, телевизионный кабель РК-1). Вертикальный штырь антенны соединяется с центральными проводами шлейфа и кабеля, идущего к приемопередатчику. Горизонтальные штыри, расположенные под углом в 90° друг к другу, соединяются с внешней оплеткой кабеля и шлейфа. В нижней части шлейфа центральный провод соединяется с оплеткой. Оплетки шлейфа и кабеля также соединяются между собой.

Горизонтальные штыри укладываются на хорошо заземленной водопроводной или газовой трубе, внутри которой располагаются шлейф и кабель.



только любителям оригинальных технических самоделок, но и маститым ученым-энергетикам.

Несмотря на свою необычайную простоту, вингроторы позволяют вырабатывать в большом количестве дешевую электроэнергию. А установить их можно везде, где есть хотя бы ручеек.

Если вы захотите построить пятнадцатикиловаттную вингроторную электростанцию, мощности которой вполне хватит небольшому колхозу, то обзаведитесь несколькими листами кровельного железа, куском старого стального троса и электрогенератором.

Чтобы станция, сделанная из этих простых и недефицитных материалов, дала ток, не нужно строить плотину и поднимать воду. Не понадобятся бетон, кирпич, турбины и многое другое, с чем обычно связано сооружение электростанции.

Как же устроен гидровингротор?

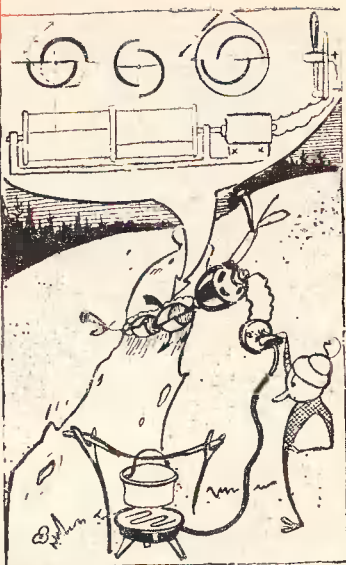
Из железного листа выгибают полуцилиндры и приваривают их к сплошным, круглым шайбам так, как показано на рисунке. Когда полусекции готовы, их разделяют сплошным диском, поворачивают друг относительно друга на  $90^\circ$ , а затем закрепляют на общей оси (см. рис.).

Гидровингротор, или ротор, состоящий из двух секций, собран. Получилась небольшая гидротурбина. Остается опустить установку в речку и соединить ось вингротора с генератором. Более подробно конструкция вингроторной электростанции описана в № 5 журнала «Знание — сила» за 1959 год.

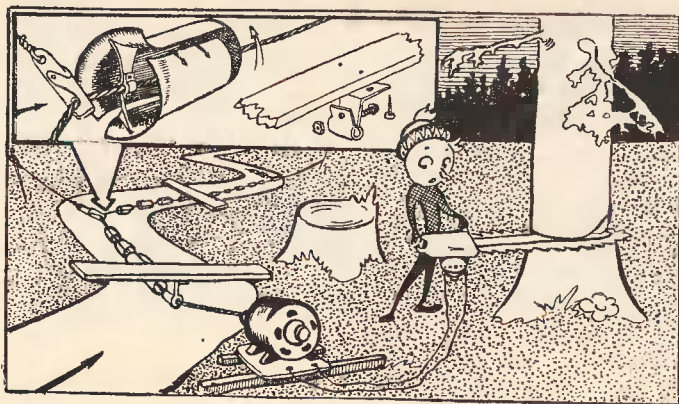
Некоторые вингроторы конструкции Блинова умещаются на ладони и действительно являются микроэлектростанциями. Их мощности достаточно лишь для того, чтобы загорелась лампочка карманного фонарика.

Но закрепите на тросе не один, а много роторов. Присоедините к тросу вал генератора, и станция будет давать уже не ватты, а сотни и тысячи ватт электроэнергии. Чем больше гирлянд из роторов, тем мощнее станция.

— Начинали с двухваттной микроэлектростанции, — говорит



**ВНИМАНИЕ!** В 4-м номере приложения к журналу «Юный техник» за этот год будет дано описание вингроторной линии В. С. Блинова — руководство к действию для юных техников. Заказы на брошюру (это относится к тем читателям ЮТа, которые подписались на журнал без приложений) направляйте в местные отделения Книготорга. Редакция ЮТа приложений не высылает.



Борис Сергеевич, — а сейчас разрабатываем проект винготорной электростанции мощностью в... тридцать четыре тысячи киловатт, состоящей из более чем ста гирлянд. Такая станция будет отлично работать и подо льдом. Киловатт электроэнергии на этой гидроустановке обойдется в пятьдесят-сто раз дешевле, чем один киловатт на любой сельской гидроэлектростанции страны.

До самого последнего времени винготорные ГЭС не имели соперников в использовании энергии небольших речушек. На ручейке шириной всего лишь в 1 м микроГЭС развивала мощность, достаточную для освещения палатки геологов или туристов.

«А нельзя ли с такого же небольшого ручейка снимать мощность в десятки и сотни раз большую?» — задумался Блинов.

Прошло три месяца, и решение было найдено. Блинов создал первую микротурбину, конструкция которой тоже чрезвычайно проста (см. рисунок).

## КАЛЕЙДОСКОП-ПРОЕКТОР

На рисунке вы видите принцип такого устройства. Из трех одинаковых зеркал (120×40 мм) собрана призма (зеркала складываются отражающей стороной внутрь призмы). С одной стороны, обращенной к объективу, призма остается открытой, с другой — к ней приклеивается камера с мелкими осколками разноцветных стекол. Камера делается из двух стеклянных дисков Ø 50 мм с проложенной между ними полоской картона шириной 3 мм. Внешняя стеклянная пластинка должна быть матовой, поэтому на нее наклеивают папиросную бумагу.

Чтобы зеркальная призма могла вращаться, ее надо укрепить на свободных полуосях. Они припаиваются к пластинкам, которые устанавливаются на призме ребром к проходящим лучам света.

Во вращении призма приводится электромоторчиком через редуктор. Скорость ее вращения 1 оборот за 5 секунд.

Готовая конструкция крепится на деревянной подставке и закрывается жестяным кожухом с фанерными стенками. В передней стенке делается отверстие и крепится тубус с объективом-линзой с фокусным расстоянием 20 см (5 диоптрий).

Пропуская луч света через камеру призмы и объектив, получим на белом экране красивое цветное изображение.

А. МАРКЕЛЛОВ



СЕКЦИЯ  
КОНСТРУКТОРОВ





Несколько таких турбин, насаженных на общий трос, опущенный в речку и закрепленный одним из двух способов, показанных на рисунке, образуют так называемую торцевую линию.

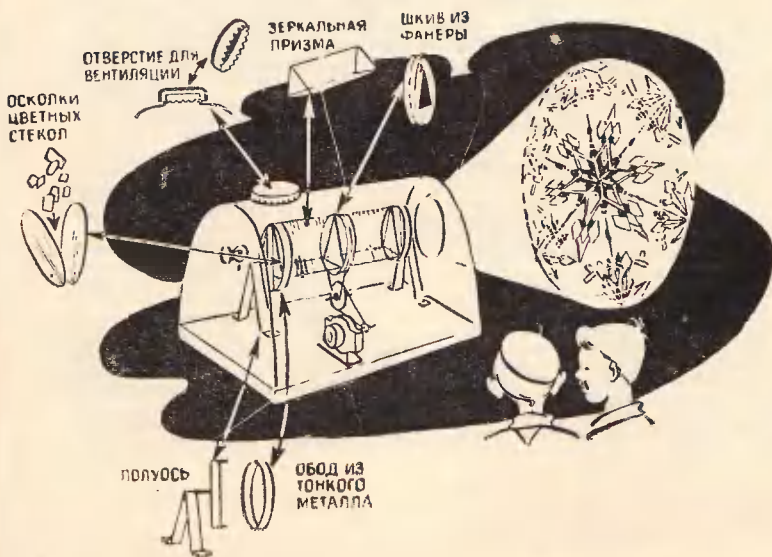


С помощью таких линий там, где раньше могли снимать лишь ватт электроэнергии, появилась возможность снимать десятки и сотни ватт, где снимались киловатты — десятки киловатт.

