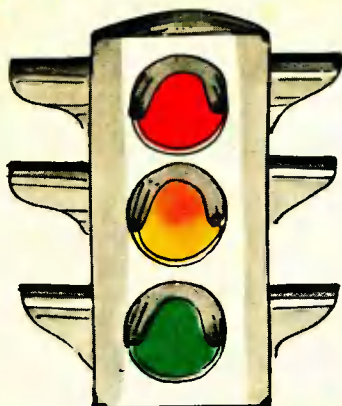


**КАК
ИЗОБРЕСТИ
СВЕТОФОР?**



**ЭТО ЗНАЮТ
РЕБЯТА
ИЗ КИРОВОГРАДА**



1970
НТ
НИО



Гелий МАМИЛОВ,
«Л е с о р у б ы».
Линогравюра

ЮНЫЙ ТЕХНИК

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

Выходит один раз в месяц

Год издания 15-й

октябрь

№ 10



1970

В ЭТОМ НОМЕРЕ:



«Только в труде вместе с рабочими и крестьянами...»	2
А. ПРЕСНЯКОВ — Шаги энергетики будущего	6
В КАДРЕ НАУКА И ТЕХНИКА	10
Здислав КАЗИМЕРЧУК — Шахта-автомат. Сера лется из-под земли	12
Оружие грязной войны	14
Л. ЖУКОВА — Электродвигатель	17
Б. ФЕДОРОВ, ДУН ЦЗУНЬ-ИН — Звук-раз- ведчик	29
К. ЛЕОНИДОВ — Всевидящий звук	30
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	32



ПАТЕНТНОЕ БЮРО	4
--------------------------	---



Анатолий МАРКУША — Будущим рабочим, ин- женерам, ученым. Первая беседа	8
М. ВАСИЛЬЕВ — Девочка с «Фамальгаута»	25



КЛУБ ЮНЫХ КАПИТАНОВ	36
-------------------------------	----



Н. ВУЛЬФ — Автомобиль-самосвал	42
Г. БАЛУЕВА — Как организовать домашнюю лабораторию	43
И. КИТАЕВ — Ручная молотилка. Сеялка для удобрений	46
Н. ЩЕРБАКОВ — Станок-универсал	48
У НАС В ГОСТЯХ ЖУРНАЛ «Ezermester»	50
Соленоидный двигатель	55



ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ	52
--	----

«СМОТР
ТВОРЧЕСТВА
ЮНЫХ»,
ПОСВЯЩЕННЫЙ
ЛЕНИНСКОМУ
ЮБИЛЕЮ

Лучшие
из лучших работ
будут представлены
на Всесоюзной
выставке, которая
скоро откроется
в Москве.
Готовясь к ней,
ребята Украины
провели смотр
своих работ.
О нем сегодня
рассказывает
наш журнал.

На первой странице обложки рис. А. СУХОВА и статье
„Украинский смотр“.

„Только в труде вместе с рабочими и крестьянами...“

С раннего утра 2 октября 1920 года зал Коммунистического университета имени Свердлова на Малой Дмитровке* в Москве заполнили юноши в рабочих спецовках, военных шинелях, девушки в красных косынках. Когда на сценическую площадку вышел Владимир Ильич, зал разразился такими бурными и долгими аплодисментами, что Ленину пришлось несколько раз поднимать руку, требуя тишины.

В Москве стояла осенняя стужа. Не иссякали очереди за хлебом в лавках всех городов Советской России. Еще шагала война по дорогам страны и не был еще выбит из Крыма Врангель. Еще едва начинали дымиться заводские трубы. Отряды молодых добровольцев помогали в деревнях убирать скудные урожаи. А Ленин с трибуны III съезда комсомола призывал молодежь начать великий поход за знания.

Ленин смотрел далеко вперед, понимая, что приспел момент поставить перед комсомолом и всей молодежью гигантскую задачу не на год и не на пять лет, а на целую эпоху.

Вспомним немного историю III съезда. Вот любопытные факты — данные анкет участников этого съезда. В графе «Образование» чаще всего стояло «низшее», встречались и такие признания: «умею читать», «не учился в школе», «грамотный».

Из четырехсоттысячной армии российского комсомола в героической борьбе советского народа против интервентов и белогвардейцев участвовало примерно двести тысяч комсомольцев. Был еще и другой фронт, не менее злостный и тяжелый, — трудовой. В нем участвовали все, кто стремился поскорее поднять страну из руин многолетней войны.

«Я, 14-летний мальчик, еще мал, но я отдаю все свои силы для Советской России, как вырасту, тоже запишусь в коммунисты, а пока я в Союзе коммунистической молодежи. У нас организовали фронт труда, и я хожу на станционные работы: очищаю снег и прочее...»

Да здравствует фронт труда!»

Письмо не сохранило имени и фамилии мальчика, да это и не важно. Так думали,

чувствовали и поступали сотни тысяч защитников молодого пролетарского государства, так ЖИЛИ ваши сверстники, ребята, полвека назад.

И в это время Ленин говорил молодежи:

«Коммунистом стать можно лишь тогда, когда обогатишь свою память знанием всех тех богатств, которые выработало человечество».

Владимир Ильич настойчиво советовал молодежи критически усваивать факты жизни, ко всему применять марксистский метод познания. Он призывал развивать и усовершенствовать память знанием основных фактов, ибо без знания основных фактов «не может быть современного образованного человека».

«Перед вами стоит задача хозяйственного возрождения всей страны, реорганизация, восстановление и земледелия, и промышленности на современной технической основе, которая покоится на современной науке, технике, на электричестве».

В своей речи «Задачи союзов молодежи» Ленин призывал «учиться коммунизму».

Вспомним, что еще в 1918 году В. И. Лениным был сделан «Набросок плана научно-технических работ», а Академия наук представила вскоре материалы по изучению и обследованию естественных производительных сил России. Тогда же были организованы многие научно-исследовательские институты. К этому периоду относится и начало исследований Курской магнитной аномалии. Ленин был первым в истории человечества государственным деятелем, поставившим науку и технику на службу народу. Вот почему он так страстно призывал молодежь учиться.

* Ныне улица имени Чехова, здание Театра имени Ленинского комсомола.

«Вы прекрасно понимаете, — говорил он делегатам съезда, — что к электрификации неграмотные люди не подойдут, и мало тут одной простой грамотности. Здесь недостаточно понимать, что такое электричество: надо знать, как технически приложить его и к промышленности, и к земледелию, и к отдельным отраслям промышленности и земледелия. Надо научиться этому самим, надо научить этому все подрастающее трудящееся поколение. Вот задача, которая стоит перед всяким сознательным коммунистом, перед всяким молодым человеком, который считает себя коммунистом и ясно отдает себе отчет, что он, вступив в Коммунистический союз молодежи, взял на себя задачу помочь партии строить коммунизм и помочь всему молодому поколению создать коммунистическое общество».

Соединение знания с трудом — вот один из самых принципиальных заветов Ленина всей молодежи Страны Советов.

Полвека прошло с того исторического дня, когда Ленин поставил перед молодежью великую задачу «учиться коммунизму». Много великих событий свершилось за эти пятьдесят лет. Как боевое знамя пронесла молодежь сквозь годы наказ любимого вождя, учителя и друга. Тогда, в 1920 году, в работе съезда участвовало около шестисот человек. Не так давно газета «Комсомольская правда» подвела небольшой итог того, как же проявили себя в общественно-политической жизни участники III съезда комсомола. Свыше четырехсот правительственных наград удостоены делегаты и участники съезда: 17 орденов Ленина, 28 орденов Трудового Красного Знамени, 16 орденов боевого Красного Знамени, 36 орденов «Знак Почета», 21 орден Красной Звезды, 6 орденов Отечественной войны I степени и так далее. Среди бывших делегатов и участников III съезда — два академика, пять профессоров, десять докторов и кандидатов наук, один писатель, два поэта, один лауреат Ленинской премии. Естественно, данные эти далеко не полные, на анкету ответили 88 из 600 делегатов. А ведь Ленин обращался к миллионам! Пришлось бы издавать не один том, чтобы перечислить всех тех, кто в те тревожные и суровые годы и в последующие десятилетия, следуя призыву Ленина, неустанно расширял и укреплял фундамент своих основных знаний, определяющих и убеждения современного советского человека.

Пятьдесят лет назад Ленин говорил: «Только в труде вместе с рабочими и крестьянами можно стать настоящими коммунистами».

Вспомним сотни вузов нашей страны — сколько они дают каждый год специалистов

высокого класса! Тысячи профессионально-технических и сельскохозяйственных школ ежегодно посылают на стройки, заводы, фабрики, в колхозы и совхозы, на транспорт грамотных молодых рабочих.

Сменяются комсомольские поколения, и каждое из них, помня заветы Ленина, неуклонно претворяет их в жизнь. Комсомольцы тридцатых годов вложили все свои знания и неиссякаемую энергию в строительство Днепрогэса, Челябинского тракторного завода, Московского метро, Горьковского автозавода. А поколению семидесятых годов, вашим старшим братьям и сестрам, друзья, поручено и доверено техническое перевооружение многих промышленных объектов первых пятилеток: здесь и Волгоградский, Челябинский, Харьковский тракторные заводы, Горьковский автомобильный и другие наши первенцы. В отчетном докладе на XVI съезде ВЛКСМ первый секретарь ЦК ВЛКСМ тов. Е. Тяжельников отметил, что «сегодня Всесоюзными ударными комсомольскими стройками являются 100 крупнейших народнохозяйственных объектов». Это уже не далекая история — строительство железной дороги Абакан — Тайшет, Братской и Красноярской ГЭС, Волжского автомобильного завода в городе Тольятти, Новолипецкого металлургического комбината! Кто из вас не мечтал поскорее окончить школу и двинуться на ударную комсомольскую!

Стали привычными, как само собой разумеющееся дело, смотры технического творчества молодежи. В борьбе за дальнейший прогресс науки и техники только в 1970 году и только в этом смотре участвовало около 10 миллионов юношей и девушек. Это значит, что научно-технический прогресс перестал быть привилегией только специалистов. Лозунг шахтеров первых пятилеток «Даешь техминимум!» звучит сегодня грандиознее — «От техминимума к техмаксимуму!». Это говорит о том, каких высот мастерства достигла молодежь страны социализма и какое величие духа воспитала в ней страна за полвека.

В конце этого года будет подведен итог Всесоюзному смотру творчества юных, посвященному 100-летию со дня рождения В. И. Ленина. То будет ваш отчет, друзья, как вы, следуя заветам Ленина, овладеваете знаниями и трудом. В этом номере вы познакомитесь с достижениями юных техников Украины, а в последующих — с работами ребят Белорусской республики, Грузинской, Армянской и других. Выставка в Москве подведет итоги Всесоюзному смотру, но таорчество юных техников продолжается, продолжается ежедневное овладение научными и техническими знаниями, умением стать хорошим мастером своего дела.

Модель
шагающего экскаватора
(г. Ново-Краматорск).



Автоматическая
таблица умножения
(г. Владимир-Волынский).

ПАТЕНТНОЕ БЮРО



УКРАИНСКИЙ СМОТР

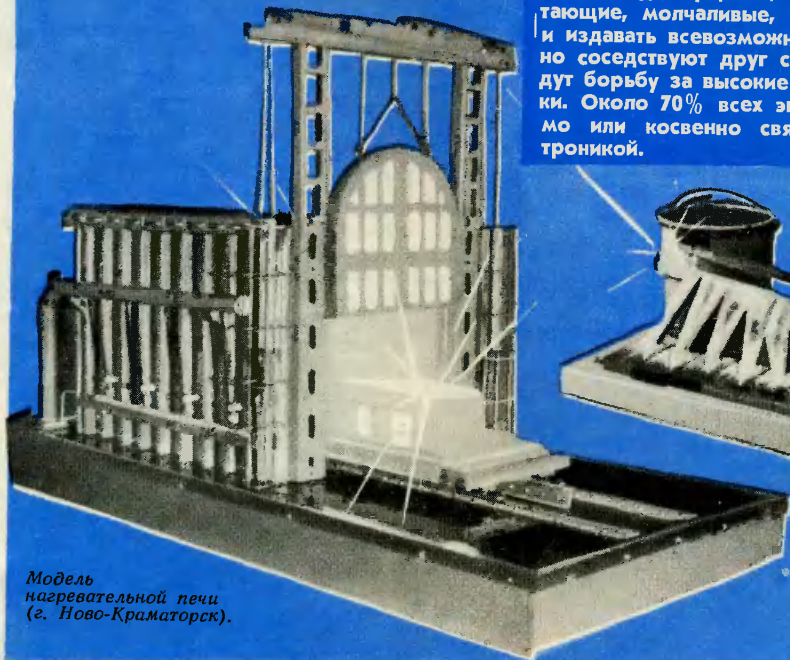
ВЫЕЗДНОЕ ЗАСЕДАНИЕ ПАТЕНТНОГО БЮРО «ЮТА»

Перед входом в зал нас встречает первый экспонат — фотоэлектрический счетчик, который сообщает посетителям вернисажа их порядковые номера и составляет отчеты о посещаемости.

Большой зал уставлен моделями и самоделками: гиганты рядом с карликами, движущиеся, ползущие, летающие, молчаливые, умеющие петь и издавать всевозможные звуки, мирно соседствуют друг с другом и ведут борьбу за высокие места и оценки. Около 70% всех экспонатов прямо или косвенно связаны с электроникой.



Ионно-вычислительная машина
(г. Ровно).



Модель
нагревательной печи
(г. Ново-Краматорск).



Вибробункер
(г. Одесса).



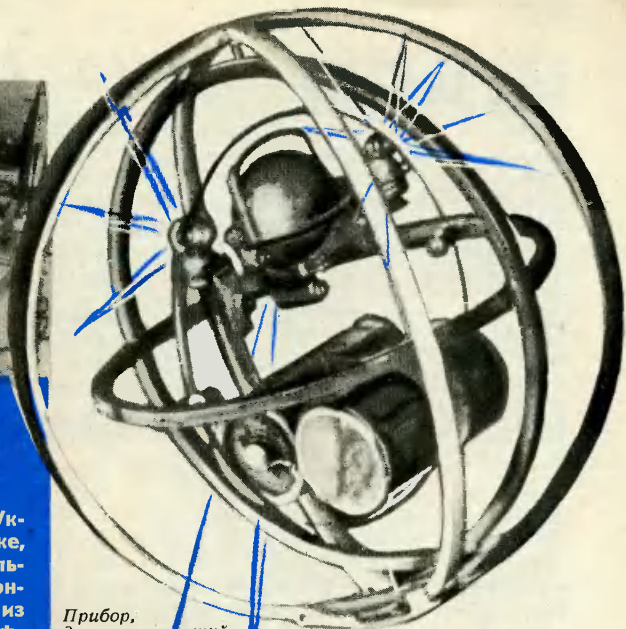
Модель космодрома (г. Измаил).

Запоминаются масштабы — на Украинской республиканской выставке, проходившей в Киеве на Центральной станции юных техников, демонстрируется около 500 экспонатов из 25 областей Украины. Но и эти цифры не дают полного представления; в отборочных смотрах участвовали тысячи юных умельцев.

Сколько же ребят будет участвовать во Всесоюзной выставке, которая состоится в Москве! Киевский смотр дает на это примерный ответ, он итог почти двухлетней работы юных техников республики.

Выездное заседание Патентного бюро «ЮТа» проходило в одном из залов Киевской выставки. Экспертный совет «ЮТа» совместно с жюри выставки отметил ряд изобретений авторскими свидетельствами.

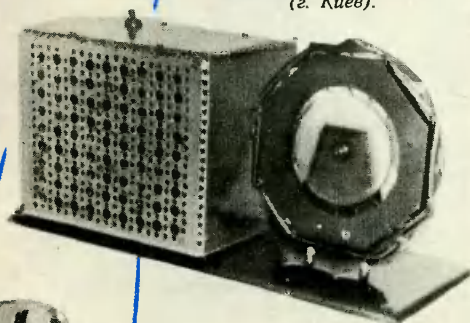
(Продолжение на стр. 21)



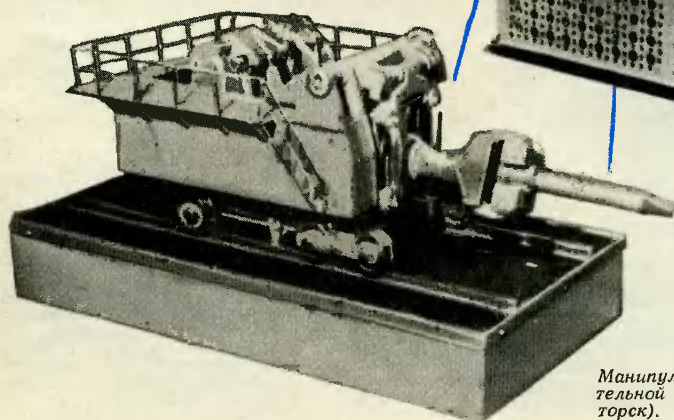
Прибор, демонстрирующий явление невесомости (г. Одесса)



Шнекоход «Антеевец» (г. Киев).



Электростатический двигатель (г. Мелитополь).



Манипулятор для нагревательной печи (г. Ново-Краматорск).

ЭНЕРГЕ- ТИКИ БУДУ- ЩЕГО

Исследуя высокочастотный разряд в плазме — ионизированном газе, выдающийся советский ученый академик П. Л. Капица установил новое физическое явление. Он обнаружил, что при мощном высокочастотном разряде в плотных газах образуется «долгоживущая плазма», обладающая высокой электронной температурой. Эту работу ученого рассмотрел и признал крупным научным открытием Комитет по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР.

В лаборатории Петра Леонидовича Капицы были созданы высокочастотные генераторы нового типа — планотрон и ниготрон, излучающие непрерывно большую мощность.

В одном из экспериментов энергию, полученную от планотрона, пропустили через кварцевый шар, наполненный гелием. Газ вспыхнул подобно звезде и вырвался наружу сквозь расплавленную тугоплавкую кварцевую оболочку. Этот опыт привел ученого к гипотезе о механизме шаровой молнии. По его мнению, в природе самопроизвольно создаются некие подобные описанному лабораторному эксперименту условия для образования шаровой молнии.

Анализируя эффект с «лабораторной звездой», ученый пришел к выводу, что, используя высокочастотный разряд, можно получить «долгоживущую плазму» с очень высокой температурой.

Группа энтузиастов физической лаборатории Института физических проблем Академии наук СССР, возглавляемая академиком П. Л. Капицей, поставила серию новых опытов. Для экспериментов использовали более мощный генератор — ниготрон.

На специальной установке физики получили устойчивую, немеркнувшую плазму, обладающую очень высокой температурой. Ее измерили во всех областях спектра, начиная от ультрафиолетового и кончая инфракрасным. Далее участники эксперимента замеры высокочастотные характеристики плазменного шнура и исследовали влияние на него сильного постоянного магнитного поля.

Проведенные опыты вполне подтвердили прогноз академика. Во внутренней области плазменного шнура существует полностью ионизированная плазма с электронной температурой порядка миллиона градусов!

Так было открыто новое физическое явление существования внутри разряда высокотемпературной плазмы.

В статье, опубликованной в журнале «Экспериментальная и теоретическая физика», ученый рассматривает вопрос о возможности использования нового явления в плазме для управляемого термоядерного процесса. Им разработаны методы расчета и определены размеры реактора с замкнутым циклом действия.

Со стола исследователя

● Самоходная радиоуправляемая модель дельфина сделана студентами Ленинградского института инженеров водного транспорта. Модель, ее корпус изготовлен из пластика, умеет

быстро плавать, нырять, выпрыгивать из воды — словом, повторять почти все движения быстроходного морского жителя. Ученых уже давно интересует, каким образом он достигает

высокой скорости. Может быть, дельфины сенреты удастся использовать при конструировании судов. Эксперименты с моделью помогут ответить на ряд важных вопросов.

Не вдаваясь в подробные детали, коротко расскажем об оригинальном устройстве, к которому проявлен ныне большой интерес как у нас в стране, так и за рубежом.

В реакторе дейтерий циркулирует по замкнутому циклу: контейнер — газовая турбина — изотермический компрессор — и вновь контейнер. В контейнере под влиянием шнуrowого разряда газ дейтерий нагревается и приобретает дополнительную энергию за счет термоядерной реакции и под большим давлением попадает в газовую турбину, вращающую генератор тока. В турбине газ адиабатически расширяется, его давление снижается. Затем он поступает в изотермический компрессор, где приобретает необходимое давление, и вновь направляется в контейнер. Так повторяется цикл за циклом. Мощность турбины за вычетом энергии, потребляемой компрессором, реализуется в генераторе и направляется в электрическую сеть для использования. Чтобы поддержать необходимую для ядерного синтеза температуру плазмы, в месте разряда используется специальный высокочастотный генератор. В установке имеются катушка переменного магнитного поля и соленоид, создающий постоянное магнитное поле.

Какие же габариты может иметь первый действующий реактор, в котором можно использовать высокочастотный разряд?

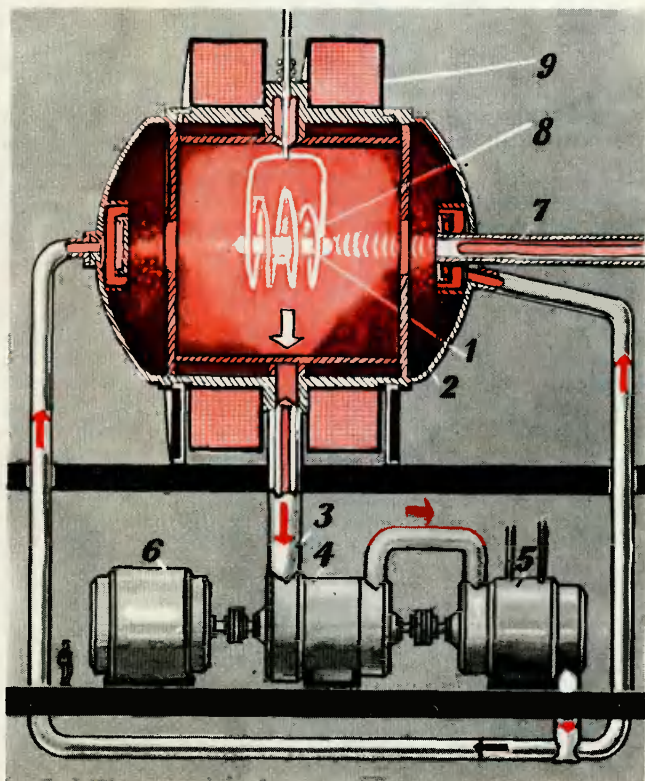
На этот вопрос академик П. Л. Капица ответил:

— Примерно с шестизэтажный дом...

Это не так уж громоздко, как кажется на первый взгляд. Ведь современные блоки «котел — турбина — генератор» бывают еще более внушительных размеров.

Каждый новый шаг в исследовании горячей плазмы приближает сроки овладения ею для целей энергетики грядущего. И в этом отношении внушительный вклад вносят работы группы энтузиастов, возглавляемой академиком П. Л. Капицей.

А. ПРЕСНЯКОВ, изобретатель



- 1 — шнуrowой разряд;
 2 — цилиндрический контейнер реактора; 3 — труба, соединяющая контейнер реактора с газовой турбиной; 4 — газовая турбина; 5 — изотермический компрессор; 6 — генератор; 7 — коаксиальный волновод высокочастотного генератора; 8 — катушка переменного магнитного поля; 9 — соленоид.

БУДУЩИМ РАБОЧИМ, ИНЖЕНЕРАМ, УЧЕНЫМ

Первая беседа

Анатолий МАРКУША

Рис. А. СУХОВА

Недавно мне позвонил старинный приятель — посоветоваться. «Слушай, что мне с сыном делать? «Золотые руки» у моего балбеса, до чего ни дотронется, обязательно сломает. И это еще хорошо, если на трещинку ремонт, а то и в десятку не убирается...» Далее следовали примеры. Признаю, первое, о чем я подумал, было: «Молодец! — ты и не о сыне, о папе подумал. — Молодец, с каждым пустяком бежит в мастерскую!» Но вслух ничего подобного не произнес: ведь приятель хотел знать, что делать с сыном, а не как самому повысить квалификацию домашнего умельца. Мы поговорили спокойно и дружелюбно, и я думаю, что беседа эта общественного интереса не представляет, хотя сама тема, вероятно, затрагивает многих. Действительно, почему одни мальчишки растут мастерами, умельцами, а у других «золотые руки» в кавычках?

Принято считать, так уж повелось с самых древних времен, что едва ли не первая доблесть мужчины — сила. Верно! И ловкость украшает настоящего парня, и спортивные успехи возвышают его в глазах окружающих, и чувство товарищества, и многие другие качества. Но часто ли мы осуждаем, осмеиваем какого-нибудь тринадцатилетнего Петю, Колю или Сережу за то, что он толком не умеет взять молоток в руки, не видит разницы между болтом и шурупом, называет велосипедную деталь «штучкой» и готов выкинуть на помойку проколотую волейбольную камеру только потому, что человеку и в голову не приходит эту камеру завулканизировать? Честно говоря, редко. Конечно, наш век — век науки, век сложнейшей техники, век высокого интеллекта, но можно ли на том основании, что люди научились создавать фантастические автоматы, электронно-вычислительные машины, сдавать в утиль напильник, отвертку, дрель? Ведь сверхзвуковой самолет, атомный реактор, подводная лодка последней модели, и спутник, и космический корабль, как все прочие чудеса современной жизни, начинались и будут начинаться с напильника, ножовки, паяльника и ручника.

История предлагает вам множество поучительных примеров. Ну хотя бы такой:



однажды, а если точно — в 1776 году в мастерскую прославленного Джемса Уатта зашел некто Мурдок и предложил свои услуги. Уатт сказал, что работники ему не нужны. И Мурдок собрался уже уходить, когда Уатт спросил:

- А что это у вас в руках?
- Шайка, сэр.
- Шайка! Из чего ж она сделана?
- Из дерева, сэр.
- Откуда она у вас?
- Я выточил ее на токарном станке, сэр.

— А где вы научились работать на токарном станке?

— Дома, сэр. Станок я тоже сам сделал...

Мурдок не ушел из мастерской Уатта, он остался здесь на всю жизнь. Его руками были построены почти все машины и механизмы, изобретенные Уаттом и в значительной степени определившие лицо века...

Предвижу возражение: «Ну и что вы этим хотите доказать? Уатта знает каждый грамотный человек, а Мурдок только исполнитель, трудившийся при отце паровой техники». Не стану осуждать юного честолюбца, позволю только заметить: лавры бывают потом, сначала дело. А чтобы дело было сделано, чтобы идея воплотилась в металле, дереве, камне или любом другом материале, нужны руки и. И не просто руки, а непременно умелые.

