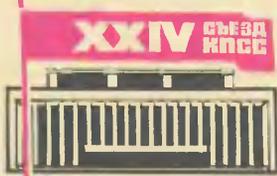


1971
WOM
№2





В НОМЕРЕ:

	Л. КУЛИКОВА — Вступление к симфонии	2
	В КАДРЕ — НАУКА И ТЕХНИКА	4
	Л. СЕМЕНОВА — Караваны, несущие тепло и свет	13
	Б. ЗУБКОВ — Земля утоляет жажду	16
	В. СУХОДОЛЬСКИЙ — Мы — танкисты	6
	О. БОРИСОВ — Там, за зеркалом вселенной	10
	Э. ДИКОВ — Завод «Перспект Калинин»	20
	Изобретатели выходят в поле	23
	Земля: вчера, сегодня, завтра	24
	ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	26
	В. МУХИН — С места — вверх	28
	В. СЛАВИН — «Дельфины» летают в небе	45
	ПАТЕНТНОЕ БЮРО	32
	ХОЧУ ВСЕ ЗНАТЬ	36
	Письма	55
	КЛУБ «XYZ»	42
	ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ	48
	СПОРТИВНАЯ ПЕРЕМЕНА	50
	И. КИТАЕВ — Ручной картофелеукладчик	52
	Однорядная овощная сеялка	52
	Экскаватор-малютка	56

На 1-й странице обложки — рисунок В. ИВАНОВА — «Морской десант». На 2-й странице обложки — одиннадцатилетний москвич Б. ЗЛОБИН на автомобиле, сконструированном его отцом. Фото Р. АЛФИМОВА.



В Татарии, в прикамской степи, возле старинного городка Набережные Челны, строится гигантский автозавод. Это одна из крупнейших строек нового пятилетнего плана, который будет обсуждаться на XXIV съезде КПСС.

Страна нуждается в большегрузных автомашинах, поэтому сроки строительства решением нашей партии и правительства сокращены на год: в 1974 году с конвейера автозавода должен сойти первый самосвал.

ВСТУПЛЕНИЕ



КАКАЯ ОНА,
ЭТА СТРОЙКА?
ЧТО ЗА ЛЮДИ
РАБОТАЮТ ТАМ?

К СИМФОНИИ

От Казани до маленького городка, расположенного на берегу медлительной Камы, — сорок пять минут полета. Самолеты теперь идут туда с утра и до вечера, почти каждый час. И все-таки в аэропорту, у кассы с табличкой «Набережные Челны», постоянно толпится народ...

Уже более года как стройка КамАЗа — Камского автозавода — объявлена Всесоюзной ударной комсомольской, и поэтому летит и едет туда в основном молодежь.

...По трапу к самолету взбирается женщина, нагруженная множеством свертков, высоко над головой подымая клетку с двумя голубыми полугаями. Снизу ей кто-то кричит: «Тетенька, в Челнах новый город строится, а ты туда с мещанским бытом!» Она обижается: «Так это же для детского

сада!» — «Тогда поможем!» И десятки рук дружно подхватывают ее багаж.

В самолете весело: громкие разговоры, шутки, песни. Но через полчаса полета все затихает: скоро посадка, и пассажиры бросаются к окнам... Из кабины выходит пилот. Строгий взгляд: «Прошу всех сесть по своим местам и пристегнуть привязные ремни!» И вдруг улыбается: «Да ведь вы самолет раскачаете, еще упадем...» Кто-то отшучивается: «А мы что — без крыльев?», но порядок есть порядок — и все моментально усаживаются в кресла.

...От поселка КамГЭС, получившего это название в честь пришедших сюда первыми строителей Камской гидроэлектростанции, — двадцать минут езды на попутной машине — и перед глазами панорама строительства автозавода. Степь, степь до горизонта, и на фоне неба

друг за дружкой, цепочкой, движутся неторопливо экскаваторы, бульдозеры, скреперы... Когда-то в этой степи ставили свои кибитки скотоводы, а теперь пестрит она словно флажками на карте, разноцветными вагончиками — командными пунктами бригад разных строительных управлений. Ветер раскачивает листы фанеры с надписями яркой краской: «СУ-1», «СУ-2», «Минмонтажспецстрой»...

По утрам, когда крытые брезентом машины — «вахтовки» развозят строителей к месту работы, начинается вокруг все звучать разными голосами: ревут моторы, забиваются сваи, потрескивает электросварка... Прислушаешься — словно могучий оркестр настраивает свои инструменты. Еще минута, другая — и вот уже все сливается в один напряженный, непрекращающийся, непередаваемый гул.

«Это не стройка, это симфония!» — сказал с восхищением кто-то, услышавший музыку стройки впервые. Но уж если быть точными, то пока не симфония, а скорее вступление к ней, подготовка к высокой победной ноте. И для того чтобы это случилось, съехались к берегу Камы рабочие люди: 20 тысяч строителей, из которых 14 тысяч — комсомольцы и молодежь.

Не у каждого, кто сюда ехал, оказалась в запасе строительная специальность. Но каждого обучили. Одним — в учебном комбинате, других — сразу на практике, в рабочей бригаде. «Мастерами драгоценного фонда» называют на стройке КамАЗа опытных бригадиров. Обращаются к ним уважительно: Кузьмич, Кондратьич, Степаныч... Сколько их, молодых уже мастеров, сорвались с насиженных мест, потащили семейства свои за собой, потому что и годы не уняли их беспоконного нрава, их стремления еще раз испытать свою силу, передать молодежи свой опыт.

...Рано поутру, урча и подпрыгивая на ухабах, пересекают степь во всех направлениях «вахтовки». Едут в них арматурщики, бетонщики, каменщики, плотники, верхолазы.

В небольших вагончиках-бытовках — по утрам обсуждение предстоящей работы. Короткие минуты в тепле, а потом — степь и ветер... С августа по декабрь комсомольско-молодежная бригада бетонщиков Виктора Шатунова строила дорогу. Ширина ее 15 метров, длина — 4 километра.

Как начинается дорога? Сначала производится геосъемка: объем насыпи, выемки, кочки — все определяется точно, до сантиметра. Потом делают откосы, от будущего дорожного полотна отводят воду. Потом привозят песок, щебень,

гравий... И наконец, приходят бетонщики, ставят опалубку, укладывают кубы бетона... Эта дорога вокруг БСИ — базы строительной индустрии — целого комплекса предприятий, и называют ее поэтому строители ласково: «колечком».

Поглядишь на Виктора Шатунова, вроде бы и не привык он еще к бригадирству: вокруг него здоровенные, громкоголосые парни, а он — голубоглазый, худощавый, какой-то негромкий... Был он плотником и до тех пор, пока сюда не приехал, не имел никакого представления, как строить дорогу. Через несколько месяцев многому научился, и доверили его бригаде строить дорогу ПЕРВОГО КЛАССА.

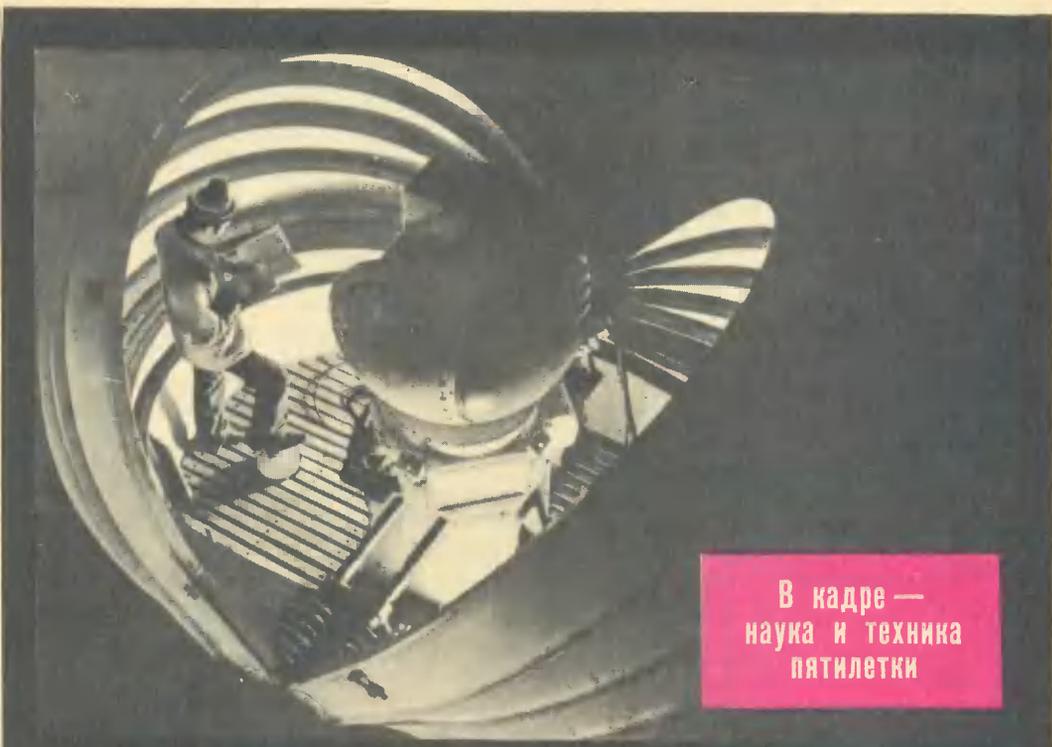
...В комитет комсомола строительства потоком идут и идут письма: «хочу строить завод», «хочу строить новый город...» И будущие Набережные Челны теперь уже не только в чертежах и проектах. Город строится, поблескивает стеклами витрин магазинов, окнами новой школы, витринами кинотеатра... Построено несколько пятиэтажных общежитий, много жилья... Но этого мало! Люди все едут и едут, и стройка пока еще остро нуждается в кадрах.

Лучших своих ребят послал на Всесоюзную ударную татарский комсомол; республика взяла над строительством особое шефство. Одним из первых приехал казанский каменщик Вазых Мавликов, делегат XVI съезда комсомола. Вместе с ним — еще девять энтузиастов. И одни из первых организовали они комсомольско-молодежную бригаду.

Рыжий, горбоносый, веселый, носитя Вазых Мавликов с этажа на этаж строящегося дома. Юные каменщики, выпускники профтехучилищ, знают, что глаз его все приметит и никому не даст отсидеться в сторонке. Да и разве будешь сидеть сложа руки, если добровольно приехал строить новый город! Будет он красивым и светлым, потому что лучшие проектные институты страны разрабатывали его планировку, контуры зданий... и новейшие строительные материалы будут использованы при его застройке.

Скоро год, как приехала на стройку по комсомольской путевке из Калининской области Костюченкова Наташа. Стала маляром-штукатуром. Но до того, как определили ее в учебный комбинат, приходилось быть на разных работах: мыла окна в новостройках, убирала строительный мусор, отскребала вместе с другими девчонками цементные полы от глины перед открытием нового кинотеатра... «Вот на-

(Окончание на стр. 34)



**В кадре —
наука и техника
пятилетки**



Теплоход «Космонавт Владимир Комаров» — плавучая лаборатория, пожалуй, даже целый плавучий научно-исследовательский институт. Вот уже несколько лет он бороздит моря планеты под флагом Академии наук СССР. На его борту — ученые, изучающие верхние слои атмосферы и космического пространства. Здесь и техника под стать поставленным задачам. На фотографии вы видите радиосекстант. Он помогает очень точно определить местонахождение судна, ориентируясь по радиоизлучению далеких планет.

Автомат РС-2 (нижний снимок слева) в буквальном смысле выражения «работает с огоньком». Его оружие — газовый резак, с помощью которого автомат делает под любым углом вырезы в трубах газопроводов и тройниковых соединений для них. РС-2 сконструировали пермские инженеры Ю. В. Лузин, С. Н. Минеев и А. А. Данилов.

На обоих снимках справа вы видите... модели. На верхнем — фрагменты нового здания Третьяковской галереи уютно разместились на столе. Так ли будет выглядеть здание на самом деле, во многом зависит от рекомендаций специалистов лаборатории светотехники. Согласитесь, добиться, чтобы каждая из тысяч картин была правильно освещена, — непростая задача.

Модель внизу справа — иного рода. Вы, конечно, знаете, что зеленые листья растений — это миниатюрные, но сложнейшие химические фабрики, в недрах которых происходит не разгаданный пока до конца учеными процесс фотосинтеза. Разными путями идут специалисты к раскрытию его тайн. Один из таких путей — создание устройств, способных моделировать функции зеленого листа во время фотосинтеза. Такой аппарат, разработанный группой научных сотрудников Института химической физики Академии наук СССР под руководством кандидата химических наук Геннадия Комиссарова, вы и видите на снимке. На этой модели исследуются превращения углекислого газа и воды в органические вещества под действием лазерного луча.



МЫ — ТАНКИСТЫ

Глухо взревели двигатели. Захлопнулись люки.

— Вперед!

Пошли танки. Все в сизом дыму, набирая скорость, они стремительно выскочили на дорогу, поднимая в воздух сухой, искрящийся на солнце снег.

Сегодняшняя тема занятий по тактике не из легких. Здесь и отработка навыков практического вождения, и работа в радиосети, и решение вопросов химической защиты. В роли командиров боевых машин, механиков-водителей, наводчиков — курсанты. На них теплые меховые куртки, теплые брюки. И хотя ртутный столбик остановился где-то на цифре 30, хотя ветер

слезит глаза, никто не жалуется на погоду.

— Холодно?

— А мы же ульяновцы! Привыкли. Ведь Симбирск — на семи ветрах город. Тут и морозы и ветры.

Неожиданно поступают новые сведения: справа — «противник». Быстро развернувшись в линию, рванулись в атаку боевые машины. Казалось, сама стихия — гром, закованный в броню, — стремительно движется по заснеженному полю. Вот уже остались позади рвы и завалы, минные поля...

Сполохи разрывов выхватывали из темноты то темную кромку леса, то фонтан вздыбленного взрывом снега. Трассирующие пули ложились яркими стежками на черный бархат ночного неба. «Противник» не выдержал натиска и отступил... До поздней ночи продолжался учебный бой на крутом волжском берегу. А когда занятие окончилось и курсанты построились, преподаватель коротко, по-военному оценил действия роты:

*На занятиях школы
«Юный танкист».*



— Отлично! Объявляю роте благодарность!

...Стоит на волжском обрыве, неподалеку от учебных полей гвардейцев, памятник. Памятник первому герою училища...

В 1918 году из курсантов был сформирован 1-й Симбирский отряд для борьбы с белогвардейцами. Курсант 2-й роты Григорий Иванов был схвачен врагами. Не до-

Героев Советского Союза, воспитанников училища.

Каждый знает в училище семью Олимпиевых. Старший, Иван Олимпиевич Олимпиев, подполковник запаса, начинал еще на финской. В Отечественную пять раз был ранен, дважды контужен, два раза горел в танке. На реке Великой, под селом Михайловским, в святых пушкинских местах,



В кабинете технического черчения.

бившись от него ни слова, они расстреляли его на берегу Волги. Память о нем святая.

«Героическое прошлое — фундамент будущего». Эти слова, принадлежащие герою гражданской войны, командиру легендарной Железной дивизии Г. Гаю, хорошо понимают в Ульяновском гвардейском высшем танковом командном дважды Краснознаменном ордена Красной Звезды училище имени В. И. Ленина.

Мемориальные доски у входа рассказывают, что видели эти стены в героическом 1918 году. Здесь, в здании училища, был ликвидирован муравьевский мятеж, здесь размещался штаб Железной дивизии во главе с прославленным надивом Г. Гаем. Помните? Это он послал Ильичу телеграмму: «Взятие Вашего родного города — это ответ на Вашу одну рану, а за вторую будет Самара!»

В музее боевой славы можно увидеть портреты прославленных танкистов: братьев Михеевых, братьев Петрухиных, Александра Космодемьянского. Их свыше семидесяти,

в нескольких километрах от родной деревни, где прошло детство, чуть не погиб. Остался жив. Всем смертям назло. Закончил войну в Ростове. И видно, так уж воспитал он своих сыновей, что оба пошли по пути отца.

Старший, Михаил, только что получил звание лейтенанта, все годы учился отлично, получал стипендию имени В. И. Ленина. Младший, Владимир, — на третьем курсе училища. Тоже отличник. Есть еще третий брат, Саша, — в 9-м классе. Тоже мечтает о танках. И конечно, есть мама, Таисия Яковлевна, которая в душе гордится своими танкистами.

Уже несколько лет в стенах училища работает школа «Юный танкист» для учеников 9-х и 10-х классов. Преподаватели «Юного танкиста» — курсанты и офицеры училища. Не один мальчишка мечтает попасть в эту школу: на одно место бывает до четырех-пяти заявлений.

Кафедра материальной части танка. Преподаватель училища инженер-капитан



В музее боевой славы училища — продолжатели славной династии танкистов Михеевых капитан А. Михеев и курсант Олег Михеев.

М. Лившиц проводит занятия по изучению общего устройства танка. Интересно? Увлекательно? Талантливо. Иначе не скажешь. Талантливо проводит занятие капитан. Слушают его ребята, и танк на глазах оживает. Сложная это машина — современный танк. Когда-то, еще до войны, наша армия была вооружена легкими танками БТ и средним танком Т-28. По тем временам это были превосходные боевые машины, прошедшие испытание боем

на озере Хасан, на берегах Халхин-Гола. Потом советскими конструкторами была создана легендарная тридцатьчетверка — грозная боевая машина, прославившаяся своими замечательными боевыми качествами с первых дней Великой Отечественной войны. Теперь эти танки можно увидеть разве в музее.

Современный танк значительно превосходит по своим данным образцы даже совсем недавнего времени. При создании его

...И кажется, что сама стихия — гром, закованный в броню, — стремительно движется по заснеженному полю.



Его часто можно видеть среди курсантов. Это Сергей Максимович Аввакумов, человек необычайной судьбы и удивительной щедрости душевной. На фронтах гражданской войны он бился под Казанью и Симбирском, встречался с Ильичем, был кремлевским курсантом. Храбро воювал в годы Великой Отечественной войны, был несколько раз ранен. У гвардейцев-танкистов он всегда желанный гость.



использованы самые последние достижения электроники, кибернетики, инфракрасной техники, оптики. Намного выросли огневая мощь и маневренность, защищенность от поражения ядерным оружием.

Пройдет несколько месяцев, и для юных танкистов откроются тайны этой грозной боевой машины. Они познакомятся с нею поближе, узнают тонкости боевого механизма. А сегодня — лишь общее знакомство с конструкцией. В программе школы — изучение материальной части танка, огневая подготовка, самостоятельное вождение, изучение приборов наблюдения и прицелов, занятия по связи. И конечно, устройство пулемета, автомата, пистолета.

Быстро пробежит время, и 9 мая, в День Победы, генерал, начальник училища, при общем построении курсантов и офицеров вручит ребятам удостоверения об окончании школы.

Выпускники «Юного танкиста», как правило, поступают учиться только сюда, в Ульяновское танковое.

— Удивительный этот город, Ульяновск. «Здесь каждый камень Ленина знает...» Законом жизни гвардейцев-танкистов являются слова: «На родине Ленина, в училище Ленина — жить и учиться по-ленински!» Имя Ильича было присвоено прославленному коллективу в незабываемом январе 1924 года. Тогда коммунистами и беспартийными училища была принята ре-

золюция: «Даем торжественное обещание перед лицом трудящихся заветы гения революции свято хранить и твердо осуществлять не только идейным революционным словом, но, если потребуется, и революционным мечом». И когда началась Великая Отечественная война, первый курсантский батальон ушел на фронт 27 июня 1941 года...

Выпускники училища бились с врагом на полях Подмосковья и на Волге, на огненной Курской дуге, штурмовали Вену и Берлин, освобождали Прагу. Немало тридцатьчетверок навечно застыло на величественных постаментах на земле нашей, в Берлине, в Праге и других местах — там, где сражались наши воины, освобождая Европу от фашизма. Были в их экипажах и ульяновцы, выпускники училища Ленина.

Ульяновское танковое. Богата и славна его история. Ее продолжают новые поколения курсантов — будущих офицеров наших танковых войск. Придет время, и страна доверит им грозное оружие — свой броневой щит.

А сейчас они — курсанты. Сидят над книгами, над чертежами. Берут интегралы, решают дифференциальные уравнения. Умело водят боевые машины. И в снег и в ветер...

Инженер-майор В. СУХОДОЛЬСКИЙ

Фото автора

ТАМ, ЗА ЗЕРКАЛОМ ВСЕЛЕН- НОЙ

О. БОРИСОВ

Антимир... Сознаемся, мы уже привыкли к этому слову. Привыкли, хотя не имеем на это никакого права. Отражающее лишь чисто физический смысл, оно в последние годы все чаще встречается на лесенках поэтических строф и страницах фантастических романов, но... почти никогда в лексиконе физиков. Это могло показаться странным, если бы не два обстоятельства. С одной стороны, и сегодня едва ли не большая часть ученых в существовании антилюдей, антипланет, антивселенной решительно сомневается. Ну, а те из физиков, кто эту возможность все-таки допускает, слишком серьезны, чтобы, подобно фантастам, так же часто, походя жонглировать понятием, которое, может быть, вместо реальной действительности отражает лишь красивую легенду.

Несмотря на новые паразитические результаты исследований ленинградских астрофизиков, нельзя быть уверенным ни в существовании антимира, ни в обратном. Однако события вокруг этой любопытнейшей космологической проблемы развиваются быстро, и читателю, надо думать, будет интересно за ними проследить.

Но сначала — что мы имели в виду, когда сказали о «новых» результатах ленинградских ученых? Да то, что о «старых» вы знаете из статьи «Несколько шагов в бесконечность», опубликованной в 9-м номере «ЮТ» за 1969 год.

Напомним коротко ситуацию, сложившуюся к настоящему времени в дискуссии о возможности существования антимира.

АНТИМИР: РОДОСЛОВНАЯ

Этот математический заряд был выпущен в 1928 году, но прошло четыре года, прежде чем сгусток теоретической мысли взорвался, а осколки следствий потрясли сознание исследователей. Случилось же следующее. Совсем молодой тогда английский физик Пол Дирак получил уравнение, от которого и сам поначалу готов был отказаться. В самом деле, из него следовало, что у каждой частицы должна быть... античастица! И в частности, из формулы вытекало, что в природе должен быть положительный электрон. Мистика госпожи математики? Отнюдь. В 1932 году в составе космических лучей гипотетическую частицу открывает американский ученый Андерсон. Он дал ей имя «позитрон».

Но прошло еще двадцать четыре года, прежде чем идея Дирака получила новое подтверждение — в 1956 году были открыты антинейтрон и антипротон. С тех пор частицы с приставкой «анти» посыпались как из рога изобилия. И оказалось, что, за исключением знака заряда, они обладают абсолютно теми же свойствами, что и их партнеры.