Необычайная простота и невиданные возможности в получении электроэнергии открывают перед торцевой турбиной блестящее будущее: приводы малых сельскохозяйственных машин (крупорушек, сеялок, электропил и т. д.), питание радиоаппаратуры, зарядка аккумуляторов, электрификация сезонных работ, электропитание туристских и оздоровительных лагерей, речная сигнализация (бакены и проч.), простейшая электрификация плотов лесосплава, парусников, барж, рыболовных судов и т. д. У винготорной гирлянды большой крутящий момент — с помощью ее возможна несложная механизация без электричества (затаскивание грузов или приведение в действие насосов оросительной системы).



Ю. БЕРЕЖНОЙ





# ЧЕЛОВЕК, ОБОГНАВШИЙ ВРЕМЯ

В Москве, на улице Радио, есть небольшой старый дом. Во дворе висит мемориальная доска. Под барельефным портретом выбита надпись: «В этом доме в 1915—20 годах работал Николай Егорович Жуковский». Здесь открыт научно-мемориальный музей.

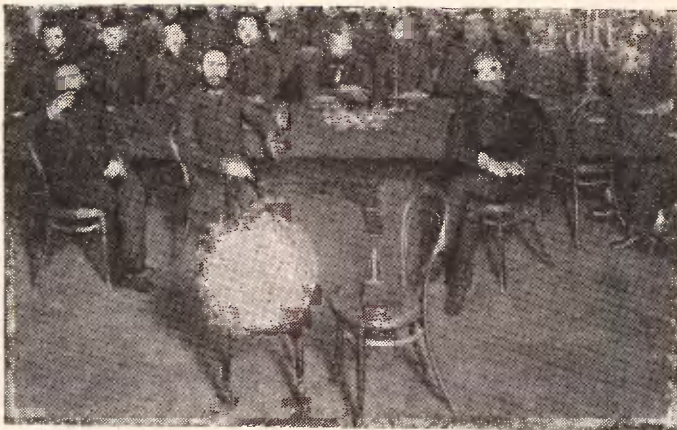
Упорно, настойчиво и плодотворно ведут историки науки свою работу в стенах музея. Им удалось найти много новых интересных материалов о жизни и деятельности «отца русской авиации». Среди этих замечательных находок оказалась и речь Жуковского, отрывки из которой мы публикуем на страницах этого номера. Она называется «О взаимном влиянии науки и техники» и поражает сегодняшнего читателя силой научного предвидения.

«...Было время, когда наука чуждалась практических приложений и для своего развития мало нуждалась в технических средствах, иногда философ стремился закрыть глаза на внешний мир, чтобы лучше углубиться в истину, а исследователь природы мог открывать ее величайшие законы, наблюдая падение тел с наилоной башни и определяя время исцебания маятинка по биеению собственного пульса. Тогда на техника смотрели, как на ремесленника, обладающего навыком и секретами некоторых производств.

Но время это давно прошло. Завладев осиевыми законами природы, человеческий ум углубился в более тонкие явления, требующие для своего изучения обширных технических приспособлений. Нам необходимы теперь цейсовские микроскопы, благоустроенные астрономические обсерватории с гигантскими телескопами вроде обсерватории Лииа, лаборатории с целым арсеналом точных аппаратов и т. д. Успех научного исследования зависит теперь, кроме остроумия исследователя, еще от возможности пользоваться точными аппаратами или от возможности производить опыты в колоссальных размерах — с мощными магнитными полями, в опытных бассейнах и т. д. Техника давно познала высокую цену науки и ее влиянию обязана своим современным блестящим развитием.

Наши быстроходные машины конструируются на основании данных динамики. Механическая теория теплоты создала современные типы паровых машин. Колоссальный успех электротехники связан ее самой тесной связи с тонкими научными исследованиями по электричеству. Химия ангидина и нефти создала целые технические производства.

...Едва ли кто стает оспаривать благотворное влияние науки на технику, но могут найтись идеалисты-учеиые, которые в сближении науки с техникою будут видеть принижение науки. Для них ученый, бесприорито изучающий вавилонские надписи, будет представляться более возвышенным, нежели натуралист, исследующий филосксеру. Но я думаю, что если речь идет об истинных служителях науки, то тем и другим руководит одиа и та же потребность человеческого духа — потребность познания истины и раскрытия современного.



Заседание отделения физических наук общества любителей естествознания, антропологии и этнографии 30 ноября 1889 г. В центре (за столом) Н. Е. Жуковский.

Всегда в груди человеческой будет гореть этот святой пламень, всегда человечество будет задаваться вопросам, выраженными в прекрасных стихах поэта:

Что же там, за гранею конечною?  
 Что же там, в сияньи звезд златых?

Всегда для удовлетворения этой потребности будут строиться дворцы обсерватории и создаваться храмы науки. И техника со всею своею необъятною мощью будущего всегда будет служить этой потребности.

Недавно в издательстве «Молодая гвардия» вышла книга М. Арлазорова «Жуковский», где знаменитый ученый представлен не только как «отец русской авиации», но и как великий механик, чей гений вторгался в самые различные области знания: физику, ботанику, астрономию, водопроводное дело, авиацию.

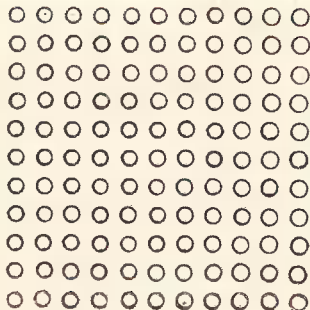
Книга М. Арлазорова создает запоминающийся образ ученого. Мы видим, как формируются и крепнут мысли Жуковского о тех или иных проблемах науки. Шаг за шагом, раз от разу все отчетливее понимаешь, что нет гениальных внезапных прозрений, а есть упорный труд, огромная воля истинного ученого.

Не скрывает автор от читателей и тех поражений, которые испытывал в своей долгой жизни Жуковский, и поэтому его рассказ выглядит особенно правдивым, особенно достоверным.

О. ПЕТРОВ

## ТВЕРДАЯ ЛИ У ВАС РУКА?

Возьмите остро отточенный карандаш и попробуйте поставить точку в каждый из 100 кружочков. Но сделать это надо быстро, за 40 сек. Если вам за это время удастся поставить не менее 70 точек, не задев границ кружочков, у вас твердая рука, и вы получаете пятерку за выполнение упражнения; за 60 попаданий — четверку; за 50 — тройку.





# С Л Е Д П А. Ь Ц А П Ь Е Р А К Ю Р И

Кандидат физико-математических  
наук **М. ШАСКОЛЬСКАЯ**

**В** кабинете Ирен Кюри в Институте радия в Париже бережно хранятся три маленькие тетради в черных клеенчатых переплетах. Пожелтевшие от времени страницы, записи, сделанные вперемежку то мелким, неразборчивым, то четким, изящным почерком...

Эти рабочие дневники Пьера и Марии Кюри, двух великих энтузиастов науки, чьи имена связаны с одним из самых удивительных и самых важных открытий в физике — открытием явления радиоактивности.

Лаборатории у супругов Кюри не было, и они приспособили для работы старый, заброшенный барак.