Когда пятилетнему Алеше Крылову отец подарил настоящий плотницкий топорик, все тетушки были в отчаянии — искалечится ребенок. А ребенок бесстрашно сокрушал березовые чурбачки и с восторгом учился владеть своим первым инструментом. Конечно, тогда никто не мог предположить, что из мальчонки вырастет один из крупнейших судостроителей мира, академик Алексей Крылов, кстати сказать, до глубокой старости сохранивший привязанность к «простой работе». И Крылов не исключение. Менделеев, Циолковский, Туполев — люди гениальных дарований — никогда не пренебрегали ручным трудом. Мне довелось наблюдать многих инженеров-современников в цехах разных предприятий, и я могу совершенно точно сказать: по тому, как человек дает советы, указания, распоряжения, например, слесарю-сборщику, можно безошибочно определить, в состоянии ли он взять инструмент в руки и на практике показать, как делается та или иная операция. Из этого не следует, что инженер должен подменять сборщика. Нет. Но очевидно другое: авторитет руководителя не бывает обратно пропорциональным его рабочему умению. И еще: машина, созданная конструктором, про-

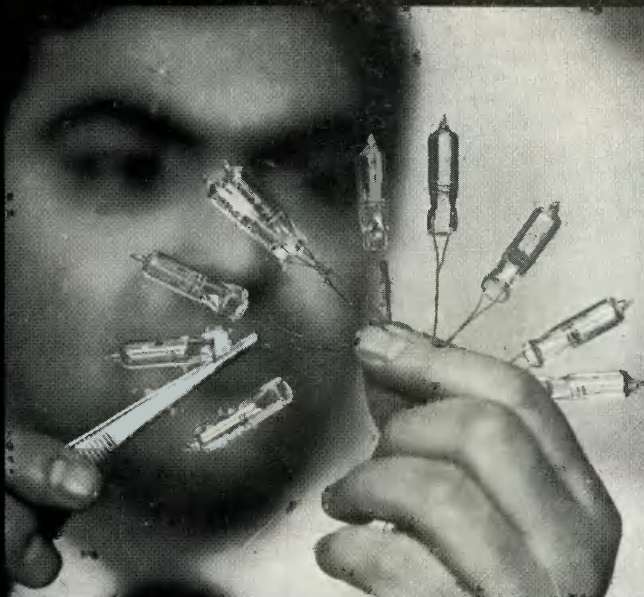
шедшим высокою школу рабочего мастерства, всегда выгодно отличается от тех, что создаются «чистыми теоретиками».

Если приведенные выше примеры и рассуждения убедили вас, что золотые руки (без кавычек) благо, то давайте попробуем разобраться, как же воспитать, выучить, взлелеять такие руки.

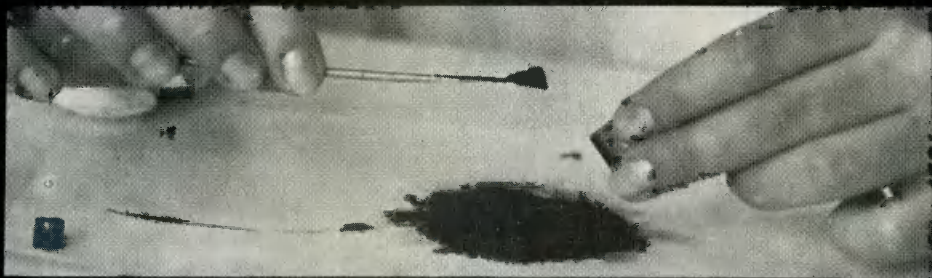
Замечу сразу: есть люди, родившиеся с талантливыми руками. Это счастье, подарок судьбы, как абсолютный слух музыканта, как глаз художника. Ну, а ежели судьба не побаловала? Тогда нужно начинать с того, чтобы очень, очень, очень (и еще много раз очень) захотеть. Пожалуй, это самое важное. А дальше следует тренировать, нагружать, «обрабатывать» руки. И тут, я думаю, самое главное — не хвататься за сто ремесел сразу, за тысячу проб одновременно, а строго, упорно, последовательно идти от простого к сложному. Забить гвоздь, вероятно, сумеет каждый. Один это сделает быстрее, другой чуть медленнее. Один не зацепит собственных пальцев, другой съездит разок по рукам. И надо думать, большинство людей с уверенностью скажут: «А чего такого, забить гвоздь!» Смею уверить, даже в таком простейшем деле, как забивание гвоздей, есть свои хитрости. Поглядите, только внимательно, как настоящий мастер держит молоток. Непременно за самый конец рукоятки, непременно в напряженной кисти. А вы? Заметьте, как пользуется мастер острой стороной молотка — прихватывает гвоздь (особенно мелкий) именно этой частью, а уж потом, обернув молоток в руке, бьет противоположной тупой стороной. Положа руку на сердце, признайтесь, часто ли вы поступаете таким образом? Но ведь это далеко еще не все. Вы замечали, куда направляет взгляд мастер при ударе? Всегда на шляпку гвоздя и никогда на головку молотка. А вы?.. Впрочем, я не собираюсь предлагать вашему вниманию трактат «О правильном забивании гвоздей», просто хочу убедить — даже в самом простом деле есть свои профессиональные секреты. И не надо этими секретами пренебрегать.

Всем известно — делать легче, чем переделывать. И это тоже одна из особенностей настоящего мастера: он приучен работать без огрехов, а если и совершит ошибку, знает, как ее исправить и никогда не оставит огрех неисправленным.

Чтобы руки вам подчинялись, чтобы служили вам, как говорится, с подной отдачей, надо, конечно, не только желать этого, не только учиться ремеслу, но еще постоянно воспитывать в себе многие черты характера. Но об этом в следующий раз.



Это транзисторы. Только не германиевые и не кремниевые. На средней фотографии вы видите, как готовят полимерную, на основе органических соединений, «начинку» — так называемое рабочее тело. Новые транзисторы можно использовать для стабилизации напряжения, для замеров температуры и напряжений в конструкциях. Создали их ученые Института нефтехимической и нефтегазовой промышленности имени И. М. Губкина.

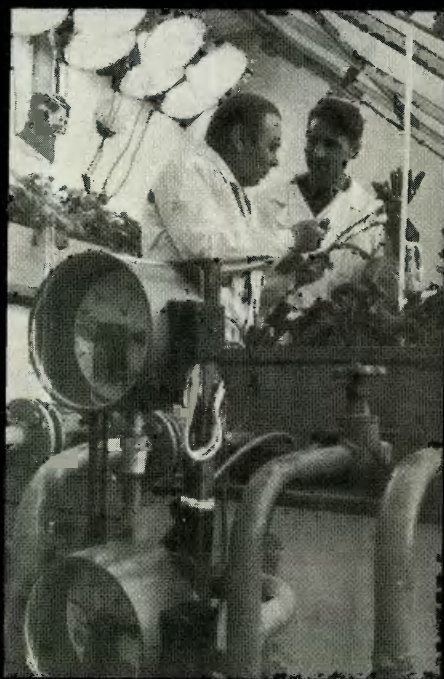


Бронзовая втулка, обернутая слоем ваты, пропитанной маслом, — так выглядит подшипник скольжения, изобретенный горьковчанином Н. Митрофановым. Плавность хода, бесшумность и долговечность у него даже больше, чем у иных подшипников качения. Дело в том, что вал подшипника-новинки при вращении подсасывает масло из ваты сивозь отверстия в стенках втулки. Затем масло растекается к краям втулки и центробежная сила вновь отбрасывает его в слой ваты. Так оно и циркулирует туда и обратно, обеспечивая отличные условия смазки.





Игорь Буренков не театральный осветитель, а инженер Иркутского института физиологии и биохимии растений. Он регулирует работу «электрических солнц» в одной из камер фитотрона — лаборатории искусственного климата. Здесь ученые проводят эксперименты по моделированию любого климата планеты (фото внизу слева). В одном из опытов исследуется, как низкие температуры влияют на урожай пшеницы (фото внизу справа).



ШАХТА-АВТОМАТ



СЕРА ЛЬЕТСЯ ИЗ-ПОД ЗЕМЛИ

«Ян» — так назвали польские горняки полностью автоматизированную экспериментальную шахту, сулящую перелом в добыче угля.

Все возрастающая конкуренция со стороны нефти и газа ставит под вопрос выгодность использования угля в качестве топлива и сырья для химической промышленности. Чтобы сохранить свои позиции, уголь должен дешеветь. Путь к этому открывает автоматизация. Она же может решить и проблему безопасности подземных работ. За каждое десятилетие шахтные забои опускаются на 50 м ниже. Естественно, что чем глубже, тем сложнее условия труда, больше опасность для жизни человека. И наверно, наступит момент, когда забой достигнет такой глубины, где смогут работать только машины. К этому нужно готовиться уже сейчас.

«Ян» — одна из первых в мире шахт-автоматов. Она работает на основе самой современной технологии, здесь проверяются экспериментальные конструкции, сдают экзамен на пригодность новые горнодобывающие машины и устройства.

Все — от разработки угля до его погрузки в вагоны — здесь делают автоматы. Одно из наиболее важных новшеств — угольный комбайн, сам регулирующий процесс добычи, скорость разработки и даже обнаруживающий препятствия на своем пути.

Когда комбайн продвинется вперед, отдельные сегменты крепи автоматически снимаются со старого места, перемещаются за ним. Вслед за крепью на новое место двигается и транспортер, который доставляет уголь из забоя.

Почетное место в шахтной автоматике занимают изотопные устройства. Это по их сигналу «шагает» крепь, они контролируют работу транспортеров, а на поверхности следят за подачей вагонов, их правильной загрузкой, количеством и т. д.

Мозг «Яна» — центр управления, оснащенный электронно-вычислительной машиной. Здесь сходятся «нервы», по которым поступает информация не только о работе добывающих устройств, но и всей энерге-

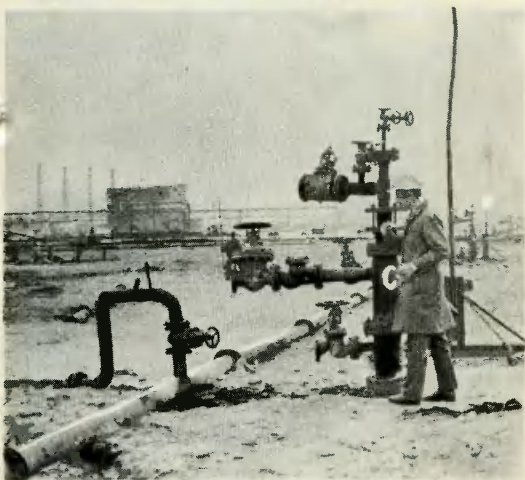


Знакомьтесь — «Ян». Автоматическая крепь.

тической сети шахты, вентиляционных станций, насосов для откачки воды и др.

Уже при строительстве «Яна» был установлен рекорд: за месяц шахтный ствол углубился на 160 м. Однако главный рекорд еще впереди. По мнению экспертов, шахта-автомат обеспечит невиданную в Европе производительность: 15 т угля в день на каждого человека, 2500 т в сутки. Если учесть, что зарплата составляет 50% стоимости добычи, то станет ясно, что уголь, добытый в автоматизированной шахте да еще с высокой производительностью, со временем станет исключительно дешевым.

Будущее — за выгодными, экономически безопасными для людей шахтами-автоматами. А «Ян» — его провозвестник.



Добыча серы идет своим чередом.

Идея подземного выплавления серы очень проста. В пробуренную в глубь месторождения скважину заливают горячую воду. Та растворяет серу, и она под давлением перегретой воды и нагнетаемого в скважину воздуха по трубе выходит на поверхность.

Метод подземного выплавления применяют уже давно, но лишь для добычи серы вулканического происхождения, которая залегает в земных «котлах», то есть окружена монолитной скальной породой, не пропускающей воду.

Польские месторождения серы под эту категорию не попадают, поэтому необходимо было освоить сложное искусство управления потоком горячей воды, пропу-

скаемой через залежи руды. Ученые успешно решили эту задачу и стали авторами нового оригинального метода, прошедшего проверку практикой в Гжибове и Езерках.

Здесь нагревательные установки вполне могли бы заполнить горячей водой батареи центрального отопления в домах нескольких европейских столиц. Полученную в десятках котлов горячую воду с температурой до 180° под давлением 10 атм направляют к скважинам.

Каждые шесть скважин связаны с полевой станцией, распределяющей между ними воду и сжатый воздух. При каждой станции — резервуары для сбора выплавленной серы. Отсюда по подогреваемому трубопроводу она поступает на фильтровальную станцию. Вставленные в скважины трубы проходят месторождение почти на всю его глубину. Труб две. Они разного диаметра и заключены одна в другую. Через наружную трубу подают горячую воду, через внутреннюю отводят серу. В стенках каждой трубы проделаны отверстия. Нижняя часть внутренней трубы соединена с наружной. Вода продавливается за пределы скважины сквозь отверстия выше преграды, а в отверстия ниже «воротника» входит сера, которая сразу же попадает в свою трубу. Чтобы помочь сере быстрее выйти на поверхность, в выводящую трубу помещают еще одну, всего в дюйм диаметром. По ней в скважину нагнетают сжатый воздух.

В верхней части трубы расходятся, образуя своеобразную «елку». Эксплуатационное поле шахты — это сеть располагаемых через каждые несколько десятков метров «елок» с наконечниками, присоединенными к трубопроводам с горячей водой, сжатым воздухом, а также трубами, отводящими серу в резервуар. Каждая скважина дает серу 4—5 месяцев.

Подземное выплавление позволяет уменьшить подготовительные расходы на добычу и полностью исключает необходимость строительства завода для переработки серы. Оно дает возможность начать эксплуатацию вдесятеро быстрее, нежели при открытых разработках.

Горячая вода пока что выплавляет еще далеко не всю серу из месторождения. Поэтому сейчас ученые работают над усовершенствованием метода. Они изучают возможности так называемого «торпедирования» залежей — дробления руды взрывами, производимыми в скважине на определенной глубине. Ведутся также поиски способов более эффективного регулирования потока воды, чтобы меньше ее терялось под землей.

*Здислав НАЗИМЕРЧУК
Фото автора*

Перевод с польского К. МАСАЕВА

ОРУЖИЕ ГРЯЗНОЙ ВОЙНЫ

Вот уже много лет не сходят с газетных страниц сообщения о непрерывных сражениях, беспощадных бомбежках, пламени напалма над городами, селениями Южного Вьетнама, а теперь и Лаоса и Камбоджи. Крупнейшая капиталистическая держава мира — США и ее союзники ведут грязную, необъявленную войну против народов Индокитая.

«Опыт истории показывает, что народы, которые борются за свободу и независимость своих стран и на стороне которых выступают социалистические государства, миролюбивые, антиимпериалистические и прогрессивные силы всего мира, — непобедимы», — говорится в заявлении Верховного Совета СССР в связи с расширением американской агрессии в Индокитае.

С газетных страниц мы узнаем о сотнях американских самолетов и вертолетов, сбитых патриотами. Но, очевидно, еще более ярким и удивительным представится нам мужество, мастерство, высокие боевые качества Армии освобождения, если мы посмотрим, что же это за техника, чьи стальные зубы ломают патриоты.

Лейтенант Мак-Каллок переводит свой Ф-105 в бреющий планирующий полет. Многоцелевой, превосходно вооруженный истребитель-бомбардировщик, развивающий скорость, более чем вдвое превышающую скорость звука, планирует с дросселированной турбиной на два разноцветных дымовых облака, поднимающихся из вьетнамских джунглей. Одной рукой Мак-Каллок управляет самолетом, другой приводит в действие переключатель вида оружия на приборном щитке. За несколько сот метров до цели он нажимает красную кнопку на рычаге управления. Одновременно воспламеняются 24 твердотопливные ракеты диамет-

ром 7 см, расположенные в одном из подкрыльных контейнеров, а затем с ревом устремляются на чадающие дымовые бомбы, которые обозначают стоящую цель. Секунду спустя лесная прогалина исчезает в вулкане пламени и взрывов.

В то же самое время радиостанция «Пятого отряда воздушного спасения» пеленгует тонкий свистящий звук. Этот свист издает передатчик, входящий в аварийное оборудование американского пилота, который был вынужден катапультироваться, чтобы спасти себе жизнь. Еще один истребитель-бомбардировщик сбив над южно-вьетнамскими джунглями.

Лишь на одиннадцать крупных американских базах на побережье Южного Вьетнама сосредоточено 2000 вертолетов — крупнейшее скопление вертолетов в истории. Они перевозят войска, подвозят гаубицы и боеприпасы, увозят сбитые самолеты, вертолеты и раненых, служат летающими наблюдательными пунктами и платформами для пушек, пулеметов и другого вооружения.

Способность вертолетов совершать предельно точный контурный полет и совершенно внезапно появляться в любом месте уже несколько лет назад натолкнула нескольких американских офицеров на мысль оснастить многоцелевой турбинный вертолет «Белл Н-1», называемый еще «ирокез», в виде эксперимента «ядовитыми зубами». «Хью-кобра» — скоростной высокоманевренный вертолет с острыми как нож очертаниями, с экипажем из двух человек (стрелок впереди, пилот сзади), полезной военной нагрузкой по-





чти в 1 т взрывчатого вещества. Обычно этот вертолет оснащен пулеметом, который за одну минуту выбрасывает 6000 пуль. 6000 пуль в минуту означает 100 пуль в секунду. Это убийственное небольшое смертоносное оружие имеет шесть стволов, электрический привод мощностью в 2 квт (почти 3 л. с.) и является потомком револьверной пушки Гатлинга. Звуки ее выстрелов нельзя услышать, как треск обычных пулеметов, они воспринимаются уже как рев турбины.

Мрачного рекорда огневой мощи, который принимает уже чудовищные размеры, американцы достигли в своих «ганшипс» — «пушечных кораблях». «Пушечные корабли» представляют собой крупные бронированные вертолеты типа «Боинг-Вертол» (СН-47), а также обычные транспортные самолеты типа «Локхид-Геркулес» (С-130) и «Дуглас-Дакота» (С-47), которые до предела их несущей способности набиваются пулеметами, минометами и соответствующими боеприпасами. Двухмоторный вертолет СН-47, например, может быть оснащен восемью пулеметами или автоматическими пушками калибра от 7,62 до 20 мм, а также управляемыми ракетами и минометами. В официально объявленных «зонах уничтожения», где огонь может быть открыт по всему, что передвигается, «пушечные корабли» медленно кружат над джунглями и ведут огонь из всех стволов, расходуя тонны взрывчатки.

«А по чему вы, собственно, ведете огонь?» — спросили однажды бортстрелка,

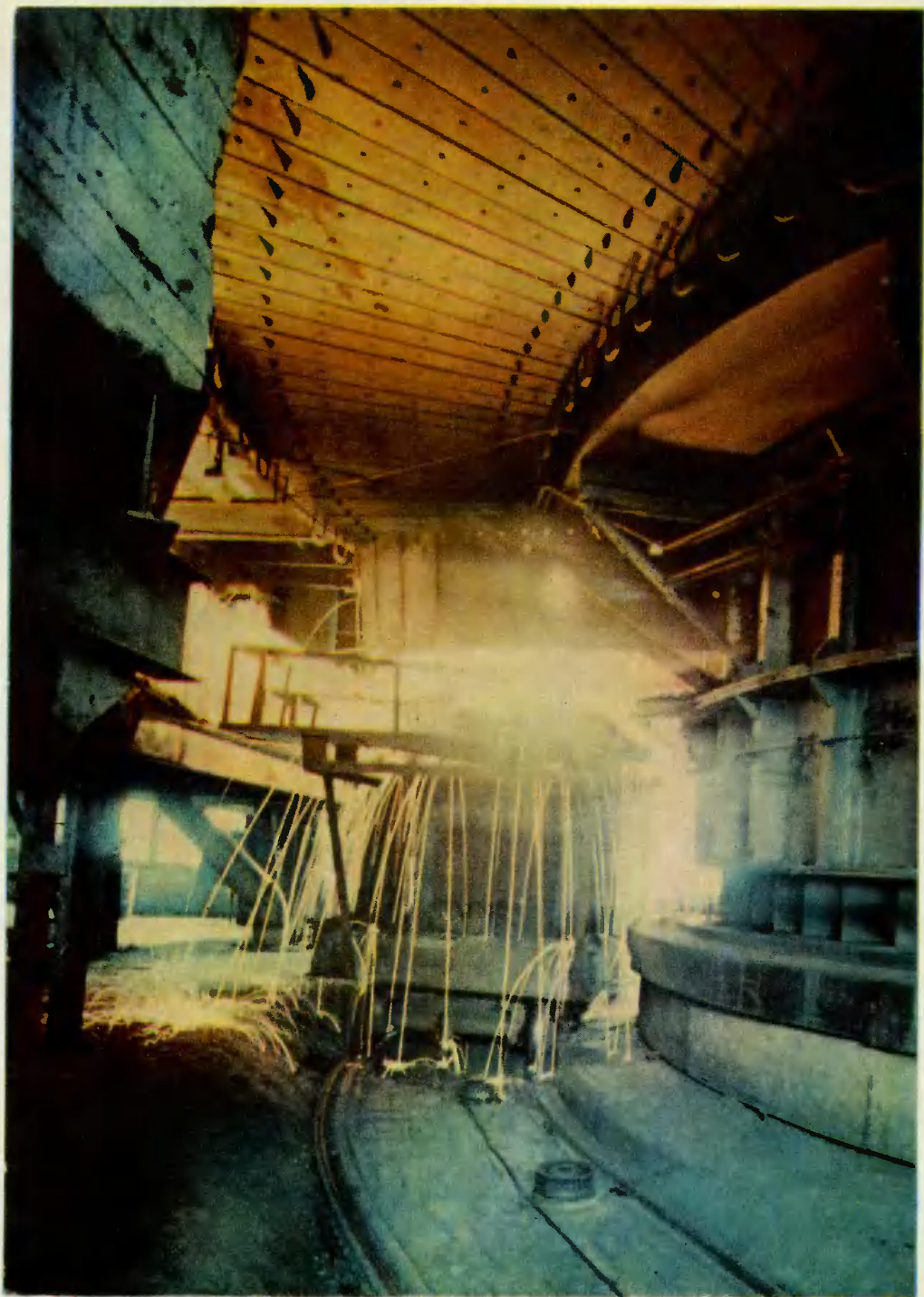
который выглядывал из открытой двери вертолета «Сикорский» и как раз поворачивал свой сверхтяжелый пулемет пятидесятого калибра (12,7 мм). «Мы стреляем туда, — вежливо ответил он между двумя очередями, — куда мы до этого еще не стреляли».

Ни один населенный пункт Южного Вьетнама не находится далее 200 км от побережья Южно-Китайского моря — 5—8 мин. полета для сверхзвуковых истребителей-бомбардировщиков, размещенных на береговых опорных пунктах. За ними в море находится наготове сверхмощное подкрепление — 7-й американский флот, крейсирующий в Тонкинском заливе. Два крупных авианосца, которые обычно находятся при этом соединении кораблей, в течение минуты могут послать в воздух воздушную армаду примерно из 180 «фантомов», «корсаров» и «крусейдеров».

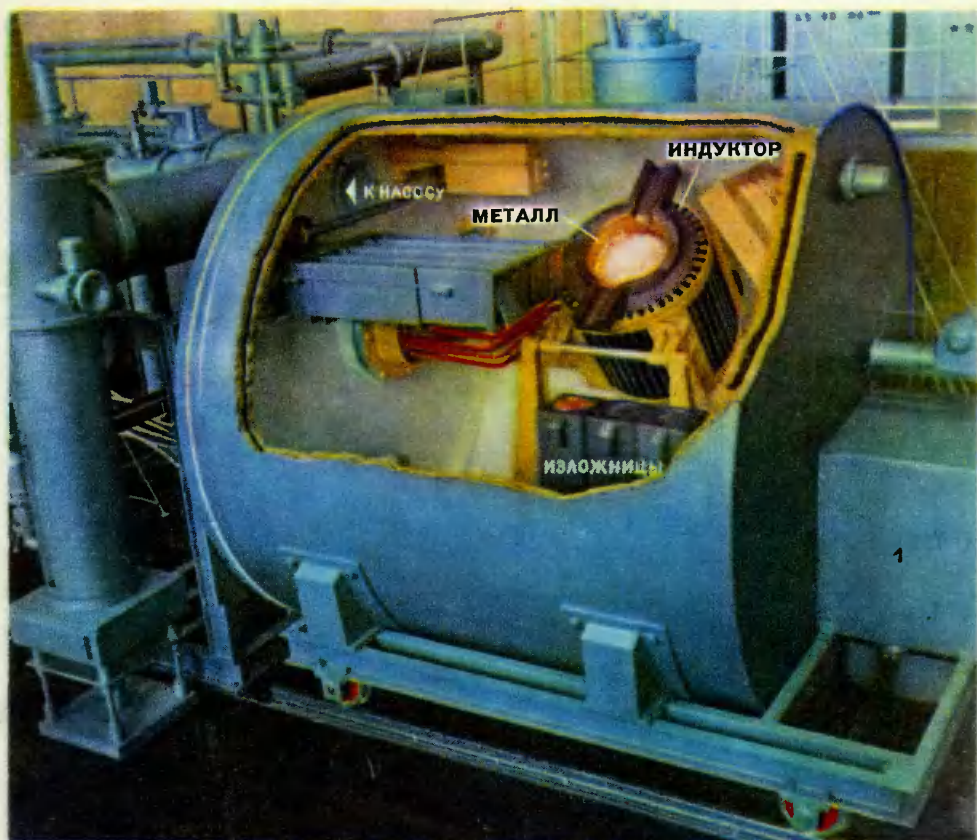
И весь этот чудовищный аппарат, для содержания которого на одного солдата необходимы пять человек в тылу, разбивается о мужество и волю к победе народа Вьетнама.

До сего времени в этой войне американцы потеряли более 65 тыс. человек. Число искалеченных, раненых и обожженных примерно в три-четыре раза больше. Их президент тем не менее упрямо отказывается признать, что далекая война вопреки всем предсказаниям электронных вычислительных машин проиграна.

(По материалам зарубежной печати)



Руднотермическая печь на Запорожском заводе ферросплавов.



ЭЛЕКТРОПЕЧИ

Л. ЖУКОВА

«Твое письмо весьма удивило меня, мой друг! Тебе, значит, до сих пор ничего не известно об электротермии, и ты по-прежнему уповал лишь на классическую металлургию?»

Искра электрической дуги, впервые блеснувшая перед академиком В. В. Петровым в 1801 году, расплавила металлы, которые покуда никто не видел в жидком состоянии. Свершилось чудо! Поначалу все стремления применить этот способ к металлургии разбивались о дороговизну электрического тока, но это до той поры, пока не была изобретена динамо-машина, а за ней в 1892 году французским химиком, профессором Моассоном — дуговая электропечь.