Стал естественным вопрос: а не могут ли античастицы вступать в устойчивый союз, образуя антиядра, а затем и антиатомы? Ответ был дан в 1965 году на мощном ускорителе в Брукхейвене. Здесь была получена комбинация 1 антипротон + 1 антинейтрон, то есть родилось ядро антиводорода-2. Его назвали антидейтроном.

Но почему не предположить, рассудили далее исследователи, что антиядра «разрешат» окружать себя антиэлектронами (позитронами)? И тогда... О, тогда возникнет первое звено цепочки, за которую недолго вытянуть и антивещество.

Авторами очередной сенсации стали советские физики. Недавно на гигантском ускорителе под Серпуховом они получили 5 ядер антигелия-3!

Да, человек научился создавать антивещество искусственно. Но может ли, вернее могла ли, то же самое сделать природа?

С тех пор как выяснилось, что каждой частице соответствует ее антипартнер, стало ясно, что в микромире царствует закон симметрии. И тогда же возникла мысль: что, если этот фундаментальный принцип присущ не только миру невидимого? То есть если, условно говоря, нас окружает мир из обычного вещества, то почему не предположить, что где-то «по ту сторону» мироздания симметрично расположился мир другого сорта? Во всяком случае, представлениям о том, существует ли ре-

ально некое зеркальное отражение мира нашего, обычного, принципиальных возражений нет.

Косвенное «да» как будто шлют нам галактики Месье 87 и Лебедь А: фантастической мощности радиоизлучение, посылаемое ими, трудно объяснить какими-либо известными науке процессами, кроме аннигиляции, при которой вся (!) реагирующая масса вещества и антивещества превращается в энергию электромагнитного излучения.

Похоже, нечто подобное происходит и в сверхдалеких таинственных квазарах. Однако ученые еще не нашли путей для проверки достоверности этих предположений.

Ну, а нет ли каких-то действенных идей, открывающих возможность непосредственно на Земле проверить гипотезу о существовании антиметагалактики? Оказывается, есть, и об одной из них мы как раз и рассказывали вам в прошлом году. В двух словах речь там шла о следующем. Задумавшись о причинах столь удивительного поведения комет по мере приближения их к Солнцу, когда ядра комет, имеющие первоначальный поперечник всего несколько километров, разрастаются до звездных размеров, а хвост растягивается на треть небосклона, академик Борис Павлович Константинов выдвинул гипотезу о том, что эти странницы космоса состоят из антивещества. В целях проверки этого предположения ленинградские астрофизики с помощью наземных методов и спутников провели серию сложных опытов, которые как будто подтверждают эту смелую догадку.

Однако тогда же ряд ученых из других исследовательских центров выдвинул против необычной гипотезы и результатов ее проверки некоторые контраргументы, считая тем самым, что доказательства существования антимира не получены.

Известно, что истина рождается в споре. Научная полемика сослужила хорошую службу и на этот раз. Сотрудники лаборатории экспериментальной астрофизики Ленинградского физико-технического института АН СССР, проводившие «кометные эксперименты», совместно со своими коллегами-теоретиками стали искать принципиально новый путь решения проблемы.

ЗА КОСЫМ ДОЖДЕМ НЕВИДИМОК

Если антигалактики все же существуют, подумали ученые, то не проговорятся ли об этом... космические лучи? Ведь они с завидным постоянством, из года в год, из века в век приходят к нам со всех углов мироздания. И основная их часть состоит, как известно, из положительно заряженных частиц — протонов. Но только

ли? А не затерялся ли среди них некоторое количество антипротонов — представителей антимира? И ленинградские астрофизики начали новый маневр, пытаясь заполнить в свои сети таинственных невидимок. В последних экспериментах они применили метод так называемой восточно-западной асимметрии, который ранее уже использовался советскими и американскими астрофизиками для определения знака заряда первичных космических лучей. Суть его вот в чем.

Поскольку частицы первичных космических лучей на пути к земной поверхности проходят через геомагнитное поле, то, будучи заряженными, они неизбежно должны искривлять в нем свою траекторию и падать на Землю под некоторым углом. То есть поток будет определенным образом скошенным. Угол наклона зависит, естественно, и от напряженности поля в данной точке, и от энергии самих падающих частиц. Но — и в этом вся изюминка идеи теоретиков — в силу противоположности знаков заряда все протоны должны иметь скос в одну сторону, скажем на восток, тогда как антипротоны, если они в составе космических лучей все-таки есть, должны все отклоняться на запад.

Строго говоря, антипротонов не быть вообще в космических лучах не может. И это понятно: двигаясь в космосе с огромными скоростями, обычные протоны сталкиваются с атомами межзвездного газа, и в возникающих ядерных реакциях (подобно тому как это происходит на ускорителях) рождаются, помимо прочих частиц, и антипротоны. Но их в составе первичного потока падающих на Землю лучей, показывают современные оценки, будет очень мало: от одной сотой до тысячной доли процента.

Итак, эксперименты по методу восточно-западной асимметрии начались. Лаборатория — сама природа, а главный «физический прибор» — магнитное поле Земли.

— В пределе, настойчиво повышая чувствительность регистрирующей аппаратуры, — говорит заведующий лабораторией экспериментальной астрофизики доктор физико-математических наук Михаил Михайлович Бредов, — мы обязательно должны почувствовать наличие антипротонов, рожденных ядерными реакциями в космическом пространстве. Эти экспериментальные измерения помогут теоретикам проверить, сколь близки к истине их представления о природе и характеристиках межзвездного газа.

Если же в составе первичных космических лучей удастся надежно зарегистрировать хотя бы один процент антипротонов, это будет сильным аргументом в пользу присутствия в глубинах космоса крупных объектов из материи другого сорта. И мы

убедимся, что вселенная все-таки симметрична.

К сожалению, еще не создано способа регистрации столь малых концентраций античастиц в общем потоке (я имею в виду те самые ничтожные доли процента). В наших опытах мы использовали аппаратуру и методику, которые позволяют засечь антипротоны, если их количество составляет всего один-два процента от общего потока космических лучей. Опыты проводились с использованием высотных воздушных шаров, поднимавших в верхние слои атмосферы весьма сложную аппаратуру. Тонкость эксперимента состояла, в частности, в том, что в процессе неуправляемого полета ориентация протонного телескопа в одни промежутки времени должна была оставаться строго постоянной, а в другие — программированно меняться. Таким образом, прибор периодически поворачивался по азимуту и измерял соотношение приходящих из космоса протонов и антипротонов.

В результате длительных измерений, проводившихся по этому методу, обнаружилась довольно неожиданная картина: приборы утверждали, что в космических лучах, барабанивших атмосферу планеты, количество антипротонов превышает... десять процентов! Эксперимент проводился нами весьма тщательно. И казалось бы, теперь на вопрос, существует ли антимир, можно наконец ответить — да, существует!

Но... не слишком ли это много — десять процентов? При таких чудесах убедительных результатах с точки зрения поставленной задачи, как это часто бывает, закрадывается вирус сомнений.

Под подозрением у нас оказалось очень важное звено: магнитное поле Земли. Мы использовали его в качестве анализатора космических частиц по знаку заряда. Но вправе ли мы доверять ему в этой роли полностью? Все дело в том, что при оценке схода (в обе стороны) потока приходящих лучей мы использовали вполне определенную модель геомагнитного поля. А что, если параметры поля, использованные в наших расчетах, не соответствуют истинным? Ведь в своих расчетах мы принимали, что геомагнитное поле постоянно во времени. Однако недавно выяснилось, что порывы солнечного «ветра» (поток плазмы), взаимодействуя с магнитным полем Земли, иногда вызывают различные неоднородности, то есть характеристики поля претерпевают вариации во времени. Не исключено, что в проведенных опытах они могли подпутать нам карты, с одной стороны нарушая первичную асимметрию падающего потока, а с другой — как бы симулируя появление излишних антипротонов. Учитывая эти обстоятельства, мы должны продолжать искать новые пути

проверки правильности толкования полученных результатов.

Наши дальнейшие исследования в этой области будут развиваться по двум направлениям. Прежде всего это уточнение теоретических расчетов и проведение контрольных измерений для окончательной оценки уже полученных в лаборатории результатов. Кроме того, мы будем настойчиво искать принципиально новые методы поиска антипротонов, приходящих на Землю из глубин космического пространства.

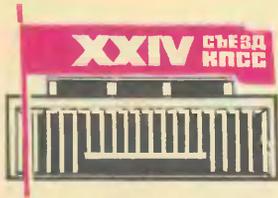
И ЕСЛИ ВСЕ-ТАКИ...

существование антимира экспериментаторы докажут, какое значение это будет иметь для жизни в целом? Огромное. Достаточно сказать, что современные космологические и космогонические теории, в которых рассматриваются проблемы рождения и эволюции наблюдаемой нами вселенной, ее настоящего и будущее, практически полностью игнорируют в своих построениях возможность существования антивещества в макромасштабах. Иначе говоря, в них заранее принимается, что с точки зрения знака заряда мир однокбок, асимметричен: есть только вещество. Но разве кто-нибудь доказал, что это действительно так? Никто. Поэтому, если будет установлено, что антимир все-таки реальность, что в каком-то неведомом зеркале бесконечного космоса существует симметричное отражение мира нашего и эта вселенная-отражение отличается от нашей вселенной лишь внутренними, но ничуть не внешними свойствами, современная космология испытает огромные потрясения.

Ну, а физика? Помимо чисто отвлеченного интереса, доказательство наличия в космосе антивещества приобретает для ее представителей практическую ценность: а нельзя ли будет получать его в более или менее значительных количествах искусственными методами? Или доставлять на Землю в виде кусочков антикомет? И если да, то как это потенциальное сверхмощное горючее хранить, дабы уберечь его от преждевременной аннигиляции (при аннигиляции выделяется в 100 раз больше энергии, чем при термоядерном взрыве!). Наконец, не пора ли подумать о том, как должны быть устроены аннигиляционные реакторы, где вся реагирующая масса вещества и антивещества должна превращаться в энергию (к. п. д. — 100%).

Конечно, пока такая постановка вопросов во многом несет элемент фантастики. Но разве история не опровергла Генриха Герца, утверждавшего, что открытые им электромагнитные волны никогда не будут иметь практического значения?

Нет, в наше время скептики не в почете...



В нашей стране работают самые мощные в мире тепловые и гидроэлектростанции. На очереди строительство еще более крупных, например, Саяно-Шушенской ГЭС мощностью 6,4 миллиона киловатт.

Единственные дороги для электрической энергии — линии электропередачи. Они пролегли на миллионы километров, и мы смело можем их считать самыми грандиозными сооружениями на Земле.



Караваны, несущие тепло и свет

Л. СЕМЕНОВА, инженер

На равнинах высоковольтные линии электропередачи особенно похожи на караван. Как веревка от верблюда к верблюду, тянутся от опоры к опоре провода, гордо, как «корабли пустыни», стоят башенные опоры-великаны. Прочно вросли в землю четыре ноги — им не страшны ни ветры, ни песчаные бури.

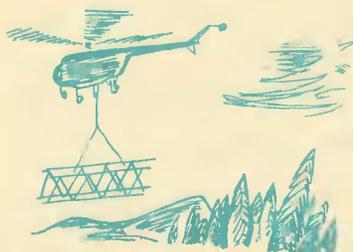
Караваны ЛЭП идут через тайгу, болота, степи, пустыни и горы. Электрическая энергия наполняет шумом заводы, светом — города, движением — железные дороги, оживают в наших квартирах экраны телевизоров, в сельском клубе стрекочет кинопроектор...

Чем выше напряжение тока, тем больше и прочней должны быть опоры, несущие провода. Всем знакомые деревянные столбы держат провода, по которым идет ток напряжением от 6 до 35 кв, изящные железобетонные опоры — до 330 кв, и самые распространенные стальные опоры — от 35 до 500—750 кв.

Опоры линий электропередачи должны быть прочны, чтобы выстоять в любую непогоду, и легки: ведь их перевозка и установка — очень сложное и трудоемкое дело. Прочны и легки — это противоречие устраняется применением таких выносливых материалов, как сталь и железобетон, из которых возводят ажурные конструкции.

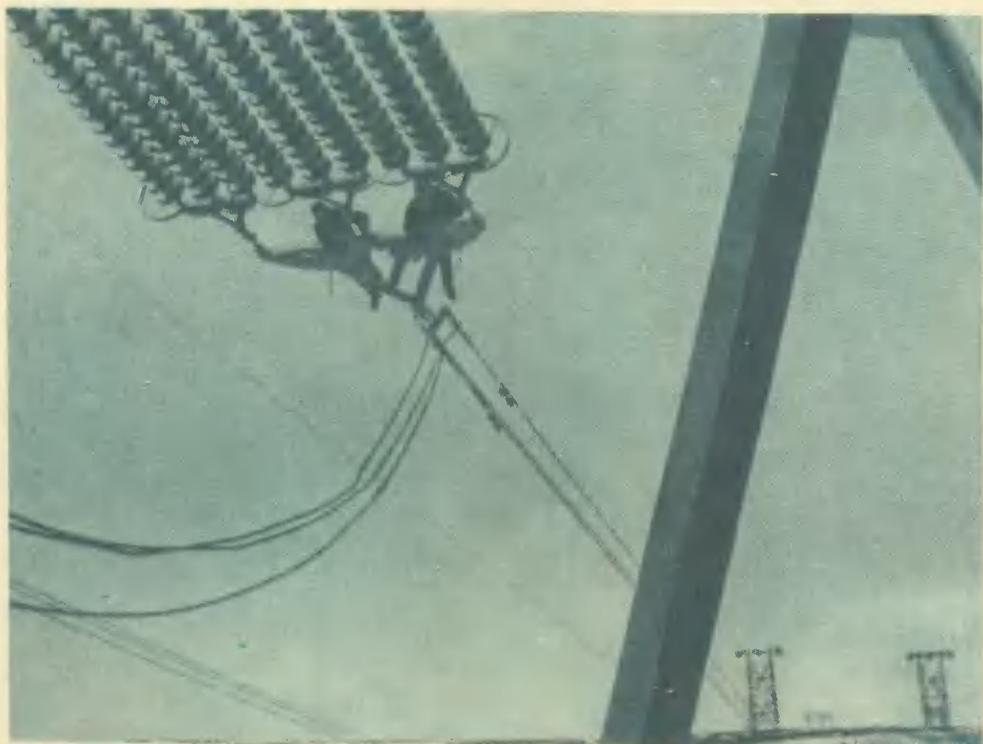
В труднодоступных местах, где громоздкой башенной опоре не встать, используют порталные — двуногие и одностоечные опоры. На каком-нибудь холме порталная опора выглядит как триумфальная арка, а одностоечная опора, приставившаяся на горном уступе, похожа на взмахнувшую крыльями фантастическую птицу. Опора ЛЭП может прилипнуть и на почти отвесном склоне, как сосна на краю оврага, уйдя своим корнем в каменную стенку скалы.

Рациональное красиво! В этом можно еще раз убедиться, глядя на одностоеч-



ную опору. Несмотря на то, что она держится лишь на одной ноге и тросовых оттяжках, по прочности и устойчивости она не уступит четвероногим башням. Усилия в ней распределяются так, что одна ее часть работает на растяжение, вторая — на сжатие. Поэтому одностоечная опора твердо стоит на земле. Она компактна и, следовательно, экономична при перевозке.

Очень высокие опоры стоят на пересечениях линиями электропередачи железных дорог и шоссе — здесь высота их достигает 40—50 м. Еще выше бывают они, когда ЛЭП преодолевает реки и озера: например, при



Монтаж высоковольтной линии.

Многотонную опору высотой 30 м не-
легко поставить и укрепить. Тем более
если это происходит на склоне горы. ▼

Опоры линий электропередачи
напряжением 500 кв.



переходе линии через Амур стоят башенные опоры высотой 150 м! А через Обь — 180 м!

Сейчас советские конструкторы работают над созданием опор из алюминиевых сплавов. При прочности, не уступающей стальным, они будут примерно в два раза легче их.

Другая задача — создание опор для линии постоянного тока напряжением до 1500 кв, которые протянутся на 2—2,5 тыс. км.

Третья задача — электрические караваны для особо тяжелого груза — для тяжелых проводов. Опоры для них предполагается делать из высокопрочных сталей.

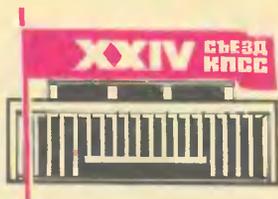


Опора двухцепной ЛЭП напряжением 35 кв (район Алма-Аты).

Трасса ЛЭП Москва — Куйбышевская ГЭС.



ЛЭП напряжением 110 кв между Сочи и Краснополянской ГЭС.



ЗЕМЛЯ УТОЛЯЕТ ЖАЖДУ

В предстоящем пятилетии будет введено в действие 3 миллиона гектаров новых орошаемых земель, построены мелиоративные системы в переувлажненных районах на площади 5 миллионов гектаров, проведено коренное улучшение лугов и пастбищ на площади не менее 8 миллионов гектаров.



Вместо вступления говорят о воде:

ГЕОЛОГ. Не каждый из людей видел самородок золота или платины, урановую руду или скромные кристаллы гипса. Но один минерал каждый житель нашей планеты обязательно видел, брал в руки и... пил. Минерал называется — вода. Непривычно думать о воде как о минерале. Но представим себе, что температура земной поверхности понизилась градусов на двадцать, и тогда в учебниках геологии напишут: «Самая

распространенная горная порода — лед».

БИОЛОГ. Не будь воды, растворяющей минеральные соли, корни растений не смогли бы усваивать соки земли. Растения, а вслед за ними и животные погибли бы все до единого.

ФИЗИК. Вода способна поглощать и накапливать тепло.

ХИМИК. Вода — самый универсальный и могучий растворитель. Растворяет почти все.

ИСТОРИК. Запруды, колодцы и оросительные каналы появились столь

давно, что по древности с ними могут соперничать только простейшие хижины и охотничьи ловушки. Вероятно, одной из причин быстрого распространения религиозного учения — ислама — в засушливых странах Востока послужило записанное в коране право на воду: «Никто не смеет не поделиться излишком воды, не согрешив против аллаха». Разумеется, религиозные заповеди оставались на бумаге, а водой владели баи и шейхи.

Гимн воде можно продолжать бесконечно. Человечество назло природе усвоило простую истину: солнце — отец, а вода — мать урожая.

Свойства воды можно улучшить. Прежде всего приходится в теплицу — добавить в капельные удобрения. Эффективность и выгоды при этом несомненны. Можно очень точно дозировать удобрения — буквально по граммам на квадрат, и ни капли больше. При этом ни одно растение не будет лишено — вся система пролива уже рассчитана на равномерный полив, следовательно, и удобрения распределяются равномерно. Сорнякам



и личинкам вредных насекомых можно преподнести неприятный сюрприз — подмешать в воду ядохимикаты.

Наша страна богата подземными горячими водами. Орошение теплой водой, добытой из-под земли, ускорит таяние снегов, удлинит благоприятный, теплый период для произрастания растений-теплолюбов. И наоборот, орошение можно превратить в искусственный снегопад. Бесснежная зима наносит огромный вред сельскому хозяйству, растения вымерзают. Свежий рыхлый снег так же хорошо сохраняет тепло, как слой... овечьей шерсти. Чтобы получить искусственный снегопад, к обычной дождевальной установке надо подвести сжатый воздух от компрессора, приводимого в движение трактором. Тогда дождевальная установка начнет выпускать в воздух «газирку» — воздушно-водяное облако. В таком облаке на морозе обильно образуются кристаллики снега. Над садом начинается местный снегопад, деревья укрываются шубой, заморозки им не страшны. Вода не только утоляет жажду растений, но и спасает их от леденящей стужи.

Наконец в струю воды можно непрерывно добавлять семена растений. Тогда поливочный агрегат превращается по совместительству в высокопроизводительную сеялку. Так орошение приобретает многие полезные «трудовые навыки», становится «многостаночным».

Орошение зависит прежде всего от запасов воды. К сожалению, даже имея под рукой громадные водные ресурсы, не всегда возможно ими воспользоваться. Тому пример одно

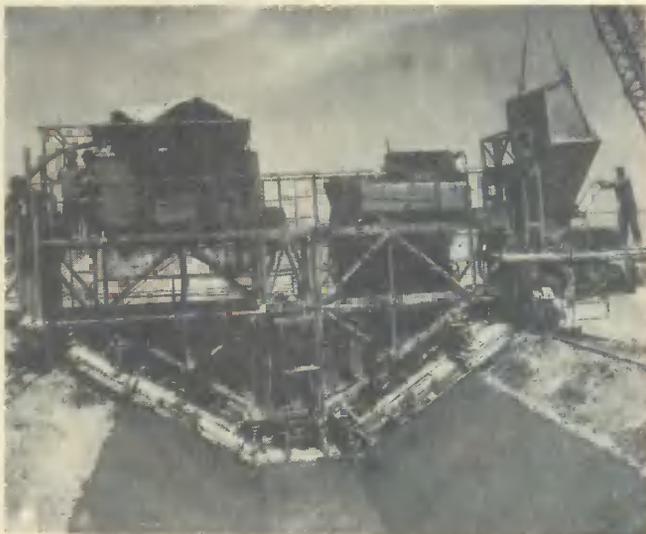


из крупнейших горных озер мира — Иссык-Куль. Орошение прилегающих к нему районов идет за счет разных речек, а вот огромную чашу озера практически не используют. Вода в нем соленая — шесть граммов солей на литр. Надо сказать, что во всем мире ведутся споры, можно ли орошать соленой водой, хотя практика земледелия как будто доказывает, что можно. В Алжире и Южном Тунисе используют воду, где солей четыре грамма на литр; успешно прошли в Индии многолетние опыты с орошением морской водой.

Министерство мелиора-

ции и водного хозяйства Киргизской ССР организовало многолетний эксперимент по использованию воды Иссык-Куля. Осенью прошлого года подведены итоги опытов. Оказалось: если поливать смесью пресной и соленой озерной воды, то вполне можно получить высокие урожаи картофеля и сахарной свеклы. Иногда даже выше обычных. Кукуруза также не имела ничего против присоленной влаги. Только фасоль и горох оказались привередливы.

Сами поля соленая вода не засолила, дожди легко смывали легкий налет солей, а это очень важно для поддержания





постоянного плодородия земли. Многолетние опыты киргизских ученых не только доказали, что можно пустить на поля Киргизии воды Иссык-Куля. Значение их работ простирается значительно дальше границ республики. Они очень важны для многих районов нашей страны, где в распоряжении земледельца либо воды морей, либо подземные источники с повышенным содержанием солей. Так любое крупное исследование, затрагивающее проблему «вода плюс земля», становится достоянием общегосударственным, народным.

