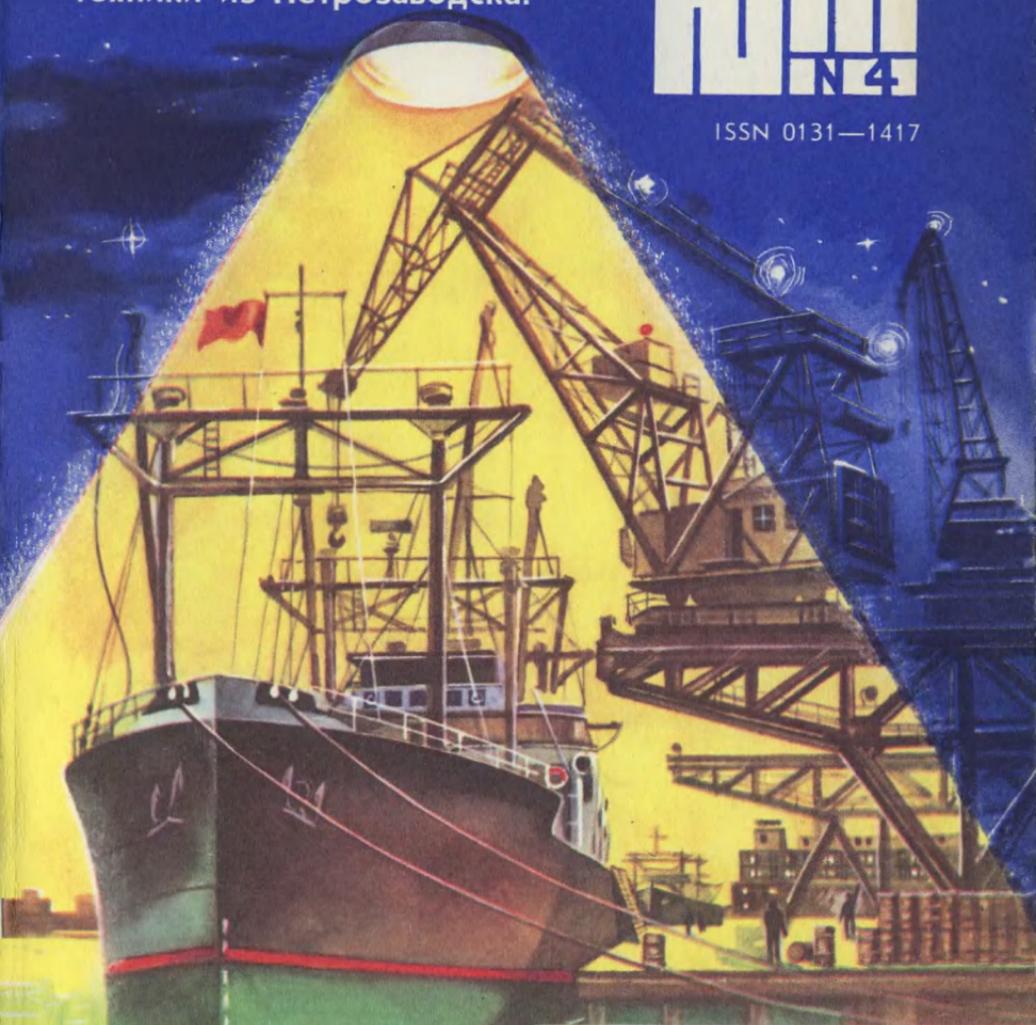


По вечерам над акваторией порта зажигается рукотворное солнце. И ничего невероятного в этом нет, считают юные техники из Петрозаводска.

1987
НОО
N4

ISSN 0131—1417



Ни грамма бензина!..





Десятки мальчишек и девчонок занимаются в фотокиностудии «Юность» при Доме культуры «Энергетик» поселка Черемушки, что вырос у Саяно-Шушенской ГЭС. Их папы и мамы строят крупнейшую в стране гидроэлектростанцию, а ребята ведут кинофотолетопись стройки.

Главный редактор **В. В. СУХОМЛИНОВ**

Редакционная коллегия: инженер-конструктор, лауреат Ленинской премии **К. Е. БАВЫКИН**, канд. физ.-мат. наук **Ю. М. БАЯКОВСКИЙ**, академик, лауреат Ленинской премии **О. М. БЕЛОЦЕРКОВСКИЙ**, отв. секретарь **С. С. ГАЗАРЯН**, редактор отдела науки и техники **С. Н. ЗИГУНЕНКО**, докт. ист. наук, писатель **И. В. МОЖЕЙКО** (Кир Булычев), журналист **В. В. НОСОВА**, директор Центральной станции юных техников Министерства просвещения РСФСР **В. Г. ТКАЧЕНКО**, зам. главного редактора **Б. И. ЧЕРЕМИСИНОВ**, зав. сектором ЦС ВОИР **В. М. ЧЕРНЯВСКАЯ**

Художественный редактор **А. М. НАЗАРЕНКО**
Технический редактор **Н. В. ВИХРОВА**

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

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

В НОМЕРЕ:

XX съезд ВЛКСМ	
С. Олегов — НТТМ-87	4
Н. Коноплева — Да, нам больше всех надо!	8
Первые ласточки	13
ПБ. Внедрение	14
Мой двор — моя забота	
М. Салоп — На огонек «Юности»	20
С. Николаев — Автомобиль, который не сжигает ассигнации	22
Опережавшие время	29
А. Рувинский — Кто станет чемпионом?	40
Вести с пяти материков	44
Кир Булычев — Узники «Ямагири-мару» (Фантастическая повесть. Окончание)	46
Коллекция эрудита	55
Клуб «Алгоритм»: Как посоветоваться с Галилеем?	56
Задачи с хитростью	61
Игры народов СССР. Риктафела	62
В. Шаповский — И винт, и парус	65
Слайдоскоп	68
Ателье «ЮТ»: Модель из Волгограда	70
М. Мыльников — И журнальный, и обеденный	73
Заочная школа радиоэлектроники: Как уберечь лампу	74
Письма	77
Анкета «ЮТ»	79

На первой странице обложки рисунок художника В. Родина

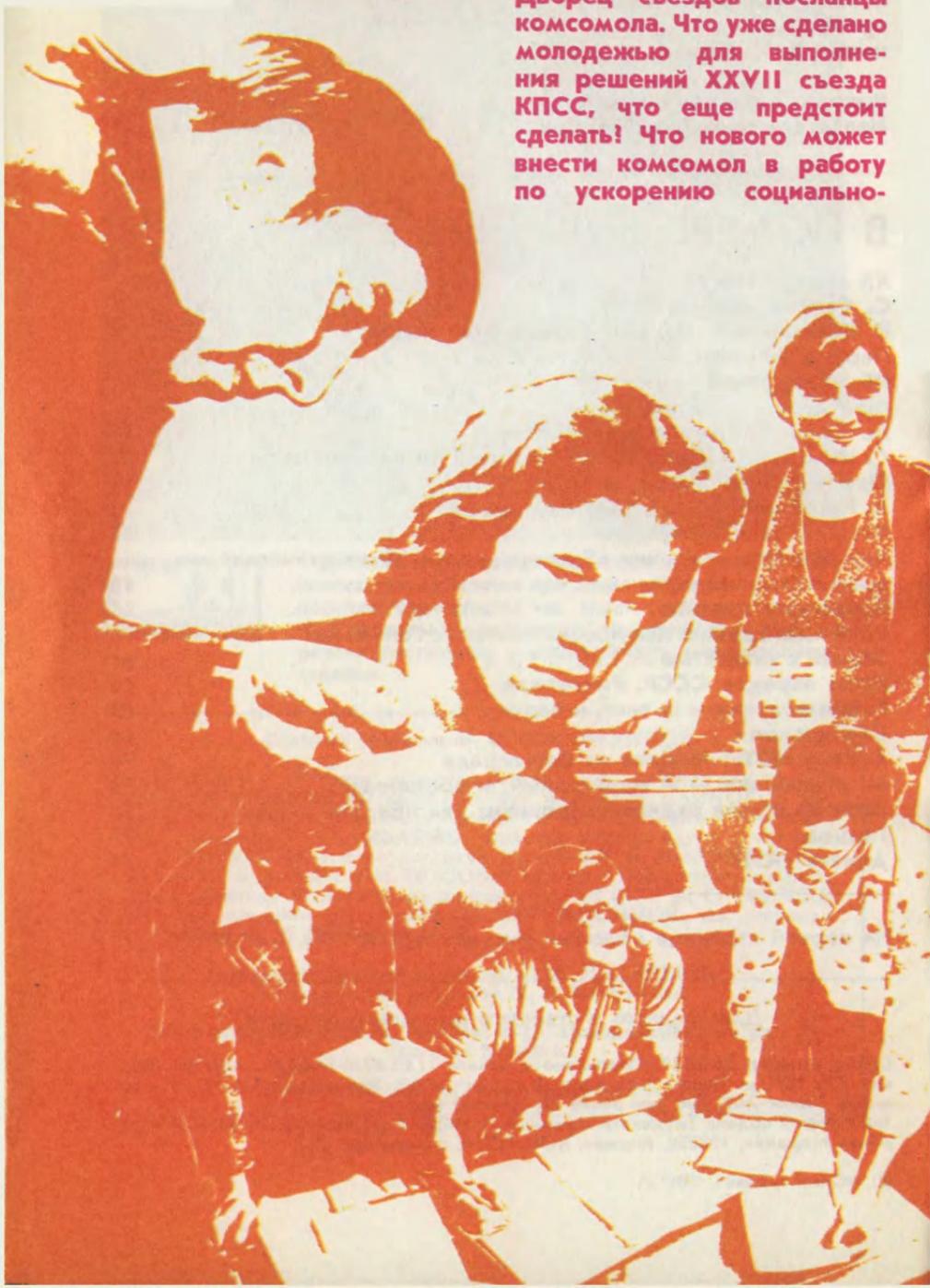
Для среднего и старшего школьного возраста

Сдано в набор 06.02.87. Подписано к печати 11.03.87.—16.04.87. А01699. Формат 84×108^{1/32}. Печать офсетная. Усл. печ. л. 4,2. Усл. кр.-отт. 15,12. Уч.-изд. л. 6,0. Тираж 2 027 000 экз. Заказ 37. Цена 25 коп.

Типография ордена Трудового Красного Знамени издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 103030, Москва, К-30, ГСП-4, Суцешская, 21.



15 апреля 1987 года в Москве открылся XX съезд ВЛКСМ. Со всех концов страны съехались в Кремлевский Дворец съездов посланцы комсомола. Что уже сделано молодежью для выполнения решений XXVII съезда КПСС, что еще предстоит сделать? Что нового может внести комсомол в работу по ускорению социально-



экономического развития страны! Обо всем этом — деловой разговор на съезде.

Говорят комсомольцы и о недостатках, упущениях в работе и о том, как сообща их преодолеть.

Деловая, самокритичная обстановка на съезде, наполненная духом перестройки. Наше время требует

от каждого большой энергии и самоотдачи. И естественно, что самым активным участником сегодняшних перемен становится молодое поколение.





Девятнадцать лет назад впервые состоялся Всесоюзный смотр научно-технического творчества молодежи. Многие сделано за прошедшие годы, но итоги подводить рано: перед движением НТТМ еще немало задач.

ВИБРАЦИЯ ПРОТИВ ТЯЖЕСТИ

Производственные автоматы требуют для успешной работы своевременной подачи заготовок. Но как это сделать? Насыпать детали в бункер, и пусть они самоотеком, под действием силы тяжести, поступают в рабочую зону? Обычно так и поступают, но сплошь и рядом при этом срабатывает принцип «то густо, то пусто».

А что, если поступить наоборот, заставить детали двигаться против силы тяжести? Тогда сама гравитация выступит в роли своеобразного контролера, заставит детали поступать на обработку или сборку более равномерно.

Именно такая мысль и пришла в голову молодым инженерам В. Дмитриенко, М. Могильнова и П. Чуйкова. Разработанный ими вибропитатель во время работы выглядит прямо-таки фантастично: под воздействием малоприметных взгляду вибраций детали вдруг сами, вопреки, кажется, всем законам физики начинают

В прошлом году ЦК ВЛКСМ выдвинул предложение о создании в стране единой общественно-государственной системы научно-технического творчества и этим подчеркнул: молодежное движение — дело государственной важности.

Новая система НТТМ призвана активнее вовлечь молодежь в работу по поиску эффективных, нестандартных решений научных и технических проблем, откроет перед молодыми изобретателями широкую дорогу для внедрения в жизнь их изобретений.

Слово — за молодыми.

взбираться по серпантину питателя вверх, распределяются равномерно по всей длине спиральной канавки и равномерно поступают в рабочую зону.





МОТОЦИКЛ ДЛЯ СЕЛА

Главное его отличие от обычного — широкие шины с развитыми грунтозацепами. На мотоцикле с такими колесами не застрянешь в самую распутицу. Тому же способствуют мощный мотор и рационально подобранная коробка передач. Сконструировали новую машину молодые специалисты ВНИИмотопрома А. Спицын и И. Зарубин, а выпускать такие мотоциклы будет Минский мотовелозавод.

ВИДЕТЬ СВЕТ ЗВЕЗД

Когда продолжительность космических экспедиций стала измеряться не днями, а месяцами, космонавты, работающие на орбитальных станциях, стали замечать непонятное явление: окна-иллюминаторы их космического дома со временем начинают как бы мутнеть, условия наблюдения становятся хуже.

На Земле любая домашняя хозяйка знает, как тут быть. Нужно

взять тряпку и хорошенько протереть стекла от пыли. Но космическая пыль оказалась намного вреднее. Микрометеориты и космические частицы с такой силой «бомбардируют» иллюминаторы, что оставляют на них микровыбоины. Стекло в результате становится как бы матовым. Что делать?

Сегодня известно лишь единственное средство — подбирать такие материалы, которые бы возможно дольше сопротивлялись космической «бомбардировке». Но как проверить, какое из предлагаемых химиками веществ наиболее устойчиво? Проводить натурные эксперименты слишком долго и дорого. Поэтому подобные испытания стали устраивать на Земле, в специальных камерах.

А чтобы оценить результаты таких испытаний не на глаз, а точнее, молодые инженеры И. Долгов и С. Плотников предложили специальное контролирующее устройство — дистанционный импульсно-волоконный фотометр «Кристалл-ДИВ». Схе-

ма его работы на редкость проста. С одной стороны проверяемого материала помещается импульсный источник света. Вспышка — и часть фотонов, пробившись сквозь помутневшее стекло, попадает на другую сторону. Свет по волоконному кабелю передается на фотозмеритель, который и отвечает на вопрос, насколько велико помутнение. И фотоэлемент, заметив, в состоянии зафиксировать даже едва наметившийся процесс, еще не видимый глазом...

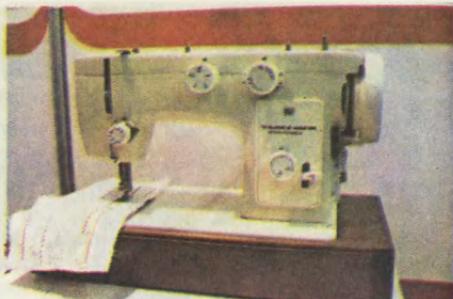
Так удалось не только увеличить точность эксперимента, но и сократить его время более чем в 1000 раз!

СЧИТАЕТ... ШВЕЙНАЯ МАШИНА!

На первый взгляд швейная машинка «Чайка-142 МЭ-33», изготовленная на Подольском механическом заводе имени М. И. Калинина, не отличается от других. Главное ее достоинство проявляется в деле. Современные машинки с электрическим приводом хороши лишь при определенной скорости работы. А станешь шить чересчур быстро или очень уж медленно, чувствуешь: машинка на малых оборотах не «тянет», а на больших начинает сбиваться.

Молодые конструкторы завода имени Калинина добавили в электрическую схему всего лишь один блок — микропроцессор, и у машинки появилась замечательная особенность: она теперь сама следит за скоростью шитья и в зависимости от нее сама рассчитывает и меняет режим питания электромотора. Так что теперь швея может обрабатывать сложную строчку на сколь угодно малой скорости — машинка все равно будет шить ровно, ее мотор не перегреется.

А для швей-скоростниц придумано другое новшество — свое-



образная коробка передач, как на автомобиле. Редуктор дает возможность работнице по мере наращивания мастерства увеличивать скорость шитья, а значит — и повышать производительность своего труда.



ОТХОДЫ — В ДОХОДЫ

Батарейка отработала свой срок. Куда ее теперь — выбросить?.. Так в большинстве случаев и поступают. Но разве это по-хозяйски?.. Ведь на изготовление гальванических элементов расходуется дефицитный цинк. Кроме того, едкие щелочи и другие вещества, содержащиеся в батарейке, свезенной на свалку, неблагоприятно действуют на окружающую среду.

Сотрудница Всесоюзного проектно-конструкторского и технологического института вторичных ресурсов С. Букина предложила обратить вред на пользу. Разработанная ею схема извлечения

ценных веществ из отработавших свой срок элементов А-332, А-343 и других помогает народному хозяйству экономить ценные материалы и охранять природу.

ГДЕ ЖИВЕМ, ТАМ И РАБОТАЕМ

В больших городах, где живет много народа, школы, больницы и детские сады, как правило, бывают тоже большими.

Но зачем такие селу или деревне, где живет несколько десятков семей? На сельской улице лучше бы иметь дома, где первый этаж — это медпункт или начальная школа. А на втором этаже — квартира врача или учительницы. И всем удобно. Врачу не нужно дежурить в своем медпункте — привезут больного, он спустится со второго этажа на первый — и уже на работе. И односельчанам в случае нужды не надо гадать, где его искать.

Первые такие дома уже возведены в деревне Большое Телешово Дмитровского района Московской области. Проекты их разработаны молодыми специалистами Мосгипронисельстроя.

ИЗ БИТОГО СТЕКЛА

Те самые стекляшки, которые нередко служат причиной проколов велосипедных, мотоциклетных и автомобильных шин, могут при умелом использовании улучшить дорогу, сделать ее гораздо более долговечной.

Вот какую несложную технологию переработки битого стекла предложил молодой сотрудник СоюздорНИИ А. Сурмалин. Стекло перемалывается в порошок. Затем к нему добавляется некоторое количество песка и клея. Эту смесь наносят на подложку из бумаги, и в таком виде «стеклянные» рулоны поступают на дорожный участок.

При строительстве или ремонте дороги рулоны разматывают, укладывают бумажной подложкой вверх на свежий бетон, приглаживают и оставляют в таком состоянии до полного затвердения.

Когда по этому участку дороги пойдут машины, они быстро сотрут шинами бумажную подложку. А сама стеклянно-песочная крошка обладает завидной твердостью, и дорога прослужит на 3—6 лет дольше обычного. Кроме того, шероховатая поверхность обеспечивает лучшее сцепление колес с дорогой, а значит, еще повышает безопасность движения.

Как показал опыт, каждый километр нового покрытия приносит ежегодно 740 рублей экономии.

С. ОЛЕГОВ

Фото С. ЗИГУНЕНКО



ДА, нам

считают молодые
равнодушию

— Алло, это швейная фабрика имени Крупской? Из магазина «Одежда» говорят. Мы получили от вас партию молодежных комплектов...

— Что?! Неужели не пошли?

— Да мы их меньше чем за час распродали! Не могли бы подослать еще?

Заглядываю в фирменный магазин «Одежда», что на главной улице Волгограда. Директор магазина Валентина Васильевна Лебедева сетует:

— Покупатель пошел требовательный. Очень трудно одеть одетого. Вот и висят подолгу в магазине изделия, не пользующиеся спросом: устаревшие фасоны, неинтересные расцветки, некачественная фурнитура...

Но при упоминании о фабрике имени Крупской Валентина Васильевна оживает:

— За последнее время мы не вернули на эту фабрику ни одного платья, хотя магазин получил теперь такое право, если товар не пользуется спросом. А некоторые модели идут просто нарасхват. Причем партии, надо отметить, фабрика выпускает небольшие. И в этом есть резон. Какая модница купит новое платье, зная, что в Волгограде есть еще тысячи таких же?..

В конце разговора спрашиваю:

— А не припомните, когда повысился спрос на платья этой фабрики?

Валентина Васильевна отвечает очень точно:

— С лета восемьдесят пятого.

Я и ожидала услышать эту дату. Именно тогда комсомольцы фабрики взяли шефство над выпуском молодежной одежды. А секретарем комитета ВЛКСМ

у них — Валя Клищенко, недавняя школьница, пришедшая на фабрику швеей-мотористкой.

Ясноглазая, улыбчивая Валя, кажется, так и излучает доброту. О комсомолках фабрики рассказывает с удовольствием:

— Шили наши девчата всегда старательно. Строчки ровные, крепкие, все детали посажены точно на место, нигде не морщит. Большинство из нас, и я тоже, еще в школе получили специальность швей-мотористки на УПК при швейной фабрике имени Крупской. И вот после работы идем, бывало, с девчатами по набережной Волги и видим столько женщин в сшитых нами платьях! Приятно, но не всегда. Бывало и стыдно за свою продукцию. Хоть и шили мы старательно, но за модели, ткани, фурнитуру отвечать не могли. А без этого хорошего качества не добьешься.

Ведь качество — мы так его понимаем — не только в том, чтобы ровно проложить строчку, не перекосить карман. Нет, качество — это эстетичность, современность, практичность. Если вещь не пользуется спросом — значит, некачественная.

Что от нас, швейников, зависит? Да капля в море! Ведь каждая модель платья, пока попадет в магазин, проходит долгий путь. И чтобы она имела успех у покупателей, надо хорошо и оперативно поработать и Дому моделей, и текстильщикам,

больше всех надо! —

швейники из Волгограда и дают бой

и застою

и изготовителям фурнитуры, и швейникам, и продавцам.

Казалось бы, разве нам, швейникам, больше всех надо? Знай гони одну и ту же модель, получи премию за перевыполнение плана. Но нам обидно шить платья, которые никому не нужны. Если уж мы выпускаем продукцию — она должна пользоваться спросом!

Начали мы с рейдов в наш фирменный магазин. Заключили договор дружества с его комсомольцами. Стали вместе изучать покупательский спрос. Регулярно дежури́м в магазине, расспрашиваем покупателей: что им нравится в наших платьях, а что они хотели бы изменить? Интересуемся, какие расцветки популярны, какие размеры для какой модели самые ходовые.

Потом комитет комсомола добился, чтобы в утверждении новых моделей участвовал наш представитель. Мы-то после рейдов уже с первого взгляда видим, что, например, эта модель успеха иметь не будет, а вот та за полтора-два года, что пройдут до ее выпуска, вообще безнадежно устареет. Такие модели мы отклоняем, и с нашим мнением считаются. Но отклонить неудачную модель просто. А вы попробуйте выпустить удачную!

Во-первых, сроки от того момента, когда художник-модельер придумает модель, до гото-

вого серийного изделия очень растянуты. У нас в Волгограде хороший Дом моделей. Он предлагает изготовителям и торговле интересные идеи. Выбрать есть из чего. Но потом отобранные модели проходят множество этапов согласований и утверждений. Затем — подготовка и оформление технологической документации, и наконец — запуск в производство. И вот через два года выходит долгожданная серийная модель, а она уже не нужна, устарела. О каком качестве тут может идти речь? Смотришь порой на платья, что пылятся в магазинах, и думаешь: появившись они два года назад, они бы так не висели...

Значит, повысить качество — это прежде всего сократить сроки разработки моделей. Кто в этом заинтересован? Кому больше всех надо? Вышло, что нам.