Работа ее так же проста, как и устройство. Это кубическая кладка из огнеупорного материала, внутри ее — круглая по-

лость. В нее справа и слева вдвигаются один навстречу другому два круглых и длинных угольных стержня-электрода, соединенных свободными наружными концами с проводниками, по которым подводится в печь ток от динамо-машины. Внутри печи, под электродами, помещается вещество, подвергаемое действию высокой температуры. Представь: начинаем пропускать ток из сильной динамо-машины (в 100—300 л. с.), электроды постепенно раздвигаются, меж их концами вспыхивает яркая электрическая дуга. Температура в печи поднимается до 2500—3500°C. Где ты еще можешь достигнуть таких температур, когда предел мартенов и домен 1000°C? Можно, конечно, в солнечных установках, но это дорого и сложно. А дуга электропечи неплавкие до того металлы делает податливыми, плавит и возгоняет известь,

кремний, цирконий; превращает в пары, не говоря уже о платине, золоте, меди, железе, марганце, такие элементы, которые стояли в списке вовсе неплавких, — уран, молибден, вольфрам.

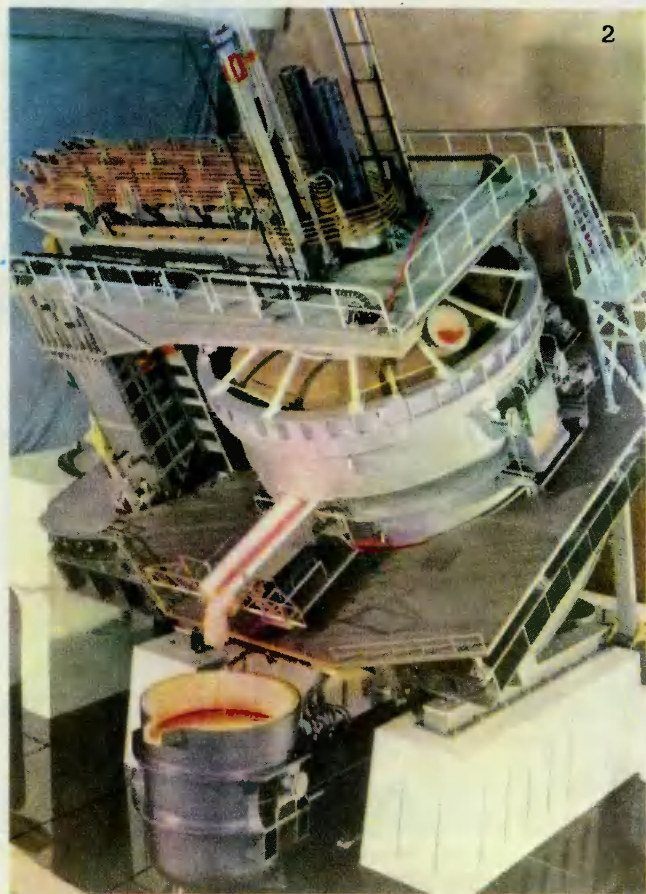
Но ты абсолютно прав только в одном: в теперешней России нет возможностей для электропечестроения и прежде всего — потребности в нем, а тем более возможностей для удовлетворения даже тех мизерных потребностей, которые все же существуют. Первые цехи, выплавляющие качественную сталь, оборудуются иностранными печами — сейчас их у нас на Руси 22. Но подождем, мой друг, может быть...» (на этом письмо обрывается).

Со времени обращения автора письма к другу прошло более полувека. За то время тысячи дел нашли для электротермии люди разных специальностей — металлурги и химики, радиоэлектронщики и электротехники, агрономы и животноводы, астрономы и авиастроители, машиностроители и медики...

...Металлурги мечтали о сталеплавильных печах, из которых бы выходила сталь самой чистой структуры — без газов и примесей, что неизбежно при мартеновском процессе. Электротермисты предложили вакуумно-дуговые печи и печи электрошлакового нагрева. Теперь таких печей много, и среди них есть совершенно редкостные, дающие слиток до 200 т. Из такого «куска», например, изготавливают валы гигантских турбогенераторов и валки огромных прокатных станков.

Авиастроители спроектировали винты новых вертолетов с длиной лопастей 12—30 м. Но как их термически обработать? Ни один из существующих способов здесь не годился. Для этого пришлось создать электропечи сопротивления, единственные пока в своем роде.

Агрономы хотя и получают от земли щедрый урожай, для этого нужны удобрения, много удобрений. Одно из них — суперфосфат. И снова на помощь пришли электротермисты, предложив для производства



1. Индукционная вакуумная печь. Нагреватель здесь — магнитное поле. Внутри катушки-индуктора находится керамический тигель. Сама катушка — в герметическом корпусе. В тигель загружают шихту (бракованные отливки, металллом). Из рабочей камеры откачивают воздух и пускают переменный ток по обмотке индуктора. Переменное магнитное поле, созданное внутри катушки, возбуждает в металле вихревые токи. Они и нагревают шихту (фото на стр. 17).

2. Электродуговая печь. Расходуемый электрод из стали закреплен над кристаллизатором (вторым электродом) — медным ста-

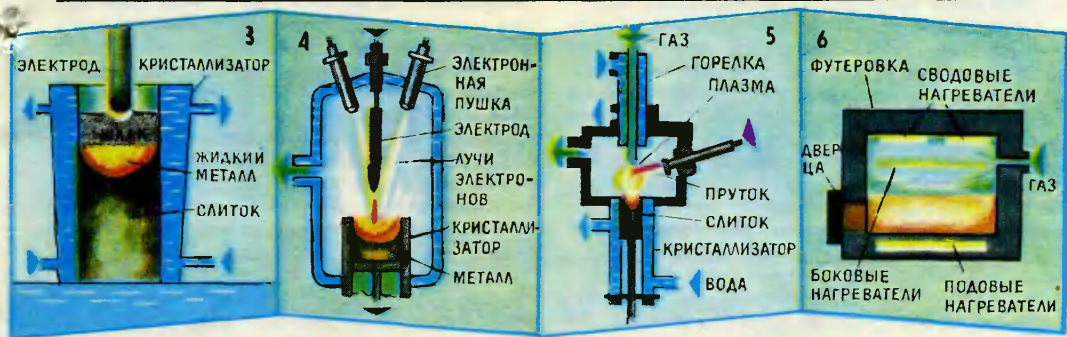
суперфосфата гигантскую печь мощностью 48 тыс. квт!

Химики долго работали над проблемой интенсификации сушки и полимеризации материалов из пластмасс. Процесс деликатный: увеличишь скорость сушки — по пластмассе побегут трещины, снизишь — долго «не пропекается». Электротермисты разработали печи инфракрасного нагрева, лучи которых «пропекают» и равномерно, и быстро, и вглубь. Скорость нагрева в несколько раз выше, чем в обычных.

Как видим, электротермия колдует не только над металлами. Ей подчиняются пластмассы и оптическое стекло. К ней же идут на поклон, если нужно отжечь керамические изделия или стекловолокно, обработать ткань или приготовить пищевые продукты, вывести цыплят в инкубаторе или вырастить овощи зимой, то есть везде, где нужно тепло. Последние работы электротермии — получение и очистка полупроводниковых материалов, выращивание монокристаллов многих металлов,

изготовление синтетических драгоценных камней.

Принцип действия любого электротермического устройства необыкновенно прост: достаточно замкнуть клеммы генератора сопротивлением, чтобы электроэнергия начала преобразовываться в тепловую. Представьте себе некий фантастический аппарат — «электротермит». Электросопротивление его легко и плавно меняется от нуля до бесконечности. Когда стрелка показывает на бесконечность, клеммы генератора, в сущности, разомкнуты. Начинаем уменьшать сопротивление — аппарат нагревается. Уже не терпит рука. Теперь он раскалился докрасна, затем засиял ослепительным белым светом, наконец от него разошелся нестерпимо блестящий ореол... Сдвигая стрелку все ближе к нулю, мы достигаем температуры жарче тысячи солнц! Все это не бог весть какая фантастика, ибо в принципе такие колоссальные температуры можно достичь с помощью электротермии, был бы только строймате-



каном с водоохлаждаемыми стенками и подвижным дном. К электродам подведен постоянный ток. Чтобы в начальный момент не сжечь дугой дно кристаллизатора, в него кладут заправку из того же переплавляемого металла. Шлак и пузырьки газа всплывают в жидком металле наверх. Достаточно отрезать «корону» у охлажденного, вытягиваемого вниз слитка, и перед нами чистый высокосортный металл.

3. Печь электрошлакового переплава. Жидкий металл прикрывают толстым слоем электропроводного шлака так, чтобы в нем утопал конус расходуемого электрода. Ток, проходя по шлаку от электрода к кристаллизатору, выделяет тепло. Доступ воздуха к стали закрыт шлаком, он же очищает капельки металла, стекающие в изложницу, от инородных тел, поглощает всплывающие из расплава пузырьки газа и примеси.

4. Электроннолучевая печь. Здесь используется электронная пушка. Электронный луч зарождается на раскаленном катоде,

разгоняется электромагнитным полем и фокусируется системой линз. Луч расплавляет нижний конус расходуемого электрода и подогревает металл в изложнице. Таких пушек в печи можно установить несколько, тогда выход из строя одной из них не страшен.

5. Плазменная печь. Роль нагревателя выполняет газовая горелка — плазмотрон. В ней между катодом и анодом образуется дуга, в которую дувается под давлением газ. Из сопла вырывается плазменная струя. Плазмотрон устанавливают над кристаллизатором. Сбоку у печи устройство для подачи расходуемого прутка. Перед началом плавки на дно изложницы кладут заправку, камеру герметизируют, откачивают из нее воздух, включают плазмотрон и приближают его к заправке. Когда она расплавляется, в зону плазменной струи подают пруток, а слиток по мере роста вытягивают.

6. Электрическая печь сопротивления.

риал для печей, который не расплавится, не сгорит, не испарится. По сути дела, все многообразие сегодняшних электропечей — это попытка заменить такой универсальный «электротермит» множеством различных устройств, могущих работать в том или ином интервале температуры.

Электропечи сопротивления, в которых нагреватели — твердые проводники, дают температуру порядка 350—1000—1600° С. Больше материал не выдерживает и плавится. Но, оказывается, и это не препятствие. Протекая через жидкий расплав, электрический ток тоже ведь выделяет тепло. Именно по такому принципу работают печи электрошлакового нагрева, в которых тепло выделяется в расплавленном шлаке. Такая печь дает температуру более 2000°С. А когда требуется температура еще выше, наступает черед дуговых печей, в которых тепло выделяется в столбе ослепительно сияющих ионизированных паров металла или углерода. Но, увы, когда ток в печи переваливает за 1500 а, дуга начинает «раздвигаться». Плотность энергии перестает расти, и температура 2800—3000°С кажется пределом. Но попробуйте жечь дугу в тонкий шнур при помощи магнитного поля, газового вихря или водяной воронки — и такое усовершенствование повысит температуру до десятков тысяч градусов! Продвывая через такую дугу те или иные газы (инертные, например), получаем плазматрон, струя плазмы которого способна бурить твердые горные породы и сваривать, резать любые металлы, вы-

ращивать монокристаллы тугоплавких металлов.

Многообразная природа припасла для электротермистов немало и других обходных путей. Электротехники, как известно, всегда стремились снизить потери — непроизводительное превращение электроэнергии в тепло. Электротермисты, наоборот, культивируют такие потери. Например, электротехники борются с нагреванием проводов и обмоток, а электропечники основывают на этих потерях работу печей сопротивления. Электротехники стремятся избавиться от искрения в машинах и выключателях, а электротермисты используют эти процессы в дуговых печах. Электротехники приложили немало сил, чтобы снизить нагрев металлических сердечников в двигателях и трансформаторах, а электропечники, усилив потери, создали замечательные индукционные печи, в которых металл плавится мощными вихревыми токами, наводимыми переменным магнитным полем. Электротехника боролась с анодными потерями в радиолампах, где торможение ускоренных электрическим полем электронов на аноде повышает температуру; электротермисты же, намеренно усилив этот процесс, создали электроннолучевые печи на десятки тысяч градусов! Электротехники с досадой смотрели, как греются в переменном электрическом поле бумажные прокладки конденсаторов, а электротермисты создали на этом принципе уникальные печи диэлектрического нагрева...

И сталь и шашлыки

На первых порах предполагалось, что конкуренция между классической металлургией и электротермией будет не в пользу первой.

Но этого не случилось. Слишком много человечеству нужно стали и чугуна разных марок и сортов. А сталь, идущая на лопки и ножи, например, ничего общего не имеет с той, которая идет на сопло ракеты. Произошло четкое распределение ролей. Мартены и доменные проделывают выпускать многие сорта обычных сталей, требующихся народному хозяйству в громадном количестве. А электропечи изготавливают стали самой чистой структуры — специальные.

Электротермия не породила новых специальностей. У мартена стоит стелевар, у электропечи — электросталевар. У второго работа, конечно, сложнее. Спецстали — напризный материал. Они требуют особенно постоянной температуры. Их состав должен быть наиточнейшим.

Многообразные и сложные задачи, которые стали выполнять электропечи, потребовали привлечения самых неожиданных профессий.

Конечно, в первую очередь нужны электрики (ведь печи электрические), физики (вспомните о плазматронах), электронщики (ведь есть электроннолучевые установки), химии (раз электротермия обрабатывает пластмассы, возгоняет фосфор и т. п.), вакуумщики (почти всегда процесс в печах проходит в вакууме), математики (без точных расчетов каждого процесса не обойтись). И даже технологи-пищевники нужны электротермистам: кто, кроме них, снажет, какую температуру должны держать электрошлаковые ванны или нагреватели продуктов детского питания; и даже медики, ведь без них нельзя установить нужную температуру для электроодеяла. Да разве всех перечислишь!

Но, разумеется, главной и бесспорной остается одна профессия — электротермист — специалист по производству и эксплуатации электротермического оборудования.

Главный конструктор отрасли В. Н. Степанов сназал нашему корреспонденту:

— Электротермистов с каждым годом нужно все больше и больше. В разных уголках страны вводятся в строй ежегодно десятки новых электропечей — им нужны хозяева. Инженеров по электротермии готовят Московский энергетический институт, Московский институт стали и сплавов, Ленинградский электротехнический, Днепропетровский металлургический, Чувашский университет, а техникум-электротермистов — Московский электромеханический, Новосибирский электромашиностроительный, Ташкентский электромеханический, Ленинанканский станкоинструментальный...



УКРАИНСКИЙ СМОТР

(Окончание. Начало на стр. 2)

Ново-Краматорский машиностроительный завод один из крупнейших в нашей стране. Тысячи его рабочих трудятся над выпуском современных машин. Поэтому вполне понятен интерес ребят из машиностроительного кружка клуба юных техников НКМЗ имени Ленина к продукции завода, сделанной руками их старших братьев и отцов. Юные техники этого кружка представили на выставку две действующие модели: модель шагающего экскаватора ЭШ 10/70 и модель нагревательной регенеративной печи.

Шагающий экскаватор изготовлен по рабочим чертежам заводского образца, причем чертежи ребята снимали в своем КБ при заводе. Модель выполняет весь комплекс рабочих операций своего прототипа.

Три года понадобилось ребятам для создания этой сложной модели, ведь в ней ни много ни мало около семи тысяч деталей. Но самое удивительное, что почти вся модель выполнена из дерева, причем заметить это трудно даже при внимательном рассмотрении.

Конструкцию печи и элементы автоматики ребята разработали самостоятельно с максимальным приближением к оригиналу. Основное назначение таких печей — нагрев металла для последующей обработки давлением (на кузнечных молотах и прессах). Нагрев должен обеспечивать равномерную температуру по всему сечению заготовки. Это достигается манипулятором, который подает металл в раскаленную камеру-регенератор и периодически его там переворачивает.

Сходство печи с промышленным образцом большое. И это во многом достигается благодаря искусно выполненной подсветке модели изнутри. Когда видишь, как помещенная в раскаленную печь заготовка медленно нагревается докрасна, трудно поверить, что это всего лишь модель.

Творческий подход ребят к делу уже дает практический результат. Действующая модель устройства для очистки печей, очень заинтересовавшая специалистов, послужила поводом для создания промышленной установки. Важно здесь и другое —

многие кружковцы после окончания школы приходят работать в цехи и лаборатории завода.

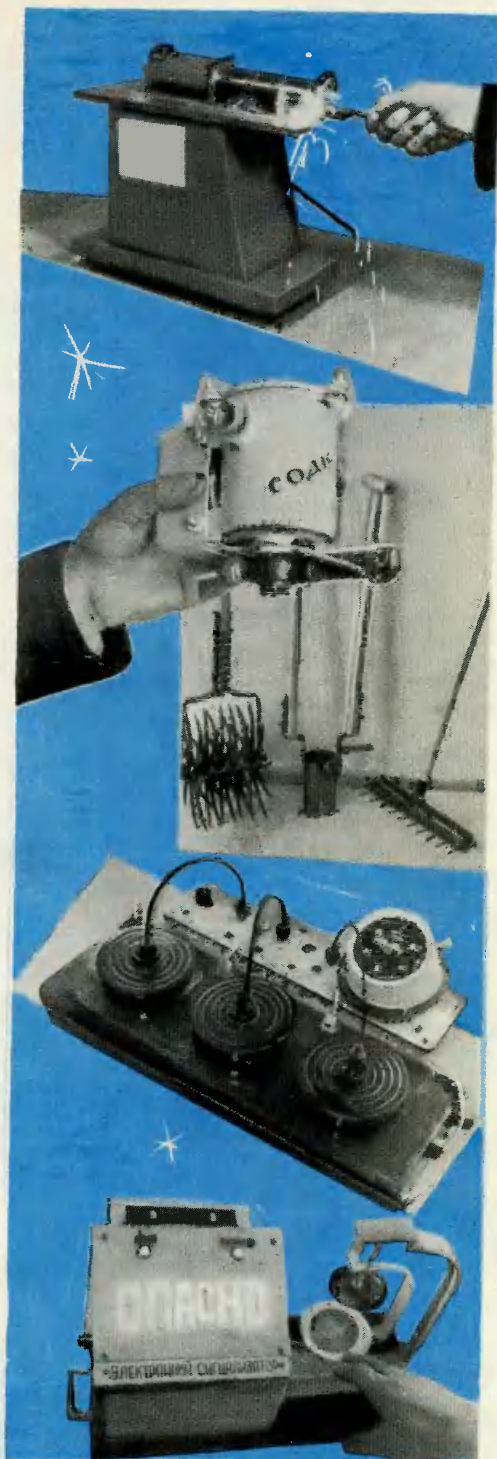
Очень интересным оказался прибор для определения чистоты обработанной поверхности, выполненный Александром Прокопенко из кружка радиоэлектроники Одесской областной СЮТ.

Прибор состоит из датчика, его моторного привода, электронного усилителя и электроннолучевого индикатора, на котором воспроизводится рельеф исследуемой поверхности.

Датчиком шероховатости служит пьезоэлектрическая пластинка с прикрепленной к ней иглой-щупом. При работе прибора игла датчика, соединенная с электроприводным механизмом, скользит по поверхности исследуемого материала. В пьезопластинке возникает переменное напряжение, которое после усиления электронным усилителем поступает на электроннолучевую трубку. На экране трубки появляется рельеф поверхности исследуемого материала. Остается только сравнить это изображение с имеющимися эталонами шероховатости.

«Электронный дрозд» — так назвали свое наглядное пособие по физике ребята из кружка кибернетики Житомирской станции юных техников. Стоит приблизить руку, как «дрозд» издает пронзительный звук. «Кошка с рыбой», изготовленная ребятами Черниговской станции, жалобно мяукает, если «рыбу» отнимают. «Ворона с сыром» [Хмельницкая область] грозно и недовольно каркает. Эти устройства не только знакомят с возможностями электроники по имитации голосов животных, но и с основами современных кибернетических машин.

Достойное применение нашли емкостному датчику члены технического кружка школы № 177 города Киева Тая Гомонова, Вера Макачан, Надя Малиборская, Люда Суворова и Вера Шилина. Их устройство уже не простая познавательная игрушка, а решение конкретной технической задачи. В опасной зоне станка установлен емкостный датчик. Он срабатывает, когда приближается рука; сигнал от него вклю-



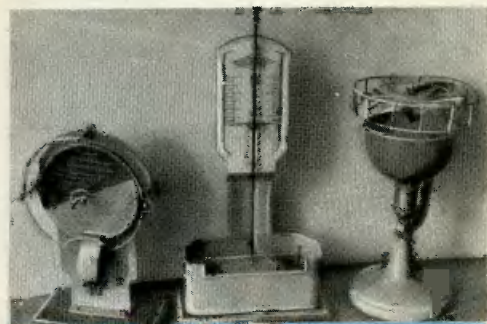
чает несложный мультивибратор, который подает аварийный световой и звуковой сигналы и отключает станок.

Тот, кто пытался из общей кучи гаек и болтов разных диаметров отобрать нужные, знает, какое это нелегкое дело. Алексей Пушкаренко и два Юрия — Телятников и Бойко из кружка технического творчества школы № 119 города Одессы довольно удачно механизировали эту работу. Они построили сортировочный аппарат СА-1 (вибробункер), предназначенный для сортировки мелких крепежных деталей (гаек, шайб, болтов).

Принцип действия аппарата основан на сложном движении вибробункера и сортирующего желоба. Вибробункер совершает вращательное и возвратно-поступательное движения под воздействием электромагнита с магнитопроводом, разомкнутым между шарообразными половинками, и наклонных рессор, которые придают вращательное движение вибробункеру. В результате этих движений предмет, попавший в вибробункер, будет перемещаться по кругу и попадет в сортировочный желоб. В желобе прорезана щель переменного сечения, через которую выскакивают сортируемые детали, попадающие затем в направляющие ложки, а по ним — в соответствующие приемные коробочки.

Среди обилия сверкающих, разноцветных, шумящих экспонатов члены выездного ПБ сначала не заметили скромного механического устройства, предназначенного для... резки колбасы. Оно создано на Черновицкой СЮТ. Электродвигатель сообщает с помощью кривошипа и шатуна попеременное — вверх-вниз — движение ножу. Колбаса зажимается специальными пружинными захватами, а подающее устройство подставляет ее под нож, отрезающий абсолютно ровные дольки. Хорошо продумано устройство изменения толщины долек: наклонный упор и регулировочный винт с пружиной — вот и все его детали. Комплексная механизация устройства поз-

На фотографиях стр. 22 (сверху вниз): станок для электроискровой обработки металлов (г. Владимир-Вольнский), прибор, сигнализирующий об окончании дойки коров (г. Кировоград) и огородный инвентарь (Львовская обл.), автомат для проявления пленки (Кировоград), емкостный датчик (г. Киев); стр. 23 (сверху вниз): учебные приборы по физике (г. Киев), приборы для очистки семян от механических примесей (г. Мелитополь), автопилка для пчел (г. Чернигов), «Ворона» — емкостный датчик (г. Хмельницкий), преобразователь высокого напряжения (Херсонская обл.).



воляет производить резку колбасы полностью автоматически. Нужно только заложить в захваты очередную порцию и нажать кнопку. Автомат для резки колбасы выездное ПБ «Юта» признало лучшей механической самоделкой.

Ребята из радиотехнического кружка 15-й средней школы города Ровно разработали и собрали ряд интересных приборов на тиратронах. «Импульс-2» и «Импульс-3» представляют семейство ионно-вычислительных машин. «Импульсы» собраны из унифицированных блоков — пересчетных кольцевых декад и отличаются только их числом. В свою очередь, каждая пересчетная декада представляет 10 триггерных ячеек. Такие устройства на «неонках» имеют очень простую схему, надежно работают и выполняют много различных операций. «Импульс-2», например, измеряет время с точностью до 0,01 сек. и суммирует цифры до 1 000 000. Ему доверяют проведение ответственных спортивных соревнований: на него вполне можно положиться — «электронный секундомер» не подведет.

Электронно-механический стабилизатор напряжения, способный «укрошать» колебания в сети, изготовили и показали на выставке члены кружка автоматики Ровенской областной станции юных техников Владимир Мазурок и Александр Смаль.

Стабилизатор состоит из автотрансформатора типа ЛАТР, реверсивного двигателя РД и системы сравнения, собранной на лампах МТХ-90. Сигнал об изменении напряжения в сети от системы сравнения поступает на реле, которое включает реверсивный двигатель. Через замедляющую механическую передачу он соединен с органом управления — автотрансформатором.

Малый телецентр, размещившийся в зале, — это тоже экспонат выставки. Его построили и наладили ребята из радиотелевизионного кружка Кировоградской областной СЮТ. Конструкция телецентра разработана на базе промышленной телевизионной установки ПТУ-3. Весь комплекс аппаратуры состоит из передающей телекамеры, синхрогенератора, видеоконтрольных устройств, блока УКВ генератора [видеопередатчика] и стабилизированного блока питания.

Активное участие в сборке малого учебного телецентра принимали члены радиотелевизионного кружка: Олег Голенко, Дмитрий Малковский, Сергей Синко.

Пока зрители программ учебного телецентра видят изображение в черно-белых тонах, а скоро в эфир выйдет цветное изображение. Кружковцы готовят аппаратуру для получения цвета на черно-белом экране телевизоров (о таких методах мы

уже рассказывали в «ЮТе» № 1 за 1969 год в статье «Радуга на экране»].

Один из преобразователей цвета демонстрировался на республиканском смотре. Каждый посетитель мог убедиться в живучести этой системы, заметив, как по мере увеличения скорости вращения диска черно-белые полосы на его поверхности переходили в радужные цветные блики.

Таблички с эмблемой Кировоградской областной СЮТ украшали не только крупные радиоэлектронные установки. Вот, например, детище кружка автоматики и телемеханики — термоэлектрический коммутатор-светофор.

Вся цепь его автоматического управления состоит из двух термореле (см. рис. на 1-й стр. обложки), размещенных в светофоре. И это вместо сложного блока автоматического управления величиной с холодильник ЗИЛ. При включении светофора лампочка зеленого света получает ток через замкнутые реле. Так как термореле находится в непосредственной близости от лампочки зеленого света, через определенное время его биметаллическая пластинка нагревается и перекидывает свой контакт, выключая лампочку зеленого света и включая — желтого. Замкнутое термореле через 10 сек. нагревается и перекидывает свой контакт, тем самым выключая желтую и включая красную лампочку. К этому времени полностью остывает другое термореле и перекидывает свой контакт. При красном свете остывает биметаллическая пластинка первого реле, контакт которого возвращается в прежнюю позицию, и зеленая лампочка вновь включается.

Вот и весь цикл работы светофора.