В дощатом сарае с асфальтовым полом и стеклянной крышей летом было жарко, как в парнике. От дождя же крыша не защищала, и супругам Кюри надо было хорошо помнить, куда ставить приборы, чтобы их не залило дождем. Вентиляции, конечно, не было. Чтобы не задохнуться от газов, выделяющихся при химических опытах, Мария Кюри открывала настежь все окна. Ветер нес по сараю радиоактивную пыль, разбрызгивал растворы. Зимой в помещении властвовала стужа, и недаром на одной из страниц их рабочего дневника сохранилась запись, сделанная рукой Марии Кюри: «Температу-

ра цилиндра  $6,25^{\circ}!!!!$ » — шесть восклицательных знаков.

Двоем, без средств и без помощников, только своими руками, Мария и Пьер Кюри подвергли сложной химической переработке восемь тонн урановой руды и выделили из нее по несколько миллиграммов двух новых радиоактивных элементов, названных ими полонием и радием.

Трудно ли отыскать иголку в сене? Но если продолжать сравнение, еще труднее отыскать вещество иголки, рассеянное в стоге сена, и сделать из него крохотную иглу весом в несколько миллиграммов.

В те времена еще не знали, что радиоактивное излучение опасно для человека. Супруги Кюри не защищались от радиоактивной пыли, брали голыми руками свои препараты. Их руки покрылись неизлечимыми язвами и мучительно болели.

И все же ученые продолжали работу. Тщательно и всесторонне изучали они свойства новых радиоактивных элементов. Одно из самых поразительных их открытий заключалось в том, что радий непрерывно выделяет тепло. Каждый грамм радия за час выделяет 140 малых калорий. Это немного, но ведь эта энергия выделяется самопроизвольно и непрерывно, час за часом, день за днем, год за годом. Вначале казалось, что открыт неисчерпаемый источник энергии. Не опровергнут ли основной закон природы — закон сохранения энергии?

Постепенно стало ясно, что естественные радиоактивные вещества, такие, как уран, торий, полоний, радий, непрерывно, самопроизвольно распадаются, превращаясь в другие



элементы. Так радий превращается в гелий и радон, а эти, в свою очередь распадаясь, превращаются в новые вещества.

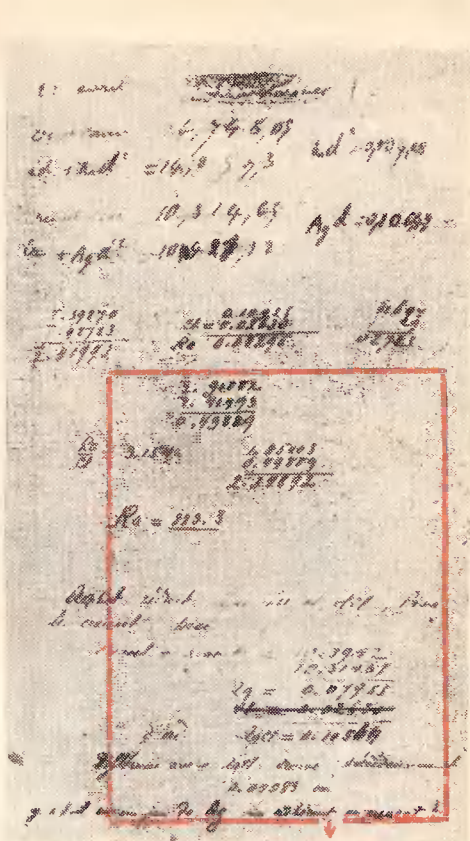
До открытия радиоактивности считалось, что химические элементы постоянны, вечны и неизблемы. Теперь же оказалось, что химические элементы могут превращаться один в другой. При каждом таком превращении возникает излучение и выделяется энергия.

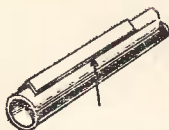
Когда несчастный случай прервал в 1906 году жизнь Пьера Кюри, один научный журнал предсказывал, что человечество, возможно, будет считать началом новой эпохи тот день, когда Пьер Кюри показал, что при распаде радия выделяется энергия.

Мария Кюри, оставшись одна, продолжила работу, начатую вместе с мужем. Она основала и возглавила Институт радия в Париже, написала «Курс радиоактивности», воспитала не одно поколение ученых.

Шестьдесят лет прошло с тех пор, как Пьер и Мария Кюри вели свои рабочие дни вники, но столь велика мощь радиоактивного излучения, что маленькие клеенчатые тетрадки до сих пор как бы дышат им. Они хранились у Ирен Кюри в свинцовом сейфе, и сама она никогда не касалась их своими руками. Она знала: слабые следы радиоактивной пыли могут при неосторожном прикосновении остаться на ее руках. А потом, когда руки приблизятся к приборам, регистрирующим радиоактивность, приборы будут реагировать на эти следы и уже нельзя будет проверить результаты точных опытов.

В 1958 году одна из страничек дневника Пьера и Марии





Прямые линии на поверхности трубы удобно проводить, пользуясь куском уголкового железа.

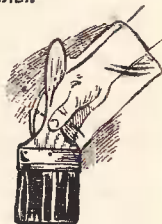


разрезанная  
резиновая  
трубка

Резиновая трубка, надетая на циркульную пилу, гарантирует безопасность хранения пилы.



Целлофановый или полиэтиленовый чулок предохраняет руки от попадания краски.



Если на поверхности мяча для настольного тенниса появилась вмятина, ее легко устранить, опустив мяч в горячую воду. От нагревания воздух внутри мяча расширится и выправит поверхность.

Кюри демонстрировалась на Всемирной выставке в Брюсселе. Посетитель мог поднести к ней счетчик-прибор, регистрирующий радиоактивные распады. Красные лампочки-глазки счетчика сразу оживали, мигая часто и оживленно, как бы донося до нас горячее и страстное дыхание тех, кто на заре XX века с такой страстью и целеустремленностью трудился, отыскивая радий.

Когда Фредерик Жолио-Кюри отбирал эти листки для выставки, ему пришла в голову мысль: если листки до сих пор столь радиоактивны — значит, на них должны быть какие-то остатки, которые могут действовать на фотопластинку.

Осторожно взяв пинцетом листок рабочего дневника, Фредерик Жолио-Кюри положил его в полной темноте на фотографическую пластинку, а потом проявил ее. На фотопластинке ясно проявились черные точки, пятна, полосы

(см. фото на стр. 67). Каждая осевшая пылинка, каждая капля радиоактивного раствора оставила свой след.

Но что это? Среди черных пятен внизу странички ясно проявился отчетливый след — след пальца, державшего листок более полувека тому назад и так часто касавшегося радиоактивных препаратов. Чей это палец? Пьера или Марии? Судя по размеру, рука должна быть мужской.

Эти пальцы несли на себе радиоактивные остатки. Они уже сами излучали. Невидимое открылось нашему взору, воскрешая в нашей памяти то, что уже скрыли десятилетия. Листок, испещренный формулами, — документ незабываемой жизни великого человека, который уже тогда заявлял: «В преступных руках радий может быть очень опасным... Но я принадлежу к числу людей, полагающих, что человечество извлечет из новых открытий больше блага, чем зла».



## ОБМЕН ОПЫТОМ

### СВЕРЛО

«Как-то я делал чернильный прибор из пластмассы, и мне надо было просверлить в нем отверстия. Но у меня не оказалось подходящего сверла. Тогда я подумал, а что, если сделать сверло самому? Попробовал — получилось. Хорошее сверло вышло из стальной проволоки.

Дорогая редакция! Опубликуйте чертежи моего сверла. Пусть ребята, которым надо что-то просверлить в пластмассе или дереве, сделают такое сверло. Они не пожалуют.

