

1986
№ 2

Обретать знания, активно, творчески, с пользой для общества применять их уже сейчас — это и значит для вас жить заботами и интересами своей великой страны.





Фотоконкурс «ЮТ»

Александр СОБОЛЕВ, г. Чернигов

В МИРЕ ЭЛЕКТРОНИКИ

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

Художественный редактор **А. М. НАЗАРЕНКО**
Технический редактор **Ю. К. ШАБЫНИНА**

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

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

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

Юный ТЕХНИК

№ 2 февраль
1986

Выходит один раз в месяц
Издается с сентября 1956 года

В НОМЕРЕ:

В. Федоров — Что может дать малая мелиорация	4
М. Салоп — Сегодняшнее дело	10
Патентное бюро ЮТ	16
Внимание: конкурс! Солнечный город	22
В кадре — техника пятилетки	24
С. Зигуненко — Робот учится видеть	28
Е. Кузнецова — ВЭФ сегодня, ВЭФ завтра	34
М. Сидоров — Как полиэтилен у стали выиграл	40
Вести с пяти материков	46
А. Спиридонов — Дирижируя ионосферой	48
Коллекция эрудита	54
Физический фейерверк	54
Г. Ломанов — Полет начинается на Земле	56
Наш курьер	63
Заочная школа радиозлектроники — Электроника для эконом- ных	65
В. Барышев, В. Абрамов — Детская мебель	70
В. Давыдов — Необыкновенное поведение обыкновенного желе- за	74
Е. Игнатенко — Универсальный тренажер	76
Письма	80

Для среднего и старшего возраста

Сдано в набор 06.12.85. Подписано к печати 15.01.86. А07615. Формат 84×108^{1/32}. Печать офсетная. Усл. печ. л. 4,2. Усл. кр.-отт. 15,12. Уч.-изд. л. 6,0. Тираж 2 200 000 экз. Заказ 2286. Цена 25 коп.
Типография ордена Трудового Красного Знамени издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 103030, Москва, К-30, ГСП-4, Суцьевская, 21.

© «Юный техник», 1986 г.



Дорогие друзья! Для всех советских людей февраль 1986 года — месяц особенный. На XXVII съезде КПСС будут подведены итоги сделанному в минувшее пятилетие, приняты важнейшие документы, которые откроют новые горизонты развития нашей страны. Партия поставила перед народом задачу достижения качественно нового состояния советского общества, наметив для этого конкретные пути.

По доброй традиции пионеры и школьники тоже приветствуют партийный съезд, вкладывая в общее дело свои первые достижения. Конечно, главные успехи ваших сверстников — это прежде всего прочные знания. Но сегодня с каждым днем все более ценным становится стремление уже на школьной скамье активно, с реальной пользой применять приобретенные знания, умение зорко, по-хозяйски подмечать вокруг то, что может быть улучшено, исправлено. Примеров сочетания успешной учебы с творческим, приносящим практическую пользу трудом, немало. Рассказами о некоторых из них мы открываем этот номер



журнала. Вы познакомитесь со своими сверстниками из Аксайского района Ростовской области, которые вернули плодородие многим десяткам гектаров родной земли. Мы расскажем о своеобразном ребячьем цехе на знаменитом Челябинском тракторном заводе, где творчески и с пользой трудятся будущие рабочие, конструкторы новой техники. Вы узнаете, как прочные знания, полученные на уроках физики, неравнодушие, наблюдательность помогли пятнадцатилетнему школьнику выдвинуть, обосновать и внедрить оригинальное предложение, способное экономить для народного хозяйства многие тысячи рублей.

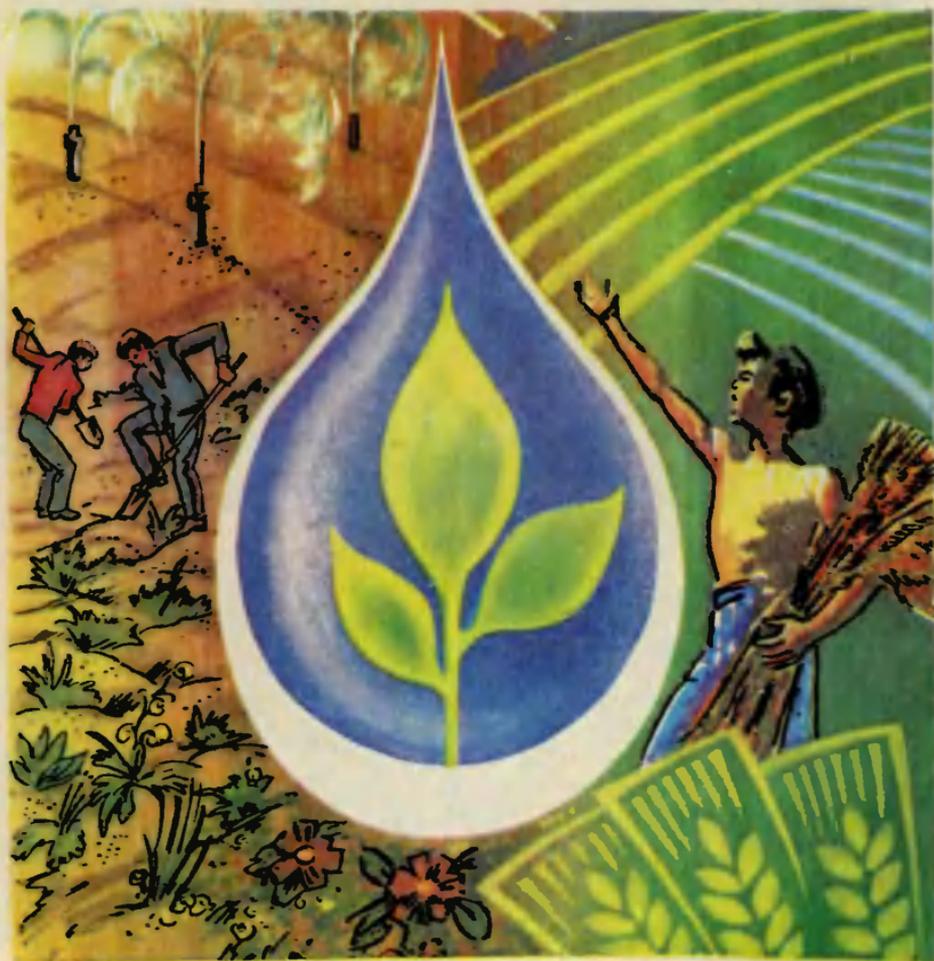
Обретать знания, активно, творчески, с пользой для общества применять их уже сейчас — это и значит для пионера и комсомольца жить заботами и интересами своей великой страны.

Что может дать малая мелиорация

Вряд ли кого удивишь сообщением, что где-то успешно ведутся мелиоративные работы. Улучшением своих земель занимаются многие хозяйства.

Но работа, о которой мы хотим рассказать, не совсем обычная, потому что занимаются ею школьники...

Аксайский район Ростовской области, совхоз «Ольгинский». Расположен он в пойме Дона. Здесь много солончаков — малопригодных для земледелия почв. Мелиораторы, конечно же, знают, как бороться с этими неудобными, но им подавай большие площади, чтобы было



где развернуться мощной мелиоративной технике. А работать на участках в 50—100 гектаров, крохотных по их понятиям площадях,—слишком дорогое удовольствие.

Пробовали ольгинцы засеивать солончаки, но ничего не вышло: весной вода долго не спадала с заболоченных полей, пахата приходилось только в июне, а там уже и засуха началась.

И стали солончаки зарастать бурьяном...

Ростовская область славится своими школьными ученическими производственными бригадами. Есть такая бригада и у ольгинцев. Каждое лето бок о бок со взрослыми работали ученики средней школы № 2 на полях родного совхоза: помогали чинить технику, убирали урожай. Но была у них давнишняя мечта — иметь собственную землю, чтобы самостоятельно выращивать урожай и сдавать его государству.

Кончали школу и уходили из ученической бригады десятиклассники, их сменяли младшие ребята, а мечта так и не сбывалась, потому что не было в совхозе лишней хорошей земли. И вот несколько лет назад совхоз выделил школе поле в 112 гектаров. Те самые гектары солончаков...

— Все равно там ничего не растет, учитеесь хоть землю пахать,—сказал директор совхоза Семен Федорович Гринчук.

Только не послушались его совета школьники. Распорядились подарком по-своему.

— Мы очень обрадовались, когда узнали, что у нашей ученической бригады будет своя земля,—вспоминает выпускник-

ца школы Галина Попова.— Пусть даже солончаки. Мы слышали, что их возвращают к жизни, окультуривают. Правда, никто из нас не знал, как это делается. Попробовали поискать в литературе, но нужных книг в совхозной библиотеке не оказалось. Учителя тоже не смогли помочь.

— А вы к директору совхоза обратитесь,—перекорендовал учитель труда и руководитель школьного технического кружка Михаил Павлович Подцук.— Он много знает про солончаки.

Семен Федорович Гринчук словом ждал ребят:

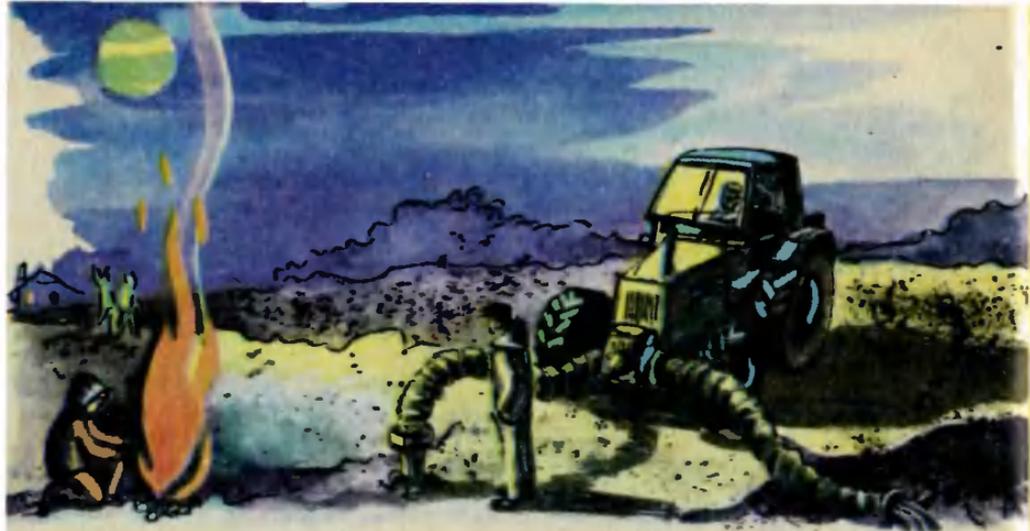
— С солончаками, значит, бороться решили. Я вот тоже который год думаю об этом...

Действительно, проблемой засоленных земель Семен Федорович Гринчук начал интересоваться еще студентом. Постепенно собрал большой материал, в основном теоретический. Нужен был эксперимент, но отрезать от совхозного поля, и без того не очень большого, участок для своей научной работы директор не мог. Поэтому, предлагая школьникам бросовые земли, Семен Федорович втайне надеялся, что ребята не выполнят его совет и не станут на солончаках только учиться пахать.

Так оно и получилось.

— Мелиорация как сфера человеческой деятельности насчитывает тысячелетия,—начал свое первое занятие со школьниками директор совхоза.— За это время человек накопил большой опыт, но проблема борьбы с солонцами и солончаками остается открытой...

На первом своем теоретическом занятии по мелиорации



ребята многое узнали о солончаках. Оказывается, не всегда их порождает природа, многие солончаки появляются по вине самого человека, в основном от неправильного орошения. Выяснилось, что и вода, такая нужная в засушливых районах, при неумелом обращении с ней может принести большой вред. Особенно в тех районах, где близко от поверхности располагаются грунтовые воды, содержащие много солей. Поднимаясь к поверхности, вода испаряется, а вредные соли остаются. С годами их накапливается все больше и больше.

— По моим предположениям, на территории наших солон-

чаков уровень грунтовых вод проходит на так называемой критической глубине — примерно в 2—4 метра от поверхности, — сказал Семен Федорович ребятам. — Самое, пожалуй, простое, что я могу вам посоветовать, — попробовать понизить этот уровень.

— Работать мы начали на небольшом, всего в 15 гектаров, участке, — снова вспоминает Галля Попова. — Вместе с нашим постоянным организатором Михаилом Павловичем Подцюком — он заслуженный учитель РСФСР — разработали технологию бурения скважин. Совхоз помог достать трубы, насосы.



Поначалу работали методом проб и ошибок: в разных местах вдавливали в почву трубы до водоносного слоя, а потом откачивали грунтовые воды до тех пор, пока они сами не начинали фонтанировать из скважин. Прорыли каналы, по которым вода стекала в сбросное озеро.

Все вроде шло хорошо, но вдруг фонтанчики иссякли, хотя почва на участке оставалась еще довольно влажной. А вроде все делали правильно...

— Может, и правильно, да не по науке, — сказал Семен Федорович. — Слишком много дырок в земле наделали, вот она и обвалилась, забила отверстия труб. У меня тут одна идея созрела. По моим расчетам, все должно получиться.

И познакомил нас со своим проектом.

— Участок мелиорации увеличиваем, то есть берем не часть солончака, а все 112 гектаров. Бурим скважины на глубину 6—8 метров, но нечасто. Из каждой скважины откачиваем водно-грязевую жижу. На дно крайних скважин после откачки укладываем фильтрующую смесь — мелкий гравий, гальку. Фильтры — это против обвала.

Последовательно выкачивая из почвы водно-грязевую жижу, мы образуем в ней своеобразный канал: возле каждой трубы получается пространство, заполненное только водой. Потом эти пустоты соединятся, и вода заполнит весь подземный канал.

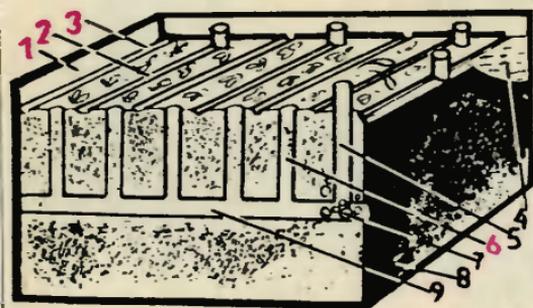
Основную работу проводим весной, когда уровень грунтовых вод поднимается особенно высоко. Откачивать воду придется всего 3—5 суток. Потом, когда под землей образуется канал, она сама начнет фонтанировать — все лето и осень, причем тем сильнее, чем выше поднимется уровень грунтовых вод.

Идея директора нам понравилась. И снова мы стали пробивать солончаки трубами, но теперь уже не хаотично, как вначале, а строго по плану. Работали всей школой, даже младшие чем могли помогали.

— Иногда вырывался к нам на участок и Семен Федорович, — рассказывает Михаил Павлович Подцук, — засучивал рукава и становился к насосу. Работал с таким азартом, что все вокруг подтягивались, усталости как не бывало. Работа то не из легких.

Бывали и случаи разные.





Гаяя Попова и модель, демонстрирующая осушение солончаковых почв:

1 — корпус модели, 2 — оросительный канал, 3 — сбросной канал, 4 — сбросное озеро, 5 — рабочая скважина, 6 — вспомогательная скважина, 7 — фильтр, 8 — почва, 9 — водоносный канал.



Откачивали как-то мои старшекласники воду из скважины. Вова Гринчук, сын директора совхоза, сидел в тракторе, остальные следили за насосом, который работал от вала отбора мощности трактора. И вдруг трактор стал накреняться — земля под ним осела. Ребята испугались за Вову: а если провалится под землю? Но все обошлось: трактор, конечно же, не провалился, все остались живы и здоровы. Только весь остаток дня гадали, почему произошел обвал. Может, что неправильно делали?

Вечером пошли к консультанту своему — Семену Федоровичу.

— Обвал, значит. А вы сами подумайте, отчего это могло случиться.

Толя Шаповалов говорит:

— Может, на воздушную подушку наткнулись?

— Или на озеро подземное, — предположил Саша Котов.

— Да нет, мы трубу в песок загнали, вот он с водой и выкачался, — вступила в разговор Света Подцук (сейчас она дипломированный мелиоратор, как, кстати, и многие ее товарищи, с которыми Света начала осваивать солончаки).

— Правильно, — закончил обсуждение Семен Федорович. — А наперед внимательнее следите за тем, что откачиваете из скважины. Если пойдет песок, будьте с ним поаккуратнее.

Вот уже шесть лет каждую весну выходят школьники всей бригадой на откачку грунтовых вод. Бывает, дней по пять дежурят у скважин, пока вода сама не начнет фонтанировать. Днем сами управляют, а ночью родители выручают — принимают вахту у своих сыновей и дочерей.

Сегодня все 112 гектаров солончаков освоены. На бесплодной когда-то земле ребята получают урожай ячменя до 30, кукурузы до 65, зеленой массы до 350 центнеров с гектара. Совхозное хозяйство получило солидный экономический эффект — в среднем 250 рублей с гектара.

А ребята примериваются к новой, не менее интересной работе.

В. ФЕДОРОВ

**Рисунки Г. ЗАСЛАВСКОЙ
и П. РОГАЧЕВА**

Сегодняшнее дело

«ШАГАЙТЕ ВПЕРЕДИ НАС!»

Дом юных техников (ДЮТ) орденоносного Челябинского тракторного завода (ЧТЗ) существует более четверти века. За эти годы здесь здесь подготовлены (употребляю это слово вполне сознательно, хотя ДЮТ не школа, не курсы и не училище) сотни специалистов самого различного ранга, от квалифицированного рабочего до инженера, конструктора, руководителя производства. Подавляющее большинство этих людей трудится здесь же, на ЧТЗ.

— Не вижу в этом никакой нашей заслуги,— сказал мне директор ДЮТа Георгий Всеволодович Омельченко.— Это же совершенно само собой разумеется. Наш Дом юных техников находится в Тракторозаводском районе Челябинска, где живет значительная часть заводчан. У многих наших воспитанников и отцы и матери работают на ЧТЗ. Куда им еще идти?..

К вопросу о заслугах мы еще вернемся. А пока позволим себе в деликатной форме возразить Георгию Всеволодовичу. Нет, не одними только географическими и генеалогическими причинами объясняется высокий КПД тракторозаводского ДЮТа.

Дом юных техников ЧТЗ — это завод в миниатюре. Каждая лаборатория ДЮТа соответствует какой-нибудь из специальностей тракторостроения. Трудятся здесь не только юные машиностроители, но и юные электротехники, и юные свар-

щики, и юные облицовщики, и юные чертежники-конструкторы. Ведь современный трактор — это не просто тяжелая машина на железных колесах, какими были первые тракторы. В создании тракторов участвуют специалисты десятков разнообразных профессий. Вот и распределяются интересы питомцев ДЮТа по 16 различным направлениям.

Вы скажете: да как же можно заставить какого-нибудь мальчишку заниматься все время одним и тем же, неужели его не тянет в другие лаборатории? Верно, еще как тянет, и никто ему в этом не препятствует. Как не препятствуют ему, например, смастерить микромотоцикл или построить карт, чтобы потом гонять на нем по картодрому, расположенному здесь же, прямо под окнами ДЮТа, или сконструировать мотоблок с насадкой для уборки снега с этого картодрома...

За два-три года занятий в ДЮТе ребята становятся заправскими умельцами и знатоками техники, способными самостоятельно смонтировать и отладить любую машину, любой механизм, от велосипеда до трактора. Им ли не прямая дорога на ЧТЗ?

Впрочем, если говорить откровенно, самих тракторов, тех ярко-желтых громадин Т-130М, что сходят через каждые 12,5 минуты с пятнадцатиклометрового конвейера ЧТЗ, ребята еще не делают. Они делают модели тракторов.

Вы разочарованы? Напрасно. Изготовление действующей модели трактора в масштабе 1:5 только тем и отличается от изготовления большого трактора, что требует меньше материала и энергии. В смысле же квалификации изготовителей и затрат их рабочего времени сделать модель ничуть не проще, чем машину-оригинал. Это, между

Азат Якупов и Эдик Юмангулов работают над моделью трактора Т-800.

прочим, мнение не мое, а заводских специалистов.

Для чего же нужны модели тракторов — для игры? Или, может быть, для обучения будущих тракторостроителей? Нет, их роль серьезнее.

Вспомните: прежде чем строить первый жилой дом новой серии или новый промышленный массив, архитекторы внимательно изучают макет. Прежде чем строить новый самолет, продувке в аэродинамической трубе подвергается не он сам, а его уменьшенная во много раз модель...



Все большое, как известно, можно хорошо рассмотреть лишь на значительном расстоянии. А чтобы это расстояние уменьшить, удобнее, да и дешевле вначале иметь дело не с самым домом, самолетом, трактором, а с их уменьшенными подобиями. Ведь лучше десять раз переделать модель, чем один раз перерабатывать трактор, уже пошедший в серию и не выдержавший испытаний практикой.

Идея создания такой лаборатории в Доме юных техников ЧТЗ родилась более двадцати лет назад. Ее подал один из известнейших челябинских конструкторов, Георгий Васильевич Крученных.

— Ребята будут делать модели перспективных тракторов, еще не выпускаемых заводом,— сказал Георгий Васильевич.— Они будут шагать на два-три года впереди нас, впереди производства. А по их моделям мы, конструкторы, будем судить, удачен или неудачен наш замысел...

Сегодня можно уверенно сказать, что план опытного конструктора воплотился в жизнь. Целую выставку можно составить из моделей тракторов, собранных челябинскими мальчишками. Многие из этих маленьких, но не таких уж легких машин стоят на самых видных местах в музее боевой и трудовой славы ЧТЗ.

НАДЕЖНЫЕ РУКИ

Встретиться со старыми кружковцами ДЮТa, помнящими, как строились первые модели, не составило особого труда. Валерий Борисович Слепухин и

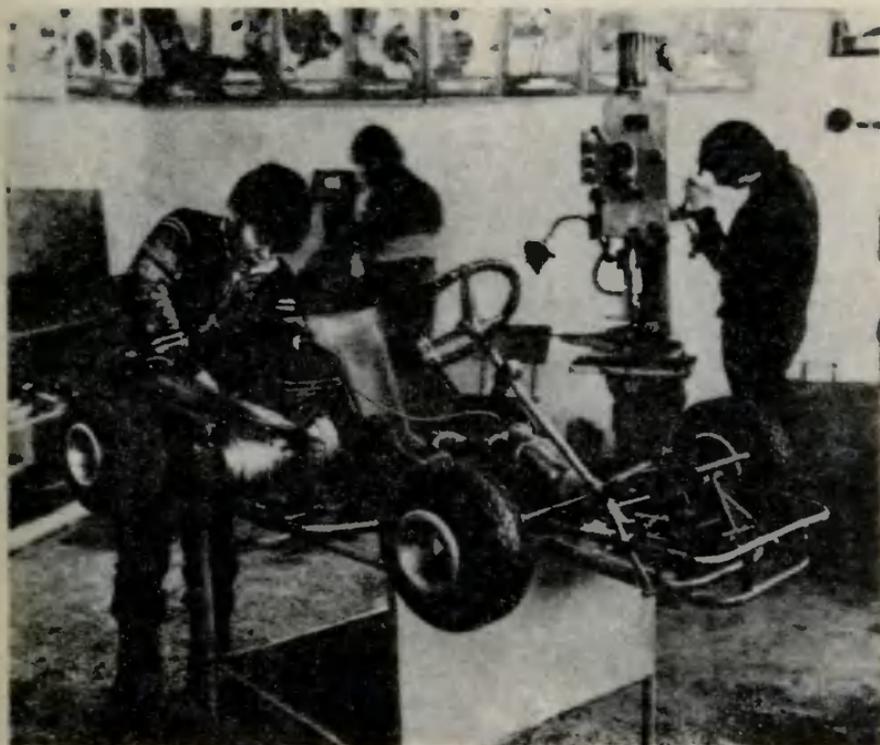
Александр Михайлович Антонов — ныне руководители лабораторий ДЮТa, в котором когда-то начинался их трудовой путь.