Светофор прошел две проверки — в Кировоградском областном ГАИ и перед членами Экспертного совета Патентного бюро «ЮТа». И оба раза получил оценку «отлично». Погрешность в периодичности и выдержке времени измерялась долями секунды.

Мы привыкли к электродвигателям на переменном токе, в которых магнитное поле вращает рамку с током. В радиотехническом кружке Мелитопольской СЮТ сконструирован и изготовлен очень необычный двигатель — электростатический (см. фото). Двигатель состоит из блока питания, статора и ротора. Для работы двигателя нужен ток 3—4 а напряжением в 12 тыс. в. Кружковцы использовали блок строчной развертки телевизора «Старт-3» и высоковольтный выпрямитель. Статор двигателя изготовлен из гетинакса. По его периметру запрессовано 16 электродов из латуни, к которым подводится напряжение. Все четные электроды присоединяются к одному

полюсу источника тока, нечетные — к другому. А ротор из оргстекла.

Электрические заряды, стекающие с положительных электродов на обод ротора, отталкиваются от положительных зарядов, находящихся на этих же электродах. Ротор приходит в движение. При прохождении под отрицательными электродами положительные заряды нейтрализуются.

Экранолет «Керчь ХД-2» построен Колей Дерий. Его модель уже уверенно скользит над волнами, как бы подсказывая возможное решение.

Рядом с экранолетом — планетоход «Альтаир». Коллективная работа из Днепродзержинска. Закончили работать полетные реактивные двигатели, выдвинулись ноги-опоры, приподняли, выровняли модель. Заработал радиолокатор обзора, рисуя на экране центра управления причудливый пейзаж чужой планеты. Место взятия проб выбрано: «Альтаир» катится вперед, поворачивается, снова приподнимается, освобождая место для выдвигающейся из-под панциря механической руки.

И все это на ваших глазах. Тут уж не знаешь, чему удивляться: то ли талантности рук юных конструкторов, то ли безграничным возможностям техники будущего, воплощенным в маленьком планетоходе.

Пока члены выездного Патентного бюро «ЮТа» разглядывали хитросплетения проводов и плотно упакованные механизмы «Альтаира», к ним через лабиринт экспонатов уверенно пробирался снежный «Ан-теевец». Он может двигаться боком, разворачиваться на месте, ползти назад, вперед, взбираться на кручи. Шнекоход проползет по каменистой осыпи, не завязнет в песке, легко минует болото, в воде будет чувствовать себя как дома. И хотя для него много дел и на Земле, космонавты, отправляясь в дальний космический рейс, вряд ли откажутся от такого способного и неприхотливого транспорта.

Картингисты Кременчугской городской станции юных техников (Полтавская область) построили... почти настоящий броневик. Именно такое впечатление он производил, возглавляя колонну юных техников на республиканском слете пионеров Украины. И потом его конструкторам пришлось объяснять любопытным, что он все-таки в два раза меньше своего прототипа — знаменитого броневика «Враг капитала» и что корпус сделан не из пуленепробиваемой стали, а из обычного железа.

Там и стоит броневик — у входа на выставку, напоминая о грозных днях революции. В выездном заседании Патентного бюро участвовали К. ЧИРИКОВ, И. ЕФИМОВ, Д. КОРОВНИК, И. УЛИХАНЯН.



ДЕВОЧКА С «ФАМАЛЬГАУТА»

(Рассказ. Окончание)

М. ВАСИЛЬЕВ

Рис. А. СУХОВА

Талка осталась одна... Когда она поняла, что уже никогда мама не скажет строгим голосом, что пора спать, а папа не расскажет нечто такое, чего нет в запасе даже у Памяти Корабля, ей стало очень грустно и одиноко. И она заплакала: слезы полились у нее по лицу. А до этого она никогда не плакала, разве что в самом раннем детстве. Она помнила, как однажды папа прищемил ей дверью пальцы так сильно, что потом под ногтями возникли темные пятна синяков. И Талка заплакала. Тогда папа, который сначала тоже испугался, сказал:

— А зачем ты плачешь? Ведь, если ты плачешь, болит не меньше. Лучше не плакать, а подумать, что сделать, чтобы болело меньше. Ну, например, попробуй опустить пальцы в стакан с холодной водой...

Этому совету тогда и последовала Талка: лучше думать, чем плакать. Но сейчас

слезы катились у нее из глаз, и она не могла их остановить. И когда она пыталась подумать, что сделать, чтобы уменьшить боль души, она не знала этого. И слезы текли еще сильнее. Увы!.. Она не знала, что против душевной боли — потерь, ревности, зависти — есть только одно лекарство: труд.

На корабле прозвучал сигнал тревоги. А затем раздался голос кибернетического автомата:

— Говорит Штурман Корабля! В результате столкновения с метеоритным телом курс «Фамальгаута» на звезду оказался смещенным на одну десятитысячную угловой секунды! Если не внести коррективы, мы пройдем мимо звезды на расстоянии пяти световых лет! Исследование планетной системы окажется невозможным! Каково будет решение?

Слезы высохли на глазах Талки. Надо

принять решение. Какое? Внести коррективы и снова лететь к планете? Или повернуть назад, к родной Земле? Что сможет сделать она в мире чужой звезды? До неведомой звезды оставалось еще десять независимых лет полета. Значит, в этом случае она попадет на Землю уже пожилой, сорокалетней дамой. Впервые увидеть людей после тридцатипятилетнего перерыва... А если повернуть сегодня же на Землю, она увидит земное небо всего через десять лет... Но это значит сорвать великий опыт, ибо — об этом говорил папа — история звездоплавания не знает случая, чтобы вернулся корабль с живым экипажем, не выполнив задания... Но ведь она не экипаж... С нее никто не спросит...

— Штурман Корабля, когда я должна дать тебе ответ? — спросила Талка.

— Говорит Штурман Корабля! Программа поворота должна быть введена не позже чем через пять лет! — ответил киберавтомат. — Это если считать допустимым увеличение продолжительности полета не более чем на пять процентов!..

— Штурман Корабля, а где взять эту программу?

— Говорит Штурман Корабля! Поворот корабля на десяти тысячную долю угловой секунды не мог быть предусмотрен заранее!.. Он должен быть рассчитан специально Памятью Корабля под руководством Звездного Капитана... Да, только Звездного Капитана!

— Но капитана нет, — сказала Талка. — И я не знаю, как вести этот расчет... Я еще не знаю даже стереометрии...

Пока Талка думала, снова раздался голос, но принадлежащий другому автомату:

— Говорит Радист Корабля! Земля ждет вести от своих сынов! Сегодня срок телеграммы: ее должен подписать Звездный Капитан.

Так Талка не успела в тот день поплакать. От тоски, скорби, слез ее спасли срочные дела. А потом кибернетическая няня уложила ее спать. Потом разбудила делать физзарядку. Потом начались уроки. И снова дела...

* * *

...Годы пролетали мимо звезд, которые вспыхивали голубыми и гасли позади алыми искрами. «Фамальгаут» давно уже вонзился в неизученную область Галактики. Казалось, он убегает от времени. Он двигался так быстро, что оно не успевало за ним: на пролетающих мимо мирах проходили десятки лет, когда в рубке корабля медлительные колебания маятника ленивых часов едва откивали месяц. Корабль давно летел с недопустимой скоростью, практически почти исключавшей самую возможность возвращения на Землю. Но ведь у корабля не было знающего капитана...

Талка училась. Она понимала, что должна принять управление кораблем. К счастью, она понимала и свою недостаточную подготовленность и не отдавала никаких команд. В Памяти Корабля была заложена четкая программа обучения.

Она занималась не только математикой. И даже не только естественными науками — физикой, химией, биологией, астрономией и так далее. Она знала великолепно историю Земли и историю искусств, несколько языков и различные мифологии, музыку и даже политэкономии. Программа в Памяти Корабля была составлена так, что, не усвоив одного предмета, Талка не могла перейти к следующему. Это была программа, по которой на Земле готовили Звездных Капитанов. Ведь эти люди должны уметь не только управлять кораблем, а и представлять родную планету в случае встречи с другим разумом. Но я тебе уже говорил, такой встречи еще не знала история звездоплавания...

И наконец, медлительный маятник корабельных часов отметил не только год, не только час, но и секунду, когда Память Корабля объявила:

— Говорит Память Корабля! Наталья Сергеевна Петрова выдержала экзамен Звездного Капитана! Всем кибернетическим аппаратам и механизмам выполнять ее распоряжения!

Это хорошо, что Талка не стала Звездным Капитаном хотя бы на день раньше. Ибо тогда планета Талка (так назвал ту планету, к которой летел корабль, еще отец Талки) не была бы открыта, может быть, никогда. Ведь сразу после сообщения Памяти Корабля в рубке управления прозвучало сообщение:

— Говорит Наблюдатель Корабля! Впереди по курсу на расстоянии около двух парсеков тройная звезда! На внешней орбите одна планета.

— Штурман Корабля, — сказала Талка, — курс с высадкой на этой планете! — И она бросила в мусорную корзину уже теперь ненужные, подготовленные ею данные для поворота корабля курсом к звезде.

Она не знала, что этой фразой совершила великий подвиг. А было ей в это время по земному счету пятнадцать лет...

* * *

За пять примерно лет двигатели должны были погасить скорость, накопленную «Фамальгаутом» более чем за пятнадцать лет. Тройное замедление навалилось на Талку. Стало тяжело ходить, спать, даже дышать. И так час за часом, месяц за месяцем...

Но Талка не сдалась сгибающей спину тяжести. Она ходила, гордо выпрямившись, стройная, как юная березка. День ее шел как прежде: занятия науками с Памятью

Вряд ли есть среди наших читателей ребята, которые не увлекаются научной фантастикой. Но как сориентироваться в океане книг этого жанра? Как узнать хотя бы авторов и названия интересующих вас по теме произведений? В помощь любителям фантастики вышла книга Б. Ляпунова «В мире мечты». Это обзор советской и мировой научно-фантастической литературы с первых дней рождения этого жанра. Большое место отведено библиографии. Напечатаны очерки творчества И. А. Ефремова и А. Р. Белыева.

Имея дома эту книгу, вы всегда сможете заказать в библиотеке нужное вам произведение. И наконец, этот пока еще первый обзор литературы такого жанра поможет вам предугадать, какие научные открытия стоят на очереди в грядущем веке.

Этот своеобразный путеводитель вышел в издательстве «Книга» в 1970 году.

Корабля, спорт, управление. Все механизмы безукоризненно подчинялись Талке. Она была полноправным Звездным Капитаном.

Да, в эти пять лет были и радости. Самую большую принесло сообщение Наблюдателя Корабля о том, что планета впереди обитаема. Наблюдатель Корабля узнал об этом, проанализировав спектрограмму атмосферы. Почти четвертую часть ее составлял кислород. Такие атмосферы возможны только у обитаемых планет. Кислород — чрезвычайно активный газ, он легко соединяется почти с любым металлом. И чтобы в атмосфере находился кислород в свободном состоянии, нужно постоянно добавлять его туда. Это может делать только растительность. Значит, планета была покрыта могучей растительностью — лесами, полями. Значит, и океаны ее тоже должны были цвести водорослями.

Потом Наблюдатель Корабля сообщил и другие подробности о далекой планете — ее массу, наклон в плоскости эклиптики, продолжительность суток. Смущало одно: прежде считали, что у двойных и тройных звезд не может быть обитаемых планет — слишком велики должны быть на ней в этом случае колебания температур. Но две звезды, вокруг которых обращалась планета, находились очень близко друг от друга. Гигантские огненные валы приливов сотрясали их недра, тормозя вращение, но не могли, как и сегодня не могут, победить их могучей инерции. Пройдут еще миллионы лет, прежде чем они остановятся, чуть покачиваясь, повернувшись друг к другу грушеобразными верстами. Но и тогда, как показывают расчеты, они будут обеспечивать на планете Талка необходимую для жизни температуру. Почти такую же, как и на Земле.

А потом «Фамальгаут» лег на круговую орбиту. С борта корабля взлетел Автоматический Разведчик и погрузился в атмосферу планеты. Талка вслушивалась в радиотелеграф. Да, хотя ее мечта и оказалась несбывшейся, она исполнила мечту

родителей. Планета была обитаема. Там жили не только животные. Здесь, несомненно, обитали и разумные существа. Талка рассматривала на фотографиях, сделанных Автоматическим Разведчиком, ровные линии каналов, четкие квадраты полей, темные кубики городских кварталов. Потом удалось разглядеть и носителей разума. На фотографиях они ничем не отличались от людей, во всяком случае, отличались не больше, чем представители различных рас на Земле. Надо было установить уровень их общего развития, ступень, на которой они стоят на лестнице знаний. У них не было заводов, не было даже паровых машин. Но они знали первые металлы — медь, олово, великий их сплав — бронзу. У них были бронзовые плуги, топоры, украшения. И тогда Талка передала на Землю свою первую телеграмму. Ее получили спустя почти пятнадцать лет — таково было тогда расстояние от Талки до Земли. В древних хрониках можно найти рассказы о том, какое недоумение вызвали эти короткие слова, принятые земными приемниками: «Земля, к тебе мое слово, родина папы и мамы! У двойной звезды (координаты) обитаемая планета. Уровень развития людей соответствует бронзовому веку Земли». Из телеграммы было непонятно все, и главное — кто такая Талка. И когда готовили большую экспедицию ученых на планету Талки, планету стали называть просто Талка.

А потом Талка приняла решение спуститься на планету. Автоматический Разведчик получил задание найти наиболее подходящее место. Планета была удивительно ровной — как бильярдный шар. Моря и океаны — неглубокими. Материки — невысокими. Только в одном месте высились плоскогорье явно искусственного происхождения. Высота его была в общем невелика — метров полтора, но все плоскогорье было свободно от растительности и каких бы то ни было строений. На него и решила Талка опустить «Фамальгаут».

Грохоча тормозными двигателями, межзвездный корабль опустился на намеченное плоскогорье. Талка сидела у локатора. Едва выключились двигатели и рассеялось облако пыли, она увидела почву планеты. Вблизи начался обрыв плоскогорья. А внизу... Талка не сразу поняла, что там внизу — непонятно шевелящееся, пестреющее разноцветными яркими пятнами. Она изменила масштаб — и обмерла от удивления. Это были люди в одеждах ярких цветов — бесконечные, до горизонта, толпы. Они явно приветствовали корабль — поднимали вверх руки, хлопали ими. И ни один человек не поднялся на плоскогорье, хотя сюда вела великолепная мраморная лестница.

Талка открыла дверь, выбросила легкий трап и спустилась вниз. Она стояла, одетая в алое платье, на сером фоне гиганта, преодолевшего необозримое пространство-время, разделяющее людей двух миров. Она стояла легкая, стройная и великолепная на фоне гиганта, «умные» и могучие машины которого в любой момент были готовы выступить ей на помощь и истребить эту бесновашую внизу толпу в одно мгновение при первом враждебном намерении. Но Талка слышала радостный и приветственный крик, и ни один человек не попытался подняться к ней по лестнице.

Но вот из толпы вышли несколько человек и поднялись на несколько ступенек.

Там они остановились. Только один человек продолжал подъем. Это не просто — подняться по лестнице, ведущей на пятидесятый этаж. Но человек шагал легко и быстро. Вот он ступил на последнюю ступень — Талка увидела, что он молод и красив. Юноша взглянул в глаза Талке и сказал несколько слов. Она не поняла, но подумала, что он спросил, как ее зовут. И ответила:

— Талка!

Юноша повернулся к безмолвствующим толпам и громовым голосом крикнул:

— Талка!

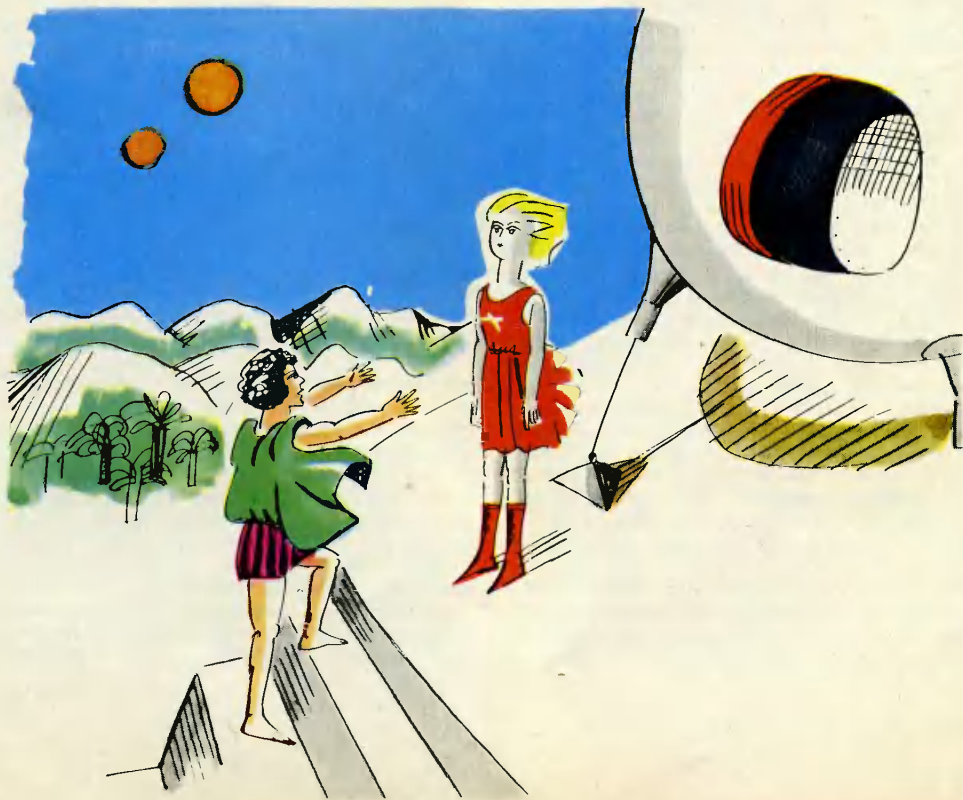
Толпы подхватили крик и понесли волнами за горизонт:

— Талка! Талка! Талка!

Только изучив язык древних жителей нашей планеты, она узнала, что в тот миг юноша, забыв все наставления обета, сказал ей:

— Как ты прекрасна!

Ну, а потом... Потом было взаимное знакомство, школы, знания, которые представительница великого человечества Земли Талка передавала великому человечеству Талки. Первые посадки земных растений... Первое индустриальное предприятие. Первый выпуск инженеров... Потом прибыла первая, вторая, третья экспедиции с Земли. А потом — это случилось уже после смерти Талки — два человечества слились в единую мыслящую расу, которая владеет сегодня половиной Галактики.



ЗВУК- РАЗВЕДЧИК



Б. ФЕДОРОВ, ДУН ЦЗУНЬ-ИН, старшие научные сотрудники Всесоюзного института методики и техники разведки

Эхолот и гидролокаторы позволили человеку видеть сквозь воду. Они используют ультразвук, который отражается даже от маленьких предметов, например от рыб, и точно указывает, где они находятся.

Но далеко ультразвук не может распространяться. Слышимый же звук способен пробегать в воде большие расстояния. Звуковые волны могут достигать в длину почти 100 м. И чем длиннее они, тем дальше путешествуют. И тем легче проникают из воды в горные породы. Это, пожалуй, главное свойство звуковых колебаний. Его и использовали ученые для просвечивания, а вернее для прозвучивания, земных слоев, находящихся под морским дном.

Звуковой сигнал возбуждают в воде. Он достигает дна и отражается. Но не полностью — часть звуковой энергии проникает под дно и продолжает свой путь по илам, глинам, пескам и другим горным породам. Каждая из них по-своему «прозрачна» для звукового луча. Одна пропускает больше энергии, другая меньше. Поэтому на границе пластов звук частично отражается, как и от дна.

Отраженные сигналы возвращаются к поверхности воды, где их улавливают гидрофоны. Звуковые сигналы преобразуют в электрические импульсы, которые на специальной бумажной ленте отмечают время своего прихода.

Так эхолот был преобразован в новый прибор. Один из его создателей — ленинградский ученый Е. Ф. Дубров — дал ему имя — геолокатор. Локатор земли в отличие от гидролокатора, действующего только в воде.

Схема работы геолокатора показана на рисунке. Название судна ВИТР-1 расшифровывается так: «Всесоюзный институт методики и техники разведки».

Сейчас геолокаторы «пробивают» толщу земной коры на глубину больше 1 км при любой глубине моря, а в ближайшие годы смогут прощупывать в три раза более глубокие пласты. Будут открыты новые месторождения полезных ископаемых, скрытых под океанами.

Изыскатели используют геолокатор при строительстве гидроэлектростанций, мостов, подводных тоннелей и других гидросооружений. Им также нужно знать, какие горные породы залегают на дне реки, озера или моря. Геолокатор легко обнаруживает на дне металлические предметы, занесенные песком. Нам, например, удалось найти нефтепровод, смещенный течением и погребенный под песчаными наносами. А в озере на Карельском перешейке геолокатор указал, где лежит фашистский самолет, сбитый советскими зенитчиками в 1941 году. Самолет «просветился» через илы, в которые он погрузился на 7 м.

В Горьковской области есть озеро Светлояр, которое, по преданию, образовалось на месте русского града Китежа, не сдавшего боя войскам Батюга. Энтузиасты-археологи — писатель М. М. Баринов и действительный член Географического общества СССР В. А. Абульян — установили, что от части дна идут отражения, не похожие на обычное эхо от земных пластов. По их мнению, найдены искусственные сооружения. Может быть, легенда подтвердится? Озеро Светлояр, по геологическим данным, образовалось на месте провала в земной коре.

ВСЕВИДАЮЩИЙ ЗВУК

К. ЛЕОНИДОВ. физик



Судно дрейфовало. Труба телескопа, стоящего на палубе, смотрела за борт на воду.

— Включайте лазер, — сказал человек у телескопа и прильнул к нему. Подводные картины одна за другой медленно прошли перед ним: неровности океанского дна, стая рыб, затонувшее судно. Телескоп смотрел сквозь воду...

Голография появилась вслед за лазерами и сразу же приобрела всемирную известность. Луч света, состоящий из волн одной частоты (когерентный свет), позволял записывать, а затем воспроизводить объемное изображение предмета. Зритель видел изображение так, будто объект действительно находился перед ним.

Но если это под силу световым волнам, то почему бы не попробовать про-

делать то же самое с волнами другого диапазона? Ну, скажем, звукового. Известно, что звуковые волны в отличие от световых проникают сквозь твердые тела. А получить когерентный звук, иными словами — звук чистого тона, для современной радиотехники совсем нетрудно. Сложнее другое — сделать звук видимым.

В первых опытах по акустической голографии для этой цели использовалась вода: голограмма возникала на ее поверхности под действием двух ультразвуковых источников. Оба они находились на некоторой глубине и были направлены вверх. Акустическое давление заставляло воду несильно бурлить, появилась рябь — видимая интерференционная картина, образованная под действием звуковых волн.

На пути одного из ультразвуковых пучков ставился предмет. Картина ряби на поверхности воды менялась — возникла акустическая голограмма. С помощью лазера ее можно было восстановить. При этом появлялись сразу два изображения — одно ниже водной поверхности, другое выше. Наблюдатель мог выбирать. Однако в любом случае ему нужен телескоп — оба изображения оказываются от поверхности гораздо дальше, чем реальный предмет. Именно так проходили бы наблюдения на том выдуманном судне, о котором говорилось вначале.

Но акустическая голография еще не вышла из стен лабораторий. А даже там, в тепличных условиях, увидеть предмет с помощью звука нелегко. Небольшое волнение воды моментально уничтожает голограмму в виде ряби. И надо заметить, что вода очень чувствительна к любым вибрациям. Кроме того, если акустическое давление двух ультразвуковых источников не уравновешено, опять-таки возникает поверхностное движение воды — голограмма пропадает.

И тем не менее на море, пожалуй, стоит впервые продемонстрировать возможности акустического видения. Океанографам удастся прямо с палубы увидеть огромные пространства морского дна. Ни мутная вода, ни взбаламученные осадки не помешают наблюдениям.

Голограмму на воде можно фотографировать. Луч лазера восстановит изображение по фотографии. Искажений в этом случае будет значительно меньше.

Получить фотоснимок голограммы можно и по-другому — с помощью акустического детектора, например ми-

крофона. Этот метод уже никак не зависит от колебаний водной поверхности. Детектор сканирует какую-то плоскость под водой, иными словами, прослушивает ее постепенно. Звук, уловленный им, управляет яркостью маленькой лампочки, укрепленной на сканирующем устройстве. Луч от лампочки попадает на фотопленку, которая регистрирует изменение яркости. Так получается снимок акустической голограммы, на которую надо направить лазерный луч, чтобы «проявить» изображение. Тех же результатов можно достичь, заменив водную среду воздушной, — разница будет только в частотах звуковых волн.

У этого метода свои недостатки. Он требует много времени для получения голограммы — что-то около часа, в течение которого предмет должен оставаться неподвижным. Этого можно избежать, используя сразу около миллиона детекторов, что технически очень сложно.

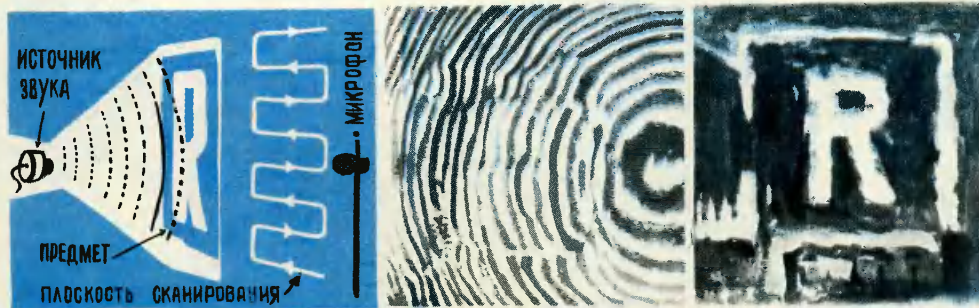
Гораздо проще заменить акустическую голографию микроволновой. Проводить сканирование в этом случае можно будет значительно быстрее — ведь микроволны распространяются со скоростью света, а не со скоростью звука. Первые шаги в этом направлении уже сделаны — получены микроволновые голограммы. Новый способ,

когда он будет идеально разработан, сможет успешно применяться при слепой посадке самолетов.

Однако совсем отказываться от акустики не следует. Микроволны и звук могут составить дружную пару. Первые хорошо распространяются в воздухе и в космосе, а вторые — в твердых телах, куда микроволнам доступ закрыт.

Звуковая голография, как только она встанет на ноги, будет использоваться прежде всего там, где ученым важно заглянуть внутрь предметов. О море и морском дне мы уже говорили. Археологи, видимо, тоже не откажутся от «звукового глаза» — захороненные предметы можно будет увидеть до раскопок. Геологи смогут инспектировать недра, просматривая толщи пород. Медики, возможно, уволят со службы рентген и будут ставить диагноз, наблюдая за работой различных органов, мышц, кровеносных сосудов.