Наша фабрика, Дом моделей, фирменный магазины «Одежда» и Камышинский хлопчатобумажный комбинат еще раньше заключили четырехсторонний договор о творческом сотрудничестве. Беда только, что во многом он оставался договором на бумаге. Комсомольцы и решили вдохнуть в него жизнь, наполнить живым содержанием.

Вместе с работниками Дома моделей мы стали думать над тем, чтобы сократить сроки внедрения. Как могли, помога-

ли модельерам в подготовке технологической документации, тормошили... И добились, что на подготовку моделей, которые мы сейчас начинаем выпускать, ушел примерно год. По нашим понятиям, все равно много, но все же не два...

А у себя на фабрике мы вот что придумали. Восьмого марта на праздничной дискотеке устроили интересный конкурс. Какой? Демонстрацию собственных моделей! Каждая бригада приготовила к дискотеке свои модели. И демонстрировали их наши девчата. А в жюри пригласили ребят. Оказалось, в этом деле они прекрасно разбираются.

Зал был полон. Почти вся молодежь — в импортных джинсах, в разрисованных футболках, а мы им — свои комплекты в народном стиле, из отечественных тканей. Нарядные, яркие, разнообразные. Потом многие захотели сшить такие же. А ведь одежда — это и культура, и идеология.

После нашего первого опыта стали девчата на фабрике пробовать моделировать и серийные модели. Бывает, придет к нам отечественная ткань, под которую нет готовой модели. Объявляем конкурс — и, посоветовавшись с конструкторами-модельерами фабрики, сами создаем свою модель. Такие платья всегда пользуются у покупателей успехом, потому что они, как бы это сказать — своеобразны. Ведь на запуск их в производство у нас уходит теперь всего 2—3 месяца!

А с 1 января фабрика перешла на самокупаемость. И мы можем до 15% изделий разрабатывать у себя на месте. Так

образовалось у нас комсомольско-молодежное конструкторское бюро. Теперь и Дом моделей ускоряет темпы, старается успеть за нами...

Пока Валя рассказывает, в комитет комсомола то и дело заглядывают ребята, узнают, будут ли еще билеты на праздничный вечер.

— Будут, будут! — с улыбкой отвечает Валя. И удивляется: — Еще не так давно на вечер отдыха никого было не затащить, а сейчас не знаю, где мы все и поместимся...

А я подумала: «Что тут удивительного? Когда хорошо работаете вместе, хорошо вместе и отдыхаете!»

В комитете комсомола много спортивных кубков и грамот за призовые места в соревнованиях. В центре, на видном месте, — интересная грамота: за победу в перетягивании каната. Спрашиваю:

— У кого же вы выиграли?

— У ребят из Химпрома.

— Как вам это удалось, у вас одни девчата?

— Так ведь когда все заодно!.. Парни и опомниться не успели, как канат оказался на нашей стороне. Жюри в себя не могло прийти от удивления.

Наш разговор прерывает телефонный звонок. Это поставщики тканей из Камышина, с хлопчатобумажного комбината. Но почему звонят не в дирекцию, не в отдел снабжения, а в комитет комсомола? Валя объясняет:

— Началось с того, что однажды взяли там наши модельеры для работы образцы очень интересных перспективных тканей. Расцветки — прелесть! Создали из них отличные моде-

Вот такие молодежные комплекты шьют сейчас девочки на Волгоградской фабрике имени Н. К. Крупской. На Всероссийской промышленно-торговой ярмарке коллекция их моделей на 1987 год отмечена в числе лучших.

Если в магазине вы увидите одежду с таким ярлычком и она придется вам впору — покупайте, не сомневайтесь. Будете довольны!

Кроме того, чертежи кроя одного из этих модных современных жакетов вы найдете в сегодняшнем выпуске «Ателье «ЮТ».

ли — все прямо ахнули: современно, нарядно, удобно! Показали эти модели на областном совещании по легкой промышленности. Нам и говорят: отлично, берите и делайте эти модели!

Но в Камышине мы вдруг как будто на стену натолкнулись. С одной стороны, эти перспективные ткани есть, имеется договор об их поставке, а с другой стороны — оказывается, комбинат поставить их нам не может. Некоторых красителей не хватает, какие-то производственные проблемы у них не решены. И вообще эти ткани только перспективные, в будущем будут выпускаться. А по плану сейчас совсем другие расцветки идут.

Интересно, модную одежду мы должны сейчас выпускать, а модные ткани — получим в будущем? Пробились мы к директору Камышинского комбината. Нашего напора он не выдержал: «Добро, девочки, будет у вас ткань!..»

Но мы на этом не успокоились. Пошли в комитет комсомола комбината. Там у них секретарем Надя Сорокина. Я говорю: «Комсомольцы, чем вы



можете помочь, чтобы у нашей молодежи была хорошая, современная одежда?» И заключили мы договор дружества. Наши комсомольцы обязались в честь XX съезда ВЛКСМ выпустить молодежную одежду отличного качества, а комсомольцы комбината — проконтролировать поставку на фабрику нужных для этого тканей и проследить за их качеством.

Надя Сорокина твердо обещала: «Надо будет — выйдем на комсомольский субботник и все нужные для вас ткани выкресим!»

Теперь у нас с текстильщиками прямая связь. Чуть что — снимаю трубку и звоню в Камышин: «Надя, как решается вопрос о поставках?» — «Сделаем!» Я предлагаю: «Хорошо бы пригласить ваших комсомольцев-текстильщиков в магазин, где продают наши изделия. Пусть они увидят: то, что мы вместе делаем, нужно покупателю!» — «Правильно», — Надя говорит. И свое предложение выдвигает: «Валь, приезжайте с девчатами к нам на комбинат и продемонстрируйте модели, на которые пойдет наша ткань».

А что, обязательно поедем!..

Вот так вместе и работаем. Постепенно сложилось у нас дружество комсомольцев разных предприятий, которые делают одно общее дело: со швейной фабрики имени Крупской, с Камышинского комбината, из фирменного магазина «Одежда»...

Форма работы, к которой мы постепенно подошли, пожалуй, не нова. О сквозных бригадах уже писали в газетах. Это когда партнеры во всей производственной цепочке дают друг дру-

гу гарантии на качество работы. Михаил Сергеевич Горбачев, выступая в городе Тольятти, очень тепло отозвался о движении сквозных бригад. А ведь родились они по инициативе комсомола. Именно нам, молодежи, предстоит реализовать человеческий фактор в этой прекрасной, нужной форме работы. Только вот наши предшественники не включили в свои производственные цепочки поставщиков сырья, фурнитуры. А мы считаем — это очень важно! С текстильщиками мы уже вышли на прямую связь. Сейчас думаем, как с фурнитурщиками общий язык найти...

...Слушала я Валин рассказ, и меня не оставляла мысль: почему только комсомолки фабрики имени Крупской должны стучаться во все двери? А что же остальные?

Молодежь Ростовского производственного пластмассово-фурнитурного объединения и московского завода «Молния»! Ваши пуговицы, пряжки, «молнии» не удовлетворяют требованиям высокого качества, как понимают его волгоградские швеи! Да и нерегулярные поставки их очень подводят! Так начните встречное движение, не ждите, когда и к вам придет Валь с ее боевыми девчатами. Разве только им больше всех надо? Больше всех надо всем нам, кто сегодня участвует в перестройке, — хозяйствования, образа мыслей, отношения к труду. И особенно надо молодежи, которой жить и работать в обновленном обществе.

Н. КОНОПЛЕВА,
наш спец. корр.

Волгоград—Москва

Новое — на конвейер!



ПЕРВЫЕ ЛАСТОЧКИ

Их уже можно видеть на улицах — советские легковые автомобили нового поколения. Автолюбители оценили и элегантную мощь «Москвича-2141», и скромное изящество «Запорожца» ЗАЗ-1102, и простоту «Оки» ВАЗ-1111.

Эти машины можно назвать первыми ласточками перестройки в этой отрасли. Запуск их в серию доказывает на деле, что уровень мировых стандартов машиностроения вполне достижим для отечественной техники.

Конечно, здесь еще много проблем. Но комсомольцы, молодежь автопрома, активно участвующие в переоснащении промышленности, приложат все силы, чтобы их решить.





В эти дни на ВДНХ СССР проходит выставка научно-технического творчества молодежи, посвященная XX съезду ВЛКСМ. Здесь представлены лучшие работы молодых ученых и инженеров, студентов, изобретателей, рационализаторов.

В отличие от всех предыдущих, НТТМ-87 — выставка необычная. Это выставка-ярмарка. И она призвана не только демонстрировать достижения молодежи, но и содействовать их использованию в жизни. У ее экспонатов пройдут деловые встречи авторов разработок со специалистами различных министерств и ведомств. Цель этих встреч: широкое внедрение наиболее интересных работ в народное хозяйство.

Есть среди экспонатов выставки и работы юных техников. Наш специальный выпуск ПБ как бы естественное продолжение ее стендов.

Что же умеют мальчишки! Об этом мы хотим рассказать.

ЛЮСТРА ДЛЯ ГОРОДА

Когда говорят о Карелии, представляются бескрайние леса и живописные озера. И не каждый вспомнит, что это еще и край долгих зимних ночей, когда солнце выглянет на часок-другой и скроется за горизонтом. Живущим в Москве или Харькове даже трудно представить, какие неудобства приносятся, к примеру, петрозаводчанам северные ночи. Ведь даже днем приходится работать при искусственном освещении. В домах-то все просто — включай люстру, и будет светло. А какую люстру включишь над портом или комбинатом, лесо-

складом, железнодорожной станцией, во дворе, где так хочется поиграть после школы?..

Пока таких люстр нет, но они, возможно, скоро появятся благодаря одной ребячьей идее, родившейся в Петрозаводске, в кружке аэрологии и аэронавтики Дворца пионеров имени Ю. В. Андропова. Что же это за идея и как ребята до нее додумались?

— Занимаясь аэрологией и аэронавтикой, — рассказывает один из авторов проекта Станислав Федоров, — как-то в одном из старых журналов натолкнулись мы на работу мало

кому теперь известного инженера-электротехника и воздухоплавателя Георгия Германа. Оказывается, еще в 1894 году он предлагал для освещения городов использовать аэростат, который бы поднимал мощные электрические лампы. Вот бы и нам такой — в наш город! В ту пору из этого, правда, ничего не получилось — думаем, очень уж низким был уровень техники. Но сейчас — другое дело. Созданы прочнейшие полимерные пленки, мощные ртутные и натриевые лампы... Если соединить все это вместе, можно построить такие установки, которые осветят весь город. Ночь превратится в день!

Правда, нас взяли сомнения. Неужели никто после Германа не думал об этом? Нет, оказывается, многие изобретатели, даже целые институты предлагали свои конструкции аэростатных осветителей. Так почему они не появились в жизни? Стали разбираться. Оказалось, все эти проекты имели серьезный недостаток — к аэростатам крепилась целая батарея прожекторов. Это увеличивало и массу и

габариты аэростатов, повышало их парусность, а значит, и неустойчивость светового потока при сильных порывах ветра. Конечно, аэростаты можно крепче зафиксировать стальными тросами. Но тогда места крепления их к оболочке не выдерживали, рвались.

Вот такой получился замкнутый круг.

«А может, не стоит и огород городить», — подзадоривал Сергей Васильевич Кузнецов, руководитель нашего кружка. — Ведь существуют уже опорные осветители — те, что используются на стадионах».

И здесь мы разобрались. Оказалось, что и они обладают множеством неустранимых, заложенных в самой конструкции, недостатков. Это: огромная масса стальных ферм, трудоемкость сборки и монтажа, а главное — малая эффективность освещения. Вы в этом можете убедиться сами, использовав четыре настольные лампы для освещения своей комнаты и установив их по углам. Куда ни повернешь — всюду свет, слепящий глаза. И еще одно неудобство — предметы, освещенные с четырех сторон, отбрасывают крестообразные тени. Вот почему так утомительно смотреть вечерние телетрансляции со стадионов.

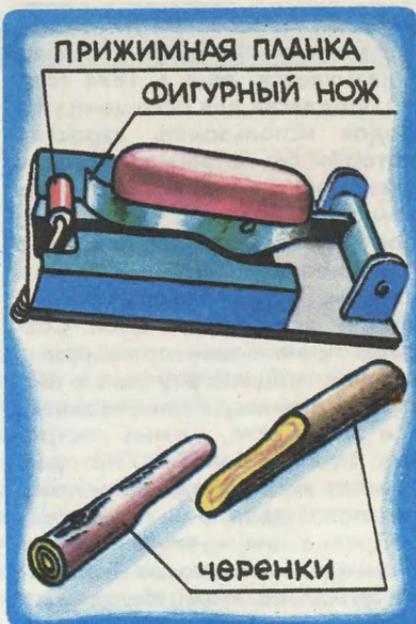
Нет, надо было придумать что-нибудь принципиально новое. Аэростат — да. А вот лампы... Зачем их столько, если можно взять одну помощнее? Поместим ее внутри оболочки — так, чтобы оболочка выполняла роль отражателя. Сам аэростат сделаем прозрачный снизу и по форме напоминающий чечевицу. Тогда и парус-



НЕБЫВАЛЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ

Абазинский лесной опытно-показательный селекционный питомник расположен в Хакасии. Здесь трудятся ученые-лесоводы — выращивают новые сорта облепихи, занимаются селекцией кедра. Селекция — наука точная, кропотливая, особенно много труда уходит на прививку черенков. В общих чертах, наверное, каждый знает, как это делается: ножом срезают подвой, потом привой, соединяют их, обвязывают лентой... Многое зависит здесь от аккуратности. Но как ни стараются лесоводы, ручная обрезка не дает хороших результатов — чуть не половина привитых растений не приживается. Многие способы испробовали ученые и, наконец, обратились на Абазинскую станцию юных техников: «Помогите, ребята!»

И ребята действительно помогли. Сконструировали устройство, чем-то напоминающее известный компостер для пробивки билетов. Только сделали его режущие части фигурными. В результате срезы на



подвое и привое получаются одинаковыми, а значит, и соединить их можно плотнее. Кроме того, нож-компостер не портил кору черенков.

Вот ведь какая получилась исто-

ность у него будет меньше.

Заполняется аэростат любым инертным газом: азотом, криптоном, гелием... И хотя эти газы (кроме гелия) тяжелее воздуха, он все равно взлетит. Вы спросите, почему? А почему взлетает монгольфьер? Дело в том, что и у нас газ внутри оболочки нагреет. Мы рассчитали: для освещения больших территорий нужны лампы мощностью 10 и более киловатт. Коэффициент их полезного действия, то есть энергия, которая преобразуется в свет, пока не превышает 20%. Четыре пятых ее выделяется в виде тепла. Оно и будет

нагревать газ, заключенный в оболочке. Включив осветитель на земле, потребуется какое-то время, пока температура начнет подниматься. Объем аэростата увеличится, он приобретет положительную плавучесть и взлетит в небо, осветив площадку под собой мягким, ровным светом. Чем не люстра? А удержать ее на высоте можно с помощью обычных тросов, по одному из них «взберется» и кабель для питания лампы электроэнергией.

— Конструкция нашего осветителя, — закончил Станислав Федоров, — позволит приме-

рия: простое и заимствованное в общем-то приспособление, а польза большая. После испытания в Абазинском питомнике ученые подсчитали, что производительность их труда повысилась в 10 раз, а приживаемость черенков увеличилась до 80%. Показатель небывалый!

ПОЛЕЗНАЯ ВИБРАЦИЯ...

Попробуйте уложить керамическую плитку под ванной — и вы убедитесь, что без специальных приспособлений сделать это практически невозможно. А как же строители? Семиклассник Миша Редько видел однажды, как рабочий выравнивал плитку тяжелым швеллером, уложенным на бетонную стяжку (так называют незастывшую бетонную массу). «Ну и работа!» — подумал он.

На следующий день в конструкторском кружке Туапсинской городской станции, где занимался Миша Редько, состоялось первое обсуждение — что можно сделать, чтобы облегчить труд строителей. А вско-

ре появились и эскизы приспособления. Идея его проста: на швеллере длиной 600—700 и шириной 75—80 мм укрепляется электродвигатель с дебалансом (для создания вибрации), сзади ручка, как у электродрели, на ней выключатель — вот и все.

Ребята показали в строительно-монтажном тресте № 2 эскизы виброрейки. Там посмотрели их внимательно, посоветовались и, выделив юным рационализаторам все



нять отражающие поверхности любого размера, а значит, можно точно рассчитать площадь освещения, чтобы оно никому не мешало.

Вот, собственно, и вся хитрость ребячьей выдумки. Когда ребята обсуждали идею аэростата-осветителя в своем кружке, то пригласили специалиста из проектного института Карел-грандпроекта, руководителя группы К. Брижанина. Ему идея очень понравилась. Он помог ребятам произвести технико-экономический анализ их предложения. Оказалось, что эксплуатация новой осветительной

установки обойдется в 20 раз дешевле, чем те, которые сегодня применяются.

А недавно пришло еще одно приятное сообщение. В институте изготовили несколько моделей новой установки и провели испытания. Результаты получены положительные. И теперь решено применить ребячью идею для освещения таких крупных объектов Петрозаводска, как речной вокзал, стадион «Спартак», площадь Ю. А. Гагарина, а также водоппада «Кивач» — уникального природного памятника, куда приезжают туристы со всей страны.

необходимое, предложили: «А ну-ка попробуйте сделать!»

Проверку виброрейка проходила на строительных объектах того треста. В отзыве на рацпредложение, выданном ребятам, записано: «...работе хорошо отзываются о приспособлении. Экономический эффект от использования виброрейки составил 100 рублей на 100 м² уложенной плитками поверхности...» А еще они отметили удобство в обращении, безопасность, производительность и, конечно, простоту конструкции.

КУРОЧКА

ИЛИ ПЕТУШОК?

Полноценная куриная семья состоит из одного петуха и десяти курочек. А в инкубаторах петушков вылупляется больше. Потому их надо отделить и содержать в других условиях, откармливая как бройлерных цыплят.

Но легко сказать «отделить». Сделать это могут только опытные птичницы. И хоть минутное дело, но цыплят тысячи! Минуты складываются в часы, а работа превращается в тяжелый, нудный труд.

На это и обратили внимание ребята из кружка радиоэлектроники Новосибирского приборостроительного завода имени В. И. Ленина, когда летом прошлого года совершили экскурсию на одну из птицефабрик. И представьте — им удалось очень просто ответить на вопрос, поставленный в заголовке. Как? С помощью электроники.

Мужской и женский голос ведь не спутаешь, рассуждали ребята. И петушки тоже должны быть басовитее, значит, «разговаривают» они на более низких тонах.

Замерили частотные характеристики писка нескольких десятков цыплят, обработали результаты. И вот что выяснили: цыпленок-курочка пищит на частоте 5200 Гц короткими звуками длительностью 200 микросекунд, а цыпленок-петушок на частоте 4800 Гц, длительностью 250—300 микросекунд.

Дальше все было просто. Собрали прибор, испытали его в Тальменском совхозе, расположенном в Искитимском районе Новосибир-



ской области. Птичницам он понравился — ведь производительность труда возросла более чем в десять раз.

ПИСТОЛЕТ, НО НЕ СТРЕЛЯЕТ

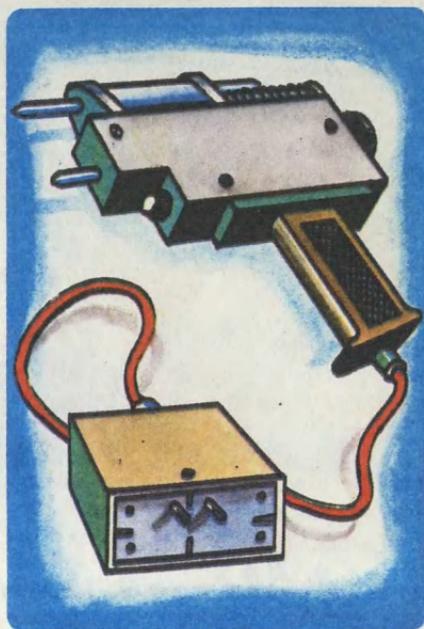
Как определить, из какого металла заготовка, если стерлась маркировка? Конечно, можно прибегнуть к спектроанализу, но это дорого, да и не всегда нужно. Тем более сейчас, когда на производственном объединении «Ижсталь» появился прибор, выполняющий эту операцию за считанные секунды.

Внешне он похож на пистолет с двумя жалами — это щупы. Прикладывают их острия к куску металла и смотрят на шкалу, размещенную с тыльной стороны пистолета. Вот и все.

Разработали и собрали этот прибор в кружке Устиновской городской станции юных техников.

В основе его действия — явление термоэлектродвижущей силы (ТЭДС). При включении прибора одно из жал разогревается, а второе остается холодным. Когда они касаются поверхности металла, электрическая цепь замыкается, возникает ТЭДС и, как следствие, электрический ток, величина которого зависит от химического состава металла.

Прибор устиновских школьников



прошел испытания. Ребятам выдано удостоверение на рационализаторское предложение. По расчетам заводских специалистов, годового экономического эффекта от внедрения прибора составил 1500 рублей. Это только на одном заводе.

Выпуск ПБ готовили В. ЗАВОРОТОВ, М. САЛОП, В. ФЕДОРОВ и В. РОДИН

Как видите, мальчишки умеют многое. Особенно, когда находят заинтересованную поддержку взрослых, причем не только учителей или наставников, но и специалистов. Но вот что хотелось бы заметить. Разве люстра-азростат нужна только петрозаводцам? А пистолет для определения марок стали или прибор для отбора будущих кур-несушек — только тому заводу и ферме, с которыми по стечению обстоятельств оказались связаны ребята, их авторы! Думаем, интерес к мальчишечьим идеям и разработкам должен быть значительно шире. Они должны внедряться повсеместно, где могут принести пользу. И выставка-ярмарка НТТМ-87, с ее деловыми контактами, надеемся, поможет решить эту государственную задачу.



А у вас?

На огонек «Юности»

Три года назад при ЖЭУ горисполкома Троицка, что в Челябинской области, на базе небольшого помещения в цокольном этаже дома № 376 по Советской улице решили организовать клуб технического творчества. Раньше здесь размещался беспроблемный красный уголок — сюда приходили поиграть в шахматы, шашки, посмотреть телевизор, а то и просто посидеть. И вдруг — подростковый клуб «Юность», для которого нужно искать и руководство, и оборудование.

Забегая вперед, скажем, что сегодня в «Юности» 6 кружков, в которых занимается примерно две с половиной сотни юных радиотехников, фотографов, авиа- и автомоделлистов. Оборудован каждый из этих кружков ничуть

не хуже, чем в больших городах.

Когда городских руководителей спрашивают, как же удалось в столь короткий срок все сделать, одни отвечают: «Хорошо, что нашлись такие энтузиасты, как братья Чурмантаевы». Другие: «Хорошо, что городская станция юных техников взяла клуб на свой баланс».

Все так. И, наверно, поучительно вспомнить, как все начиналось.

Однажды в ЖЭУ пришел инженер Ринат Михайлович Чурмантаев.

— Я живу в этом доме, — сказал он. — Могу вести авиамодельный кружок...

Руководителей ЖЭУ, прямо скажем, заинтересовало предложение. Но ведь один кружок

погоды не делал... Вот если б клуб! И... Чурмантаев нашел для него руководителя. Им стал брат Рината Михайловича, профессиональный педагог Роман Михайлович.

Вокруг братьев Чурмантаевых вскоре во дворе уже крутилась первая стайка мальчишек и девчонок, ищущих не только развлечения, но и интересного, полезного дела.

Несомненно, велика заслуга в создании клуба и городской СЮТ: там охотно поддержали идею открыть новый филиал на противоположном берегу реки Уя. Их мотивы понятны — и новые площади, и возможность привлечь ребят из отдаленного района.