Первым был трактор Т-450, вспомнили они.

Вот она, эта модель. Даже неспециалисту ясно: вчерашний день тракторостроения. Но это сейчас, а тогда через край хватило работы и ребятам, и их наставникам.

Модель трактора только кажется его уменьшенной копией. На самом деле копируется в ней только внешний облик да, пожалуй, еще ходовая часть. Остальное — «твори, выдумывай, пробуй!». Вместо двигателя аккумулятор; коробка скоростей не литая, а сварная... Тут бы можно отдельную историю рассказать о том, как разработали на заводе специальную оснастку, чтобы вместо чересчур сложного и трудоемкого для ребят литья использовать сварную технологию — и работу упростили, и варить научились юные техники!

Да и вся остальная электронно-механическая начинка модели, прямо скажем, мало напоминает нутро настоящего трактора. Зато и для творчества простор широчайший. В большом тракторе много ли поэкспериментировать? Все в учебниках да в чертежах, казалось бы, раз навсегда расписано — попробуй хоть один размер на миллиметр измени. Такое и взрослым конструкторам нечасто дозволяется. А для моделей никаких ГОСТов нет. Предложил новую конструкцию системы подачи масла — молодец! Придумал, как ускорить гальванизацию корпуса, — отлично!



В кружке юных картингистов накануне соревнований.

Сейчас же все это и опробовать можно, не откладывая...

Никто не подсчитывал, сколько таких рацпредложений накопилось уже за первые два года — ведь именно столько времени уходит на одну модель, никак не меньше. Попутно и слесарить научились, и токарное, и фрезерное дело, и электротехнику в совершенстве освоили, и чертежи читать стали, как заправские конструкторы, — все это как бы между прочим, «ненарочно». Как говорит Георгий Всеволодович Омельченко, «совершенно само собой».

Тем временем и заводские специалисты про ребят не забывали, часто навевались к ним в гости, внимательно смотрели, как идут дела, советовали, направляли. Попутно выяснилось, что обзор из кабины будущего трактора недостаточен, трактористу будет не очень удобно. Стало быть, надо увеличить площадь остекления... В чертежах трудно было прочувствовать это, потому и случился у конструкторов такой маленький просмотр (вполне допустимое дело на этой стадии работы), — а появилась модель, и все стало на свои места.

...И вдруг ЧП. Стали собирать раму — ведущая звездочка ходовой части не вписывается в нее, задевает. Поскорей сообщ-



щили на завод: не ошибка ли?.. Заводчане посмотрели и сказали: «Верно, ошибка, точнее, опечатка, причем наша... Вот тут высота не сто, а сто двадцать. Учтем на будущее...»

Опять вопрос: была ли тут ребята заслуга или нет? Все равно ведь чертежи с ошибкой в серию не пошли бы, рано или поздно на заводе ее бы обнаружили и исправили. А ошибиться каждый может, живые люди...

И все-таки, как ни крути, а первыми обнаружили ошибку именно ребята. Это факт, против которого, как говорят, не попрешь. А значит, заслуга есть,

Руководитель автотракторной лаборатории Валерий Борисович Слепухин и его ученики не спешат расходиться после занятий: есть о чем поговорить. Недавно ребята получили очередное задание тракторозаводцев: переоборудовать снегоуборочную насадку мотоблока для уборки цеховых пролетов завода.

хоть маленькая, но определенно есть! И это для начала было ох каким немалым делом: ведь для всех, кто был занят в той работе, путь в большую технику только начинался, как начинается для тех, кто занимается в

ДЮТе сейчас, когда я пишу эти строки.

Последний трактор, изготовленный здесь, — Т-800. Опять я сказал «трактор» — конечно же, не трактор, а вновь модель. Трактор этот пока еще нигде не выпускают, существует он лишь в единичных экземплярах.

— Это будет первый советский сверхмощный трактор класса 75 тонн, — рассказал мне десятиклассник Миша Лукашкин. К тому моменту я уже знал, что, например, крышку правой выхлопной трубы Миша переделывал четыре раза и вообще может любую деталь этого трактора изготовить с закрытыми глазами. За высокие показатели в работе Мише присвоено звание «Юный уральский умелец».

—...А мощность его — больше 800 лошадиных сил, — продолжает Миша. — Вы не смотрите, что модель небольшая: у этого трактора гусеница на высоте человеческого роста!

— Ты расскажи, как его на Севере испытывали! — перебивает друга Женя Вульф. — Он ведь как раз и предназначен для работы в условиях вечной мерзлоты. Так вот, говорят, все искали для него такую работу, чтоб он не справился, такой груз, чтоб он не сдвинул, чтоб двигатель заглох... Ничего не вышло. К какой скале его ни прицепят, своротит и дальше поедет!..

Не знаю, правда ли это, но знаю другое: разговаривать этих ребят было делом не из легких. Никак не скажешь, что эти парни — находка для репортера или для шпиона. Разговаривать помногу им непривычно — видно, что не их это дело. Зато

я видел, как они работают. Тут уже они в своей стихии. Любой станок, любой инструмент, любой узел машины для них свой брат. А брат — это ведь не тот, кого треплют по щеке и хлопают по плечу. Брата знают, уважают и любят.

Именно так любят свое дело юные техники из Челябинска. Я хотел было сказать «будущее дело», но потом слово «будущее» вычернул: это ведь уже сегодняшнее их дело.

С моделью трактора Т-800 тоже была своя история. Когда закончили раму, опытные из дютовцев, обсуждая ее, сошлись на одном: похоже, не очень она прочна... Робко поделились этой мыслью с конструкторами трактора. И неожиданно услышали в ответ спокойное:

— Да, мы и сами об этом думали. Раму надо укрепить. Главный конструктор уже дал соответствующее указание. Работы ведутся...

Что тут скажешь? Конечно, ребятам еще далеко до дипломированных конструкторов. И пройдет не один год настойчивой учебы и труда, пока... и т. д., и т. п. — ну чего я буду повторять общеизвестное!

Но все-таки смотрите: иной раз в техническом мышлении ребят уже проскальзывает интуиция — свойство, присущее отнюдь не новичкам и дилетантам. И иной раз, как видите, взрослые уже могут обращаться с ними на равных, как с товарищами по работе...

Это значит: можно верить, что наши тракторы в надежных руках.

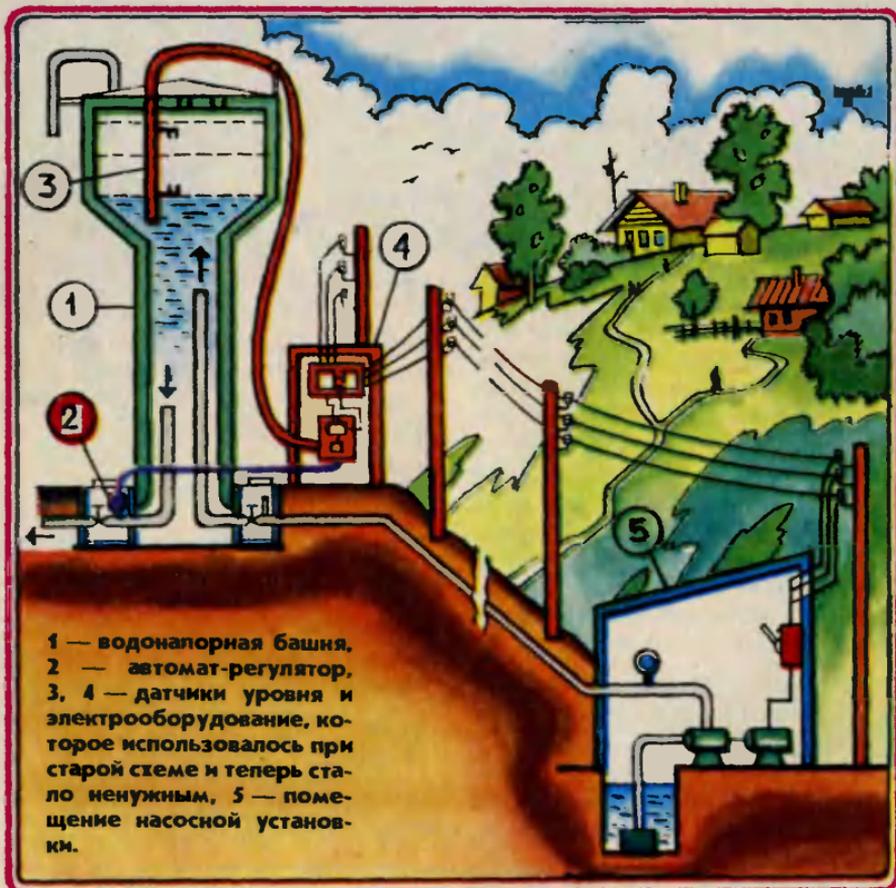
М. САЛОП

ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮОШ

Регулятор Леонтьева

Все знают, для чего служит водонапорная башня. Воду из артезианской скважины, колодца или какого-нибудь другого водоема закачивают насосом

в бак, расположенный на верхушке такой башни, а оттуда она самотеком идет на фермы, в дома и водоразборные колонки.

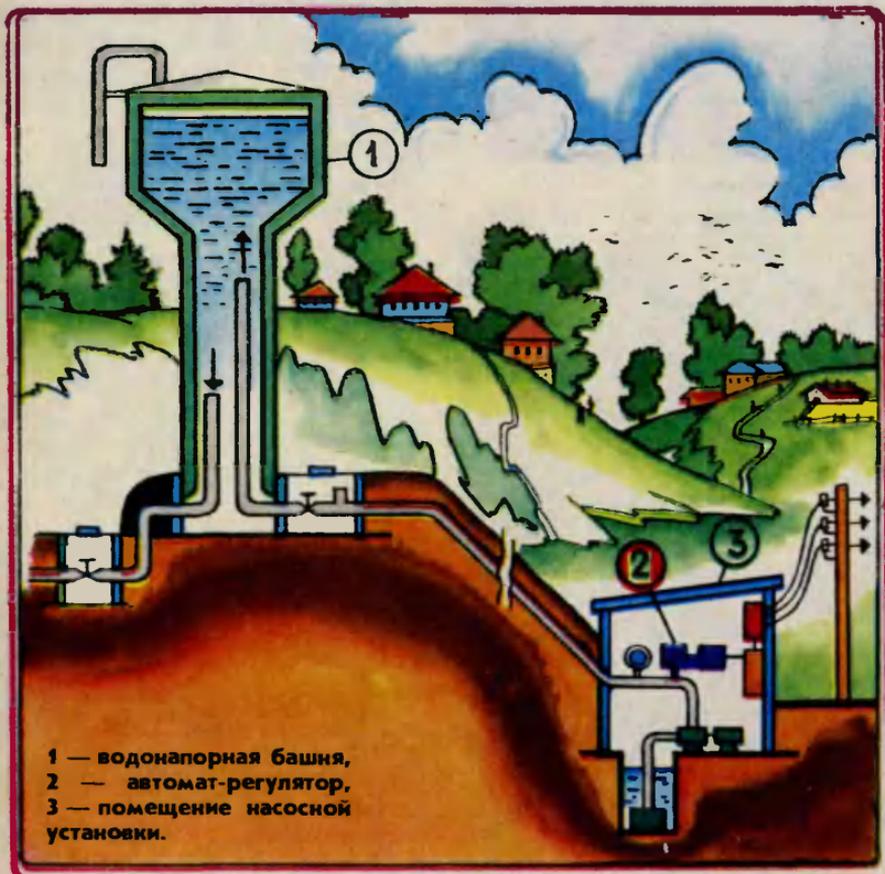


Сегодня в Патентном бюро только одно предложение. Но предложение исключительное: оно обещает стране многотысячную экономию. Автор его — Герман Леонтьев из села Большой Сундырь Чувашской АССР.

Устройством башни Герман заинтересовался не случайно. Его отец Вениамин Григорьевич Леонтьев работал в то время в Сельэнерго — осматривал и чинил во всей округе холодильные машины, компрессорные и насосные установки. И сколько раз возвращался до-

мой расстроенный: «Опять на водонапорной башне авария...»

Да и сам Герман не раз видел, как водонапорная башня зимой превращается в огромную сосульку: вода переливается через верх бака, замерзает на стенах башни, бородой спускается до самой земли.



— А почему переливается-то? Неужели там регулятора уровня нет? — поинтересовался он у отца.

— Как же без регулятора? Есть, конечно. Только на наши морозы он не рассчитан. Летом хорошо работает, а как зима...

И дальше Герман узнал вот что. В баке водонапорной башни есть специальный шест, на котором расположены датчики верхнего и нижнего уровней воды. Каждый датчик имеет два разомкнутых электрических контакта. Насос качает воду, и ее уровень повышается до тех пор, пока вода не зальет верхние контакты. Образуется электрическое соединение, цепь замыкается, и реле останавливает насос. Вода расходуеться, уровень ее постепенно по-

нижается и, когда опустится ниже второй пары контактов, снова включается насос. Вроде бы просто, однако все идет хорошо, только пока окружающая температура выше нуля.

Но вот ударили морозы. Башня не отапливается, и вскоре на поверхности воды образуется ледяная корка. Это еще не беда: подо льдом достаточно воды для водопроводной сети. Беда в другом: на контактах тоже нарастает лед, а он, как известно, хороший изолятор. Намерзнув на верхней паре контактов, лед не дает электрического соединения, пока не растает при погружении в воду. На это требуется какое-то время, а насос продолжает качать воду. И вот уже бак полон, вода полилась через верх...

Где выход? Отапливать каждую из множества башен? Но сколько энергии для этого надо! Этак обычная вода на вес золота станет...

И тогда Герман вспомнил уроки физики. Давление в глубине любого водоема повышается каждые десять метров на целую атмосферу. Может, это давление и использовать для работы регулятора? Высота башни известна. Известен верхний и нижний уровни, которые нужно поддерживать. Значит, можно высчитать и диапазон давления, в котором должен работать регулятор.

Герман сел к столу, нарисовал схему башни, сделал кое-какие расчеты, проверил их еще раз. Показал отцу.

— Неплохо,— сказал отец.— Только где ты возьмешь такой датчик?

Действительно, где? Надо хорошенько подумать, в каких

Герман Леонтьев.



приборах и устройствах используются датчики давления. Барометр? Не подходит: он рассчитан на атмосферное давление и тяжести воды попросту не выдержит. Ага, в холодильных установках есть регуляторы давления! Видимо, это как раз то, что нужно: ведь здесь оборудование работает как раз при минусовых температурах...

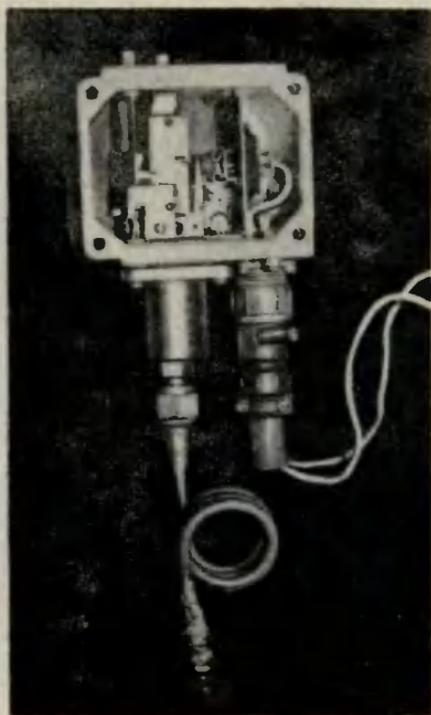
Леонтьев-старший сначала отнесся к предложению сына недоверчиво: «Как это холодильник будет уровень воды регулировать?» Потом, когда выслушал подробные объяснения, посерьезнел: «Надо проверить...»

Уже вдвоем углубились в технические справочники. Нашли: «...Реле давления РД-3-01 включает агрегат при малом давлении и выключает его, когда давление фреона повышается до определенного уровня». Прикинули параметры — подходит.

— Надо попробовать в действии, — решил отец. — Вот погоди, будет свободное время...

Но свободного времени у взрослых бывает не так уж много, а Герман не хотел ждать. И он решил написать в Патентное бюро нашего журнала. Скоро пришел ответ: «Техническое решение найдено правильно. Желаем успеха во внедрении...»

Вслед за письмом приехал в Большой Сундырь и корреспондент. Уж больно любопытной показалась идея членам нашего экспертного совета. И взрослые все вместе решили: надо опробовать новинку на одной из водонапорных башен Моргаушского района, где расположен Большой Сундырь,



Так выглядит регулятор Леонтьева.

и возложить это задание на специалистов Сундырского отделения производственно-технического объединения механизации сельского хозяйства.

И хотя до зимы было еще далеко, времени даром никто не терял.

Специалисты производственного объединения выбрали подходящую башню и стали готовиться к ее переоборудованию.

Эксперты журнала проверяли, не является ли предложение Германа Леонтьева настоящим изобретением. Ведь так бывало: читатели «Юного техника» помнят, наверное, мост Петровского и другие изобретения школьников.

И у Германа дел было по горло: экзамены за десятый класс. И мысли о том, продолжать ли учебу в институте или пойти в техникум. Герман выбрал техникум в Казани, сдал вступительные экзамены.

А еще успел додумать до конца свою идею.

Посмотрите на схемы. В первом варианте регулятор предполагалось установить на выходе из водонапорной башни, на трубе, которая подает воду в водопровод. Но для этого нужно спускаться в колодец и вести монтаж там. Не очень-то удобно работать в тесноте и темноте...

Но ведь давление можно замерить и на входе — у насоса. Соппротивление, которое ему

Башни, переоборудованные по предложению Германа Леонтьева, уже не будут так обмерзать.



приходится преодолевать, тоже зависит от уровня воды в баке. Да, этот вариант удобнее. Насос рядом, значит, можно сделать намного короче электрические коммуникации. И ремонт в случае надобности проще вести здесь, в специальном насосном помещении, чем в колодце.

Работая над своим прибором, Герман был благодарен не только отцу — первому его советчику и другу, но и школьному учителю труда и математики Александру Прокопьевичу Палькову. Задача не получается — он так объяснит, что через пять минут ты сам найдешь решение. Сделать что-то для дома или для школьного кабинета физики — Александр Прокопьевич покажет, как на токарном станке работать, как со слесарными инструментами обращаться. Научился Герман и игрушки делать для младшей сестренки, и самоделки посложнее, летающую модель самолета например. Стал постарше, серьезнее стали и его дела. Освоил мотоцикл, сам его чинил, регулировал. В автомобиле кое-что стал понимать, в холодильнике, в стиральной машине. Без всего этого Герман вряд ли пришел бы к своему пока главному делу — тому, о котором мы рассказываем.

Наступила зима, установка, предложенная Германом Леонтьевым, была испытана в деле и оказалась вполне работоспособной. Сейчас такие системы используются уже во многих колхозах и совхозах. Только в Моргаушском районе их число приближается к двум десяткам. Появились они в Подмосковье и других областях страны.



Разработка вчерашнего школьника официально признана рационализаторским предложением союзного значения.

Предложением заинтересовалось Главное управление электрификации сельского хозяйства. В совхозе «Подольский» Московской области были проведены испытания четырех различных систем автоматического регулирования уровня воды. Лучшей признана конструкция Германа Леонтьева.

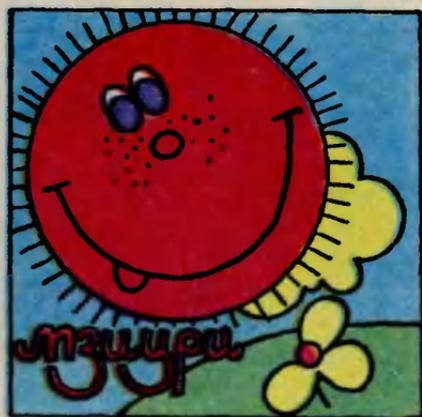
Только вот изобретением, как

выяснилось, ее считать нельзя: ничего принципиально нового создано не было. Просто известное устройство остроумно и с огромной пользой применено для других целей. А такое использование называется рационализацией.

Впрочем, сам Герман особенно не расстраивается: «Нет изобретения, так еще будет...»
И мы верим — будет!

Член экспертного совета
И. ДАНИЛОВ

Большой Сундырь—Москва



Внимание: конкурс!

Солнечный Город

Вы только что прочитали рассказы об успехах ваших сверстников в серьезных и важных делах. Надеемся, что и вы не остаетесь равнодушными, если можно вместе со взрослыми что-то улучшить, усовершенствовать, преобразовать.

Но, может быть, вы пока только присматриваетесь, где бы применить свои творческие силы. Сегодня, предлагая одно из множества возможных и вполне доступных вам дел, мы призываем вас принять участие в конкурсе «Солнечный город».

В столице Грузии Тбилиси строится грандиозное сооружение — воспитательно-оздоровительный комплекс имени Нодара Думбадзе. Это официальное наименование комплекса, а проще его называют так: пионерский городок «Мзиури». В переводе с грузинского «Мзиури» означает «Солнечный».

Солнечный город действительно грандиозен: его территория занимает 2200 гектаров. Когда мы в редакции впервые услышали об этом городке, то подумали, что он будет располагаться где-то на окраине. И были немало удивлены, когда узнали, что главный вход в городок разместится на одной из центральных площадей Тбилиси. А пока войти в городок можно через другой вход, и тоже не очень далеко от центра. «Мзиури» продолжает строиться, но то, что построено, работает, так что здесь уже занимаются и отдыхают тысячи тбилисских ребят.

Что же будет представлять собой «Мзиури» через десять лет, когда завершится строительство?

Здесь разместятся учебно-воспитательный центр, клуб любителей природы, дворец детской книги, зоопарк, десятки мастерских, кружков, студий.

Здесь будут спортивные за-



лы, футбольные поля, теннисные корты, волейбольные площадки, картотрасса, плавательный бассейн.

В городке будет свой транспорт — детская железная дорога, канатная дорога, фуникулер.

Снабжать городок энергией будет собственная электростанция.

Особенность городка — ни одно здание и вообще ничего не будет здесь строиться по типовому проекту, все специально проектировалось для «Мзиури».

Городок удивительно красив уже сейчас, когда до окончания строительства еще далеко. Молодые архитекторы и инженеры разработали составы цветных бетонов, создали особую форму брусчатки, позволяющую выкладывать сложные рельефы, озеленители превзошли самих себя, устраивая в разных местах городка уютные тенистые уголки.

Конечно, «Мзиури» предоставит возможность не только делать любимое дело, заниматься спортом, работать в кружках и студиях. Здесь можно будет просто отдохнуть, поиграть, развлечься. Но мы нарочно ничего не рассказываем о развлекательной части городка, чтобы не ограничивать вашу фантазию, потому что именно

в этом заключается задание конкурса: подумайте, какие игры и развлечения, кроме общеизвестных, подошли бы пионерскому городку. Будем рассматривать любые предложения и проекты — от простейших игр до сложных аттракционов. Не пугайтесь, если ваше предложение потребует серьезных расчетов и конструкторских разработок, которые вы не сможете сделать сами. Нам достаточно только идеи.

Ваша работа может быть полезной не только для «Мзиури». Такие городки будут, конечно же, строиться и в других местах страны — может быть, и там, где вы живете. В Тбилиси уже приезжали представители некоторых городов, чтобы перенять опыт строительства «Мзиури». А если и не будет рядом с вами такого городка в ближайшее время, ваши предложения можно воплотить с помощью взрослых на самых разных детских площадках.

Итак, «Юный техник» и дирекция пионерского городка «Мзиури» ждут ваших писем. На конверте не забудьте сделать пометку: «Солнечный город».

Разумеется, победители конкурса получат призы.