Ученые также считают, что в будущем человек сможет видеть все, что он слышит. В любом шуме всегда отыщется звук, который хотя бы временно будет когерентным. Это относится, например, к машинам и станкам, которые во время работы шумят. Можно отфильтровать все частоты спектра, кроме одного, а затем записать акустическую голограмму. Слышимое станет видимым!



Использовать акустическую голографию для исследования головного мозга предлагает ленинградский ученый В. Кузин, сотрудник конструкторского бюро «Биомедицибернетика» Северо-Западного политехнического института. Ультразвуковой луч «просветит» голову человека и, смешав-

шись с другим когерентным лучом, даст голограмму на поверхности воды. Теперь ее можно рассматривать в телескоп. При этом глазам ученого доступна любая точка головного мозга, любое его сечение. Изменения предстанут как на ладони. Снажем, тревога — мозг отреагирует на нее опреде-

ленным образом. Это можно зафиксировать. И потом учесть, наблюдая голограммы мозга человека, находящегося в необычных условиях, летчика, к примеру, или водолаза. Критическая ситуация тут же будет замечена, и помощь поступит своевременно.

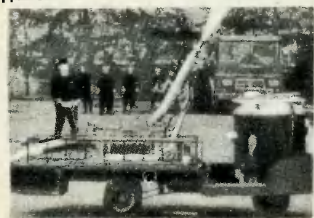


ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ

КОРА ИДЕТ В ДЕЛО. В деревообрабатывающей промышленности кора обычно идет в отходы. И напрасно. Польский инженер Леопольд Гурски разработал технологию изготовления звукоизоляционных плит из коры, смолы и растительного клея. Эти плиты прочны, красивые, легки и могут применяться в самых разных конструкциях.

ФОТОТЕЛЕГРАФ ПО ТЕЛЕВИДИЕНИЮ. В эфире стало так тесно, что для фототелеграфических передач почти не остается места. Голландские инженеры пробуют воспользоваться для этой цели каналами телевидения. Изображения передают во время обычных телевизионных передач в промежутки между телевизионными кадрами. Специальные приемники синхронно фотографируют эти изображения с экранов электроннолучевых трубок. Наиболее заинтересованной в новой системе оказалась... полиция. Стражи порядка намереваются передавать в полицейские участки фотографии розыскиваемых преступников.

НЕ РИСКУЯ. Миниатюрные пожарные машины с дистанционным управлением сконструированы в Японии. Они выбрасывают 3000 л воды в минуту на расстояние до 60 м. Машины особенно удобны для тушения пожаров во взрывоопасных местах, например на нефтехимических заводах.



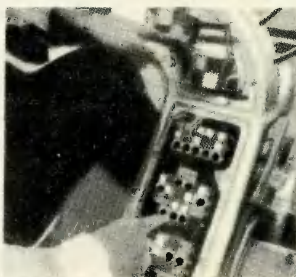
С МЯЧОМ ПО ПЛАСТМАС-СЕ. К асфальту приклеили пластмассовый ковер, покрытый невязкой — 12—15 мм, напоминающей первую весеннюю травку «растительностью», — и получилось поле для игры. На искусственной траве футболисты получают гораздо меньше ссадин и повреждений (ФРГ).

РАВНОМЕРНО ЛИ ЗАГРУЖЕНО СУДНО? На этот вопрос отвечает прибор, разработанный в Ньюкасле (Англия). Луч лазера, пущенный от носа к корме, служит опорной линией, а фотозащелка, перемещающийся вдоль луча, показывает, насколько прогнулось судно под тяжестью груза. Если прогиб ненормальный — придется по-иному распределить груз.

ТЕЛЕВИЗОР ПОД ЛУПОЙ. Экран этого японского мини-телевизора имеет размер всего лишь 25×35 мм. Как же смотреть передачу? С помощью увеличительно-го стекла...



БОЧКА НА ЧАС. Австрийские инженеры считают, что перевозить нефтепродукты от перегонных заводов к бензоколоннам удобнее всего в полиэтиленовых бочках. Их делают на том же заводе, где и перерабатывают нефть. Процесс изготовления бочек настолько прост и дешев, что их используют лишь единожды. Прибывшие на бензоколонку бочки опорожняют и сразу же... поджигают. Ведь зола занимает намного меньше места, чем пустая бочка, и ее легче вывезти.



АВТОМОБИЛЬ 2000-го ГОДА можно было увидеть на улицах Парижа. Модель будущего не конкурент современному «дорнониму крейсерам». Ее скорость всего 45 км/час. Зато она очень маневренна и занимает мало места. А это как раз то, что нужно для городского автомобиля будущего. Управление автомобилем ночное.

ПЛАЗМЕННЫЙ СКАЛЬ-ПЕЛЬ. В США сконструирован плазменный хирургический скальпель. Между трубчатым медным анодом и вольфрамовым катодом возникает электрическая дуга. По аноду в плазма дуги вдвигается газ, с молекул которого в электрическом поле дуги «сдираются» электроны; при этом газ сильно разогревается. Температура плазмы достигает 14 000° С. В плазме вода мгновенно испаряется, а органическая материя разлагается. Сильное ультрафиолетовое излучение надежно стерилизует все оперируемое пространство.

0,0001 СЕКУНДЫ! С такой точностью измеряет реакцию нервной системы на действие различных раздражителей прибор, построенный венгерскими инженерами. Он может найти применение при определении профессиональной пригодности шоферов, летчиков и представителей других специальностей, где требуется особенно быстрая реакция.

В ЛЮБУЮ СТОРОНУ. Оригинальную платформу для перевозки тяжелого оборудования в условиях полного бездорожья создали английские инженеры. По всем четырем сторонам у нее расположены гусеницы с независимым приводом. Они позволяют платформе двигаться в любом направлении, поворачиваясь под самыми немислимыми углами, и даже вращаться на месте. Скорость и направленные движения платформы слагаются из скоростей и направлений вращения всех четырех гусениц. Управляют ею, снижая или повышая напряжение питающего двигателя тока, что можно делать и на расстоянии.

РЫБАК ПРОСЛУШИВАЕТ СЕТИ. С помощью нового польского эхолота, схема которого полностью выполнена на транзисторах, можно определить глубину расположения сети, «увидеть», наполняется ли она рыбой или пора перебраться на другое место ловли.



ЧЕМ ПИЛИТЬ? Во Франции начали выпускать пилы, покрытые тефлоном. Сопротивление трению у них очень мало, и пильщик не устает. Производительность значительно повышается.

ПЕЧАТАЕТ... ВОЗДУХ. Изобретена пневматическая печатная машинка. Всевозможные рычаги и пружины заменены в ней большой пластмассовой пластиной, пронизанной сложным узором воздушных каналов. Когда машинистка ударяет пальцами по клавишам, она перекрывает те или иные каналы. Воздух поворачивает печатную головку и прижимает нужную букву к ленте. Новая машинка, по мнению изобретателя, будет дешевле и долговечнее электрической, так как в ней гораздо меньше движущихся частей (США).

ПОДЗЕМНЫЙ НОЖ. Для проведения дренажных работ в ФРГ применяют интересное приспособление. У-образный нож подрезает и приподнимает пласт грунта. В образовавшуюся щель ложится пластмассовая труба, и, если нужно, делается фильтрующая засыпка. По мере того как нож движется дальше, пласт грунта оседает и закрывает уложенную дренаж.

«ТАТРА-613». Новая модель легкового автомобиля, выпущенная в ЧССР, отличается современной элегантной формой, более высокими аэродинамическими качествами и многими техническими новшествами. Серийный выпуск начнется в 1972 году.

ОДНОМЕСТНЫЙ ВЕРТОЛЕТ был «гвоздем» одной из болгарских технических выставок. Двигатель мощностью 40 л. с. позволяет ему развивать скорость 100 км/час. Потолок машины — 2000 м.



ЭВМ И ДОМНА. Польские металлурги предложили ЭВМ проанализировать плавку чугуна на одном из заводов и применить рекомендации электронного мозга на практике. Расход сырья уменьшился, зато металла домна дала на 300 т больше, чем обычно, и притом лучшего качества. Представляете, какой получится выигрыш, когда сегодняшний эксперимент станет у металлургов обычным явлением?

ДОЛГО ЛИ ГОРЕТЬ ЛАМПЕ- вспышке, она «решает» сама: в ее корпус вмонтирован фотоэлемент, который оценивает количество света, отраженного от объекта съемки. Поэтому на пленку фотоаппарата попадает ровно столько света, сколько нужно, чтобы снимок не оказался недодержанным или передержанным. Фотоэлемент регулирует время горения лампы от 0,001 до 0,05 сек., что вполне достаточно для съемки с расстояний от 0,5 до 5 м (ФРГ).

ПОКУДА ВСЕ НЕ ВЫКИПИТ... Стальные несущие колонны, на которые опираются кровли промышленных зданий, не горят, но металл их может размягчиться от жары, и тогда здание обрушится. Поэтому одна из фирм США предлагает на случай пожара заливать в колонны воду в смеси с антифризом (чтобы жидкость не замерзала зимой). Пока вода не выкипит, температура колонны не поднимется выше 100°, а за это время успеет подехать пожарная команда.



ПАСПОРТ НА ЛЬВА

В последние годы проблемы миграции, индивидуального и социального поведения животных привлекают пристальное внимание биологов. Но как отличать животных одного вида друг от друга? Для неискущенного наблюдателя они все на одно лицо. Клеймить — значит травмировать, красить, — это только временная мера. А если это лев? Тут, пожалуй, все известные способы слишком опасны.

Выручит математическая теория, в соответствии с которой чем больше бит — единиц информации о «личности» животного — имеется, тем легче их отличить друг от друга.

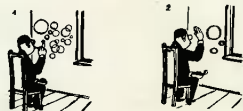
«Паспорт» носорога — число и расположение морщин на морде, у зебры — число и расположение боковых полос, у слона — его большие морщинистые уши. А львов различают по... усам.

Между носом и верхней губой у него имеется четыре ряда черных точек, расположенных в основаниях жестких осязательных волосков. И у каждого льва картина расположения двух верхних рядов точек является неповторимой, сугубо личной. И если перевести это на язык теории информации, в усах каждого льва имеется восемнадцать с половиной бит, рассказывающих о его личности. Этого достаточно, чтобы составить карточку на 11 тыс. животных. Льва фотографируют слева и справа, объединяют оба профиля на одной карточке — и «паспорт» готов.

УСПЕХИ ТЕХНИКИ. На собрании директоров электроромышленности в Нью-Йорке профессор Брау в докладе о свете, между прочим, сказал:

— Как нам известно, свет проходит в секунду примерно триста тысяч километров.

— Удивительно, — тихо заметил генеральный директор Окс своему коллеге. — Успехи современной техники поистине удивительны!



КАБЕЛЬ. — Что же такое кабель? — спрашивает восемнадцатилетняя Элла своего нового знакомого, кабельщика.

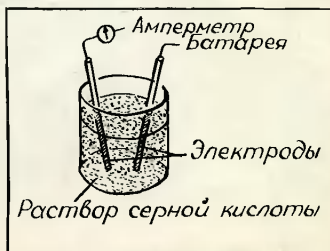
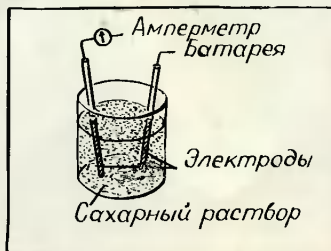
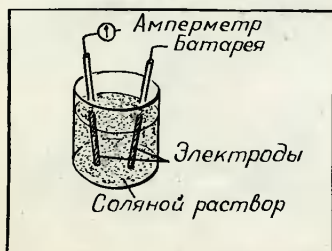
— Кабель — это провод, состоящий из нескольких жил или прядей, свитых из медных или алюминиевых проволок, и окруженный изолирующими и защитными оболочками. Применяется для подземных и подводных передач телеграмм. Вы поняли?

— Конечно. Но одного я все же не понимаю: как же телеграммы из Америки приходят в Европу через Атлантику сухими???

Проверьте свои знания

Химическое соединение атомов бывает двух родов. Одно из них электровалентное, или ионное. Другое — ковалентное. Если ионное соединение растворить в воде, ионы расщепляются — образуется электролит, который проводит электричество. С ковалентными соединениями подобное не происходит.

Укажите рисунок, где электричество течь не будет, когда раствор подключат к источнику тока.



УРОКИ КРАСНОРЕЧИЯ.
«Я посещал лекции Деви не только для пополнения своего научного багажа: в аудитории Королевского института я обогащал свой запас слов и метафор», — утверждал Кольридж. Такому комплименту могут позавидовать многие ученые. Особенно если учесть, что Кольридж — поэт.

ЧТО ЗА ЭЛИКСИР? Что такое «белое золото», «черное золото», «белый уголь» — современному читателю объяснить не надо. Эти выражения стали общепотребительными. А вот что скрывалось в начале века за выражением «эликсир жизни»? Ни более ни менее как завоевывавшее все большую популярность электричество. И назвал его так не журналист, а знаменитый изобретатель Томас Альва Эдисон.

СРЕДСТВО ПРОТИВ ЛЖИ.
«В конце прошлого века сбылась сказочная мечта знаменитого арабского философа, шейха Абд-аль-Надера, который в 1301 году говорил своим ученикам, что ложь есть один из величайших пороков. Она исчезнет только тогда, когда люди научатся каждое свое слово превращать в камень, который будет служить уликой против лжеца». Столь многообещающим предсловием открывается глава «Граммофоны» в одной из научно-популярных книг, изданной в 1915 году.

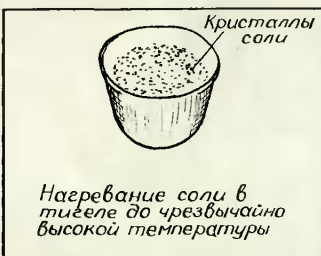


ПОДВОДНЫЙ ТИХОХОД

Перед вами ни более ни менее как подводная лодка, идущая на веслах. Ее скорость — до трех узлов в час, всего на узел меньше, чем когда ее тянул вращающийся от электромотора винт. Оружие подводного тихохода, сконструированного в конце прошлого века французом Кловисом Губэ, было под стать скорости. «Снаружи лодки, — сказано в одной из книг того времени, — находится чашка, в которой помещается пироксилиновая мина, снабженная двумя резиновыми мешками, соединенными каучуковой трубкой с находящимся в лодке воздушным резервуаром. Лодка подходит под днище неприятельского корабля, и тогда впускают сгущенный воздух в только что упомянутые мешки. Наполненные воздухом мешки всплывают вместе с миной и как бы присасываются к дну неприятельского судна. Лодка тем временем дает задний ход и, отойдя от него на безопасное расстояние, посредством смотанного с катушки провода взрывает мину».

Проверьте свои знания

При определенной температуре и давлении большинство веществ могут находиться в твердом, жидком и газообразном состоянии. Но некоторые вещества минуя жидкое состояние и непосредственно переходят из твердого в пар. Такое явление называется сублимацией. Укажите рисунки, где сублимация отсутствует.





«СПАСАТЕЛЬНЫЙ КРУГ» — РОТОР

Вы строите модели судов, и вам, наверное, интересно знать, какие возможности откроются перед конструкторами кораблей в ближайшее время. Вот одна из гипотез, которую вы можете воплотить в моделях и таким образом проверить ее жизнеспособность.

Известно много случаев произвольного заклинивания горизонтальных рулей подводных лодок, повреждения систем, которые отвечают за погружение и всплытие судна.

А нельзя ли застраховать подводный корабль, а значит, и его экипаж от подобных случайностей? Можно. Нужно только отказаться от принятой «классической» системы, положенной в основу погружения и всплытия. Заодно и от вертикального маневрирования с помощью горизонтальных рулей.

В номере девятом нашего журнала за прошлый год вы познакомились с чрезвычайно интересным явлением, получившим название эффекта Магнуса. Оно известно в гидро- и аэромеханике как обтекание кругового цилиндра с циркуляцией скорости по его контуру (рис. 1).

А теперь вообразите себе некий гипоте-

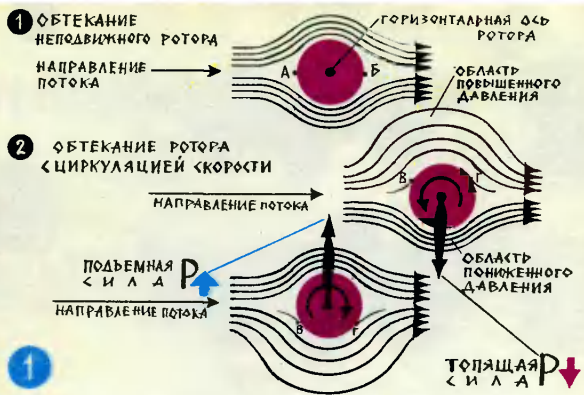
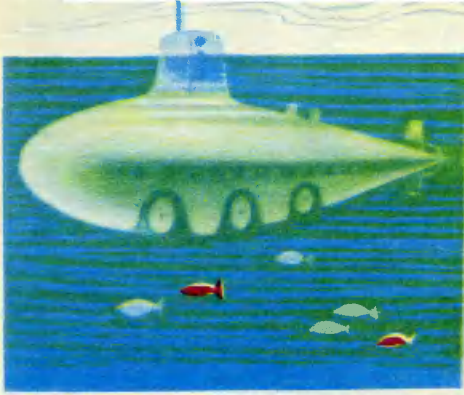


Под бело-голубым флагом

Приходилось ли вам наблюдать, как белоснежный лайнер или огромный океанский танкер, приближаясь к незнакомому порту, каналу и фарватеру, стопорит машины и поднимает сигнал: «Прошу лоцмана». Спустя немного времени маленький юркий катер с бело-голубым лоцманским флагом на мачте подходит к гиганту, и на его борт поднимается человек в морской форме. Его почтительно встречает сам капитан. Кто же он, этот моряк, и за что ему такой почет и уважение?

Это лоцман. По существующим международным правилам капитаны морских судов всех типов при подходе к гавани, проливу или фарватеру обязаны вызвать и принять на борт лоцмана. По его указаниям они поведут дальше свой корабль.

В переводе с голландского слово «лоцман» означает «ведущий человек», то есть



тический подводный корабль, в котором нет обычных систем водяного балласта, сжатого воздуха и горизонтальных рулей. Представим, что внизу, под корпусом корабля, на горизонтальных осях с помощью специальных кронштейнов укреплены три польх цилиндрических ротора. Первый ротор располагается ближе к носовой части корпуса корабля, второй (главный) — в середине, в районе миделя. И наконец, последний — вблизи кормы, впереди гребных винтов. Края роторов не выходят за пределы корпуса корабля в местах их установки. Управляются роторы электромоторами.

На рисунке 2 показаны три возможных варианта расположения роторов на корпусе подводной лодки.

Правда, наш подводный корабль при этом стал больше похож на танк или ав-

томобиль-амфибию. Но внешний вид для нас не имеет значения. Не будем также рассматривать совокупность других характеристик, определяющих качество корабля. Но уговоримся заранее об условиях применения роторов как средства для погружения и всплытия. Ведь при отсутствии водяного балласта и воздушной системы наша подводная лодка не может маневрировать на малом ходу и погружаться без хода.

Итак, перед нами два неперемных условия.

1. Для того чтобы погрузиться, подводный корабль должен иметь ход. Необходимость выполнения этого условия вытекает из самого эффекта Магнуса.

2. В отличие от обычной подводной лодки, запас плавучести которой лежит в пределах от 11 до 35%, нашему подводному

морьяк, прекрасно знающий местные условия, навигационную обстановку, господствующие здесь ветры, течения, время приливов и отливов, глубины, грунт, все подводные банки и рифы. Но это еще не все. Каждый день, проводя суда многих типов и размеров, разной осадки и мощности машин, с высокими или низкими бортами, лоцман обязан уметь быстро приспособиться к присущим только этим кораблям реверсу (времени перехода с переднего на задний ход), циркуляции, поворотливости, сносу, дрейфу, к количеству и способу отдачи якорей. Он должен уметь мгновенно принимать решения в самых неожиданных ситуациях. Слово лоцмана — закон для капитана. Лоцман обязан уметь и знать многое и никогда, как и минер, не ошибаться.

Это очень опытный, отважный и находчивый морьяк. Чаще всего им становится капитан, который зарекомендовал себя асом в своем деле. Огромную ответственность берет он на себя: ведь от лоцмана зависят сотни жизней, сохранность тысяч тонн груза и безопасность судов. Это очень уважаемый на флоте человек. Ему всегда доверяют.

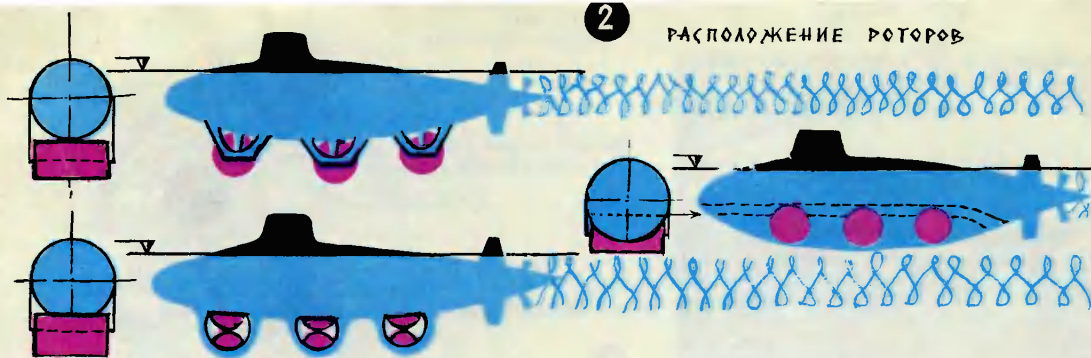
Вот почему после того, как лоцман ошвартует к причалу судно и жестом, ставшим ритуальным, снимет фуражку, подставив голову соленому морскому ветру, на разных языках мира звучат слова благодарности: «Спасибо, лоцман. Счастья тебе и удачи!»

Я — ЛОЦМАН

На лоцманской работе во Владивостоке я пробыл больше трех лет. Признаюсь, что первое время перед швартовкой крупного судна я очень нервничал, боялся неприятных неожиданностей и аварий, считал, что не справлюсь с предстоящим делом. Но со временем приобрел уверенность и даже репутацию хорошего лоцмана.

Приходилось попадать и в довольно затруднительные положения.

Однажды с моря получили радиogramму от капитана крупнотоннажного грузо-пассажирского судна. Эти суда, как правило, плавали между портами Великобритании, Индии, Австралии и не были приспособле-



кораблю нужно обладать гораздо меньшим запасом плавучести (3—5%). Это можно вычислить, исходя из расчета суммарной топящей силы роторов, которую они способны сообщить судну при минимальных скоростях хода. Тем не менее этот запас плавучести гарантирует корабль от самопроизвольного погружения.

И вот наконец наша лодка в плавании. Рассмотрим три случая.

СЛУЧАЙ ПЕРВЫЙ. Корабль движется в надводном (крейсерском) положении малым (или средним) ходом справа налево (рис. 3). При достижении района погружения по команде «погружение» всем трем роторам одновременно с одинаковой скоростью сообщается вращение «вперед» или против часовой стрелки. Возникающие на роторах топящие силы будут складываться, обеспечивая необходимую скорость погружения корабля без дифферента (погру-

жение на ровный киль). На необходимой глубине средний (главный) ротор останавливается. Погружение прекращается, и подводный корабль, имея нормальную (для данных условий плавания) остаточную положительную плавучесть, следует по курсу прямо.

СЛУЧАЙ ВТОРОЙ. Корабль движется в позиционном положении, то есть с работающими на погружение (вперед) носовым и кормовым роторами. Полное погружение возможно, если погасить оставшийся запас плавучести. Для этого носовому ротору сообщается ускоренное вращение вперед. Одновременно включается на погружение средний ротор. Кормовому же через положение «стоп» сообщается вращение назад (на всплытие). В этом случае подводный корабль, находясь под водой, принимает дифферент на нос и уходит в глубину (рис. 4). Когда надо прекратить срочное

ны для районов с низкими температурами воздуха. Дул сильный норд-вест при морозе градусов около тридцати. Капитан просил встретить его далеко от маяка Скрыплев, в открытой части залива Петра Великого. Учитывая свежую погоду, порт выделил мне большой буксир «Диомид».

Почти в середине залива, на полпути от острова Аскольд до маяка Скрыплев, лежало в дрейфе крупное судно.

Поднявшись по штурмтрапу на палубу, я очень удивился — она была пустынна. На мостике находились капитан, один из его помощников и рулевой. Своим внешним видом они напоминали французов, отступавших из Москвы в 1812 году. Капитан был в резиновых сапогах, легком плаще, на плечах — шерстяное одеяло. Примерно так же был одет и помощник. Рулевой, индус, был закутан во все, что он только смог найти у себя.

Капитан пожал мне руку, сказал, что рад видеть, просил ввести судно в порт и поставить к причалу, добавив при этом, что его команда не может выйти на швартовку — почти все раздеты и даже есть обмороженные.

В заключение капитан сказал мне:

— Я чертовски замерз, иду к себе греться. Учтите, что якорей мы отдать не можем: и они и брашпиль покрыты льдом, очистить их нет никакой возможности и некому.

Я оторопел:

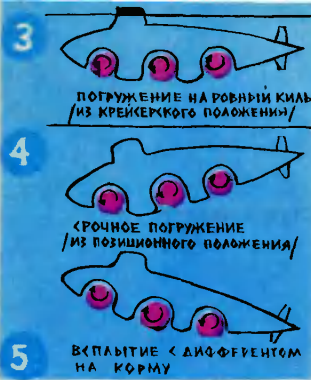
— А как же мы будем швартоваться!

— Как хотите, я вам больше ничем помочь не могу! — И ушел с мостика.

Мое положение было нелегким. Отказаться от проводки в порт нельзя. В порту такое огромное судно в балласте, без якорей могло быть выброшено на берег сильным норд-вестом. Что делать! Я решил все-таки продолжать путь...

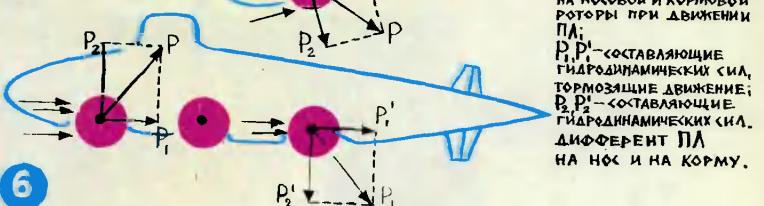
...Только перед самым входом в бухту Золотой Рог на мостик поднялся закутанный в несколько плащей старпом. По его приказу на баке появились два или три индуса-матроса. С их помощью удалось подать стальной трос на буксир и закрепить его на причале. Так, держась на швартове при сильном ветре с берега, судно было принято портовыми властями.