В заключение предоставим слово скептику. Крупнейший американский инженер-эксперт Людвел Гордон, специалист по ирригации, был в свое время приглашен для консультаций по водному строительству Вахшской долины. Заключение гласило: «Вы большие мечтатели. Вы талантливые фантазеры. Я работал на крупнейших мировых ирригационных стройках... Но то, что задумано вами на Вахше, на целую голову

выше всего этого. Я утверждаю, что человечество не знало подобных работ в подобных условиях. Простите, но мне кажется, это неосуществимо».

Сейчас Вахшская оросительная система — это более 3 тыс. км. каналов, 3800 гидротехнических сооружений, 5 млрд. куб. воды в год. И результат — 160 тыс. т хлопка и обилие другой сельскохозяйственной продукции каждый год. Но Вахшская система только одна из десятка ирригационных систем Таджикистана. То, что казалось американскому специалисту фантазией, стало обычной практикой социалистической системы хозяйства.

ТРУБЫ — ВМЕСТО КАНАЛОВ

Турецкая пословица утверждает: «Колодец иглой не выроешь». Явный намек на необходимость хотя бы простейшей механизации работ, связанных с добычей воды.

Иногда даже внешний облик машин может поведать о многом. Индустриальная мощь страны зримо воплощается в гигантские механизмы. Я видел, как работает комплекс машин анджанского завода «Андижанирмаш». Представьте себе стальные каркасы многоэтажных домов и еще представьте, что вдруг эти машины струнулись с места и пустились путешествовать по пустыне. Называются машины как-то скучновато: экскаватор-профилировщик, бетоноукладчик, нарезчик швов (рис. на стр. 18 и 19). Но когда эти сооружения, каждое шириной более 20 м, ползут по откосу будущего канала, зрелище поистине грандиозное. Они заковывают в бетон берега, строят каналы разной глубины и ширины. Питает энергией весь комплекс мощная передвижная электростанция. Производство гигантов — готовое русло реки. Машины, которые делают реки... Агрегат для бетонирования каналов другой конструкции показан на странице 17-й внизу.

Машины, призванные решать проблему «земля плюс вода», подчас весьма хитроумны. Вот, к примеру, машина рязанского завода «Торфмаш», которая решает сразу две головомные задачи. Во-первых, прокладывает траншею под землей, не разрывая землю. Во-вторых, прокладывает трубы, не имея труб. Первую задачу решает солидный и острый вертикальный нож, который несет на конце металлический цилиндр. Нож прорезает лишь узкую щель, а цилиндр продавливает в земле горизонтальную скважину, куда и должна протиснуться труба. Но машина не тащит на себе за-

пасных длинных и громоздких трубопроводов. Она формирует трубы из винилпластовой пленки непосредственно в момент укладки. И делает это со скоростью километр труб за смену. Не плохая производительность для химического завода на тракторных колесах. Так же быстро работает дерноукладчик, фотографию которого вы видите на странице 17-й вверху. Он роет траншею и в нее укладывает керамические пластмассовые трубы. На странице 16-й помещен рисунок канавокопателя, прокладывающего ирригационные каналы глубиной 2 м и шириной 1,5 м.

Если уж мы заговорили о трубах, то необходимо сказать: прогресс орошения требует, чтобы на смену густой сети открытых каналов пришли закрытые трубопроводы. Трубы вместо каналов. Нехитрая будто замена, а следствие ее весьма значительно: трубопроводов по протяженности понадобится значительно меньше, чем временных и постоянных каналов и

арыков. Обычно на каждый орошаемый гектар приходится в среднем 150—250 м каналов. Но для того же гектара можно проложить лишь 10—20 м главных магистральных каналов и 10—20 м распределительных трубопроводов. Остальная стационарная сеть заменяется механизмами с передвижными трубами и самоходными дождевальными машинами. Служба воды становится «на ноги», или, точнее, на колеса. Интересный передвижной агрегат создали ташкентские специалисты по ирригации. Это настоящий «канал на колесах», канал в сложенном виде, свернутый в компактный сверток. Если обычно дождевальная машина движется вдоль канала и привязана к нему коротким хоботом насоса, то здесь гибкий трубопровод длиной в 400 м

делает машину мобильной и независимой от сети мелких каналов. Гибкий трубопровод сплюсчивается в ленту и наматывается на сравнительно небольшой барабан.

Как видите, опять ясна тенденция: вместо каналов — трубы. Каналы зарастают водяными растениями, оползают, забиваются илом, занимают много земли, мешают движению машин. Кроме того, земляные каналы расхищают воду — она впитывается земляными откосами и дном, испаряется в атмосферу. Посему так необходимы дешевые, долговечные, легкие трубы. Тут решающее слово за химической промышленностью.

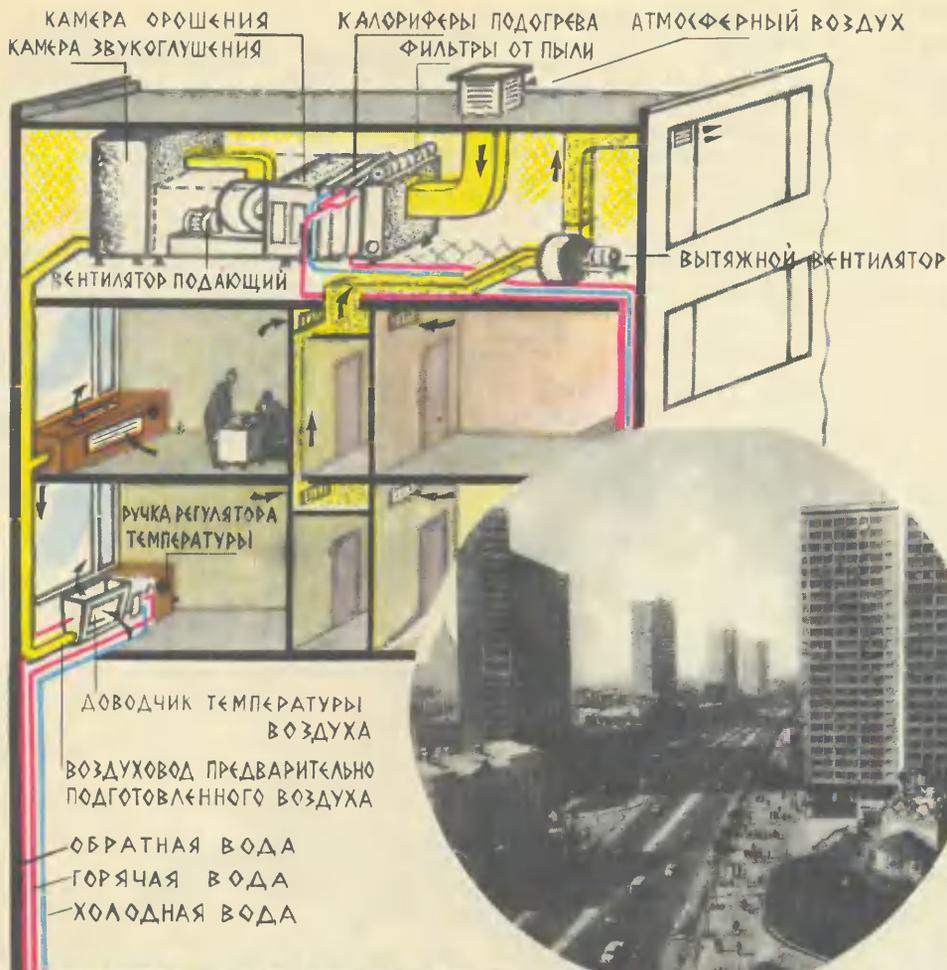
Служба воды всесторонне использует дары химии. Пластмассовые лотки — готовые звенья каналов весят в 15 раз меньше железобетонных

НАРЕЗЧИК ШВОВ

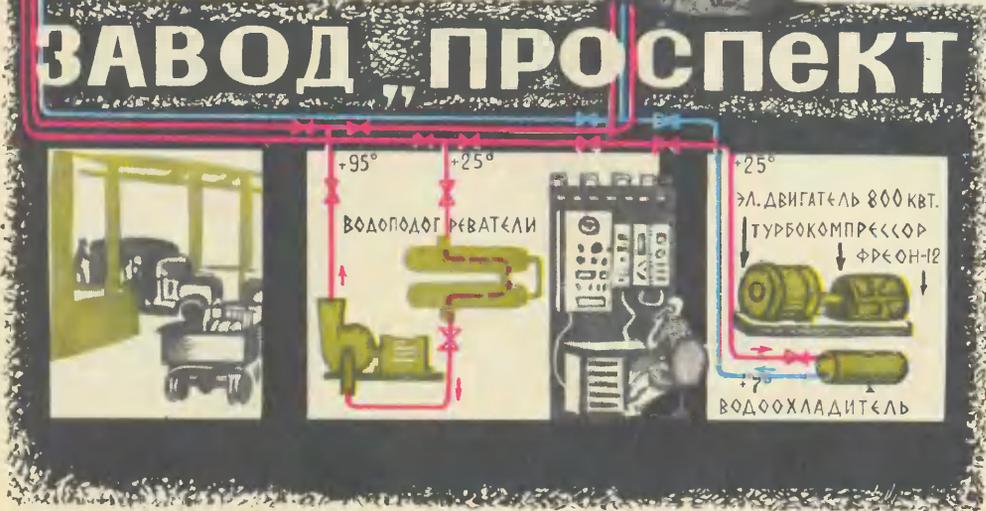
и, значит, во много раз удобнее при монтаже. Насосы из пластмасс в 20 раз легче металлических — это экономия металла и возможность создания мощных и легких передвижных агрегатов. А применяя пластмассовые пленки вместо земляных перемычек на ривовых полях, мы как бы расширяем площадь этих полей и одновременно уничтожаем любимое прибежище сорняков. И главное — пластмассовые трубы: из полиэтилена, стеклопластика, перхлорвинила, полистирола... Их просто и удобно резать, сваривать, монтировать.

Б. ЗУБКОВ, инженер

Рис. Р. АВОТИНА



ЗАВОД „ПРОСПЕКТ“



Двадцатипятиэтажные дома, похожие на поставленные стоймя открытые книги, сплошная стена магазинов, кафе, бытовых учреждений, широченные тротуары, залитые ярким светом, — таким проспект Калинина знают, пожалуй, все москвичи и миллионы гостей столицы. Однако это лишь одна — парадная его сторона. Проспект не только вознес свои сооружения на 100 м вверх, но и запрягал их глубоко под землю. О подземном проспекте Калинина и пойдет речь.

Путешествие началось в небольшом двухэтажном доме, приютившемся под боком у здания СЭВ. В нем находится Управление по эксплуатации административных зданий Мосгорисполкома.

— Вот проспект Калинина, — сказал начальник технической службы В. Стрелковский, расстелил на столе план. — Вдоль южной стороны расположены министерства, а северную занимают жилые дома. Красным цветом отмечены помещения с холодильными и насосными установками. Здесь диспетчерские пункты. А это, — показал он на две линии, идущие вдоль проспекта, — подземный транспортный тоннель длиной 880 м и шириной 12 м.

— Разве под проспектом есть тоннель? — удивился я. — Десятки раз бывал там и никогда не замечал, что машины въезжают под землю.

— Не замечали? Так это очень хорошо. Если бы тоннеля не было, вы бы это сразу заметили. Представляете себе, сколько грузовых машин подвезают за час к большому гастроному «Новоарбатский»? У каждого подземного склада

воде работают 470 насосов и вентиляционных установок, 99 кондиционеров, крупнейший в Москве холодильный центр, три центральных тепловых пункта и, разумеется, десятки тысяч приборов — электронных, пневматических, гидравлических, механических. Чтобы все это действовало, необходимо 90 тыс. квт·ч электроэнергии — столько потребляет город с населением в 100 тыс. человек!

— Воздух для системы кондиционирования, — рассказывает Э. Евстафьева, — забирается на двадцать шестом этаже. Зимой его температура может достигать -30° и даже -40° , а летом плюсовая. Между тем в помещениях в любое время года одинаково тепло — холодный воздух подогревается, а чересчур нагретый охлаждается. Кроме того, зимний воздух сухой, а осенью, в дождь, — влажный. И снова наши машины поправляют дело. Добавляют в воздух влаги или подсушивают его. И в том и в другом случае воздух доводит до нормы вода. Она подается наверх снизу — из подземного горизонта Арбата.

В крайнем доме проспекта расположился хладоцентр.

Пять работающих холодильных агрегатов сильно шумели.

— 800 квт каждый двигатель, 2 млн. ккал/час, гоним воду на высоту 100 м — вот и шумим, — сказал мастер.

В хладоцентре вода охлаждается до $+7^{\circ}$. Если на улице жарко, то работают все холодильные установки. Если погода прохладная, некоторые отключаются.

КАЛИНИНА

есть дебаркадер, около него разгружаются машины. Но это вы все увидите сами.

И мы отправились в путь. Моя провожатая — инженер Элла Давыдовна Евстафьева. Первые сведения я получил по дороге.

Во все комнаты административных зданий подается кондиционированный воздух — профильтрованный, определенной температуры и влажности. Для этого пришлось построить настоящий завод по «производству воздуха». Да, завод — янисколько не преувеличиваю. Он занимает подземные и самые верхние — 26-е — этажи зданий. На за-

Часть воды поступает из двух артезианских скважин, которые подают ее с глубины 194 м.

Рядом с хладоцентром — бойлерные. Центральный тепловой пункт снабжает горячей водой южную сторону проспекта, два других — северную. Вода, приходящая с ТЭЦ, имеет температуру $70-150^{\circ}$, а в отопительную систему подается с температурой 110° .

Два коротких эскалатора, стремительный лифт — и мы на 26-м этаже Министерства строительного и дорожного машиностроения. Пройдя через тугие двери, входим в помещение, где стоят кондиционеры.

— Эти мощные вентиляторы, — показывает Э. Евстафьева, — гонят воздух в систему кондиционирования. Сначала он проходит через фильтры, где очищается. Затем в увлажнителе под проливным дождем, в облаках водяной пыли увлажняется. И в последней камере, пройдя через ряды трубок, по которым течет горячая или холодная вода, приобретает температуру $+12^{\circ}$. А дальше расходуется по комнатам.

То, что мы увидели, — это главная система микроклимата. Кроме того, в каждой комнате есть свой кондиционер-доводчик. Это ящик, напоминающий длинную тумбу для телевизора. В верхней крышке решетка. Отсюда выходит струя теплого воздуха. В той комнате, в которую мы зашли, термометр показывал $+22^{\circ}$.

— Однако здесь довольно жарко.

— А какая вам нравится температура?

— Градусов восемнадцать-девятнадцать.

— Пожалуйста, поверните ручку.

Мы сняли переднюю деревянную стенку — как просто устроен кондиционер. Несколько рядов трубок, по которым течет вода из хладоцентра. Ее температура меняется в зависимости от погоды. Если на улице -30° , то она должна быть нагрета до $+105^{\circ}$, а если на улице $+10^{\circ}$, то достаточно $+49^{\circ}$.

В кондиционере по трубкам течет холодная или горячая вода. По существу, регулятор — простой кран, которым регулируется подача холодной и горячей воды. Доводчик подает в помещение не только свежий воздух. Он захватывает и часть воздуха, находящегося в помещении, нагревает его и, смешивая со свежим, возвращает обратно. Излишки выбрасываются через вытяжку.

В коридоре Элла Давыдовна показала мне решетки, вделанные в стену под самым потолком.

— Вентиляционные отверстия?

— Вентиляция включается только в случае появления дыма. На каждом этаже в коридорах крепятся изотопные датчики. При повышении в воздухе содержания дыма или пыли на пульт сигнализации поступает сигнал от соответствующего датчика — загорается световое табло с цифрой этажа, и раздается звонок. Одновременно автоматически открываются заслонки в вентиляционных отверстиях, которые вы видели, и через них из коридора выкачивается воздух. Помимо этого, включаются вентиляторы, которые подают воздух на лестничные клетки. В результате разности давлений двери из ко-

ридоров на лестничные клетки закрываются, и дым не может проникнуть на лестницы. Люди успеют выйти в случае пожара.

Прежде всего сигнал подается на пульт того дома, где загорелось. Это обычная комната министерства, у стены знакомый нам кондиционер-доводчик. Только вместо столов пульт: перья самопишущих приборов вычерчивают кривые линии, вспыхивают табло.

— На местном диспетчерском пункте поддерживаются и контролируются все параметры воды и воздуха, идущих по трубам, — говорит старший мастер Корнев. — Световое табло показывает, какие агрегаты в доме работают, а какие отключены. Мы постоянно следим за температурой в кабинетах здания. В комнатах, климат которых дает представление о целой группе помещений, стоят температурные датчики. Достаточно повернуть рукоятку, и вот вам показания десятка термометров.

Корнев зашелкал рукояткой, стрелка закачалась вдоль шкалы: 20° , $21,5^{\circ}$, 19° , 20° ... За минуту можно «обежать» все комнаты.

Элла Давыдовна выразительно посмотрела на часы: «Мы ходим уже около пяти часов, а еще не дошли до центрального диспетчерского пункта...»

Если сотни километров труб — артерии гигантского завода «Проспект Калинина», то пульт управления — его мозг. Сюда стекается информация о работе всех агрегатов систем. И отсюда электронная вычислительная машина в соответствии с заданием командует заводом.

Например, первая программа: включить все кондиционеры. В будние дни для административных зданий она подается в 6 час. утра, а в воскресенье — в 12 ночи. Кондиционеры предприятий бытового обслуживания в соответствии с программой включаются в разное время — в зависимости от того, когда они начинают работать.

Главный пульт управления смонтирован не до конца. В центре перед креслом оператора собирают мнемоническую схему — можно сказать, карту завода, внутри пульта берутся наладчики. Совсем не просто пустить такую сложную систему управления.

В последний раз поднимаюсь я по лестнице и выхожу на проспект Калинина. Время близится к полуночи, проспект затихает. А совсем рядом, в каких-нибудь десяти шагах подо мной, на заводе воздуха готовятся к следующему рабочему дню.

Эд. ДИКОВ, инженер

КАРТОФЕЛЬ В ПЕСЧАНОЙ ВАННЕ

В 12-м номере нашего журнала под заголовком «Как найти курочку-рябу?» мы уже рассказывали, как ученые и инженеры помогают сельским труженикам. Сегодня мы продолжаем публикацию.

Теплицу можно соорудить из одного огромного куска пленки — утверждают изобретатели. И представьте — соорудили. Зарыли края полотнища в землю, стали нагнетать под пленку вентиляторами теплый воздух. Полотнище поднялось, выгнулось гигантским парусом. Давление под ним лишь на две десятых выше атмосферного, но парус-купол очень устойчив и против ветра и против дождя, и снег сам с него скатывается. Сделали в теплицу вход: тамбур с двумя дверями, чтобы не выпускать зря из-под купола воздух. Такие теплицы очень дешевы. Они применяются во многих странах, в том числе и у нас в СССР.

Под пленкой можно не только выращивать овощи, но и хранить их. Ученые из Научно-исследовательского института сельскохозяйственной метеорологии Германской Демократической Республики советуют картофель, свеклу и капусту складывать на зиму в большие кучи, покрывать соломой, а поверх нее — пленкой. Теперь овощам будет тепло. К тому же пленка не пропускает влагу: значит, овощи не высохнут и останутся свежими, как будто только что с грядки.

Что труднее всего механизировать среди работ, связанных с картофелем? Любой специалист ответит не задумываясь: самое трудное — отделять картофель от камней и комков земли во время или после уборки. Какими только хитроумными методами не пытались раз-

решить эту простенькую на первый взгляд задачу! Ультразвук пробовали — не вышло. Рентгеновские лучи — тоже не очень хорошо. Может, водой? Ведь картофель по удельному весу близок к воде, камень — втрое тяжелей. Насыпаем клубни вместе с камнями в поток воды, и течение выносит картошку прямо в бункер... Все верно, но, увы, она попадает туда мокрой, и перед закладкой на хранение ее придется обязательно высушить. Вот если бы вода была сухая... А в самом деле, подумал английский изобретатель Уикер, почему бы не сделать воду сухой? Или применить вместо воды что-нибудь другое, например песок, продуваемый снизу потоком воздуха. Песчинки прыгают в потоке воздуха, их слой «кипит», словно вода. Меняя количество воздуха, можно придать кипящему слою почти любую плотность, до плотности воды включительно. Тогда камни мигом проваливаются на дно сквозь эту «воду», а картошка «плавает» наверху, чистая и сухая.

Чтобы получить сено, надо сначала скосить траву. А вот венгерские ученые считают, что этот способ устарел и что сено лучше делать из травы прямо на корню. Венгерские химики разработали специальный препарат. Достаточно опрыскать им поле — и трава засыхает, не теряя своих питательных качеств, что неизбежно при обычном способе. Ну, а теперь можно и скосить траву, и даже свить

ее с помощью придуманной французскими изобретателями машины в длинную косицу. Ее легко грузить, легко укладывать в хранилища, легко выдавать скоту: отрезал кусок — и в коровник.

До последнего времени распространению молокопроводов, по которым молоко поступает с ферм на переработку, препятствовало одно обстоятельство: не знали, как мыть трубы после того, как по ним прошла очередная порция молока. Изобретатели Германской Демократической Республики нашли остроумный выход из положения. После того как перекладка закончена, по молокопроводам прогоняют резиновые «мячики» такого размера, чтобы они плотно входили в трубу. Сжатый воздух гонит такие мячики, и они досуха вытирают зеркально гладкую поверхность «молочной реки».

Твоя мама кладет почти в каждое блюдо лавровый лист для вкуса и запаха. Без него жаркое не жаркое, суп не суп. Лист нужно оборвать с веток благородного лавра. Обычно это делают руками, но руками оборвать десятки миллионов листьев — работа слишком медленная и неблагоприятная. Советский изобретатель Гомартели вместе со своими коллегами сумел поручить эту работу сжато воздуху. Конвейер подает в камеру ветку за веткой, а тугие струи аккурратно и чисто обрывают с них все листья до единого раз в десять быстрее, чем человек.

ЗЕМЛЯ: ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА

Почему вращается Земля? Почему Луна не вращается? Почему вращается Солнце? На эти извечные вопросы сегодня отвечает инженер А. Громов. Он предлагает новое объяснение древней проблемы.

«Блеснул на западе румяный царь природы», — написал однажды соученик А. С. Пушкина, имея в виду Солнце.

Поэт высмеял необразованность лицеиста, поскольку Солнце с незапамятных времен «грядет» с востока: «И изумленные народы не знают, что начать — ложиться спать или вставать».