И все же даже после того, как клуб получил поддержку — и материальную в том числе, — проблемы оставались. Не хватало рабочих рук для ремонта помещений, мало было станков и приспособлений, да и с материалами случались перебои...

И тогда уже сами ребята предложили: давайте своими силами, не дожидаясь шефов, отремонтируем клуб!.. Экономно расходуя полученные в ЖЭУ стройматериалы, они собственноручно отделали «как конфетку» все помещения, а потом смастерили мебель для фотолaborатории, собрали из найденных в металлоломе деталей пусть незамысловатые, но зато сподручные приспособления.

Однажды явились парни из авиамодельного кружка к своему руководителю Ринату Михайловичу Чурмантаеву с куском самого обыкновенного упаковочного картона, какой грудами валяется на заднем дворе любого магазина культтоваров.

Девятиклассник Паша Пчелкин (на фотографии он — третий справа) заметил: картон легкий, пористый, имеет воздушную прослойку и внутренние упрочняющие перегородки.

Если из такого материала сделаешь авиамодель, никаких нервюр не понадобится!..

Вместе с руководителем ребята разработали технологию и стали строить модели, причем не только авиационные. На снимке, который мы публикуем, троицкие ребята рассматривают только что законченную ими радиоуправляемую модель автомобиля-драгстера. Признайтесь, если заранее не знать, из чего она, — ни за что не догадаетесь.

...Через пару месяцев после «открытия» нового материала Павел Пчелкин стал чемпионом города по воздушному бою, затем призером областных соревнований, обогнав многих взрослых и куда более именитых соперников. А команда клуба завоевала первенство на областных соревнованиях...

Вот при каких обстоятельствах появилось в городе Троицке новое детское объединение по месту жительства. «Что же здесь необычного?» — скажете вы. Ведь в создании клуба было заинтересовано столько людей и учреждений! Безусловно, в Троицке сложилась своя ситуация. И наверное, в вашем городе, микрорайоне или поселке эта ситуация будет иной.

Но, уверены, она не будет безвыходной. А какой выход вы найдете, напишите.

М. САЛОП
Фото В. ПАЦЕКА

Новая жизнь старых идей

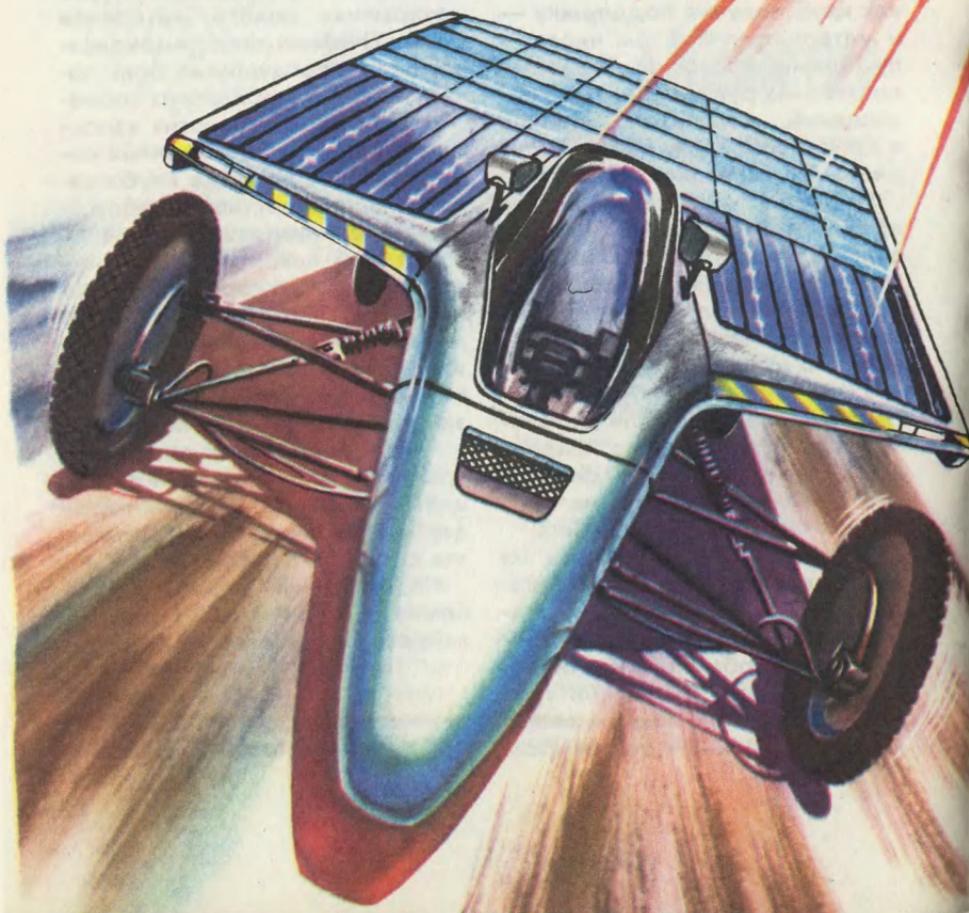
Автомобиль, который не сжигает ассигнации

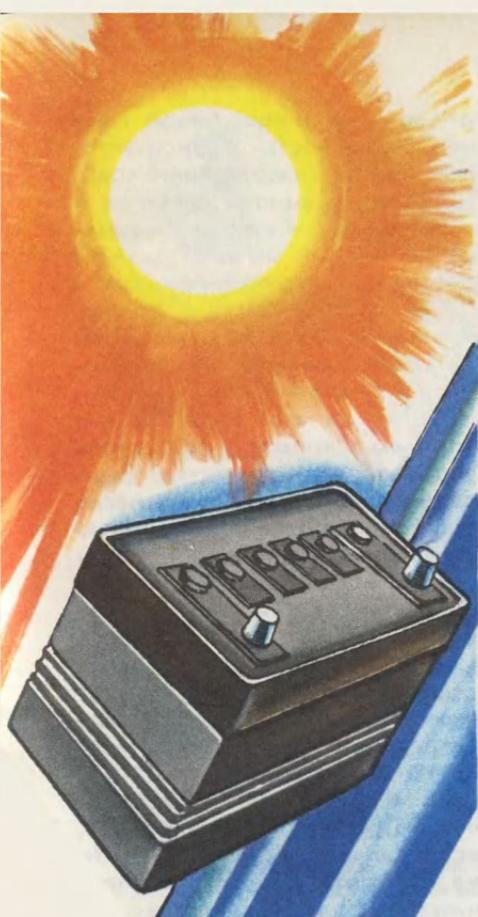
По виду это был самый обыкновенный «Жигуленок». Но когда я открыл капот, то не увидел на месте двигателя!..

Электромотор, заменивший привычный двигатель внутреннего сгорания, был настолько невелик, что поместился на месте коробки передач. Сама же коробка оказалась не нужна: тяговые характеристики электрического «коня» таковы, что

позволяют обойтись и без ее помощи. Для смены переднего хода на задний достаточно щелкнуть тумблером...

О простоте и надежности электромобиля инженеры насыщены достаточно давно. Родословную электромобиля можно повести с 1837 года, когда англичанин Роберт Дэвидсон построил самобеглую коляску, которая приводилась в движе-





ние электродвигателями, получавшими питание от гальванических элементов. Это был обычный конный экипаж, но двигался он без конной тяги и вполне исправно.

А потом были другие модели. Родилась даже промышленность, выпускавшая электромобили. Например, в США их в конце прошлого столетия производили до 2 тыс. в год. Но с изобретением бензинового двигателя быстро наступил закат.

Так почему же появившийся лишь полвека спустя автомобиль с двигателем внутреннего сгорания сумел вытеснить с до-

роги своего старшего собрата? Причина тому — «ахиллесова пята» электромобиля: энергопитание. Аккумуляторы были настолько тяжелы, а емкость их так мала, что эти недостатки напрочь перечеркивали все достоинства. Действительно, какой прок от простоты и надежности машины, если на ней можно проехать от силы километров тридцать. А дальше — вытаскивать многочисленные аккумуляторы, отправляя на зарядку и жди 8—12 часов, чтобы продолжать путь. Залить бак бензином намного быстрее и проще, да и дорога впереди открывается далеко за горизонт.

Об электромобилях постепенно стали забывать. XX век породил удивительный парадокс. В век электричества этот вид энергии оказался напрочь изгнанным с самого распространенного вида транспорта. Но окончательно ли? Похоже, инженеры взялись разрешить алогизм и поставить все на свои места. Свидетельство тому — тот «Жигуленок», о котором мы упомянули в начале статьи.

Как это ни кажется странным, но классический автомобиль в немалой степени навредил сам себе. Сегодня во всем мире всерьез обеспокоены все возрастающей концентрацией выхлопных газов в атмосфере. Специалистами подсчитано, что, к примеру, шофер из Детройта вдыхает за день столько вредных веществ, сколько их содержится в 20 сигаретах. Уличный продавец в центре Лондона, сам того не желая, «выкуривает» 100 сигарет в день. А регулировщикам на перекрестках Токио приходится меняться каждые полчаса, чтобы глот-

нуть кислород из припасенного баллона!

И было бы ради чего! Скорость, дальность переездов — то, чем славился бензомоторный авто в свое время — сегодня уже не может быть аргументом в споре. Быстрходные, способные развивать до двухсот километров в час красавцы еле плетутся по перегруженным магистральям, то и дело застревая в бесчисленных «пробках». В часы «пик» в иных крупных городах быстрее добраться до места назначения пешком или на велосипеде...

Другое обстоятельство — тоже немаловажное: нефть, основной продукт для получения бензина, принадлежит к так называемым невозобновляемым источникам сырья, запасы которого на Земле ограничены. И сжигать ее, как справедливо заметил еще Д. И. Менделеев, все равно, что топить печь ассигнациями.

Но самое главное — конструкторы могут сегодня предоставить в распоряжение автомобилестроителей очень энергоемкие источники питания. Натриево-серные, никель-кадмиевые и другие типы аккумуляторных батарей позволяют преодолевать до 700 км, развивая скорость свыше 100 км/ч. Кроме того, в конструкции современного электромобиля можно предусмотреть, чтобы поддоны с аккумуляторными батареями менялись всего за 10—15 минут. А это уже вполне сравнимо с заправкой автомобильного бака бензином.

Так почему же электромобили до сих пор можно видеть большей частью лишь на полигонах или выставках и очень

редко — на улице? Виной тому нерасторопность конструкторов или производителей?.. Проблема намного сложнее и серьезнее, чем может показаться на первый взгляд. Давайте рассмотрим ее подробнее.

Представим себе мысленно, что в следующем году все мы должны пересесть на автомобиль с электрической тягой. Выполним ли это? Нет! Где мы возьмем в короткий срок столь огромное их количество? Ведь надо создать целую отрасль промышленности, подобную автомобильной, или переоборудовать последнюю на выпуск новой продукции. Это требует и времени, и средств, и труда...

Что прикажете делать с ныне существующим автомобильным парком? Не отправлять же на переплавку недавно сошедшие с конвейера машины!

К тому же простой арифметический расчет показывает, что, если все автомобили перевести на электротягу, на всей планете не хватит электричества для зарядки аккумуляторов. Значит, необходимо прежде создать соответствующую энергетическую базу — построить новые электростанции, главным образом атомные.

Ведь сегодня большую часть энергии (в нашей стране до 80 процентов) вырабатывают тепловые электростанции, сжигающие уголь, мазут, другие виды топлива и выбрасывающие в атмосферу немало вредных веществ. Так что экологически чистый автомобиль будет отнюдь не таким чистым в общеприродном масштабе.

Можно привести и другие причины медленного вхождения электромобиля в жизнь. Но,



Так совершенствовался электро-мобиль. На рисунках (сверху вниз и слева направо):

Один из первых электромобилей, участвовавших в гонках. Он развивал скорость до 106 км/ч.

Электромобиль, выпускавшийся в 1900 году австрийскими промышленниками.

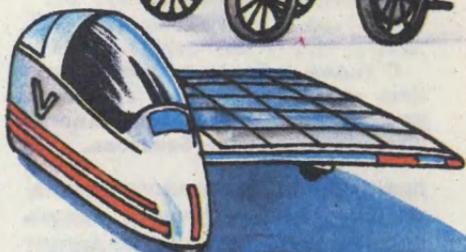
Электрический омнибус, построенный И. В. Романовым в 1901 году.

Современный солнечный электромобиль.

Так, по мнению французских дизайнеров, будет выглядеть одна из перспективных моделей электромобилей будущего.

Эта неказистая на взгляд машина — своего рода чемпион, на ней совершен прогон длиной 4130 км через всю Австралию.

«Додж-Эс66» — автомобиль, переделанный на электрическую тягу в Англии, используется для доставки товаров в магазины.





СОСТЯЗАНИЯ ТЯЖЕЛОВЕСОВ

В 1899 году русский инженер И. В. Романов продемонстрировал несколько образцов экипажей индивидуального пользования, приводимых в движение электричеством. Лучший из них весил 45 пудов (при весе аккумуляторов 22 пуда), это было немалое достижение. Вес американского электромобиля в ту пору составлял 80, а французского — 122 пуда. На ровной дороге экипаж Романова развивал скорость 20 верст в час.

СОЛНЦЕ ПРО ЗАПАС

Группа инженеров Ашхабадского научно-исследовательского центра по использованию солнечной энергии разработала на основе микроавтобуса РАФ-2910 электромобиль, который может пройти до полной зарядки аккумуляторов 100 км со средней скоростью 50 км/ч. Это ночью! Если же ехать днем, то расположенные на крыше солнечные батареи

С Тимом и Битом вы познакомились два месяца назад, а сегодня встречаетесь с ними вновь. Помогла в этом художник М. Баканова.

пожалуй, и сказанного достаточно, чтобы понять, сколь сложную проблему предстоит решить.

Поэтому специалисты сегодня и проверяют разные варианты. «Жигули», «рафики», «уазики» с надписью «электро» на борту — пример того, как конструкторы ищут наилучшие способы переделки в электромобили существующих моделей автомашин.

Дороги еще перспективные аккумуляторы, дефицитны используемые в них материалы — инженеры стараются выжать максимум из старых. Или решить проблему комбинационно. На дорогах уже появились первые экипажи с двойной тягой.

Установленный на машине маломощный двигатель внутреннего сгорания используется прежде всего для подзарядки аккумуляторов. Таким образом удается сократить и расход бензина, и количество выхлопных газов, а также сохранить на прежнем уровне запас хода, длину пути, которую машина может пройти с одной заправки.

Но уже разрабатываются конструкции, вовсе не похожие на обычные автомобили. Например, мне довелось видеть созданный на всем известном ВАЗе специализированный электромобиль, многие части которого изготовлены из пластика. Он настолько легок, что его вполне могут поднять 2—3 человека,

общей площадью 8 м², позволяют совершать и более дальние путешествия.

ПОБЕДИТЕЛЬ — «СОЛНЕЧНЫЙ БЕГУН»

Около 60 экипажей участвовали в первом европейском ралли машин, не загрязняющих окружающую среду. Большинство из них были электрическими. Победителем на дистанции 368 км стал «Солар-Реннер» («Солнечный бегун»). Вы видите его в начале статьи.

Инженеры ФРГ и Швейцарии, создавшие его конструкцию, использовали последние достижения науки и техники. Энергию машине дают 432 солнечных элемента — те, что устанавливают на космических кораблях и орбитальных станциях, а также сверхлегкий и емкий аккумулятор. Они питают два экономичных электродвигателя повышенной мощности. А чтобы увеличить КПД расхода энергии, в машине исполь-

зована компьютерная система управления тяговыми моторами. Прочные и легкие алюминиевые сплавы и пластики позволили максимально облегчить ходовую часть и корпус машины. «Солнечный бегун» весит всего 180 кг.

НА ДОРОГАХ — «ГИБРИДЫ»

Инженеры видят выход в возвращении к аэромобилю. Американский изобретатель Дж. Бид считает, что винт — более гибкий партнер, чем колесо. Меняя углы установки лопастей, можно заставить работать бензиновый двигатель в наимыгоднейшем режиме. А поскольку преимущества воздушного винта становятся ощутимы лишь при скорости более 50 км/ч, то на меньшей скорости, в городской черте, машину приводит в движение электромотор, питающийся от 4 аккумуляторов.

Во время испытаний машина Дж. Биды расходовала на 100 км пути 2,1 л горючего — в 3—4 раза меньше обычного.

а по своей компактности занимает на улице вдвое меньше места.

Уже появились первые машины, энергию для движения которых дают фотоэлектрические элементы, преобразующие энергию Солнца. А чтобы эта энергия расходовалась как можно более рационально, систему управления оснащают микроЭВМ. И, как показывают эксперименты, наличие бортового компьютера прибавляет аккумулятору емкость на 25%.

А главное, конструкторы, наконец, подыскали для электромобиля подходящую «экологическую нишу» — определили его возможности и обязанности. В скором будущем

электромобиль станет главным видом городского транспорта. Легкие и удобные, компактные и маневренные, экологически чистые и практически бесшумные электромашины будут перевозить пассажиров, доставлять почту, продукты, небольшие партии других грузов. Ведь проведенные исследования показали, что большая часть транспорта в таком большом городе, как Москва, за день «наматывает» на спидометре всего 60—70 км, передвигаясь со средней скоростью 30—60 км/ч. А это электромобилю вполне по силам!

С. НИКОЛАЕВ,
инженер
Рисунки В. РОДИНА



Подборку готовили:
кандидат физико-математических наук
В. АЛЕКСАНДРОВ,
инженер **Н. ПАВЛОВА,**
и журналист **В. БЕЛОВ.**

Опережавшие время

В квартире-музее С. П. Королева, в его кабинете, можно увидеть на стене два портрета — К. Э. Циолковского и Ф. А. Цандера. Этих людей Сергей Павлович считал учителями, их идеи развивал и совершенствовал.

Первый спутник, первый полет человека вокруг Земли, посылки автоматических разведчиков на Луну и другие планеты — вот с чем мы накрепко связываем имя С. П. Королева. Но, конечно, за его плечами опыт развития мировой науки, подвижничество ученых. Порою именно из полузабытых или на первый взгляд не заслуживающих внимания идей, как из зерен ростки, произрастают но-

вые проекты. Сколько тому примеров!

В год 80-летия Сергея Павловича Королева, 100-летия Фридриха Артуровича Цандера, 130-летия Константина Эдуардовича Циолковского мы решили вернуться к малоизвестным страницам истории освоения космоса. Сегодняшний рассказ — о проектах, которые в свое время были отложены как резерв на будущее, которые ждут ныне и вашего горячего участия, дорогие ребята. Вам идти дальше, в XXI век. За вами, вполне возможно, воплощение тех идей, которые Сергей Павлович Королев называл «фантастикой в чертежах».

Обычное дело — полет на ракетоплане

«Мне мало поехать и увидеть машину, сделанную по моим чертежам: я сам хочу испытать ее» — таков был жизненный принцип Сергея Павловича Королева. Он летал на планерах собственной конструкции, участвовал в испытании ракетных двигателей и ракет, построенных в ГИРДе, мечтал сам полететь в космос... Но эта дерзновенность, смелость, новаторство сочетались с ясным пониманием: ни одно большое дело не начинается на пустом месте.

«Мысль об использовании ракетных аппаратов для подъема человека на большие высоты и для вылета его в космическое пространство известна давно...» — это не просто сухая констатация, это дань уважения человеческой мысли. Но как ученый С. П. Королев старался, конечно, использовать в своих разработках самые последние научные и технические идеи. Даже те, которые могли показаться едва ли не мифическими.

В начале 1946 года в Госплане

СССР состоялся разговор С. П. Королева с В. С. Емельяновым — Героем Социалистического Труда, членом-корреспондентом АН СССР, который вместе с И. В. Курчатовым занимался проблемами атомной энергии.

Сергей Павлович был по горло занят своими собственными проблемами, но все же, прослышав, что в стране ведутся работы по расщеплению атомного ядра, воспользовался первой же возможностью разузнать обо всем подробно. И то было не праздное любопытство. Королева интересовал вопрос, не сможет ли он использовать последние достижения физиков в своей собственной работе. Он хотел знать, можно ли ему рассчитывать на ядерное горючее ракет или следует остановиться на химическом.

И был очень разочарован, когда выяснилось, что отечественная промышленность того времени не могла предоставить

в его распоряжение достаточного количества необходимых трансурановых элементов. Причем нужны были не просто элементы для изготовления атомного горючего, но и сам ядерный двигатель.

А о таком двигателе Королев был уже достаточно наслышан.

Его описывали фантасты. Еще в прошлом веке герой романа Г. Уэллса «Когда спящий проснется» совершил кругосветное путешествие на летательном аппарате, приводимом в движение микровзрывами капелек особого вещества.

Рациональность подобного двигателя вполне убедительно доказал в 1928 году один из сподвижников Королева, ныне



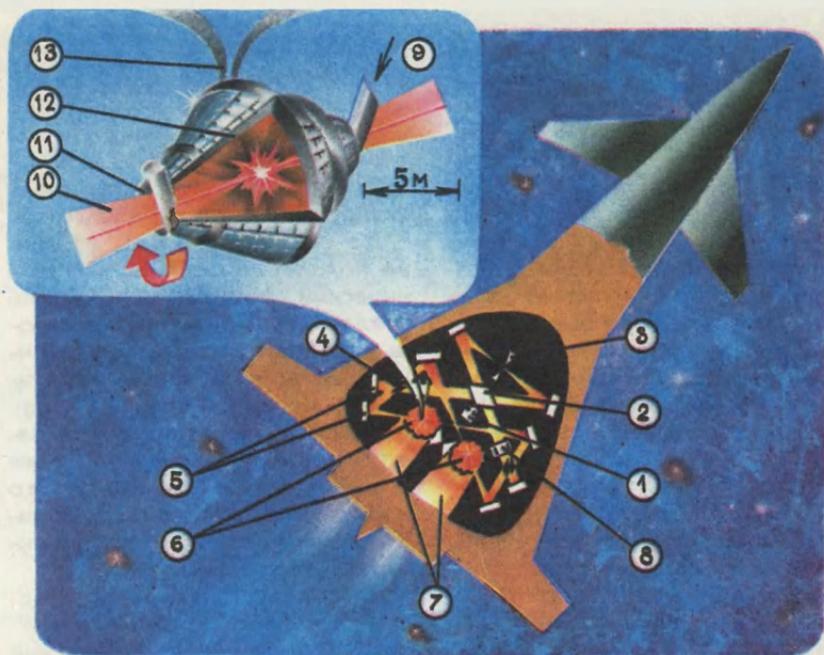


Схема ракетоплана с термоядерной установкой: 1 — задающий генератор; 2 — активная среда, усиливающая лазерное излучение; 3 — пространственный фильтр; 4 — система перестройки частоты и направления лазерного луча; 5 — зеркала; 6 — камеры микровзрывов; 7 — движитель; 8 — поляризационный фильтр.

На верхнем рисунке показана схема самой камеры для проведения микровзрывов. Теплоизолятором и одновременно теплоносителем служат керамические шарики-гранулы диаметром 3—5 мм. При вращении камеры они прижимаются к стенкам; такая защита способна выдержать нагрев до 3000°С.

Термоядерные мишени подаются в камеру через отверстие,

которое обеспечивает и прохождение лазерного луча. Гранулы поглощают энергию и после выхода из реактора отдают ее рабочему телу.

В начальной стадии полета таким рабочим телом может служить воздух; в космосе — ставшие ненужными части конструкции (аэродинамические обтекатели, стабилизаторы и т. д.) Такую идею ракеты-самолета предлагал еще Ф. А. Цандер, а современную разработку провели недавно ученые Калифорнийского университета.