А. П. БОЧЕН, капитан дальнего плавания



А. ПОГРУЖЕНИЕ

Б. ВСПЛЫТИЕ



погружение, кормовому ротору сообщается противоположное предыдущему вращение до момента выхода корабля на ровный киль.

СЛУЧАЙ ТРЕТИЙ. Корабль движется в том же направлении, но уже на глубине, с работающими носовым и кормовым роторами (рис. 5). Скорость корабля достаточна, и нет необходимости включать средний ротор. По команде «всплытие» носовому и среднему роторам сообщается вращение «назад», кормовой по-прежнему работает «на погружение». Корабль принимает дифферент на корму и поднимается к поверхности.

На рисунке 6 приведена схема сил, действующих на корабль при погружении и всплытии.

Возможности вертикального маневрирования не ограничиваются нашими примерами. На практике их может встретиться

больше. Преимущество системы — возможность быстрой смены положений и быстрота маневров. Обслуживать систему может один человек. Предусмотрена и возможность аварийного всплытия. На лодке установлена система автоматического сбрасывания главного ротора (или всех трех в необходимой последовательности). Для экономии электроэнергии аккумуляторов при длительных погружениях роторы подключаются к главной энергетической установке.

Роторный подводный корабль удобен для исследовательских целей на всем диапазоне глубин, вплоть до максимальных, и как своеобразный подводный «подъемный кран», которым можно будет оснастить подводные строительные-монтажные управления.

Н. МОРОЗОВСКИЙ,

кандидат технических наук

КАТАМАРАН-

дельфиноход

Гребные винты самого высокого качества работают менее эффективно, чем хвост дельфина или кита. Кораблестроители это знают. Но на крупный корабль очень трудно поставить механический «дельфиний хвост». Другое дело, если использовать на небольшом суденышке физическую силу гребца. Механизм, который вы видите на рисунке, прост, надежен и требует значительно меньше усилий, чем при работе веслами.

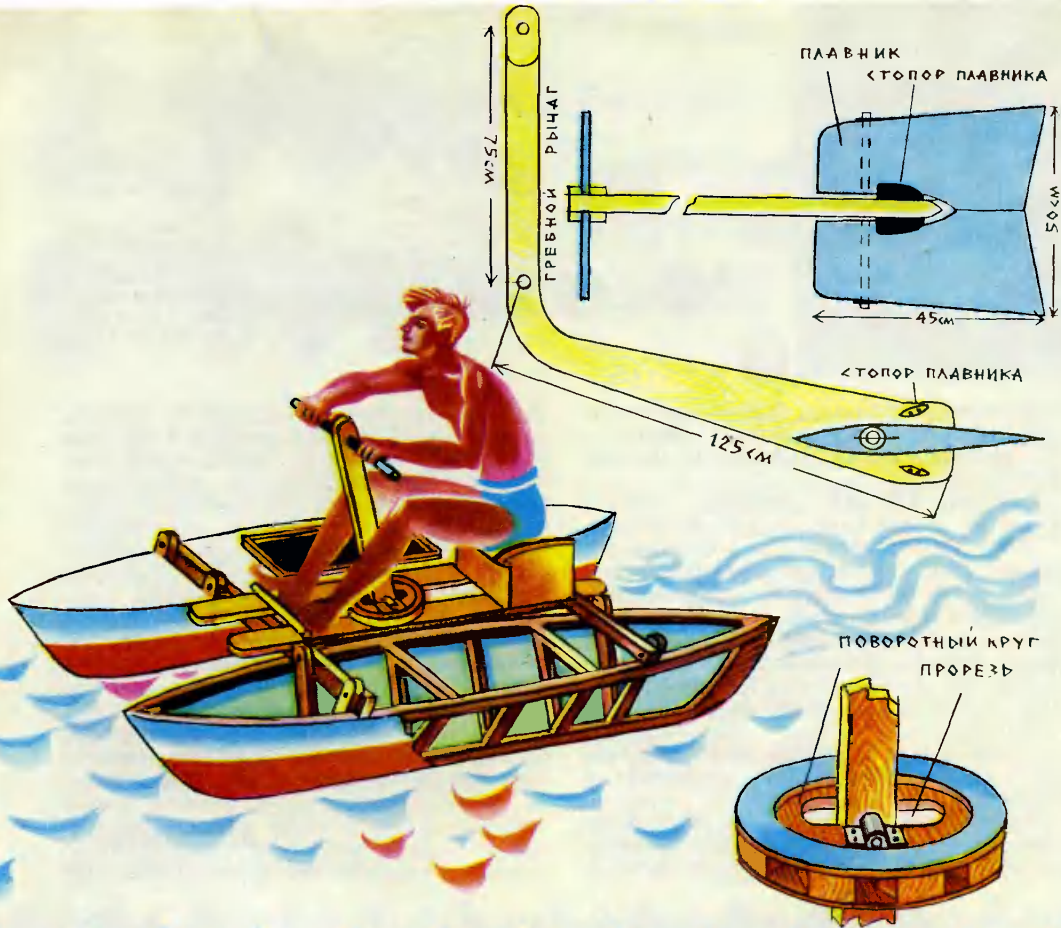
Прежде всего займемся самим судном. Для двух человек длина его корпусов 3 м, для одного — 2,5 м. Остановимся на одноместном варианте. Для корпусов заготовьте четыре стрингера из прямослойной сосны или ели длиной 2,6 м и сечением 3×6 см. Для килей нужны две рейки такой же длины, но сечением 4×6 см. Из липы или другого мягкого дерева заго-

товьте четыре штевня по рисунку. Стрингеры подержите сутки в воде, затем свяжите парно концами, вставьте посредине полуметровые распорки и дайте высохнуть. К штевням стрингеры прикрепите тонкими гвоздями, пробивая насквозь и загибая концы гвоздей. Так же закрепите и оба килевых бруска.

В 60 см от штевней врежьте в каркас четыре основных шпангоута, на которые будет опираться площадка дельфинохода. Для них понадобится восемь заготовок из доски толщиной 2,5 см. В шпангоуты врежьте четыре бимса такой же толщины, закрепив длинными гвоздями.

В палубах корпусов сделайте, как показано на рисунке, люки с бортиками высотой до 8 см и наружной окантовкой из рейки 2×2 см. При большой волне эти люки можно задраивать парусиновыми или пленочными чехлами.

Из недорогой хлопчатобумажной материи нужно выкроить заготовки бортовой обшивки по всей длине корпусов с небольшим припуском на усадку. Вам их понадобится 8, а еще лучше 12. Запаситесь и га-



зетами. Расстелив их на полу в несколько слоев, положите заготовку ткани и пропитайте ее с помощью кисти лаком для паркета (с отвердителем). На первый слой парусины или бязи наклейте этим лаком второй слой ткани, а затем несколько слоев газетной бумаги. Когда толщина заготовки немного превысит 2 мм, наклейте третий (он будет внутренним предохранительным) слой ткани. Когда заготовки приобретут достаточную твердость, можно их прибивать гвоздями к набору.

Площадка дельфинохода опирается на два главных бимса длиной по 1,5 м, сечением в средней части $2,5 \times 12$ см и на концах $2,5 \times 8$ см. На концах бимсов просверлено по два отверстия, которые совпадают с такими же отверстиями в выступающих над палубой концах опорных шпангоутов. Соединять их лучше всего болтами с «барашками», но в крайнем случае можно и хорошо пригнанными колышками.

Площадка сделана из двух досок шириной по 15 см при толщине 2 см и длине 1,7 м. Они соединены между собой накладками по концам, образующими гнезда для посадки на бимсы. У бимсов сделайте не-

большие «рожки» из кусочков рейки, чтобы площадка надежно держалась на своем месте. Расстояние между досками площадки 15 см. Сиденье, которое также связывает доски площадки, сделайте из планок и фанеры в виде ящика с поднимающейся крышкой.

У рыб и китообразных есть существенный недостаток — у них практически отсутствует задний ход. Наш дельфиноход сможет двигаться и назад. Для этого нужно сделать из шарикоподшипника поворотный круг. Если же подшипника нет, выполните конструкцию из дерева, а еще лучше из фанеры или другого подручного материала. Выпилите из фанеры несколько дисков диаметром 25 см, сделайте в них прорезь, как показано на рисунке, и склейте из этих дисков один толщиной 15—20 мм. На диске укрепите накладками со сквозными болтиками два обрезка латунной или стальной трубки. Это будут подшипники движителя. На площадке закрепите гвоздями опорное кольцо, тоже из фанеры или из дюрала, внешним диаметром 30 см и внутренним 20 см.

Рычаг нашего «дельфиньего хвоста»

КОРАБЛЬ НА СТЕНЕ

Вернулись из походов корабля. Их экипажи снова засели за парты. Однако и на берегу моряк не должен забывать о море.

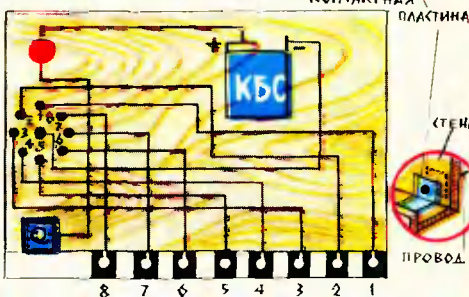
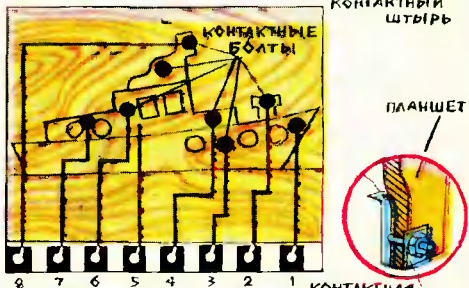
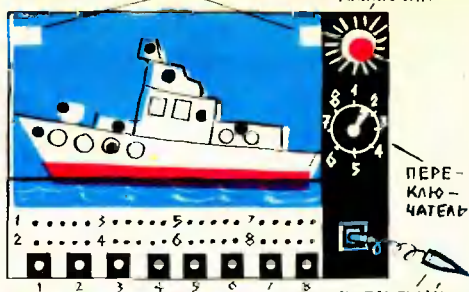
Сегодня мы предлагаем вам чертеж электростенда со сменными планшетами, сконструированного юными моряками клуба «Нахимовец» при Московском городском Дворце пионеров.

Электростенд представляет собой прямоугольную рамку размером 600×1000 мм с вставленной в нее 3–5-миллиметровой фанерой. Стенд имеет полочку с контактными клеммами. На нее устанавливаются сменные планшеты. Они крепятся фиксаторами-ограничителями. На стенде установлены патрон с лампочкой 2,5–3,5 в, переключатель и гнездо для контактного штыря. Переключатель можно заменить набором тумблеров. Стенд питается от батарейки карманного фонарика.

На всех деталях изображенного судового механизма устанавливаются контактные болты, которые на обратной стороне планшета соединяются с соответствующими контактными пластинами, закрепленными в нижней части планшета.

Для определения детали переключатель (или тумблер) ставят в положение, соответствующее номеру заданной детали. Затем штырь подсоединяют к контактному болту предполагаемой детали. Если деталь указана (штырем) правильно, то загорится лампочка.

ФИКСАТОРЫ КРЕПЯЩИЕ ПЛАНШЕТ К СТЕНЕ ЛАМПОЧКА



формой немного напоминает хоккейную клюшку. Пользуясь водостойким клеем БФ, эпоксидным или все тем же лаком для паркета, хвост можно склеить, как и клюшку, по указанной на рисунке форме.

В верхней части рычага также сделайте утолщение, просверлив отверстие для рукоятки. Длина ее 40 см. Материал — дюралева трубка $\varnothing 25-30$ мм. На нижнем обтекаемом конце рычага из такой же трубки закрепите ось сдвоенного плавника. Но учтите, что снэчвал нужно продеть рычаг в прорезь поворотного круга и кольца его гнезда, иначе сборка не получится.

Гребные плавники можно делать резиновыми. Подберите резиновую трубку по диаметру нижней оси, чтобы она на ней свободно вращалась. Затем вырежьте из листовой резины (можно из старой автомобильной камеры) основные звготовки. На нижние заготовки, нарезав полоски камеры, наклеивайте внутренние заполняющие слои, срезаая в нижних местах кромки на нет острым мокрым ножом. Заготовкам нужно придать не только обтекаемое сечение, но и надежно вклеить в них втулки — куски резиновой трубки. Последним

накладывается верхний облицовочный слой резины.

При каждом движении рычага обе лопасти должны поворачиваться на определенный угол. Для этого на нижнем конце рычага поставьте сделанные из твердого дерева четыре обтекательных ограничителя. Полный угол поворота лопастей между ограничителями должен быть не больше 60° — по 30° в каждую сторону от нейтрального положения. Лопастям можно делать и сплошные деревянные, и корбчатые — металлические или фанерные, но их гребущий эффект ниже, так как задняя кромка не имеет достаточной гибкости.

Руль на дельфиноходе не нужен. Благодаря поворотному кругу плавникоаый движитель можно отклонять в обе стороны, получая хороший рулевой эффект. А для заднего хода нужно повернуть гребной механизм на 180° . Грести на дельфиноходе очень легко — не приходится против ветра заносить по воздуху весла. А опустите рычаг — лопасти сами становятся на холостой ход.

Ю. МОРАЛЕВИЧ, инженер

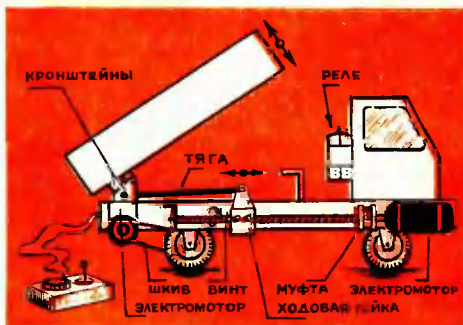
АВТОМОБИЛЬ-САМОСВАЛ



Н. ВУЛЬФ,
инженер, руководитель
конструкторского кружка
Ленинградского
Дворца пионеров

чаем ко второму проводу питания. Для хода назад соединим Я₁—Ш₂, Я₂—Ш₁. Для переключения пользуемся телефонными ключами И. Передвигая рычажок, проследите, какие ламели с какими соединяются, и соответственно этому припаяйте концы проводов от мотора и проводов питания.

Модель собрана из листового дюрала и дюралевых уголков разных сечений. Тот, кто задумает построить такую машину, может выбрать любую форму и материал. Но схему механизма подъема кузова советуем использовать нашу. Мы долго экспериментировали, пока добились удачного, на наш взгляд, варианта. Схема ясна из рисунка: электромотор (через кулачко-



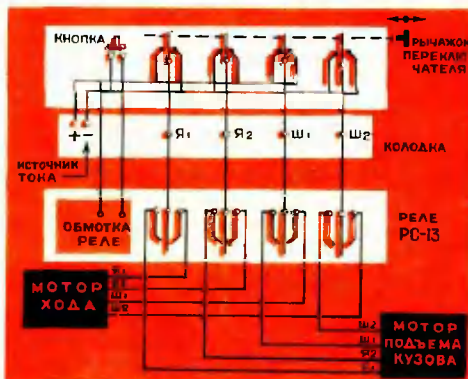
Действующие модели подъемных кранов, транспортеров, вездеходов, автогрейдеров, автомашин — вот что делают ребята из конструкторского кружка Ленинградского Дворца пионеров. Автор модели самосвала, которую вы видите на этой странице, — Геннадий Обухов. Его модель демонстрировалась в Москве на ВДНХ и была отмечена бронзовой медалью.

На модели два электромотора: один для движения вперед-назад, другой для поднятия и опускания кузовов. А переключатель лишь один, но с добавочной кнопкой, которая включает реле РС-13, установленное на машине. Перемещая рычажок переключателя, мы заставляем машину двигаться вперед и назад. А действуя переключателем и одновременно кнопкой, даем возможность подниматься и опускаться кузову.

Все электрооборудование показано на схеме. На модель поставлены моторы МН постоянного тока с редукторами напряжением 27 в на 1450 об/мин. У таких двигателей четыре вывода: два от якоря Я₁ и Я₂ и два от обмотки возбуждения (шунта) — Ш₁ и Ш₂. Как переключаются обмотки мотора, чтобы изменилось направление вращения якоря! Для хода вперед соединяем Я₁ с Ш₁ и подключаем к ним один провод питания, а Я₂ и Ш₂ подклю-

вую муфту) вращает винт, по которому перемещается ходовая гайка. У гайки две планки. Они шарнирно соединены с тягами. Другие концы тяги соединяются с кронштейнами. Ось подъема кузова проходит через кронштейны и угольники.

К переключателю подходят два провода питания, а от переключателя — шесть проводов идут к машине: два на обмотку реле и четыре к его центральному лепесткам. От реле четыре провода идут на мотор хода и четыре на мотор подъема кузова.





КАК ОРГАНИЗОВАТЬ ДОМАШНЮЮ ЛАБОРАТОРИЮ

Г. БАЛУЕВА

ЛАБОРАТОРНЫЙ СТОЛ. Прежде всего для опытов надо иметь постоянное место, где можно работать и где будут храниться все оборудование, посуда и реактивы. Как сделать простейший лабораторный стол, ясно из рисунка 1. Откидная дверца шкафчика во время работы может быть закреплена на крючке, а в остальное время — закрыта на замочек (особенно если в семье есть младшие дети). Если стол достаточно длинный, шкафчик можно смастерить не во всю длину стола, а если места мало — сбоку стола, как продолжение его крышки хорошо сделать полочку.

Для того чтобы предохранить поверхность стола от порчи, его надо покрыть куском линолеума, пластиком или обработать дерево следующим образом: сначала пропитать раствором таннина, затем 8—10-процентным раствором железного купороса и, когда стол подсохнет, несколько раз натереть сырым льняным маслом. Такая поверхность легко моется мылом и не боится кислот и щелочей.

Маленькую полочку в шкафчике отведите под бутылки с кислотами и растворами щелочей; положите на эту полочку кусок оконного стекла. В выдвижном ящике, если его размеры позволяют, можно, кроме рабочего журнала, хранить фильтровальную бумагу, пробки, стеклянные палочки, зажимы и другие мелкие вещи. Но надо помнить, что нельзя, например, хранить стекло вместе с металлом. Если трудно сде-

лать в ящике перегородки, можно использовать различные коробки.

Близко от «лаборатории» есть водопроводный кран — очень хорошо. А если его нет — на верх шкафчика надо поставить бутылку с водой и сделать к ней сифон, как показано на рисунке 2. В качестве зажима можно использовать бельевую прищепку.

Под столом надо поставить два ведерка (лучше — полиэтиленовых) — одно для сухого мусора, другое для сбора жидкостей. После окончания работы опорожните ведерки: жидкости вылейте в канализацию (но не в водопроводную раковину), сухие отходы тоже выбросьте в соответствующее место.

Посуду и оборудование можно приобрести в магазинах, но гораздо интереснее все, что можно, сделать самому. Источником нагрева у вас будет спиртовка. Сделать ее нетрудно (рис. 3). Помните, что в нее надо наливать только спирт-денатурат, использовать бензин, керосин или другие горючие жидкости в спиртовке нельзя. Если недалеко от стола есть электрическая розетка — сделайте нагревательный прибор из электрической лампы (рис. 4). Он очень удобен в тех случаях, когда надо лишь немного нагреть вещество или когда работаете с огнеопасными жидкостями. Конус, в котором укреплена лампа, сделайте из жести или из цветочного горшка.

Все реактивы должны храниться в стеклянных баночках и бутылочках, закрытых пробками или крышками.

Каждая баночка, каждая склянка должна иметь плотно приклеенную этикетку с четкой надписью. Как только вы насыпали в пустую банку (конечно, она должна быть сухая и чистая) какой-либо реактив, сейчас же сделайте на ней этикетку. Никогда не оставляйте это на «потом», не полагайтесь на память. Содержимое банки без этикетки не только испортит вам интересный опыт, но может стать причиной несчастного случая.

ДЕРЖАЛКИ И ПОДСТАВКИ. Для кратковременного нагрева пробирку держите с помощью полоски бумаги или деревянной прищепки для белья. Удобна и держалка из упругой проволоки (рис. 5). Нужен более длительный нагрев — целесообразно закрепить пробирку в штативе (рис. 6). Можно сделать из проволоки подставку для одной пробирки, но, если в опыте «участвуют» несколько их, стоит изготовить штатив на 5—6 пробирок из картонной коробки (рис. 7). А еще лучше сделать настоящий деревянный лабораторный штатив на 12 пробирок. Для него надо выпилить две боковые стенки и три горизонтальные планки: верхняя с одним рядом отверстий по ширине пробирок, средняя имеет два ряда (широкие и узкие), а нижняя — один ряд узких отверстий (рис. 8). Эти узкие отверстия нужны для упора. Если их не сделать, пробирка, встав косо, может выскользнуть из штатива.

Остается сделать таганок из проволоки (рис. 9) и штатив для фильтрации (рис. 10), и все необходимые вам подставки налицо.

ВЕСЫ И МЕНЗУРКА. Химия — наука точная, поэтому даже самые простые опыты требуют строго отмеренных количеств вещества. Значит, в нашей лаборатории должны быть весы и мерные цилиндры (мензурки).

Скопируйте прилагаемую выкройку коромысла весов и держалки для коромысла и перенесите рисунок на тонкий лист жести, латуни и т. п. (рис. 11). Можно использовать большую консервную банку, только сначала надо как следует металл расправить. Ножницами для железа вырежьте детали, коромысло сложите вдоль, в длину. В середине, у основания стрелки и на концах сделайте дырочки. Держалку коромысла изогните в местах, обозначенных пунктиром, вложите внутрь ее коромысло и в центральное отверстие вставьте гвоздик с большой шляпкой. Коромысло должно свободно вращаться вокруг это-

го гвоздя. Чтобы держать весы или повесить их на какой-либо гвоздь, можно использовать крючок из выгнутой скрепки для бумаг. На скрепках же будут висеть и чашки весов. Сами чашки можно сделать из донышек консервных банок или взять аккуратно снятые и расправленные крышки от консервов в стеклянных банках.

Для подвески чашек используется капроновая леска или толстый крученный шелк. Если чашки слишком велики, надо увеличить длину коромысла так, чтобы чашки, находясь в равновесии, не касались друг друга. Когда весы будут собраны, почти наверняка окажется, что одна чашка немного перевешивает другую. На помощь придет «всадник» — небольшой кусочек жести, согнутый пополам и надеваемый на ту сторону коромысла, которая поднимается вверх. Положение равновесия будет меняться, если двигать «всадник» по коромыслу.

При взвешивании весы можно держать в руках, но это не очень удобно. Лучше как-нибудь приспособить их к столу или сделать специальный штатив. Придумайте его сами...

Разновесами могут служить мелкие монеты, которые весят столько граммов, сколько в них копеек, то есть однокопеечная монета весит 1 г, двухкопеечная — 2 г и т. д.

Измерительный цилиндр (рис. 12) можно изготовить из пробирки. Наклейте вдоль пробирки полоску миллиметровой бумаги.

Налейте 1 г воды и сделайте отметку уровня. Поверхность жидкости будет вогнута — это так называемый мениск жидкости. Отметку надо делать по нижнему краю мениска, смотря на него так, чтобы глаз был на уровне мениска. Затем добавьте еще 4 г воды и сделайте отметку. Разделив полоску между этими отметками на четыре части, получим мензурку на 5 мл.

ЧТО ЕЩЕ НАДО В ЛАБОРАТОРИИ? Несколько пробирок, пару банок из-под майонеза или сока, один химический стакан, несколько стеклянных палочек и трубочек, кусок резиновой трубки, несколько пробок, воронка, глазная пипетка, ершик, кусок металлической сетки.

Еще надо два полотенца (одно для рук, другое для посуды), рабочий журнал, халат или хотя бы фартук с налокотниками.

О том, как заниматься в лаборатории и соблюдать технику безопасности, мы расскажем в следующий раз.

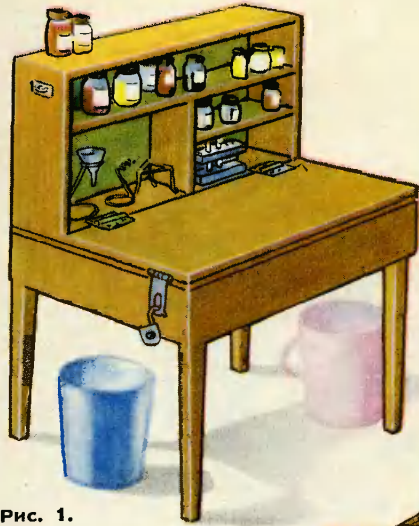


Рис. 1.

Рис. 3.



Рис. 4.



Рис. 5.



Рис. 2.

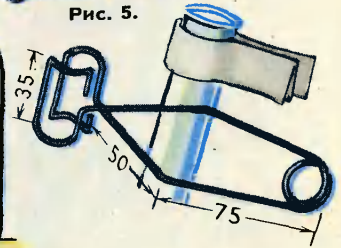


Рис. 10.

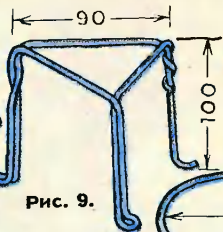


Рис. 9.

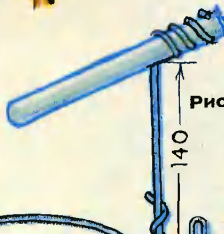


Рис. 6.

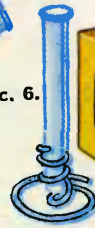


Рис. 7.

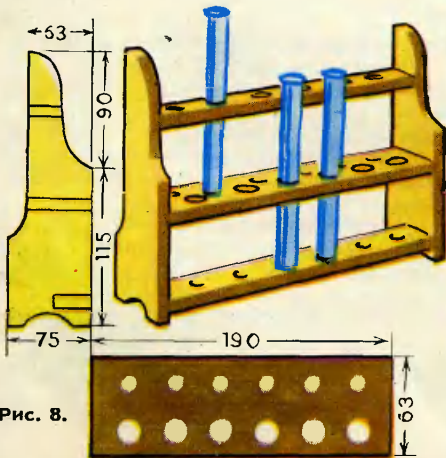


Рис. 8.