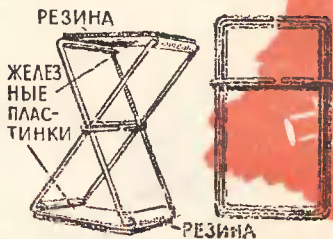
Как оно делается? Сначала спицу или проволоку надо отпустить, расплющить на наковальне примерно половиною заготовки и загнуть хвостовик под углом  $90^\circ$ . Потом забить заготовку в деревянный брусок или зажать в тисни и плоскогубцами произвести завивку сверла. Теперь надо выпрямить хвостовик, заточить и закалить конец, а затем отточить его на мелком бруске — сверло готово.

Ученик 7-го класса 114-й школы  
г. Александрова Ю. Филиппов».

### РАСПОРКА ДЛЯ ЛЫЖ

«Я сделал простую и удобную распорку для лыж. Ее может сделать каждый. Распорка легко складывается и свободно убирается в нарман. С ней очень хорошо ходить в поход. Сделал я распорку из старых вязальных спиц, полоски жести и куски резины от волейбольной камеры. Думаю, что многим ребятам она принесет пользу.

Ученик 7-го класса 65-й московской  
школы А. Прозоровский».



## ТУТ ПОДОШЕЛ ПУТЕШЕСТВЕННИК

(ИЗ ИНОСТРАННОГО ЮМОРА)

Зрители в цирке восхищались ловкостью метателя ножей.

— Как метко он бросает ножи в свою партнершу! — говорили они. Тут подошел путешественник и сказал:

— Вы называете это ловкостью? Но ведь он ни разу не попал в нее — всё рядом!

На экзамене студенту был задан вопрос:

— Что вы знаете об ученых восемнадцатого века?

Не успел студент ответить, как подошел путешественник и сказал:

— Только то, что все они уже умерли.

У закрытого шлагбаума собрались пешеходы, удивляясь длине проходящего поезда.

— Будет ли ему конец? — нетерпеливо воскликнул кто-то.

Тут подошел путешественник и сказал:

— Конца не будет. Я узнал сейчас: на станции к нему забыли прицепить последний вагон.





## „ЗАДАЧА, РОДИВШАЯСЯ У РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ЩИТА“

Эта задача, опубликованная в № 8 ЮТа (стр. 13) за 1959 год, вызвала много писем, в которых категорически заявляется о невозможности на практике описанного Диковченко случая.

Так ли это? Давайте разберемся.

Конечно, в этом случае и лампочки будут гореть и вольтметры будут показывать напряжение, так как они включены во все три фазы. Даже включение освещения в котельной, нарушив баланс фаз, не погасит лампы и не

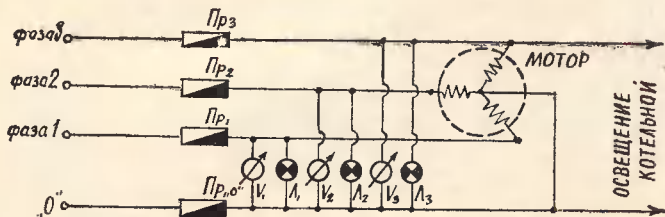


Рис. 1.

На рисунке 1 показана упрощенная принципиальная схема соединений мотора, ламп и вольтметров, как ее обычно рисуют в учебниках. Обмотки мотора соединены не на треугольник, как было указано в задаче, а на звезду (так обычно делается в сети 380/220 в), но для решения задачи это (как и количество моторов) не имеет принципиального значения.

Как же решали задачу товарищи, приславшие письма в редакцию? Так, как это показано на рисунке 2, где предохранитель в цепи 0 показан сгоревшим.

сведет стрелки вольтметров на нуль.

Значит ли, что случай, описанный у Диковченко, невозможен? Здесь-то и оказывается, что книжных знаний недостаточно, необходим еще практический опыт.

Перечертим принципиальную схему рисунка 1 так, чтобы она соответствовала реальному, существующему на практике монтажу. Такая схема показана на рисунке 3, где буквами а, б, в и г обозначены шпильки щита, от которых делается разводка проводов.

Отсутствие контакта нулевого провода в точке г не

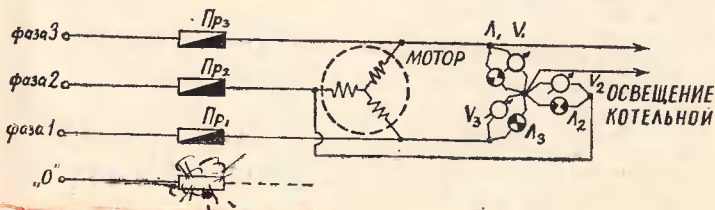


Рис. 2





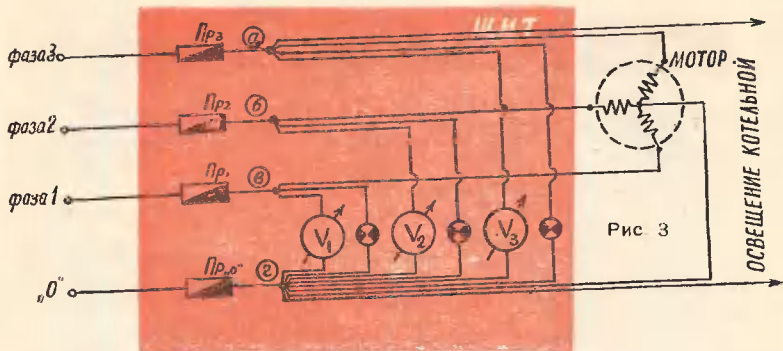


Рис 3

повлияет на работу мотора (или группы моторов), но ни вольтметры, ни лампы не будут работать, так как их цепи будут разорваны.

Это может случиться, если лопнет шпилька *г* (см. рис. 4), и все нулевые провода повиснут в воздухе.

Отсюда видно, что для решения задачи Диковченко необходимы не только знания основ электротехники, но и монтерская рабочая смекалка.

Инженер Р. ВАРЛАМОВ



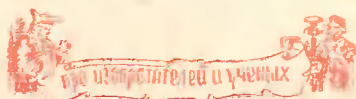
## ДУЗЛЬ ЛУИ ПАСТЕРА

Французский бактериолог Луи Пастер исследовал в своей лаборатории культуру бактерий оспы. Неожиданно к нему явился незнакомец и представился секундантом одного вельможи, которому показалось, будто ученый оскорбил его. Вельможа требовал удовлетворения. Пастер спокойно выслушал посланца и сказал:

«Раз меня вызывают, я имею право выбрать оружие. Вот две колбы; в одной — бактерии оспы, в другой — чистая вода. Если человек, приславший вас, согласится выпить одну из них на выбор, я выпью другую». Дуэль, конечно, не состоялась.

## С АСТРОНОМИЧЕСКОЙ ТОЧНОСТЬЮ

Известный астроном Лемонье, поссорившись со своим учеником Лаландом, заявил: «Я прошу вас не ходить ко мне в продолжение полуоборота лунного узла». Этот срок составляет девять лет. Лаланд выполнил требование учителя с астрономической точностью.

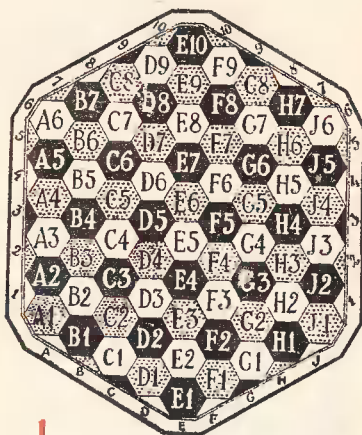




В журнале ИУТ № 5 за 1959 год мы опубликовали статью о шестигранных шахматах. Игра заинтересовала читателей, и редакция получила много писем с просьбой рассказать подробнее об основных правилах игры в нешахматы.