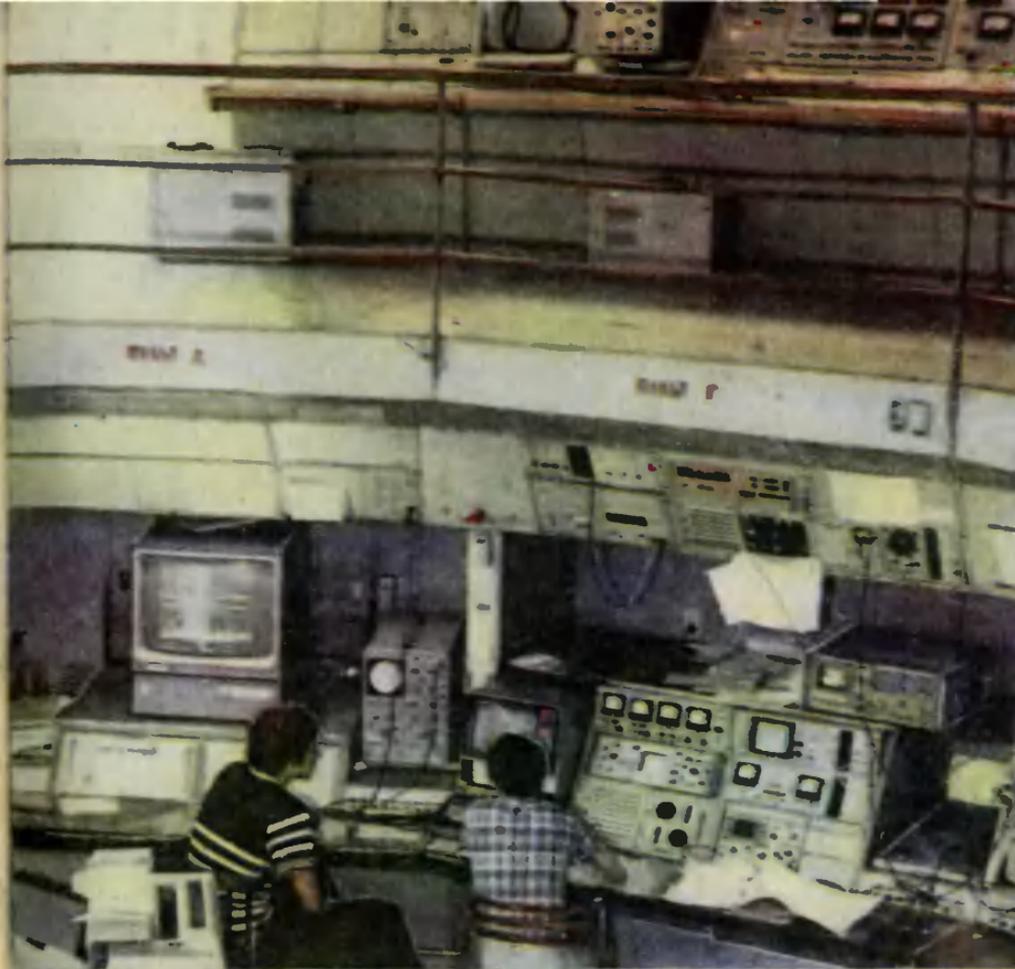




*В кадре — техника
пятилетки*

За многими полезными ископаемыми сегодня приходится уходить все глубже в недра земли, добывать их в условиях вечной мерзлоты, в тайге и болотах...





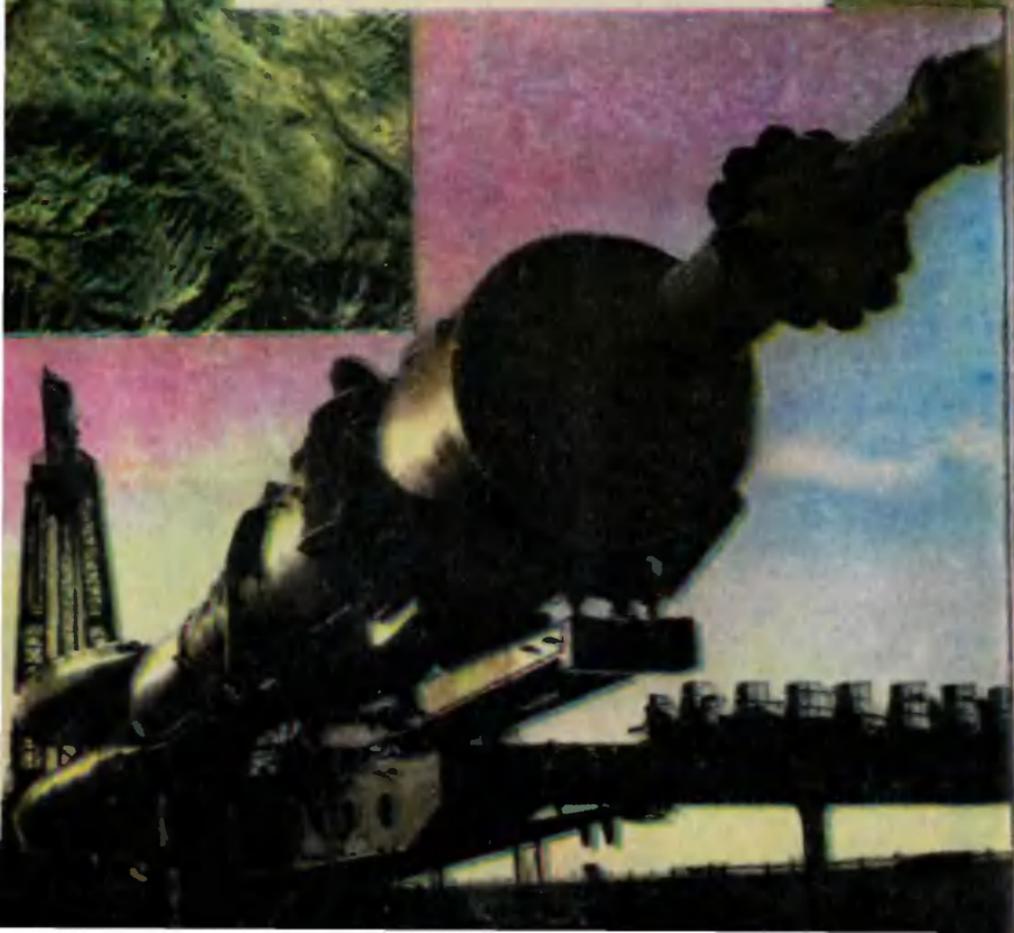
Сегодняшние ускорители — не только инструменты науки. Они весьма широко применяются и в народном хозяйстве. Небольшие

дозы излучения мгновенно уничтожают злаковых вредителей, улучшают свойства пластических масс...





Космические корабли и искусственные спутники сегодня уже не просто исследовательские аппараты. С их помощью составляются геологические карты, уточняются метеопрогнозы, определяются запасы влаги в почве...





В сельскохозяйственном машиностроении все большее внимание обращается не только на повышение производительности тракторов и комбайнов, но и на то, насколько легко механизаторам управлять этими машинами. Новые кабины снабжаются удобными органами управления, мягкими виброзащитными сиденьями, кондиционерами...



Работы лауреатов премии Ленинского комсомола

РОБОТ УЧИТСЯ ВИДЕТЬ



Первое впечатление — мы где-то уже встречались. Во всяком случае, его яркий корпус, четкая деловитость выверенных движений мне были уже знакомы.

Впечатление второе — за время, прошедшее с прошлой встречи, мой знакомец определенно изменился. Теперь он не просто выполнял порученную работу, но и, казалось, соображал, как бы сделать ее наилучшим образом. Повзрослел, что ли!.. Но так можно сказать о живом существе, а не о механизме...

— Такого робота вы вполне могли видеть где-нибудь на выставке или во многих заводских цехах, — сказал кандидат технических наук Владимир Тулепбаев, сотрудник лаборатории Института проблем управления. — Потому что универсальный промышленный робот ТУР-10 выпускается серийно,

и счет его собратьев идет уже на сотни. Однако именно этот экземпляр, который сейчас перед вами, способнее многих других. Мы с ним позанимались индивидуально...

Обучение автоматической машины — нелегкий процесс. Прежде чем программа «пойдет» и машина заработает как надо, бывает немало сбоев, и программу, и ЭВМ, и самого робота приходится неоднократно отлаживать.

— В данном случае задача усложнялась не только тем, что в устройство управления роботом нужно было ввести новую, более совершенную программу, — продолжал Тулепбаев. — В конструкции робота одновременно появились новые узлы. И главный из них — телеглаз. Робот обрел зрение...

Чтобы понять, насколько это меняет дело, давайте вспомним, как обычно работает промышленный робот.

Предположим, ему нужно взять из стопки заготовку, перенести ее под штамп и вернуться в исходную позицию за новой заготовкой. Из-под штампа готовую деталь возьмет уже другой робот, стоящий по ту сторону прессы.

Итак, нужна программа действий: «взял — перенес — положил». Но чтобы она была работоспособной, в нее нужно занести также данные о высоте стола, на котором лежат заготовки; угле поворота механической руки, чтобы она точно вошла в рабочую зону; необходимо указать, на сколько она должна удлиниться, чтобы положить заготовку точнехонько под штамп, и как быстро нужно все это выполнить — пресс-то работает в заданном ритме...

Чтобы не переписывать всякий раз программу при переходе на новый вид продукции, часто используют такой метод. Оператор, нажимая кнопки на пульте управления, заставляет робота проделать нужные манипуляции. Человек как бы говорит машине на понятном ей языке: «Делай, как я...» При этом все действия записываются в память, так что ЭВМ потом сможет управлять роботом уже самостоятельно.

Хороший это способ? В общем, неплохой. Благодаря ему в цехах промышленных предприятий страны работают сегодня десятки тысяч роботов — штамповщиков, кузнецов, сварщиков, маляров...

И в то же время роботам,

действующим по строгой программе, далеко не все операции оказались по силам. Даже на тех участках, где они смогли заменить людей, пришлось ставить дополнительное оборудование. Почему?

Вернемся к нашему прессу. Когда возле него стоял рабочий, он мог взять заготовку и со стола, и прямо с транспортной тележки, стоявшей то слева, то справа, чуть ближе или чуть дальше... Человек видел, где именно лежат детали, и брал их с любого места. Промышленный робот так работать не может. Заготовки должны лежать в строго определенном месте, на специальном пружинном поддоне. Как только робот возьмет верхнюю, пружины чуть приподнимут всю стопку, чтобы следующая заготовка оказалась на той же высоте. Только тогда робот не промахнется.

Ну а кончится стопка? Робот останавливается и ждет, когда человек выполнит подсобные операции: привезет со склада и установит на поддоне новую партию заготовок.

Конечно, это никого не устраивает. И вот в цехах стали появляться и транспортные роботы — самоходные тележки, движущиеся под управлением ЭВМ. По мере надобности они доставляют новые партии заготовок с автоматизированного склада. Подкатит тележка к складскому стеллажу, и ЭВМ отдает команду опустить на нее поддон с заготовками. Тележка

доставит его на рабочее место робота, а на обратном пути привезет на склад пустой поддон.

А кто заполняет поддоны заготовками? Люди. Роботы такую работу выполнять не умеют. Точнее, не умели, пока не появились роботы нового класса — адаптивные, то есть приспособляющиеся к изменению условий.

Вот теперь можно вернуться к разговору, как стал более самостоятельным робот ТУР-10.

Известно, что телекамера в какой-то мере аналог глаза. Но иметь глаза мало. Нужно еще и разбираться в том, что именно ты видишь. А это для телекамеры сложнее. Вот что рассказал мне по этому поводу еще один сотрудник лаборатории, кандидат технических наук Сергей Кузьмин:

— Человеку даны глаза от рождения, но учится он владеть ими постепенно. Лишь года через полтора-два маленький ребенок уверенно сможет отличить, скажем, кошку от собаки. Давайте задумаемся, как ему это удастся? Обе мохнатые, у обеих по четыре лапы...

— Пожалуй, по хвосту,— решил я.— У собак он закручен колечком, а у кошек он длинный и пушистый.

— Один отличительный признак мы, кажется, отыскали,— улыбнулся Сергей.— Но учтите: у овчарок хвосты не закручиваются, а кошки с острова Мэн практически бесхвостые...

И, увидев мои затруднения, продолжил:

— Опознается объект не по одному признаку, а сразу по нескольким. Складываясь, они дают хоть и обобщенный, но в то же время достаточно точный образ: это — кошка, а это — собака...

Нужную для дела галерею образов Сергей Кузьмин и его коллеги заложили в память ЭВМ. Получилась система технического зрения и адаптации — ТЕЗА. Это в двух словах. Насколько же в самом деле было сложно создать систему технического зрения, вы можете оценить сами на таком примере. Попробуйте объяснить другу другу, по каким именно пяти-шести признакам можно безошибочно отличить ту же кошку от собаки... Что, получается не так-то просто?.. А сотрудникам лаборатории надо было объясниться не с человеком, а с ЭВМ.

Правда, и объекты для начала были выбраны попроще: машине прежде всего предстояло научиться отличать квадрат от круга, Г-образный уголок от шестиугольника... И хотя все эти фигуры довольно просто описываются привычными для ЭВМ математическими уравнениями, она поначалу часто сбивалась. Почему?

Оказалось, телекамера дает чересчур много информации. Для четкого опознавания необходимо, скажем, два-три признака, а телекамера выдает все тридцать три... Память ЭВМ перегружается, анализ длится долго, и при этом, как ни стран-

но, возрастает вероятность ошибки: среди большего количества признаков может быть и большее число одинаковых, скажем, у ромба и квадрата по четыре угла и стороны равной длины, но фигуры это все-таки разные. Вот машина и запутывалась.

Пришлось пойти на упрощения. Например, в память ЭВМ стали засылать лишь очертания фигуры, да и то не полностью: если с какой-то стороны фигура ограничивалась прямой, в память посылали лишь координаты начальной и конечной точек с указанием, что между ними лежит прямая.

Три с лишним года длилась работа лишь на заключительном этапе. А для многих ее участников она началась значительно раньше. Тот же Сергей Кузьмин, к примеру, еще студентом МФТИ стал заниматься проблемой технического зрения.

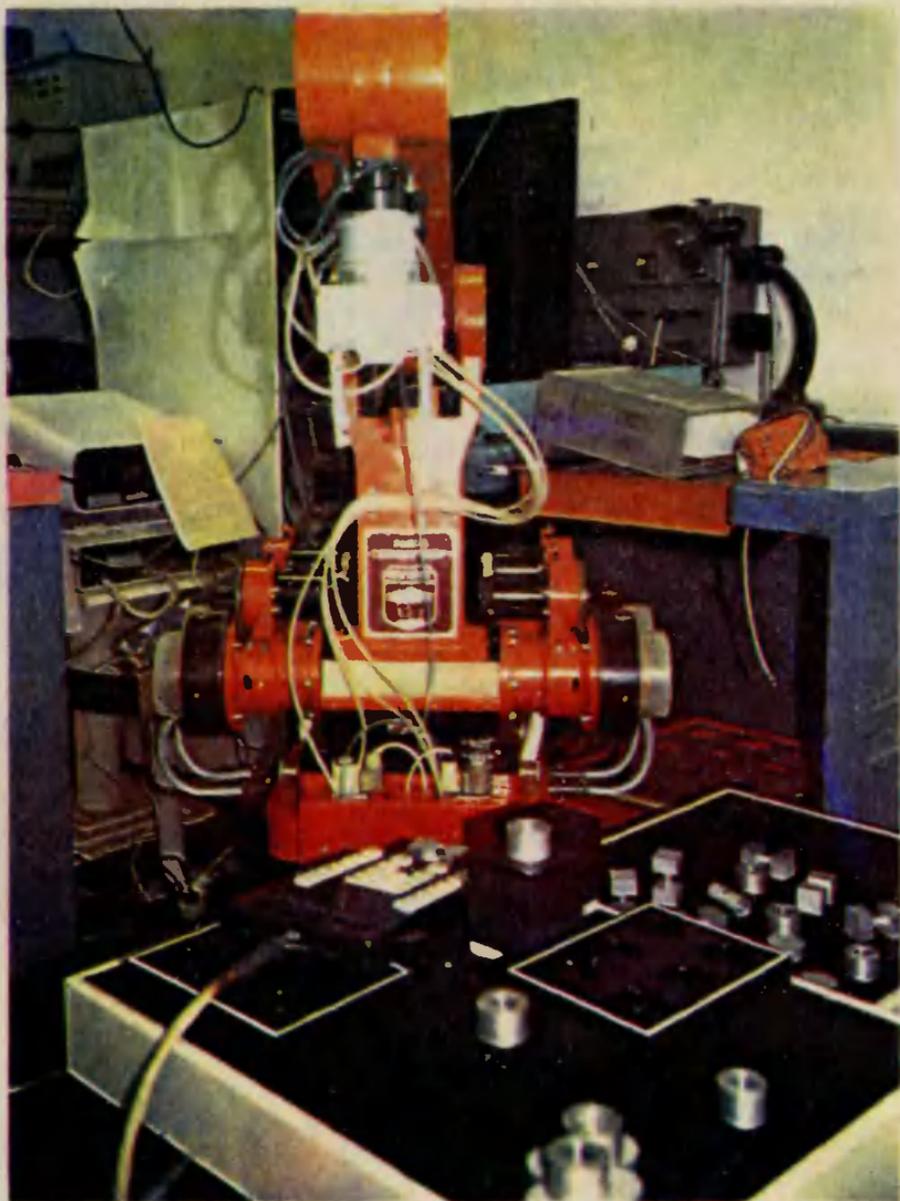
Но умение видеть лишь часть того, чему нужно было научить адаптивный робот. Для человека, увидевшего деталь, взять ее не составляет особого труда. Мышцы руки, натренированные многочисленными упражнениями, позволяют сделать это почти машинально, автоматически. Роботы, работающие по жесткой программе, тоже над этим не задумываются, механически повторяют движения, однажды показанные оператором. Но теперь, в данном конкретном случае, человек и сам заранее не знает, где именно будет ле-



Сергей Кузьмин.

Владимир Тулепбаев.





жать деталь. Как объяснить роботу его задачу?

— Именно для этого служит генератор программных движений — электронный блок, который, получив от телеглаза информацию о местоположе-

нии детали, сразу же, буквально на ходу, строит программу движения всех звеньев механической руки, — пояснил Владимир Тулепбаев.

Взяв деталь, робот должен переправить ее в строго опре-

Так выглядит робот ТУР-10.

деленное место — точку пространства с заранее указанными координатами. Руку человека движут мышцы, жесткость ей придают кости, а многочисленные суставы придают почти идеальную подвижность. Чтобы такими же свойствами обладала механическая рука, нужны различные приводы, рычаги, шарниры. Их тоже надо было сконструировать, изготовить, отладить...

Эти задачи решали многие люди из различных организаций. Вместе со старшими коллегами работали и молодые специалисты: Лев Болотин из Института машиноведения АН СССР, Евгений Калинин, Сергей Момотюк, Александр Федосеенков, Андрей Шермаков и Александр Шукшин — представители смоленского научно-производственного объединения «Техноприбор», Александр Берлин и Владимир Шихов, работающие в Белоруссии, на одном из заводов города Могилева.

В результате совместной работы удалось создать надежную конструкцию промышленного робота, наделить его новыми свойствами. И этот важный шаг заслуженно был отмечен премией Ленинского комсомола 1985 года.

Но это ведь не конец пути — его продолжение. А что будет дальше?

— Нерешенных проблем еще много, — ответил на мой во-

прос старший научный сотрудник Института проблем управления А. А. Петров, под руководством которого создавалась система ТЕЗА.— Во-первых, предстоит немалая работа по совершенствованию нашей системы. Нужно научить робота различать не только очертания деталей, но и полутона, цвета изображений, наделить робота объемным зрением, тогда он сможет гораздо быстрее выбрать из груды заготовок нужную. А чтобы робот получше видел, что именно он делает, мы хотим расположить его «глаза» прямо на руке. Во-вторых, от экспериментального адаптивного робота нужно перейти к серийному выпуску роботизированных систем с техническим зрением. В-третьих, эти роботы нужно научиться эффективно использовать не только в лабораториях, а в условиях реального производства, в составе гибких производственных систем. В научных институтах сегодня уже предложены методы создания роботов не только со зрением, но и с осязанием, умением понимать речь, способностью самостоятельно принимать решения... Словом, с элементами искусственного интеллекта. По прогнозам специалистов, уже к 1990 году половина роботов в мире должна быть адаптивной. Так что нужно спешить...

С. ЗИГУНЕНКО,
наш спец. корр.
Фото автора



Наша фирма

ВЭФ сегодня, ВЭФ завтра

Шпили древних соборов уходят в небо над старой Ригой, над черепицей островерхих крыш, зеленью бульваров и экзотикой узеньких улочек. А в четверти часа ходьбы от центра, в какую сторону ни пойдешь, начинается другая Рига — не столь броская на вид, серьезная, даже строгая. Здесь свои вертикали: подъемные краны, фабричные трубы, корпуса складов и цехов. И каждый день в вечернем небе над мощной башней из серого кирпича загораются знакомые буквы. Это ВЭФ — флагман индустрии Латвийской республики.

ПО СЛЕДАМ «СИГМЫ»

Комитет комсомола ВЭФа начинает работу ровно в восемь, как и основное производство. Дел хватает: только в рижских цехах объединения трудится

больше десяти тысяч человек. Территория ВЭФа — это целый город, со своими проспектами и переулками, столовыми, магазинами, скверами, главной площадью... В комитете комсомола тихая мелодия — под такую приятно работать — льется из небольшого изящного аппарата с буквой « ξ » на светлой лицевой панели.

«Сигма» — взфовская магнитола. Памятуя о том, зачем я здесь, прошу хозяина оценить ее в двух словах.

— Себя хвалить вообще-то не принято... Но и ругать, кажется, не за что. По-моему, «Сигма» — магнитола лучше некуда.

— Лучше не бывает?

— Ну как не бывает. Совершенству предела нет. Просто мне лично большего не надо. Да и, наверное, основной массе покупателей тоже. А за эту цену лучшей машины не найти.

— В чем ее достоинства?

— Я могу судить только как потребитель. Легкая, надежная, удобная. Качество звука — сами слышите. Особенно мне приемник нравится: много диапазонов, есть УКВ... Может, думаете, мне ее тут на заводе подобрали, какую-нибудь особенную? Нет, купил в магазине первую попавшуюся.

— Наше объединение выпускает не только бытовую аппаратуру, — говорит Вита Уржо, заместитель секретаря комитета комсомола, — есть у нас продукция намного более сложная и ответственная. А с «Сигмами», кстати, хоть все их и покупают, было достаточно проблем...

Конечно, Вита права. Для страны ВЭФ не столько производитель радиопаратуры,

сколько одно из крупнейших и передовых предприятий в самой современной отрасли индустрии. Но попытка охватить весь ВЭФ единым взглядом дает лишь столбцы цифр: столько процентов, человек, тысяч штук, миллионов рублей... Бесконечный перечень разновидностей выпускаемой продукции, необъятные структурные схемы с квадратиками цехов, отделов и служб. Конечно, эти данные нужны специалистам, которые приезжают на ВЭФ со всех концов страны за опытом, но лучше, пожалуй, познакомиться поближе хотя бы с частью огромного объединения — производством магнитол, чтобы попробовать потом составить впечатление о целом.

И вот сборочный цех. Путь «Сигмы» по конвейеру начинается с двух плат — будущего радиоприемника и магнитофона. Платы с нанесенными на нижнюю поверхность линиями печатного монтажа и с установленными в отверстия деталями — резисторами, конденсаторами, диодами, транзисторами — одна за одной наезжают на серебристый, переливающийся в свете ламп гребень. Это расплавленный припой, он омывает плату снизу и застывает в местах крепления деталей, обеспечивая прочный и надежный контакт. Сейчас такая «пайка волной» никого не удивляет, но впервые ее внедрили именно здесь, на ВЭФе, в десятки раз подняв производительность радиомонтажа.

Блоки приемника и магнитофона и дальше будут путешествовать по конвейеру, обрастая новыми деталями и узлами, пока не превратятся в самостоя-

тельные, практически законченные изделия. Правда, чтобы услышать их звучание, нужен динамик. Его устанавливают в корпус позже, при окончательной сборке. А пока что конвейер подает их на участок наладки и контроля.