Цифрами обозначены: 9 — отверстие для загрузки гранул; 10 — лазерный луч; 11 — отверстие для загрузки мишеней; 12 — защитное покрытие из перекрывающихся гранул; 13 — выход для разогретых гранул.

всем известный специалист по ракетным двигателям академик В. П. Глушко. В своей дипломной работе выпускник Ленинградского университета

обосновал проект гелиоракетоплана. Интересная была задумка!

Солнечные батареи, расположенные по кругу, дают энергию

космическому кораблю, находящемуся в центре. Огромной силы электрические токи направляются во взрывную камеру, где в качестве топлива используется тонкая проволока из алюминия, никеля, вольфрама или свинца. Мощный электрический разряд приводит к тепловому взрыву, испаряет кусочек проволоки примерно так же, как это происходит с обычным предохранителем при перегрузке. Но здесь раскаленные металлические пары отбрасывались назад, создавая реактивную тягу.

Если бы взамен испарения проволоки использовать энергетически более выгодный процесс — деление атомных ядер, — двигатель получился бы еще более мощным. Сергей Павлович Королев, очевидно, понимал это, но возможностей осуществить проект в 40-е годы еще не было.

Принципиально такая возможность появилась лишь в наше время. Причем за прошедшие десятилетия идея усовершенствовалась, обрела зримые очертания. Советские ученые Н. Г. Басов и О. Н. Крохин выдвинули идею лазерного термоядерного синтеза. В первом же научном сообщении они отметили, что мощное излучение лазера способно нагреть малые объемы вещества с огромной скоростью — в миллионы раз большей, чем в электрических разрядах, в сотни миллионов раз быстрее, чем в лучших химических топливах и взрывчатках. Нужно лишь сфокусировать лазерное излучение на поверхности нагреваемого вещества, которое в данном случае называется мишенью. Лазерную же

мишень можно, скажем, изготовить из замороженной смеси изотопов водорода — дейтерия и трития. А ведь именно эти материалы, как известно, используются сегодня в термоядерных исследовательских установках.

До сих пор, правда, далеко не полностью решены все технические проблемы. Еще не созданы термоядерные реакторы, которые были бы достаточно просты, надежны в эксплуатации, могли бы трудиться без ремонта долгие годы. А в замыслах уже... новые, еще более совершенные конструкции! Это королёвская традиция: добиваясь максимального сегодня, видеть и завтрашний день.

Вот, к примеру, каким представляют себе зарубежные ученые и инженеры ракетоплан XXI века (см. схему). Конструкция его двигателя по современным понятиям не так уж сложна. Луч лазера, проходя через фильтры, систему перестройки частоты и направления луча — все это необходимо для четкого управления процессом, — поступает на фокусирующие зеркала. Эти зеркала концентрируют на термоядерных мишенях — крошечных капсулах с изотопами водорода — сразу два встречных пучка излучения, разделяя лазерный луч на два потока. Сжатые с двух сторон капсулы взрываются, создавая мощность, в 100 тыс. раз превышающую мощность самого лазера.

Поскольку микровзрывы следуют друг за другом с невероятной частотой (6 млн. раз в минуту!), а термоядерное топливо имеет калорийность в миллион раз выше, чем применяемое сейчас химическое, то но-

вый двигатель может иметь просто удивительную по сегодняшним меркам мощность. Ракетоплан с таким двигателем сделает космические путешествия столь же простым делом, как сегодняшние полеты на самолете.

Мы уверены, доживи Сергей Павлович до наших дней, он

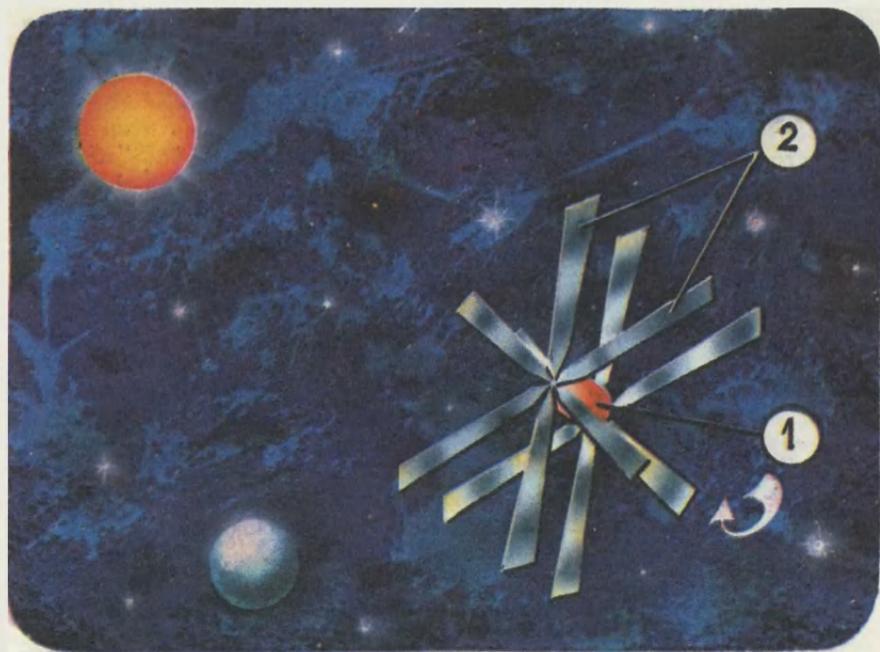
принял бы участие в работах подобного рода. Он, как никто, умел видеть за текучкой насущных дел «бескрайние космические дали, издавна привлекавшие внимание человечества!». И, наверное, символично, что его последняя опубликованная статья называлась «Шаги в будущее».

Паруса, наполненные солнцем

Фридрих Артурович Цандер был первым инженером, который перевел мечты и фантазии о космических полетах в конк-

ретные, точно рассчитанные проекты. В 1924 году он писал: «При существующей технике перелеты на другие планеты будут осуществлены, по всей вероятности, в течение ближайших лет». Даже в то время он





не считал космический полет делом далекого будущего. Всей своей жизнью он торопился приблизить полет человека в космос, не сомневаясь, что и сам полетит на Марс.

Долгое время он работал в одиночку, преодолевая насмешки, непонимание и безразличие. Ища единомышленников, публиковал статьи, выступал с лекциями. И вот в Москве 1930 года наконец произошла встреча двух людей, которая так много значила для развития космонавтики. Недавний выпускник МВТУ Сергей Королев разыскал Цандера и предложил работать вместе. Так появилась Группа изучения реактивного движения — ГИРД.

25 ноября 1933 года успешно стартовала их первая опытная

ракета ГИРД-Х. Но Цандера уже не было среди ликующих «гирдовцев» — внезапная болезнь оборвала его жизнь на сорок шестом году. Он оставил после себя идеи, которые и сейчас питают настоящее и будущее космонавтики. Вспомним хотя бы некоторые.

Проект межпланетного корабля Цандера не похож на современные космические ракеты. Его корабль — крылатый, с реактивным двигателем и... воздушными винтами! Наивность? Ничуть! Напротив, эту идею человечество только начинает осваивать. Ведь плотная атмосфера Земли мешает ракете набрать космическую скорость. Зато она поможет набрать высоту широким крыльям космолана — так называл Цан-

дер свою конструкцию. А дальше — включайте ракетный двигатель!

Позднее для преодоления плотных слоев атмосферы с минимальными затратами топлива Цандер придумал ракетный двигатель, «притягивающий воздух для горения». То есть, говоря современным техническим языком, Цандер предложил использовать воздушно-реактивный двигатель. Действительно, зачем везти с собой окислитель, когда кислорода достаточно и в воздухе... Как обидно, что страницы цандеровской рукописи с описанием ракетно-турбинного двигателя были расшифрованы только в семидесяти годах! *

И наконец, самая красивая идея Цандера — солнечный парус. Когда Фридриху было 12 лет, замечательный русский физик П. Лебедев на опытах доказал, что свет оказывает давление на тела.

Эту даровую энергию давления света и предложил использовать Фридрих Артурович. Достаточно поднять над космическим кораблем солнечный парус — огромный, но легкий, идеально отражающий экран, рассуждал он еще в 1908 году, и корабль двинется с места.

Конечно, энергия давления

света ничтожна, но зато она действует все время и запасы ее неограниченны. Самое время «работает» на солнечный парусник. Расчеты показывают: за двое суток без единой капли горючего можно достигнуть второй космической скорости 11 км/с!

Цандер представлял свою конструкцию в виде тончайших листов полированного алюминия, необходимую жесткость которым должны придать центробежные силы вращения... Красивая мечта ученого? Нет, практическая идея, которую подхватили современные конструкторы. Посмотрите на схему. Это гелиоротор, или солнечная вертушка. Капсула (1) с приборами и грузом заключена между огромными лопастями (2) из тончайшего алюминизированного пластика. Они вращаются наподобие крыльев гигантской мельницы. Лопастей ориентированы под углом к плоскости вращения. Этот «угол атаки» можно изменять, и так управлять полетом.

Выйдя в открытый космос на ракетном двигателе, корабль поднимет паруса — развернутся сверкающие ленты, намотанные на бобины. Каждая лопасть, по расчетам, будет иметь размеры 7500×8 м, вес конструкции — 4800 кг, а тяговое ускорение на орбите Земли составит 0,16 см/с. Корабль сможет нести полезный груз в 1000 кг.

На новом витке технического прогресса снова пригодится нам древнее искусство хождения под парусами — уже не на море, а в космосе. Как ходят против ветра парусные суда, так же, галсами, будут двигаться против солнечного света и космические парусники...

* Дело в том, что, стараясь сберечь для работы над космическим кораблем каждую минуту, Цандер пользовался стенографией, причем то и дело переходил с русского на немецкий. Расшифровать эти записи, сделанные по забытой теперь системе, крайне сложно.

Звезда КЭЦ

продолжает светить

В 1926 году вышла в свет скромная брошюра: «К. Э. Циолковский. Исследование мировых пространств реактивными приборами». В ней шла речь о космических поселениях за пределами Земли, приводились расчеты. Но самое, пожалуй, главное, содержалось в последней главе, которая называлась «План работ, начиная с ближайшего времени». В 16 пунктах методично перечислялось, что и в какой последовательности нужно сделать для освоения космического пространства — сначала ближнего, затем дальнего.

«План» — гениальное предвидение ученого, — считает летчик-космонавт СССР П. Р. Попович. — Сразу стоит оговориться: из шестнадцати его разделов половина уже реализована, и при этом ни разу не нарушилась последовательность, предсказанная ученым...»

Это действительно так! Давайте перечислим по порядку...

1. «Устраивается ракетный самолет с крыльями и обыкновенными органами управления...» Вспомните: год 1942-й, первый старт ракетного самолета БИ-1.

2. «Крылья последующих самолетов надо понемногу уменьшать, силу мотора и скорость увеличивать...» В послевоенные годы в небо один за другим взлетают МиГ-9, МиГ-15, МиГ-17... И каждый раз острокрылые машины летают со все большими скоростями, их поднимают в воздух все более мощные

моторы, а крылья этих машин все плотнее прижимаются к фюзеляжу.

3. «Корпус дальнейших аэропланов следует делать непроницаемым для газов и наполненным кислородом, с приборами, поглощающими углекислый газ, аммиак и другие продукты выделения человека...» Год 1954-й. Благодаря успехам конструкторов в области герметизации самолетов на огромную высоту, где человек без защиты не может пробыть и нескольких минут, поднялись не только специально тренированные пилоты, но и первые пассажиры Ту-104, а затем и его многочисленных собратьев.

4. «Применяются описанные мною рули (имеются в виду газовые рули.—Ред.), действующие отлично в пустоте и в очень разреженном воздухе, куда залетает снаряд. Пускается в ход бескрылый аэроплан...» В 50-х годах в разных странах один за другим совершают полеты экспериментальные летательные аппараты, у которых несущей поверхностью является сам уплощенный снизу корпус. Проводятся экспериментальные пуски ракет.

5. «Скорость достигает 8 километров в секунду, центробежная сила вполне уничтожает тяжесть, и ракета впервые заходит за пределы атмосферы...» Этот день, конечно, помнят все: 4 октября 1957 года в космос взлетел первый искусственный спутник Земли!

6. «...Полеты за атмосферу повторяются. Реактивные приборы все более и более удаляются от воздушной оболочки Земли и пребывают в эфире все дольше и дольше. Все же они возвращаются, так как имеют ограниченный запас пищи и кислорода...»

Начало 60-х годов: полеты космических кораблей серий «Восток», «Восход», затем и «Союз».

7. «Делаются попытки избавиться от углекислого газа и других человеческих выделений с помощью подобранных мелкорослых растений, дающих в то же время питательные вещества...» Космическая программа «Хлорелла», другие эксперименты, проведенные на земле и в космосе, показали, что этот путь весьма продуктивен, его нужно развивать дальше.

8. «Устраиваются эфирные скафандры (одежда) для безопасного выхода из ракеты в эфир...» В 1965 году Алексей Леонов впервые шагнул в безвоздушное пространство. Спустя несколько лет такие выходы стали рядовой операцией: сегодня космонавты работают в открытом космосе часами.

* * *

На этом реализованные разделы «Плана» Циолковского кончаются. А скоро ли сбудутся остальные прогнозы? Давайте попробуем разобраться.

9. «Для получения кислорода, пищи и очищения ракетного воздуха придумывают особые помещения для растений. Все это в сложенном виде уносится ракетами в эфир и там раскладывается и соединяется. Чело-

век достигает большей независимости от Земли, так как добывает средства жизни самостоятельно...»

Пятого ноября 1978 года в камеру «земного звездолета» вошли три испытателя — Герман Мановцев, Борис Улыбышев и Андрей Божко. Они провели в полной изоляции целый год, проводя многочисленные научные эксперименты. Главный среди них — испытатели практически полностью обеспечивали все свои нужды в воздухе, пище и воде за счет автономной оранжереи.

Эксперимент показал: К. Э. Циолковский был прав. Если такие оранжереи развернуть в космосе, они дадут возможность космонавтам перейти на самообеспечение, все меньше зависеть от грузовых поставок с Земли.

10. «Вокруг Земли устраиваются обширные поселения...»

Несколько лет назад профессор Принстонского университета в США Джеральд О'Нил опубликовал проект колонизации космоса, опираясь на современные достижения науки и техники.

Схема космического города:
1 — цилиндры; 2 — зеркала, отражающие солнечный свет.



По замыслу О'Нила, гигантские космические поселения должны располагаться в точке либрации — то есть в такой точке космического пространства, где стабильность орбиты будет обеспечена совместным притяжением Земли, Солнца и Луны. Космический поселок, построенный здесь, не будет «плавать», а навечно останется висеть над определенной точкой Земли.

В свое время (см. «ЮТ» № 8 за 1979 год) мы рассказывали о проекте О'Нила, но сегодня, наверное, будет нелишне напомнить некоторые подробности.

Идея создания грандиозных космических поселений была основана на двух космических проектах: использовании многогоразовых транспортных космических кораблей — МТКК, которые должны осуществлять челночные рейсы Земля — Космос — Земля, и проекта добычи руды на Луне. Как показали лунные экспедиции, естественный спутник Земли вполне можно использовать для добычи полезных ископаемых. Причем, как показывают расчеты, сырье, доставляемое с поверхности Луны, будет обходиться дешевле, чем пересылка с Земли. Дело в том, что на Луне нет атмосферы и ее поле тяготения действует на расстоянии в 20 раз меньше, чем земное. Поэтому 98% строительных материалов для первого космического поселения — алюминий, титан, железо, кремний, кислород — могут дать рудники и карьеры Луны. И лишь то, чего на Луне нет — водород, азот, углерод, — придется экспортировать с Земли.

Первый космический поселок, по мнению О'Нила, будет представлять собой два вращающихся цилиндра по 100 метров в диаметре и около километра длиной.

Такой поселок сможет обеспечить своим 10 тыс. жителям ничуть не худшие условия для жизни и отдыха, занятий спортом, чем на Земле. Будет здесь и промышленная зона, где станут выращивать в вакууме громадные кристаллы для полупроводниковой промышленности, выплавлять сверхчистые металлы... Но главная забота жителей поселка № 1 — строительство второго, еще более внушительного космического поселения. При длине более 30 км, поселок № 2 будет рассчитан уже на 200 тыс. человек!

Сбудется ли этот проект? Или время внесет в него свои поправки? Наверное, уже нашему поколению предстоит увидеть это.

11. «Используют солнечную энергию не только для питания и удобств жизни (комфорта), но и для перемещения во всей Солнечной системе...»

И о солнечных парусах, и о гелиоракетоплане мы вам только что рассказали.

12. «Основываются колонии в поясе астероидов и других местах Солнечной системы, где только находятся небольшие небесные тела...»

Это дело тоже вполне реальное. Как мы уже говорили, для космического строительства выгоднее там же, в космосе, и добывать необходимые материалы. Отбуксировал в нужное место небольшой астероид, богатый, например, полиметаллическими рудами, — и кос-



мический комбинат на несколько лет обеспечен необходимым сырьем.

* * *

Дальше «План» Циолковского открывает такие горизонты, что становится даже немножко завидно: не слишком ли рано мы с вами родились?

13. «Развивается промышленность и размножаются невообразимо колонии...»

14. «Достигается индивидуальное (личности отдельного человека) и общественное... совершенство».

15. «Население Солнечной системы делается в сто миллионов раз больше теперешнего земного. Достигается предел, после которого неизбежно рас-

селение по всему Млечному Пути».

16. «Начинается угасание Солнца. Оставшееся население Солнечной системы удаляется от нее к другим солнцам, к ранее улетевшим братьям...»

Вот сколько, по мысли К. Э. Циолковского, ждет человечество дел. И ей-ей, очень обидно расходовать и время, и силы, и средства на создание в общем-то никому не нужных, вредных военно-космических систем. И не ради чьего-то превосходства, а ради дружбы и сотрудничества людей жили и трудились, мечтали и действовали замечательные сыновья планеты Земля — С. П. Королев, Ф. А. Цандер, К. Э. Циолковский.



*Вести
из лабораторий*

Кто станет чемпионом?

Этот забег, состоявшийся в 1908 году на IV Олимпийских играх в Лондоне, специалисты считают одним из самых драматичных за всю историю марафо-

на. Вот как развивались события.

...До финиша шесть километров. Претендентов на победу осталось лишь двое: южноаф-

риконец Чарлз Хефферсон и итальянец Дорандо Пиетри. Остальные далеко позади...

Хефферсон неожиданно падает. Врач, подбежавший к спортсмену, заключает: явный упадок сил, но Хефферсон не соглашается сойти с трассы и находит силы продолжать бег. Узнав о падении соперника, бежавшего до сих пор впереди, Пиетри делает рывок и на 41-м километре — до финиша рукой подать! — выходит вперед. Но слишком много сил он потратил, и, когда остается семьдесят метров до финиша, зрители видят Пиетри лежащим на гаревой дорожке. Все? Нет, он тоже поднимается!

До финиша пятнадцать метров. Сзади, совсем рядом, еще один соперник, американец Джонни Хэйс. Шум стадиона. Пиетри не выдерживает, он снова на земле...

Почему же один спортсмен побеждает, а остальные не добегают, не прыгают, не добрасывают? В чем здесь причина? Конечно, важны точный расчет, психологический настрой, но прежде всего важны физические данные спортсмена. Причем далеко не только те, что можно оценить на глазок или привычными средствами.

Еще в конце прошлого века биологи, зоологи заметили, что у диких животных сердце гораздо больше, чем у домашних того же вида. Например, сердце зайца заметно превышает по размерам сердце кролика. У домашней утки оно меньше, чем у дикой. Объяснение было вполне очевидным: диким животным пища достается труднее, нежели домашним. Зерна и проса в кормушку им никто

не насыплет, травы не накосит. Приходится добывать самим. А раз так — значит, постоянно в движении, постоянно физические нагрузки. Сердце работает активнее, постепенно набирая вес.

Логично предположить, что и у спортсменов усиленные нагрузки на тренировках и соревнованиях требуют от сердца выносливости, безотказности, и со временем оно увеличивается. Сравните: как показали исследования, средний вес сердца «неспортивного» мужчины достигает 270 граммов, а у атлета — 300—350, а то и все 400. Иначе не справится главный «двигатель» со своими обязанностями, подведет хозяина на финише.

Итак, сердце у спортсмена больше. Это факт, замеченный довольно давно. А что именно «больше»? Что конкретно увеличилось — все сердце целиком, все его структуры?

Физиологи сочли, что «спортивным» изменениям должны быть подвержены лишь отдельные участки сердца. Миокард (сама сердечная мышца), полости — то есть желудочки и предсердие. В общем, те отделы сердца, что выполняют во время усиленных физических нагрузок основную работу. Но самое главное, что давала эта гипотеза надежду на то, что по характеру и соотношению изменений структур сердца с высокой степенью достоверности можно будет определить: правильно ли тренируется спортсмен, есть ли смысл ждать от него в будущем высоких результатов, не грозит ли ему срыв. Иными словами, по размеру миокарда, желудочков,

предсердий — составить прогноз достижений атлета или его неудач...

Все это хорошо, но как и чем на практике измерить желудочки, предсердие, миокард? Сердце надежно спрятано под кожей, грудной клеткой, мышцами — с линейкой к нему не подобрешься, штангенциркулем не измеришь. Использовать рентген?

— В нем нет необходимости, — заверила доцент кафедры спортивной медицины Московского областного государственного института физкультуры, доктор медицинских наук Галина Елиазаровна Кулагина. — Мы предлагаем принципиально новый метод оценки размеров отдельных структур сердца: ультразвуковую эхокардиографию.

Вы знаете, что ультразвук отражается на границе сред разной плотности. Это свойство и использовали ученые.

...Датчик сигарообразной формы, соединенный с прибором, преобразующим электрические сигналы в ультразвуковые, устанавливают на грудной клетке испытуемого — напротив сердца. Правда, установить его — большое искусство. Природа, создавая человека, на ультразвуковые исследования не рассчитывала: почти все сердце спереди прикрыто легким. Свободным остается лишь маленький участок размером с пятикопеечную монетку — между ребрами слева от грудины. Так что сначала надо его найти. Лишь затем можно поставить датчик и включить прибор. Пучок ультразвука направлен на сердце, зондирует его и, отразившись от преграды, воз-

вращается обратно. Прощупал миокард — вернулся. Измерил желудочки, предсердие — и обратно. Тот же датчик, что преобразовал электрические импульсы в ультразвук, теперь превращает ультразвук снова в электрические импульсы, которые попадают затем на осциллограф.

На экране осциллографа установлена координатная сетка, так что картинка на нем в реальном масштабе отражает величину объекта, вставшего на пути ультразвукового потока. А чтобы зафиксировать ее, перед осциллографом установлен фотоаппарат. Пришел очередной сигнал — щелкнул затвор. Проявили пленки, отпечатали снимки — вот оно, сердце.

Галина Елиазаровна показала мне несколько фотографий. На черном фоне — замысловатые белые линии, отдаленно напоминающие графики, которые строят на уроках математики: что-то от параболы, что-то от синусоиды. По краям снимка координатные сетки.

— На этой фотографии — ультразвуковой портрет миокарда. Здесь мы снимали желудочки. Вот предсердие, аорта. Все как на ладони.

Да, действительно, видны все детали сердца. Только достаточно ли этого? Согласитесь: у боксера одни нагрузки, у лыжника или хоккеиста совсем другие. Нельзя же всех спортсменов — под одну гребенку!

Нельзя. Поэтому на кафедре спортивной медицины МОГИФКа под руководством ее заведующей, профессора Н. Д. Грачевской изучили закономерности изменения структуры сердца у представителей

26 олимпийских видов спорта. И сами виды спорта разбили на несколько типов.