Отвечает читателям изобретатель нешахмат (советского варианта шестигранных шахмат) И. Г. ШАФРАН.

Европейцы познакомились с шахматами только в X веке, а в России они стали известны в XII веке. Древнеперсидские шахматы «шатрандж» были столклеточными, с ограниченными ходами фигур и затяжными темпами развития партии. В XIII веке шахматная доска была уменьшена до 64 клеток, возник так называемый средневековый «шатрандж». И только в XVI веке ладья, слон и ферзь стали двигаться через всю шахматную доску. Так возник общеизвестный нам вариант современных шахмат. Но он был принят не сразу. В течение 300 лет в эту игру играли лишь очень немногие. Массовое распространение нынешние шахматы получили в начале XIX века.



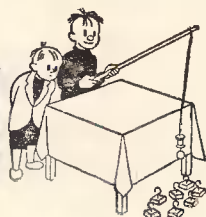
XX век дал еще одни шахматы — шестигранные.

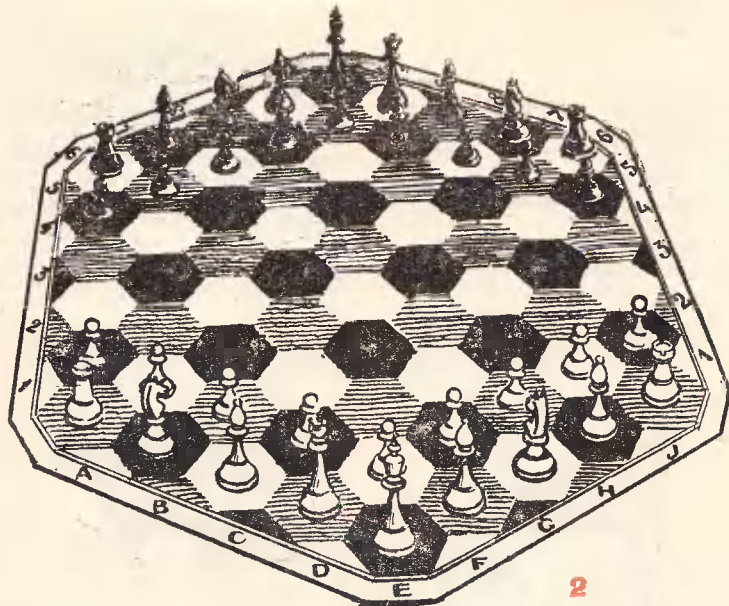
Посмотрите на рисунок. В си-

## РЫБОЛОВЫ

Для этой игры нужны «рыбы» из дощечек и «удочки» из палки.

«Рыбан» стоит за столом и за спущенной скатертью не видит «рыбок», расставленных в беспорядке на полу. Выигрывает тот, кто за 1—2 мин. наловит больше «рыб». На «рыбках» можно написать цифры, тогда победителем будет тот, у кого окажется больше очков.





2

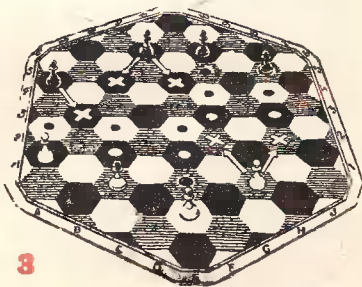
ний цвет окрашены клетка e1 и клетки, связанные с нею по диагональным линиям, проходящим через все шесть углов;

в желтый — клетка e2 и связанные с нею; в красный — клетка e3 и все остальные. Доска ставится углами к играющим: с клеткой e1 — к играющему белыми фигурами и с клеткой e10 — к играющему черными (рис. 1). В отличие от обычных шахмат здесь у каждого игрока по 9 пешек и 9 фигур — добавляется по одной пешке и одному слону. Слоны располагаются на трех полях разного цвета (краснопольный, желтопольный, синепольный).

Фигуры располагаются следующим образом (рис. 2).

Пешка в нешахматах ходит только вперед на одну клетку, через обращенную к противнику сторону шестиугольной клетки, на которой она находится. При первом ходе пешки в рядах с четным количеством клеток (A, C, E, G, J) она может по-

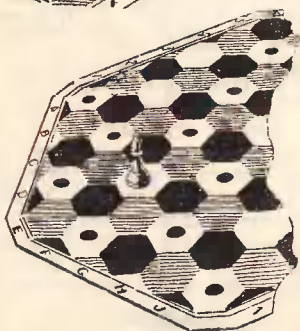
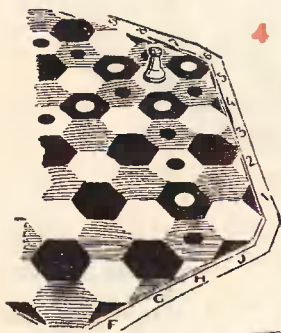
ти к центру доски — в рядах A и J на одну клетку, в рядах C и G через одну клетку и в ряду E через две клетки. В рядах же с нечетным количеством клеток (B, D, F и H) пешка первым ходом может пойти прямо на центральные клетки (B4, D5, F5 и H4). Бьет пешка только вперед по двум диагоналям, проходящим через обращенные к противнику углы своей клетки, переместившись при этом на место сбитой фигуры или пешки противника на клетку того же цвета. Например, белая пешка на красной клетке G2 имеет право снять



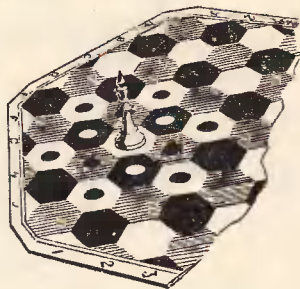
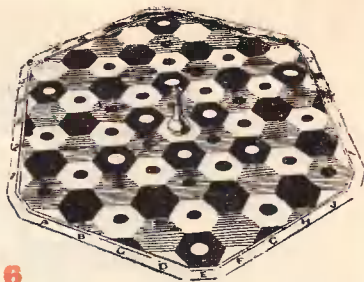
3

пешки или фигуры противника, расположенные на красных же клетках H3 или F4 (рис. 3). Пешка, которая достигла последней клетки ряда (A6, E10 и т. д.), заменяется по желанию играющего любой фигурой.

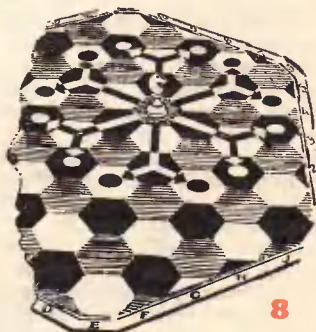
Ладья и слон имеют право ходить и бить фигуры и пешки противника через всю шахматную доску, но не в четырех, а в шести направлениях (рис. 4 — ход и бой ладьи; рис. 5 — ход и бой слона).



Ферзь и король ходят и бьют в двенадцати направлениях. Ферзь (рис. 6) — через всю шахматную доску, король (рис. 7) — только на одну клетку. Слон и ферзь могут вступать в игру через строй не трогавшихся с места пешек, что усиливает интенсивность развития партии.

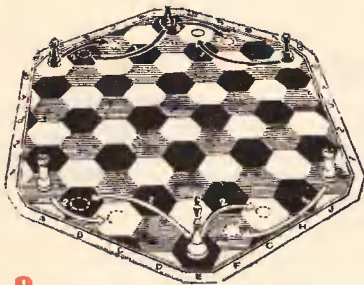


Конь (рис. 8) в нешахматах сильнее, чем в обычных. Находясь в центре на красном поле, он поражает двенадцать клеток двух иных цветов (рис. 8 — ход и бой коня). Маневренные его возможности здесь большие. Например, с синей клетки В1 он может передвинуться на желтые клетки А3, С4 и Е2, на красные D4 и Е3, может напасть на короля,



ферзя и ладью вторым ходом: 1) В1 — С4; 2) С4—D7+ — тройная вилка.