Не нужно думать, что контролеры и наладчики заняты устранением допущенного другими брака, хотя такое и случается. Магнитола состоит из сотен деталей и узлов, изготовленных разными цехами, разными заводами и даже в разных странах; они не могут так же идеально соответствовать друг другу, как болт гайке. Всегда есть некоторый разброс параметров, терпимый в одном случае, нежелательный в другом и совершенно недопустимый в третьем. Наладчику нет нужды прислушиваться к треску эфира или диктовать в микрофон «раз, два, три...»: перед ним арсенал электроизмерительных приборов, от простого тестера до изготовленных здесь же, на ВЭФе, автоматизированных систем контроля параметров с микропроцессорным управлением. Наладчик может тщательно исследовать весь блок или же проверить одну какую-либо характеристику, настроить один каскад и вернуть его на конвейер — пусть едет к следующему наладчику.

Тут же рядом с конвейером и другое оборудование — испытательное. Вот, например, вибростенд: здесь магнитофон со включенным питанием проводит всего три минуты, что, оказывается, равнозначно 150 часам обычной эксплуатации! А затем снова к контроле-



ру: не повлияла ли тряска на работу устройства?

Тщательный контроль качества — давняя и добрая традиция ВЭФа. Сделанные здесь тридцать лет назад ламповые «Балтики», «Аккорды» и «Фестивали» работают и сегодня, причем зачастую не хуже своих транзисторных праправнуков. О надежности нынешней продукции ВЭФа ходят легенды. Однажды, например, «Спидолу» уронили в реку и сумели достать лишь следующей весной; после замены размокшего динамика и батареек приемник заработал как ни в чем не бывало... Конечно, радиотехнику в воду бросать ни к чему, но, согласитесь, приятно сознавать, что купленная тобою вещь об-



Несколько секунд, и из ванны с расплавленным оловом плата выйдет с надежными аккуратными пайками.

ладает солидным запасом надежности.

Пользуясь минутным перерывом, обращаюсь к молодому человеку, занятому наладкой магнитофона. Его зовут Сергей Матвеенков; из своих 25 лет шесть он провел на ВЭФе.

— Здесь, наверное, и начали трудовую жизнь? — спрашиваю я.

— Нет, после училища я работал на другом заводе. Тоже был наладчиком, но, к счастью, перешел на ВЭФ. Работа там была скучная, однообразная: изо дня в день делал одну и ту же операцию.

— А здесь как? Ведь у наладчика работа всюду примерно одинаковая?

— Не говорите. Здесь от нас многого требуют. Нужно уметь работать в любом месте, на любой операции, хорошо разбираться в радиотехнике, чтобы чувствовать машину целиком. Все время чему-нибудь да учимся. Я, например, до сих пор работал только с приемником, а сейчас осваиваю регулировку магнитофона: пока товарищ болеет, займу его место на конвейере.

Спору нет, чем больше знает человек, чем разнообразнее его работа, тем она интереснее. Но необходима ли предприятию

Посчитайте, сколько розеток занято на электрощите. Если учесть, что в одну из них включен паяльник, получится, что в работе регулировщик использует пять сложных электронных приборов. Однообразной такую работу не назовешь.

такая универсальность? Зачем требуют от Сергея, как он говорит, «многого»? Только для того, чтобы было кому заменить заболевшего товарища? Ну а кто заменит Сергея, вставшего на другое место на конвейере?

И за дальнейшим разговором о качестве «Сигмы», о достоинствах ее и недостатках я все время ощущала, что концы не увязываются.

Чтобы поговорить о «Сигме» подробнее, по совету Сергея я поднялась на второй этаж.

Сверху видны завершающий участок конвейера с нарядными корпусами магнитол, зона выходного контроля, где «Сигмы» проверяют в последний раз и контролер ОТК ставит в паспорте свой штамп. Дальше упаковка в полиэтиленовые чехлы и коробки — и начало пути к потребителю: в ближайший магазин радиотоваров или на экспорт.

А я знакомлюсь с одним из создателей магнитолы инженером Иваром Лайзаном.

— Над «Сигмой» мы работали в 1978 году, — рассказывает Ивар. — И для того времени это была неплохая магнитола. Ей присвоен второй класс, но радиоприемник по диапазонам принимаемых частот, чувствительности, уровню шума тянет на первый. Магнитофон получился менее удачным, но здесь нас сдерживает качество деталей, которые мы получаем с других заводов.

В конструкции «Сигмы» около десятка наших собственных изобретений. Что они дают? Меньше требуется элементов, а главное — можно использовать кремниевые полупроводниковые приборы вместо гер-

маниевых: германия не хватает, а кремний, как вы знаете, повсюду...

— Намечается ли модернизация магнитолы?

— За те годы, что мы выпускаем «Сигму», дорабатывали ее схему, избавлялись от дефицитных деталей, меняли элементы оформления. Но в коренной переделке нет смысла. Сейчас мы разрабатываем совершенно новую магнитолу на интегральных микросхемах. Исчезнет традиционный взфовский барабан переключения диапазонов: его функции возьмет на себя электроника. Значительно уменьшатся габариты и вес, снизятся трудоемкость и стоимость, возрастет надежность.

— Но при переходе на совершенно новую модель, наверное, возникнут трудности? Придется переучивать работников в сборочных цехах...

— Надеемся, что эти трудности будут минимальными. У наших рабочих солидный опыт освоения новой техники: хорошему регулировщику или монтажнику не составит труда перейти на другое изделие, — отвечает Ивар, и я начинаю понимать, зачем регулировщику Сергею Матвеенкову не дают заставляться на одной операции, заставляют изучать новые и новые. Дело не в заболевшем товарище, которого нужно подменить на недельку, универсальность нужна, чтобы завод мог идти вперед.

ВЗГЛЯД ИЗ... СТОЛОВОЙ

Риску дать совет каждому, кто отправляется на ВЭФ: в первую очередь просите, чтоб вам

показали комбинат питания. Начав свое знакомство с заводом отсюда, вы сразу получите ответ на многие «как» и «почему».

Первое, что я заметила, войдя в зал,— зеленые экраны дисплеев. Это ТЗР — терминалы заказа-расчета на основе ЭВМ ВЭФ-МИКРО-1024. В полном соответствии со своим названием ТЗР выполняет все функции официанта: предлагает посетителю меню, принимает заказ, рассчитывается. Меню — каждый день новое (его разрабатывает, кстати, тоже ЭВМ) — высвечивается на экране на двух языках, латышском и русском; набирая номера на цифровой клавиатуре, вы заказываете себе от одного до четырех блюд. Стоимость обеда можно оплатить монетами в любом наборе, как в автомате для продажи пригородных железнодорожных билетов, или же она учитывается при выплате зарплаты — для этого достаточно вложить в щель кредитную карточку с магнитным кодом. Вот и все — берите свой поднос с транспортера.

Пожалуй, это даже не поднос, а металлический каркас, в котором жестко закреплены четыре одинаковые тарелки-пιάлы. Из них одинаково удобно есть и компот, и салат, и гуляш. Садимся за стол. Обратите внимание — и столы и стулья без ножек, держатся на одной продольной балке. Казалось бы, мелочь, а насколько облегчается уборка зала!

И такие «мелочи» окружают здесь на каждом шагу, вызывая приятное чувство: кто-то позаботился, подумал, как сделать лучше. Хлеб, к приме-

ру, лежит здесь на каждом столе в плотно закрытой хлебнице. Всем хватает и не остается надкушенных ломтей.

Почему же первая гибкая автоматизированная производственная система создана на комбинате питания? Нетрудно понять: вкусное и разнообразное питание, полноценный отдых в обеденный перерыв, отсутствие забот о покупке продуктов — из этого рождается запас хорошего настроения, который так необходим для работы у станка или конвейера, за пультом ЭВМ или чертежной доской.

Но дело не только в этом. Столовая — это в полном смысле слова учебный класс для всего завода.

«УЧИТЬСЯ НЕ СТЫДНО. СТЫДНО НЕ УЧИТЬСЯ!»

Так сказал мне Талис Берцис из клуба новаторов взфовского Дворца культуры и техники. Правило это, конечно, всеобщее, но на ВЭФе оно имеет особую силу.

Технический прогресс неумолим: его требованиям подчиняются все отрасли хозяйства. Но в одних случаях требования эти более радикальны, в других, наоборот, постепенны. На ВЭФе не просто идут в ногу с прогрессом, а сами задают ему темп.

Основная продукция ВЭФа — это техника связи: автоматические телефонные и телеграфные станции, телефонные аппараты. Если внешне телефон меняется мало — разве что на смену диску приходят кнопки, то организация связи, устройство и возможности коммутационных станций стали сегод-



Пожалуй, уже сегодня этот мальчишка смог бы работать на участке регулировки ВЭФа. Этого и добились заводчане, организовав настоящие, «взрослые» лаборатории в своем Дворце пионеров и школьников.

... совершенно новыми. Современная электросвязь сближается с электронно-вычислительной техникой, которая, в свою очередь, очень нуждается в услугах связи для передачи данных между ЭВМ и абонентами. Телефонные станции «Кварц» и «Квант», которые делают на ВЭФе, называются квазиэлектронными: линии коммутируются здесь при помощи герметизированных контактов — герконов — под управлением центральной микро-ЭВМ. Кстати, с управляющих ЭВМ для АТС родились взфовские микрокомпьютеры — одни из первых в стране. Сейчас на базе квазиэлектронных станций создается Единая автомати-

зированная система связи всего Союза.

— Вы были на нашем комбинате питания? — спрашивает меня Талис. — Поначалу люди толпились перед дисплеями в нерешительности, робели. А сейчас привыкли, перестали задумываться. Завтра, когда компьютеры придут на рабочие места, их встретят уже как добрых знакомых.

... Написав все это, я подумала, что несколько увлеклась и ушла в сторону от разговора о качестве продукции ВЭФа. Но ведь уровень производства, его культура неразрывно связаны с разнообразием продукции и ее качеством.

И в этом залог того, что о продукции ВЭФа и дальше будут говорить: ВЭФ — это фирма!

Е. КУЗНЕЦОВА

Как полиэтилен у сталл ыыыграл



Когда к околице одного из сел колхоза «Ленинская искра» Новоодесского района Николаевской области подошла из степи глубокая, прорытая экскаватором траншея, первыми ее, разумеется, навелили вездесущие мальчишки.

Они же принесли в село новость: «К нам тянут газопровод!»

— Неужели у нас свой газ будет! — радостно встречали известие взрослые. Еще бы, ведь газ для сельского труженика — это тепло и чистота в домах и на фермах, немалое облегчение и улучшение условий труда, быта.

Однако было в сообщениях со стройки и то, что колхозни-

ков всерьез настораживало. К примеру, газопровод, как рассказывали ребята, прокладывали всего-навсего три человека. Спросили: кто они? Оказалось, ученые из Киева. Ни тракторотрубоукладчиков, ни другого мощного оборудования, обычного на прокладке газовой магистральной, тут не было. Наконец, самое удивительное и одновременно вызывающее недоверие: трубы газопровода были... полиэтиленовые!

Сомнения разрешились скоро. Трое работавших за день удлиняли газопровод почти на полкилометра. И уже через несколько дней в село пришел газ. А с ним удобство и комфорт.

Радости сельчан вдвойне радовались ученые. Голубой огонек их многолетними стараниями — исследовательскими и изобретательскими — из далекой Сибири пришел на кухню колхозника, на ферму, в мастерские. И когда мы спросили у академика Бориса Евгеньевича Патона о наиболее важных и интересных работах в его институте, он одной из первых назвал именно эту.

Как появился первый полиэтиленовый газопровод? Благодаря чему удалось ему выиграть у стального? Какова, наконец, цена этого выигрыша?

На последний вопрос лучше всего ответить емким языком цифр. Сооружать пластмассовые газопроводы можно втрое быстрее металлических. Служат они в три-четыре раза дольше. Каждая тонна полиэтиленовых труб заменяет 5—6 тонн металлических — из высококачественной стали. А еще около 9 миллионов тонн сталь-

ных труб в год можно сберечь благодаря тому, что отпадает необходимость в ремонте...

Этот ряд можно продолжить. Но гораздо интереснее и важнее, наверное, узнать, как сложились эти впечатляющие итоги. Ведь возникли они, конечно же, не сами собой. К ним вели тонкие исследования, остроумные изобретения. Давайте пройдем этот путь хотя бы по его главным вехам.

Сама идея — делать трубопроводы из пластмасс — привлекала специалистов давно. Здесь сотрудниками возглавляемого кандидатом технических наук Г. Н. Коробом отдела сварки и склеивания пластмасс Института электросварки имени Е. О. Патона АН УССР не были оригинальны. Ученые и в нашей стране, и за рубежом хорошо понимали, что из многообразия современных пластмасс можно выбрать вполне подходящие по прочности, негорючие материалы для труб. Добавим сюда традиционные для пластика легкость, долговечность — и идея пластмассовых трубопроводов станет и вовсе очевидной. Правда, возникает вопрос: каким образом соединять трубы? Ответ опять-таки не удивит даже человека, далекого от проблемы. Многие из своего житейского опыта, когда, например, требовалось починить полиэтиленовый пакет, знают, что пластмассы довольно легко и просто поддаются сварке. Специалисты отдела тоже остановились на таком способе соединения. Однако дальше возникли вопросы, на которые ответа не знал никто.

Понимание первой проблемы еще раз возвращает нас к жи-

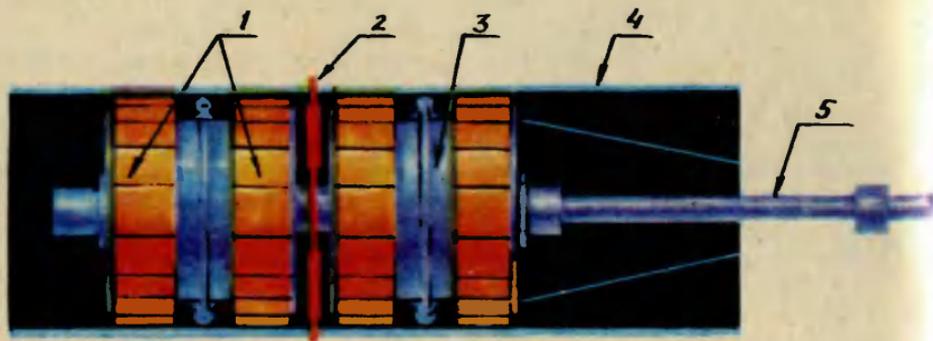
тейскому опыту. Достаточно вспомнить, сохраняла ли отремонтированная пластмассовая вещь свою прежнюю прочность. Разумеется, нет. И именно шов становился ее самым слабым местом. Как сделать соединение прочным? Возможно ли такое в принципе? Готовых ответов не было. Даже в исследовательском плане многое надо было начинать почти с нуля.

Перво-наперво попытались детально изучить структуру сварного шва. Именно от нее решающим образом зависит качество соединения. Нужно было готовить тончайшие — в десятки раз тоньше человеческого волоса — срезы материала шва. При традиционном исследовании пластмасс эти пленочки получали с помощью особых приборов для состругивания — микротомов и ультрамикротомов. Увы, испытанные приемы теперь не совсем годились. Даже при сверхаккуратном состругивании микроструктура пленок-срезов сварного шва слишком сильно искажалась. Ее отдельные элементы сминались, сдвигались, скручивались. А ведь структуру надо исследовать, как говорят, живую, непо тревоженную. Как быть?

В ходе решения проблемы родилась простая идея: перед микротомированием заморозим шов — он станет твердым и лучше сохранит свою структуру. Эта мысль оказалась верной, открыла путь к дальнейшим исследованиям. Только не нужно думать, что одна догадка все сразу решила. Чтобы новый метод — криомикротомирование — заработал надежно, необходимо было поставить десятки и десятки опытов. Скажем, как и до какой температуры охлаждать шов? Недоморозишь или переморозишь — в структуре шва возникают искажения. К искомому оптимуму для каждой разновидности полимера вела своя серия кропотливых экспериментов.

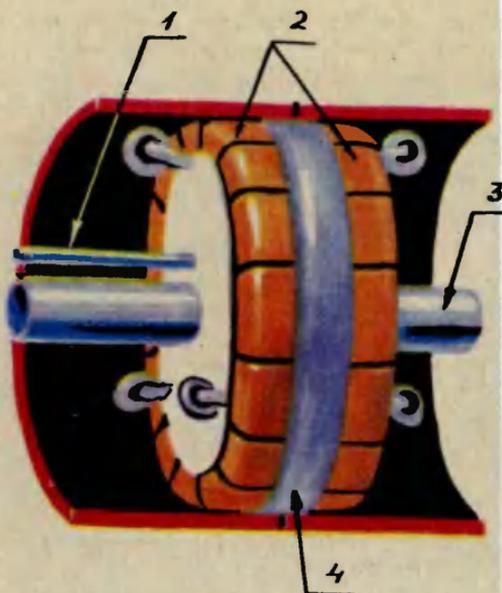
Так шаг за шагом продвигались исследователи в понимании структуры и свойств сварного шва в полимерных материалах. На этом пути их ждали самые неожиданные сюрпризы. Например, ученые обнаружили глубокое подобие структур

Устройство для сварки пластмассовых труб: 1 — прижимное кольцо; 2 — нагреватель; 3 — пневмокамера; 4 — труба; 5 — шток.



пластмасс и... металлов. Оказалось, что полимерные материалы также обладают своеобразной кристаллической структурой. Во многом схожи, как выяснилось в ходе исследований, и механизмы образования сварного шва у металлов и пластмасс. При сварке полимеров большие молекулы в расплавленном переходном слое взаимно диффундируют, переходят через размытую контактную поверхность соединяемых деталей. Образуются новые химические связи. Прочность соединению придают силы межмолекулярного и межатомного притяжения. Сходство процессов сварки металлов и пластмасс подсказывало, что для нового дела может пригодиться и огромный опыт, накопленный специалистами института.

Параллельно с исследовательской началась и конструкторская работа. Хотелось поскорее проверить найденные в лаборатории режимы сварки в деле. Постепенно выкристаллизовывалась конструкция аппарата для сварки пластмассовых труб. Принципиальное устройство его приведено на рисунке. Перед сваркой аппарат вводят внутрь трубы и устанавливают в месте стыка. Затем с помощью насоса поднимают давление в пневмокамере. Она, расширяясь, плотно и равномерно прижимает кольцо из термостойкого материала к внутренней поверхности труб. Иными словами, достаточно нескольких качков обыкновенного ручного насоса — и прижимное кольцо под напором воздуха автоматически центрует свариваемые трубы и четко фиксирует их кромки. После этого в полу-



Устройство для формирования ровной поверхности на месте сварочного шва: 1 — шланг для подачи воздуха; 2 — гибкий металлический кожух; 3 — шток; 4 — пневмокамера.

миллиметровый зазор между кромками труб вводят кольцевой нагреватель. Когда сварка закончена, давление в пневмокамере сбрасывают, аппарат извлекают из трубы. На все уходит лишь несколько минут.

Аппарат получился простым по конструкции, а потому надежным, удобным в работе. Тем не менее, как показали первые лабораторные испытания, были у него и слабые места. Например, на внутренней поверхности стыка образовывался наплыв, который уменьшал рабочее сечение трубопровода, создавал дополнительное сопротивление при движении газа, концентрировал механические напряжения.

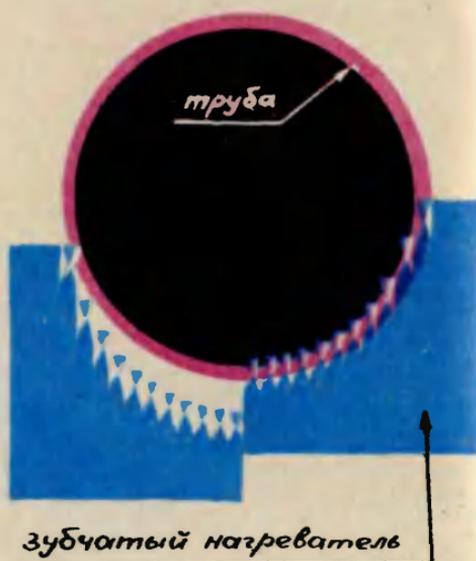
Наилучшее конструкторское решение задачи — это когда она решена минимумом средств. Обновленная конструкция сварочного аппарата (см. рисунок) точно иллюстрирует неписаное правило конструирования. В ней пневмокамера, которая прежде приводила в действие центрующий и фиксирующий механизмы, как бы получила третью роль. Теперь она еще поджимает стык, не давая оплавленному материалу образовывать наплыв.

Но главной проблемой оставалась для ученых прочность самого сварного шва. Даже при наилучшей центровке и фиксации, при тщательно выверенных режимах нагрева и охлаждения стыка далеко не всегда соединение получалось достаточно прочным. И особенно досадно было то, что главная причина слабости шва была хорошо известна. Материалы свариваемых деталей слишком медленно и неактивно диффундируют через поверхность контакта, мало образуется новых связей. Другими словами, расплавленный материал надо бы дополнительно перемешивать. Но как, чем?

Перепробовали немало вариантов. Предварительной механической обработкой делали кромки труб неровными, как бы зубчатыми. Полагали, что это облегчит взаимопроникновение материалов. Увы, заметного выигрыша не было. Стали делать неровной, с различным рельефом поверхность нагревательного элемента. Улучшение было опять не очень значительным... Каким же может быть перемешивающий механизм для работы в сварном шве?

Решили задачу поистине изящным способом. На внутренней кромке кольцевого нагревательного элемента нарезали зубчики. Затем каждый из них, повернув вокруг оси, превратили в своеобразный крохотный шнек (см. рисунок). Эти винтообразные зубчики-шнеки и перемешивают расплав, когда нагреватель начинают медленно извлекать из шва. Их действие напоминает работу плуга, переворачивающего пласты земли. Немалую роль играет и то, что под винтовой поверхностью зубчиков создается зона сжатия расплавленного материала, а над ними — зона разрежения. Расплав, естественно, устремляется в зону разрежения. Эффект перемешивания усиливается.

Когда провели контрольные испытания новых нагревательных элементов, оказалось, что прочность шва теперь не уступает прочности основного материала!





Трое сотрудников лаборатории за смену наращивали необычный газопровод на сотни метров.

Сегодня уже несколько вариантов созданных в институте машин для сварки пластмассовых труб проходят испытания в разных отраслях народного хозяйства. Ведь прочные, долговечные, легкие, не боящиеся химически агрессивных сред магистрали нужны на многих заводах, шахтах, в сельском хозяйстве.

Напоследок необходимо сказать еще несколько слов о том первом колхозном газопроводе, с которого мы начали рассказ. Длина его четырех действующих участков уже достигла 30 километров. Он питает голубым топливом села колхоза «Ленинская искра», совхозов

«Бугский» и «Дружба». По результатам работы этого первенца экономисты уже подсчитали, что широкое внедрение газопроводов в сельской местности, кроме прочего, сэкономит почти 8 миллионов тонн сжиженного баллонного газа пропан-бутана — ценнейшего химического сырья, которое сегодня в деревнях и селах используют просто как топливо. Насколько важен газопровод в сельской местности, можно судить и по такому факту: после сооружения первого участка газопровода в Новоодесский район Николаевской области из города переехали на постоянное жительство почти 500 семей.

М. СИДОРОВ, инженер

Рисунки В. ЛАПИНА



И ТКАНЬ И БУМАГА...

Специалисты Варшавского политехнического института разработали технологию производства синтетического материала, сочетающего в себе свойства бумаги и ткани. Новый материал прочен, как ткань, и в то же время на нем можно рисовать карандашом и красками. Его могут с успехом использовать художники, поскольку в отличие от традиционного холста карандашные наброски с нового материала легко стираются резинкой. Кроме того, он может приме-

няться в полиграфии, например, для изготовления рекламных плакатов.

ШАГАЮЩИЙ АВТОМОБИЛЬ. С шестью ногами он похож на гигантское насекомое. Чем же вызвана замена колес, ведь скорость у автомобиля новой конструкции стала меньше! «Такая машина очень практична в условиях крупного современного города с его транспортными заторами,— считают американские конструкторы.— Ведь автомобиль-пешеход способен обойти любое препятствие...» Ну а высокая проходимость шагохода по бездорожью общеизвестна.