И все же оплошавший лицеист, сам того не подозревая, возможно, и оказался прав. Были времена, когда светило двигалось на небосводе с запада на восток. Точнее, следует сказать, земной шар тогда вращался в другую сторону.

Все началось с эксперимента, который я провел с помощью... спиннинга. К самому краю его катушки прикрепил маленькую ось. На нее надел часовое колесико, которое легко крутилось на своей оси, параллельной оси спиннинговой катушки.

Раскрутим катушку спиннинга против часовой стрелки. Естественно, что наше часовое колесико также станет двигаться в ту же сторону. Двигаться, но не вращаться — обратите на это внимание.

Будет ли крутиться колесико от часов и в какую сторону? Да, будет — по часовой стрелке. Иными словами, в сторону, противоположную той, в которую вращается катушка спиннинга.

Притормозим слегка катушку рукой. Ось часового колесика получает новый момент силы. Она замедляет свое ДВИЖЕНИЕ и сразу же меняет направление своего вращения. Начинает вращаться в ту же сторону, что и катушка, — против часовой стрелки.

Итог эксперимента. Если часовое колесико движется по кругу с ускорением, то оно вращается в сторону, противоположную направлению вращения катушки. И наоборот, в случае торможения катушки направления вращения совпадают.

ДОРОГА ЖИЗНИ

Полное сходство с нашим экспериментом можно наблюдать на космической паре: Солнце — Земля. В ней роль колесика отводится нашей маленькой планете. Она будто бы находится на краю гигантской катушки спиннинга, ось которой проходит через солнечный шар. И движется вокруг него против часовой стрелки с разной скоростью — наибольшей в перигелии (ближайшая к Солнцу точка земной орбиты) и наименьшей в афелии (наиболее далекая точка).

Итак, бросок космического спиннинга... катушка раскручивается по часовой стрелке. Маленькое колесико — Земля слешит за ней. А вращается она в противоположную сторону — против часовой стрелки. Земля, как известно, вращается против часовой стрелки.

А теперь о силах, которые разгоняют Землю: ей сообщает ускорение Солнце. Известный советский астроном Паренго установил, что оно движется вокруг центра масс Галактики. Полный круг, а точнее — эллипс, Солнце обходит за 176 млн. лет. И так же, как и все небесные тела, наше светило то ускоряет свой бег — это происходит при движении к перигалактию, то замедляет его на подходах к апогалактию (перигалактий — точка орбиты Солнца, ближайшая к центру Галактики, апогалактий — наиболее отдаленная).

Вслед за собой Солнце увлекает и все планеты. Можно говорить о движении по эллипсу целой солнечной системы. Ведь для Галактики это одно тело. И когда Солнце ускоряет свое движение, свита из



сопровождающих его планет также начинает поторапливаться. Земля в том числе. Это продолжается десятки миллионов лет — столько времени Солнце получает ускорение и столько же времени передает его Земле. Как-никак Солнце огибает центр масс Галактики не за год, и не за два, и даже не за два миллиона.

Вся планетная свита Солнца получает ускорение в течение поистине космического времени. Пусть ускорение невелико, но оно действует долго-долго и в конце концов раскручивает даже такие тяжелые шары, как Юпитер и Сатурн.

Но вот Венера идет не в ногу в общем строю — она вращается не в ту сторону, что все планеты. Ее индивидуализм пока что трудно объяснить уверенно. Предварительные расчеты показывают, что обратное вращение Венеры вызвано гравитационным воздействием Солнца. Она испытывает его на себе, как и все другие планеты, будто находящиеся в чьих-то мощных объятиях. Все, кроме Венеры, все-таки сумели вернуться — они преодолели гравитационные объятия и вращаются в «законную» сторону. У Венеры не хватило на это «веса» — момент инерции, действующий на нее в обратном направлении, оказался больше.

В настоящее время, установил Паренаго, Солнце стремится к перигалактику своей орбиты — до него осталось двигаться 12 млн. лет. Скорость Солнца приближается к максимуму — к 250 км/сек. А ускорение? Оно потихоньку уменьшается, и в момент прохождения перигалактика станет равным нулю. Словом, сейчас происходит уменьшение ускорения.

Его испытывает и Земля, маленькое «колесико» на краю грандиозного спиннинга. К чему это приводит, известно: земной шар должен постепенно замедлять свое вращение. Так и есть: астрономические наблюдения показывают, что скорость вращения Земли уменьшается на 0,0014 сек. за столетие.

Дорогой жизни можем мы назвать тот участок орбиты Солнца, на котором оно движется вокруг центра масс Галактики с ускорением. Катушка галактического спиннинга раскручивается по часовой стрелке. Туда же мчится «колесико» — Солнце, которое вращается в обратном направлении. Его вращение приводит в движение солнечное вещество, которое перемешивается и тем самым не дает прекратиться термоядерным реакциям, — Земля получает тепло. Благодаря дороге жизни вращается и Земля. Ночь и день сменяют друг друга, не допуская в нашем доме смертельной жары и холода.

ДОРОГА КОНЧАЕТСЯ?

Итак, через 12 млн. лет Солнце пройдет перигалактик и начнет двигаться замедленно. Нетрудно предвидеть, что при этом произойдет с Землей, — она постепенно прекратит свое вращение.

Да, земной шар станет неподвижным. Остановка произойдет примерно через 35—40 млн. лет после того, как Солнце минует перигалактик. Одна сторона Земли будет раскаляться, а другая — замерзать. Наступят не очень благоприятные времена для жизни. Затем земной шар начнет раскручиваться вновь, но уже в другую сторону — по часовой стрелке. (Спиннинговая катушка движется с замедлением, «колесико» вращается в ту же сторону.) Возможно, что так уже было, могут поддержать эту идею специалисты по палеомагнетизму. Они укажут на то, что ориентация магнитных минералов в древних породах была такой, которая соответствует перемене земных полюсов. Северный был на юге, Южный — на севере. А это весьма вероятно, если допустить, что наша планета вращалась когда-то по часовой стрелке.

Другое подтверждение тому, что у Земли бывают остановки, предоставляют геологи. Они говорят об образовании соляных месторождений Соликамска, Оренбурга, Прикарпатья. Эти пласты соли могли возникнуть при выпаривании морской воды. Похоже на то, что какой-то мощный светильник очень долго и непрерывно грел древние моря.

Таким светильником могло быть только Солнце. Земля подставила ему один бок, который прогревался до 100°.

Но, главное, совпадает и время: образований лет назад — тогда же, по некоторым расчетам, Земля не кружилась. Солнце уже миновало апогалактик, где его скорость была минимальной, и перестало испытывать торможение. Собственно, и Земля уже не притормаживалась. На нее начало действовать положительное ускорение. Последовала остановка — тут и возникли отложения солей, а затем началось вращение в другую сторону, в ту сторону, в которую Земля вращается и сейчас.

Новая гипотеза также объясняет цикличность процессов горообразования, которые по времени совпадают с остановками Земли, цикличность климата и катастроф, случившихся в растительном и животном мире Земли.

Записал В. ДРУЖНОВ





ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ

КОНТЕЙНЕР ИЗ МЕШКА. В обычный мешок много не положишь, да и не все можно положить. Химикалии любой текстильный материал уничтожат. Но химия может и помочь этому, пожалуй, одному из самых древних видов тары. В Японии, например, фирма «Такасима» изготавливает так называемые мешочные контейнеры из нейлона или поливинилхлорида, поверхность которых в зависимости от

вида перевозимого груза обрабатывают стойкими к его воздействию веществами. Мешочный контейнер вмещает до 1000 кг вещества. Перевозить в таком контейнере можно практически почти все виды сыпучих и даже жидких грузов.

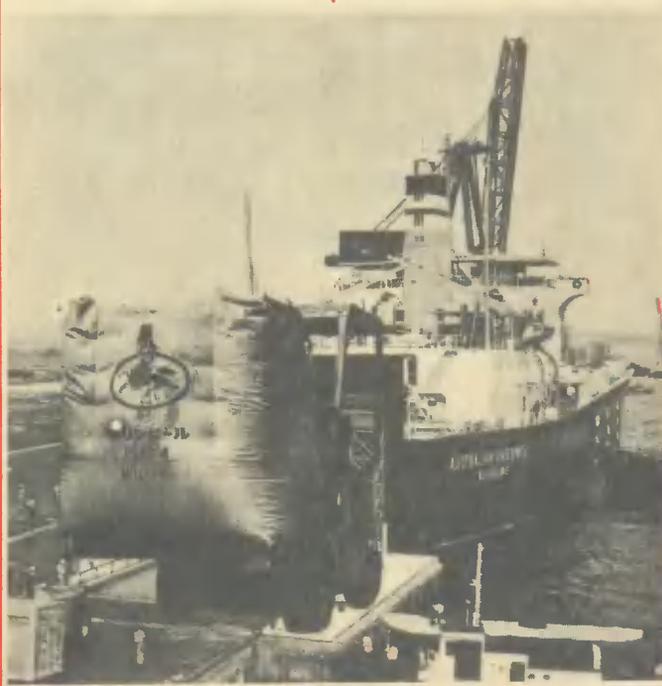
БЕЗОПАСНОСТЬ В БАГАЖНИКЕ. Для предотвращения столкновений машин в ночное время специалисты ФРГ предложили покрывать флуоресцирующим лаком внутреннюю поверхность крышки багажника. С тем чтобы отражение света и флуоресценция были максимально большими, поверхность крышки багажника сначала грунтуют специальным лаком, покрывают слоем флуоресцента и затем — бесцветным защитным лаком. При стоянке крышка откидывается. Как полагают специалисты, новшество практически исключит столкновение со стоящей машиной при плохой видимости.



ОСЕДЛАВ ВОДЯНОЕ КОЛЕСО. Если принять на веру слова английского исследователя Роберта Грэя, то в следующем десятилетии порты будут обслуживаться различными водоходами. «Мое новое устройство относится к разряду «рабочих животных» и может не только передвигаться по воде, но и перемещаться по суше», — говорит Роберт Грэй.

Прототип своего «землеводохода» Грэй построил из фибергласа и стали. Два гигантских колеса вращаются автомобильным двигателем и благодаря наличию плиц приводят все сооружение в движение. Но у этой конструкции есть и недостаток — чрезмерный вес (примерно полтонны, по данным самого Грэя). В связи с этим снизилась расчетная скорость аппарата: вместо 9 км/час она достигает едва 4,5 км/час.

На вопрос репортера: какие области применения могут появиться в дальнейшем у его гигантского водехода? — Грэй ответил: «Я считаю, что в будущем прибрежная транспортровка (между кораблем и сушей, например) будет осуществляться моими аппаратами. Батареи моих аппаратов, соединенные вместе, могут взять на себя все транспортные функции». Позднее, по мнению изобретателя, аппараты на водяных колесах станут любимым индивидуальным средством передвижения по воде.



8 ЧАСОВ БЕЗ ПОДЗАРЯДКИ. Американская фирма «Вестингауз» выпустила городской электробус, рассчитанный на 18 пассажиров. Считают, что автобусы такого типа помогут решить транспортный кризис. Аккумуляторные батареи работают без подзарядки до 8 часов, за это время автобус может сделать до 500 остановок.

«ДЕЛЬФИН». Так называется этот оригинальный мини-катамаран, построенный в Венгрии. Он передвигается по воде на двух лыжах. В действие его приводит заборный двигатель небольшой мощности.



ЗОЛОТАЯ МЕДАЛЬ ЙОЗЕФА ЗЕЛЕНИ. Чехословацкий изобретатель Йозеф Зелени представил на международной выставке в Брюсселе созданный им оригинальный аппарат «Календатор» и получил за него золотую медаль. «Календатор» позволяет в течение буквально двух секунд определить, например, какой день недели был 16.4.1578 года и каким будет 4.9.2206 года. Аппаратом заинтересовались многие страны.



ПРОТИВ УТЕЧКИ ГАЗА. Из кастрюли убежало молоко, пролилось на горелку. Пламя потухло, и вот уже на кухне запахло газом. Вы торопитесь выключить кран — иначе недалеко до беды... Ничего подобного не произойдет, если воспользоваться краном, который изобрел сотрудник Лодзинского института теплотехники Мариан Кавецкий (Польша). Его кран автоматически отключает подачу газа в то же мгновение, как только начнется утечка.

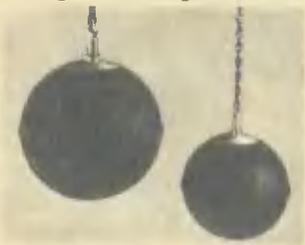
«ШКОДА» — СПОРТСМЕНАМ. Новый экспериментальный гоночный автомобиль, выпущенный чехословацкими автомобилестроителями. Благодаря со-



вершенной форме при мощности двигателя всего 75 л. с. развивает скорость до 180 км/час. Кузов его выполнен из стеклопластика.

«СТИРАЛЬНАЯ МАШИНА». Так окрестили, пожалуй, самый интересный экспонат Международной выставки мотоциклов в ФРГ — мотоцикл с роторным двигателем. Название это не случайно: при езде этот первый серийный мотоцикл с двигателем Ванкеля почти не издает шума. Выпустила его июнибергская фирма «Геркулес». Мощность двигателя — 20 л. с.

БУДАПЕШТ — БАЛАТОН. Эта красивая автострада, удовлетворяющая самым современным требованиям к дорогам такого класса, ведет из Столицы Венгрии к озеру Балатон.



БОКСЕРСКИЕ ГРУШИ? Нет. Это... звуковые колонки, выпущенные японской фирмой «Нивико». В каждой такой груше — несколько динамиков, обеспечивающих высокое качество воспроизведения звука. Такие колонки подвешивают к потолку, отчего на полу экономится много места.

ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ СПАСАЕТ ЖИЗНЬ. Кто не знает, что случайное прикосновение к электропроводке иной раз может стоить жизни. Польский специалист Трынкевич из лаборатории измерительных приборов «Энергополь» изобрел предохранительный выключатель как раз против таких несчастных случаев. Стоит кому-нибудь дотронуться до провода, как от образующегося замыкания на землю срабатывают реле, ток в сети выключается.



Герой Советского Союза В. Мухин выруливает на старт, увеличивает обороты двигателей, и самолет без разбега начинает вертикально набирать высоту. Машина как бы зависает в воздухе, разворачивается и на высоте 40—50 метров начинает разгон. Скорость нарастает, убираются шасси. Взлет окончен, машину не отличить от обычного скоростного современного самолета... Он проносится мимо трибун, разворачивается для захода на посадку... зависает в воздухе, разворачивается на 180 градусов, вертикально и плавно приближается к земле. Вот он коснулся земли. Сел...

(„Правда“, 10 июля 1967 года)

В. МУХИН,
заслуженный летчик-
испытатель СССР,
Герой Советского Союза

С МЕСТА — ВВЕРХ

Может быть, кому-то это покажется странным, но самолет вертикального взлета и посадки стал возможным только после того, как была разработана вполне надежная система, позволяющая летчику оставить машину на любой высоте и при любой скорости вплоть до самой малой.

Я не зря начал именно с системы аварийного спасения. Ведь есть же масса других систем, гораздо более важных для полета, имеющих решающее значение для отрыва самолета от земли, для его устойчивости. Например, двигатель. Без мощного и очень легкого двигателя даже думать нечего о создании самолета вертикального взлета и посадки. Тяга двигателя должна не меньше чем на 10—12% превышать вес машины.





иначе она не оторвется от земли. И все-таки на первое место советские конструкторы поставили систему аварийного спасения. Такой подход — думать прежде всего о человеке, о летчике — характерен для стиля работы наших самолетостроителей.

Экспериментальная машина дороже любого золота, ее изо всех сил стараются беречь, летчик скорее станет рисковать своей жизнью, чем согласится покинуть машину в воздухе. А на этом самолете вопреки обычаю право решать, «останусь или катапультируюсь», у летчика отобрали. Как только возникла аварийная ситуация — должна была сработать автоматика и попросту выбросить пилота из кабины. Даже когда самолет просто стоит на земле.

Зачем такое! Ведь когда самолет стоит на земле, летчик в случае чего просто вылезет из него и отбежит в сторону!.. Но все дело в том, что с десятиметровой высоты или при горизонтальной скорости хотя бы 30 км в час не вылезешь и не убежишь. А обычное катапультируемое сиденье на такой высоте и при таких скоростях не поможет: парашют не успеет раскрыться. Вот почему первой задачей, которую решили, прежде чем летчики сели в кабины вертикально взлетающих самолетов, было создание парашютов и катапультируемых кресел, гарантирующих летчику полную безопасность. На каком бы режиме ни летел самолет! Нулевая высота и нулевая скорость были просто предельными условиями, в которые уложились конструкторы.

Но, должно быть, самолет был достаточно хорош, и мы, летчики, тоже постарались. Словом, проверить на себе безотказность автоматики, к счастью, не пришлось. «К счастью» — тут нет никакой иронии в адрес автоматики. Нам действительно очень хотелось, чтобы она не сработала, и мы принимали для этого все меры. Быть может, порой мы даже слишком осторожничали, но в конечном итоге это оказалось вполне оправданным.

Дело прошлое, но в самом начале испытаний энтузиастов вертикально взлетающего самолета было куда меньше, чем скептиков. И Юрию Гарнаеву, и мне многие по-дружески советовали плюнуть на «безнадежное дело». Мы очень хорошо понимали, что, если ломаем машину, вторую вряд ли будут строить и идея окажется надолго оставленной.

Вообще говоря, вертикально взлетающий самолет очень прост. Достаточно создать силу тяги, превышающую вес, и направить ее вверх — самолет поднимется. Так, по крайней мере, следовало из теории. Аэродинамические силы на взлете, в отличие от обычного самолета, на него не действуют. Расчет должен быть довольно несложен.

А летал самолет поначалу очень плохо. Вернее, совсем не летал. Он даже подняться с земли толком не мог.

Мы осваивали его так, как если бы совсем не умели летать, как если были бы первыми в истории летчиками. Впрочем, в какой-то мере мы действительно были первыми: никто еще на подобных самолетах не летал, никто ничего не мог подсказать, посоветовать, — да что там! Просто решить, кто виноват в том, что машина не слушается: конструктивные просчеты или неумение пилота!

Обычно, когда летчик-испытатель вылетает на новом самолете, он уже по результатам продувки модели в аэродинамической трубе, по расчетам представляет, как поведет себя машина. Кроме того, первые вылеты проходят на малых скоростях, так называемых эволютивных, когда машина только-только слушается рулей, а здесь все самолеты ведут себя более или менее одинаково. Это уже потом, на скоростях 1М, 2М, 3М, начинаются всякие неожиданности, к которым нужно быть готовым.

Возьмите ТУ-144: сначала был сделан маленький самолет-аналог, летчики тренировались на нем и сели за штурвалы большой машины, уже зная, на что она способна.

У нас не было аналога. А продувки все равно ничего не дали бы, потому что на вертикальном взлете горизонтальная скорость равна нулю, и аэродинамически самолет ничем не отличается от камня.

Правда, существовал «Турболет» — двигатель, укрепленный на раме. Для управления его снабдили газовыми рулями: пластинками, помещенными в поток газа, отбрасываемого двигателем.

Его испытывал Юрий Гарнаев. Он был опытный пилот, один из лучших испытателей и самолетов и вертолетов. Ничего удивительного, что именно ему поручили испытывать. Он освоил «Турболет» настолько, что даже выступал на нем в одном из авиационных парадов. Летал этот аппарат, правда, невысоко, но здесь не за рекордами гонялись. Исследовали управляемость, стабилизацию, режимы управления.

Дело в том, что пилотировать такой аппарат, как, впрочем, и всякий вертикально взлетающий аппарат, без привычки непросто даже опытному летчику или вертолетчику. Самолет и вертолет держатся в воздухе благодаря крыльям [винт — тоже своего рода крыло], а крылатыми машинами управляет именно их скорость. Со скоростью изменяется подъемная сила: машина набирает высоту или снижается.

А вертикально взлетающий аппарат управляется не по скорости, а по ускорению. Ведь, по сути дела, это кусок металла, каким-то чудом повисший в воздухе. Достаточно лишь немного убрать тягу, и он начнет падать: метр, два, четыре, шестнадцать метров в секунду... Летчик слегка замешкается, скорость может достигнуть такой величины, что даже полная тяга двигателя не спасет. Машине ведь нужно погасить набранную скорость, и только потом она остановится и пойдет вверх. Вот почему Гарнаеву, когда он осваивал «Турболет», пришлось буквально переделать свою психологию, по-иному реагировать на поведение аппарата.

Мне было легче. По характеристикам «Турболета» и расчетным характеристикам вертикально взлетающего самолета построили моделирующий стенд, тренажер. Теперь уже каждый мог, не выходя из комнаты, летать на новой машине. Я тоже немало часов провел на нем, отработывая технику пилотирования. Вначале необычные требования давали себя знать: нет-нет да и случалось, что после того, как я заканчивал снижение (добивался нулевой скорости), стрелка высотомера показывала, что я под землей, на отрицательной высоте... Очень был полезен этот электронный «Турболет».

Вначале мы летали на привязи. Самолет стоял над ямой, затянутой решеткой, привязанный к ней полуметровыми тросами: чтобы не поднялся слишком высоко. Так обычно поступают, когда испытывают вертолеты. А решетка была нужна, чтобы газы от вертикальных, поддерживающих самолет сопел уходили вниз и не мешали.

Первым начал на привязи подниматься Гарнаев. Стали выявляться всякие недочеты: то двигатель на каких-то режимах не совсем хорошо работает, то коэффициенты усиления в схеме автопилота нужно изменить... Так что определенную помощь эта яма

Со стола исследователя

● По заказу Москвы Омское конструкторско-технологическое бюро разрабатывает АСДУ — автоматизированную систему диспетчерского управления таксомоторным транспортом. Когда система начнет работать, диспетчер сможет говорить со всеми стоянками такси, используя городскую телефонную сеть. Водители таксомоторов смогут беседовать со своей стоянкой по радио. Но самое главное новшество — это автоматическая информация о свободных таксомоторах. Как только такси въедет на территорию стоянки, перед диспетчером вспыхнет табло. На нем обозначится номер подъехавшей машины.

нам оказала. Но тем не менее очень скоро мы от нее отказались и перешли на обычную бетонную площадку.

Уж очень мешали тросы. Подняться строго вертикально не удавалось, а как только машина чуть отошла в сторону, трос тянет ее к земле. Автопилот сразу же начинает выправлять положение, а по сути дела мешает летчику. Из-за этого было трудно распознать характер машины: что она любит, чего не терпит. Собрался небольшой консилиум — и решено было перейти к свободным полетам.

Сразу же выяснилось, что самолет не управляется. Его поднимаешь, а он куда-то в сторону падает, потом в другую, потом вперед, назад... Впечатление такое, что сидишь на диком необъезженном жеребце, который тебя вот-вот сбросит.