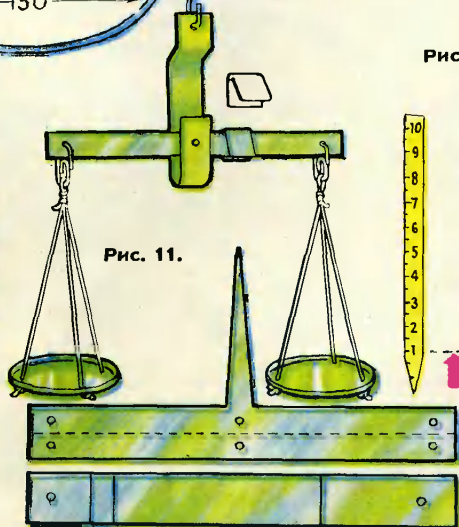
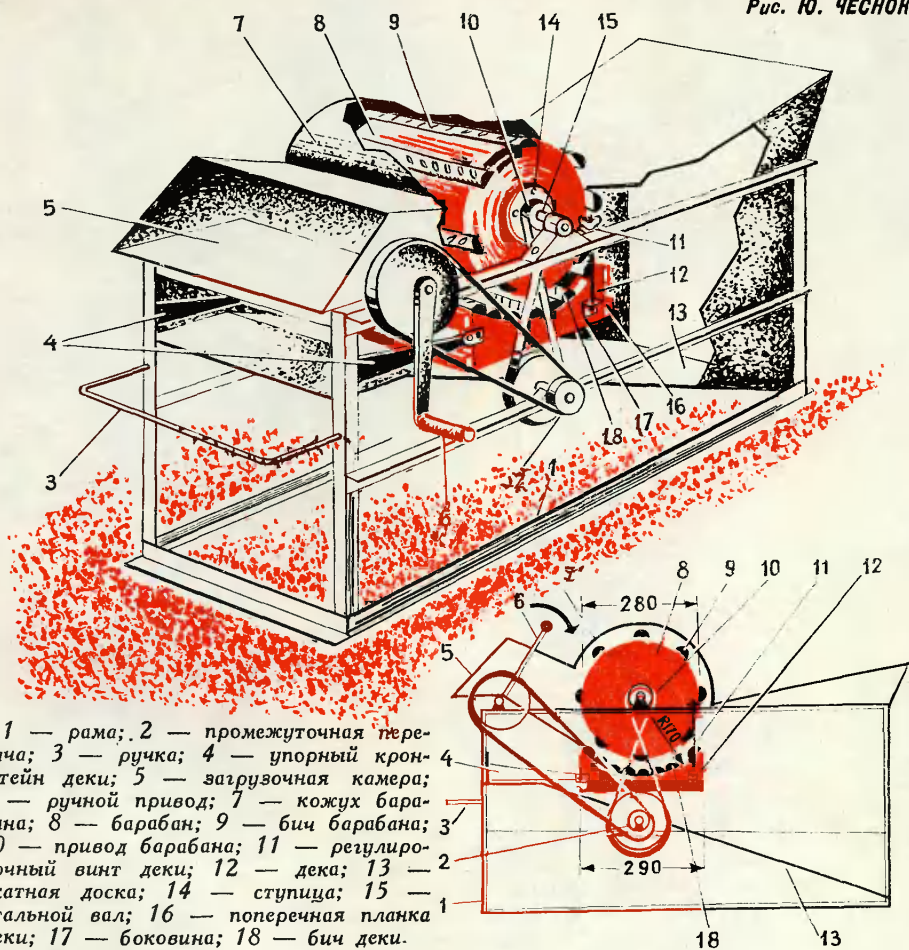


Рис. 11.

Рис. 12.

Ручная молотилка

Рис. Ю. ЧЕШОКОВА



1 — рама; 2 — промежуточная передача; 3 — ручка; 4 — упорный кронштейн деки; 5 — загрузочная камера; 6 — ручной привод; 7 — кожух барабана; 8 — барабан; 9 — бич барабана; 10 — привод барабана; 11 — регулировочный винт деки; 12 — дека; 13 — скатная доска; 14 — ступица; 15 — стальной вал; 16 — поперечная планка деки; 17 — боковина; 18 — бич деки.

Молотилка состоит из барабана, деки, регулировочного устройства, рамы, скатной доски, ручного привода, загрузочной камеры и облицовки из кровельной жести.

Простейший бильный барабан представляет собой деревянный цилиндр со стальным валом, двумя ступицами со стопорными болтами.

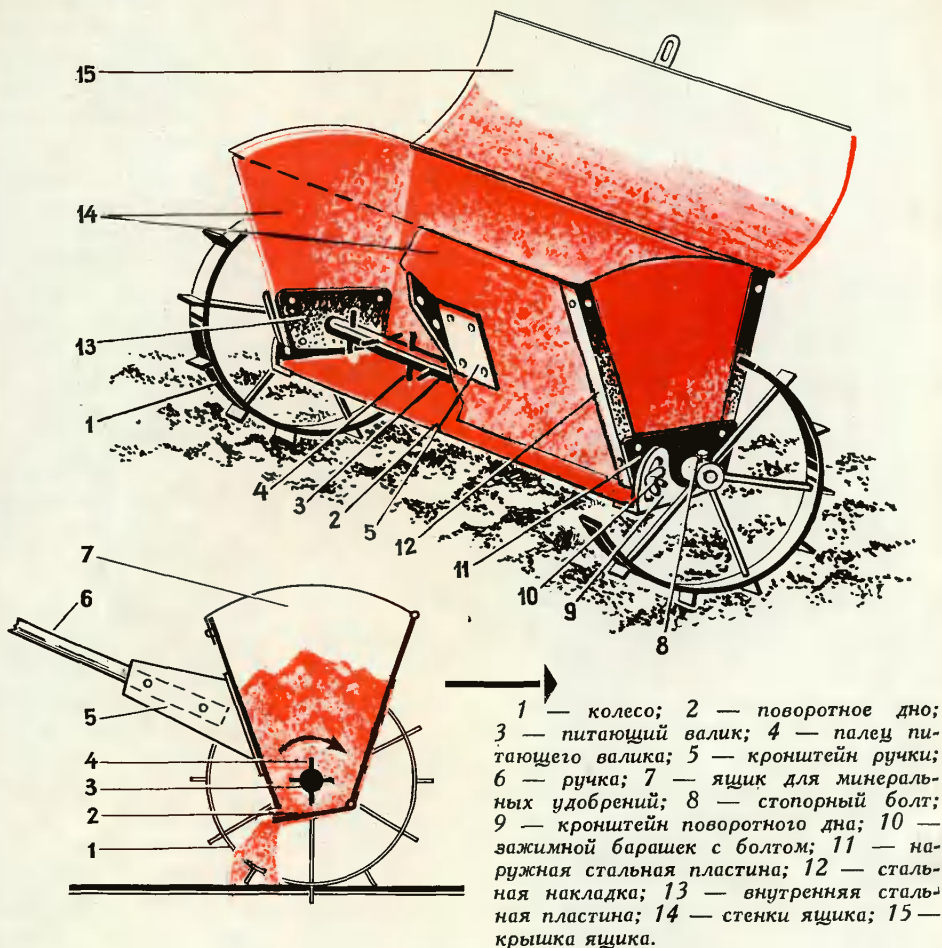
Длина барабана — от 250 до 300 мм, а диаметр 260—320 мм. В зависимости от размера барабана определяют размеры деки и рамы молотилки. Дека должна охватывать не менее $\frac{1}{3}$ окружности барабана. Барабаны и деки могут быть деревянные и металлические.

Остов деки — это две деревянные боковины и четыре поперечные планки. К боковинам гвоздями или шурупами крепятся такие же бичи, как и на барабане. Дека соединяется с переставным кронштейном ушками, а с регулировочными винтами — угольниками.

Рама молотилки может быть изготовлена из угловой стали сечением $35 \times 35 \times 3$ мм или деревянных брусков сечением 60×60 мм.

Привод молотилки ручной, с ременной передачей. Диаметр шкивов рассчитывается из требуемых оборотов барабана: для легкообмолачиваемых культур — 600—700 об/мин для труднообмолачиваемых — 700—900 об/мин. Чтобы получить такие обороты, обычно вводят промежуточную повышающую передачу.

Сеялка для удобрений



На больших полях удобрения разбрасывают широкозахватными специальными сеялками. Для маленьких опытных делянок такие сеялки не годятся. Но, используя принцип большой машины, вы можете построить упрощенную малогабаритную копию ее.

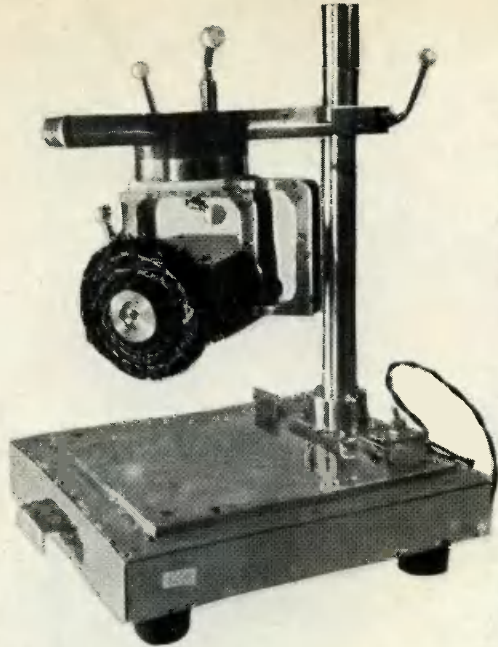
Ящик сколачивается из деревянных досок и обивается внутри кровельной жестию. К его поперечным стенкам с обеих сторон внизу крепятся стальные пластины толщиной 3 мм с отверстиями для шеек питающего валика. Дно поворотное. У него два кронштейна с вырезами для установки фиксирующих шпилек с барашками.

Питающий валик делается из круглого стального прутка диаметром 22—25 мм. На нем при помощи резьбы или сварки устанавливаются штыри диаметром 10—12 мм. Боковые плиты крепятся к поперечным стенкам после того, как установлен валик в их отверстиях. Колеса закрепляются на питающем валике стопорными болтами.

Вы засыпали удобрение в ящик и покатали сеялку. Вместе с вращением колес заработал питающий валик. Его пальцы-штыри, захватывая удобрения, выбрасывают его через щель наружу. Благодаря поворотному дну размер щели регулируется.

Эта сеялка пригодится и для разбрасывания порошкообразной извести на кислых почвах.

И. КИТАЕВ, кандидат сельскохозяйственных наук



СТАНОК-УНИВЕРСАЛ

Сверлить, полировать, заточивать инструмент, зашлифовывать шипы и проушины, гравировать, резать под углом и поперек волокон, обрабатывать абразивным камнем торцы и уступы, фрезеровать — вот что может делать этот универсал. Не подумайте, что чудостанок — продукция солидного завода. Это работа учащих 132-й московской школы.

Мы попросили руководителя технического кружка Николая Николаевича Щербакова рассказать, как устроен станок.

— Основной узел станка — электромотор мощностью 80 вт, 4000 об/мин, напряжением на 220 в (от швейной машины «Чехословакия»). Он крепится к серьге на двух винтах (с резьбой М8). Они же выполняют одновременно роль оси. Гайка с шайбой прижимает мотор к серьге, а ручка закрепляет его в вертикальном или горизонтальном положении.

На ось мотора плотно подогнали втулку с резь-

бой, на которую крепится режущий инструмент и приспособления. Для режущих инструментов мы имеем прижимные шайбы различной толщины. Сам инструмент должен быть обязательно законтрен, чтобы во время работы он не развернулся, и, конечно, накрыт предохранительным кожухом.

Серьга в виде буквы «П» изготовлена из дюралюминия Д-16. Паз с левой стороны нужен для установки и съема мотора. Разрезанные части крепятся между собой двумя винтами с резьбой М6.

Сверху у серьги три отверстия. Через центральное пропускается ось, а через боковые она крепится к станку. Это дает возможность мотору вместе с серьгой и станком вращаться в горизонтальной плоскости на любой угол.

Стакан, о котором мы упомянули, тоже дюралюминиевый. В его дне — три отверстия для крепления к серьге, а сверху бортик толщиной 2 мм. Такой

же бортик имеет латунная втулка, которая вставляется в стакан. Между бортиками втулки и стакана образуется паз для прижимного болта. Болт мы брали $\varnothing 8$, с шестигранной головкой. С граней снимали фаску для лучшего скольжения, а на болт накручивали латунную рукоятку с шайбой.

Болт закрепляет мотор с режущим инструментом и серьгу со стаканом. Он проходит через текстолитовое основание.

Текстолитовое основание имеет Т-образный паз (см. рис.), в который входит горизонтальная направляющая. По ней движется мотор с режущим инструментом. А в латунную втулку основания (отверстие в центре) ввинчивается ось, скрепляющая стакан с серьгой и мотором. Это ось всего узла. На четырехгранную головку оси надевается рукоятка со стопорным винтом, который прочно закрепляет ее на оси.

Рукоятка, расположенная под серьгой, служит для прочного закрепления серьги с мотором в горизонтальном положении. Вдоль всей верхней части паза текстолитового основания с левой стороны находится прижимная планка (ее на рисунке не видно). Она крепит весь узел с мотором на горизонтальной направляющей в нужном положении. А прижимается эта планка рукояткой с винтом М6.

Горизонтальная направляющая (Т-образного сечения) вытачивается из дюралюминия Д-16. На одном ее конце имеется отверстие $\varnothing 36$, в которое запрессована бронзовая разрезная втулка. Такой же разрез имеется и на самой направляющей. Он служит для плотного прижатия вертикальной стойки.

На другом конце горизонтальной направляющей устанавливается предохранительная планка, которая предохраняет весь узел от падения.

Ручкой станка режущий инструмент перемещается по горизонтальной направляющей. Она крепится к серьге с правой стороны четырьмя винтами $\varnothing 3$ (по два сверху и снизу).

А в вертикальном направлении (вверх-вниз) весь узел с мотором и режущим инструментом перемещается по дюралюминиевой стойке (15).

Станина — тоже дюралюминиевая (Д-16). Она привертывается к ящику из дюралюминия. (В нем удобно хранить инструменты с приспособлениями.) Резиновые ножки, на которых стоит ящик, смягчают вибрацию станка. Гравировку, заточку инструментов производят на доске.

Включается станок тумблером.

При конструировании станка большое значение имеют габариты мотора. От них зависят размеры всех деталей и узлов.

Всем, кто будет работать на нем, надо знать правила техники безопасности. Включая станок в сеть, не забудьте его заземлить.

1 — станина; 2 — электромотор; 3 — втулка для насадки сменных инструментов; 4 — поворотная ось мотора; 5 — болт с рукояткой; 6 — рукоятка фиксации мотора в горизонтальном и вертикальном положениях; 7 — серьга; 8 — стакан с латунной втулкой; 9 — рукоятка (со стопорным винтом) фиксации текстолитового основания; 10 — текстолитовое основание с пазом и прижимной планкой; 11 — рукоятка передвижения текстолитового основания; 12 — предохранительная планка; 13 — горизонтальная направляющая; 14 — рукоятка фиксации горизонтальной направляющей; 15 — вертикальная стойка; 16 — гнездо вертикальной стойки; 17 — тумблер.

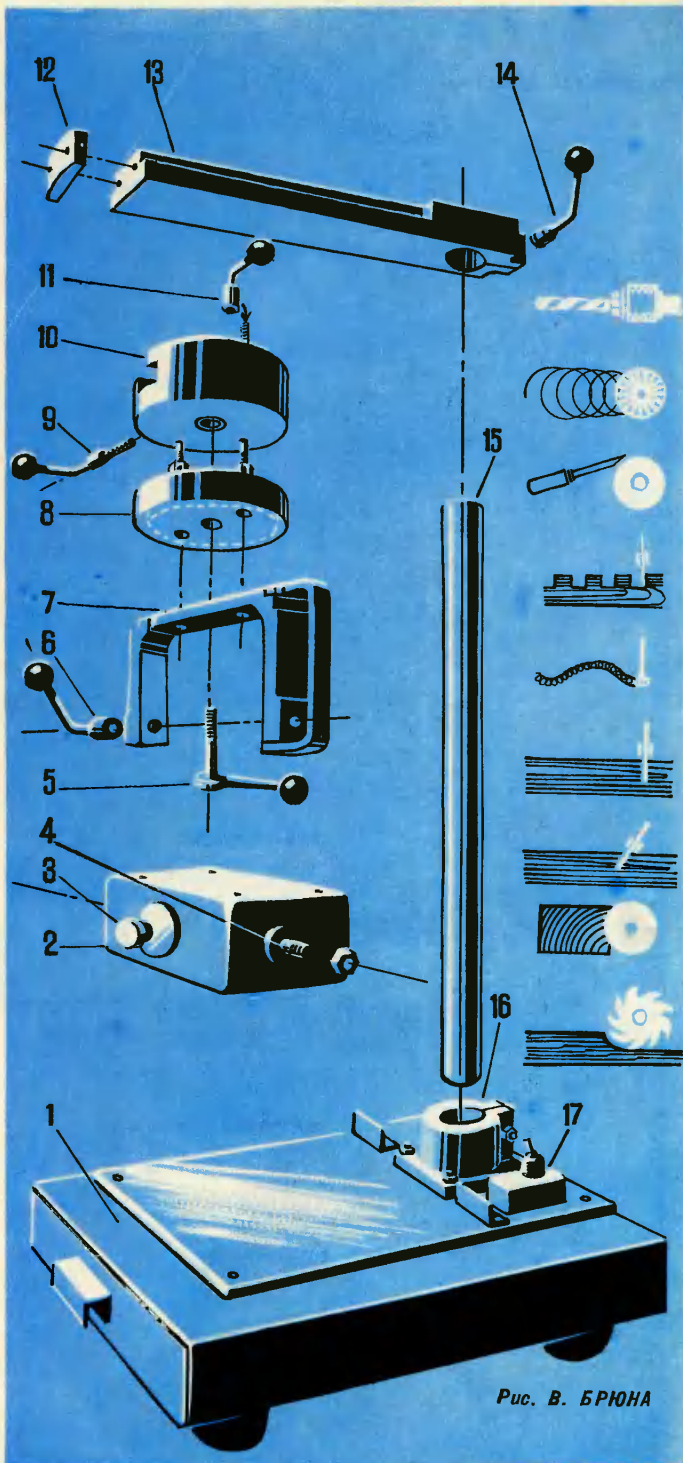


Рис. В. БРЮНА

СТУЛ-ЛЕСТНИЦА

На этом стуле вы можете сидеть и делать уроки. Но вот вам понадобилось достать со стеллажа книгу или помочь маме повесить занавески. Этот стул можно превратить в лестницу. Как сделать такой стул-лестницу? Посмотрите на рисунок. Мы не даем его размеров. Сделайте стул по своему росту. Сиденье — правильный квадрат.

Вырежьте две дощечки с параллельными равными сторонами, разрежьте их по диагонали.

Сиденье также состоит из двух дощечек, размеры которых определяются уже вырезанными. Боковые стороны изнутри на одинаковом расстоянии пропилийте. Планку — нижнюю ступеньку лестницы — скрепите шипами.

Верхняя часть спинки стула, которая является второй опорой лестницы, должна быть одинаковой высоты со стулом. Материал — 40-миллиметровое дерево без трещин. При окончательной сборке места, скрепленные шипами, проклейте.

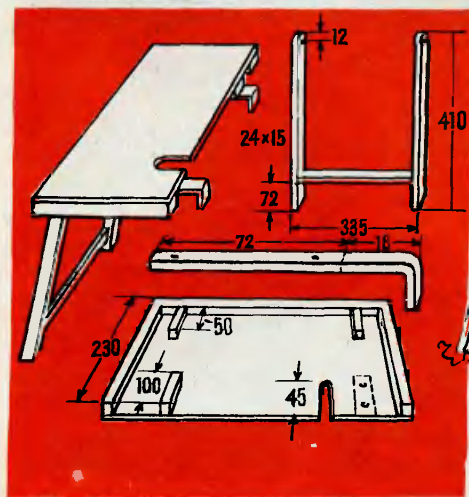
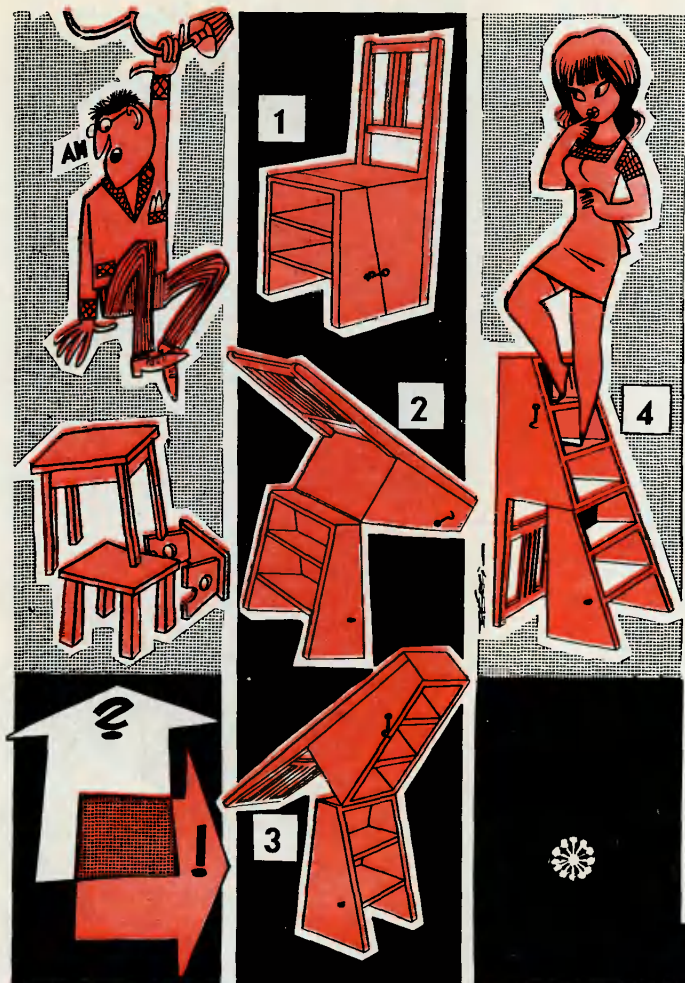
У НАС В ГОСТЯХ

САДОВЫЙ СТОЛИК

На рисунке вы видите только один из многих возможных вариантов складного столика. Поэтому и размеры, приведенные здесь, условны.

Как его изготовить?

Основание вырежьте из листа фанеры или текстолита. Для большей жесткости с трех сторон сделайте раму из дощечек 24×24 см. Укрепите ее с нижней стороны основания клеем или 3-миллиметровыми шурупами. Ножки монтируются к продольным рамочным дощечкам, которые укреплены с нижней стороны стола двумя планками 24×24 мм. Если навесная часть стола опускается, то на ее основании укрепите компенсирующую планку и на нее навинтите изготовленный из алюминия



«СТЕРЕОМЕЛЬНИЦА»

Это одна из самых старых венгерских настольных игр. Но мы можем ее модернизировать: осуществить в трех измерениях.

Эффект достигается так: расположите друг над другом три прозрачные пластинки — «доски». (Нижнюю можно сделать из непрозрачного материала.) На каждой доске — девять точек. Во всех 27 точках игроки могут уложить 14 шаров, черных и белых. Играют двое. Их цель — сделать «мельницу». Она получается тогда, когда на одной доске в одном ряду или по диагонали, или на трех досках друг под другом вертикально или по диагонали вам удалось разместить три шара одного цвета.

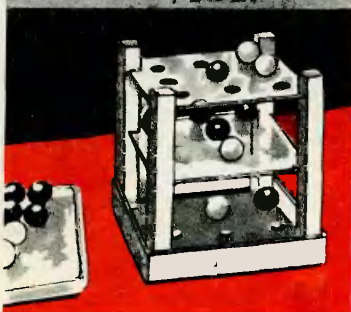
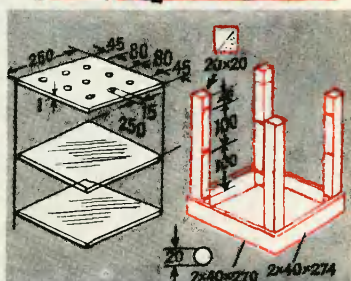
Сделав «мельницу», вы имеете право снять шар вашего партнера. Если все шары уже уложены, то, переставляя свои шары (даже на другой уровень), вы тоже можете получить «мельницу». Однако запомните, что шары можно уклады-

вать только на незанятое место рядом с вашим шаром или под ним.

В стереомельницу можно играть и троим, но тогда у каждого игрока должно быть семь шаров, у каждого игрока — разного цвета.

Для того чтобы сделать эту настольную игру, вам потребуются три пластинки плексигласа толщиной 1 мм, размером 250×250 мм; четыре дощечки из мягкого дерева 20×20 , длиной 280 мм, четыре пластинки из фанеры $2 \times 40 \times 274$ мм, 28 деревянных шариков диаметром 20 мм, 16 пластмассовых коробочки для шаров. Отрежьте по размеру заготовки пластинки плексигласа, прочтите циркулем отверстия и просверлите их. Отпилите планки для стояков и привинтите их к нижней пластинке.

До того как закрепить винты, вставьте на свои места пластинки плексигласа, начиная снизу. Если каждая из них хорошо падает в щель, можно затянуть винты и скрепить места соединения клеем.



журнал

ZERMESTER

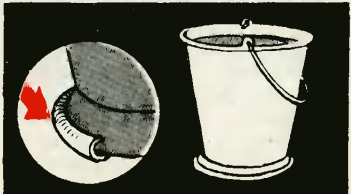
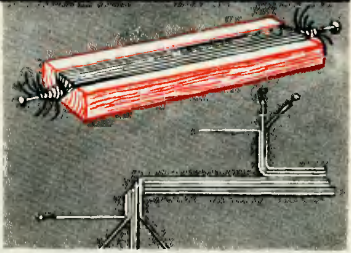
(18×3 мм) держатель с загнутым под прямым углом концом. Он-то и закрепляет столик на каркасе стула. Пунктирной линией показано место второго алюминиевого держателя.

Как изготовить ножи, показано на рисунке. Материал для них — планки из мягкого дерева 24×18 мм. Нижним концом их нужно придать жесткость поперечной планкой.

Самый простой способ изготовления кабельного жгута: сложить провода одинаковой длины, согнув, придать им нужную форму и связать их нитками. Получается кабельный жгут, пучок, ствол. Однако найти неисправность будет затруднительно.

Второй способ более рентабелен. Для изготовления так называемого «кабеля-дерева» нужна доска из твердого дерева толщиной 15 мм, а длиной больше самого длинного проводника на 5 см. На обоих концах доски вбейте по гвоздю. На доску плотно, рядом уложите натянную изолированную проволоку. Концы ее закрепите на гвоздях. Жгут проводов промажьте синтетическим клеем. После сушки снимите его с доски и смажьте клеем с другой стороны.