9

**Рокировка.** Как на ферзевом, так и на слоновом фланге (там, где два слона) может быть произведена длинная или короткая рокировка. В первом случае ладья ставится рядом с королем, и он через нее переступает, во втором — король ставится рядом с ладьей, и ладья через него переступает.

Пример короткой рокировки: Л11—F1; Кр E1 — G1 (записывается так: С—Л—Кр).

Пример длинной рокировки: Л1—F1; Кр E1—G1 (записывается так: Ф—Кр—Л). Здесь первая буква записи указывает фланг, на котором производится рокировка, вторая буква означает фигуру, которая переносится первой, и третья буква называет фигуру, которая, делая второй ход, переступает через перенесенную фигуру (рис. 9 — рокировка).

При рокировке король не может проходить через поля, находящиеся под ударом фигур и пешек противника. Рокировка не может производиться, если король находится под шахом.

Ход «en passant» (взятие пешки на проходе) полностью сохраняет свое значение, как и в обычных шахматах.

Условия выигрыша такие же, как и в обычных шахматах, — мат королю.

Мы предлагаем читателям разобрать несколько задач, этюдов и партий. Это облегчит усвоение правил, а главное — усвоение тактики и стратегии новой игры.

Этюд (составлен кандидатом в мастера по шахматам Ю. Ростовцевым). Выигрыш партии.

**Расположение фигур.** Белые: Кр a1; Ca2; Kc5; пп. d6; e6 и f6 (6).

**Черные:** Kpe1; Фf2; пп. d8; e9 и f8 (5).

**Решение:**

- |             |           |
|-------------|-----------|
| 1. Ca2—g3!  | Фf2 : g3  |
| 2. Kc5—d3+  | Kpe1—f2   |
| 3. Kd3 : g3 | Kpf2 : g3 |
| 4. e6—e7!   | d8 : e7   |
| 5. f6—f7!   | e9 : f7   |

6. d6—d7, и партия выиграна белыми.

- |             |             |
|-------------|-------------|
| Если 4. ... | f8 : e7, то |
| 5. d6—d7!   | e9 : d7     |

6. f6—f7, и белые выигрывают партию.

**ПРИМЕРНАЯ ПАРТИЯ № 1**

- |          |          |
|----------|----------|
| 1. e2—e5 | Kh7 — g5 |
|----------|----------|

2. Фd1—e2

Нападение на две ладьи.

2. .. b6—b5

3. f2—f4?

Kg5—d5

4. d2—d4?

Cg8—f7

5. h2—h3?

Ла6—c6

6. Cf1—e3

Cd9—g4

7. Фе2—d2

a5—a4?

8. c2—c3

Лс6 : c3!!!

Предложена жертва ладьи. Белые приняли жертву и последовало

9. Фd2 : c3

Kd5—f3+!!

Тройная вилка: нападение на короля, ферзя и ладью.

10. Kpe1—f1

Kf3 : c3

Потеряв ферзя, белые сдаются.

**ПРИМЕРНАЯ ПАРТИЯ № 2**

(Детский мат в три хода)

1. Kb1—c4

c8—d6

2. Фd1—e3

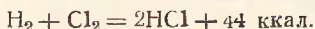
b6—b5?

3. Kc4—d7X (мат).

# СОЛЯНАЯ КИСЛОТА — СИНТЕТИЧЕСКИМ СПОСОБОМ

**Р. АНТОНОВСКАЯ**

Соляную кислоту — этот важнейший химический продукт — в промышленности получают двумя способами: старым, сульфатным и новым, синтетическим. При синтетическом способе используют водород и хлор, получаемые электролизом. В промышленных установках эта реакция протекает в контактной печи, изготовленной из специальной стали (см. схему на стр. 77).



В школьной химической лаборатории можно продемонстрировать получение соляной кислоты синтетическим способом на несложном самодельном приборе.

**Основные части прибора** (см. 4-ю стр. обложки): А — горелка для сжигания водорода в хлоре; Б — поглотительная система.

Водород и хлор, необходимые для получения соляной кислоты, получают также в самодельных приборах (рис. 1 и рис. 2).

Горелка собирается так: в стеклянный тройник (диаметром трубки 5—6 мм) через резиновую трубку или пробку вставляется керамическая или стеклянная трубка диаметром 2—3 мм. Она не доходит до верха трубки тройника на 2—3 мм. Через эту трубку в горелку поступает водород. Хлор подается через третью трубку тройника (см. рис.).

Простейшей поглотительной системой прибора могут быть 1—2 пробирки с пробками, имеющими каждая по две вставленные согнутые стеклянные трубки (см. рис.).

Над собранной горелкой закрепляется воронка. К короткой стеклянной трубке поглотительной пробирки присоединяется водоструйный насос, или аспиратор.

**Аспиратор** собирается из двух склянок объемом 1—2 литра каждая. В одну из склянок вставляется пробка с двумя согнутыми стеклянными трубками (см. рис.) — длинной, доходящей почти до дна сосуда, и короткой, входящей в сосуд ниже пробки на 1—2 см. Вне сосуда к длинной трубке через резиновый шланг присоединяют стеклянный кран. Другой конец крана через резиновую трубку опускают во вторую склянку.

Чтобы привести аспиратор в рабочее состояние, в верхнюю склянку налейте воды и закройте его пробкой. Длинная трубка служит сифоном. Сифон предварительно заполняют водой. Если затем вы откроете кран сифона, вода из верхнего сосуда начнет переливаться в нижний. В верхнем сосуде будет создано разрежение, и в короткую трубку начнет засасываться воздух.

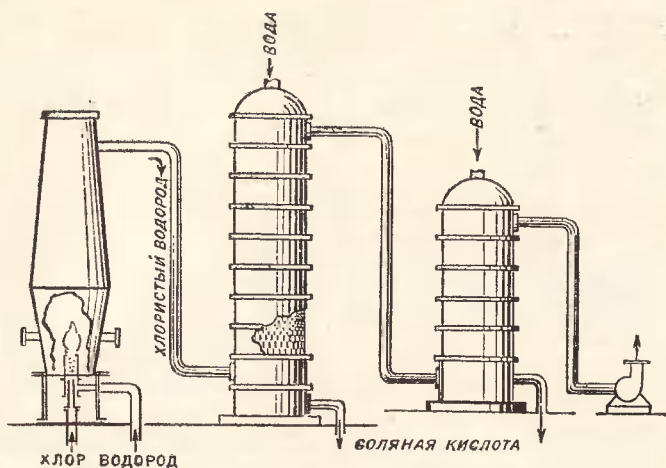
Как проверить, герметичен ли аспиратор? Когда из верхнего сосуда в нижний поступает вода, зажмите пальцем внешнее отверстие короткой трубки (вставленной в пробку верхней склянки). Всасывание доказывает, что прибор герметичен. А чтобы проверить герметичность поглотительной системы, в пробирки до половины налейте воды. Соедините аспиратор резиновой трубкой со свободной короткой трубкой поглотительной системы. Откройте кран аспиратора. Пузырьки воздуха, проходящие через воду, налитую в пробирки, доказывают, что прибор собран герметично. Теперь можно приступить к подготовке опыта.

**Синтез соляной кислоты проводите вместе с преподавателем химии!**

Помните, что водород с хлором образует взрывчатую смесь! Работайте аккуратно, точно придерживаясь данных указаний!