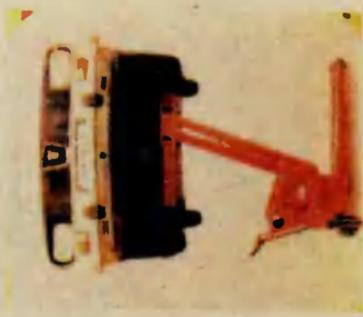
МАГНИТОФОН БЕЗ ПОДВИЖНЫХ ЧАСТЕЙ изобретен во Франции. В блоке размером 250×260×54 мм расположен микропроцессор, аналогоцифровой преобразователь и электронная па-

мять. Звуковые сигналы преобразуются в цифровой код и в таком виде засылаются в память. По мере надобности они могут быть извлечены откуда и снова преобразованы в звук.

Продолжительность записи в первых таких магнитофонах составляет всего от 30 до 60 секунд. Однако изобретатели надеются, что благодаря своей исключительной надежности и долговечности — ведь, повторим, а магнитофоне нет ни одной движущейся части — новая техника может прийти себе применение в устройствах космической связи, на транспорте и на некоторых производствах.

ПОДЪЕМНИК ВМЕСТО ЯМЫ. Чтобы осмотреть узлы, расположенные на днище автомобиля, механику приходится опускаться в специальную яму или загонять машину на эста-

каду. Однако гораздо удобнее в таких случаях воспользоваться новым гидравлическим подъемником, сконструированным венгерскими инженерами. В отличие от обычных домкратов он быстро поднимает легковой автомобиль на высоту около 2 м. Этого достаточно, чтобы механику было удобно осмотреть, а в случае необходимости и отремонтировать агрегаты, расположенные на днище машины.



ИЗ ПЛАСТИКА велосипедная цепь! До сих пор эта мысль никому не приходила в голову, ведь каждый мало-мальски сведущий человек знает: металл прочнее пластмассы. Это было очевидным до тех пор, пока не был создан адипрен. Новый пластик настолько прочен, что цепи, отлитые из него, служат в 3 раза дольше стальных. Кроме того, адипрен не требует смазки и не боится коррозии [Я п о н и я].

ЛУПА НА ПОДСТАВКЕ. Казалось бы, невелика хитрость — оснастить лупу специальным держателем. Однако такое новшество по достоинству оценят люди, которым приходится работать с мелкими предметами. Приспособление освобождает руки. Кроме того благодаря встроеному осветителю обеспечена хорошая видимость в



рабочей зоне. Лупа на подставке наверняка понравится архивариусам, часовщикам, ювелирам... [ФРГ].

ЧТО САМОЕ СЛАДКОЕ — мед, сахар!.. Нет, тауматин — белок, который американские исследователи выделили из ягод африканского растения катемфе. Изучая последовательность соединения аминокислот, геометрию их строения в молекуле тауматина, ученые пытаются узнать, почему тауматин является столь

сладким, нельзя ли искусственно синтезировать еще более сладкие, а главное — полезные для здоровья вещества.

ПИЗАНСКОЙ БАШНЕ НА ПОДМОГУ. Самые различные проекты продолжают поступать на международный конкурс по спасению падающей башни, объявленный еще в 1965 году. Чего только не предлагали изобретатели: и закрепить нависающую башню оттяжками, и подвести под нее фундамент, и даже выправить ее наклон специальными домкратами... И все-таки экспертов удивил своей простотой и оригинальностью проект, присланный совсем недавно. Изобретатель предлагает закрепить башню в ее нынешнем положении деревьями с помощью корневой системы. Если посадить их вокруг башни, они будут активно

высасывать подземные воды, уплотнят грунт, проникнут его корнями, словно арматурой. Башня получит надежную опору.

«БАЛЛОН» ПЛЮС «РОБОТ»... Персонажи классического кукольного театра обычно меньше человеческого роста. А вот в Японии созданы куклы-гиганты высотой до пяти метров. И сценой для них служит поле стадиона. Поскольку традиционные материалы — дерево, прессованный картон — оказались неподходящими для таких «гулливеров», их сделали надувными, из нейлоновых баллонов. Вождение кукол также доверено не артистам, а компьютерам, которые управляют ими с помощью нитей и микродвигателей. Новые куклы получили название «боты». Они образованы от двух слов — «баллоны» и «роботы».

Дирижируя ионосферой

Устанавливать надежную радиосвязь, передавать сквозь атмосферу радиосигналы далеких звезд и трансформированную в радионизлучение солнечную энергию, принципиально по-новому организовать телетрансляции, электромагнитную разведку недр и еще многое и многое другое можно будет делать, научившись тонко управлять структурой ионосферы.

Первое чудо радиотехники состоялось, как известно, 7 мая 1895 года, когда русский физик А. С. Попов на заседании Русского физико-химического общества продемонстрировал первый аппарат, регистрировавший появление радиоволн. С тех пор радио настолько широко и прочно вошло в нашу повседневную жизнь, что стало все труднее удивляться даже, к примеру, картинке на экране домашнего телевизора, пришедшей из далекого космоса. Неужели здесь миновала пора самых интересных изобретений? Последние исследования радиофизиков, по мнению специалистов, готовят для нас новые радиочудеса, которые откроют, быть может, уже в недалеком будущем небывалые возможности для радио- и теле-связи, метеорологии, энергетики...

Поскольку речь у нас пойдет главным образом об ионосфе-

ре и распространении в ней радиоволн, для начала надо вспомнить, что сегодня об этом знает наука. Ионосфера — это часть верхней атмосферы, расположенная на высотах примерно от 60 до 1000 километров над земной поверхностью. Здесь газ частично ионизирован, то есть в той или иной мере превращен в плазму, — в нем сравнительно много свободных электронов, положительных и отрицательных ионов. Создает эту электропроводную оболочку Солнце — его ультрафиолетовое и рентгеновское излучение, а также потоки частиц, которые оно посылает к нашей планете. Изучая, как в ионосфере изменяется концентрация электронов, ученые выявили наиболее существенные детали ее строения. Оказалось, что она представляет собой как бы слоеный пирог (см. рис.).

Нижняя часть ионосферы — слой D, он расположен на вы-

соте 60—80 километров над Землей. Тут заряженные частицы появляются только в дневное время. На высоте 80—100 километров расположен слой E, а над ним — слой F, самый богатый заряженными частицами. В слое F концентрация электронов в сотни раз больше, чем в более низких слоях ионосферы, а электропроводность здесь примерно в миллион миллионов раз больше, чем электропроводность воздуха у земной поверхности.

Один из самых важных для науки своеобразных портретов ионосферы — это профиль изменения концентрации электронов с высотой (см. рис. 4). Дело в том, что именно эта характеристика в основном определяет условия распространения радиоволн. Еще полвека назад радиофизики открыли, что, скажем, короткие волны отражаются от электропроводной ионосферы, будто от зеркала, и таким образом огибают планету, распространяясь в своеобразном коридоре, составленном земной поверхностью и ионосферой. Благодаря этому и существует коротковолновая связь, без которой сегодня немислимы десятки ответственных и полезнейших дел.

Ионосферу привычно сравнивают с зеркалом. Но при этом всегда уточняют: зеркало это крайне своеобразное, непостоянное. Оно разное ночью и днем, весной и осенью. Оно изменяется в соответствии с одиннадцатилетними циклами солнечной активности и просто от случайного дуновения солнечного ветра — потока частиц от нашего светила, вторгшегося в земную магнитосферу... Иными

словами, ионосфера живет своей собственной жизнью, и, образно говоря, ей нет никакого дела, что ее непостоянство, изменчивость доставляют столько хлопот и волнений полярикам, морякам, метеорологам. Ионосферные бури, срывающие коротковолновую радиосвязь, — это такие же неизбежные стихийные явления, как бури настоящие, морские.

Выходит, и для связистов остается одно — ждать, как говорят, у моря погоды?

Радиофизики на это не согласны. Причем давно. Еще в 20-е годы были высказаны первые мысли о возможности искусственного управления свойствами ионосферы. А в 1960 году академик В. Л. Гинзбург и его сотрудник А. В. Гуревич высказали и теоретически обосновали мысль о том, что с помощью мощного коротковолнового передатчика можно заметно преобразовать большие области ионосферной плазмы в F-слое. Идеи искусственного воздействия на ионосферу подхватили и другие ученые.

В чем смысл вмешательства в стихийный порядок (или беспорядок) ионосферы? Теория предсказывала: мощная радиоволна способна концентрировать плазму в сгусток, создавая в ионосфере своеобразное облако горячих заряженных частиц. Такое сформированное по желанию облако вполне может подправить капризное зеркало ионосферы в нужном районе.

Теоретические предсказания были проверены в экспериментах, проведенных в Советском Союзе и США. Схема их была примерно такой. Мощная радиоволна посылалась верти-

кально вверх. И через считанные минуты в ионосфере возникал сгусток плазмы в форме сфероида (см. рис. 1 и 2). Горизонтальные размеры его определяются диаграммой направленности антенны, а высота, на которой возникает сгусток, зависит от частоты радиоволн. У сгустка есть своеобразное ядро, его называют эффективным объемом, и менее плотная область, которая заметно вытянута вдоль линии магнитного поля Земли.



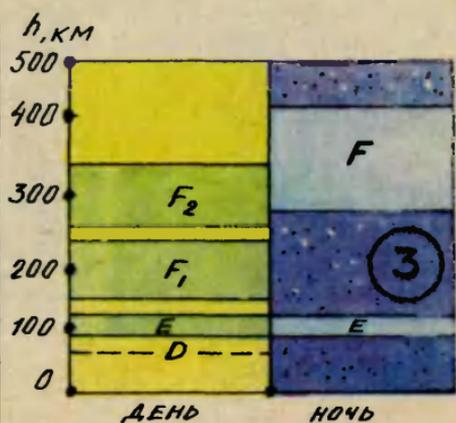
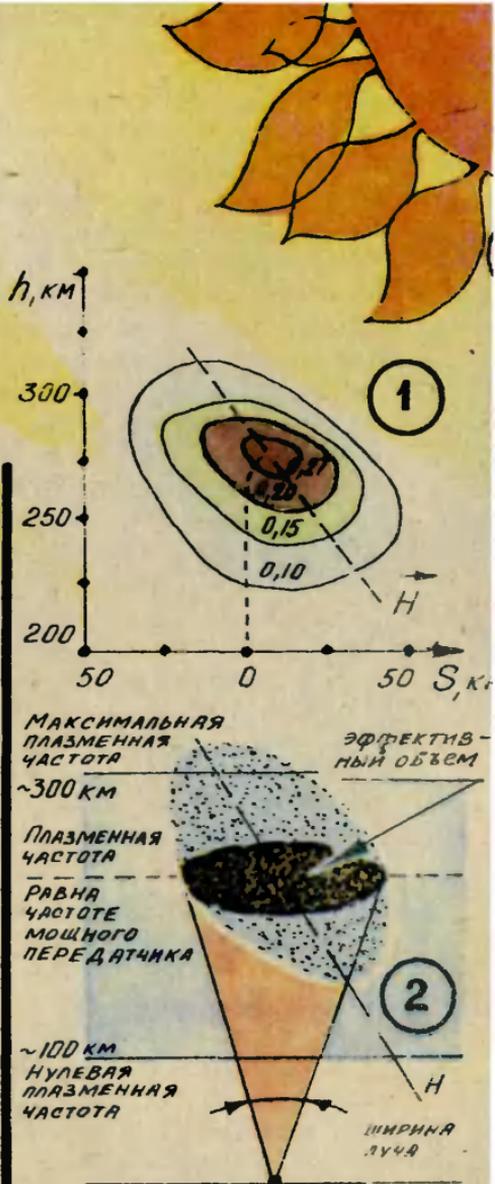
Искусственные облака плазмы в ионосфере зондировали радиосигналами с поверхности Земли и со спутников. Оказалось, что они способны существовать довольно долго и после выключения мощной радиоволны. Но самое интересное — искусственный сгусток имеет довольно сложную конструкцию, как бы состоят из различных по электронной плотности деталей. Чем это особенно важно? Образно говоря, радиофизики во многом неожиданно для себя сумели построить в ионосфере очень сложный аппарат, который сулит немало уникальных возможностей. Именно сложная структура и определяет их богатство и разнообразие. Например, этот эфирный аппарат может служить не только зеркалом, но и своеобразной фокусирующей линзой. Причем плоскость и зеркала и линзы возможно по желанию поворачивать на нужный угол. Ключ к этим возможностям — как раз в детальном знании структуры, конструкции плазменных сгустков.

Исследования тонкостей управления поведением ионосферы еще только разворачиваются. Однако уже можно говорить о многих задачах, реше-

1. Так на графике, сделанном в ходе одного из экспериментов, выглядит область искусственного нагрева ионосферы мощным радиопередатчиком.

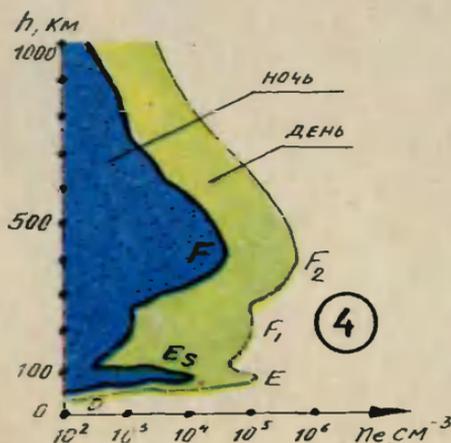
2. Примерная схема эксперимента по созданию искусственно нагретых областей в ионосфере.

3. Расположение слоев ионосферы.



ние которых связано с поисками радиофизиков.

Скажем, сегодня хорошо известно, что короткие волны между Землей и ионосферой могут распространяться по скачковой и по скользящей траекториям (см. рис.). При многоскачковой траектории радиоволна огибает планету, мно-



Плотность заряженных частиц в ионосфере.

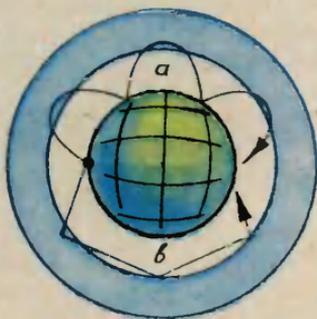
гократно отражаясь от ионосферы и поверхности Земли. В этом случае, понятно, волна теряет по пути много энергии. Но бывает так, что в ионосфере на какое-то время возникает своеобразный волноводный канал. Радиосигнал может случайно попасть в него. И тогда он может почти без потерь пройти многие тысячи километров. Место выхода сигнала из волновода, возвращения его к земной

поверхности здесь также случайно. Теперь открыта возможность сделать передачу радиоволн наиболее экономичной траекторией, обыкновенным явлением, нормой. Одна из искусственных ионосферных линз принимает сигнал и направляет его в ионосферный волновод. Другая в нужном месте выведет сигнал из волновода и пошлет его точно на принимающую антенну.

Другой пример. Мы говорили, что короткие волны ионосфера отражает. Для наземной связи — это благо. Но с другой стороны, по той же причине в коротковолновом диапазоне для нас нем космос. Искусственные ионосферные линзы снимут и этот запрет природы. Коротковолновый сигнал спутника или, скажем, далекой звезды примет искусственная собирающая линза, сфокусирует его и передаст дальше — на Землю.

В последнее время открыты возможности еще более заманчивые. Широко обсуждаются учеными проекты передачи трансформированной в радиоизлучение солнечной энергии. Орбитальные станции с гигантскими панелями солнечных батарей согласно этим проектам принимают солнечную энергию, трансформируют ее, к примеру, в СВЧ-излучение. Ионосферу оно проходит практически без потерь.

Самое непростое — преодолеть атмосферу, где высока плотность нейтральных частиц. Оказывается, освободить место



Распространение коротких волн между Землей и ионосферой: а — многоскачковая траектория, б — скользящая траектория.

для прохода луча и в этом случае можно, воздействуя мощными радиоволнами на атмосферу. Атмосферные искусственные линзы могут также служить для глобального телевидения взамен сегодняшних спутников связи.

Все выгоды использования искусственных плазменных сгустков в ионосфере и атмосфере трудно предвидеть заранее. Но возникают и другие вопросы. Не будут ли иметь эти проекты нежелательных последствий для атмосферы, защищающей нас от губительных космических излучений? Это тоже важная сторона сегодняшних исследований радиофизиков. Предварительные оценки говорят, что искусственные воздействия, увеличивающие концентрацию ионов в околоземной плазме, в определен-

ной мере даже поддержат ее защитные свойства. Однако никакими предварительными и приблизительными оценками, естественно, в столь важном и ответственном деле не обойтись. Ведь ионосфера, как известно, служит своеобразным защитным экраном от губительных для живых организмов излучений, которые приходят из космоса. Поэтому только скрупулезные, многократно проверенные исследования откроют дорогу многообещающим проектам.

Как скоро станут ученые у пульта, с которого удастся дирижировать ионосферой, — это во многом зависит и от возможности объединить усилия специалистов разных стран для воплощения интереснейших замыслов. И можно гордиться тем, что инициатором к мирному сотрудничеству в этой многообещающей области выступает наша страна.

А. СПИРИДОНОВ, инженер

Рисунки А. МИТРОФАНОВА



ботала вовсю, переправляя в Германию сведения о французских войсках. Вместо заметного для случайного взгляда кусочков папиросной бумаги на брюшко пчелам наматывали тонкие разноцвет-

ПЧЕЛИНАЯ ПОЧТА

Пчелиную почту изобрел в конце прошлого века француз по фамилии Тейнак. В пяти километрах от его пасеки располагалась пасека его приятеля. Тейнак и предложил ему обменяться пчелами. Пчел держали взаперти, а затем, прикрепив на спинку кусочек папиросной бумаги с посланием, отпускали поодиночке к родному улью. Когда насекомое добиралось до него, бумажка застревала в отверстии летка, откуда ее и извлекал адресат.

Изобретение Тейнака привлекло внимание газет и... германской разведки, и когда началась первая мировая война, пчелиная почта зара-



ные шелковинки. Пехоту обозначали красным цветом, кавалерию — синим, артиллерию — зеленым.

Физический фейерверк

ПОЧЕМУ ЖЕ ХОЛОДНО ЗИМОЙ?

Зимой холодно, летом тепло. Мы настолько к этому привыкли, что не задумываемся, почему так происходит. А вопрос тем не менее непрост. Особенно если учесть, что зимой наша планета ближе к Солнцу, чем летом.

КОЛЬЦА НА ШОССЕ

На шоссе, где скорость автомобильного движения обычно велика, нетрудно заметить странные масляные пятна, напоминающие формой кольца. Откуда они берутся и почему так необычны?

ВСТРЕЧНЫЕ ПОЕЗДА

Скоростные поезда при встрече, как известно, замед-

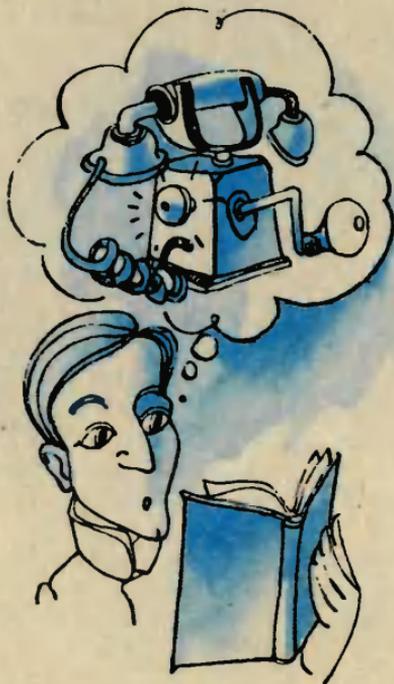
ПОДКОВА НА СЧАСТЬЕ

Железные подковы, сделанные еще в I веке, нашли недалеко от Гамбурга. А до подков лошади щеголяли в «сандалиях», «башмаках» и даже в «чулках». Их плели из лыка, делали из кожи, материи, соломы. Поверье, что найти подкову, — к счастью, ведет начало от тех времен, когда железо ценилось очень дорого. К тому же знатные всадники в торжественных случаях выезжали на лошадях, подкованных серебром и даже золотом.

ГАЗЕТА ПО ТЕЛЕФОНУ

В конце прошлого века венгерский изобретатель Тивадар Пушкаш придумал телефонную «говорящую газету». Сняв дома трубку, можно было послушать новости, концерт и даже оперу. Впоследствии трубку заменили наушниками. Вслед за Венгрией

телефонное вещание появилось в Англии и некоторых других странах. А в Будапеште к «говорящей газете» так привыкли, что радио окончательно вытеснило ее лишь в 1947 году.



ляют ход, иначе стекла в их окнах могут разбиться. В какую сторону, по-вашему, полетят осколки: внутрь вагонов или наружу?

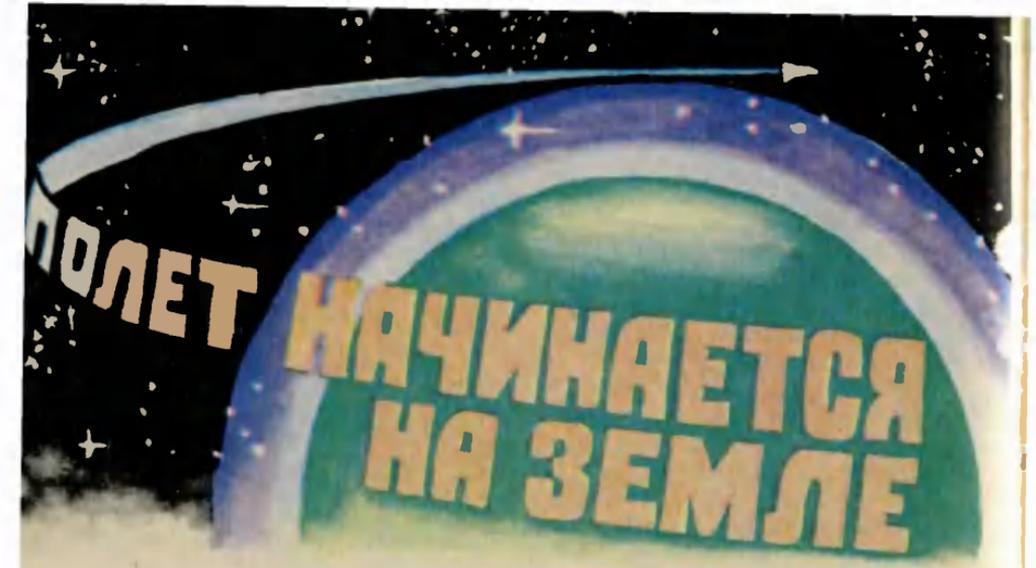
сказываем: центробежная сила здесь ни при чем; в центрифуге, как известно, предметы удаляются от оси вращения.

ЭКСПЕРИМЕНТ В СТАКАНЕ

Вы, наверное, замечали не раз: когда размешиваете сахар в стакане с чаем, чаинки собираются в его центре. Почему так происходит? Под-

КОСТРЫ ОТ ЗАМОРОЗКОВ?

Зачем во время заморозков в садах и на полях разводят костры? Ведь эффективно обогреть землю они все равно не могут.



ПОЛЕТ

НАЧИНАЕТСЯ
НА ЗЕМЛЕ

Космонавтов становится все больше. Больше теперь и ребят, которые сами хотят стать космонавтами. Многое мы знаем об этой профессии: телевидение часто показывает запуски кораблей, ведет репортажи с орбиты. И все-таки, наверное, какие-то тонкости этой профессии остаются неизвестными. Хотелось бы больше узнать, например, чем космонавты занимаются на Земле между полетами!

А. Юркин, г. Симферополь

Подобные письма часто приходят в «Юный техник». Мы попросили ответить читателям журналиста Германа ЛОМАНОВА, который не раз встречался с космонавтами и хорошо знает их работу.

Проходили мы как-то мимо детской площадки в парке, и мой десятилетний сын неожиданно попросил:

— Ты не можешь меня раскрутить?

— Ну вот еще, это же для маленьких.