А когда разобрались, выяснилось вот что. Газы от вертикальных сопел растекаются из-под самолета во все стороны, и под фюзеляжем и крыльями образуется зона пониженного давления. Самолет словно присасывается к земле какой-то гигантской присоской. И добро бы эта зона была стабильной! Так нет же: стоит подуть ветру, и она сразу смещается куда-нибудь в стороны, становится несимметричной. На одно крыло начинает действовать больший перепад давлений, на другое — меньший. Машину, естественно, тянет в сторону большего перепада.

А парировать эти ее стремления не удается: не хватает мощности газовых рулей. Ведь их рассчитывали, опираясь на опыт испытаний «Турболета», у которого не было ни крыльев, ни фюзеляжа, а следовательно, не было и эффекта «присоса».

Что делать! Двигателисты говорят: «Дали вам столько-то процентов мощности двигателя на рули — больше не можем. Двигатель перегрузится». Новый же двигатель ставить — это чуть ли не полная переделка самолета. Мы предложили тогда вынести сопла газовых рулей подальше в стороны, чтобы не мощностью, а плечом повысить эффективность. Конечно, это тоже непросто было выполнить, но работа совсем иная, чем менять двигатель. А когда закончили доработку и я взлетел, по-прежнему осторожно, затаив дыхание, чувствую: машина меня слушается!

Но одновременно пришлось мне у себя вытравлять одну вредную привычку: осторожничанье. За то время, пока мы возились с непослушным самолетом, выработался рефлекс: как только начнет куда-то заваливать — скорее к земле, благо, она рядом, в каком-нибудь метре. Зевать нельзя. Задержишься лишнюю секунду-две, самолет положит на крыло, и я его поломаю. Так что приходилось все время быть начеку, чтобы в случае малейшей ненормальности «бежать» к земле, а там уже разбираться, что случилось. Теперь же, после переделки, самолет стал управляемым, можно было подниматься повыше, буквально ломая в себе уже ненужный рефлекс.

Большой был праздник, когда мне впервые удалось подняться с места и пролететь метров сорок. На малой высоте — около полутора метров, — и всего-то держалась машина в воздухе несколько секунд, но уже всем скептикам стало ясно, что летать на этом самолете мы будем по-настоящему.

Потом минуту провисел над землей, потом счет пошел на десятки минут. Наконец, самолет был полностью облетан. Его показали на параде в Домодедове. И если спросить меня, что больше всего запомнилось из этого долгого периода испытаний, так это, пожалуй, их «бесцветность». Ведь обычно от летчика-испытателя ждут рассказов об авариях. Как крыло отломилось, как пожар случился или двигатель заглох, мало ли что в воздухе случается. Так вот, с этой машиной не было буквально ни одного ЧП. Происходили, конечно, какие-то мелочи: гидросистема однажды отказала, стойку с колесом, которая на конце крыла, погнул я, — но серьезного ничего. И это опять показатель зрелости нашей авиации. Аварий не случилось потому, что буквально каждый полет, каждое задание обсуждали в большом коллективе опытных специалистов, продумывали десятки возможных неисправностей и сообща искали, как их преодолеть. Времени летчику на размышления отпущено мало, самая страшная ситуация — это неожиданный отказ. И совсем иное дело, когда все заранее продумано. Так что, увы, ни одной драматической истории рассказать не удастся. Машина интересная, испытания без «эффектов». Ничего не поделаешь.

Литературная запись В. ДЕМИДОВА

Теплоход оригинальной конструкции построен на астраханском судостроительном заводе. Новое судно имеет оболочечную конструкцию — его корпус состоит из трех цилиндрических оболочек. Две оболочки диаметром 2,35 м размещены по бортам, третья — в диаметральной плоскости. Какие же преимущества дает эта конструкция? Теплоход может плавать по мелким рекам — глубиной 0,75 м. Его скорость при полной загрузке нефтью или навалочным грузом (150 т) достигает 15,1 км в час. Это на 10% больше, чем у судов такого же типа, но обычной конструкции.

ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮПИ

В Патентное бюро в прошлом месяце поступило 710 заявок. Четыре из них отмечены авторскими свидетельствами. Подробно рассматриваются предложения В. ГРИНЯ, В. ДЮЖЕГО и И. ТУНЕВА.

«АНЮТИНЫ ГЛАЗКИ» И ЭФФЕКТ МАГНУСА

«Если бросить камушек вдоль поверхности воды так, чтобы он вращался вокруг своей оси, то камушек поскачет. Я много раз видел это и однажды решил использовать наблюдаемый эффект.

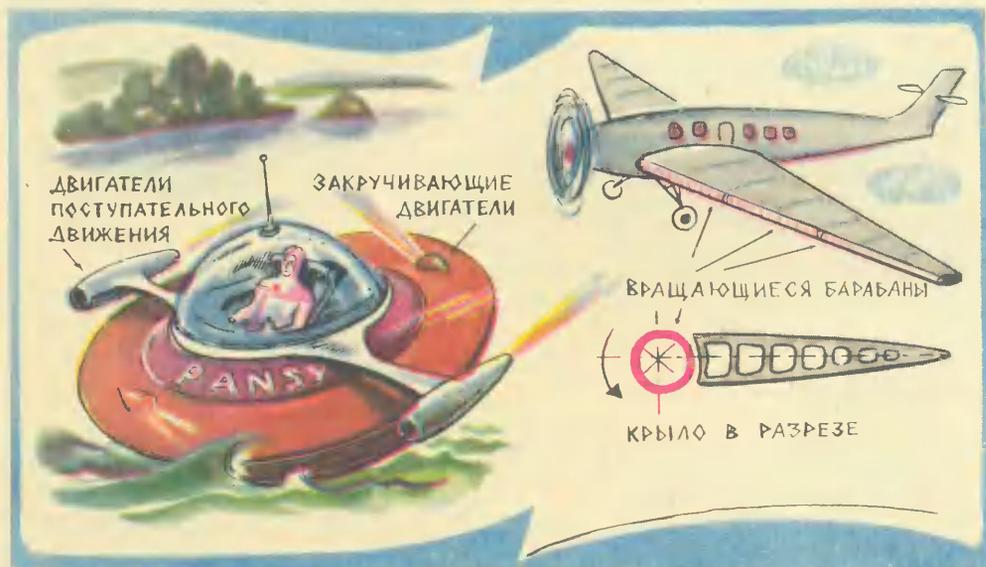
...Нижняя часть корабля может вращаться относительно верхней с помощью двух реактивных двигателей. Два главных верхних двигателя заставляют корабль двигаться вперед. Чтобы кабина не закручивалась, второй двигатель должен быть мощнее первого. При некоторой скорости корабль начнет скачкообразное движение. Управлять им будет очень легко. Надо уменьшить силу

тяги одного главного двигателя, и верхняя часть развернется на нужный угол...»

В. Гринь, Брестская область,
д. Первомайская

«Однажды я прочел об эффекте Магнуса: поток воздуха, дующий на вращающийся барабан, будет им сминаться, уходить в низ барабана и создавать подъемную силу. Мое предложение: установить этот барабан на самолете в виде длинного вала, проходящего по всей длине передней кромки крыла».

В. Дюжий, г. Краснодар



КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

Вряд ли найдется человек, не бросающий плоских камушков с берега в воду. А вот Владимир Гринь сумел разглядеть в плоском вращающемся камушке прообраз будущего «летающего блюдца».

В своем проекте Владимир не учел только одного. При вращении нижней части и поступательном движении судна даст о себе знать так называемый эффект Магнуса: появится сила, направленная перпендикулярно движению судна. Судно будет отклоняться. Правда, для проекта это, по сути, ничего не меняет. Нужно лишь чуть-чуть повернуть сиденье. Владимир предлагает сделать свое «блюдце» для спортивных целей. Но можно соединить мостиком два или четыре аппарата. Если их днища раскрутить в противоположные стороны, удастся полностью скомпенсировать эффект Магнуса.

Очень хорошо отозвался о проекте Владимира литовский изобретатель, создатель

новых принципов движения по воде К. Ю. Кехклан: «В скорости этого судна я не сомневаюсь. А динамическая подъемная сила на единицу поддерживающей площади будет при той же мощности в 10—15 раз больше, чем у судна на подводных крыльях... Встреча с волной по окончании очередного прыжка не всегда будет безобидной. Все зависит от взаимной соразмерности длины волны, ее амплитуды и размеров, скорости и угла приведения аппарата».

Суда-блюдца не будут подвержены качке. Вращающиеся днища создадут мощный гироскопический эффект, сладить с которым удастся не всякой волне. Так что будущим пассажирам морская болезнь не страшна.

Владимир дал своему детищу ласковое имя: «Анютины глазки» (по-литовски «Pansy»). Хотелось бы, чтобы первый построенный аппарат так и назывался. Только вот кто его построит? Здесь слово за

НОВАЯ ДОЛЖНОСТЬ «МАСТЕРА-НЕВИДИМКИ»

«Нельзя ли создать универсальный шкив?»

На вращающемся вале нужно укрепить надувной шар с наклеенными на его наружную поверхность металлическими пластинками. Впуская или выпуская воздух, можно менять радиус шара. Для большей прочности сегменты-

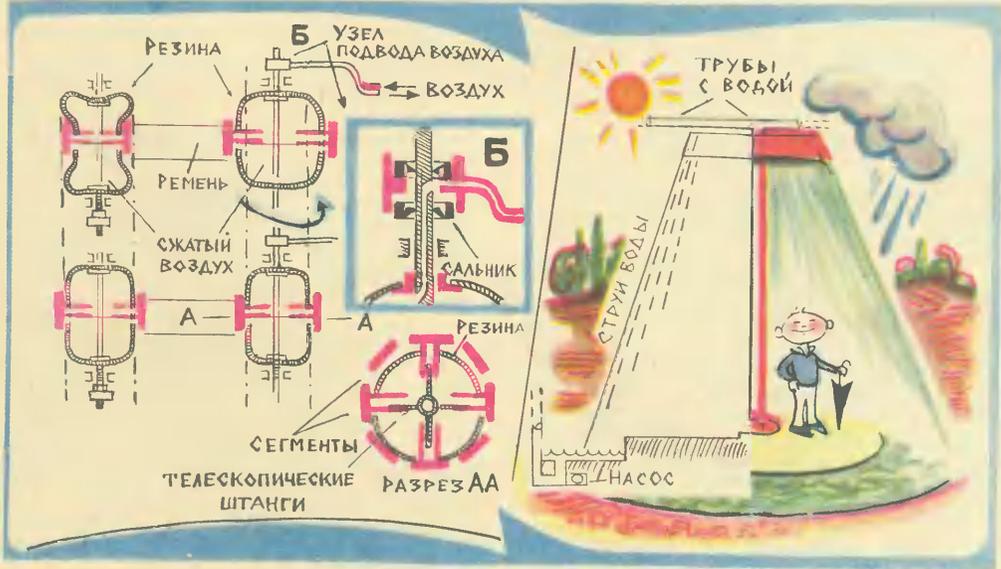
пластинки можно укрепить на телескопических трубках».

В л а д и м и р Д ю ж и й, г. Краснодар

НЕПРОБИВАЕМАЯ ВОДА

«Я придумал водяную крышу... Вода под большим давлением поступает по трубам в разбрызгиватель и образует своеобразный зонтик».

И г о р ь Т у н е в, г. Пермь



вами, юные техники! Дело стоит того, чтобы поломать голову над конкретной конструкцией. Можно встроить внутрь паровой котел.

Если Владимир Гринь проглядел эффект Магнуса в своей конструкции, то Владимир Дюжий из Краснодара использовал его сознательно. Быстро вращающийся цилиндр, расположенный в передней части крыла самолета, в соответствии с эффектом Магнуса создаст подъемную силу. Только нужно ли это?

В последние годы в авиации развиваются два направления: создаются сверхзвуковые лайнеры для длинных линий и сверхместительные, относительно тихоходные самолеты для коротких рейсов. Вторые уже заранее получили прозвище «летающих автобусов». К «автобусам» предъявляют три требования: вместительность, как можно меньше шума, короткий разбег. Последнее условие соблюсти особенно трудно. Чтобы сократить разбег, нужно увеличить подъемную силу. За счет увеличения площади крыльев? Невыгодно. В полете излишне большие крылья даже мешают. Вот тут-то и может пригодиться вращающийся цилиндр Владимира. На старте его будут раскручивать, и сила, возникающая благодаря эффекту Магнуса, поможет самолету быстро взлететь. А после набора высоты цилиндр выключат.

Посмотрите на рисунок (стр. 33): один шкив-шарик меняет радиус под действием сжатого воздуха, второй — от усилия натяжения ремня. Давление в нем постоянно. Необходимый крутящий момент передают телескопические штанги, на которых укреплены пластины-сегменты. Для малонагруженных передач можно обойтись и без них и даже без сегментов. Просто два шара будут соединены полукруглым ремнем. Экспертный совет присуждает Владимиру Дюжему наше авторское свидетельство.

Предложение Игоря на первый взгляд противоречит здравому смыслу: противостоят дождю дождем. Но только на первый взгляд... Плотная завеса из воды, вытекающей под большим давлением, может быть неплохой защитой и от дождя и от жары. Жители жарких районов вряд ли откажутся от такого нововведения. Под «крышей» из водяных струй возникнет циркуляция воздуха. Его наружный слой тоже придет в движение и будет надежно тормозить налетающую пыль, ветер, дождь (рис. на стр. 33).

ВИНТ? НЕТ.

На просьбу сотрудников Астраханского тепловозоремонтного завода, опубликованную в № 10 «Юного техника» за 1969 год, откликнулись сотни юных изобретателей. Речь шла о разработке пневматических



тисков. Вскоре на столах членов Экспертного совета появились новые проекты. Одни из них отвергались сразу же, другие заставляли задуматься, взять в руки справочник по механике или сопромату, посчитать...

К сожалению, общим недостатком целого ряда работ была... невнимательность. Некоторые проекты выполнялись просто небрежно. Как правило, это приводило к ошибкам, и мы огорчались авторам отказом.

Но многие письма порадовали решениями отдельных узлов инструмента.

ВСТУПЛЕНИЕ К СИМФОНИИ

(Начало на стр. 2)

строим для всех жилья, станем работать на автозаводе», — пишет Наташа своим подружкам. А пока обучаются заводским специальностям другие ребята, их послали за опытом в Ярославль, в Минск, в Горький, в общем, туда, где есть автозаводы...

Да, пока еще трудовые биографии таких, как Наташа, уместаются в коротеньких строчках к родным и знакомым, но когда-нибудь впишутся эти строчки в историю трудовых свершений комсомола.

...Главная улица в новом городе пока

еще не имеет названия. Вечерами она полным-полнешенька народом: ходят парни в высоких сапогах и телогрейках, девчонки в валенках и спортивных костюмах... Скоро вытянется эта улица к будущей набережной на Каме, за которой лесам не видать конца и края.

До того как не встала река, не покрывалась еще ледовым покровом, по субботам и воскресеньям переправлялись строители на другой ее берег паромом. Теперь многие ходят на лыжах. Несколько километров лесной дорогой — и вот уже Елабуга, тихий старинный городок известный в округе не только педагогическим институтом. Здесь студенты показывают строителям дом-музей своего земляка — художника Ивана Ивановича Шишкина, предлагают пройти к городскому саду, по-

ЖИДКОСТЬ ИЛИ ГАЗ

Например, необычна двухходовая турбина И. Иванова из Валмиера, прост и надежен в работе храповой механизм Ю. Буклина с острова Рухну, удобны мягкие прокладки, сконструированные волгоградцем В. Корнеевым.

Совершенно неожиданно разгорелся спор — некоторые конструкторы доказывали преимущества гидравлического способа зажима и удержания деталей. Они ссылались на возможность обойтись без дорогостоящего компрессора от ручного привода и на простоту герметизации гидроцилиндра. Такие тиски особенно удобны в передвижной мастерской.

Однако заказчик нуждался в инструменте с пневмоприводом. В техническом задании об этом говорилось не случайно: производственные участки Астраханского тепловозоремонтного питают сжатым воздухом



мощная компрессорная подстанция. Этот вид энер-

гии на заводе особенно дешев.

Сейчас заказчику переданы работы ребят, на основании которых утверждена конструкция тисков с быстродействующим механическим зажимом. Перемещение подвижной губки и зажим детали осуществляются сжатым воздухом. Он действует через специальный регулятор давления на поршень, шток которого связан с губкой тисков.

Администрация Астраханского тепловозоремонтного завода и редакция журнала благодарят А. Журавлева из Ростовской области, жителя поселка Аварийный С. Ларина, В. Корнеева, И. Иванова, Ю. Буклина и всех других ребят, принявших активное участие в решении важной задачи.

ПАТЕНТЫ НЕ ВЫДАВАТЬ

Однажды по улицам Донецка вслед за «Скорой помощью» промчалась пожарная машина. Увидел это Игорь Ф. и подумал, почему бы не объединить машины в одну. Первое отделение отвести для бинтов и медикаментов, второе — под огнеподавляющую смесь. Вот случился пожар — машина-гибрид мчится к месту происшествия. Медики надевают каски, помогают справиться с огнем. Пожар потушен, автомобиль едет к больным. Пожарники готовятся помочь докторам... Комментарии излишни.



Материалы Патентного бюро подготовили А. МАРКИН, И. УЛИХАЯН, К. ЧИРИКОВ.

стоять возле скромного памятника Надежде Дуровой — ординарцу фельдмаршала Кутузова, храброй девушке, отличившейся в войне 1812 года... А подальше, на горке, возвышается «Чертово городище» — старинная полуразрушенная башня, где провел, по преданию, одну ночь Емельян Пугачев, обдумывая якобы подступы к Казани.

Тихо в Елабуге. Погуляют, побродят по ее улицам экскурсанты и — назад, через реку, мимо строгих Набережных Челнов, к новостройкам. В старом городе коровы и козы послушно уступают дорогу машинам, среди дня прогорланят вдруг где-то расстрелованные необычным порядком челнинские петухи... Там последний свой век доживают деревянные домишки с резными наличниками и геранями на окош-

ках. Мимо них, тяжело нагруженные, едут машины. Едут в степь, где зияют огромные черные котлованы, где к весне уже подымутся стены будущих автозаводских цехов, где вперед продвигаются метр за метром дороги... Шoferам из кабин самосвалов издали виднеются большущие буквы — «КАМАЗ», отлитые строителями из цемента и поставленные среди степного простора. Еще минута, другая, и все четче улавливается рабочий ритм стройки — вбиваются сваи, урчат моторы, потрескивает электросварка...

Строительство автозавода — важнейший объект пятилетки. О достижениях молодых строителей КАМАЗа мы будем вам, ребята, рассказывать и дальше.

Л. КУЛИКОВА, наш спецкор

ХОЧУ ВСЕ

ЗНАТЬ

Тех, кто начинает изучать физику, химию, биологию и работать в технических кружках, приглашаем прочитать странички этого раздела (36—41).

БУДУЩИМ РАБОЧИМ, ИНЖЕНЕРАМ, УЧЕНЫМ

Пятая беседа

Анатолий МАРКУША

Рис. А. СУХОВА

На что чаще всего жалуется человек, неожиданно схвативший двойку по математике, например? Говорит: забыл! Вот вчера вечером все-все знал, а сегодня вылетело из головы... Да-а, память — ценнейшее и необходимейшее качество в любом начинании, память нужна всем, каждому, всегда, в любом деле. Можно ли улучшить память, натренировать, заострить? Можно!

Прежде всего память требует регулярной нагрузки, подобно тому, как мышцы спортсмена. Вы хотите усовершенствовать свою память — учите стихи, задавайте сами себе уроки на запоминание полезных сведений, упражняйтесь. Но это не все. Вот вы читаете текст, который необходимо хорошенько усвоить. Проследите, как вам удается вникнуть в материал лучше — читая про себя или читая вслух. Многие предпочитают читать вслух, как бы рассказывая самому себе. Многим материал дается лучше и легче, когда они делают, по ходу чтения, краткие выписки. Нет, тут речь идет вовсе не о шпаргалках, просто, когда вы что-то записываете, слова, символы, понятия прочнее зацепляются в памяти. Применительно к техническому материалу нет ничего полезнее зарисовок, схем, набросков. Графическое изображение предмета закрепляет зримый образ детали, конструкции и позволяет много времени спустя точнее восстановить «портрет» интересующего вас объекта.

Но сколь ни тренируй память, запомнить все практически невозможно. А знать надо много. Как же быть? Памяти нужно предоставлять помощников... Но прежде один маленький пример: ткацкий мастер Томсон решил заменить пару шестерен, создававших адский шум в машине. Задача была ясна, но решение никак не давалось, не приходило, как говорят, в го-

лову — так бывает. Наконец человека озарило, и случилось это в тот момент, когда Томсон только-только улегся в постель. Вставать не хотелось, да и идея была настолько простой, что счастливый изобретатель уснул, твердо полагая, что завтра же утихомирит гремевшую пару. Ну, а дальше послушайте самого Томсона: «...каково же было мое отчаяние, когда на другой день оказалось, что я совершенно забыл свою мысль, столь простую и понятную. Я две недели ходил как помешанный, не будучи в силах думать ни о чем другом. К счастью, мысль эта вновь пришла мне в голову. Тогда я записал ее».

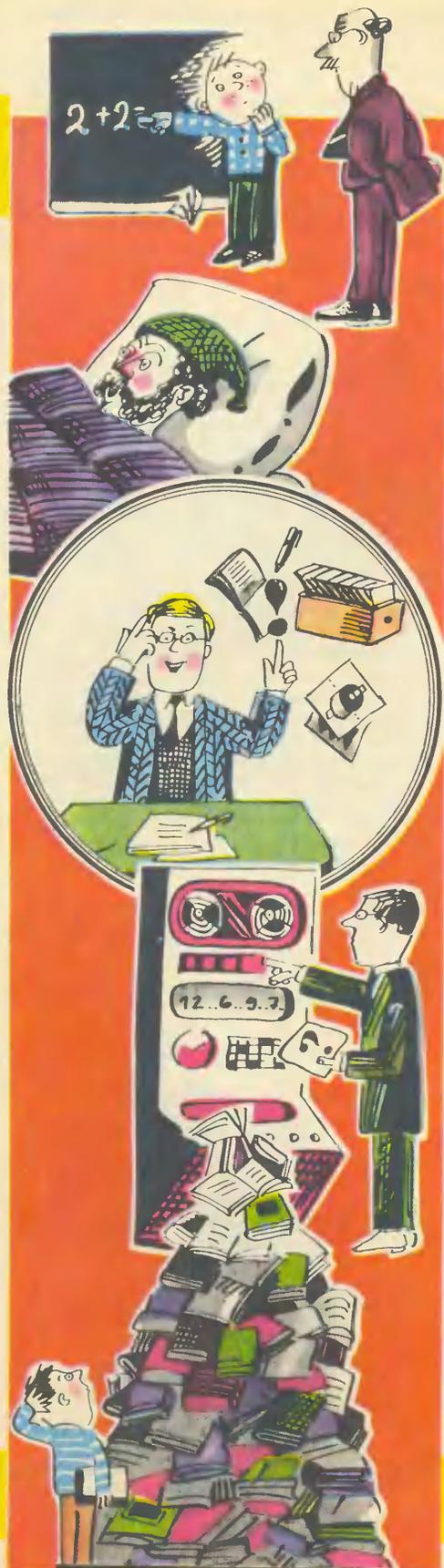
Итак, первый помощник памяти — записная книжка, блокнот, тетрадка! Приучайте себя делать заметки. Скажем, попался вам на глаза рецепт лыжной мази, случилось это летом — запишите, не надейтесь, что до зимы вам удастся удержать в голове полезную рекомендацию Или, допустим, вы увидели на чьих-то лыжах толковое самодельное крепление. Завтра вы себе такое не изготовите — нет времени, материала или необходимости нет. Зарисуйте. Или где-то на выставке ваше внимание привлекла модель. Как бы ни была проста схема этой модели, не надейтесь ее запомнить, сохранить в мозгу все подробности, сделайте эскиз...