## ПОДГОТОВКА И ПРОВЕДЕНИЕ ОПЫТА

1. Присоедините к горелке (А) прибор для получения водорода в «заряженном» виде (то есть с цинком внутри и кислотой в воронке), но с закрытым краном. Прибор для получения хлор-



ра, тоже подготовленный для работы (прибор заряжен, кран закрыт), присоедините к боковой свободной трубке тройника.

2. Проверьте герметичность поглощительной системы прибора.

3. Приподнимите воронку над горелкой, используя лапку штатива. Откройте кран газоотводной трубки прибора (I) и проверьте поступающий водород на чистоту. Для этого над горелкой переверните пробирку и наполните ее водородом. Затем закройте кран прибора (I) и поднесите пробирку с водородом к огню. Чистый водород загорается с легким характерным звуком.

Когда пойдет чистый ток водорода, подожгите его. Опустите воронку над горелкой прибора (см. рис.) и включите в работу прибор для получения хлора. Откройте кран aspirатора.

Хлор, поступающий в горелку взаимодействует с водородом, образуя хлористый водород. Хлористый водород растворяется в воде, образуя соляную кислоту. (В одном объеме воды растворяется около 500 объемов хлористого водорода.)

Примерно через одну минуту горения водорода в хлоре прекратите опыт: сначала выключите ток водорода, затем выключите подачу хлора. Последним закройте кран aspirатора.

### ИСПЫТАНИЕ ПОЛУЧЕННОЙ СОЛЯНОЙ КИСЛОТЫ

Чтобы проверить, действительно ли получилась соляная кислота, проделайте опыты (рис. 3): 1) прибавьте кислоту в стакан с водой, подкрашенной нейтральным раствором лакмуса (фиолетовый цвет). Если лакмус изменит цвет на красный, значит, получилась кислота; 2) немного кислоты налейте в стакан с раствором азотнокислого серебра. Образование белого творожистого осадка хлористого серебра доказывает, что кислота соляная.

### ПРИБОР ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ХЛОРА

В школьном кабинете довольно просто можно собрать и прибор для получения хлора (один из вариантов см. на рис. 2).

В колбу Вюрца вставляется пробка с капальной воронкой. Газоотводная трубка колбы, как видно из рисунка, соединена резиновой трубкой со стеклянным тройником. Второй конец

тройника вставлен в пробку сосуда, заменяющего газгольдер, а третий — через резиновую трубку соединен с краном. Прибор герметичен. В газгольдер налейте раствор хлористого натрия (немного больше половины его объема). В сухую колбу Вюрца засыпьте немного марганцовокислого калия (примерно 5 г). В капельную воронку (кран ее должен быть закрыт) налейте соляной кислоты (удельный вес 1.19).

Перед тем как испытать действие прибора, присоедините резиновой трубкой к газоотводному крану стеклянную трубку, согнутую под прямым углом, и опустите ее в раствор гипосульфита (антихлора). Помните, хлор нельзя выпускать в атмосферу.

Теперь можете открывать газоотводный кран. Из капельной воронки прилейте немного соляной кислоты к марганцовокислому калию. Начинается химическая реакция, и выделяющийся хлор выходит из газоотводной трубки. Если закрыть газоотводный кран, хлору не будет выхода, он начнет давить на жидкость в сосуде газгольдера. Жидкость поднимется в воронку; в газгольдере соберется хлор. Если опять открыть кран, жидкость из воронки поступит в газгольдер и вытеснит из него хлор.

### АППАРАТ КИППА В МИНИАТЮРЕ

Миниатюрный аппарат Киппа, подобно настоящему аппарату, действует автоматически, что дает возможность регулировать количества реагирующих веществ и отделять их друг от друга в момент прекращения реакции. Собранный такой прибор и его части показаны на 4-й странице обложки (рис. 1). Это большая пробирка, закрытая пробкой с двумя отверстиями. В одно отверстие вставлена воронка с длинным концом, во второе — газоотводная трубка с краном. Внутри пробирки на стеклянной трубке воронки укреплена пробка с вырезами.

Предположим, нам надо получить водород. На пробку с вырезами кладем куски цинка. Плотнo закрываем верхнюю пробку, открываем кран газоотводной трубки и наливаем в воронку раствор серной или соляной кислоты. Кислота опускается сначала на дно пробирки, затем, поднимаясь, достигает цинка, и начинается химическая реакция. По газоотводной трубке пойдет водород.

Если закрыть кран, то выделяющемуся газу не будет выхода (так как кислота и цинк еще находятся во взаимодействии), он окажет давление на кислоту, которая через вырезы пробки спустится вниз и по трубке поднимется опять в воронку. Цинк отделен от кислоты — реакция прекращается.

Получение водорода проводите только с преподавателем химии! Не забывайте, что водород — горючий газ и в соединении с воздухом образует взрывчатую смесь! Во избежание несчастного случая не проводите опыт рядом с огнем!

### ОГНЕННЫЙ ДОЖДЬ В СКЛЯНКЕ

Хлор очень активно взаимодействует с различными веществами, в частности с сурьмой. Если истолченную в мелкий порошок сурьму небольшими порциями высыпать в сосуд с хлором, то вступая во взаимодействие с ним, частицы сурьмы будут добела раскаляться и огненным дождем падать на дно сосуда. Но образующиеся при данной химической реакции вещества — треххлористая и пятихлористая сурьма — сильно ядовиты и, попадая в атмосферу, отражают ее.

Поэтому опыт надо проводить в приборе, имеющем приспособление для поглощения выделяющихся вредных веществ. Такой прибор вы видите на рис. 4. Он состоит из склянки с плотно закрытой пробкой, в которую вставлены две стеклянные трубки. Одна из них соединена с пробиркой, в которой находится порошок сурьмы, а другая — с хлоркальциевой трубкой, заполненной активированным углем. Он поглощает выделяющиеся вредные вещества.





# „КОНЬ“ И „КОНЕК“

В. ЧЕРНИКОВА

«Остановитесь, что вы делаете!» — хотелось крикнуть нам. Трудно было поверить своим глазам: несколько человек разрушали громадную новую балку, одну из тех, что кран отправлял на верхние этажи. Но проходивший мимо прораб участка объяснил нам, что люди, разрушавшие балку, выполняли, к сожалению, необходимое задание. Для того чтобы проверить качество бетона и расположение арматуры в нем, они вырубали из балки «контрольные образцы».

— Но вы можете увидеть и другой способ контроля, — добавил прораб.

...Над небольшой установкой склонился человек. На темном экране, испещренном линиями и цифрами, бегал зеленый лучик. Два тонких провода тянулись от прибора к балке, у которой стоял другой человек. Он сразу напомнил нам врача: как доктор, внимательно «выслушивал» он бетон. Медленно передвигались по поверхности балки его руки с двумя круглыми щупами, по проводам к прибору бежали сигналы, и зеленый луч от мечал «состояние» железобетонной конструкции.

Наше сравнение не показалось преувеличенным инженеру Лоренцу Богдановичу Пирожникову.

— Действительно, — улыбнулся он, — наш ультразвуковой прибор прослушивает стены так же, как врач больного. Обидно разрушать готовые изделия для того, чтобы проверить их качество. К тому же этот способ не дает исчерпывающих данных: нельзя же для контроля разрушать каждую балку, стену, перекрытие! Поэтому приходится качество одной балки приписывать сотне подобных.

Другое дело вот этот прибор. Он исследует бетон в любом месте, не причиняя при этом никакого разрушения. К исследуемой части здания с двух сторон подается звук высокой частоты, и по скорости его прохождения определяется качество бетона: чем оно выше, тем быстрее распространяется ультразвук.

Вы, наверно, знаете, что недавно принято решение о надстройке здания гостиницы «Москва». Подумайте, как в этом случае можно проверить прочность фундамента и стен — ведь нельзя же для контроля разрушать гостиницу? Только ультразвук поможет строителям.