— Нет, изо всех сил. Получится как будто на центрифуге.

Все ясно — в космонавты собрался. Пришлось объяснить, что подготовка к этой профессии не с центрифуги начинать надо. Встречный вопрос: а с чего? Говорю: учиться как следует, знаний набираться. Услышав знакомую формулу, сын недоверчиво хмыкнул.

А мне подумалось: кто из мальчишек в наше время не мечтает о космосе? Но с легкой руки авторов кинофильмов и телепередач подготовку к этой все еще необычной профессии представляют весьма однобоко. Режиссеров понять можно — опутанный проводами от бесчисленных датчиков космонавт в тренажере смотрится куда как эффектнее, чем в учебной аудитории. Тем не менее заставить готовящийся к полету экипаж за учебниками и конспектами можно гораздо чаще, чем, к примеру, в барокамере или на центрифуге. Давайте же поговорим сначала о «прозе»

профессии, а уж потом о том необычном, что выделяет ее среди множества других.

Вдумаемся, почему раньше говорили — полет в космос, а сейчас все чаще — экспедиция на орбиту? Сближение корабля с орбитальной станцией, стыковка, посадка — на все про все уходит двое-трое суток. А научную работу на борту «Салюта» экипажи ведут теперь месяцами. И программа ее чрезвычайно разнообразна. Астрономия и астрофизика, биология и медицина, технология и геофизика — я называю лишь основные направления, да и то не все. А ведь в каждом множество тем, разнообразные эксперименты.

Возьмем для примера хотя бы космическую технологию. Экипажи выращивают на станции кристаллы, экспериментируют с различными полупроводниковыми материалами. Значит, основы кристаллографии знать нужно? Бесспорно! Доведенные до автоматизма навыки работы с самой современной аппаратурой им потребуются? Вопрос, сами понимаете, чисто риторический — а как же иначе. Ученые Института электросварки имени Е. О. Патона создали для космоса сначала стационарную, а потом и ручную установку для электронно-лучевой сварки, резки, напыления. И экипажи, естественно, начинают осваивать одну из самых современных областей сварочного производства. Физики предлагают включить в исследовательскую программу опыты с электротопографом — этот прибор дает своего рода электрическую «фотографию» поверхности, замечая мельчай-

шие трещинки, дефекты. Значит, садись за физику.

А тем временем биологи намерены проверить, как пойдет в невесомости электрофорез — на Земле с помощью этого процесса разделяют вещества на фракции. В условиях гравитации добиться идеальной очистки трудно, да и обходится она дорого, а в мире без тяжести стоит попробовать. И космонавты штудируют микробиологию. Замечу, кстати, что на установке для электрофореза «Таврия» ряд экипажей сумел получить эталонные вакцины, другие сверхчистые препараты, необходимые медикам и биологам. Специалисты уже прикидывают не только научную, но и экономическую эффективность этих работ — не исключено, что получать некоторые вещества на орбите будет проще и дешевле, чем на Земле.

Но вот, кажется, нехитрое дело — наблюдения Земли и океана из космоса. Плаваешь около иллюминатора, сочетая приятное с полезным, и науку двигаешь, и прекрасными пейзажами любишься. Ан нет, и к таким исследованиям надо готовиться самым тщательным образом. На специальном самолете-лаборатории экипажи летают над теми районами, которые им предстоит изучать с орбиты, присматриваться к ориентирам, учатся отличать различные геологические структуры. Александр Иванченков после такого полета совсем не шутя заметил:

— Карту Памира я теперь по памяти нарисую, не сверяясь с атласом.

Ученые — организаторы экспериментов — постоянно

приезжают в Звездный городок, читают лекции, проводят практические занятия, вместе с экипажами прорабатывают и порой корректируют методику исследований, а космонавты проходят стажировку в научных институтах, конструкторских бюро, на предприятиях.

— Звездный городок иногда называют школой космонавтов, — заметил как-то в разговоре начальник ЦПК — Центра подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина дважды Герой Советского Союза Г. Т. Береговой. — Конечно, школа — понятие широкое, оно в себя не только десятилетку включает, но я бы все-таки выразился поточнее. По диапазону научных знаний, которые дает ЦПК, — это университет, а по уровню — по меньшей мере аспирантура.

— Георгий Тимофеевич, но ведь в наше время энциклопедистом стать очень трудно, — возразил я. — Нельзя же в самом деле окончить десяток аспирантур сразу, глубоких знаний так не приобретаешь.

— Конечно, специалист в конкретной области науки или техники знает свой предмет, методы исследования во всех тонкостях. Космонавту это не нужно, но изучить тему в тех пределах, чтобы четко и осознанно реализовать научную программу, он обязан. И не забывайте еще вот что: у большинства наших питомцев тоже есть свой «конек» — проблема, которую они разрабатывают основательно. Действительно, многим космонавтам присвоены ученые степени — кандидатские и докторские.

Современные космонавты — это исследователи широкого

профиля, но... и пилотами они не перестали быть. Вот мы и подошли к специфичной, необходимой именно для этой профессии подготовке. Многое здесь взято из арсенала обучения летчиков, но и отличий немало. Динамика полета в космосе совсем иная, чем в атмосфере, а значит, иные принципы навигации, ориентации, управления аппаратами. И еще: летчик во время учебы поднимается в небо много раз, сначала с ним на самолете-спарке летает опытный инструктор, который помогает будущему асу, управляет его, потом разбирает его ошибки. Космонавт готовится только на Земле — тренировочных космических полетов не существует. И на ошибку он просто не имеет права. Вот почему в Звездном городке так много тренажеров — на них проигрываются отдельные динамические операции, а на главном, комплексном, — практически весь полет от взлета до посадки.

— В наших тренажерах, — рассказывал Г. Т. Береговой, — используются аналоговые и цифровые ЭВМ. «Поведение» бортовых систем они моделируют так, что на действия космонавтов тренажер реагирует как реальный корабль. На имитаторах иллюминаторов с помощью оптических и телевизионных систем в зависимости от ситуации меняется внешняя обстановка, создается ощущение реального полета корабля в пространстве.

Мне довелось «полетать» на одном из таких тренажеров, правда, не в Звездном, а на космодроме — ведь тренировки продолжают вплоть до са-

мого старта. Тренажер был оборудован в спускаемом аппарате корабля, на котором в свое время летал в космос В. А. Шаталов, а сам Владимир Александрович выступал в качестве инструктора. Итак, стыковка. В маленькой кабинке полутьма, на экране визира черное, усыпанное звездами бесконечное пространство, в котором плывет «Салют». Вот он все ближе, нет, смещается, последние отчаянные попытки. Мимо...

— Вылезай,— смеется Владимир Александрович.— Теперь понял, что космонавты свой хлеб не даром едят?

Еще бы не понять — не раз видел, как они тренируются.

— Внимание, падает давление в отсеках!

Раздумывать некогда, остались мгновения, чтобы надеть скафандры, выработать алгоритм дальнейших действий: разгерметизация — одна из самых опасных ситуаций в космосе. Сработали системы, поддерживающие в скафандрах защитное давление. Они наполнились, стеснив движения, а впереди были нелегкие и в обычных-то условиях этапы — расстыковка и срочная посадка. Из тренажера Юрий Романенко и Георгий Гречко вышли насквозь мокрые, а ведь это был всего лишь заключительный этап комплексной тренировки. Обычно она продолжается шесть-восемь, а то и десять часов. Полный рабочий день в типично стрессовой ситуации, при полном напряжении физических и духовных сил. Инструктор покачал головой:

— Вспотели ребята, устали. А ведь под руками не гири — кнопки.

Иногда спрашивают: а зачем все это нужно? Ракетой, которая выводит корабль на орбиту, управляет автоматика, к причалу космической станции его ведет ЭВМ, большинство этапов посадки на Землю тоже автоматизированы. Так-то оно так, да только космос может подкинуть любой сюрприз. И чтобы он не застал экипаж врасплох, инструкторы Звездного сочиняют для космонавтов самые разнообразные нештатные, выходящие за рамки верного режима ситуации.

И вот один из примеров: блестящая работа Владимира Джанибекова и Виктора Савиных прошлым летом. На «Салюте-7» вышла из строя командная радиолиния, значит, станция не могла отвечать кораблю, идущему на стыковку. Она была, в сущности, неуправляема, вот почему В. Джанибеков и В. Савиных начали работу задолго до стыковки — отрабатывали ситуацию на тренажерах.

Есть в Звездном городке и вибростенды — надо привыкать к вибрациям, которые испытывает экипаж на участке выведения и особенно во время посадки. «Словно в телеге по булыжной мостовой едешь» — этими словами передают космонавты свои ощущения на спуске. Это понятно — в атмосфере всегда есть неоднородности, но самолет, например, проваливается в воздушную яму довольно плавно, а у космического корабля скорость огромная, вот его и трясет сильно.

Термокамеры Звездного городка могут перенести экипаж из среднеазиатской жары в якутский мороз, а барокаме-



ры — поднять высоко в горы. Это нужно, потому что в самых разных местах может опуститься космонавт. Имитация различных условий достигается просто — изменением температуры или давления воздуха. Но не все же имитация, надо проверять людей и в реальных условиях. Такие эксперименты медики называют изучением реакций организма в экстремальных условиях природной среды, а сами космонавты — попросту «тестами на выживание».

Однажды, когда мы беседовали с Алексеем Архиповичем Леоновым, в кабинет командира отряда космонавтов вошел Алексей Губарев.

— Спускаемый аппарат уже на месте, завтра вылетаем в Воркуту, — доложил он.

— А как там погода? — поинтересовался Леонов.

— Отличная, мороз под сорок, да еще с ветерком...

Странные, однако, у них представления о хорошей погоде. Заметив мое недоумение, Алексей Архипович рассмеялся. Оказывается, Губарев, опытный космонавт, дважды работавший на орбитальных станциях, зашел, чтобы перед вылетом уточнить детали предстоящих испытаний, во время которых отрабатываются действия экипажа при непредвиденной посадке. В море и в горах, в лесу и пылающей зноем пустыне, а сейчас вот в звенящей от мороза тайге.

— Так что чем хуже погода, тем лучше для нас, — заметил Леонов. — Оказавшись в спускаемом аппарате, насквозь промерзшем (его заранее доставят в тайгу), космонавты

должны снять скафандры, надеть теплозащитную одежду, развести костер, дать сигнал. И ждать поисковую группу. Если мороз под пятьдесят — восемь часов, если около тридцати градусов — сутки.

— Но ведь охотники бродят в тайге неделями, а тут всего сутки...

— Верно. Только не надо забывать, что охотник идет по знакомым тропам, а космонавт попадает невесть куда, пережив нештатную ситуацию, утомленный и... отвыкший от земной тяжести. И навыки у него не те, что у коренного жителя тайги. А мы должны научить людей действовать так, чтобы остаться целыми и невредимыми.

И наконец, есть еще одно направление подготовки — отработка на Земле конкретных операций, которые впоследствии космонавтам предстоит выполнить на станции, чаще всего в открытом космосе. Например, трудившиеся на «Салюте-7» экипажи монтировали дополнительные солнечные батареи, ремонтировали объединенную двигательную установку. А заглушить неисправный трубопровод и смонтировать обводную топливную магистраль можно было только снаружи. Работать по наитию? Конечно, нет, слишком много риска.

Каждую такую операцию тщательно, до мелочей разрабатывают конструкторы и инженеры. Да не один вариант, предусматривают десятки нештатных ситуаций — это слово вам уже знакомо. Потом вместе с работниками Центра управления полетом составляют так называемую циклограмму. Это расписанный поминутно поря-



док действий экипажа — ведь работа скафандров рассчитана на определенный срок. Когда все готово, космонавты начинают на макете репетировать свои действия. И наконец ныряют... в воду.

В Звездном городке есть бассейн, в его огромной круглой чаше помещается целиком точная копия орбитальной станции вместе с пристыкованным к ней кораблем. Космонавты надевают скафандры, инструкторы, подбирая грузики, уравновешивают вес так, чтобы добиться нулевой плавучести, и репетиции продолжаются под водой. По всему периметру бассейна есть иллюминаторы — можно и наблюдать за действиями экипажа, и на видеомониторфон их записать, и, конечно, корректировать по радиосвязи. Эта так называемая гидроневесомость отличается от настоящей — космонавты трудятся в весьма плотной среде, а не в воздухе, как на самолете-лаборатории, тем более в космическом вакууме. Но что поделаешь, приходится мириться с приблизительностью — такие операции тянутся часами, в самолете во время коротких «гонок» их не отрепетируешь.

В 1960 году Героя Советского Союза, известного летчика Н. П. Каманина вызвали к главнокомандующему ВВС маршалу К. А. Вершинину и поручили организовать подбор и подготовку космонавтов. Так начал создаваться Звездный городок. Были и курьезные, но весьма характерные случаи. Одному из инженеров Каманин предложил создать тренажную аппаратуру. Тот спросил:

— А где взять образцы?

— Нигде, — ответил Каманин. — Мы все должны создать сами. Мы — первые, понимаете, первые.

По всему было видно, что этот человек привык к отлаженной, размеренной, расписанной от и до работе. Такие не задерживались. Оставались те, кто понимал, что значит быть первопроходцем, работать над новой проблемой. Их творчеством и трудом рос и развивался Звездный городок.

— Прошло без малого три десятилетия, и за это время Звездный городок, конечно же, изменился неузнаваемо, — рассказывает Г. Т. Береговой. — В живописном лесу вырос благоустроенный городок с прекрасным Домом культуры, музеем, где в течение года бывают десятки тысяч экскурсантов. Появилось у нас даже искусственное озеро и сразу стало излюбленным местом отдыха. Постоянно совершенствуется техническая база, повышается научный уровень подготовки космонавтов. Иной раз в шутку ЦПК называют «филиалом» Академии наук, и, думаю, не без оснований. Приходится нам осваивать и новые специальности, например лингвистику. Когда начинались международные полеты, встала нешуточная проблема — как быстро и точно обучить космонавтов из разных стран русскому языку. Он богат, многозначен, а любую команду следует понимать так и только так, иначе работать вдвоем ни на тренажерах, ни в полете будет нельзя. Успешные рейсы пилотируемых кораблей по программе «Интеркосмос» показали, что и с этой проблемой наши специалисты справи-

КАК КРУЖОК ГАЗОПРОВОДУ ПОМОГ

лись успешно. Мы всегда рады, когда очередной экипаж, сдав труднейший экзамен, отправляется в полет. Но главным итогом своего труда считаем тот научный багаж, который космонавты привозят на Землю, возвращаясь из космических экспедиций. Ведь главная цель советской космонавтики — изучение и мирное освоение околоземного пространства.

Кончается один полет, впереди следующий, значит, снова за учебники, в тренажер, на спортплощадки. Говорить о том, что космонавты дружат со спортом постоянно, а не только во время подготовки, занимаются физкультурой, пожалуй, излишне, — это само собой разумеется. Хотя у медиков сейчас и не такие жесткие требования к своим подопечным, как во время первых полетов, космонавт по-прежнему должен быть условно здоровым человеком.

Остается лишь вспомнить слова Юрия Гагарина: «Романтики в профессии космонавта с избытком. Но теперь все уже знают, что дорога в космос не усыпана розами». С тех пор и сама космическая техника, и задачи, которые решаются в полетах, неизмеримо усложнились. От момента зачисления в отряд до первого старта проходят долгие годы. Пять, семь, а порой и десять лет учиться до рези в глазах, работать до пота в ладонях — на такое способен не каждый. Только тот, у кого есть характер, кто умеет добиваться цели, выходит на стартовую площадку Байконура.

В остальном же космонавты обычные люди. Как мы с вами.

Рисунки Е. ОРЛОВА

Недалеко от города Волжска Марийской АССР проходит линия газопровода Уренгой — Помары — Ужгород. Еще когда полным ходом шла стройка, ребята из кружка промышленной электроники городской станции юных техников часто навевывались на трассу смотреть, как мощная техника укладывает огромные трубы будущей магистрали. Уже тогда завязалась дружба между станцией юных техников и коллективом строителей и эксплуатационников газопровода. А когда трасса была построена, юные техники обратились к начальнику газокompрессорной станции «Помарская» Владимиру Александровичу Ховрину с вопросом, нет ли у работников трассы каких-либо технических проблем, в решении которых могли бы пригодиться знания и руки кружковцев.

— Есть такие проблемы! — ответил Владимир Александрович. — И вот одна из них. В природном газе, который перекачивает наша станция, всегда содержится некоторый процент влаги. Влага эта, конденсируясь, намерзает на клапанах насосных установок, и, как следствие, снижается пропускная способность всего газопровода. Конечно, все это для нас, газовиков, не новость: на трассе предусмотрены специальные фильтры, задерживающие влагу, но... Вот тут и кроется загвоздка!

Ведь влажность силикагеля (это адсорбент, которым заполнены газовые фильтры) необходимо регулярно контролировать: способен ли он еще впитывать влагу или уже насытился ею до преде-

да? До сих пор мы проверяем состояние фильтра чисто визуаль-но, по цвету силикагеля. Вы скажете: это неточно. И будете правы. Но ничего другого не придумаю... Вот и получается, что из-за ошибки в оценке состояния фильтра и его несвоевременной замены в клапаны может начать поступать неочищенный влажный газ. А что это значит, вы уже знаете. Ясна задача?..

— Ясна! — ответили ребята. — Нужно придумать прибор, который бы автоматически показывал, когда влажность фильтра превысит предельно допустимую...

— Вот вы куда хватили! — удивился начальник «Помарской»...

Конечно, не раз еще пришлось кружковцам вместе со своим руководителем Энвером Михайловичем Балмушевым посетить газокompрессорную станцию. Не одну пришлось проработать специальную книгу, не один изучить

чертеж, прежде чем наметились пути решения технической задачи.

На нашем снимке в руках восьмиклассника Олега Михайлова вы видите уже готовый прибор для контроля влажности газовых фильтров. Олег подробно объяснил его устройство.

Чтобы повысить точность определения влажности, юные конструкторы предложили электронное приспособление, напоминающее измеритель емкости. Электрическая схема прибора представляет собой измерительный мост с симметричным мультивибратором, между плечами которого включен микроамперметр. Балансировка моста осуществляется переменным резистором, включенным в базовые цепи транзисторов мультивибратора. К мосту подключен датчик-конденсатор, одна из обкладок которого — пластина, погруженная в наполнитель (знакомый нам силикагель), а другая — металлический корпус самого фильтра. Изменяющаяся влажность силикагеля приводит к изменению длительности импульсов мультивибратора и разбалансировке моста. Это и фиксирует стрелка специально проградуированного микроамперметра.

С гордостью показал нам Олег удостоверение на рационализаторское предложение, полученное им и его товарищами. Оно было выдано после того, как прибор успешно прошел испытания на газокompрессорной станции «Помарская» и был внедрен в практику.

Теперь уже никто из работников газопровода Уренгой — Помары — Ужгород не удивляется, увидев вблизи трассы мальчишек. Олег сообщил мне по секрету (впрочем, добавил он с улыбкой, какие уж тут секреты!), что следующий прибор, который они задумали разработать для газопровода, — пульт группового контроля влажности фильтров.



ЭЛЕКТРОНИКА ДЛЯ ЭКОНОМНЫХ



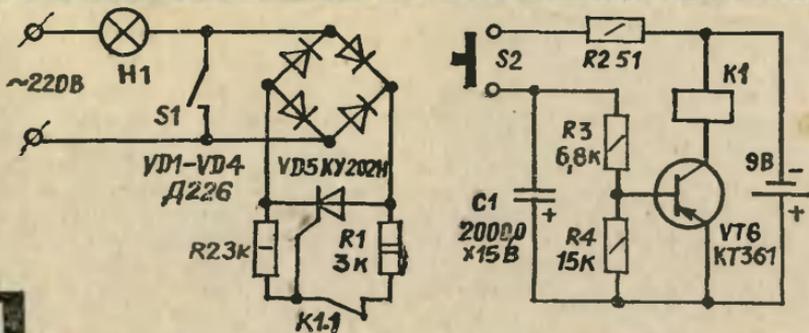
Почта нашей рубрики «Строим пионерскую ГЭС» показывает, что вы понимаете, как важно экономить электроэнергию. Значит, вам наверняка будут полезны эти несложные приборы.

Таймерный автомат-дозатор освещения. Часто нам бывает необходимо включить свет всего на несколько секунд: в прихожей при выходе из квартиры, в коридоре или на лестничной площадке, в подсобном помещении, а мы по забывчивости оставляем его включенным. Избежать этого можно, используя устройство, которое автоматически включало бы свет на некоторое время, а затем выключало его. Автомат должен быть простым и надежным, обеспечивать длительность горения ламп около минуты и при каждом включении, даже если время выдержки не отработано, начинать отсчет времени сначала.

Один из вариантов такого автомата показан на рисунке 1. Устройство подключается параллельно выключателю освещения. В отличие от разнообразных схем аналогичного назначения времязадающая часть этой схемы питается

от батареи, а управляет включением тиристора реле. Это позволяет развязать цепи управления и опасного для жизни напряжения сети (220 В).

Работает автомат так. При нажатии на кнопку S2 конденсатор C1 быстро заряжается через резистор R2 от батареи. Через резисторы R3 и R4 начинает протекать ток. На базе транзистора VT6 появляется отпирающее напряжение, и транзистор открывается. Коллекторный ток транзистора протекает через обмотку реле K1, и реле срабатывает. Его контакты K1.1 замыкаются, и через управляющий электрод тиристора VD5 начинает протекать ток, открывающий тиристор. Через открытый тиристор, диоды моста VD1—VD4 и лампу накаливания H1 течет ток — свет включен. После отпускания кнопки S2 транзистор VT6 остается в открытом состоянии, так как конденсатор



С1 разряжается через резисторы R3 и R4 медленно, поддерживая на базе транзистора потенциал, достаточный для его отпирания. По мере разряда конденсатора уменьшается ток в цепи резисторов R3 и R4, уменьшается ток базы транзистора VT6. При разряде конденсатора до некоторой величины ток базы транзистора уменьшается настолько, что коллекторный ток становится недостаточным для удержания реле K1, и его контакты K1.1 размыкаются. В цепи управляющего электрода тиристора ток прекращается, и тиристор запирается — свет гаснет.

При нажатии на кнопку до окончания времени выдержки происходит подзаряд конденсатора С1, и отсчет времени выдержки начинается опять с момента отпущения кнопки.

При необходимости включить свет на длительное время пользуются тумблером S1.

Смонтированная без ошибок схема при использовании исправных деталей начинает работать сразу, без настройки.

При указанных на схеме номиналах время горения лампы около 50 с. Увеличить или уменьшить его можно, изменяя величину емкости конденсатора С1. Кроме того, можно увеличить время горения лампы, применив вместо транзистора VT6 составной транзистор из двух таких транзисторов.

В устройстве могут быть применены резисторы типа МЛТ, ОМЛТ, ВС и другие с рассеиваемой мощностью: R2—R4—0,25 Вт, остальные — 2 Вт. Конденсатор С1 — любого типа с рабочим напряжением не ниже 10 В. Вместо транзистора КТ361 может быть применен МП42Б или аналогичный с р-п-р структурой и коэффициентом передачи тока не ниже 40.

Источником питания может служить батарея «Крона» или две последовательно соединенные батареи типа 3336Л.

Тиристор типа КУ202Н можно заменить на КУ202М. Диоды моста VD1—VD4 выбираются в зависимости от мощности лампы Н1 — до 60 Вт можно использовать диоды типа Д226. В устройстве применимо реле типа РЭС-10 (паспорт РС4.524.303) или РЭС-15 (паспорт РС4.591.003). Предпочтительнее использовать реле типа РЭС-15, имеющее меньший ток срабатывания, что существенно увеличивает срок службы батареи.

Автоматический выключатель освещения. Нередки случаи, когда свет остается включенным днем там, где он должен гореть только в темное время суток. Чтобы не расходовать так нерационально электроэнергию, нужно применять электронные автоматические устройства, которые бы сами включали свет при наступлении темноты и выключали его на рассвете. Одно из возможных схемных решений такого автомата приведено на рисунке 2.