Например, виды спорта, которые называли циклическими. Это лыжный спорт, конькобежный, гребля, велоспорт, плавание. Разумеется, в этой же группе бег и марафон. Одно и то же движение частей тела, рук, ног циклично повторяется в течение секунд, минут, часов... Очень большие нагрузки ложатся здесь в основном на миокард, а желудочки и предсердия остаются как бы в тени. Ведь на миокарде лежит обязанность ритмично, без перебоев снабжать кровью желудочки. Поэтому и масса миокарда увеличивается быстрее.

Другое дело — представители игровых видов спорта. У них миокард невелик, зато полости, работая в «рваном» ритме игры, тренируются и растут.

Что же касается, допустим, борцов (технически сложные виды — это третья группа), у них и миокард, и полости должны быть увеличены. Впрочем, полости даже в большей степени: ведь борец тоже работает «рывком», и на короткий отрезок времени нужен большой выброс крови.

В общем, закономерности сотрудники кафедры выяснили. Теперь можно давать рекомендации. Если атлет активно тренируется 2—3 года, то признаки «спортивного сердца» должны быть явно выражены. А если их нет, тогда есть смысл проверить, как организованы занятия, достаточны ли нагрузки. И если тренировки построены неверно, нужна их корректировка.

Ученые уже обследовали футболистов команд «Торпедо»

высшей и первой лиг, хоккеистов подмосковной команды «Зоркий», студентов института физкультуры. А вскоре и многие другие спортсмены страны смогут узнать резервы своего организма.

Осталось только сделать два замечания. Помните марафон, о котором сказано вначале? Так вот: Пиетри все же нашел тогда силы подняться и достиг финиша первым. Чемпионом он, правда, не стал — судьи учли, что подняться ему помогли болельщики, кинувшие на беговую дорожку. Но Пиетри наградили точно таким же кубком, как и чемпиона, — за мужество, за волю к победе. Об этом тоже надо помнить. Лишь тот, у кого наряду с хорошими физическими данными есть эти замечательные качества, может рассчитывать на успех.

И еще. Новый способ диагностики, как вы, наверное, заметили, подходит не всем, а лишь тем, кто уже начал занятия спортом. Тот, кто предпочитает спортзалу или спортплощадке кресло и телевизор, чемпионом не станет.

А. РУВИНСКИЙ
Рисунок Б. СОПИНА





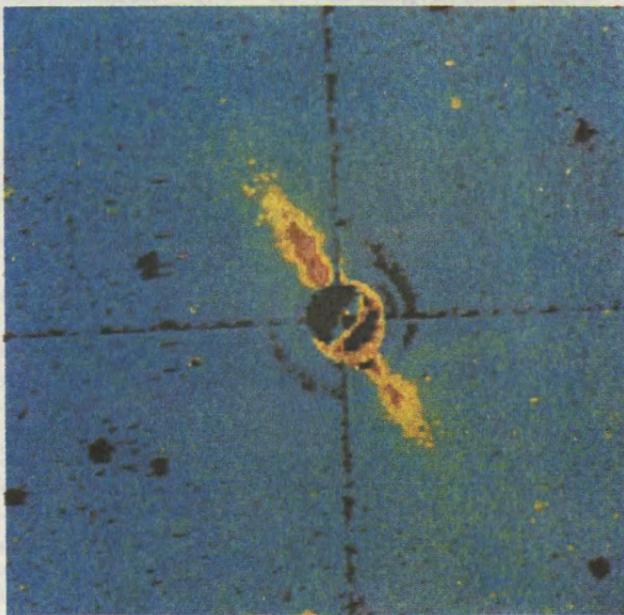
ПЕСКОСТРУЙКА... БЕЗ ПЫЛИ. А разве это возможно, чтобы песок, которм, например, очищают с поверхности отливов околицу, не создавал пыли? Рационализаторы ГДР считают, что да. И предлагают воспользоваться для решения этой задачи приспособлением совсем из другой области. Известно, что для работы с радиоактивными веществами применяют герметические камеры, оснащенные смотровыми иллюминаторами и пластиковыми рукавами. В подобного рода камеру новаторы и предложили

помещать обрабатываемые детали вместе с пескоструйным аппаратом. По окончании же операции пыль удаляют при помощи вентилятора и фильтров.

НОВАЯ СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА! Американские астрономы Р. Террил и Б. Смит сфотографировали небесное тело необычного вида. Проанализировав снимки, они пришли к заключению, что вокруг одной из звезд в созвездии Живописца, которое находится на расстоянии 50 световых лет от Земли, начала формироваться новая планетная система.

Если это действительно так, астрономы впервые воочию получат представление, как могла выглядеть наша Солнечная система в начале ее развития. Между прочим,

считает Р. Террил, планетные образования вокруг звезд в нашей Галактике — явление довольно обыденное. Астрономы не замечали их до сих пор лишь из-за несовершенства инструментов и методов наблюдения.



КОСИТ ЛЕСКА. На выставке новой сельскохозяйственной техники, проходившей в Чехословакии, почетный диплом получила моторная сенокосилка необычной конструкции. Вместо привычных стальных ножей в ней в качестве режущего инструмента применена силовая струна, или, говоря проще, полимерная жилка, используемая для спиннингов.

Вспомните школьный опыт. Раскрученный до большой скорости картонный диск становится настолько жестким, что может переломить карандаш. Вот так и леска. Вращаемая электромотором со скоростью 8000 об/мин, она лучше любого ножа косит не только траву, но и жесткий бурьян.

Новинка уже выпускается серийно. А разработали ее учащиеся одного из профессионально-техни-

ческих училищ Чехословакии.

ЭЛЕКТРОННАЯ КНИГА.

Привычную всем книгу английские специалисты решили заменить электронным устройством, имеющим экран на жидких кристаллах и видеоманитфон со сменными кассетами. На каждой кассете цифровым кодом записан текст. Вставляете кассету в магнитофон, нажимаете клавишу, и на экране появляется страница. По мере чтения верхние строки уходят за кадр, а снизу появляются новые.

Несмотря на, казалось бы, сложность устройства, электронная книга не больше обычной по своим размерам и весу. Правда, стоит она намного дороже. Но это все вместе, а сама кассета по стоимости сравнима с обычной книгой.

И ЗА РОБОТОМ НУЖЕН ГЛАЗ. Робот — точная и исполнительная машина, но, как показал опыт эксплуатации, он тоже не безгрешен и при сбоях в компьютерной программе может допустить брак. Чтобы избежать этого, и придумали устройство, которое вы видите на снимке. Это автоматический контролер, устанавливаемый в конце роботизированной линии, проверяет основные электрические показатели собранной роботами микросхемы и в случае брака тотчас дает аварийный сигнал (Япония).



«МАСЛЯНЫЙ» ЛАЙНЕР стартовал недавно с главного аэродрома города Бразилиа. В топливные баки этого 18-местного самолета с двумя турбовинтовыми двигателями залили не керосин, а смесь пяти растительных масел — пальмового, соевого, хлопкового, миндального и подсолнечного. Новое топливо, получившее название «прозвен», безукоризненно выполняет свои функции и уже разогретых турбинах. Поэтому сначала их заводят на спирте из отходов тростника, а потом уже добавляют масло.

Для Бразилии, в которой достаточное количество сырья для изготовления масла и мало нефти, это выход из топливного кризиса: «масляные» лайнеры позволят сэкономить немалое количество валюты.

КИР БУЛЫЧЕВ

УЗНИКИ „ЯМАГИРИ-МАРУ“

Фантастическая повесть

6. В поисках выхода

Сначала они сели и начали размышлять. По правде говоря, Алиса попросту устала, у нее болели ноги. Пашка же был удручен, потому что не мог придумать остроумного пути вырваться наружу. Надо сидеть в рубке и чего-то ждать. Это самое противное.

— Нас, конечно, найдут,— сказала Алиса.— Часа через два Сангх будет нас вызывать, мы не откликнемся. Они встревожатся и станут принимать меры. Пришлют сюда флаеры и батискаты.

— Только неизвестно, есть ли у них свободные батискаты.

— Вызовут с Сайпана, может, даже из Индонезии. Воздуха у нас хватит, потерпим...

— Ты оптимистка, это хорошо,— сказал Пашка.— Только как нас отыскать, ты подумала? Здесь, в лагуне, и вокруг нее тридцать железных гробов, каждый не меньше «Ямагири-мару». А еще надо обследовать дно лагуны, а еще не исключено, что мы поплыли в открытый океан и утонули там... Я бы нас не нашел.

— Найдут,— сказала Алиса бодро, потому что и сама вдруг испугалась, что отыскать их будет невозможно.

— Я думаю,— сказал Пашка,— что надо рискнуть. Я выхожу в воду и быстро режу манипулятор.

— Они меня чуть не сожрали еще в переходнике,— возразила

[Окончание. Начало см. в № 2, 3]

Алиса.— А ты захлебнешься в дырявом скафандре через минуту.

Рыбы деловито кружились вокруг танка, пропадая в люке и вылезая из него. Там у них было логово. Краем глаза Алиса увидела, как в освещенный прожектором участок трюма медленно вплыла огромная рыба. Длинной она была около двух метров, бурое тело было испещрено желтыми пятнами, она была немного похожа на сома, но вместо большой добродушной соминой головы морда ее была острой, хищной и невероятно злобной.

— Мурена,— сказала Алиса.— Может, она их ест?

— Хорошо бы.

Они с надеждой глядели, как громадная хищница, медленно поворачивая злобную головку, озиралась в новом для себя месте.

Вот первая из полупрозрачных рыб, заметив гостью, кинулась к ней и вцепилась в пятнистый бок. Она была так мала, тонка и ничтожна по сравнению с муреной, что, когда та, резко рванувшись от боли, поднялась выше, стараясь зубами достать обидчика, даже странно было, что она могла заметить этот укус. И тут же, словно услышав приказ, тысячи юрких врагов ринулись на мурену. Облепленная ими, рыба крутилась, рвала врагов зубами...

— Я поглядел на часы,— сообщил мрачно Пашка.— Прошло семь минут.

Они смотрели на тщательно обглоданный скелет мурены, который лежал на водорослях.

— Да,— сказала Алиса задумчиво.— Вряд ли в океане есть кто-либо, кто может с ними бороться...

— Да они даже кита сожрут!

— Кита? Кашалота? Ой, Пашка, я все думала, что же у меня в голове крутится. И никак не могла вспомнить. Марианская впадина!

— Не понял.

— Наш компьютер сказал, что по составу микроэлементов эти рыбы недавно покинули Марианскую впадину, что они первоначально были глубоководными существами. Так?

— Так.

— Сангх сказал нам, что они проследили случаи таинственных нападений. Они идут от Марианской впадины к югу. Как будто таинственный убийца перемещается к острову Яп. Ты только что сказал, что эти рыбы могли бы сожрать и кашалота.

— Я сказал — кита.

— Неважно. А таинственный убийца убил кашалота. И напал на дельфинов. Значит...

— Значит, таинственный убийца и есть эта рыба,— согласился Пашка.

— Теперь мы вдвойне должны спешить. Надо вырваться отсюда и предупредить биологов.

— Молодец. Остался пустяк...

Они снова замолчали и молчали долго — от безвыходности. Как на экзамене, когда не знаешь билета, экзаменатор тебе что-то подсказывает, задает наводящие вопросы, а ты смотришь в окно и думаешь: вот птичка полетела, а вот еще одна птичка полетела...

— А может, здесь какая-нибудь мина есть? — вдруг спросил Пашка.

— Где?

— В трюме. Мало ли что бывает в трюме. Если танк есть, то и мины могут быть.

— А как мы их найдем?

— Один манипулятор у нас остался...

Конечно, просто совсем из головы вылетело! Может, с его помощью удастся освободиться?

Алиса тут же включила манипулятор. Он мог двигаться только справа от танка, между танком и какими-то заросшими предметами у борта.

Алиса стала осторожно чистить от губок и кораллов те предметы, что были у борта. Это была работа, а когда работаешь, забываешь о неприятностях и время идет быстрее.

Рыбам не понравилось, что в их владениях поселился манипулятор; они отчаянно нападали на него.

Алиса уступила место у контроля Пашке, потому что понимала, что ему тоже хочется действовать.

Пашка обнаружил ящик. Когда манипулятор вскрыл его крышку, оказалось, что он полон снарядов. Пашка хотел было кинуть один из снарядов в танк с рыбами, но Алиса не разрешила.

— Ты представляешь, что случится, если снаряд взорвется? В первую очередь ничего не останется от нас с тобой — он же как глубинная бомба. Нас сплющит в лепешку.

— А чего же мы тогда ищем?

— Не знаю.

— Вот это плохо.

Но Пашка согласился с Алисой, кидать снаряд не стал, а принялся дальше разгребать водоросли в поисках какого-нибудь оружия. Работа эта была медленной, потому что движения манипулятора поднимали муть и приходилось ждать, пока она осядет. Прошло уже больше часа.

И вдруг Алиса обратила внимание на то, что движения рыбок стали более быстрыми и хаотичными, они вели себя как опаздывающие на стадион болельщики.

— Погоди, Пашка,— сказала Алиса.— Не мути воду.

Из танкового люка показалась пышная седая борода, состоявшая, наверное, из миллионов рыб. Невероятно, сколько их уместилось в старом танке! А они все выплывали и выплывали. Они плыли так тесно, что трудно было понять, что же там, внутри этого потока.

Но там что-то было.

Пашка тоже почувствовал это, подвел манипулятор и ударил его пальцами по скопищу рыб.

На какое-то мгновение облако рассыпалось, и оказалось, что внутри таится громадная многометровая рыба толщиной в руку, которая злобно извивалась, стремясь укрыться от манипулятора. Тут же остальные рыбы скрыли ее от глаз, и вся эта армада проплыла к выходу из корабля.

— Эх,— сокрушался Пашка.— Надо было мне ее схватить. Это же их королева. Понимаешь?

— Но почему они уплыли? — спросила Алиса.

— Я думаю, что их королеве не понравилось соседство с нами. Они ведь хранили ее в самой секретной глубине. А представь — рядом мы, шумим, светим прожектором, орудуем манипулятором, стену и переборки крушим...

— Наверное, они найдут другое логово, откуда будут нападать на жителей океана. Если бы знать...

— Если бы мы могли отсюда вырваться,— вздохнул Пашка,— мы бы сразу следом за ними!

— погоди, не води манипулятором. Мне надо посмотреть!

— Что посмотреть?

— Если они уплыли, значит, мы можем выйти.

Но надежды оказались напрасными. Сотни хищных рыбок остались в трюме, они вились у иллюминатора — видно, решили не оставлять батискат без присмотра.

7. Спасение

— Представляешь, — грустно сказала Алиса, — они сейчас озлобленные, они ищут новое логово — кто им ни попадется на пути, любого растерзают. Печально, что мы не можем предупредить биологов.

— Все-таки надо что-то делать! Думай, Алиса!

— Как могло получиться, что раньше наука их не знала? — думала вслух Алиса.— Ведь эти места океана хорошо исследованы. Еще год назад их не было... а сейчас они нападают на любую живность! Это же ненормально.

— Может, они из космоса? — спросил Пашка.— Занесло их в виде спор, а потом они размножились.

Пашка продолжал работать манипулятором, и металлическая рука размахивала в узком проходе между танком и стеной, как будто отмахивалась от жалящих комаров. И в конце концов с такой силой ударила по обросшей губками стенке, что пробила ее. Из отверстия вырвался черный шарик и медленно поплыл вверх.

— Это еще что такое? — удивился Пашка, догоняя шарик манипулятором. Тот послушно рассыпался на несколько маленьких шариков.

Еще одна темная капля жидкости медленно выползла из пробитой дырочки. Несколько рыб кинулись к ней, думая, что это добыча, но тут же отскочили.

— Я знаю, что это такое: нефть или мазут,— сказала Алиса.

— Точно,— согласился Пашка.— У них была в трюме цистерна для заправки танков. Может, они рассчитывали, что танки сразу пойдут в бой. Только мы с тобой в бой пойти не можем. Хотя нет! Слушай, у меня гениальная идея! Надо проверить, много ли нефти осталось в цистерне. Если много — мы ее выпустим и отпугнем рыб. Поняла?

— Но нефть уйдет вверх! — сказала Алиса.— И погубит рыб в лагуне.

— По-моему, ты рехнулась,— удивился Пашка.— Других рыб в лагуне эти уже сожрали. А если мы здесь останемся, то погибнем, как те рыбы.

— Иногда ты бываешь логичен,— печально улыбнулась Алиса.

— Правда, мы не знаем, сколько мазута в этой цистерне. Может, мало. Пойду я.

— Почему ты? — спросила Алиса.— Я лучше тебя умею...

— Может быть,— согласился Пашка.— Может, ты все умеешь делать лучше меня, даже в футбол играть. Но учти, что у тебя вместо скафандра сито. А мой скафандр тебе велик.

И Алисе пришлось согласиться.

Пашка натянул скафандр и вышел в переходник. Воду он туда пока не впускал, он ждал сигнала Алисы.

Алиса подцепила когтем манипулятора край маленького отверстия в цистерне, через которое все выдавливались капли мазу-



та, и с силой рванула когтем вниз. Ржавый металл сразу поддался, и ключья отогнулись наружу. И из отверстия медленно и тяжело хлынул мазут, поднимаясь кверху и растекаясь по трюму.

— Жди, Пашка! — приказала Алиса. — Пускай мазут подойдет к батискату!

К счастью, мазута в цистерне было много — все меньше оста-



валось чистой воды в трюме, вот уже полосы мазута почти скрыли японский танк и заволокли иллюминатор.

— Пошел, Пашка! — сказала Алиса.

— Слушаюсь! — Слышно было, как Пашка включил воду и она начала поступать в переходник.

— Как рыбы?

— Пока нет, — ответил Пашка бодро. Еще через несколько секунд он сообщил, что выходит наружу.

Алиса его не видела — лишь на мгновение его рука промелькнула между слоями мазута.

— Ищу на ощупь, — сказал он.

— Они на тебя не нападают?

— Не отвлекай. Вот манипулятор!

— Скорей начинай резать!

Сквозь толщу мазута Алиса увидела светлое пятно. Раскаленный резак, мелко вибрируя, врезался в твердую сталь.

Алиса смотрела, как ужасно медленно на часах выскакивают цифры секунд. Наконец свечение в толще мазута пропало. Раздался короткий треск.

— Все, — сказал Пашка. — Я возвращаюсь. Без меня не уезжайте...

Закрылся внешний люк.

— Вроде все нормально, — сказал Пашка. — Выгоняем воду. Прошло еще полминуты.

— Ну что ты? — спросила Алиса. — Чего не входишь?

— Я бы рад, — сказал Пашка, — но вода не уходит, почти по пояс.

— Так я и знала! Мазут. Давай открою люк вручную.

— Будет потоп. И довольно грязный, — сказал Пашка.

Но прошло еще полминуты, уровень воды в переходнике все не понижался, и Пашка сдался.

Когда Алиса открыла люк, в рубку хлынул грязный водно-мазутный поток, сметая все, что лежало на полу. Вода рухнула по наклонному полу рубки, оставляя черные пятна. А потом в рубку влез измученный, в черных пятнах даже на прозрачном забрале шлема Пашка. Он еле держался на ногах.

— Помоги снять скафандр, — сказал он.

Алиса кинулась к нему.

Вывести батиска из трюма оказалось нелегким делом. Сначала надо было его выпрямить, а потом долго ползти из трюма в черных облаках мазута, натываясь на кораллы и танки.

Только минут через пятнадцать батиска выскочил на поверхность моря.

Алиса откинула измазанный мазутом верхний колпак, и морской воздух ворвался в рубку.

— Я думал, еще минута — и погибну от духоты, — сказал Пашка. — А теперь прошу вас, капитан, об одном — на берег, к кокосовым орехам...

— И не мечтай, — ответила Алиса. — Хотя я тебе очень сочувствую, но сначала надо отыскать этих наших рыбок. Далеко они уйти не могли.

— Иголку в стоге сена будешь искать?

— Мы не одни.

— Тогда я плыву к берегу один.

— И по дороге тебя съедают. Ты этого хочешь?

Алиса включила рацию.

И в тот же момент зазвучал сигнал вызова — их искал Сангх.

— Вы живы! — Сангх не мог скрыть счастья в голосе. — Мы уже час вас ищем. К вам летят флаеры.

— Извините, — сказала Алиса. — Мы были в трюме транспорта, и связь прервалась.

— Наверное, за сокровищами полезли? — Сангх не скрывал своей ярости.

— Нет, — ответила Алиса. — Мы узнали, кто нападает на ваши стада, и сейчас хотим догнать убийцу в океане.

— Да ну! — только и вымолвил Сангх.

— Это рыбки, — сказала Алиса. — Такие безобидные, даже красивые на вид. Но с ними что-то случилось.

Ей пришлось потратить еще несколько минут, пока она убедила Сангха, что они в самом деле нашли убийцу.

А тем временем Пашка, смирившись с мыслью, что придется еще помучиться от жажды, сел к рычагам управления, включил передний экран и повел батискат вперед. Он догадался, как нужно искать рыб.

Алиса на секунду оторвалась от разговора с Сангхом и спросила его:

— Ты что задумал?

Пашка показал на рыбку, которая плыла перед экраном. Вот еще одна...

— Как они плывут? — сказал Пашка. — Большое ядро с королевой внутри, а вокруг охрана и длинный хвост простых жителей царства убийц. Их арьергард догоняет основной отряд.

— Молодец, Пашка, — сказала Алиса. — Я бы до этого не додумалась.

Флаер, посланный с фермы, нашел их как раз в тот момент, когда они настигли громадный косяк рыб, которые, окружив королеву, медленно плыли к западу.

Батискат выбросил сеть.

Конечно, в такой сети рыбок не удержать, но королева была так велика, что из сети ей вырваться не удалось. А остальные отказались или не могли ее бросить. Они метровым слоем покрыли сеть — в таком виде их всех и доставили на базу.

Вечером, вымывшись и напившись кокосового молока, Алиса и Пашка сидели в кабинете Сангха. В комнату то и дело забегали сотрудники фермы — всем хотелось познакомиться с ребятами из Москвы, которые нашли и поймали таинственного убийцу.

Пашка потом говорил, что у него даже рука распухла от рукопожатий. Конечно, он преувеличивал.

— Скажи спасибо, что нам не вспомнили наши грехи, — ответила ему тихо Алиса. — Залезли в трюм за сокровищами, поломали батискат...

Вошел Аран Сангх.

— Только что получил видеограмму с Сайпана,— сказал он.— Все правильно. В Марианскую впадину в специальных аппаратах опустили акванавты и нашли там на глубине девять километров еще три колонии этих хищников,— сказал он.— Одна из колоний уже двинулась к поверхности.

— Но почему там? — спросила Алиса.

— Все объясняется просто и печально,— сказал Сангх.— Сто лет назад какие-то безответственные головы решили, что атомные отходы, которые остаются в реакторах, можно опускать в контейнерах в глубоководные морские впадины и там они останутся навсегда. Это не так. Во впадинах контейнеры разрушались, и радиоактивные материалы попадали в воду. За последние десятилетия мы выловили почти все эти источники отравления океана, но, видно, несколько контейнеров осталось — и под их влиянием началась мутация безвредных рыб. Их новая популяция оказалась хищной, плодовитой и очень опасной для всего живого в океане. Они быстро уничтожали всю живность в глубокой впадине и в поисках корма начали перемещаться, распространяясь по океану как чума...

— Как странно,— сказала Алиса.— Сколько лет уже нет атомных бомб и войн, а опасность от них живет и сегодня.

— И еще,— сказал Пашка.— Они выбрали своим логовом старый танк, который утонул во время той, последней войны. Убийцы, рожденные войной, жили в танке, который был сделан для войны.