Чтобы эмаль на дне ведра не портилась, укрепите по краю дна кусочки разрезанной резиновой трубки. Ваши ведра и бидоны к тому же не будут «греться».



ЭЛЕКТРОННЫЙ ОРГАН

Наш электронный орган — простой одноголосный клавишный транзисторный инструмент. На нем можно извлекать звуки от *до* первой октавы до *ми* второй октавы.

Электрическая схема инструмента (рис. 1) состоит из генератора с индуктивно-емкостной связью и усилителя. Обратная связь, необходимая для возбуждения колебаний, получается при помощи обмотки L_1 трансформатора Tr и конденсатора C_1 . Диод D , блокирующий обмотку L_2 , препятствует возбуждению генератора без нажатия клавиши, то есть подаче соответствующего напряжения через резисторы R_1 — R_{17} на базу транзистора T_1 . Изменение частоты осуществляется посредством смены режима работы транзистора T_1 резисторами R_1 — R_{17} . Резисторы R_1 — R_{16} регулируют частоту в диапазоне 1,5 октавы, а резистор R_{17} устанавливает частоту при нажатии последней клавиши (звук *ми* второй октавы).

Напряжение со вторичной обмотки L_3 трансформатора Tr управляет базой транзистора T_2 , включенного по схеме с общим эмиттером. Благодаря этому повышается экономичность усиления, так как ток 12—20 ма течет только во время нажатия клавиши. В коллекторную цепь транзистора T_2 включен громкоговоритель. Инструмент имеет выход, к которому можно под-

ключать любой усилитель мощности (описание и схема усилителя для электромузыкальных инструментов будут опубликованы в ближайших номерах журнала). Регулировка усиления осуществляется при помощи потенциометра R_{19} , связанного с выключателем питания. Источником питания служат 4 батареи по 1,5 в типа 316 или «Сатурн».

Корпус электронного органа можно выполнить из листового оргстекла или другого материала, например фанеры. Размеры корпуса приведены на рисунке 2. Конструкция корпуса, разумеется, может иметь и другие размеры.

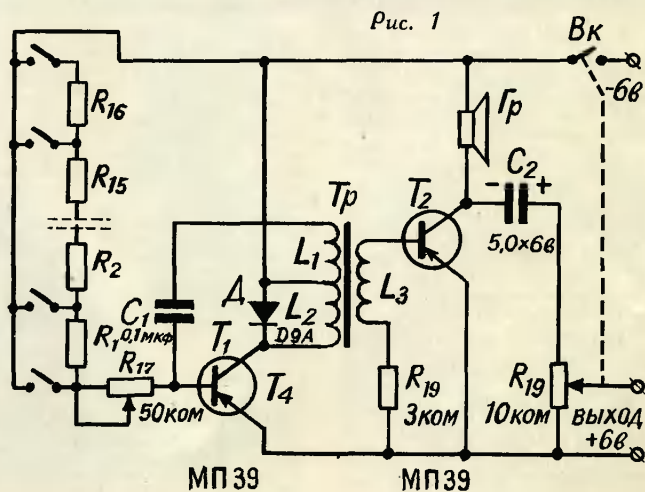
Наиболее трудоемкая часть органа — клавиатура (рис. 3). Белые клавиши вырезаны из полистироловой коробки с использованием соответствующих загибов пластика. Черные клавиши можно выполнить в форме прямоугольника из того же материала, склеивая его в несколько слоев таким образом, чтобы они выступали над белыми на высоту около 3 мм. Цвет клавиш, конечно, может быть совсем другим. Изготовленные таким образом клавиши наклеиваются на основание (размеры на рис. 3) из текстолита или гетинакса толщиной 0,8—1,2 мм. На рисунке 3 часть поверхности клавиш, приклеенных к основанию, заштрихована, чтобы облегчить чтение разме-

РЕЗИСТОРЫ

R_1 — 1,3 ком	R_9 — 2,8 ком
R_2 — 1,4 ком	R_{10} — 3,2 ком
R_3 — 1,5 ком	R_{11} — 3,5 ком
R_4 — 1,6 ком	R_{12} — 4 ком
R_5 — 1,8 ком	R_{13} — 5 ком
R_6 — 2,0 ком	R_{14} — 6 ком
R_7 — 2,2 ком	R_{15} — 7 ком
R_8 — 2,4 ком	R_{16} — 8 ком
R_{17} — 50 ком	(потенциометр)

R_{18} — 3 ком
 R_{19} — 10 ком (потенциометр)

Резисторами R_1 — R_8 могут служить потенциометры сопротивлением 2,5 ком, резисторами R_9 — R_{12} — потенциометры 5 ком, резисторами R_{13} — R_{16} — потенциометры 10 ком.



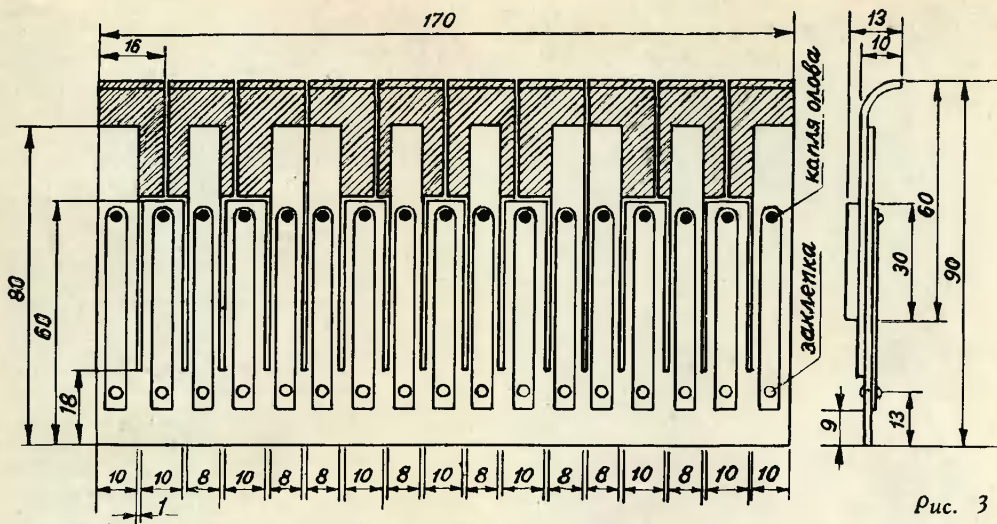


Рис. 3

ров самого основания. К основанию снизу приклепаны полоски тонкой жести (например, от консервной банки). Концы этих полосок нужно облудить (каплей олова), чтобы обеспечить надежный контакт с общей рейкой в форме угольника. Рейка выполняется из той же жести. Отвесная часть угольника вклеена между двумя жесткими рейками, например полистироловыми (1, рис. 2). Основание с клавишами крепится винтами в четырех местах к перекладине 2. Внутри корпуса есть гнездо для установки источников питания 3.

К верхней плоскости корпуса крепится громкоговоритель. Против диффузора в корпусе просверлите соответствующее количество отверстий $\varnothing 2,5$ мм.

Усилитель с генератором смонтирован на гетинаксовой плате с размерами 37×37 мм, которая крепится на боковой стенке корпуса (рис. 2).

Для сборки электронного органа подойдут малогабаритные конденсаторы и резисторы. Их данные приведены на схеме и в таблице.

Трансформатор Тр используйте готовый, заводской. Подойдут согласующие трансформаторы от транзисторных радиоприемников «Селга», «Нева», «Алмаз», «Сокол», «Юпитер».

Электродинамический громкоговоритель — от приемника «Этюд» типа 0,1ГД-9, с сопротивлением звуковой катушки 60 ом. Через выходной трансформатор можно подключить низкоомные громкоговорители других типов (0,1ГД-3, 0,1ГД-6).

Настройка инструмента производится подбором величин резисторов $R_1 - R_{17}$. В домашних условиях удобно настраивать на слух, при помощи другого музыкального инструмента.

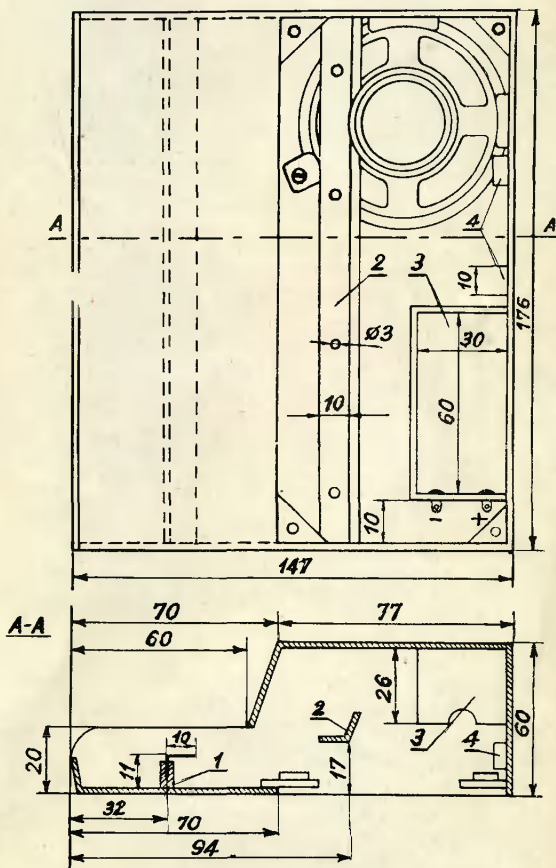


Рис. 2

Для начинающих

РАДИОБЛОКНОТ

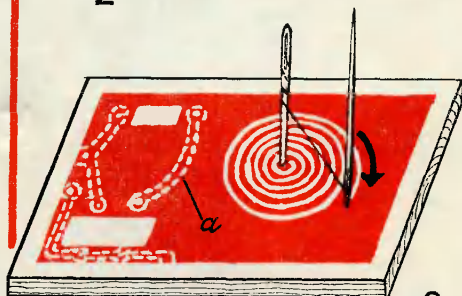
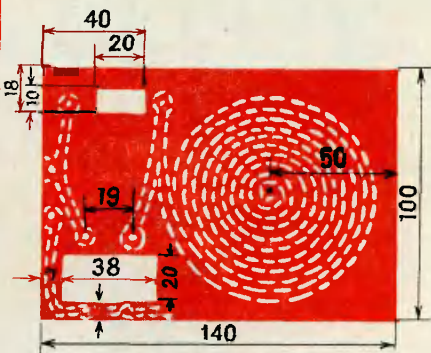
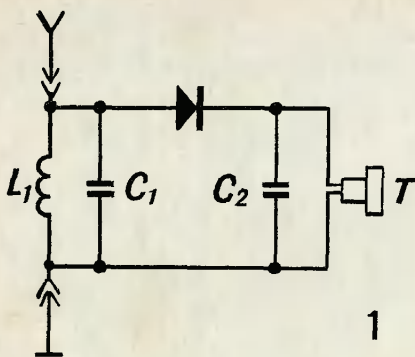
Сегодня мы расскажем, как и обещали, о технологии изготовления радиосамоделок. В наши дни качество любой конструкции зачастую определяется не выбором схемы, а технологическими особенностями изготовления и габаритами. Если вчера хитроплетения проводов и деталей приводили людей в восхищение, то сейчас конструктор сложной схемы вряд ли может рассчитывать на всеобщее признание — современные радиотехнические устройства должны быть простыми и иметь малый объем.

Важным шагом на пути к миниатюризации является освоение печатных схем. Эти схемы «рисуют» на изоляционных «холстах» ленточками тончайшей фольги. Причем «рисовать» можно не только соединительные провода: резисторы, например, выполняют полосками металла с большим удельным сопротивлением, а конденсаторы — двумя слоями металла с пленкой диэлектрика между ними. Однако всю схему изготовить пленочным способом сложно, поэтому в нужных местах сверлят отверстия и устанавливают малогабаритные детали, сборка завершается пайкой. Такие комбинированные гибридные схемы имеют небольшую толщину и называются двухмерными или плоскими.

Наш «Радиоблокнот» — простейший представитель конструкций на гибридных схемах. Печатный монтаж позволяет запрятать приемник в ученический блокнот размером 100×140 мм. На толщину блокнота конструкция почти не влияет. «Радиоблокнот» предназначен для приема передач близлежащей средневолновой станции. Отсутствие регуляров и источников питания делает его удобным в эксплуатации и дешевым.

Принципиальная схема приемника (рис. 1) состоит из резонансного контура $L_1 C_1$ и детектора D_1 , нагруженного на входное сопротивление телефона ($R_{\text{тлф}}$). Резонансный контур $L_1 C_1$ благодаря своей избирательности пропускает на детектор только ту полосу частот, в которой работает прослушиваемая станция. В детекторе выделяется сообщение — звуковая частота. Высокочастотная составляющая сигнала проходит через емкость C_2 .

Все соединительные проводники и катушка индуктивности резонансного контура C_2 выполняются печатным способом на фольгированном гетинаксе или стеклотекстолите размером 100×140 мм. Если вы не сможете найти этот материал, его можно изготовить самостоятельно. Нужно приготовить пластинку гетинакса толщиной 1–2 мм, медную фольгу толщиной 0,05 мм, клей БФ-2 и две ровные металлические щечки с четырьмя отверстиями под стягивающие болты по краям. Склеиваемые плоскости зачищаются на какой-нибудь ровной поверхности мелкой шкуркой и обезжириваются ацетоном. На обработанные поверхности наносится тонкий слой клея и просушивается 8–10 мин. После просыхания детали обильно покрываются клеем, и собранный пакет стягивают винтами между металлическими щечками. При этом нужно проследить, чтобы фольга плотно прилегла к гетинаксу. Между фольгой и стягивающими щечками следует поместить бумажные прокладки, чтобы они не склеились. После сборки



нутной выдержки при комнатной температуре заготовка помещается в духовой шкаф и просушивается четыре часа при температуре 120°. Охлажденный пакет разбирают, а остатки бумажных прокладок удаляют ножом или лезвием безопасной бритвы.

Теперь приступаем к разметке платы (рис. 2). Сначала выпиливаем заготовку с окнами и керном отмечаем будущие отверстия. Нитролаком (пригоден лак маникюрный) при помощи колонковой кисти или рейсфедера рисуем соединительные провода. Трех-четырёхмиллиметровые проводники в местах подсоединения деталей нужно несколько расширить. После просухания нужно подровнять линии с помощью скальпеля или лезвия безопасной бритвы.

В центре катушки индуктивности сверлим отверстие $\varnothing 0,7 \div 1,3$ мм и заливаем поверхность будущей катушки (100×100 мм) тонким ровным слоем нагретого парафина. После затвердевания парафина прикалываем плату к деревянной горизонтальной поверхности тонкой иглой, покрытой одним рядом ниток. В петельку, сделанную на нижнем конце нитки, острием вверх вставляется толстая игла или кусок стальной проволоки $\varnothing 0,4 \div 0,7$ мм. Теперь нужно аккуратно разматывать нитку, пользуясь иглой как резцом (рис. 3). При этом поле парафина прорежет до слоя меди ровная спираль. Проследите, чтобы полученная парафиновая «улитка» коснулась ближнего проводника (а), покрытого лаком, и между ними не было медной «канавки». С первого раза катушка может не получиться: исправлять отдельные участки сложно — проще снова растворить парафин. Когда парафиновая «улитка» готова, слой парафина вокруг катушки следует осторожно удалить лезвием безопасной бритвы.

Подготовленная плата помещается в фотованночку с водным раствором хлорного железа FeCl_3 (ориентировочно: 100 г воды на 100 г реактива), вытравливающим незащищенную медь. Травление способствует легкое покачивание ванночки. Примерно через час вся лишняя фольга будет удале-

на. Лезвием безопасной бритвы и ацетоном освобождаем плату от защитных слоев парафина и нитролака. Перед монтажом плату необходимо хорошо промыть попеременно холодной и горячей водой, печатные проводники зачистить микронной шкуркой и просверлить отверстия под выводы деталей.

Теперь можно начать монтаж. По обратной стороне платы центр катушки соединяется тонким проводом или полоской фольги с проводником заземления. С той же стороны в соответствующие гнезда устанавливаются два конденсатора КД-6800 пф и диод Д-2 с любым буквенным окончанием. Выводы деталей укорачиваются и подгибаются, после чего можно взяться за паяльник. При пайке не следует сильно перегревать печатные проводники — они могут отслоиться от платы (рис. 4 и 5).

Приемник должен работать на телефон с сопротивлением катушек не менее 150 ом, например ТМ-2 или ДЭМШ. Провода телефона припаиваются к плате или выполняются съемными. В качестве разъемов используются канцелярские скрепки. Так же подключаются провода антенны и заземления.

Для увеличения индуктивности катушку контура следует покрыть клеем БФ-2 с размельченным ферритом. Настройка приемника производится изменением емкости С. Применяемые конденсаторы КД выполнены в виде керамического диска с посеребренными сторонами. Поэтому, аккуратно спливав ребро диска надфилем, мы можем уменьшать площадь обкладок и емкость конденсатора.

Для защиты от окисления печатные проводники собранного и настроенного приемника покрываются лаком или клеем. В блокнот плата крепится при помощи скрепок. Размеры платы, форма и ширина проводников могут несколько отличаться от предложенных. Компоновка деталей тоже может быть иной — печатные схемы всегда имеют несколько решений.

А. МАРКИН, инженер

Справочное
бюро ЗШР

Ам.
-на.

Дорогая редакция!

Вышлите мне, пожалуйста, схему и краткое описание приемника «Нева-2».

Саша Новиков,
пос. Лозовской
Ворошиловградской
области

В журнале «ЮТ» печатаются только радиолюбительские конструкции.

Радиолюбителям, занимающимся конструированием транзисторных приемников, и владельцам промышленных приемников советуем «Справочник по санзисторным радиоприемникам», который составили И. Ф. Белов и Е. В. Дрызго; изд-во «Советское радио», 970.

СОЛЕНОИДНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

Приступая к созданию соленоидного двигателя, не забывайте: электрический ток требует осторожности. Нельзя копаться в моторе, когда он включен в электросеть. Нельзя брать за оголенные провода или контакты даже при низком напряжении.

Включается соленоидный двигатель непосредственно в сеть, без трансформатора, но штепсельная вилка обязательно должна быть снабжена плавким предохранителем. Следите, чтобы рядом с мотором не было металлических труб — водопроводных, газовых и других.

Для изготовления мотора понадобятся доска, медная изолированная проволока сечением 0,2 мм, кусок жести, тонкая медная фольга, стальной шарик диаметром 20—22 мм, две полоски фанеры 1000×40×2 мм, изоляционная лента.

Общий вид и размеры мотора показаны на 3-й странице обложки. На квадратной доске закрепляются параллельно два круга из фанеры или пластмассы на расстоянии 21—23 мм друг от друга. Часть этих кругов на-

Ответы

1а. Соль (NaCl) в растворе распадается на отдельные ионы натрия и хлора. Заряженные частицы проводят электричество.

1б. Раствор сахара ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) ковалентен, так что здесь не образуются положительные или отрицательные ионы, необходимые для прохождения тока.

1в. Серная кислота в растворе распадается на ионы водорода и ионы сернокислой соли, что делает раствор электропроводимым.

2а. Сырое белье, повешенное на веревке в морозный день, замрзнет, но после оно быстро высохнет — лед испарится.

2б. Если соль (NaCl) нагреть до высокой температуры, она плавится и переходит в жидкое состояние. Точка плавления соли — 801°C , а точка кипения — 1413°C .

2в. Нафталиновые шарики медленно испаряются, минуя жидкое состояние.



СОЛЕНОИДНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

(Начало на странице 55)

ходится внутри соленоида — картонной катушки, на которую намотано 3600 витков медной проволоки.

К кругам — на грани и внутреннее стороны бортиков — приклеиваются контакты из фольги. Когда стальной шарик попадает между контактами, он замыкает цепь соленоида, стягивается в него. Но, оказавшись внутри соленоида, шарик минует контакты, и цепь размыкается. Однако ускорение получено, и шарик по инерции катится по кругу и снова замыкает контакты. Так продолжается до тех пор, пока двигатель включен в сеть. Если контакты подсоединить к небольшим электромагнитам, то, двигаясь по желобку, шарик поочередно будет включать их, а те смогут приводить в движение игрушки.

На рисунке вы видите также конструкцию самого электромагнита. Это картонная катушка диаметром 30 мм и высотой 10 мм, на которую намотано 300 витков изолированной медной проволоки. Сверху катушку обматывают изоляционной лентой, а внутрь вставляют сердечник из круглых пластинок трансформаторного листового железа. Обмотка имеет свободные выводы.

Подскажем, как «оживить» зайца-барabanщика. Накрыв двигатель картонным барабаном, прикрепите к нему сбorkу фигурку зайца с палочками. В конце палочек сбейте гвоздики шляпками наружу. В середине круга поставьте два электромагнита, а к бортикам приклейте контакты — они-то и будут включать электромагниты. От количества и расположения контактов зависит ритм барабанного боя.

Для поднятия палочек вверх приспособьте кусочки резинки или маленькие пружинки.

Чтобы заработала модель железной дороги, увеличьте внутренний диаметр катушки соленоида, а вместо шарика по кругу или рельсам пустите миниатюрный локомотив. Такой, у которого передние колеса металлические, а все остальные — из изоляционного материала. В переднюю часть локомотива вставьте кусочек железа, чтобы соленоид «втягивал» локомотив. На круговом полотне железной дороги установите несколько пар контактов для включения соленоида, железнодорожника, светофора, звукового сигнала — звонка или зуммера.

Фигуру железнодорожника установите на подставке с электромагнитом. К руке с флажком прикрепите проволоку, и к ней припаяйте жестяной кружок. Включенный электромагнит притягивает кружок и поднимает руку с флажком.

Принцип действия плавающей утки тот же.

Главный редактор С. В. Чумаков
Редакционная коллегия: В. Н. Болховитинов, А. А. Дорохов, В. В. Ермилов, Б. Г. Куцецов, В. В. Носова (зам. главного редактора), Е. А. Пермяк, Б. И. Черемисинов (от секретаря), М. В. Шпагин (зам. отделом науки и техники)

Художественный редактор С. М. Пивоваров
Технический редактор Г. Л. Прохорова

Адрес редакции: Москва, К-104 Спиридоньевский пер., 5. Телефон 290-31-68 (для справок)
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Рукописи не возвращаются

Сдано в набор 17/VIII 1970 г. Подп. к печ. 16/IX 1970 г. Т12849. Формат 70×100/16.

Печ. л. 3,5 (4,55). Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 670 000 экз. Цена 20 коп. Заказ 1655.

Типография изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Москва, А-30, Сушевская, 21.

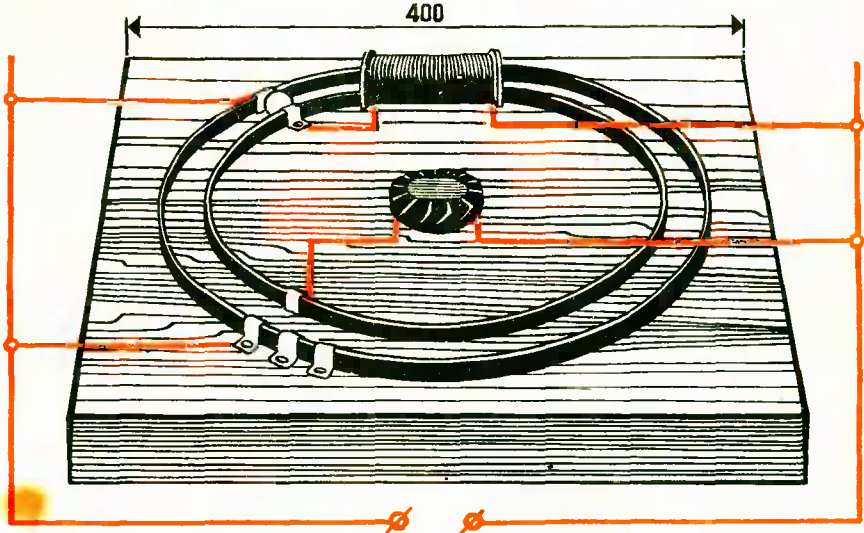
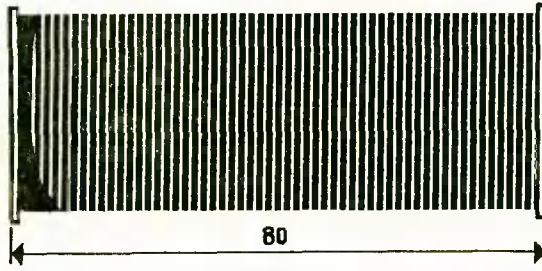
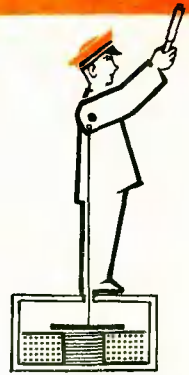
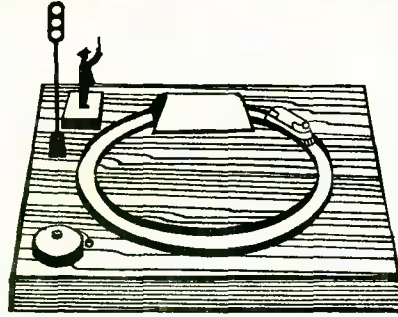
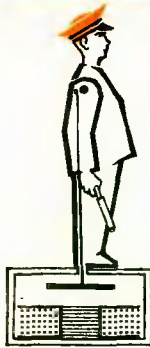


Рис. В. БРЮНА



По ту сторону фокуса

У меня в руках четырехугольная коробочка без дна и крышки. Просовываю руку насквозь, чтобы зрители убедились, что коробочка пуста. Потом ставлю ее на стол и накрываю листом бумаги. Сверху надеваю металлический четырехугольный обруч. Переворачиваю коробку, накрываю бумагой с обручем другую сторону. Получилась коробочка, с двух сторон затянута бумагой.

Внимание! Прорываю бумагу и вынимаю из коробочки голубя.
Секрет фокуса — в самой коробочке.

Когда я показываю «пустую» коробочку, голубь скрыт за складным клапаном, который откидывается внутрь и занимает в ширину не больше 8 см. Вот я показываю коробочку.левой рукой прижимаю клапан вверх к стенке коробочки, чтобы голубь не вылетел.

Коробочку сделайте из тонкой фанеры. Размеры ее могут быть любые. Клапан тоже из фанеры. Его дно складывается пополам. Размер клапана такой же, как и стенки, к которой он прилегает. Чтобы клапан не выпадал, припаяйте к нижней его кромке металлические пластинки или штыри. Они скользят между двумя полосками, которые припаяны к нижнему краю коробочки.

Внутреннюю часть коробочки покрасьте в черный цвет.

Перед демонстрацией фокуса положите голубя за клапан. Верхнюю часть клапана придержите левой рукой, а правой покажите зрителям, что коробочка «пустая».