Автомат состоит из фотореле, собранного на фоторезисторе R3, транзисторах VT2 и VT3, стабилизаторе VD1 и реле K1; исполнительный цепи на тиристоре VD6 и диодах VD7—VD10 и выпрямителя. Конденсатор С2 выполняет функции гасящего сопротивления, С1 — емкостный фильтр выпрямителя, стабилизатор VD4 стабилизирует напряжение питания фотореле. Тумблер S1 позволяет включать освещение независимо от автомата.

Работает автоматический выключатель следующим образом. С уменьшением освещенности фоторезистора R3 его сопротивление увеличивается до единиц МОм (сопротивление изменяется при этом в тысячи раз), увеличивается падение напряжения на нем. При достижении определенной величины напряжения на фоторезисторе происходит пробой стабилизатора, появляется базовый ток транзисторов VT2, VT3. Транзи-

сторы открываются, реле K1 срабатывает, и замыкаются контакты K1.1. Через управляющий электрод тиристора VD6 начинает протекать ток, тиристор открывается. Через тиристор VD6, диоды VD7—VD10 и лампу Н1 начинает протекать ток — освещение включено.

На рассвете при увеличении освещенности фоторезистора R3 его сопротивление снижается до нескольких кОм, падение напряжения на нем уменьшается, прекращается базовый и коллекторный токи транзисторов VT2, VT3. Контакты реле K1 размыкаются, прекращается ток управляющего электрода тиристора, тиристор запирается — освещение выключено.

Подстроечным резистором R1 устанавливают желаемый порог включения и выключения освещения.

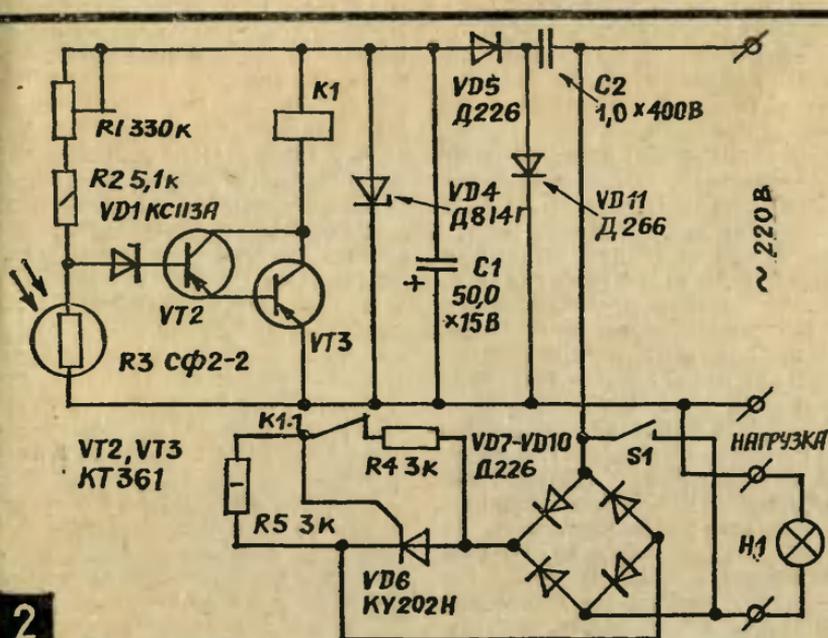
Если вы правильно смонтируете схему и установите исправные де-

тали, устройство начнет работать сразу.

Для нормальной работы автоматического выключателя фоторезистор необходимо разместить в прозрачном корпусе, исключающем попадание влаги и пыли на фоторезистор. Его размещают в таком месте, где он защищен от прямых солнечных лучей днем и от искусственного освещения ночью. Выводы фоторезистора соединяются с прибором витым двухпроводным жгутом из провода в виниловой изоляции (например, МГШВ).

Подобный автомат можно применять и в качестве терморегулирующего, если вместо фоторезистора установить терморезистор соответствующего номинала, а в качестве нагрузки вместо лампы Н1 подключить нагревательный элемент.

В устройстве могут быть применены следующие детали: R1 —



СПО-0,5, а также любые другие с указанным на схеме номиналом; R2 — МЛТ, ОМЛТ, ВС и т. п. с рассеиваемой мощностью 0,25 Вт; R4, R5 — МЛТ, ОМЛТ, ВС и т. п. с рассеиваемой мощностью 2 Вт. Вместо фоторезистора R3 типа СФ2-2 можно использовать фоторезисторы типов СФ3, СФ2-5, ФСК-1, ФСК-2.

Стабилитрон VD1 можно заменить на КС139А, а VD4 — на Д814Д. Конденсатор С1 можно применить любого типа с номинальной емкостью не меньше указанной и на напряжение не ниже 15 В. Конденсатор С2 должен быть рассчитан на рабочее напряжение не ниже 400 В (например, типа МБМ, МБГО и т. п.).

Реле К1 — такое же, как в предыдущем приборе.

Тиристор КУ202Н может быть заменен на КУ202М.

Диоды моста VD7—VD10 выбираются в зависимости от мощности подключаемой нагрузки. При мощности нагрузки до 60 Вт могут быть использованы диоды типа Д226, при большей мощности необходимо использовать диоды типа КД202К, Д232, Д246.

S1 — обычный электровыключатель.

Для подключения нагрузки можно использовать бытовую электророзетку. Транзисторы КТ361В можно заменить на любые низкочастотные транзисторы со структурой р-п-р, допустимым коллекторным напряжением не ниже 15 В, током коллектора не менее 100 мА и коэффициентом передачи тока больше 40 (например, КТ361Г, Е, Ж, К; МП42Б).

Несколько замечаний по монтажу обоих приборов. Для включения и выключения нагрузки общей мощностью до 350 Вт в них можно использовать тиристор и диоды моста без радиаторов охлаждения; при большей же мощности необходимо применять радиаторы для охлаждения этих полупроводниковых приборов.

На обеих схемах четко видна

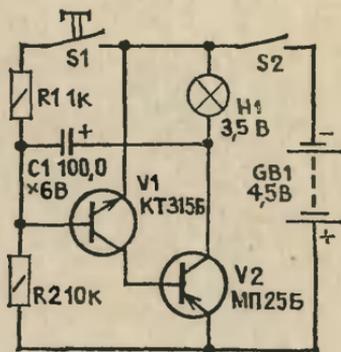
исполнительная часть прибора (она подключена параллельно выключателю S1) и схема, управляющая исполнительной частью. Можно изготовить каждый прибор в виде двух отдельных плат. Если вы собираетесь включать мощную нагрузку, то диоды моста и тиристор необходимо установить на радиаторах или на общем радиаторе, но изолируя каждый полупроводниковый прибор от радиатора. Если же радиаторы не нужны, то монтировать исполнительную часть прибора можно так же, как и управляющую часть.

Световое табло-памятка. Уходя из дома, нужно убедиться, что свет, газ и электроприборы выключены. Чтобы не забыть об этом, хорошо бы установить у входной двери световое табло, зажигающееся при открывании двери.

Внешний вид и схема одного из вариантов конструкции табло-памятки показаны на рисунке 3. Сбоку от двери размещена небольшая коробка с лицевой панелью из органического стекла. На панели надпись: «Выключи свет и газ!» Из коробки выходит двухпроводный шнур к контактам звонковой кнопки, укрепленной на дверной перекладине. Напротив кнопки на двери установлен металлический уголок, который при закрытой двери нажимает на кнопку — ее контакты замыкаются. В этот момент надпись не освещается. Когда же дверь открывают, контакты кнопки размыкаются и надпись освещается мигающим светом, привлекая внимание.

А теперь взгляните на принципиальную схему устройства. Два транзистора разной структуры образуют с остальными деталями генератор световых импульсов. Если выключателем S2 подано питание, но дверь закрыта и контакты кнопки S1 замкнуты,

3



генератор не работает. Но стоит разомкнуться контактам кнопки, как начинает вспыхивать лампа Н1. Частота вспышек зависит от емкости конденсатора и сопротивления резистора R2 и при указанных на схеме номиналах составляет примерно 50 в секунду.

При закрытой двери устройство потребляет ничтожный ток — около 0,5 мА. Тем не менее в нем установлен выключатель S2. Он понадобится для отключения автомата, когда дверь нужно открыть на продолжительное время. Этот выключатель установлен на нижней стенке коробки.

Резисторы — МЛТ-0,25, конденсатор — К50-6 или другой (К50-3, К53), лампа — на напряжение 3,5 В. Вместо транзистора КТ315Б можно использовать другие транзисторы этой серии или транзисторы МП111 — МП113, а вместо МП25Б — МП25А, МП26А, МП26Б. Источник питания — батарея 3336Л.

Хотя автомат потребляет в дежурном режиме малый ток, батарея все же разряжается. Срок службы ее не менее двух месяцев непрерывной работы, но и его можно значительно увеличить.

Правда, для этого придется поискать и установить на двери кнопку с нормально замкнутыми контактами (все звонковые кнопки, как вы знаете, с нормально разомкнутыми контактами) и включить ее последовательно с выключателем S2. Резистор R1 в этом случае не понадобится. Теперь устройство вообще обесточено, пока дверь закрыта, и потребляет ток только при ее открывании.

Такой же эффект можно получить и используя обыкновенную звонковую кнопку, но придется придумать механическое устройство, действующее наоборот: нажимающее на кнопку при открывании двери.

Яркость вспышки лампы зависит от емкости конденсатора — она тем меньше, чем меньше емкость по сравнению с указанной на схеме. Одновременно с уменьшением яркости возрастает частота вспышек.

Материал подготовили
инженеры
С. КНЯЗЕВ и Б. СЕРГЕЕВ

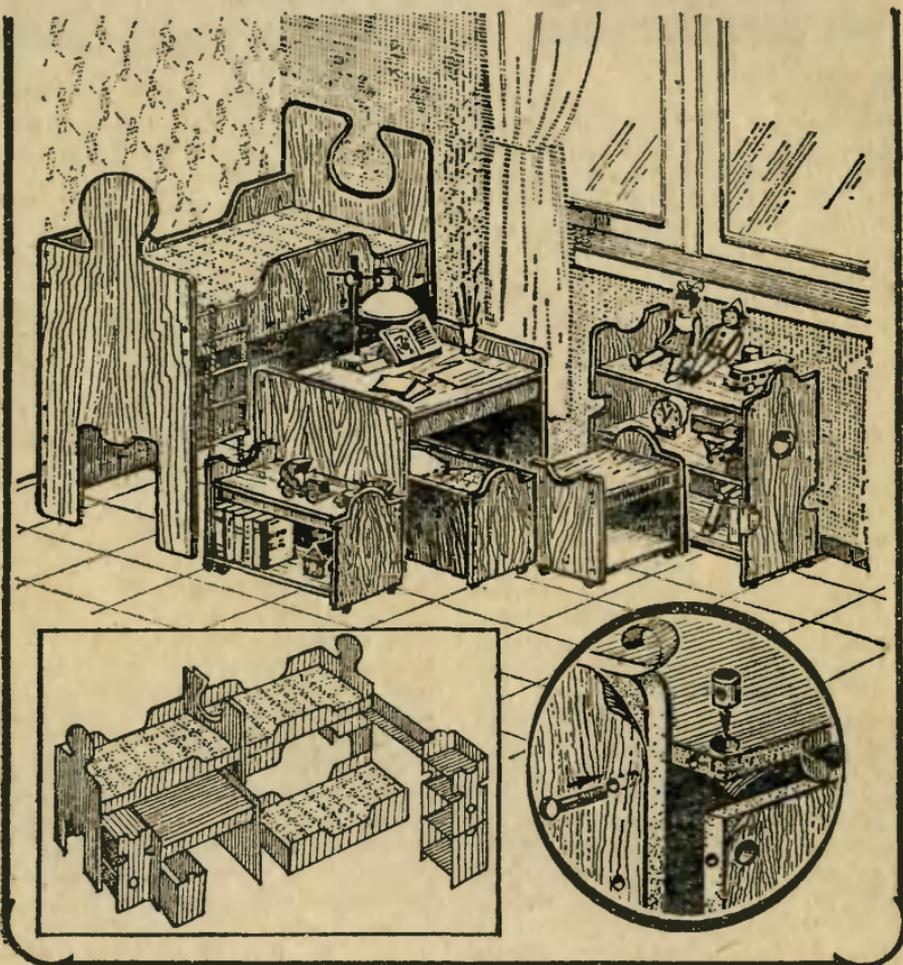
ДЕТСКАЯ МЕБЕЛЬ

Если древесный материал раскраивать как попало, обычно остается много отходов, из которых потом трудно что-либо сделать. А ведь фанера, строганные доски, рейки не так дешевы, чтобы разбрасываться обрезками.

Сегодня на примере изготовления набора детской мебели мы расскажем, как рационально и экономно расходовать древесный материал.

В набор входят кровать, письменный стол, сиденье, тумбочка для постельных принадлежностей, две этажерки. Мебель оригинальная, легкотрансформируемая — для небольшой детской комнаты это очень важно. В собранном виде она занимает совсем немного места (см. рис. на стр. 72, внизу справа).

Материал — всего три древесностружечных плиты размерами:



одна — 1200×2200 мм и две — 1750×3500 мм.

Первое, что вам предстоит сделать, — нанести на них координатную сетку с ячейкой 100×100 мм. Сетка намного упростит раскрой, но для этого клетки должны быть строго одинаковыми, с прямыми углами. Поэтому серьезно отнеситесь к разметке — от нее зависит качество дальнейшей работы.

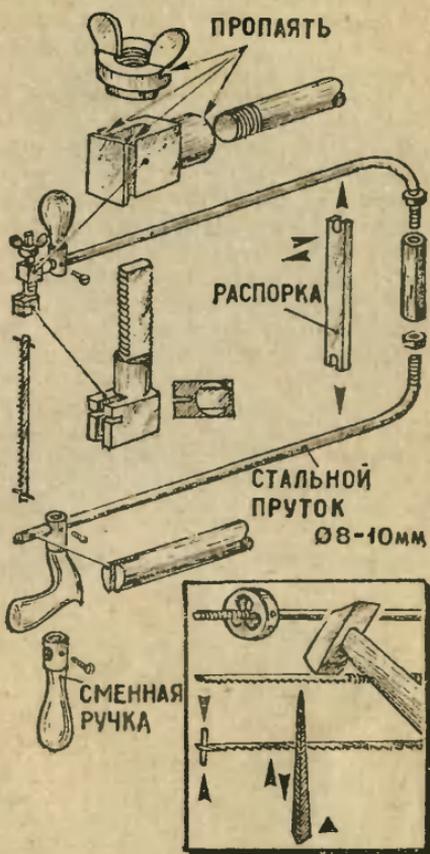
После нанесения координатной сетки материал нужно раскроить — нанести контуры деталей — и выпилить. Тут вам не обойтись только ножовкой, для выпиливания фигурных контуров нужна еще и выкружная лучковая пила. Если такой пилы у вас нет, сделайте разборный лобзик, показанный на этой странице. Он собран из двух соединенных между собой на резьбе штанг, зажимов, распорки и ручек, одна из которых съемная.

Штанги изготавливают из стальных прутков диаметром 8—10 мм с резьбой на загнутых концах. Соединяются они трубкой с резьбовым отверстием и гайками.

Размеры штанг зависят от размеров выпиливаемых деталей — в нашем случае длина лобзика 600—700 мм. Зажимы — стандартные от лобзиков. Но если вы хотите иметь более универсальное приспособление для выпиливания больших заготовок, сделайте для него зажимы, показанные на рисунке. Тогда вы сможете использовать лобзик для работы с другими материалами — оргстеклом, пластмассами и т. д.

В нашем лобзике, как и в лучковой пиле, для большей жесткости применена специальная распорка. Место расположения ее на штангах зависит от длины пропила.

Пилку для лобзика вам придется тоже сделать самим. Возьмите стальную проволоку диаметром 2—3 мм, отрежьте от нее заготовку, длина которой зависит от конструкции зажимов и размеров



самого лобзика. Зажмите проволоку в тиски и нарежьте по всей длине резьбу. Потом нагрейте заготовку на огне и дайте ей остыть при комнатной температуре — эта операция называется отжигом. Расплющите проволоку на наковальне.

Теперь на ней нужно заточить трехгранным надфилем зубья. Резьба служит наметкой для заточки. Для древесностружечной плиты зубья нарезают через одну-две резьбовые нитки. Чтобы пила лучше пилила, зубья нужно затачивать вразноточку, то есть один с правой, другой с левой сторо-

ны. Можно поступить по-другому: просто развести зубья отверткой.

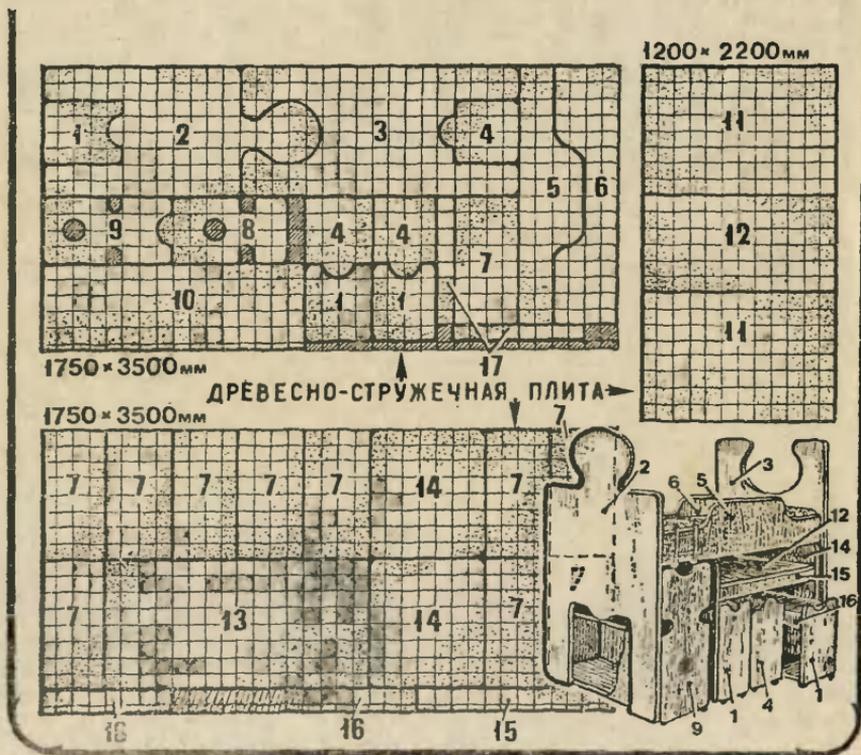
Готовую пилку закалите. Для этого нагрейте ее до светло-соломенного цвета и быстро опустите в соленую воду.

Подготовив инструмент, приступайте к выпиливанию деталей. В первую очередь из плиты размером 1750×3500 мм выпилите царгу 17 — деталь, предохраняющую изделие от расшатывания и придающую ему дополнительную жесткость (на рисунке царга расположена вдоль плиты, штрихом обозначены отходы). Отделив от плиты царгу, можно отрезать остальные заготовки: сначала блок деталей 5 и 6, потом последовательно все прямоугольные детали. В последнюю очередь выпиливают фигурные детали 1, 2, 3, 4, 5, 6 и т. д.

Остальные плиты, как видно из рисунка, раскраиваются проще.

Детали больших размеров, например спинки кровати, удобнее распилывать, закрепив их вертикально. В этом случае работать нужно вдвоем: один пилит, другой, стоя с противоположной стороны, придерживает деталь и лобзик.

Собирая выпиленные детали, учтите, что для соединения заготовок из древесностружечной плиты шурупы не годятся. Крепить нужно по-другому, например, так, как показано на рисунке (см. общий вид, справа). В сопрягаемых деталях следует просверлить два взаимно перпендикулярных отверстия: одно для отрезка трубки или прутка с резьбовым отверстием, другое для крепежного винта.



Если такое соединение вам будет не под силу, вставьте вместо трубок или прутков деревянные пробки на клею, тонким сверлом просверлите в них отверстия и только тогда соединяйте детали шурупами.

Древесностружечная плита, как вы знаете, имеет не очень привлекательный вид, а детская мебель должна быть нарядной. Поэтому для отделки советуем воспользоваться декоративной пленкой или яркой клеенкой с мелким рисунком.

Прежде чем оклеивать пленкой или клеенкой поверхность плиты, ее нужно подготовить: обработать наждачной бумагой, а потом загрунтовать жидким нитролаком или клеем — бустилом, ПВА, газеиновым. Когда нитролак или клей высохнет, еще раз обрабо-

тайте поверхность наждачной бумагой. Оклеивание деталей начинайте с торцов.

Если этот вид отделки покажется вам сложным, мебель можно покрасить.

И последнее. Используя предложенный нами метод рационального раскроя материала, вы можете сами сконструировать и другую мебель. Для примера мы приводим вариант для трех школьников (см. общий вид, внизу). А вы можете попробовать сделать для двух. Если у вас получится собственная разработка, напишите нам.

**В. БАРЫШЕВ,
В. АБРАМОВ**



ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ
«ЮНЫЙ ТЕХНИК»

**№ 2
1986**

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

В феврале рубрика приложения «Музей на столе» предлагает читателям бумажную модель трактора Т-150К. Эти тракторы выпускает Харьковский трактор-

ный завод в двух вариантах — гусеничном и колесном. Мы описываем модель колесного варианта.

Речной контейнеровоз, действующую модель которого вы сможете изготовить по нашим описаниям, легко превратить в лесовоз, траулер — стоит только изменить конструкцию палубных надстроек. Модель интересна тем, что у нее два винта: тянущий и толкающий. Это позволяет заметно повысить эффективность резиномотора и улучшить ходовые качества модели.

В рубрике «Электроника» на этот раз пойдет разговор о дополнительных возможностях экономии электроэнергии.

Домашним умельцам пригодится приспособление для распиливания досок точно под заданным углом.

Читателей наверняка заинтересуют модели удобной современной рабочей одежды для ускорения труда, лабораторных занятий, производственной практики.

НЕОБЫКНОВЕННОЕ ПОВЕДЕНИЕ ОБЫКНОВЕННОГО ЖЕЛЕЗА

Переменнотоковый гальванический элемент, о котором сегодня пойдет речь, впервые был описан еще в начале века в диссертации известного русского электрохимика академика В. А. Кистяковского. Разыскивали его описание члены химического кружка Челябинского Дворца пионеров и школьников. Надо отметить, что поиск и восстановление забытых экспериментов и опытов — одно из направлений работы кружковцев, которую они ведут под руководством Виктора Николаевича Давыдова. Предлагаем и нашим читателям присоединиться к этому увлекательному делу.

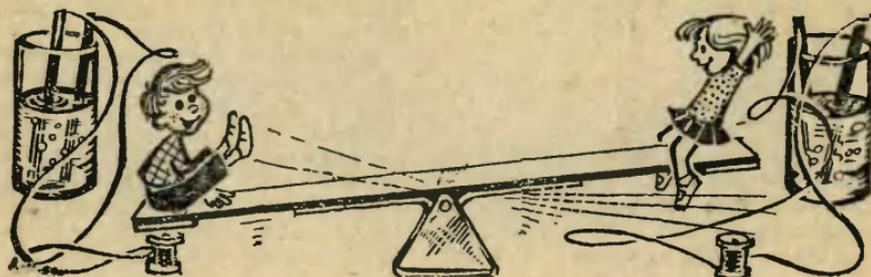
В 1909 году в Лондоне на VII конгрессе по прикладной химии профессор Санкт-Петербургского политехнического института Владимир Александрович Кистяковский продемонстрировал коллегам внешне очень простое устройство.

В сосуд с жидкостью опущены два металлических электрода, от них тянутся провода к электрическому звонку. Казалось бы, ничего необычного — гальванические элементы были в то время хорошо известны и повсеместно распространены. Но что это? Соединенный с прибором звонок то звенит, то затихает, то снова звенит, словно подчиняясь чьему-то приказу. Кто управляет им? Простенькое устройство ведет себя не так, как обычные гальванические элементы, которые, как известно, дают постоянный, только постоянный ток.