Записная книжка — верный друг мастера — золотые руки. Но записная книжка не единственный ваш помощник. Когда записей мало, в них нетрудно разобраться «методом элементарного перелистывания», а вот когда записей собирается много, тогда... тогда заведите небольшой ящик и карточки из плотной бумаги. Полезные сведения, советы, интересные наблюдения, мысли заносите на карточки и подбирайте по темам. Допустим, в первом отделе у вас будут храниться слесарные рекомендации. Выглядеть они могут примерно так:

„Чтобы просверлить шарик, удобнее всего занять его в тисках, подложив с каждой стороны между губной и самим шариком гаечку“. (И схема.) *„Обработывая мелкие детали шкурной, можно полосу наждачной бумаги „заправить“ в станочек старой безопасной бритвы“.*

И так далее: карточка — совет, еще карточка — еще совет.

Ну, а следующий, второй раздел вы можете посвятить малярным или электротехническим работам. В третий — вынести полезные сведения о радиолампах или



какие-то еще, интересующие вас справочные данные. В чем преимущество такой картотеки перед обычным блокнотом?

Во-первых, карточки можно постоянно сортировать, переставлять, комбинировать.

Во-вторых, в любой момент вы можете извлечь нужный вам материал и держать его под рукой. Конечно, такую картотеку надо вести регулярно и аккуратно, только тогда от этой работы будет толк.

Однако все выписать невозможно точно так же, как невозможно все запомнить. Поэтому рекомендуем делать еще и краткие памятные заметки о прочитанном. Скажем, вы интересуетесь авиацией, в частности, устройством авиадвигателей. И вот вам попалась книга, в которой подробно рассказывается о конструкции ЖРД — жидкостного реактивного двигателя. Сделайте заметку на память: ЖРД, книга такая-то (название, автор, издательство, год издания), схема на странице такой-то, технические данные на странице такой-то и т. д. Пройдет время, вам надо будет что-то вспомнить, уточнить, проверить — заглянули в запись и сразу знаете, что спрашивать в библиотеке.

Люди знают теперь так много, что одной из серьезнейших задач науки, техники да и вообще всей жизни сделалась проблема систематизации полезных сведений, обработка информации, ее упорядоченное хранение. Этим занимаются специальные лаборатории и даже целые институты. В помощь человеку привлекаются электронно-вычислительные машины, разрабатывающие специальные коды, облегчающие прокладку курса к нужному материалу. Важнейшее это дело — уметь найти нужные сведения, удерживать их в памяти. Важнейшее — для всех, в том числе и для начинающих мастеров. И пусть в вашей личной картотеке будет не 200 тыс. карточек, а всего 100, пусть в ваших записных книжках оставят след не 500 прочитанных литературных источников, а всего 20, это все равно важно. И вот почему: приучив себя облегчать работу памяти, расширять ее возможности, увеличивать объем своей личной информации, вы потом с меньшим трудом освоите каталоги специальных библиотек, научитесь пользоваться реферативными журналами (обзорной литературой), словом, подготовитесь к плаванию в необъятном книжно-журнальном океане.

Академик Вавилов писал в свое время: «Современный человек находится перед Гималаями библиотек в положении золотоискателя, которому надо отыскать крупинку золота в массе песка». Очень точные слова.

НИЧЕГО НЕВОЗМОЖНОГО...

«Вам прислали сто рублей. Что хотите, то купите, «да» и «нет» не говорите, «черного» и «белого» не покупайте».

Кто не знает этой детской игры! Кажется, необычайно просто ее условия. А выполнить их не так-то легко. Попробуй-ка обойдись без слов, которые так и вертятся на языке!

Походили на эту игру и условия выполнения одной обычной в строительстве машин операции.

Вам нужно закрепить в корпусе авиационного мотора стальную втулку. Как хотите, так и поступайте. Но имейте в виду, что винтовую нарезку делать здесь нельзя. Прибегать к помощи клиньев и шпон не годится: бешено вращающийся вал мотора может выбить втулку. Использовать какой-нибудь сложный «замок», который «запрет» втулку, тоже нельзя. Втулок множество — «замки» утяжелят вес самолета на многие килограммы...

Как же быть? Просверлить в корпусе мотора отверстие чуть меньше втулки...

Так она не войдет в него!

И вспомнили инженеры о «злodee»-морозе. От его ледяного «дыхания» все тела сжимаются. Сожмется и стальная втулка, если ее как следует охладить — на морозе в 200°. Так и сделали.

Побывает втулка в морозильной камере — и свободно войдет в предназначенное для нее отверстие. Затем нагреется до обычной, комнатной температуры — начнет расширяться. И закрепится в корпусе мотора «намертво».

«Да» и «нет» не говорили, «черного» и «белого» не покупали.

Вовка очень любил рисовать. И когда учиться начал, уроки рисования стали для него самыми любимыми. Особенно когда учительница разрешала рисовать «что кому хочется».

Так было и в этот раз.

Время летело быстро. Не успели оглянуться — учительница уже поторапливает.

— Заканчивайте, ребята, заканчивайте!

На учительском столе стала расти пачка рисунков. И Вовка туда свой положил. Учительница посмотрела на рисунок. Потом на Вовку. И отложила рисунок в сторону. А потом и говорит:

— А вот что нарисовал Вова Королев?

Это был странный рисунок. В самом низу труба. Судя по ее высоте — заводская. А из трубы вылетали... дома. Да, да! Самые настоящие дома в несколько этажей каждый. А один даже с телевизионной антенной.

— Не бывает такого! — загалдели ребята.

— Нет, бывает!

Но никто Вовке не верил. Да и не удивительно.

До недавнего времени заботились об одном — как бы избавиться от дыма. И тут добились немало. Вместо чадающих в небо паровозов все чаще мчат составы электровазы. Появились заводы без труб — те, что работают на электричестве. А там, где трубы все еще необходимы, устанавливают ловушки для дыма. Ведь дым совсем не так воздушен, как кажется. Он состоит из частичек несгоревшего топлива. А эти частички, спустившись на землю, могут натворить немало зла. Покроют сплошной пеленой сады и луга — погибнут растения.

А нельзя ли «дымные» пылинки пустить на доброе дело? — задумались ученые. Оказалось, можно. Только не «в одиночку», а в союзе с другими пылинками: каменными и алюминиевыми. Пылинки смешивают в специальных формах, и они превращаются в прекрасные пористые кирпичи и другие строительные материалы. Ну, а раз есть материалы, будут и дома.

Конечно, Вовка всего этого не знал. Об этом рассказал ребятам Вовкин отец. И тогда они поняли, что Вовкин рисунок не пустая выдумка.

Теперь он висит в классе вместе с другими рисунками. А называется так, как его с самого начала окрестили ребята: «Шиворот-навыворот».



А. ВЛАДИМИРОВ

Сегодня у нас разговор пойдет об утюге. Казалось бы, нехитрая машинка и все в ней просто и ясно. А вот подумайте, как можно ответить на такие вопросы:

- Почему утюг гладит?
- Зачем при глажении ткань смачивают водой?
- Почему утюги бывают разные и в наш век электричества до сих пор делают чугунные утюги, которые нагревают на плите?

В самом деле, почему утюг гладит? Начнем не с утюга, а с обычного куска пластилина. Что нужно, чтобы вылепить из него фигурку? Мы прежде всего разогреем пластилин в руке.

А теперь вспомним цех металлургического завода. Тот, где громадные прокатные станы разглаживают металл, вытягивают из него тонкие полосы. И тот цех, в котором прессы придают нагретому металлу нужную форму.

Казалось бы, какое отношение все это имеет к утюгу? А общее здесь — нагрев, который размягчает пластилин, металл и ткань, и давление, которое придает им нужную форму.

Оказывается, под действием тепла волокна, из которых состоит ткань, становятся «мягче», эластичнее. Под давлением утюга они могут распрямиться или, наоборот, согнуться, как нам нужно. Мы получаем возможность сделать с тканью все, что хотим. Можем разгладить морщины. А можем, наоборот, создать эти морщины: загладить шов или складку — и ткань сохранит эту форму. Можем растянуть ткань, вытягивая ее из-под утюга. А можем, наоборот, сократить ее, как говорят, сунузить.

Но почему же ткань сохраняет форму, которую мы придали ей под утюгом? Ответ прост: потому что она остывает на воздухе, перестает быть эластичной. Так твердеют, остывая, и металл и пластилин.

А зачем нужна вода? Ведь металл, когда мы его разогреваем и штампуем, водой не поливают. В чем здесь секрет? Он в том, что металл хорошо проводит тепло, а ткань плохо. Суньте в огонь один конец металлического стержня. Очень скоро вы почувствуете, что такое теплопроводность. А зажгите кусок тряпки! До тех пор пока огонь не подберется к вашим рукам, никакого тепла вы не почувствуете. Ткань очень плохо проводит тепло. А ведь когда мы гладим, нам нужно как можно лучше и быстрее прогреть ткань. Для этого мы и смачиваем ее. Вода под утюгом, мгновенно нагреваясь, превращается в пар, и пар быстро прогревает всю ткань.

Вспомним, что нужно для придания материалу нужной формы? Нагрев и давление. Давление — вот ответ на наш третий вопрос. Электрический утюг легко. Ведь если сделать его тяжелым, он потребует слишком много энергии для разогревания. Поэтому электрическим утюгом гладят в основном легкие ткани: ситец, шелк, тонкую шерсть. Некоторые ткани гладят вообще не касаясь утюгом. Просто смачивают ткань и держат над ней утюг. Вода превращается в пар и разглаживает ткань. А если нужно прогладить тяжелые ткани — драп, сукно, — для этого ставят чугунный утюг. Он тяжелее.

Но, конечно, самый распространенный утюг — электрический. Он наиболее удобен. Его не надо постоянно подогревать. В нем есть регулятор температуры. Ведь разные волокна гладят при разной температуре. Искусственный

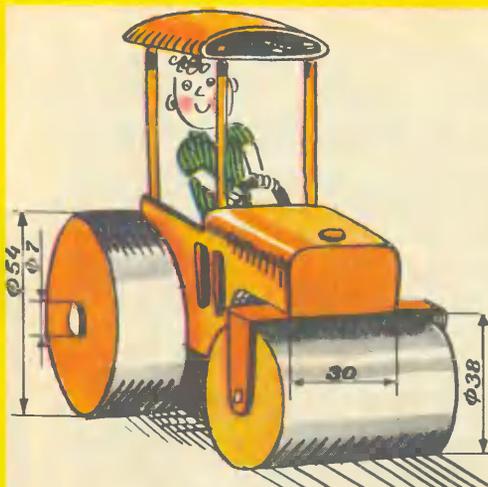
ВАШ СТАРЫЙ ЗНАКОМЫЙ



ацетатный шелк, например, стоит уже при температуре 140°. А лен выдерживает нагревание до 300°. В некоторых утюгах есть даже приспособление для увлажнения ткани — как бы маленький котел. Вода нагревается в нем, превращается в пар и через отверстия в подошве утюга попадает на ткань.

Утюжка — дело нешуточное. На фабрике почти четвертая часть времени при пошиве одежды идет на работу, которая называется влажно-тепловой. Поэтому на фабриках многие работы поручены механизмам. Прямые ткани гладят между двумя разогретыми валами — прямо как в прокатном стане. А формуют изделие в горячих прессах. Но все же и на фабриках многие операции выполняют обычным утюгом.

О. МИЛЮНОВ



КАТОК

Эта модель состоит из рамы, корпуса, колеса, вала и резиномотора. Чтобы построить ее, нужно иметь небольшой кусок плотного картона, пару листов писчей бумаги, небольшой кусок 4—5-мм фанеры. Приготовьте два простых карандаша и силикатный клей.

Рама машины готовится из картона (на чертеже она показана в развернутом виде) и в готовом виде имеет форму футляра спичечной коробки.

Для склеивания рамы нужно приготовить оправку — брусок из древесины размером 29×13×150 мм. Впереди рамы вставьте ролик: он нужен для удлинения резины мотора. Отрежьте кусочек карандаша длиной 26 мм, выбейте из него грифель и вставьте вместо него проволочку или гвоздь длиной 30 мм.

Корпус модели тоже делается из картона. На чертеже дана его развертка.

Задние колеса вырежьте лобзиком из 4—5-мм фанеры: четыре кружочка диаметром 54 мм, по два на каждое колесо. По центру кружочков просверлите отверстие диаметром 7 мм. От карандаша отрежьте 70 мм: это ось. Концы оси смажьте клеем и плотно соедините с колесами.

Передний каток склейте так же, как и задние колеса. Нужны только два кружочка фанеры диаметром 38 мм и ось из карандаша или ученической ручки длиной 50 мм.

Колонка руля и сиденье готовятся из бумаги. Возьмите кусочек проволоки длиной 5—7 см, диаметром 2—2,5 мм, полоску бумаги шириной 25 мм и накрутите ее на проволочку, чтобы трубка плотно входила в отверстие. Вставив трубку в отверстие, выньте проволочку и смажьте трубку изнутри клеем.

Изготовив все детали, приступайте к сборке машины. К раме приклейте корпус. Затем установите руль и сиденье. Задние колеса закрепите так, чтобы они легко вращались.

Теперь очередь за резиномотором. Возьмите резиновую модельную нить длиной 400 мм, завяжите петлей за ось задних колес так, чтобы резина оказалась в две нити, концы перебросьте через ролик и завяжите за стойку сиденья внутри рамы.

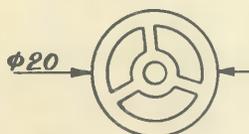
Вал катка прикрепите к переднему мосту двумя гвоздями, затем приклейте к корпусу.

Изготовленную модель катка нужно покрасить.

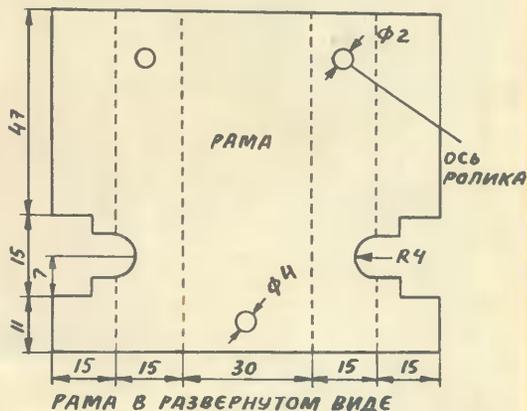
Б. ГРИГОРОВИЧ

Минск,

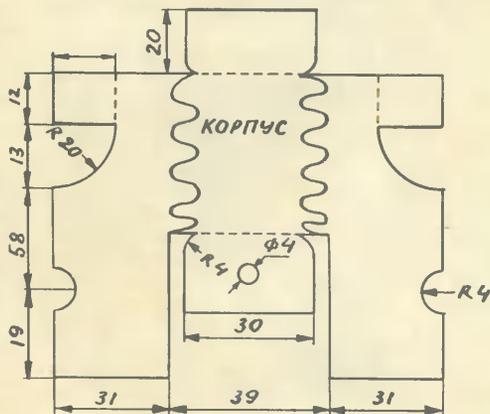
Центральная станция юных техников



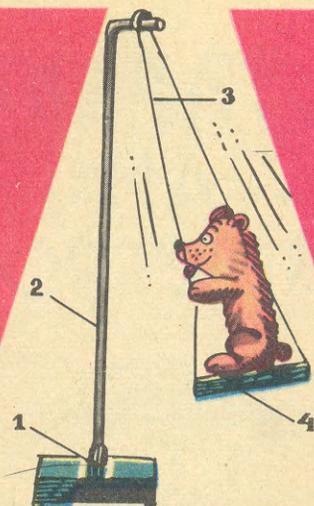
БАРАНКА



РАМА В РАЗВЕРнуТОМ ВИДЕ



КОРПУС В РАЗВЕРнуТОМ ВИДЕ



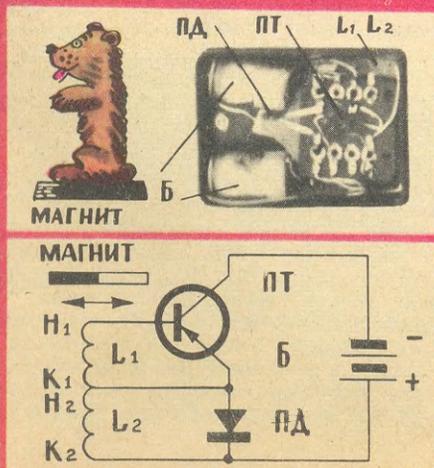
«МИШКА НА КАЧЕЛЯХ»

ДОРОГОЙ «ЮТ»!

Вдвоем с сыном Сашей мы часто конструируем разные поделки, описанные в журнале, а также разрабатываем и свои электрические игрушки. Наш «Мишка на качелях» нравится многим ребятам. Такую игрушку нам подсказали «Качели», которые продаются в магазинах.

С уважением — О. В. Голубев
и Саша Голубев

От редакции: Мы с удовольствием даем слово Голубевым из Ленинграда и надеемся, что многие папы вместе со своими ребятами станут игрушечных дел мастерами.



На коробке-основании 1 закреплена медная проволока — стойка 2 диаметром 5 мм, изогнутая буквой Г. К проволоке толстыми нитками 3 длиной 240 мм привязана доска 4. Это плоский постоянный магнит размером 30×10×5 мм. На доске закреплена (клеем БФ) фигурка медведя из пластмассы. Если качели легонько толкнуть, они будут качаться очень долго — несколько месяцев.

На первый взгляд это кажется необычным, противоречащим законам физики. Ведь качание любого маятника связано с преодолением сил трения, и, если не восполнять потери энергии внешним источником, маятник должен вскоре остановиться. Однако наш маятник не останавливается, и это объясняется просто.

В основании игрушки (коробка из-под велоаптечки) собрана электронная схема, представляющая собой транзисторный ключ. Когда постоянный магнит-маятник отведен в сторону, транзистор закрыт. Ток в цепи батареи питания нет. При приближении магнита к коробке его магнитное поле пересекает витки катушки L_1 и наводит в ней электродвижущую силу. Транзистор открывается, через обмотку L_2 начинает идти постоянный ток батареи питания. Катушка становится электромагнитом. Она притягивает постоянный магнит, сообщая ему некоторое ускорение. Но как только магнит пройдет над серединой катушки, транзистор закрывается. Электромагнит выключен, а магнит-маятник продолжает движение по инерции.

Необходимое условие работы игрушки — небольшой воздушный зазор между катушкой и магнитом (не более 5 мм) и правильное расположение полюсов магнита. В игрушке используются два магнитика от негодного микроэлектродвигателя типа ДП-10. Соедините их так, чтобы северные полюса были в середине.

Транзистор ПТ возьмите типа П13—П15 или любой другой низкочастотный транзистор. Полупроводниковый диод ПД — типа Д1, Д2 с любым буквенным обозначением. Батарею питания составьте из двух последовательно соединенных элементов ФБС-0,25.

Для катушек склейте каркас внутренним диаметром 20 мм, наружным 40 мм и шириной 10 мм. Наматывайте одновременно два провода диаметром 0,1—0,15 мм (марки ПЭЛ или ПЭЛШО) до заполнения каркаса. Получатся две обмотки. Начало одной и конец другой обмотки соедините вместе и подпаяйте к эмиттеру транзистора. Остальные выводы подсоедините по схеме.

При налаживании игрушки поможет компас, расположенный вблизи катушек.

КЛУБ „XYZ“

Клуб ведут преподаватели, аспиранты и старшекурсники МФТИ



X — знания,
Y — труд,
Z — смекалка

Первый искусственный спутник Земли был запущен 4 октября 1957 года. Спросим у физика, могло ли это событие произойти, скажем, на две тысячи лет раньше или на столько же лет позже? Он скажет примерно следующее. Если рассматривать событие только с точки зрения физики, то ответить на вопрос следует утвердительно. (Допускается мысль о том, что наука и техника были тогда на современном уровне.) Заменим теперь в нашем вопросе две тысячи лет на два миллиарда лет и опять обратимся к физике. Ученый ответит, что ситуация существенно изменилась и ответить на наш вопрос не так-то просто. Почему же не просто?

По современным физическим воззрениям существуют четыре типа фундаментальных сил. Они могут объяснить все известные явления природы, в том числе и космологические (космология занимается строением и развитием вселенной в целом).

Наиболее «могущественными» силами природы являются ядерные силы, радиус их действия около 10^{-13} см.

Следующие по порядку величины — электромагнитные силы. По своей «мощи» они составляют примерно 10^{-2} от величины ядерных сил. Электромагнитные силы действуют на все частицы, обладающие зарядом. Фотоны, которые не имеют заряда, все равно попадают под их влияние — они являются носителями электромагнитного поля. Электромагнитные силы связывают электроны с ядрами, образуя атомы, связывают атомы, образуя молекулы. Они ответственны за все явления, рассматриваемые в химии и биологии.

Силы слабого взаимодействия составляют 10^{-14} от величины ядерных сил. Эти силы короткодействующие, управляют распадом многих элементарных частиц. Они отвечают также за распад некоторых радиоактивных ядер.

СТАРЕЕТ ЛИ ЭЛЕКТРОН?

А. ГЛАДУН,
кандидат
физико-математических
наук

Сила гравитационного притяжения не превышает 10^{-39} от величины ядерных сил. Она действует в космосе, так как радиус ее действия большой. В масштабах атомных ядер обнаружить ее влияние практически невозможно.