— Хоть ваша практика была и короткой,— сказал Сангх,— но думаю, что мы поставим вам за нее отличные отметки.

— Нет,— сказала Алиса.— Нельзя. Мы отравили мазутом всю лагуну.

— С мазутом мы уже справились — там работают чистильщики. С рыбами придется повозиться подольше. За находчивость — спасибо.

Алиса и Пашка вышли на пирс плавучей фермы.

Возле пирса покачивался их батискат — одна рука отломана, еще в мазуте, несчастный, но живой и даже вроде веселый.

— Слушай, давай в нем покатаемся,— сказал Пашка.— Я слышал, что у атолла Трук триста лет назад затонул один неплохой галеон с сокровищами.

— Сначала,— сказала Алиса,— ты должен починить батискат. Если пришел в гости, неприлично ломать чужие вещи.

— Так это работа на неделю!

— Значит, наша практика еще не закончена,— сказала Алиса. И они остались на ферме.

Батискат с помощью местного механика они починили за пять дней.

И поплыли на нем к атоллу Трук.

Правда, никакого сокровища не нашли.

Рисунки А. НАЗАРЕНКО

БЕЗ РУЛЯ И БЕЗ ВЕТРИЛ

Четырехметровая модель судна поворачивала влево, вправо, останавливалась, давала задний ход. Словом, делала все, что любе другое судно.

Это и было удивительно. Ведь у модели, которую демонстрировали японские специалисты на одной из международных выставок, не было ни руля, ни гребного винта, ни даже парусов. Двигаться ей помогало магнитное поле.

На дне модели установлены два электромагнита, а с бортов в воду погружены электроды. Когда на них подают электрическое напряжение, в воде начинает течь ток, возникает магнитное поле. Взаимодействие полей — воды и электромагнитов, — толкает модель вперед. Если токи в электромагнитах различны, модель поворачивает, если направление их изменяется на противоположное, модель дает задний ход.

Сегодня еще трудно сказать, что демонстрационная модель — прообраз судов будущего. Ведь для того, чтобы сообщить реальному судну ту же движущую силу, что создает сейчас обыкновенный двигатель с гребным вин-

том, нужны очень большие электромагниты, весящие больше классической двигательной установки. Специалистам удалось решить проблему веса, применив эффект сверхпроводимости. Но сверхпроводящие магниты сложны. Поэтому нет гарантий, что при неисправности команда сможет провести их ремонт в открытом море своими силами. К тому же сверхпроводники дороги.

Есть и еще обстоятельства. Для больших переходов судну нужен солидный запас энергии, значит, к весу электромагнитов добавится немалый вес аккумуляторов.

Но есть доводы и у сторонников нового проекта. Как показывают расчеты, новое судно сможет благодаря глиссированию развивать скорость до 200 км в час. Такую быстроходность сегодня не может обеспечить ни один существующий двигатель. Немалое преимущество и в том, что судну не понадобятся винт и рули — самые уязвимые узлы обычных судов.

Перечень достоинств и недостатков нового судна можно было бы и продолжить. Какие соображения возьмут верх — покажет время.

БЛЕСТЯЩЕЕ ИЗ РЫЖЕГО

Для защиты от коррозии используют сегодня электрический ток, различные химические вещества. Ну а как быть, если металл, как говорится, уже ржа съела?

Недавно швейцарские специалисты нашли способ холодного восстановления ржавчины. Проржавевший предмет инженеры помещают в вакуумную камеру и бомбардируют молекулами водорода. Они отнимают у ржавчины кислород, восстанавливая ее снова в железо. Форма же предмета при этом не страдает.





Как посоветоваться с Галилеем?

Занятия клуба ведут специалисты Института прикладной математики АН СССР, кандидаты физико-математических наук Ю. М. БАЯКОВСКИЙ, В. А. ГАЛАТЕНКО и А. Б. ХОДУЛЕВ.

В каждом деле, когда возникают особо трудные задачи, обращаются за советом к людям более опытным, знающим. И не без основания. Если брать пример из нашей области, можно вспомнить, что скорость работы программ, составленных лучшими программистами, иногда в 20—30 раз выше, чем у их менее квалифицированных коллег. Так что, сами понимаете, дельный совет на вес золота. Только вот беда: не всегда такой знающий специалист оказывается рядом. Искать же его, созваниваться или консультироваться письменно — терять время. Однако с внедрением в различные области деятельности компьютерной техники многое меняется.

С помощью программ, надежных специальными знаниями в той или иной области (их называют экспертными системами), сегодня каждый специалист может непосредственно воспользоваться знаниями и опытом более сведущих коллег. Так что вопрос, вынесенный в заголовок, вовсе не лишен смысла.

С помощью компьютера можно бы получить и совет Галилея, Эйнштейна или Паскаля, если, конечно, в машину введена соответствующая экспертная система. О них мы и поговорим.

Разрабатывать различные «решатели задач» начали, по компьютерным меркам, довольно давно — более двадцати лет назад. Однако лишь в последнее десятилетие экспертные системы стали приносить реальную пользу. И именно с ними сейчас связывают надежды на повышение интеллектуального уровня ЭВМ, на упрощение взаимодействия людей самых разных профессий с компьютерами. Проще говоря, ЭВМ станут в скором времени незаменимыми интеллектуальными помощниками человека.

Одной из первых экспертных систем, получивших широкую известность, была созданная около десяти лет назад в США программа МИСИН. Она помогла врачам ставить диагнозы инфекционных болезней. Надо сказать, что общение с любой экспертной системой выглядит

как беседа с врачом. ЭВМ по программе задает человеку вопросы, он на них отвечает, и в зависимости от ответов программа приходит к определенным выводам («ставит диагноз») и выдает рекомендации для дальнейших действий. Конечно, только человек решает, слушаться или нет машинного совета. Кроме того, по ходу диалога человек может перехватить инициативу и спросить экспертную систему: почему, собственно говоря, она задает такие вопросы, к чему она клонит, к какому выводу собирается прийти? Если человеку кажется, что программа идет по ложному пути, он может запретить системе «думать» в этом направлении и направить ее мысли в другое русло.

Так что ответственность за правильность решений всегда останется за человеком.

Чтобы экспертная система могла работать, ее нужно наделить знаниями (скажем, по медицине или сельскому хозяйству) и умением делать выводы из полученной информации. Как показывает практика, первая часть задачи сложнее. Можно, конечно, опираться при ее создании на опыт одного хорошего специалиста. Но чем больше людей, обладающих опытом и знаниями, внесут вклад в создание системы, тем эффективнее будет она работать.

Так что сбор знаний — дело коллективное. Поэтому предлагаем читателям клуба «Алгоритм», чтобы лучше познакомиться с этой областью деятельности компьютера, создать самим экспертную систему, которая помогала бы комбайнеру проводить регулировку зерноуборочного комбайна. Идею эту нам подсказал заведующий лабораторией аэродинамических расчетов Всесоюзного института сельскохозяйственного машиностроения Евгений Федорович Ветров. И объяснил, почему это так важно.

Дело в том, что при неполной подготовке комбайна к уборке урожая потери зерна могут составлять до десяти процентов. Ясно, что в масштабах страны сумма получается весьма внушительной. Кроме прямых потерь, регулировка влияет и на качество зерна. А одному комбайнеру, даже опытному, не говоря уже о новичке, довольно трудно правильно настроить машину: слишком много факторов необходимо принимать во внимание. Только специалисты





самого высокого класса хорошо справляются с этой задачей, но в страдную пору на все комбайны самых лучших механизаторов просто не хватит. Хорошо бы каждому новичку дать в придачу и «голову» лучшего комбайнера, у которой можно было спросить совета. Цель создания экспертной системы как раз и состоит в том, чтобы на каждом комбайне такая «голова» была, а точнее говоря, чтобы были знания и опыт лучших мастеров своего дела.

Уточним же, какие регулировки мы имеем в виду. Во-первых, скорость движения комбайна. Мала скорость — комбайн работает с недогрузкой. Слишком велика — комбайн «захлебывается». Другой важный параметр — работа молотилки. От скорости вращения ее барабана зависит степень очистки зерна. Мало оборотов — зерно плохо отделится от соломы. Много оборотов — рискуем его раздробить. Зазоры барабана на входе и выходе также нужно регулировать. Наконец, степень очистки зерна связана с числом оборотов вентилятора, выдувающего мусор. Чем больше оно, тем, казалось бы, лучше. Но когда вентилятор

работает слишком усердно, вместе с мусором можно выдуть зерно.

Вы спросите: почему нельзя отрегулировать комбайн раз и навсегда? Дело в том, что на его работу влияет много факторов, например, урожайность данного поля. Чем она выше, тем медленнее следует вести комбайн. Важны здесь влажность зерна и соломы, а также соломистость — отношение веса соломы к весу зерна. Влажность в течение дня меняется, так что желательно производить регулировку трижды в день — утром, днем и ближе к вечеру. Ну а обороты вентилятора зависят



от того, насколько засорено поле сорняками.

Конечно, измерение влажности, соломоистости и засоренности — дело агронома. Предполагается, что он сделает необходимые замеры, после чего сообщит экспертной системе данные о поле, о типе комбайнов, участвующих в уборке, и примет от нее рекомендации по регулировке. Каких-то специальных знаний в программировании от агронома не требуется — он должен быть лишь специалистом своего дела: грамотно произвести измерения и подробно ответить на вопросы машины.

Мы хотим, чтобы вы, читатели, взяли на себя самую трудную и ответственную часть в создании экспертной системы — сбор сведений об устройстве зерноуборочных комбайнов, об их регулировках, о способах действия, приемах работы классных комбайнеров.

Быть может, в статье не упомянуты какие-либо важные регулировки или факторы, на них влияющие. Как именно сказыва-

ется, к примеру, засоренность сорняками на числе оборотов вентилятора: если засоренность увеличится, число оборотов нужно увеличивать или уменьшать? Какую скорость держит опытный комбайнер при данной урожайности? Каковы минимальная и максимальная скорости комбайна? (Слишком медленно комбайн ехать не может, а на большой скорости комбайнер рискует «вылететь из седла».) В каких пределах лежат числа оборотов барабана и вентилятора, другие регулировки? Подумайте, посмотрите сами, расспросите знакомых, родных. Все, что вы сообщите нам, поможет наполнить экспертную систему знаниями и сохранить стране много зерна. Не забудьте точно указать тип комбайна, к которому относятся собранные вами сведения, какие поля он возделывает, с какими прицепными орудиями. На конверте сделайте пометку: «Экспертная система».

В заключение хотелось бы сделать два замечания. Может показаться, что эта статья «не на тему» — в ней нет ни одного алгоритма, ни одной программы. Однако использование ЭВМ вовсе не обязательно сводится к программированию. Есть вещи не менее важные. Одна из них, как уже сказано, — сбор знаний.

Не следует, однако, думать, что само знание программирования бесполезно при решении этой задачи. Программистский опыт, который вы накопили, позволяет перекинуть мостик между человеческим и машинным способами мышления. Постоянные читатели клуба ощути-



ли, вероятно, что компьютер гораздо менее понятлив, чем человек, хотя и более пунктуален. Так, компьютер-повар вряд ли сможет выполнить предписание: «Добавить молока по вкусу». Точно так же экспертная система для настройки комбайна не может опираться на информацию вроде: «Если мотор гудит ровно, можно немного прибавить скорость, а когда почувствуешь, что забуксовал, сразу сбрасывай газ».

Мы надеемся, что, расспрашивая комбайнеров о приемах их работы, вы будете помнить, что собираемая информация должна быть понятна машине, и постараетесь выявить объектив-

ные факторы, на которых основано «чувство комбайна» у мастеров своего дела.

И второе замечание. ЭВМ нужны не только для решения таких «мировых» проблем, как управляемый термоядерный синтез или полеты в космос. Нет (или почти нет) такой области деятельности в городе или в деревне, где вычислительные машины не принесли бы ощутимой пользы. Как видите, качественная работа в поле, на комбайне, тоже невозможна без компьютеров. Подумайте, какие еще экспертные системы можно было бы употребить с пользой для дела.

На заметку

ГОЛОВА ХОРОШО, А ДВЕ ЛУЧШЕ

Нет двух одинаковых полей, да и в пределах одного поля почва неоднородна. Из-за этого при пахоте механизатору трудно уследить за оптимальным взаимодействием плуга с землей — нужно обладать неким «шестым чувством», чтобы поддерживать нужный режим работы машины, не тратить лишних усилий. Специалисты западногерманского объединения «Штайер — Даймлер — Пух» создали компьютерную систему, которая ведет постоянный контроль за сцеплением орудий с почвой и мгновенно информирует тракториста о желательном режиме работы. Работая в паре, человек и компьютер могут сэкономить до 20 процентов горючего.

Бортовая микроЭВМ для сельскохозяйственных машин создана также коллективом Украинского научно-исследовательского института механизации и электри-

фикации сельского хозяйства.

В любых условиях работы трактора компьютер обеспечивает ему оптимальную скорость.

СКОРАЯ ПОМОЩЬ... ПОМИДОРАМ

По оценкам специалистов, сельское хозяйство Франции ежегодно теряет примерно 10—12% овощей из-за того, что фермеры не могут своевременно проконсультироваться у ведущих специалистов о лечении болезней растений. Выход из положения ученые видят в создании набора экспертных систем для каждого вида овощей. Первой разрабатывается система для диагностики заболеваний томатов. Фермер сможет вести диалог с этой системой, сидя у себя за дисплеем, соединенным по линиям связи с центральной ЭВМ.

Побеседовать с «электронным агрономом» можно будет в любое время.

Сказка ложь, да в ней намек...

В сказках порой совершаются события совершенно невероятные. Но если быть внимательным, можно, оказывается, обнаружить и в них научную основу. Попробуйте-ка свои силы в решении задач, почерпнутых нами из сказочных сюжетов.

КАКОЕ ЦАРСТВО У ДАДОНА?



...Петушок с высокой спицы
Стал стеречь его границы.

Конечно, вы знаете эти строки из сказки Пушкина о Золотом петушке. А могли бы вы оценить размеры царства Дадона, исходя из условия, что со своей спицы петушок полностью контролирует все его границы? Для простоты расчета считайте окружающую местность равнинной и безлесной.

СТАРИК ХОТТАБЫЧ, САМОЛЕТ И ОБЛАКА



Летать на Ту-104, как вы помните, старику Хоттабычу понравилось значительно больше, чем на ковре-самолете. При этом он сделал открытие. Раньше он считал: облака снизу плоские потому, что это снежные горы, поднятые в небо всемогущими джиннами. А теперь полагает, что подошвы облаков, словно ножом, подравнивают своими крыльями реактивные самолеты. Ну а что вы скажете?..

Все решения будут проверены студентами и преподавателями МФТИ. Имена лучших участников этого мини-конкурса мы напечатает в журнале. Ждем ваших писем.

На конверте, пожалуйста, не забудьте поставить пометку: «Задачи с хитростью».



Игры народов СССР

У русской лапты было много разновидностей, одна из них — «Чижик» — пересекла Кавказские горы и стала одной из любимых игр грузинских ребят. Называется она «Риктафела» (рики — заостренная с двух сторон палочка, тафела — бита). Познакомимся поближе с этой игрой.

В отличие от русского «Чижика» «Риктафела» — игра командная. В нее играют на открытой местности, где нет деревьев, больших камней или других препятствий. Сухими

ветками, небольшими камушками размечают на окраине селения площадку размером 20×50 м. В метре от нее песком или просто землей размечают круг диаметром 1 м — из него и начинают игру. С противоположной стороны, уже в пределах площадки, наносят кон — черту примерно 70 см длиной. (Место расположения кона — произвольное и зависит от возраста и умения игроков: если играют младшие, его наносят поближе к кругу и наоборот.)

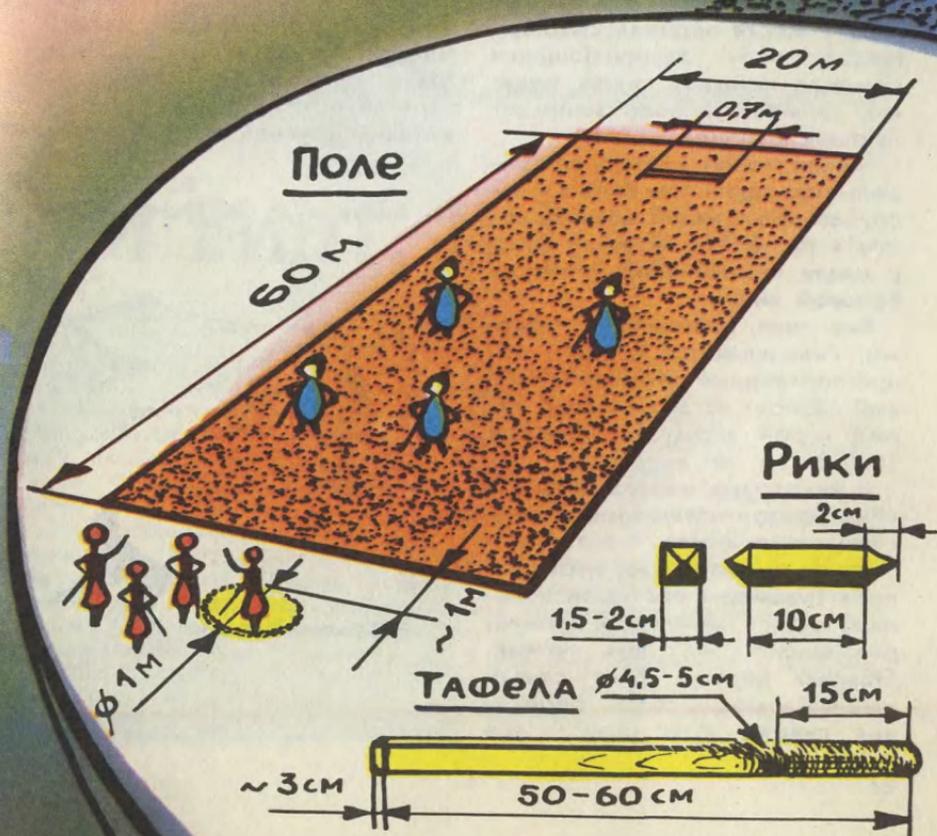
В каждой команде 3—4 игрока, у всех по бите-тафеле. По жребию определяют команду, начинающую игру. Один из игроков кладет свою тафелу на кон, берет рики и становится в круг. Его товарищи размещаются сзади, пока они не участвуют в игре. Противники же произвольно располагаются в поле.



Начинается игра необычно. Стоя в круге, метальщик кладет рики на подъем стопы, отводит ногу немного назад, а потом что есть силы посылает рики в поле. Водящая команда внимательно следит за его действиями: как только чижик влетает в пределы игрового поля, его стараются поймать или возвратить ударом тафелы назад.

Если ни то, ни другое не удалось, один из водящих, обычно самый меткий, бросает чижик в лежащую на кону тафелу. Попал — метальщик выбывает

из игры, промахнулся — игра продолжается: метальщик берет с кона свою битку, снова входит в круг, становится левым боком к полю и, опустив битку наклонно, пускает по ней чижик. Тот произвольно падает на зем-



лю. Если чижик расположится вдоль игрового поля, метальщику повезло — легче отправить рики в поле. Встав поудобнее, метальщик ребром тафелы ударяет по заостренному концу рики, а вторым ударом с размаху бьет по чижикам в направлении поля. Игроку дается три попытки — после третьей неудачи он выбывает из игры, и в круг входит его партнер. А если чижик сразу улетит в поле и его не перехватит противник, метальщик использует оставшиеся две попытки для того, чтобы переместить чижик поближе к кону, ведь расстояние от последнего места падения рики до круга — это выигранные очки (один шаг равен одному очку). Если кто-то из соперников сумеет отбить чижик, то продолжают игру с места падения снаряда. Ну а если защищающаяся команда поймает чижик руками, ее место в поле занимает бьющая команда.

Чижик может улететь за пределы площадки. Как быть в этом случае? Метальщик возвращает его в поле и производит удар с места пересечения чижиком боковой линии.

Все очки, набранные игроками, складываются в один общий командный зачет. Кто первый наберет установленную перед игрой норму, к примеру 1000 очков, тот и победил.

В некоторых местах Грузии в «Риктафелу» играют и без подсчитывания очков.

На одном из концов игрового поля (размеры его произвольные) кладут небольшой камень, размещают на нем чижик. Обычно первым бьет самый умелый игрок, а потом, передавая снаряд друг другу, все

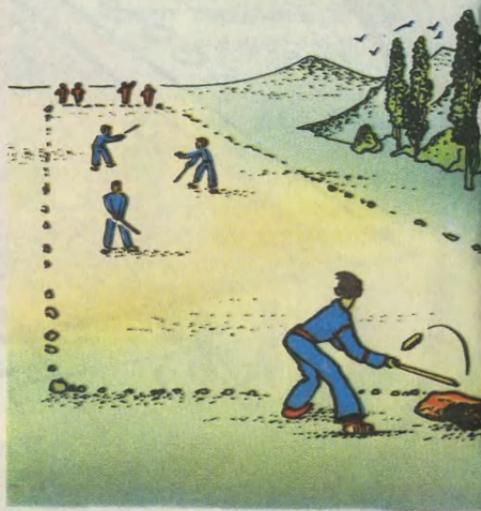
остальные игроки команды. Каждому игроку разрешается ударить по чижикам только один раз. Как только бьющая команда использует все попытки, в игру вступает соперник — теперь рики метают в обратную сторону, к камню. Если второй команде не удастся вернуть снаряд на место, она считается проигравшей: игроки сажают на плечи соперников и везут их от места последнего падения рики до камня. Ну а если удастся перебросить чижик через камень, то «лошадками» становятся соперники.

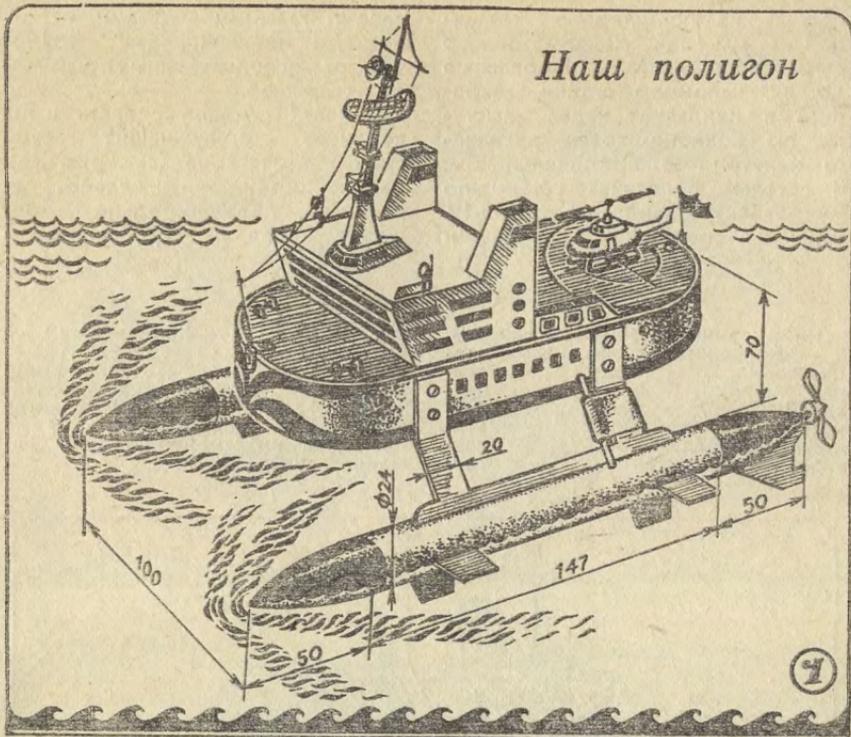
Несколько слов о снаряжении для «Риктафелы».