Можно много говорить о пользе, которую приносит ультразвук в народном хозяйстве, — продолжал рассказ Пирожников уже позже, вечером, у себя дома. Вот на днях мне предстоит испытать еще один прибор. Испытания начнутся...

В руках у хозяина мы увидели маленький круглый календарь. Лоренц Богданович быстро передвинул верхний диск.

— Да, в понедельник двадцать пятого числа — начало. А окончатся, — еще один поворот диска, — во вторник, девятого. Когда вернусь, приходите, возможно, будут интересные новости.

— Откуда он у вас? — спросили мы Пирожникова.

— Да так, пустяки. Сделал на досуге.

Так случайно мы узнали о «коньке» хозяина, интересном увлечении, которому он посвятил много времени после работы. Часто нам бывает необходимо узнать день недели или число месяца какого-то события: большого праздника, семейного торжества, интересного спектакля. В таких случаях мы листаем настольный календарь и отыскиваем нужную дату. Ну, а если вам понадобится узнать, в какой день недели вы родились или какое число было в первую субботу января прошлого года, когда

состоялся вечер встречи в вашей школе? Или вам понадобилось составить расписание тренировок на будущий год? Всегда ли в этих случаях отыщутся календари прошлых и будущих лет?

Впрочем, искать не надо. На помощь мог бы прийти маленький календарь, рассчитанный инженером Пирожниковым (см. 3-ю стр. обложки). Один поворот верхнего диска, против нужного года установлено название месяца, и колонки чисел встанут под определенными днями недели.

И вы узнаете, например, что Новый год в 1962 году будет встречать в воскресенье, что родились вы в среду, а вечер встречи в школе в прошлом году был 31 января, а в этом году будет 30-го.

Календарь даст справку астроному, историку, географу о любом событии с 1917 по 2000 год. Он поможет составить расписание соревнований и учебных занятий, разработать туристский маршрут и производственный план.

Календарь можно рассчитывать практически на любой срок по формуле Целлера:

$$\text{Дата} = \frac{T-P}{7}$$

где  $T$  — период времени. Он определяется по формуле:

$$T = D + 2m + \frac{3(m+1)}{5} + A + \frac{A}{4},$$

где  $D$  — день недели;

$m$  — порядковый номер месяца;

$A$  — искомый год.

Порядковый номер месяца обозначается так: январь — 1, февраль — 2, март — 3 и т. д. Для високосных годов январь имеет цифру 13, февраль — 14.

Дни недели обозначаются так: суббота — 0, воскресенье — 1, понедельник — 2 и т. д.

$P$  — в первой формуле — годовой коэффициент. Он определяется так:

$$P = A(100 - A)400 - 2.$$

Для того чтобы рассчитать календарь на период 1917—2000 годов, пришлось немало потрудиться. Пирожников поназал нам кипу листов с таблицами и расчетами.

—  $A$  в итоге — два кружка картона и одна кнопка, — пошутил хозяин. — Но какая полезная вещь! Посоветуйте и вашим читателям сделать для себя такой же.

— Постараемся сделать это в ближайшем же, февральском, номере, — пообещали мы на прощанье.

—  $A$  когда он выйдет в свет? — в свою очередь, спросил Пирожников. Мы заглянули в круглый календарь.

— Не позднее вторника, 1 марта, — последовал ответ. И все рассмеялись.

---

Главный редактор В. Н. Болховитинов

Редакционная коллегия: Г. И. Бабат, С. А. Вецрумб, А. А. Дорохов, В. П. Еремин, Л. Д. Киселев (отв. секретарь), И. П. Кириченко, Б. Г. Кузнецов, И. К. Лаговский (зам. главного редактора), Л. М. Леонов, Е. А. Пермяк, Д. И. Щербанов, А. С. Яковлев.

---

Художественный редактор С. М. Пивоваров

Технический редактор Л. И. Кириллина

Адрес редакции: Москва, Центр, ул. Вогдана Хмельницкого, 5.  
Телефон: К-0-27-00 доб. 5-59 (для справок); 2-40; 2-41; 3-81; 6-59.

Рукописи не возвращаются

---

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

А00617 Подп. к печ. 19/1 1960 г. Бумага 84×106<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Печ. л. 2,9 (4,7).  
Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 250 000 экз. Цена 2 руб. Заказ 2463.

---

Типография «Красное знамя» изд-ва «Молодая гвардия»,  
Москва, А-55, Суцеская, 21.

# КАЛЕНДАРЬ

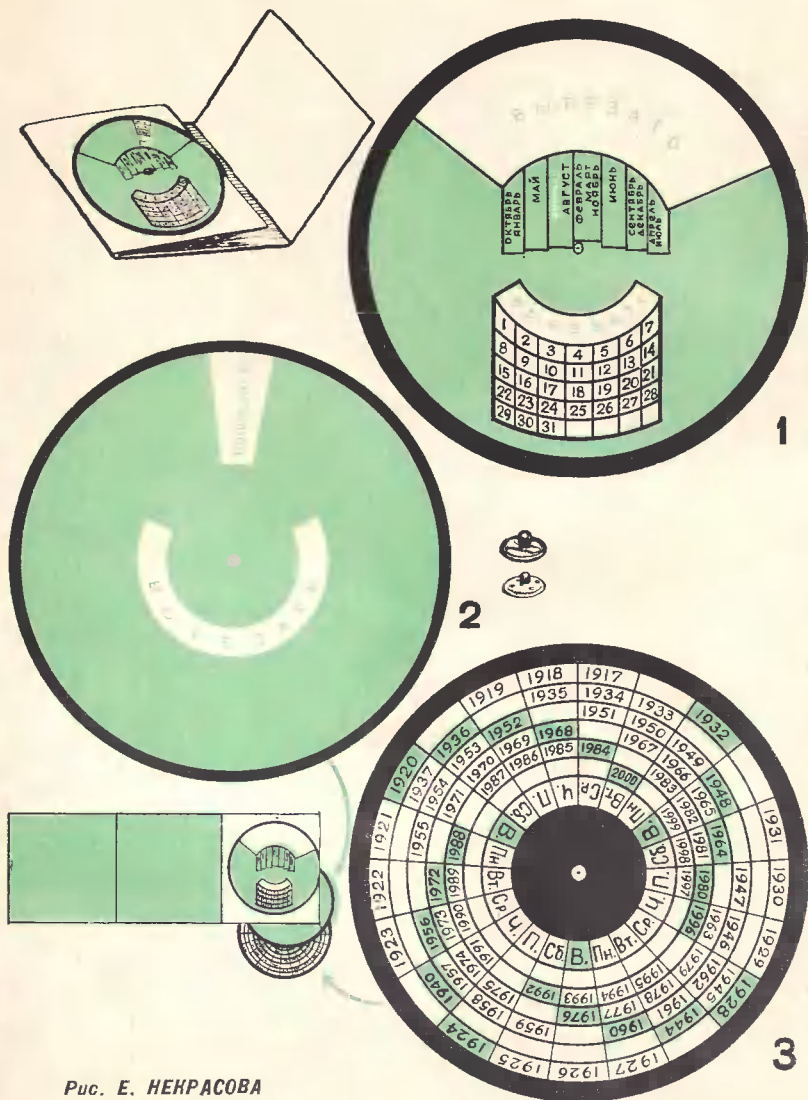


Рис. Е. НЕПАСОВА

Ю  
Т  
2  
1960

Б

АСПИРАТОР

Хлористый водород

Вода  
хлористый водород  
соляная кислота

2

Соляная кислота

Бригада



СОДЕЙСТВИЯ  
УЧИТЕЛЮ

Марганцово-кислота

1

Цена 2 руб.

3

4