Четыре типа фундаментальных сил, о которых мы рассказали, ответственны за все явления природы. По мнению физиков, это незабываемый фундамент, на котором построено совершенное здание природы. И конечно, так же незабываемы величины для измерения фундаментальных сил. Недаром они называются универсальными постоянными.

К ним относится, например, скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^{10}$ см/сек,

постоянная Планка $h = 1 \cdot 10^{-27}$ эрг.сек.

и радиус действия ядерных сил, равный

$\lambda = 3 \cdot 10^{-13}$ см. Заметим, что λ численно

равна $\frac{e^2}{mc^2}$,

где e — заряд электрона, m — его масса. В качестве элементарной единицы времени принят темпон:

$$\tau = \frac{\lambda}{c} = 10^{-23} \text{ сек.}$$

Временные масштабы физических процессов, происходящих в природе, чрезвычайно разнообразны. Так, например, характерные времена ядерных процессов составляют величины порядка 10^{-23} сек. Световые колебания происходят с периодом около 10^{-15} сек., период обращения планет — около 10^8 сек., вековые возмущения планет происходят за время, составляющее 10^{10} сек. История человечества насчитывает около 4000 лет (1 год = $3 \cdot 10^7$ сек.), возраст Земли $4,5 \cdot 10^9$ лет, Солнце зажглось, по-видимому, $5 \cdot 10^9$ лет назад, возраст вселенной около $15 \cdot 10^9$ лет.

Существуют три основные гипотезы эволюции вселенной. Назовем их условно так: гипотезы Большого Взрыва, Стационарной и Пульсирующей вселенной. Эти названия полностью соответствуют их сущности. Измерения американского астронома Хаббла, произведенные в конце 20-х годов нашего столетия, убедительно показали, что спектральные линии отдаленных галактик и туманностей обнаруживают смещение в сторону длинных волн — так называемое красное смещение. Это наиболее естественно объяснить тем, что они быстро удаляются от нас и друг от друга (эффект Доплера). Наблюдения Хаббла свидетельствуют в пользу гипотезы Большого Взрыва. Они показывают, что вселенная старше $10 \cdot 10^9$ лет и моложе $15 \cdot 10^9$ лет.

Если справедлива гипотеза Стационарной вселенной, то ее возраст следует считать бесконечным. Современные наблюдения не подтверждают, но и не отрицают этой модели.

И, наконец, гипотеза Пульсирующей вселенной. Ученые полагают, что большие взрывы происходят каждые $82 \cdot 10^9$ лет и что в настоящее время мы находимся в фазе расширения — в интервале примерно $10 \cdot 10^9$ лет.

Итак, есть основания считать, что возраст вселенной составляет 10—20 млрд. лет.

Теперь несколько отвлечемся. Попробуем вычислить отношение сил электрического и гравитационного притяжения между электроном и протоном. Легко видеть,

что оно равно $\frac{e^2}{\gamma \cdot Mm} = 2,3 \cdot 10^{39}$.

Здесь e — заряд электрона, M — масса протона, γ — гравитационная постоянная. Будем считать, что возраст вселенной равен

10^{10} лет, или в темпонах $\frac{10^{10} \text{ лет}}{10^{-23} \text{ сек.}} = 3 \cdot 10^{40}$.

Получились два очень близких друг к другу числа: $2,3 \cdot 10^{39}$ и $3 \cdot 10^{40}$.

Случайно ли это? Физики всегда очень серьезно относились и относятся к Великим универсальным постоянным. И вдруг они видят, что три из них оказываются в определенной зависимости. Возможно, что здесь зашифрована какая-то глубокая связь между космологическими процессами, гравитацией и электричеством? Делается вывод, что не случайно. И тогда

можно предположить, что отношение $\frac{e^2}{\gamma Mm}$ увеличивается пропорционально возрасту вселенной.

Английский физик-теоретик Дирак в 1937 году предположил, что e^2 , m и M являются неизменяющимися величинами,

а изменяется со временем гравитационная постоянная. Спустя некоторое время против этого были выдвинуты возражения.

Для того чтобы отношение $\frac{e^2}{\gamma Mm}$ увеличивалось с возрастом вселенной при постоянных e^2 , m и M , необходимо уменьшение γ со временем. Это означает, скажем, что 3 млрд. лет назад гравитационное притяжение было сильнее.

Упрощенно можно представить это так. Наш, современный килограмм был в те времена тяжелее. Помните второй вопрос в начале статьи? Так вот, ответить на него действительно просто: может быть, сила тяготения тогда была так велика, что у человечества не хватило бы энергии на то, чтобы вырваться из его тисков.

На основе теории термоядерного получения солнечной энергии можно также предположить, что Солнце светило в те времена значительно ярче. Кроме того, если γ уменьшается со временем, радиус земной орбиты в прошлом был меньше. Учитывая эти два обстоятельства, можно доказать, что несколько миллиардов лет назад поверхность Земли должна была кипеть. Живые организмы не могли тогда существовать. Между тем палеонтологи обнаруживают бактерии и морские водоросли, возраст которых оценивается в 3 млрд. лет. Это не единственный аргумент против изменения гравитационной постоянной со временем. Другое возражение — расчеты, выполненные с помощью электронновычислительных машин. Они показывают, что если бы Солнце 2 млрд. лет назад горело так ярко, как получается при изменении γ со временем, то сожгло бы оно все свои запасы водорода и превратилось бы в гигантскую красную звезду. Идею Дирака нужно признать несостоятельной.

В последние годы, однако, была принята попытка спасти ее. Известный физик-теоретик Гамов предположил, что изменяется со временем не γ , а заряд электрона. Причем величина e^2 увеличивается пропорционально возрасту вселенной. Гипотеза Гамова позволила снять ряд возражений, выдвинутых против идеи Дирака. Но сама подверглась серьезной критике. Против нее, например, свидетельствует изучение спектров удаленных галактик, а также исследование естественного радиоактивного распада элементов в древних породах. Красивую идею Дирака о том,

что отношение $\frac{e^2}{\gamma Mm}$ пропорционально возрасту вселенной, спасти в настоящее время не удастся.

Ни гравитационное притяжение, ни электрон не «стареют».

СДЕЛАТЬ РУКИ УМЕЛЫМИ

Опыт приемных экзаменов показывает, что поступающие в МФТИ обладают высоким уровнем подготовки по математике и физике. И тут же мы должны оговориться — речь идет о теоретической подготовке. Так уж устроена система приемных экзаменов (не только в МФТИ), что способности абитуриентов к эксперименту, к опыту — к умению работать и руками не проверяются. Позже выясняется, что студент, сильный в теории, знает не знает, с какой стороны браться за паяльник. А между тем экспериментальной грамотой должен владеть каждый студент, какую бы область физики, химии, биологии он ни избрал в будущем. Без этого трудно, просто невозможно хорошо учиться в институте и уж подавно работать. Беспомощность в эксперименте изживается с трудом и часто прису-

ща молодым специалистам, пять лет поседавшим институтские лаборатории.

Для ребят, которые пошли после школы работать, это тоже беда. Современное производство оснащено сложной техникой. Понять ее, научиться ею управлять в состоянии лишь тот, кто в ладах с физическим экспериментом. На законах физики основано действие всех приборов и установок.

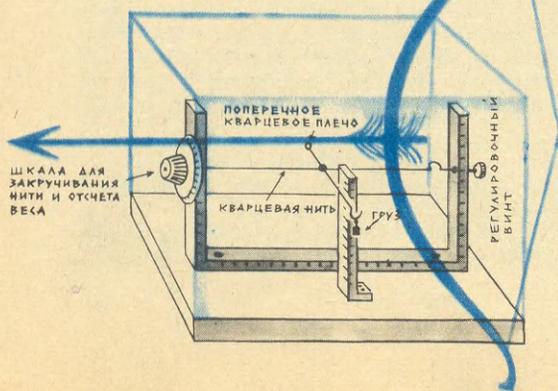
Клуб «ХУЗ» решил привлечь внимание своих читателей к эксперименту. Начиная с этого номера, мы будем рассказывать о простых и несложных опытах, о том, как их проводить. В некоторых случаях предполагается устроить своеобразные курсы: участники клуба пришлют нам описания своих работ, а если можно, и их «вещественные» результаты. Лучшие будут награждены различными подарками, в том числе и книгами с надписями видных ученых, инженеров и космонавтов.

Крутильные весы

Имеет ли свет массу? — вопрос, волновавший ученых со времен Ньютона. Теоретически на него ответил первым Максвелл. Исходя из электромагнитной теории света, он вычислил, что давление отвесных лучей Солнца на черную поверхность равно $0,4 \text{ мг/м}^2$, а на абсолютную отражающую — $0,8 \text{ мг/м}^2$.

Спустя 27 лет свет был взвешен на самом деле. Это сделал в 1900 году профессор Московского университета П. Н. Лебедев.

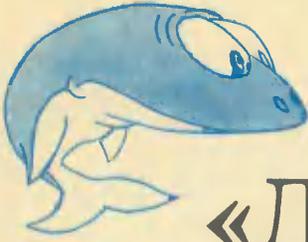
Принципиальная схема опыта проста. Пучок света направляется на крылышки из алюминиевой фольги толщиной $0,1 \text{ мм}$, подвешенные в вакууме на тончайшей кварцевой нити. Давлением света эти крылышки отклонялись от положения равновесия. По отклонению зайчика зеркала определялся угол закручивания нити и момент сил, действующий при ее кручении.



П. Н. Лебедеву пришлось провести обширные вспомогательные исследования, чтобы достигнуть требуемой точности измерений. Инфракрасные лучи, например, задерживались водой, а ультрафиолетовые — стеклянными стенками сосуда, через который предварительно пропускался свет. Крылышки подвешивались в стеклянном баллоне, в котором давление воздуха не превышало 10^{-4} мм ртутного столба — так крылышки ограждались от действия воздушных потоков. Для измерения абсолютной величины энергии потока света использовался калориметр. При помощи его было определено, что на каждое крылышко диаметром 5 мм в течение одной минуты падало всего около $1,5$ малой калории. Определяется положение покоя при освещении крылышек сперва с одной, потом с другой стороны. Оказалось, что положение покоя смещалось; по величине этого смещения находилось давление, оказываемое на крылышки потоком лучистой энергии. Оно получилось достаточно близким к той величине, которая была получена Максвеллом.

Определив давление света прямым экспериментом, П. Н. Лебедев снискал себе мировую славу ученого-экспериментатора. Его опыты показали, что свет, отклоняя крылышки, сообщает им импульс, иначе говоря, было доказано, что свет имеет массу. Таким образом, свет был включен в материальную жизнь мира, как вид материи, имеющий свою основную характеристику — массу.

(Продолжение на стр. 54)



«ДЕЛЬФИНЫ» ЛЕТАЮТ В НЕБЕ

Когда квартира превращается в авиамodelьную мастерскую, больше всего хлопот достается маме. Особенно если моделизмом в доме занимаются сразу трое мужчин: отец и два сына. Сколько ни проветривай «территорию», запах краски, ацетона и бензина неизгояем. Как ни убирай, в самых неожиданных местах оказываются детали летательных аппаратов.

Разумеется, конфликты между сторонами возникают весьма часто. Однако, и это очень важно, мама даже в самом большом запале ни разу не потребовала, чтобы сыновья вообще прекратили заниматься «этими моделями», потому что...

Карел Длоуги первую модель сделал двадцать с лишним лет назад, вскоре после освобождения Праги от фашистских захватчиков. От модели — краснокрылого ястребка — давно не осталось и следа. Но Карел помнит ее, потому что отсюда начался путь спортсмена-планериста, потом конструктора.

Он стал одним из первых летчиков-планеристов Чехословакии. Первым в стране получил золотой значок ФАИ — одну из высших наград международного летного спорта. Наверное, модель ястребка еще стояла где-нибудь

в пражской квартире, а Карел уже сконструировал настоящие летательные аппараты: планер для воздушной акробатики «Лунок», потом двухместный тренировочный «Пионер». На обоих летали, участвовали в соревнованиях и мастера советского планерного спорта.

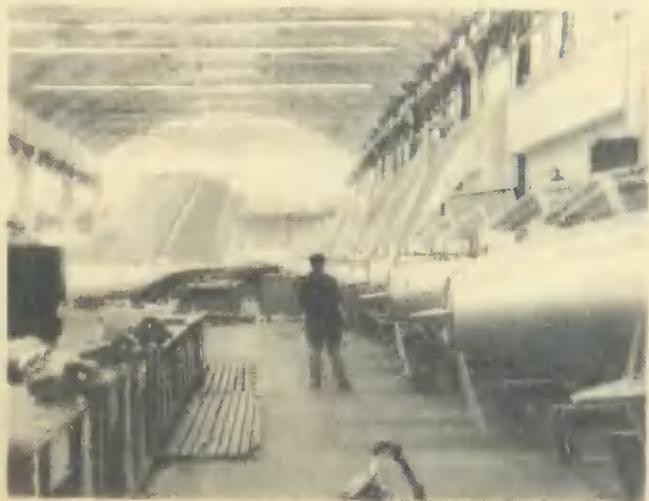
А потом вся группа, работавшая над созданием парящих машин, перешла на завод «Аэро-Водоходы». Теперь уже строить настоящие реактивные самолеты.

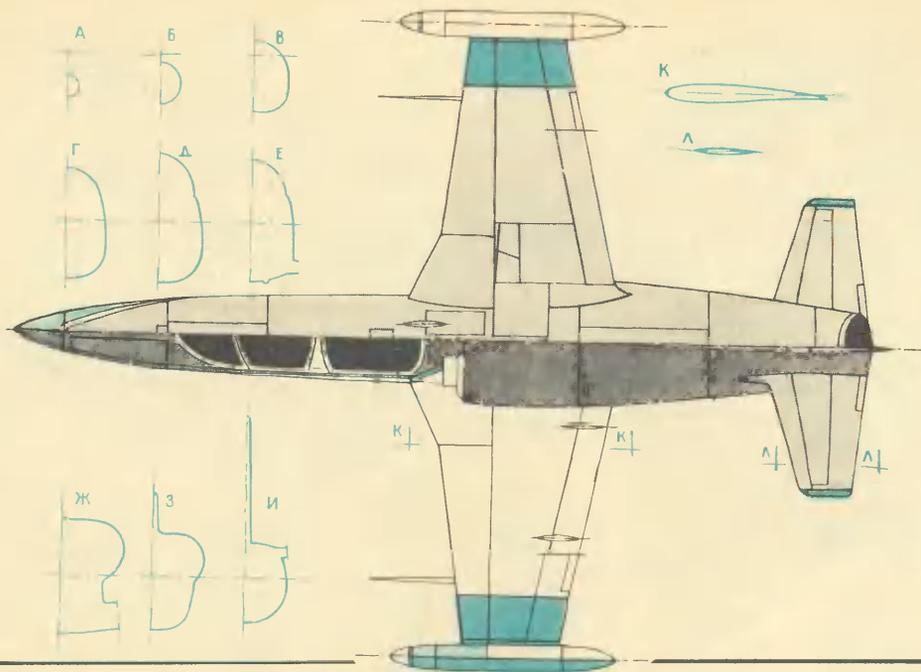
Многие тысячи летчиков в Чехословакии, СССР, других социалистических стран прошли обучение на

реактивном тренировочном самолете L-29 «Дельфин». На нем, когда еще обучались в летных училищах, тренировались будущие советские космонавты. На нем Марина Попович установила один из своих мировых рекордов.

Простая в управлении, надежная, красивая машина.

На этих страницах вы видите несколько моментов сборки самолетов L-29. Под крышей одного огромного цеха рождаются «Дельфины». Сперва детали, как здесь говорят, собирают в подгруппы и группы. Что это означает? Приведем несколько цифр:





на самолете 700 тыс. заклепок. Длина трубопроводки — 350 м. В нем установлено 300 агрегатов и приборов. Соединение всех электрических приборов обеспечено сетью, состоящей из 2750 м кабеля и т. д.

Сборка групп идет на трех параллельных потоках, соответствующих трем основным звеньям самолета. На одном — носовая часть, забитая приборами. На другом — центральный отсек корпуса, имеющий кабины пилотов и воздухозаборники для двигателя.

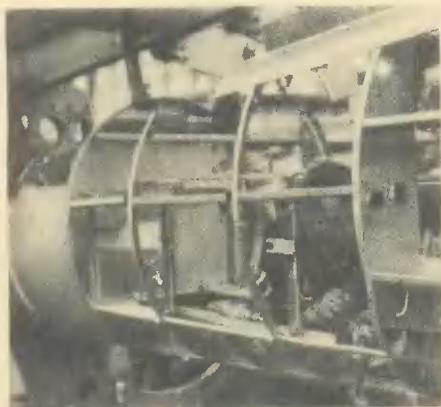
На третьем — хвостовая секция, в которой размещается сердце самолета — реактивный двигатель. Потом три потока сливаются в один. Секции соединяются клепкой и винтами. Самолет идет в цех окраски и отделки, затем на испытательные стенды. И вот, наконец, вырывается на аэродром, делает первый прыжок в воздух.

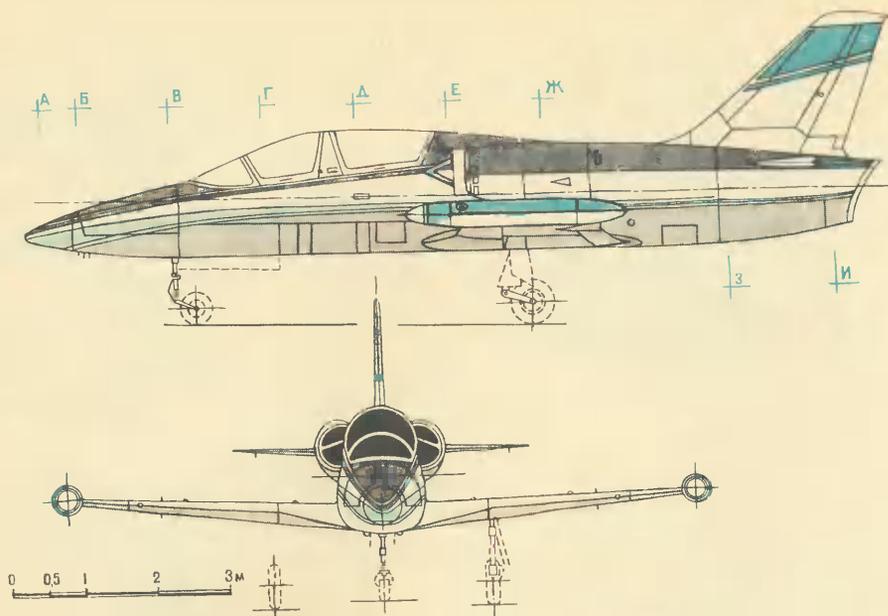
А в конструкторских кабинетах родилась уже новая модель. Более совершенная, быстрая, удобная — самолет L-39. Один из создателей этой маши-

ны — конструктор Карел Длоуги. Он рассказывает:

«Сначала мы сделали две машины. Одну — чтобы ломать: испытывать на стендах каждую деталь, каждую секцию. Другую сразу пустили в летные испытания. Так мы были уверены в конструкции. Машина с первого раза нас не подвела.

Это цельнометаллический реактивный низкоплан. Два заборника воздуха расположены по бокам фюзеляжа над крылом. Фюзеляж состоит из двух частей. В носовой





части размещаются электро- и радиосистемы. За ними находится климатизированная и герметизированная кабина летчиков — ученика и тренера. Внизу самолета — сквозное крыло. Это важно отметить, потому что такая конструкция надежно предохраняет экипаж в случае вынужденной посадки. Крыло оборудовано двумя двухщелевыми закрылками, на фюзеляже установлены тормозные щитки.

Сиденья, разумеется, катапультируемые. Конструкция их такова, что само-

лет можно покинуть не только во время полета на большой высоте, но и при нулевой высоте и нулевой скорости. За кабиной экипажа и заборниками воздуха установлен реактивный двигатель. Он как бы вводится по направляющим внутрь корпуса, а потому, когда выработается весь ресурс, может быть заменен буквально за несколько минут. Этому помогает еще и то, что задняя часть фюзеляжа отъемная. К двигателю можно как бы открыть «дверь».

Для взлета самолету нужна полоса всего в 360—450 метров длиной».

Больше двух тысяч «Дельфинов» сошло с конвейера завода. Теперь пришла очередь его младшего брата.

А дома под руководством отца ребята делают модели нового чехословацкого самолета. Предлагаем и вам поработать над стеновой моделью L-39. Чертежи вы видите на этих страницах.