Рики выстругайте из березовой или любой другой прочной древесины. Для биты-тафелы можно использовать покупной круглый черенок лопаты или граблей. Чтобы удобнее было ударять по чижикам, обстругайте его с двух сторон, оставив круглой только ручку.

Е. ЕВГЕНЬЕВ

Рисунки А. МИТРОФАНОВА





И ВИНТ, И ПАРУС

Посмотрите на рисунок 1. Корпус этого судна приподнят над поверхностью моря на стойках, опирающихся на погруженные в воду поплавки. Благодаря этому судно меньше подвержено качке.

Для изготовления модели понадобится хорошо промытая консервная банка. (Будьте осторожны, об ее острые зазубренные края легко порезаться!) Высушите ее, зачистите сначала напильником, а потом шкуркой, обернутой вокруг длинного де-

ревянного брусочка. Зазубрины, которые не удастся устранить, осторожно загните молотком, стараясь не повредить гладкую поверхность банки.

Технология изготовления модели показана на рисунке 2. Прежде всего соберите поплавки. Корпуса изготовьте из бумаги, пропитанной нитроклеем. Под обтекатели используйте колпачки из карандашных точилок. В корпусах сделайте отверстия под крепежные выступы стоек, рулей и стабилизаторов, выпи-

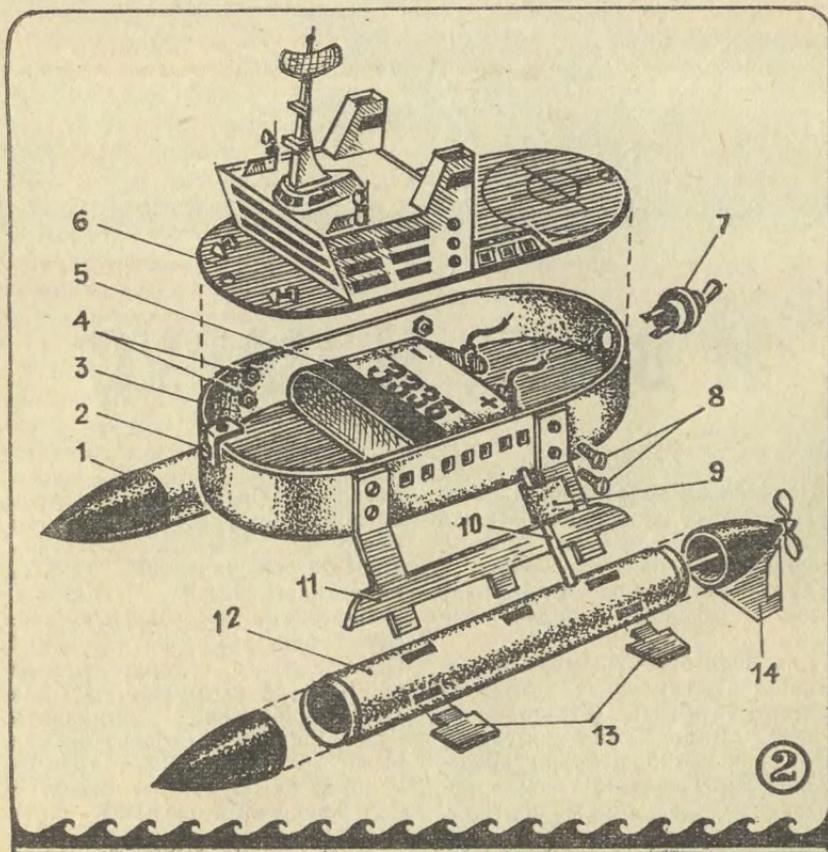
ленных из полистирола толщиной 2 мм или миллиметрового дюралевого листа. Дюралевые детали, например стойки, закрепите в поплавах клеем, выступы же полистироловых распаяйте изнутри электропаяльником. В готовых поплавках установите микроэлектродвигатели ДК-5-19. Валы их соедините с гребными

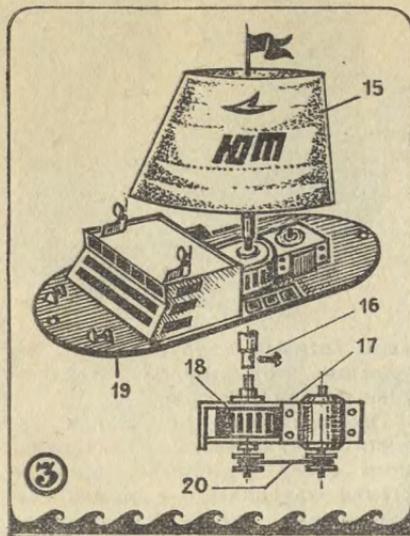
валами гибкими муфтами — отрезками поливиниловых трубочек от использованных шариковых стержней.

Поплавки можно сделать и из корпусов отслуживших свой срок фломастеров (см. рис. 4а). Задние обтекатели залейте парафином, предварительно пропустив через них гребные валы

На рисунках: 1 — обтекатель, 2 — крепежная скоба, 3 — корпус-банка, 4 — гайки, 5 — батарея питания, 6 — палуба с надстройками, 7 — тумблер-переключатель, 8 — винты, 9 — полистироловая скоба, 10 — трубка подвода электропитания, 11 — стой-

на, 12 — корпус поплава, 13 — стабилизаторы, 14 — руль, 15 — парус-крыло, 16 — шпоночное крепление паруса на валу редуктора, 17 — микроэлектродвигатель, 18 — редуктор Р-1, 19 — палуба с надстройкой, 20 — ременная передача.





Нашу модель легко превратить в парусник с жестким крылом. Для этого достаточно, сняв палубу с надстройками, заменить ее той, что изображена на рисунке 3. Микродвигатель с редуктором помогает парусу искать попутный ветер.

с напаянными винтами (их развертка приведена на рисунке 4б).

Поплавки с обтекателями отбалансируйте пластилином и кусочками металла, а потом подведите через пластмассовые трубочки, приклеенные к стойкам, электропитание к двигателям. Батарейка 3336 размещается в корпусе-банке, трехпозиционный тумблер устанавливается в корме.

Палубу выпилите из фанеры или полистирола и прикрепите к корпусу полистироловыми уголками и винтами. Аналогичным образом крепятся к корпусу и стойки с поплавками.

Надстройки на палубе должны быть легкими, поэтому для их изготовления используйте пенопласт и полистирол.



Среди проектов судов будущего есть и хорошо забытое старое — суда, использующие силу ветра (см. «ЮТ» № 8 за 1983 г.). Поэкспериментируйте и вы с ветровым двигателем. Нашу модель легко превратить в парусник с жестким крылом (рис. 3). Парус-крыло вырежьте из пенопласта или склейте из тонкого картона, не забыв потом окрасить водоотталкивающей краской. Можно установить парус жестко, а можно, установив электромеханический привод, заставить медленно вращаться. Тогда направление движения судна можно будет менять. Привод корпуса состоит из микроэлектродвигателя в полистироловом корпусе, редуктора Р-1 и ременной передачи. Ремнем на модели служит тонкая резиновая трубочка.

Готовую модель окрасьте яркими нитрокрасками и пускайте в плавание. Какого мнения вы о ходовых качествах нового судна? Как влияет на них парус? Не забудьте написать нам об этом.

В. ШПАКОВСКИЙ

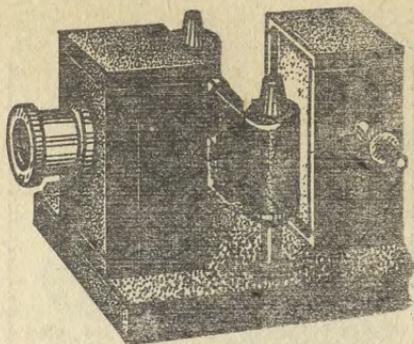
СЛАЙДОСКОП

Среди разнообразных приборов для просмотра слайдов этот, в конструкции которого использована идея нашего читателя Г. Новинского, выделяется тем, что позволяет просматривать целую, не разрезанную на кадры фотопленку, помогая быстро и надежно выбрать качественные слайды.

Окуляр слайдоскопа с легким трением перемещается назад-вперед по шайбе, вклеенной в корпус. За шайбой установлена стандартная рамка от фильмоскопа или фотоувеличителя. Слайдовая фотопленка намотана на одну из катушек рамки, пропущена через нее и закреплена на приемной катушке. Далее за кадрирующей рамкой следует матовое стекло, а за ним — подвижный свето-зеленый светофильтр диаметром 15—25 мм. Светофильтр может перемещаться по полю матового стекла вверх-вниз, вправо-влево.

Для окуляра можно использовать различные лупы, а также объективы от фотоаппаратов «Смена-8», «Чайка» и фотоувеличителей. Лупа или объектив снабжают тубусом — отрезком металлической или пластиковой трубочки длиной 3—6 см, которая с некоторым трением входит в шайбу. Диаметр и длина тубуса зависят от диаметра и фокусного расстояния используемой лупы: чем оно меньше, тем короче должен быть тубус.

Корпус слайдоскопа изготовлен из мелкоячеистого плотного пенопласта: он легко обрабатывается инструментами и наждачной бумагой. Изготовьте детали корпуса, а затем склейте между собой клеем БФ-2 или казеино-



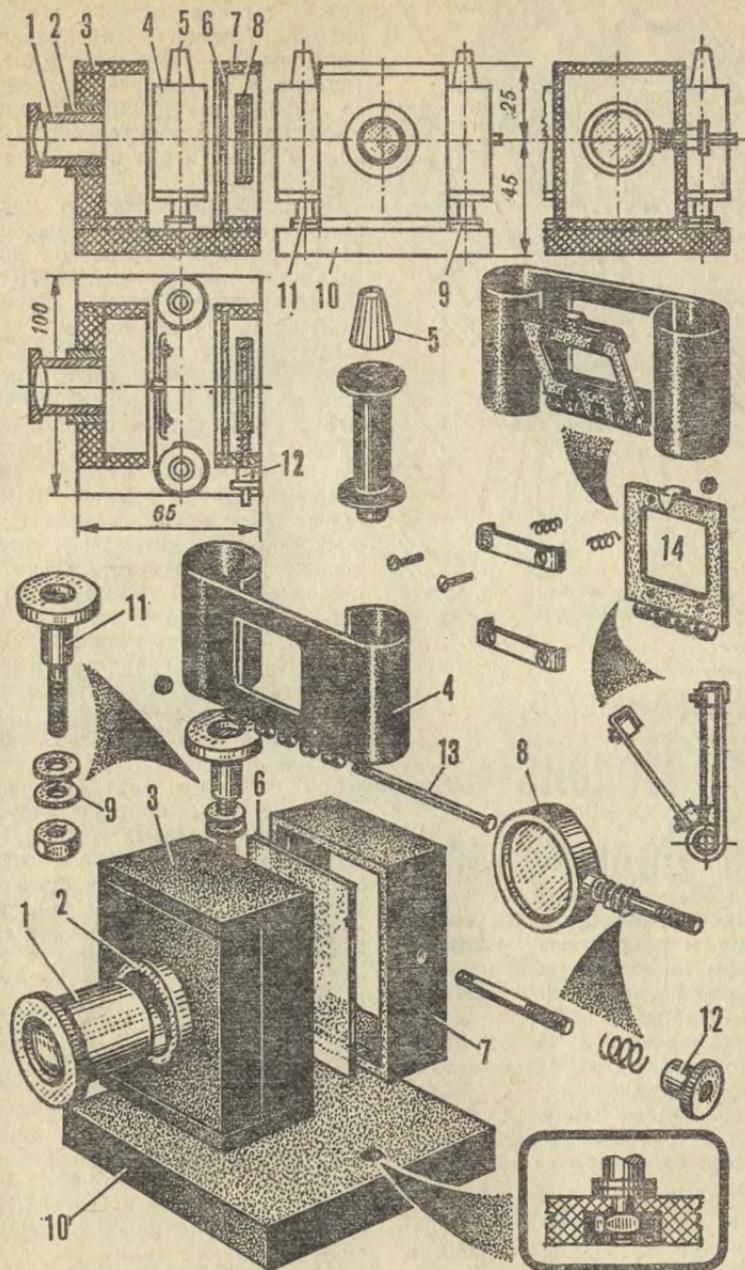
вым. Готовый корпус хорошо бы оклеить однотонной гладкой тканью или пленкой.

Пенопластовую рамку для матового стекла вырезают из цельного куска материала. Матовое стекло закрепляют в рамке тем же клеем, что рекомендован для работы с пенопластом.

Если у вас нет готового матового стекла, сделайте его из обычного. Заматировать обратную к свету поверхность заготовки можно наждачной бумагой — сначала крупнозернистой, а потом мелкозернистой. При этом стекло следует смочить водой.

Если вам не удалось приобрести свето-зеленый светофильтр, изготовьте его из лавсановой пленки или тонкого оргстекла, покрасив заготовку зеленым анилиновым красителем. Светофильтр нужно заключить в металлическое кольцо на ножке, чтобы он свободно перемещался по полю матового стекла. Кроме того, его необходимо подпружинить. Пружину навейте из тонкой стальной проволоки (подойдет износившаяся гитарная струна).

На рисунках обозначены: 1 — окуляр, 2 — тубус окуляра, 3 — корпус, 4 — кадрирующая рамка, 5 — ручки, 6 — матовое стекло, 7 — рамка матового стекла, 8 — светофильтр, 9 — шайбы, 10 — основание, 11 — винты, 12 — регулятор положения светофильтра, 13 — ось прижимной рамки, 14 — прижимная рамка.



Рисунки М. СИМАКОВА



Ателье «ЮТ» Модель из Волгограда

Представляем одну из современных и эффектных моделей, которые шьют девушки на Волгоградской швейной фабрике имени Крупской. [Очерк о них вы уже прочли в начале номера.] Модель разработана художниками-модельерами Волгоградского Дома моделей. А расскажем о том, как еешить, конструкторы-модельеры нашего «Ателье».

Этот легкий жакет можно надеть и теплым весенним днем, и в прохладную погоду летом. Такую одежду специалисты называют бесподкладочной. Жакет мож-

но шить из плотной хлопчатобумажной ткани, легкого льняного полотна и даже — для праздничного случая — из плотного шелка (правда, в этом случае потребуются приложения и аккуратности при шитье). Носить его нужно с подплечиками.

Предлагаемая выкройка жакета рассчитана на девочку-подростка 44-го размера, среднего роста (или чуть повыше — 164—170 см). Ориентировочный расход ткани — 3,00 м при ширине 0,80 м.

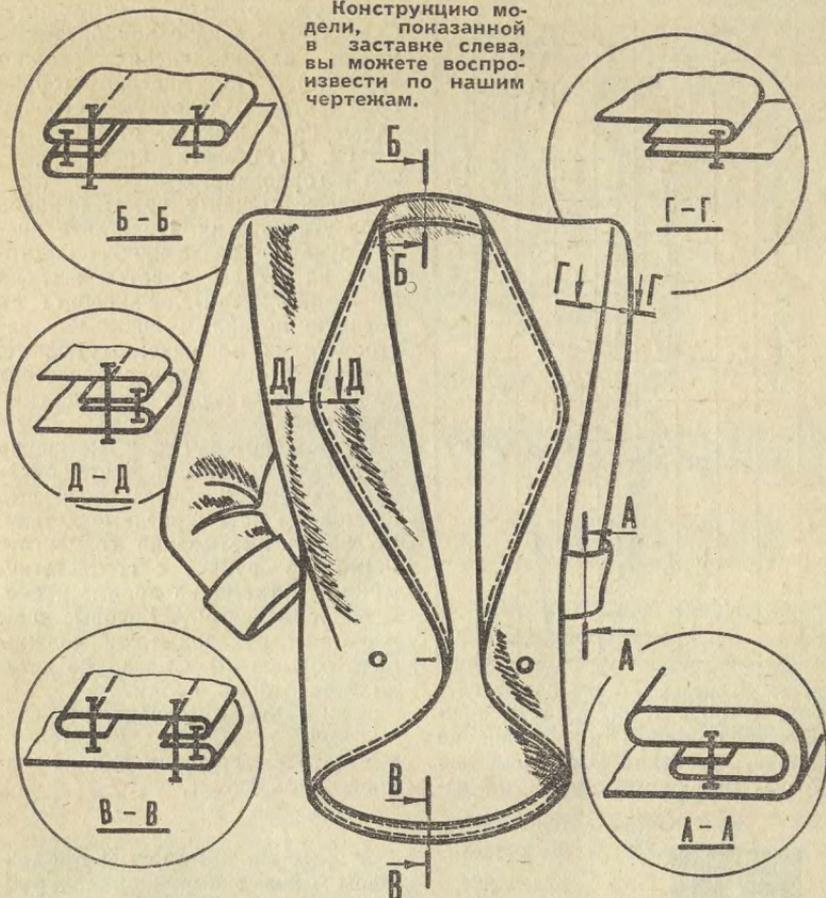
Конструкцию воспроизвести не сложно. Все детали жакета нанесены на сетку в уменьшенном масштабе. Вам нужно начертить на бумаге сетку с таким же числом клеток, причем размер клетки должен быть 10×10 см. Внимательно перерисуйте детали с нашей маленькой сетки на вычерченную вами. Отметьте точки пересечения линий конструкции с сеткой и соедините их.

Детали даны без припусков на швы. И, чтобы правильно выкроить жакет, нужно построить еще лекала. Они отличаются от нашего чертежа технологическими припусками на швы. Для получения лекал надо прибавить на участках горловины, борта и низа по 0,7 см, на остальных — по 1,0 см.

Но вот лекала готовы, жакет раскроен. Остается, по сути, немного: его шить. Вы спросите: разве это немного? Особенно если вспомнить длинные описания технологии пошива с перечнем трудоемких операций: обтачать, настрочить, выметать... Попробуем без этого обойтись, показав технологическую пошива на поясняющих рисунках. Ведь одежда — это комплекс узлов и деталей, которые можно воспроизвести с помощью чертежей и условных обозначений, разрезов и сечений, так же, как, например, узел в машиностроении.

На нашем рисунке, где изображена модель жакета, показаны основные места так называемых

Конструкцию модели, показанной в заставке слева, вы можете воспроизвести по нашим чертежам.



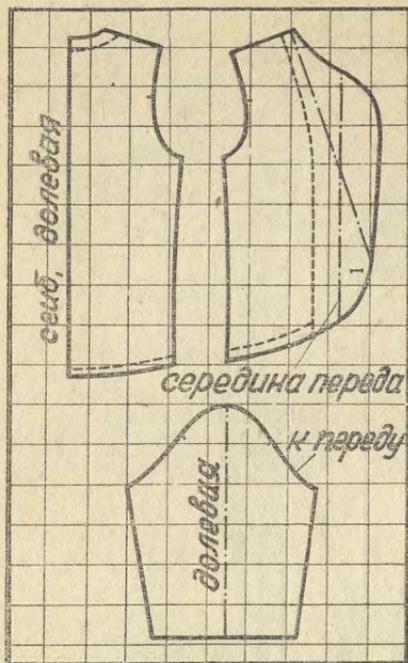
технологических разрезов. А рядом изображены сами разрезы. В чем их суть? Если бы вы рассекли любой шов в поперечном направлении, то увидели бы «слоеный пирог» из припусков на швы, самих деталей и скрепляющих их строчек. На чертеже строчки условно обозначены черточкой с ограничителями, похожей на латинскую букву I. Чем больше слоев пересекает черточка, тем толще шов. Жирной линией в разрезах обозначена ткань.

Попробуйте использовать при пошиве эту схему, а мы подкрепим ее словесным описанием изготовления жакета.

Сначала сметайте плечевые и боковые швы и прострочите их на машинке, отступив от среза на 1 см. Готовые швы разутюжьте.

Чтобы обработать горловину жакета, борта и низ, нужно отдельно выкроить подборт и обтачки горловины спинки и низа жакета. Они показаны на чертеже пунктирной линией. Ширина выкраиваемой обтачки горловины равна 4,5 см, а обтачки низа — 3,5 см. Подогните внутренние края обтачек и подбортов на 0,7 см, застрочите и отутюжьте.

Аккуратно приметайте подборт к изделию. Для этого сложите их лицом к лицу с полочками и со-



вместите срезы. То же самое сделайте с обтачками. Затем пристрочите подборта и обтачки на машине, отступив от края на 0,7 см. Выверните детали на из-

наночную сторону и отутюжьте. Скрепите обтачки с подбортами в местах их соединения (можно вручную). По лицевой стороне проложите отделочную строчку вдоль края жакета, отступив на 0,5 см. Отутюжьте края борта, низ и горловину.

Теперь стачайте срезы рукавов и разутюжьте их. Подогните низки рукавов на изнаночную сторону на 0,7 см, а затем еще на 2 см и заметайте. Закрепите их вручную потайным швом или застрочите на машинке; отутюжьте. Рукава готовы. Сейчас предстоит очень ответственная операция — вметать их.

В этом помогут вам метки на чертежах проймы и оката рукава. Как можно точнее перенесите их мелком на выкроенные детали. Во время вметывания совместите метки на рукаве с соответствующими метками на пройме и сколите булавками. Боковые швы жакета и рукавов тоже должны быть совмещены. Сметанные детали стачайте по пройме.

Если ткань «сыпучая», все срезы деталей жакета желательно обметать — вручную или на машине швом зигзаг.



№ 4

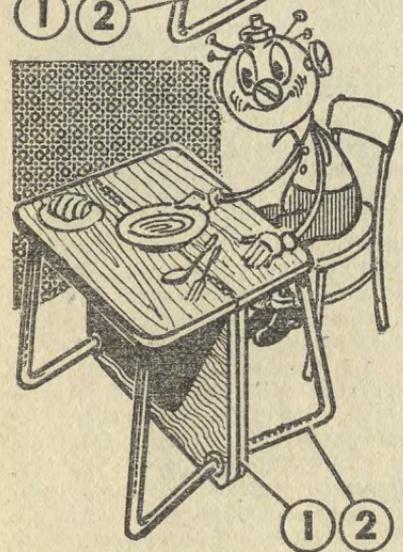
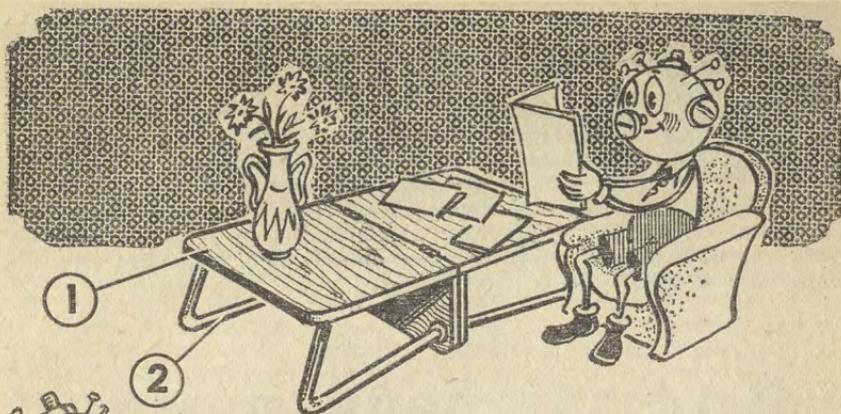
1987

На дорогах нашей страны уже появился новый легковой автомобиль непривычной формы, но с известным фирменным знаком «Москвич». Это первая машина АЗЛК нового поколения марки 2141 с передним приводом. Бумажную модель этого автомобиля вы найдете в апрельском выпуске приложения.