Маститые ученые качают седыми головами...

Между тем в опыте, который демонстрировал Владимир Александрович Кистяковский, не было ничего необычного. Правда, для того, чтобы разобраться в теории происходящих явлений, школьных знаний по химии, физике и математике, пожалуй, маловато, но тем не менее понять, как действует переменнотоковый гальванический элемент, можно.

Прделаем сначала такой опыт — возьмем железный гвоздь и погрузим его в десятипроцентный раствор серной кислоты (надеемся, юным химикам не нужно лишний раз напоминать, что обращаться с кислотами следует очень осторожно). Начнется реакция, сопровождающаяся выделением пузырьков водорода. Теперь погрузим тот же гвоздь на несколько секунд в



концентрированную азотную кислоту, а затем снова в раствор серной. На этот раз выделения пузырьков водорода не наблюдается. Железо перешло в так называемое пассивное состояние. Под действием сильного окислителя — концентрированной азотной кислоты — на поверхности гвоздя образовалась тонкая, не различимая невооруженным глазом оксидная пленка. Она-то и защищает металл от действия серной кислоты.

Как видите, в этих опытах железо было либо активным, либо пассивным. А вот профессор Кистяковский предложил такой раствор, в котором в результате одновременного протекания нескольких химических и физических процессов железо попеременно становится то активным, то пассивным. Если в такой раствор опустить железный и графитовый электроды и подключить к ним вольтметр, мы обнаружим, что электродвижущая сила получившегося гальванического элемента периодически (с частотой 11—16 с) изменяется. Гальванический элемент дает пульсирующий ток.

Но лучше один раз увидеть, чем семь раз услышать. Предлагаем вам повторить опыт Кистяковского, но уже на более современных материалах. Приготовим сначала три раствора.

Раствор № 1

5 мл концентрированной серной кислоты растворим в 100 мл дистиллированной воды. (Осторожно! Следует добавлять кислоту в воду, а не наоборот!)

Раствор № 2

5 г дихромата калия ($K_2Cr_2O_7$) растворим в 95 мл дистиллированной воды.

Раствор № 3

10 мл концентрированной серной кислоты растворим в 166 мл дистиллированной воды. (Осторожно: добавлять кислоту в воду, а не наоборот!)

Смешаем растворы № 1 и № 2



и охладим до комнатной температуры. Электролит готов.

В качестве железного электрода для нашего гальванического элемента используем большой гвоздь или пластину из низкоуглеродистой стали. Графитовый электрод можно извлечь из отслужившей свой срок батарейки.

Чтобы снять ржавчину, железный электрод хорошо зачистим мелкой наждачной бумагой и погрузим в теплый раствор № 3, подержим его там до появления пузырьков водорода. Теперь можно приступать к опыту.

Опустим железный и графитовый электроды в электролит и подключим их к вольтметру, обеспечивающему измерения в интервале от 0 до 2 В. (Очень удобен для этой цели школьный демонстрационный вольтметр.) Через несколько секунд стрелка прибора начнет двигаться. Если этого не произойдет, снова погрузим электрод в теплую серную кислоту до появления пузырьков водорода и попробуем еще раз. Если и на этот раз пузырьки не появятся, замените гвоздь или стальную пластину на другие. Вероятно, на них все же осталась ржавчина или в металле слишком много примесей, например углерода. Как только вы подберете нужный гвоздь, долгожданный эффект будет получен.

Построенный нами элемент,



строго говоря, дает не переменный, а пульсирующий ток. Для получения переменного тока нагрузим в электролит два железных электрода. Скорее всего интервалы времени, в которые каждый из электродов будет находиться в активном или пассивном состоянии, не совпадут. Поэтому положительным и отрицательным электродом попеременно будут становиться то один, то другой гвоздь, и гальванический элемент будет выдавать самый

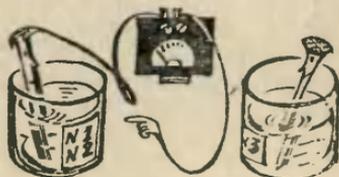


настоящий, хотя и низкочастотный, переменный ток.

Несмотря на то, что переменноточковый гальванический элемент появился еще в начале нашего века, применения в технике он до сих пор не нашел. Наверное, не последнюю роль сыграли в этом его не очень хорошие эксплуатационные качества — нестабильность в работе, слишком низкая частота тока... Но достижения современной электрохимии позволяют надеяться, что недостатки эти можно устранить. Быть может, кто-то из вас, ребята, подскажет, как это сделать?

В. ДАВЫДОВ

Рисунки Г. ЗАСЛАВСКОЙ



Универсальный тренажер

На нем вы сможете имитировать движения пловца и саночника, боксера и легкоатлета, гребца и лыжника — словом, возможности этого простого, но очень эффективного тренажера велики. На рисунках (см. стр. 78, 79) мы показали некоторые специальные упражнения. Надеемся, вы дополните их.

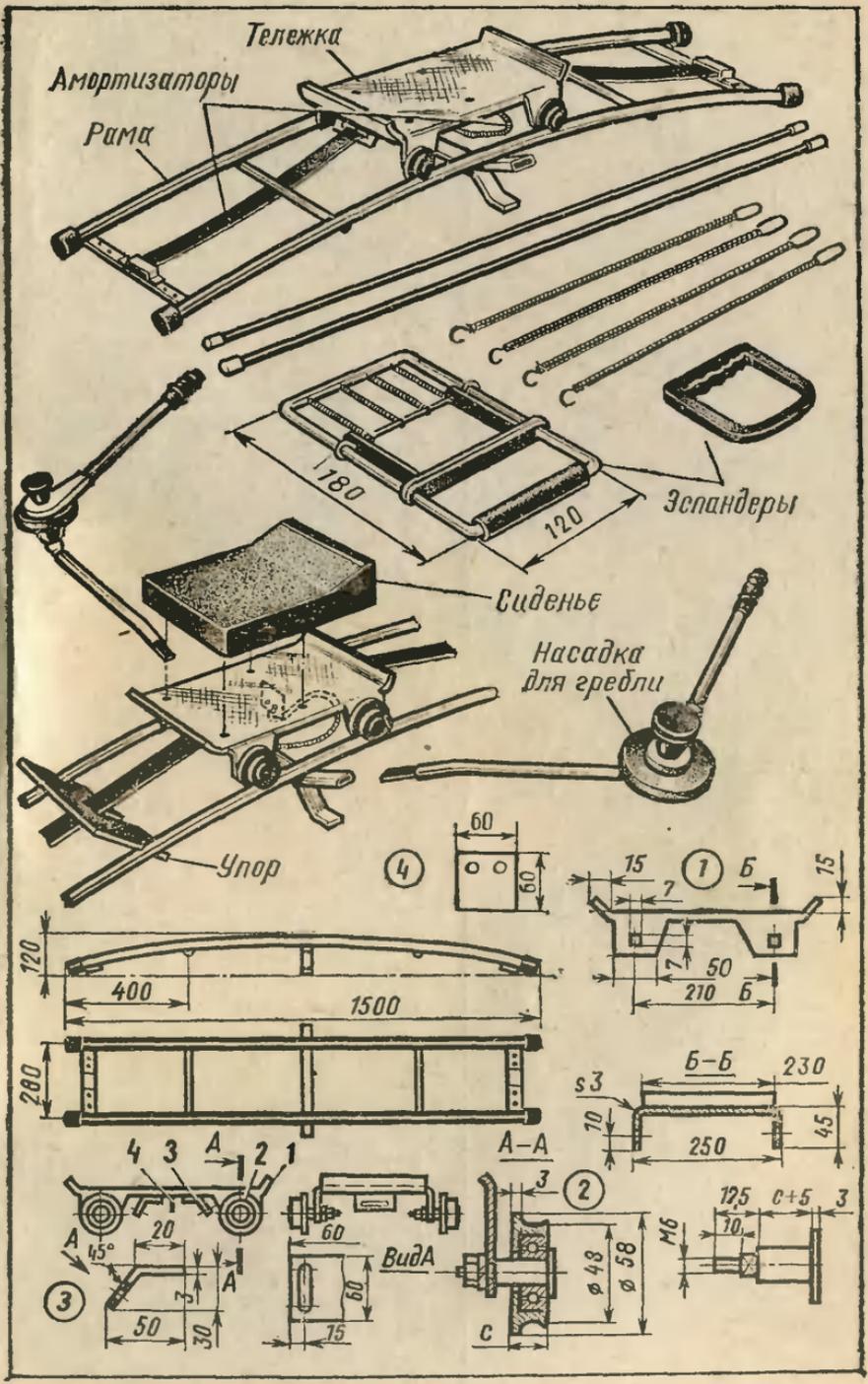
Расскажем, как изготовить тренажер. Для него вам потребуется две двухметровых трубы диаметром примерно 22 мм, стальные полосы различной толщины, резиновые или пружинные амортизаторы, листовая сталь толщиной 3 мм и несколько выточенных на токарном станке деталей.

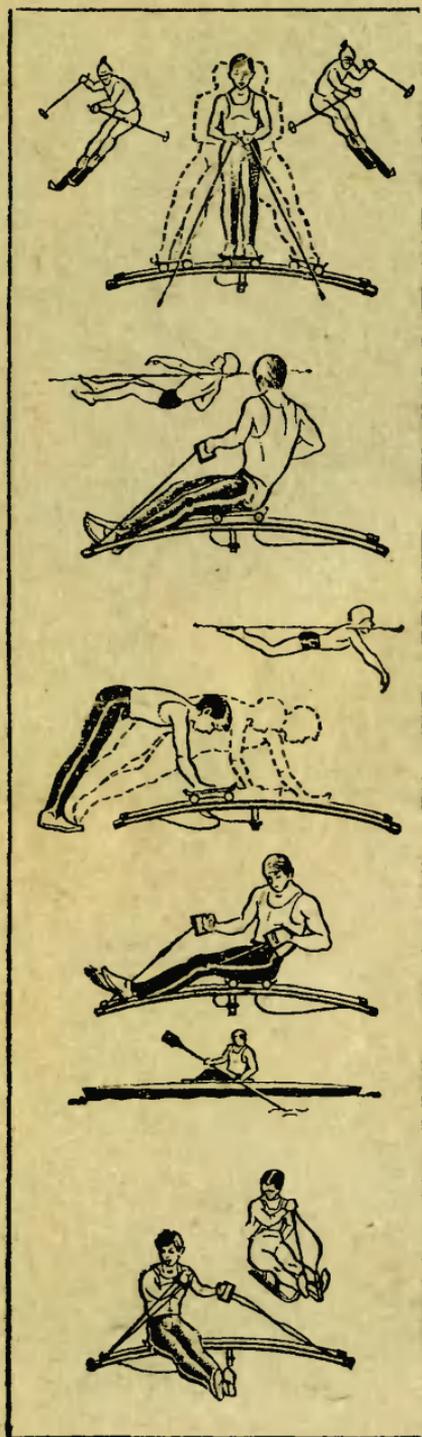
Главный узел тренажера — рама. Она собирается из двух трубнаправляющих, четырех поперечин, центральной опоры и обоймы для установки насадки для гребли.

Главное при изготовлении рамы — правильно согнуть направляющие. Самое лучшее — воспользоваться специальным трубогибом (чертежи этого приспособления мы не раз публиковали в журнале и приложении к нему). Если же такой возможности у вас не будет, поступите по-другому.

Сначала определите нужную длину труб-заготовок. По размерам, приведенным на наших рисунках, в натуральную величину начертите мелом на ровной поверхности (можно прямо на полу) боковой вид рамы. Шпагатом измерьте длину контура трубы и ножовкой по металлу отрежьте от двухметровых заготовок нужные детали. Чертеж не стирайте, он пригодится для проверки радиуса гибки труб.

Чтобы при ручной гибке на по-





верхности заготовок не образовались «гармошки», набейте трубы мелким, хорошо просушенным песком, отверстия заглушите деревянными пробками. Правильность гибки контролируйте по чертежу, на исованному на полу. Радиусы гибки обеих труб должны быть строго одинаковыми.

Согнутые трубы соедините сваркой или на болтах поперечинами. Их лучше всего вырезать из листовой стали толщиной 2,5—3 мм (ширина деталей 30 мм). В крайних поперечинах просверлите отверстия для крепления эспандеров. Прикрепите к ним и скобы для амортизаторов.

Из стальной полосы толщиной 4—5 мм и шириной 40 мм согните центральную опору. Ее желательно закрепить сваркой.

Рама готова, теперь дело за тележкой. Это, пожалуй, самый трудоемкий узел. Тут потребуются не только слесарные навыки, но и умение токаря.

Тележка собирается из корпуса 1, колес-роликов 2, боковых 3 и центрального 4 кронштейнов. На чертежах внизу мы приводим ее размеры.

Корпус тележки изготовлен из листовой стали толщиной 3 мм. Чтобы при гибке металл не повредился, места сгибов предварительно нагрейте. Для крепления осей колес-роликов сделайте в корпусе квадратные отверстия, а для установки сиденья просверлите отверстия диаметром 5 мм.

Кронштейны для амортизаторов желательно приварить, но можно воспользоваться и болтиками М4. Сверху на тележку неплохо было бы приклеить тонкую рифленую резину.

Съемное сиденье (на рисунках видно, в каких случаях оно применяется) собирается из обрезка доски толщиной 30—40 мм, поролона и кожзаменителя. Снизу в него плотно запрессовывают гайки для крепежных винтов.

Теперь о колесах-роликах. Детали для них вам придется выго-

чить на токарном станке в школьной мастерской.

Вероятно, вы заметили, что на чертежах указаны не все размеры. Сделано это умышленно: мы не знаем, какие подшипники будут в вашем распоряжении (поэтому ширина ролика обозначена буквой С). Постарайтесь подобрать для роликов подшипники внешнего диаметром не более 30—35 мм.

Вытачивая из стали втулку для ролика, обратите внимание на такую тонкость: посадочная поверхность — та, которая сопрягается с корпусом тележки, — должна быть квадратного сечения — 7X7 мм. Поэтому, обрабатывая деталь на токарном станке, оставьте припуск, чтобы потом можно было напильником сточить ее до нужного размера. Готовые ролики крепятся на корпусе тележки гайками.

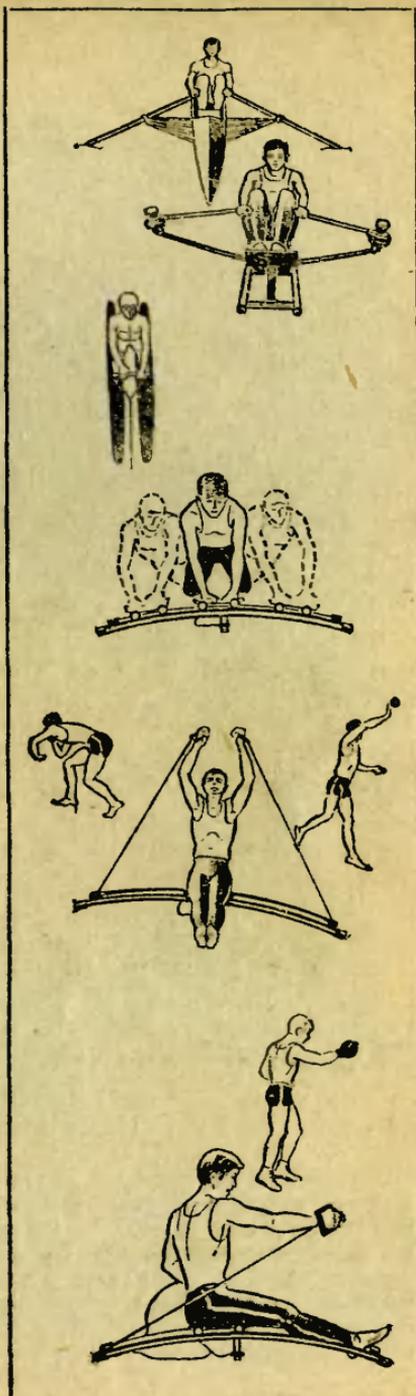
В качестве амортизаторов желательно использовать эластичную (не очень мягкую) полосовую резину. Подойдут и покупные резиновые или пружинные амортизаторы.

Эспандеры можно сделать самому (как они устроены, мы показали на рисунке) или купить в спортивном магазине.

Для занятий греблей вам придется изготовить специальную насадку (см. рис.).

Главный узел этой насадки — дозирующее нагрузку устройство, состоящее из спиральной пружины (как в часах) и зажимного винта. Сделать этот узел в домашних (и даже школьных) условиях довольно сложно, поэтому мы предлагаем в качестве заменителя воспользоваться пружинным устройством для закрывания подъездных дверей (оно продается в магазинах «Хозтовары»). Изготовить остальные детали — рычаги, весла, обойму, упор для ног, — надеемся, не составит для вас большого труда.

Е. ИГНАТЕНКО



Письма

Я читал в газете, что в Энибастузе на крупнейшем в мире разрезе «Богатырь» добыта и отгружена 500-миллионная тонна угля. А когда была первая?

Ученик 8-го класса О. Гончаров, г. Донецк

Пятнадцать лет назад, в ноябре 1970 года, разрез «Богатырь» дал первую тонну угля. Семь лет потребовалось, чтобы добыть первые сто миллионов тонн, меньше двух — последние сто миллионов.

Я знаю, что К. Э. Циолковский был основоположником теории ракетных полетов. А кто разработал теорию воздушного реактивного двигателя?

Н. Елисеев, г. Красноярск

Советский ученый Б. С. Стечкин опубликовал в 1929 году работу «Теория воздушного реактивного двигателя» — первый в мировой литературе научный труд в этой области. Эта работа легла в основу современной теории воздушно-реактивных двигателей и их расчета.

Уважаемая редакция! Вы уже рассказывали на страницах журнала о приближающейся комете Галлея. В марте ее можно будет увидеть и сфотографировать. Как это сделать наилучшим образом?

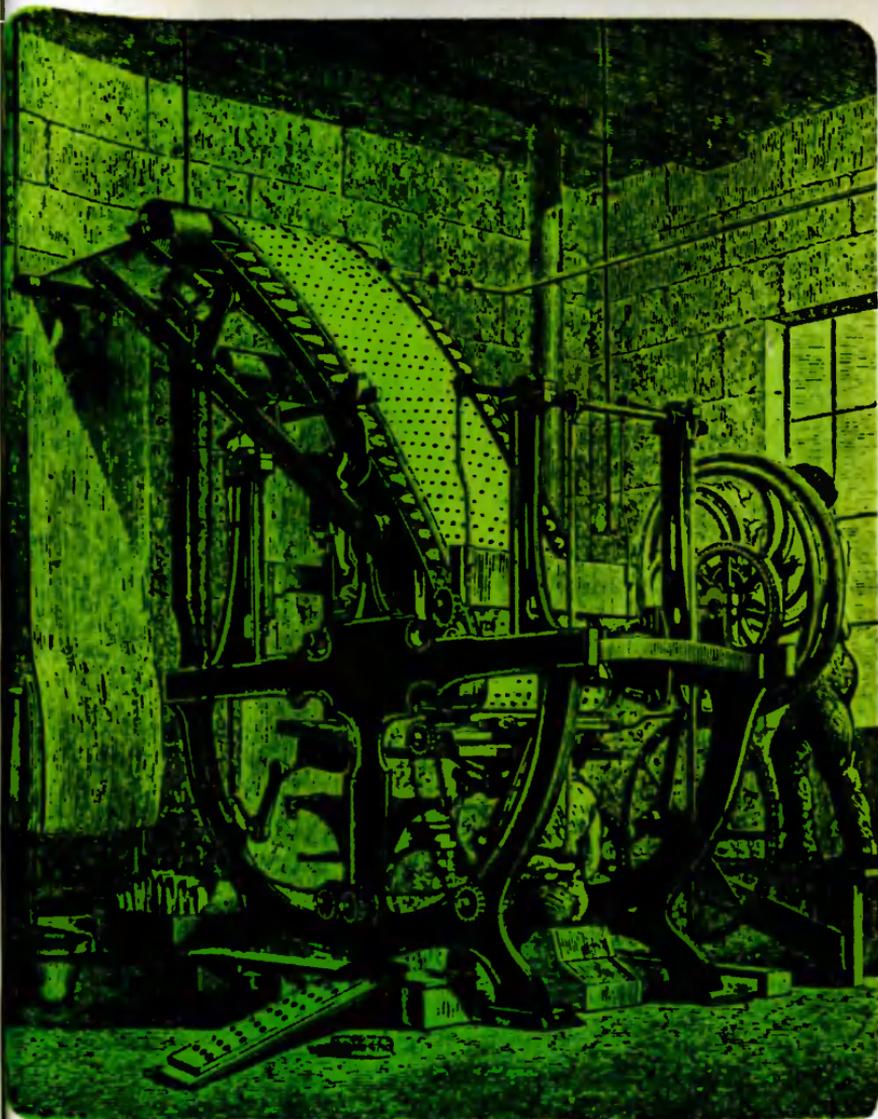
Саша Светов,
Владимирская область

Любителям астрономии вполне по силам получить качественные снимки кометы Галлея. Сделать их можно с помощью любого фотоаппарата — «Зенита», «Смены» или «Любителя». Фотографировать нужно обязательно со штатива, потому что выдержки даже при полностью открытой диафрагме и использовании вы-

сокочувствительной пленки «Фото-250» все равно получаются большими — около 30 секунд.

Для повышения чувствительности пленки можно применить форсированное проявление. При этом используют фенидонгидрохиноновый проявитель при температуре 22°C и время проявления увеличивают в 1,5—2 раза по сравнению с указанным на упаковке пленки. Практическая чувствительность пленки «Фото-250» возрастает до 1200 единиц ГОСТа, а «Фото-65» — до 500 единиц ГОСТа.

Так удастся получать достаточно четкие изображения звезд, а значит, будет зафиксирована и голова кометы. Если же вы хотите, чтобы на пленке получился еще и ее хвост, выдержку необходимо увеличить до 2 — 5 минут и более. За это время звезды и кометы успеют изменить свое положение на видимом небосклоне, поскольку наша планета достаточно быстро вращается вокруг своей оси, и изображение на пленке получится смазанным даже при самом устойчивом штативе. Придется использовать гидрирование — так называется специальный прием астрономической фотосъемки, когда камеру постепенно поворачивают вслед за наблюдаемым объектом. Лучше всего для гидрирования использовать какой-либо телескоп, например школьный. Фотоаппарат крепится на трубу телескопа, а самим телескопом производится гидрирование — комета сопровождается таким образом, чтобы она все время находилась в центре перекрестия, видимого в окуляр. Если перекрестия в телескопе нет, наблюдатель обращает свое внимание на какую-нибудь достаточно яркую звезду, находящуюся почти у самого края поля зрения телескопа, и медленно поворачивает трубу, стараясь не упустить звезду из поля зрения.



На гравюре изображена «перротина» — ситцепечатающая машина, изобретенная в 1834 году французом Перро.

На ней двое рабочих делали столько же, сколько пятьдесят вручную. Но, как и при ручном печатании, ткань в машине двигалась с остановками для нанесения узора.

В техническом споре с машиной шотландца Томаса Белла, где валики с краской наносили рисунок на непрерывно движущуюся ткань, «перротина» осталась позади. Машина же Белла, быстро и качественно печатающая многокрасочные рисунки, и открыла то техническое направление в ситцепечатании, которое развили и продолжают развивать разработчики конструкторов.

к 3-35



Сегодня эту машину узнают все. Конечно же, это багги — синтез кроссового автомобиля, гоночной машины и карта. Его стихия — пересеченная местность. Прыжки, крутые виражи, предельная скорость — все это увидели зрители на Всесоюзных соревнованиях по багги в латвийском колхозе «Узвара». Вместе с багги, оснащенными мощными моторами, впервые участвовали машины с 350-кубовыми двигателями, так называемые багги нулевого класса.

Приз журнала «Юный техник» выиграл Сергей Литвинов — шестнадцатилетний московский спортсмен. А кто выиграет приз в этом году!



ISSN 0131 — 1417

Индекс 71122

Цена 25 коп.