В этом же номере мы продолжаем цикл материалов под рубрикой «Радиокомплекс своими руками». Юные радиолюбители из покупных блоков радиоконструктора смогут собрать магнитофон на уровне I класса.

Мальчишкам, владельцам моделей, советуем оснастить свои машины модернизированным топливным баком и ключом зажигания. А тем, кто занят благоустройством своей квартиры, предлагаем смастерить в ней раздвижную дверь.

В материале «Не только ткань» мы познакомим девочек с нетрадиционными способами изготовления необычных ковров.



И ЖУРНАЛЬНЫЙ, И ОБЕДЕННЫЙ

Такой столик пригодится и в городской квартире, и на даче. Пообедал за ним, сложил — и вот уже он превратился в журнальный. За ним можно отдохнуть, почитать газету, поиграть в шахматы. Придумали эту оригинальную конструкцию изобретатели В. И. Владов и А. М. Резенталь.

Для изготовления трансформируемого столика понадобится совсем немного материалов и деталей: четыре листа ДСП одинаковой ширины, но разной длины (два из них квадратные, два прямоугольные), четыре трубки от старой, пришедшей в негодность раскладной кровати да пара мебельных петель. Размеры столика — на ваше усмотрение. Единственный совет: придавая алюминиевым трубкам необходимую форму, заполните их песком. Тогда трубки не сломаются.

М. МЫЛЬНИКОВ
Рисунки С. ЗАВАЛОВА

Цифрами на рисунках обозначены: 1 — столешницы, 2 — ножки.



Щелкнул выключатель, лампа на мгновение вспыхнула и... перегорела. Картина, к сожалению, знакомая всем. Происходит это оттого, что напряжение из сети подается на нить накала очень резко, «скачком». Избежать этого можно при помощи предлагаемого нами несложного устройства. Особенно полезно оно будет на школьной выставке, в классной комнате, клубе или актовом зале —

словом, везде, где для освещения используются мощные лампы накаливания. Можно установить один такой прибор и дома (его мощности с избытком хватит для всех электроприборов), тогда все лампочки в вашей квартире станут долговечнее.

Как уберечь лампу

Это защитное устройство, сконструированное Федором Фрибусом в кружке Дворца пионеров и школьников Советского района города Куйбышева, позволяет поддерживать среднюю мощность в момент включения на уровне номинала. Осуществляется это путем двухступенчатой подачи напряжения. Вначале на лампы подается лишь половина величины рабочего напряжения, потом — полное.

Разберем принцип действия защитного устройства.

При установке выключателя SA осветительной сети в положение «включено» ток через лампы накаливания будет протекать только в отрицательные полупериоды переменного сетевого напряжения. Это происходит потому, что в цепь питания последовательно с осветительными лампами включен диод VD1.

При подаче напряжения сети на осветительные лампы оно одновременно подается и на контакты 1,3 защитного устройства. С них напряжение подводится к электрической цепи, состоящей из последовательно соединенных между собой конденсатора C1, диодов VD2, VD1 и конденсатора C2. Элементы VD1, VD2, C2 образу-

ют выпрямитель, питающий защитное устройство.

Постоянное выпрямленное напряжение, получаемое на конденсаторе C2, подается на параметрический стабилизатор, образованный резистором R1 и стабилизатором VD4, с которого стабилизированное постоянное напряжение поступает на интегрирующую зарядную цепь, состоящую из резистора R4 и конденсаторов C3, C4, а также на резисторы R2 и R3. Резистор R3 служит коллекторной нагрузкой электронного ключа, выполненного на транзисторе VT1. В базовую цепь транзистора включен стабилитрон VD6, выполняющий в данной схеме функцию нелинейного порогового элемента.

При достижении на зарядной емкости C3, C4 определенного порогового напряжения ток, протекающий через электрическую цепь, образованную стабилитроном VD6, эмиттерным переходом транзистора и управляющим электродом тиристора VS1, открывает транзистор. При этом напряжение со стабилитрона VD4 через резистор R3 и цепь коллектор — эмиттер открытого транзистора поступает на управляющий электрод тиристора. Последний открывается и начинает пропускать через себя

положительные полупериоды сетевого напряжения — лампы светятся в полный накал.

При установке выключателя сети в положение «выключено» конденсаторы $C3$ и $C4$ разряжаются через диод $VD5$ и параллельно соединенные между собой резистор $R2$ и стабилитрон $VD4$. Благодаря такому техническому решению постоянная времени разряда, равная $R_4(C_3+C_4)$, имеет примерно на порядок большее значение, чем постоянная времени разряда $R_2(C_3+C_4)$. Разрядная цепь, образованная элементами $C3$, $C4$, $VD5$,

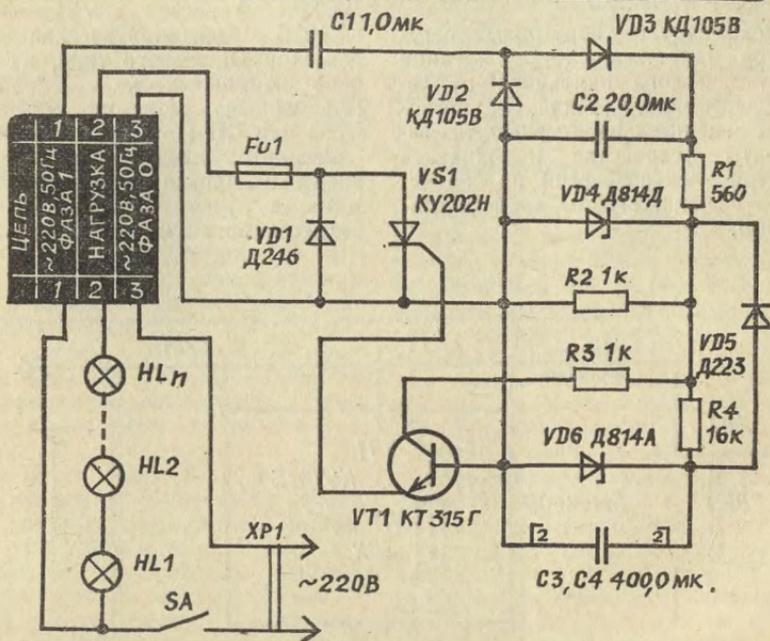
$R2$, $VD4$, служит для подготовки защитного устройства к повторному циклу включения осветительных ламп и вместе с цепью заряда обеспечивает необходимую постоянную задержку подачи полного напряжения сети на осветительные лампы.

Для предохранения защитного устройства от возможных случайных коротких замыканий по цепи осветительных ламп в нем предусмотрен предохранитель, рассчитанный на ток короткого замыкания 10 А.

Кое-что о деталях. Конденсатор $C1$ — бумажный, на напряжение не ниже 300 В, остальные конденсаторы электролитические: $C2$ — на напряжение не менее 30 В, $C3$ и $C4$ (емкостью по 200 мкФ, соединение параллельное) — не менее 10 В. Резисторы — мощностью

Технические характеристики устройства:

Рабочее напряжение, В ... 160...240
Ток нагрузки, А не более 9
Время задержки, с не менее 5
Время повторного включения, с
не менее 0,3



0,25 Вт. Электрическая часть прибора помещается на плате размерами 22×8 см.

После подключения защитного устройства к сети в первые 5—8 секунд лампы светятся вполнакала. Затем на них автоматически подается полное рабочее напряжение, и они начинают светиться в полный накал. При отключении от сети и повторном включении защитного устройства цикл повторяется.

Применение защитного устройства позволяет продлить срок

службы осветительной аппаратуры в 1,5—2 раза, особенно в системах освещения административных и производственных зданий.

Остается сообщить, что, кроме Куйбышевского Дворца пионеров и школьников Советского района, прибор Федора Фрибуса прошел испытания в куйбышевском городском фотоателье № 36 и получил отличные отзывы специалистов.

Материал подготовил
Л. МИХАЙЛОВ

Справочное бюро ЗШР

Можно ли собрать для паяльника простой регулятор температуры?

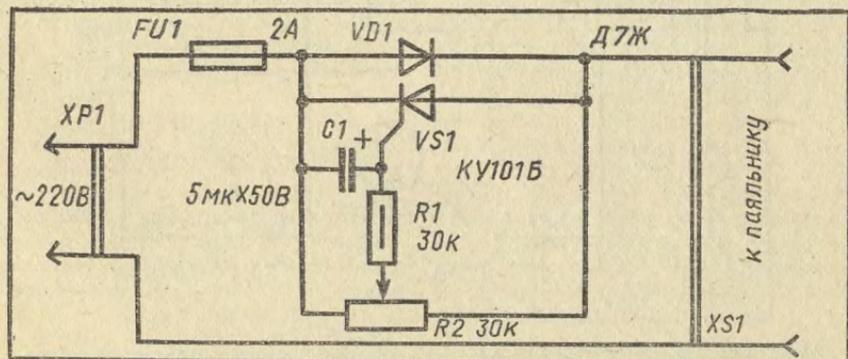
Сергей ДРОНОВ,
г. Пятигорск

Рекомендуем тиристорный регулятор напряжения для питания электрического паяльника от сети переменного тока. Он позволяет значительно уменьшить габариты устройства и сократить потери электроэнергии по сравнению с понижающим трансформатором.

Регулятор выполнен по схеме с фазовым управлением в течение одного полупериода. Частота переключения тиристора VS1 зависит от сопротивления переменного резистора R2.

В конструкции используются распространенные детали: полупроводниковый диод VD1 типа Д7Ж, тиристор VS1 типа КУ101Б. Электролитический конденсатор C1 любого типа, на рабочее напряжение не менее 50 В. Переменный резистор R2 типа СПО или СП-1.

Регулятор лучше всего смонтировать в корпусе штепсельной розетки, а ручку резистора R2 вывести на боковую поверхность.





Письма

Дорогая редакция! После окончания школы я хочу поступить в торгово-экономический техникум. Мама одобряет мое намерение, а папа категорически против. И вот теперь я сам колеблюсь: и хочется именно в этот техникум, и папа очень уж настойчиво отговаривает. Может, вы посоветуете, как быть? Денис К., Москва

Ты, Денис, забыл написать самое главное: с какими намерениями ты хочешь идти в торговлю?

Давай представим себе всех тех, кто придет вместе с тобой сдавать вступительные экзамены. Одинаковые ли мотивы привели их сюда? Конечно, нет.

Одни пришли случайно: или техникум рядом с домом, или друг за компанию сагитировал, или не успел для себя твердо уяснить, какой именно профессией хочет овладеть, и пошел в первый попавшийся техникум. Таких абитуриентов хоть и немного, но они есть в любом учебном заведении.

Другие пришли с не совсем благородными намерениями: им кажется, что в торговле они будут иметь кое-что сверх зарплаты. Таких, к сожалению, пока хватает, иначе не было бы в подобных учебных заведениях несообразных конкурсов. Но тут легко просчитаться, ибо все мы надеемся, что окончательный порядок в торговле будет рано или поздно введен.

Третьи пришли без всяких задних мыслей, а просто потому, что им нравится эта работа и выбор свой они сделали сознательно.

Есть и четвертые. Те, которые идут в торговлю с твердым желанием помочь навести в ней порядок, а не просто честно работать. Мы знаем немало образцовых ма-

газинов, и стали они такими благодаря усилиям энтузиастов.

Так вот, к какой из этих четырех групп ты себя относишь? Если к первым двум — мы примем сторону твоего папы. А если к двум другим — тогда мы на стороне твоей мамы и тебя самого.

Правда, есть еще один нюанс. Очень может быть, что ты хочешь идти в торговлю с самыми добрыми намерениями, а папа все равно против. Тогда прислушайся к его аргументам: может, ты вспыльчивый, несдержанный, не совсем аккуратный, не любишь дотошно считать рубли и копейки? Тогда ни с людьми, ни с деньгами тебе работать нельзя.

Наши советы — лишь наметки, над чем надо тебе подумать. А окончательное решение за тебя не примут ни мама, ни папа, ни редакция — придется это делать самому.

Уважаемая редакция! В последнее время стал очень популярным дельтапланеризм. Дельтаплан — простой, удобный и легкий в освоении летательный аппарат. Не отомрет ли в связи с этим планер — дорогой, сложный и требующий двух-трех лет обучения?

Павел Новаковский, Ленинград

Можно было бы ответить коротко: нет, не отомрет, во всяком случае, в ближайшем будущем. Но поскольку Павел затронул достаточно распространенное мнение, стоит ответить подробнее.

Между дельтапланом и планером много существенных различий, но мы расскажем о трех наиболее принципиальных.

Первое различие заключается в аэродинамическом качестве, которое выражается числом — чем больше, тем лучше. Так вот, у дельтаплана аэродинамическое качество составляет считанные единицы, а у современных планеров до шестидесяти.

Что это значит на практике?

Если поднять дельтаплан на вы-

соту один километр и оттуда пилотировать его с оптимальной скоростью и наимыгоднейшим углом атаки крыла, он пролетит в спокойном воздухе всего три-четыре километра. Лучший современный планер, пущенный с высоты один километр, пролетит шестьдесят. Существенная разница, не правда ли?

Из нее вытекает и второе различие — в возможностях двух летательных аппаратов. Поскольку планер в спокойной атмосфере снижается очень медленно, незначительных восходящих потоков воздуха достаточно, чтобы планер перешел в горизонтальный полет или даже начал подниматься. Поэтому полеты на дальность превышают у планеров тысячу километров. Впечатляет и рекорд продолжительности полета — больше 38 часов.

Думается, Павел и сам знает, что дельтаплану эти достижения недоступны.

Впрочем, ни на дальность, ни на продолжительность планеристы давно уже не соревнуются. Сейчас главный пункт соревнования планеристов — полет по довольно протяженному замкнутому маршруту с возвращением на место старта. Дельтаплан не может и этого, опять-таки в силу очень небольшого аэродинамического качества.

И наконец, третье различие заключается в технике пилотирования. Спортсмену-планеристу легко освоить вождение самолета, так как органы управления этих двух летательных аппаратов схожи. У дельтаплана же пилотирование совсем другое.

Но преимущества есть, конечно, и у дельтаплана. Ему не нужны для запуска ни самолет-буксировщик, ни лебедка, ни даже резиновый амортизатор. Достаточно склона горы или холма. Поэтому дельтаплан — более массовый вид спорта.

Пользуясь случаем, напомним всем, кто хочет заниматься дельтапланеризмом: как ни прост этот

летательный аппарат, любая самостоятельность в его постройке и освоении может привести на быличную койку. Поэтому там, где это возможно, надо записаться в группу начинающих и заниматься под руководством инструктора. А где таких групп нет — что ж, заняться пока другим видом спорта.

Когда впервые советское телевидение вело трансляцию на другие страны?

О. Потапов, г. Пермь

Первая телевизионная трансляция из Москвы на зарубежные страны была проведена 14 апреля 1961 года, когда Москва встретила первого космонавта Ю. А. Гагарина.

Что такое взрывная заклепка?
К. Лохов, Московская область

При сборке некоторых компактных конструкций к заклепкам невозможно подступиться ни пневматической обжимкой, ни ручной обжимкой и молотком. Тут-то и применяются взрывные заклепки. На противоположном от шляпки конце такой заклепки сделано углубление, в которое заложено небольшое количество взрывчатки. Заклепка вставляется на место, а потом к ее взрывному концу прикасаются нагретым концом специальной оправки. Взрыв мгновенно развальцовывает конец заклепки и образует прочное соединение.

Надо сказать, что с появлением новых видов сварки и сильных надежных клеев заклепочные соединения, в том числе и взрывные, применяются все реже и реже.

Анкета «ЮТ»

Дорогие ребята! Предлагаем вам заполнить читательскую анкету. В ней мы попытались полнее, чем обычно, учесть ваши интересы и возможные пожелания. Для обработки на ЭВМ просим обводить кружком соответствующий код (например 01, 02 и т. д.) или дописать ваши предложения на отведенных для этого местах. Анкету просим выслать в редакцию. На конверте обязательно напишите: «Анкета».

учителям	21
шефам	22
журналу «ЮТ»	23
другим изданиям	24
телевидению	25
радиопередачам	26
Занятиям:	
в школьном кружке	27
на факультативе	28
во Дворце пионеров	29
на станции ЮТ	30
во Дворце культуры и техники	31
в ДЭЗе, ЖЭКе	32
в комплексном творческом молодежном коллективе	33
самостоятельно	34
по другим причинам (укажите)	

1. Я выписываю журнал «ЮТ»:

первый год	01
от 2 до 3 лет	02
от 3 до 5 лет	03
от 5 до 7 лет	04
от 7 до 10 лет	05

Я выписываю приложение «ЮТ» для умелых рук:

первый год	06
от 2 до 3 лет	07
от 3 до 5 лет	08
от 5 до 7 лет	09
от 7 до 10 лет	10

2. Я выписываю журнал «ЮТ»:

сам	11
мне выписывают родители по моей просьбе	12
выписали родители по своей инициативе	13
как еще (напишите)	

3. Кроме журнала «ЮТ», я выписываю следующие газеты и журналы:

4. Я интересуюсь техникой, собираю различные приборы и устройства:

первый год	14
от 2 до 3 лет	15
от 3 до 5 лет	16
от 5 до 7 лет	17
от 7 до 10 лет	18

5. Я увлекся техникой благодаря (можно обвести кружком несколько вариантов):

друзьям	19
родителям	20

6. Мне помог (помогает) журнал «ЮТ» в развитии следующих качеств (можно обвести несколько вариантов ответа):

способностей	35
трудолюбия	36
настойчивости	37
любви к знаниям	38
желания создавать новое	39
способности внедрять свои идеи	40
организаторских способностей	41
кругозора, эрудиции	42
каких еще	

7. Я выписываю журнал, чтобы (можно также указать несколько вариантов):

узнать о новых достижениях науки и техники	43
углубить свои знания в физике, химии, математике	44
познакомиться с основами конструирования, моделирования	45
собрать интересную модель, макет	46
построить прибор, приспособление, несложное устройство для дома	47
построить электронное устройство, сложный прибор	48
поиграть в занимательные игры, порешать интересные технические задачи	49
освоить компьютер	50
принять участие в конкурсах идей	51
научиться изобретать	52
узнать об опыте юных техников, модельстов	53
организовать творческую работу друзей	54
узнать о новых формах организации научно-технического творчества	55
для чего еще	

8. Я предпочитаю читать следующие темы, рубрики «ЮТ»:

Слагаемые ускорения	56
Информация	57
Клуб ХУЗ	58
Вести с пяти материков	59
С полки архивариуса	60
Актный зал	61
Клуб «Алгоритм»	62
Мой двор — моя забота	63
Сделай для школы	64
Патентное бюро «ЮТ»	65
Заочная школа радиоэлектроники	66
Научно-фантастические рассказы	67
У война на вооружении	68
Новая жизнь старых идей	69
Игры народов СССР	70
Самodelки	71

Я считаю, что по этим темам журнал публикует материалов:

Достаточно	Недостаточно
72	88
73	89
74	90
75	91
76	92
77	93
78	94
79	95
80	96
81	97
82	98
83	99
84	100
85	101
86	102
87	103

9. Я считаю, что в журнале можно поднять еще такие темы (открыть рубрики):

10. Я считаю лучшими следующие материалы этого номера:

11. Я считаю, что в приложении нужно больше публиковать материалов о

12. Я собираюсь в будущем году

подписаться:
на журнал «ЮТ» 104
на журнал «ЮТ»
с приложением 105

отказаться:
от подписки
на журнал «ЮТ» 106
на приложение 107

еще не решил под-
писаться:
на журнал «ЮТ» 108
на журнал «ЮТ»
с приложением 109

13. Я откажусь от подписки по следующим причинам:
я перерос журнал по возрасту 110
не устраивает содержание 111
плохое оформление 112
изменились увлечения
(интересы) 113
что еще

14. А теперь немного о себе:
пол: мужской 114
женский 115
Мне лет
Учусь в классе.
Живу в городе 116
в деревне 117
Выполняю общественную работу
(поручение)

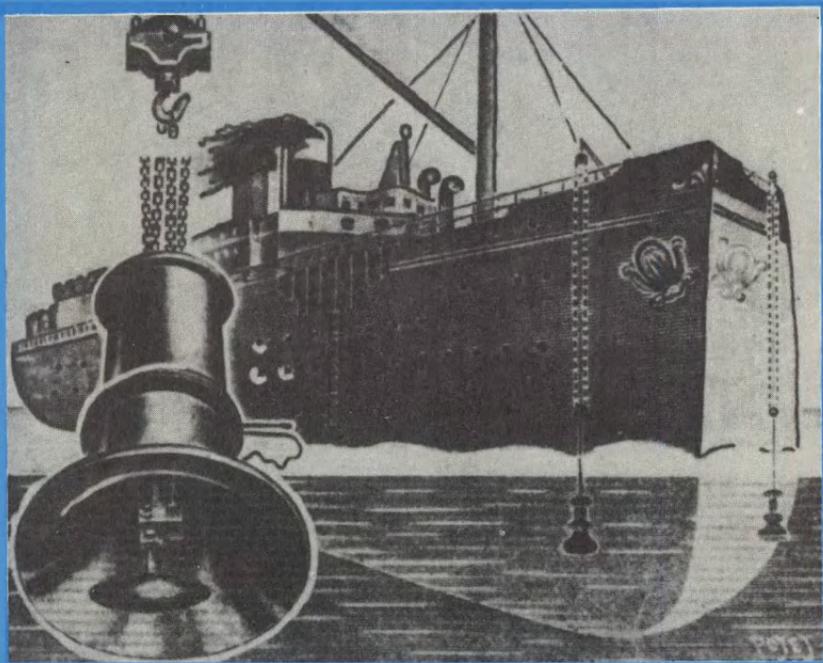
Занимаюсь моделированием,
конструированием:
самостоятельно 118
в кружке, клубе, на станции 119
Имею рацпредложения 120
в том числе внедренные
в производство 121
в том числе с экономическим
эффектом 122
в сумме руб.

Давным-давно...

Всего двух часов недоставало американцу Е. Грею, чтобы получить патент, а вместе с ним и пальму первенства в изобретении телефона. Увы, не повезло. 24 февраля 1876 года в два часа пополудни на финишной черте его обошел другой американец — А.-Г. Белл. Как видим, драматические события могут развернуться не только в спорте, но и в сфере интеллектуальной.

А что же Грей! Потерпев неудачу, он, судя по всему, не пал духом,

продолжал заниматься изобретательством и в 1898 году опробовал и заявил новое изобретение — способ подводной сигнализации, предупреждающей корабль о приближении другого судна. Идея его основывалась на распространении звука в воде. Грей предложил оснащать корабли передатчиком в виде колокола и приемником-микрофоном. На сей раз судьба изобретения оказалась весьма удачной. Оно нашло применение и использовалось на многих судах. А усовершенствованное, дошло и до наших дней. Вспомним акустика, пеленгующего подлодку по шуму ее винтов...



Индекс 71122

Цена 25 коп.



ПО ТУ



СТОРОНУ

Фокусник показывает зрителям кубик. Он открывает его с двух сторон, и зрители видят: кубик пустой. Затем фокусник закрывает кубик, поднимает верхнюю крышку и... достает из него платки, ленты...

Секрет прост. На задней стенке кубика прикреплен небольшой сервант, который заряжен платками и лентами. Когда фокусник открывает заднюю стенку (ее нужно открыть обязательно первой), сервант выходит из кубика и не виден зрителю.



ФОКУСА

Потом открывает переднюю стенку. Закрывает стенки фокусник в обратном порядке — сначала переднюю, потом заднюю. Так сервант с зарядкой снова оказывается в кубике. Теперь можно поднять верхнюю крышку кубика и вынуть содержимое серванта.

Эмиль КИО

Рисунок А. ЗАХАРОВА