В. СЛАВИН,
наш спец. корр.
ЧССР, г. Прага

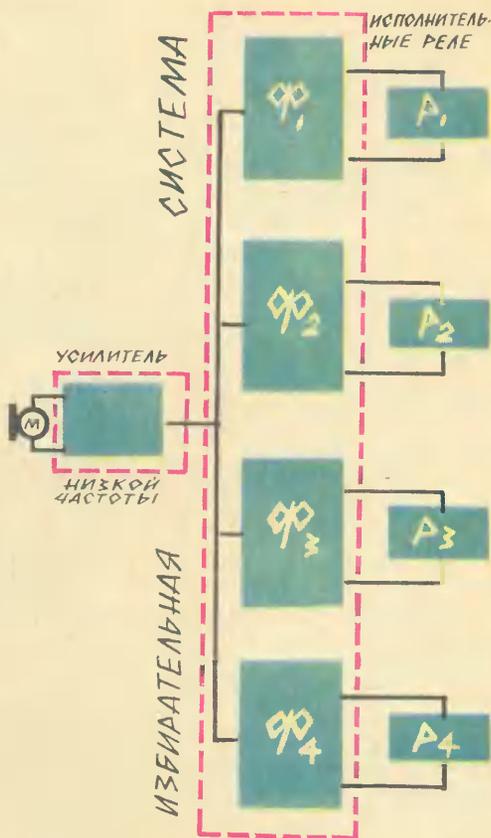




ТАНКЕТКА



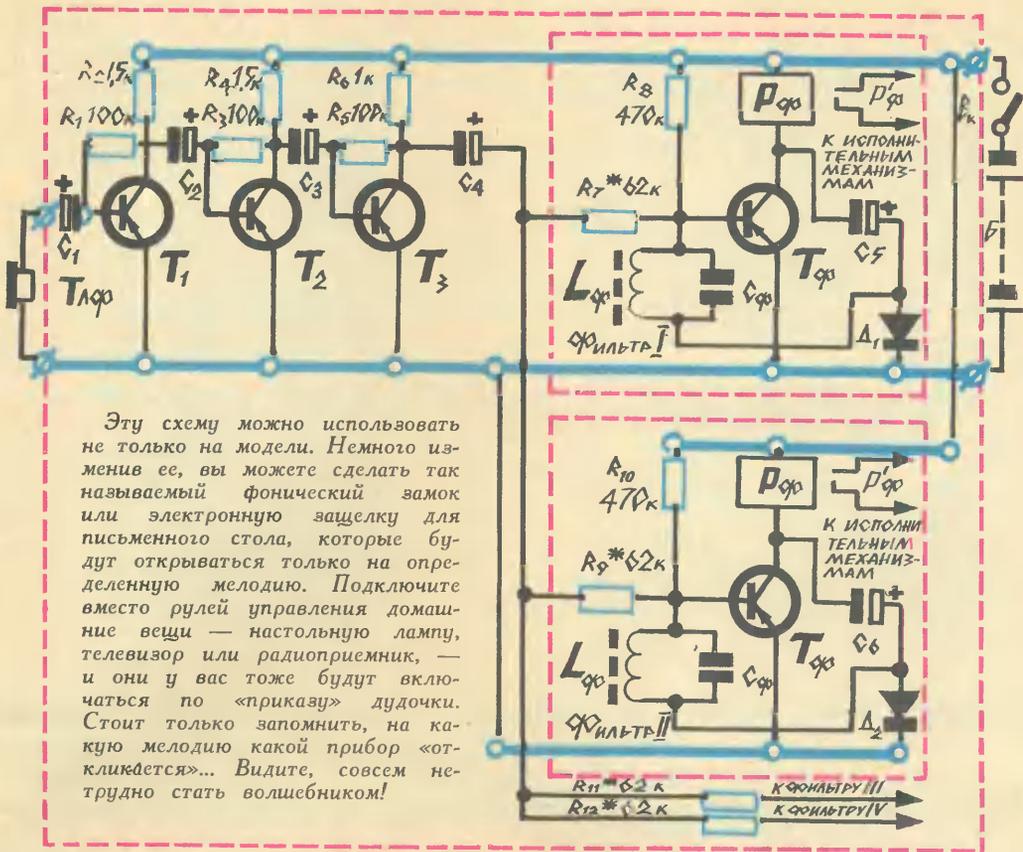
Эта модель демонстрировалась в павильоне «Юные техники» на ВДНХ в Москве. Танкетка интересна для моделлистов тем, что она выполняет пять различных команд, а управляется... дудочкой. Ее изготовил Виктор Лаврунович в физико-техническом кружке средней школы № 3 города Глазова Удмуртской АССР.



Прежде всего давайте познакомимся с блок-схемой системы управления (рис. вверху). Звуковой сигнал принимает микрофон М, включенный на вход усилителя низкой частоты. Усиленный сигнал поступает на избирательную систему, состоящую из четырех фильтров и электромагнитных реле. Каждый фильтр реагирует только на звуковой сигнал определенной частоты. Источниками звука могут быть детская дудочка или простейший транзисторный RC генератор.

Для выполнения команды «вперед» нужно подать звуковой сигнал с частотой 1650 гц. Команда «назад» соответствует звуковым колебаниям с частотой 2250 гц, команда «влево» — звуковой частоте 2750 гц, а команда «вправо» — частоте 3250 гц.

Принципиальная схема приемной аппаратуры управления приведена на странице 49. В качестве микрофона используется



телефон типа ТОН-1. Принятый сигнал усиливается трехкаскадным услителем на транзисторах T_1 — T_3 . Каждая ячейка избирательной системы состоит из триода T_f , резонансного контура $L_f C_f$ и электромагнитного реле P_f . Если частота звукового сигнала становится равной собственной частоте контура, резонансное сопротивление сильно увеличивается. Напряжение, снимаемое с контура $L_f C_f$, усиливается транзистором T_f , выпрямляется диодом D и с отрицательной полярностью через катушку L_f поступает на базу того же триода. В это время коллекторный ток транзистора увеличивается, срабатывает реле P_f и замыкает контакты, которые включают двигатели танкетки.

Все четыре катушки индуктивности резонансных контуров наматываются на ферритовых кольцах с внешним диаметром 18 мм. Обмотка состоит из 650 витков провода ПЭЛ 0,1. Емкость конденсато-

ра C_f для первого контура равна 0,033 мкф, для второго — 0,015 мкф, для третьего — 0,01 мкф и для четвертого — 6800 пф. Все электролитические конденсаторы имеют величину 2 мкф и рассчитаны на напряжение 10 в.

Конденсаторы и резисторы могут быть любого типа. Транзисторы серии МП39—МП42 или П13—П16, с коэффициентом усиления по току не менее 30—40. Полупроводниковые диоды D_1 — D_4 типа Д9Г. Электромагнитные реле типа РЭС-6 или РЭС-10 с сопротивлением обмотки 100—300 ом.

Две батарейки для карманного фонарика КБС-0,5, соединенные последовательно, служат источником питания аппаратуры управления.

Налаживание приемного устройства в основном сводится к более точной настройке всех контуров на резонансные частоты.



Спортивная

СПОРТЗАЛ

Этот спортивный комплекс занимает совсем немного места. Материалы достать тоже не трудно. Понадобятся отрезок стальной трубы диаметром 13 мм, два стальных крючка, полоска жести размером $200 \times 20 \times 1,5$ мм и 9 шурупов. Для изготовления эспандера можно использовать велосипедную камеру, деревянный валик диаметром 20 мм и длиной 200 мм и восемь стальных гвоздей. Тренировочную грушу для боксирования разумно сделать из старого футбольного или волейбольного мяча. Чтобы прикрепить ее к дверному проему, потребуются четыре кружка из твердой кожи с диаметром около 70 мм, два шплинта (4×55 мм), две металлические подкладки под кожу с внутренним диаметром 4 мм и восемь заклепок.

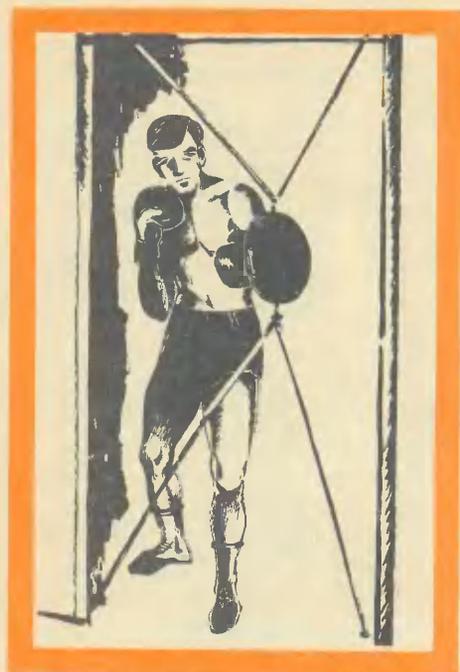
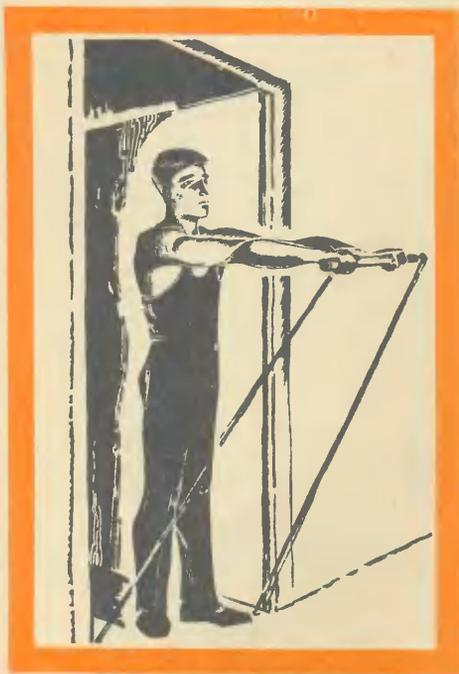
Отрезок трубы длиной в ширину двери обрежьте с каждого конца на 8 мм. Приготовьте крюки. Стержни их сплющите молотком на наковальне так, чтобы они плот-

но вошли в оба конца трубы (рис. 1). Проверьте, насколько плотно входит труба с крюками в дверной проем. Перекладина крепится на четырех держателях из прямоугольных кусков жести размером $50 \times 20 \times 1,5$ мм (рис. 2). Турник можно устанавливать на разной высоте. Для этого два держателя укрепите шурупами на расстоянии 60 мм от верхней притолоки, и еще два пониже, в зависимости от вашего роста.

Эспандер можно сделать из велосипедной камеры, разрезанной на четыре равных отрезка.

Чтобы подвесить эспандер, в верхнюю часть проема винтите два шурупа на расстоянии 600 мм, а в пол вбейте две скобы на таком же расстоянии. Чтобы скобы не выступали над поверхностью пола, их следует разместить в углублениях.

Приспособление для подвески эспандера можно использовать и для укрепления тре-



В ДВЕРЯХ

переме́на

нировочной груши. Это кожаный мяч, набитый опилками. Для придания груше большей тяжести в ее «начинку» положите камень весом 2,5—3 кг. «Ухваты» для груши сделайте из шплинтов 4×55 мм (рис. 3). Для этого в середине кожаного кружка диаметром около 70 мм вырежьте отверстие и вложите в него шплинт с наложенной на него металлической подкладкой. Концы шплинта разогните и соедините кружок со шплинтом заклепками с другим кожаным кружком, как показано на рисунке 4.

Сделайте в груше два отверстия как раз на ее противоположных полюсах и разместите в них петли шплинтов. После того как груша будет набита опилками, отверстия зашейте шпагатом. Боксерские рукавицы можно сделать самому из двух пар варежек, разместив меньшие в больших.

Свободное пространство заполните поролоном.

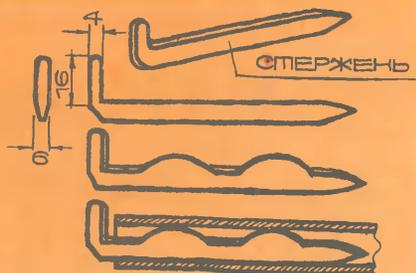


РИС. 1



РИС. 2

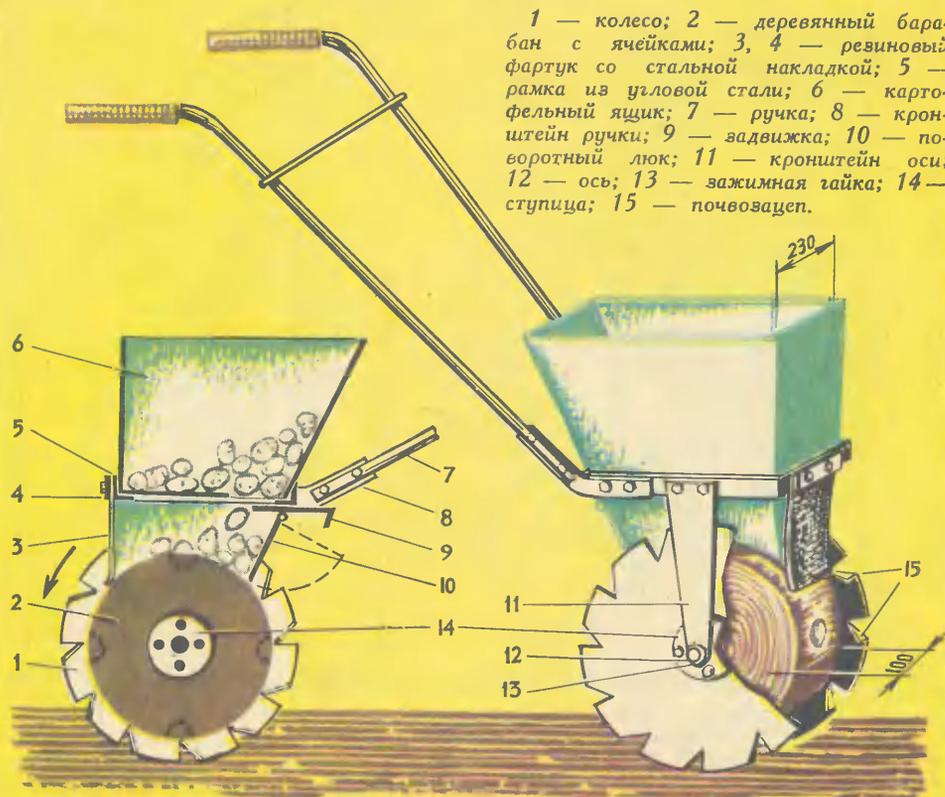


РИС. 3



РИС. 4

Ручной картофелеукладчик



1 — колесо; 2 — деревянный барабан с ячейками; 3, 4 — резиновый фартук со стальной накладкой; 5 — рама из угловой стали; 6 — картофельный ящик; 7 — ручка; 8 — кронштейн ручки; 9 — задвижка; 10 — поворотный лок; 11 — кронштейн оси; 12 — ось; 13 — зажимная гайка; 14 — ступица; 15 — почвозацеп.

Эта машина предназначена для укладки картофеля в открытую борозду. Она состоит из ячеистого барабана 2, двух колес 1, картофельного ящика 6, оси 12, рамы 5 и ручек 7.

Барабан можно изготовить из плотной древесины. Колеса представляют собой стальные диски толщиной 3—3,5 мм. В середине каждого приклепывают ступицы 14, а на внешней части отгибают почвозацепы в виде стальных угольников 15.

Колеса соединяются с барабаном четырьмя стяжными болтами с гайками. Таким образом, барабан и колеса представляют единый узел, который вращается на неподвижной оси 12, закрепленной в двух кронштейнах 11.

Диаметр колес (D_k) и количество ячеек (n) на барабане подбирают в зависимости от расстояния укладки картофеля (l) в борозде. Для расчета используют следующую формулу:

$$\pi D_k = n l, \text{ откуда } D_k = \frac{n l}{\pi}.$$

Так, например, при укладке картофеля на расстоянии $l = 300$ мм при четырех ячейках на барабане диаметр колес должен быть

$$D_k = \frac{4 \cdot 300}{3,14} = 382 \text{ мм.}$$

Диаметр ячейки должен быть таким, чтобы в него свободно проходила крупная картофелина.

Раму картофелеукладчика лучше всего сделать из угловой стали сечением $35 \times 35 \times 4$ мм. Картофельный ящик емкостью 27—30 дц³ изготавливается из оцинкованной жести. Он состоит из загрузочной и питающей камер, разделенных между собой горизонтальным дном. Для того чтобы регулировать поступление картофеля в питающую камеру, в дне проделано отверстие, которое можно перекрыть задвижкой 9.

Однорядная овощная сеялка

Наша сеялка несложна. Она состоит из трубчатой ручки 3, сошника 9, высевающего валика 2, двух кронштейнов 4, двух колес 1 и заделывающего шлейфа 13. Трубчатая ручка диаметром 27 мм является одновременно и семенным резервуаром. В нижней части ручки при помощи деревянных подушек 5 и стяжных болтов 7 крепятся сошник и кронштейны 4. В отверстиях кронштейнов устанавливается свободно высевающий валик. На валике при помощи стопорных болтов 8 наглухо крепятся ходовые колеса 1.

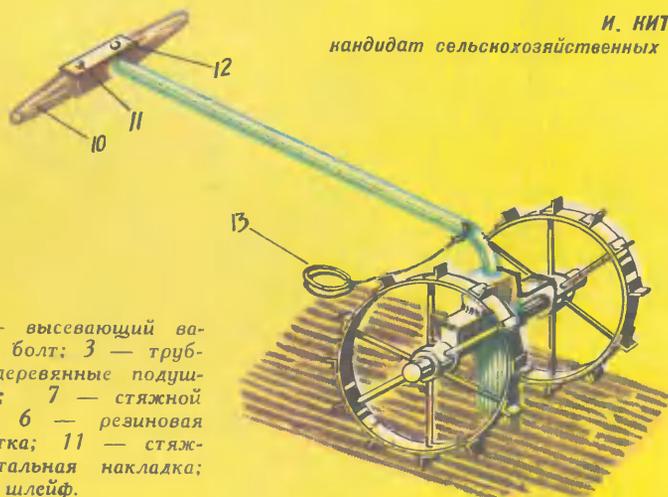
Для того чтобы ручка мягко соединялась с высевающим валиком, на нижний ее конец насаживается резиновая трубка 6. На верхнем конце ручки стяжными болтами 11 и стальными накладками 12 крепится рукоятка 10.

На высевающем валике высверливают три ряда ячеек — для крупных, средних или мелких семян. Для перестановки валика стопорные болты 8 отпускаются.

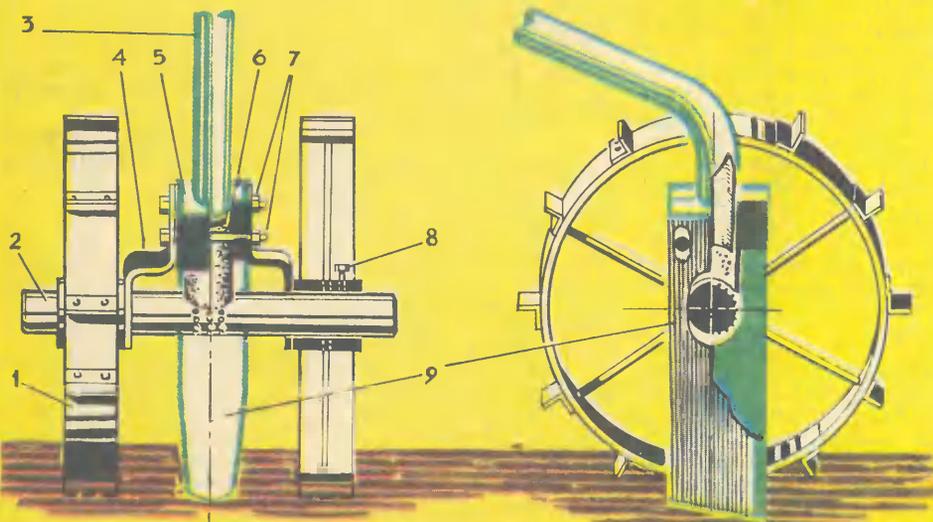
Чтобы семена тут же покрывались почвой, к ручке при помощи гибкого тросика крепится шлейф в виде стального кольца. Отверстия в сошнике для высевающего валика и стяжных болтов 7 делают продолговатыми — для изменения глубины заделки семян.

И. КИТАЕВ,

кандидат сельскохозяйственных наук



1 — колесо; 2 — высевающий валик; 8 — стопорный болт; 3 — трубчатая ручка; 5 — деревянные подушки; 4 — кронштейн; 7 — стяжной болт; 9 — сошник; 6 — резиновая трубка; 10 — рукоятка; 11 — стяжной болт; 12 — стальная накладка; 13 — заделывающий шлейф.





КРУТИЛЬНЫЕ ВЕСЫ

(Окончание. Начало на стр. 44)

Повторение опыта Лебедева сделает честь любому современному экспериментатору. Действительно, рассмотрим хотя бы такую незаметную (буквально!) деталь, как тончайшая кварцевая нить. Как ее изготовить? В опытах Лебедева использовалась кварцевая нить толщиной около трех микрон (0,003 мм)! Напомним, что длина волны красного света равна 0,8 микрона. Попробуйте изготовить подобную нить.

Известный физик-экспериментатор Стронг предлагает следующий способ. В качестве заготовки он рекомендует взять кварцевый стержень диаметром 3—4 мм. Нагревая его в кислородно-газовом пламени горелки, растянуть размягченный кварц до диаметра 1 мм. Потом держать тонкую часть стержня в самом горячем месте пламени, пока он не станет совершенно мягким. Тогда кварц быстро вынимают из пламени и мгновенно растягивают руками на расстоянии в 20—30 см. Таким способом могут быть вытянуты нити толщиной до 20 микрон.

Чтобы сделать нить еще более тонкой, ее помещают в вертикальное пламя газовой горелки. Находясь в пламени длиной до 400—500 мм, нить равномерно нагревается. Если температура пламени и размер нити подобраны правильно, она будет становиться тоньше и постепенно удлиняться, сначала медленно, а потом все быстрее. Наконец, верхняя ее часть начнет быстро подниматься к потолку. Нижний конец тут же удаляют из пламени. Полученная таким образом тончайшая нить достигает длины 2 м. Она настолько тонка, что ее можно видеть только в рассеянном свете.

Другой, более простой метод заключается в очень быстром растяжении раскаленного кварца при помощи стрелы, выпущенной из лука или рогатки. Можно получить очень однородные длинные нити толщиной менее 10 микрон. Чем более нагрет кварц и чем быстрее проносится стрела, тем тоньше будет нить.

Конструкция прибора очень проста. Берется лук или рогатка со стрелой. К заднему концу стрелы прикрепляется один конец кварцевого стерженька диаметром около миллиметра, другой конец закрепляется на столе, например, в штативе.

При помощи кислородно-газовой горелки нагревают середину стерженька до размягченного состояния и спускают стрелу. Она увлекает за собой один конец кварцевого стержня и растягивает расплавленную его часть. (Требуется особая осторожность, когда стрелу поднимают — за ней тянется тончайшая кварцевая нить, плавающая в воздухе.) Полученную длинную нить следует разрезать на части и к концу каждой приклеить небольшую этикетку из бумаги. В этом случае и нить не затеряется, и ее удобно брать.

Если нет кварца или кислородно-газовой горелки, можно получить тончайшую нить из стекла. Для плавления стекла требуется меньшая температура и поэтому может быть использована обычная газовая горелка.

В технике кварцевые нити необходимы для изготовления чувствительных крутильных весов, которые позволяют взвешивать предметы с массой меньше одного миллиграмма. Их устройство настолько просто, что его легко понять из рисунка и сделать самому (см. рис. на стр. 44).

Чтобы проградуировать крутильные весы, надо приготовить мелкие кусочки тонкой проволоочки. Сначала эти кусочки взвешивают на аналитических весах, а затем помещают в крутильные. Если при закручивании натяжение нити в какой-то момент станет постоянным, то можно с большой точностью считать: данный угол закручивания пропорционален весу. На шкале сделайте отметку — вес такой-то.

Кварцевые нити являются незаменимым материалом в точном приборостроении — по упругим свойствам значительно превосходят металлические нити, которые изменяют свои размеры со временем, в особенности в напряженном состоянии.

Какая задача ставится перед экспериментаторами — членами клуба? Получить тонкую кварцевую (стеклянную) нить длиной не менее 10 см как можно меньшей толщины. Нить должна быть одного диаметра на всей длине. С одной стороны к ней должна быть приклеена бумажная бирка с указанием толщины, длины нити и материала, из которого она изготовлена. Пришлите нить в конверте по адресу клуба.

Кроме того, постарайтесь изготовить крутильные весы. Не обязательно придерживаться той конструкции, что изображена на рисунке. Важно, чтобы они были достаточно чувствительны. Вот об этом также сообщите нам, укажите ее и размеры весов.

Успеха вам, экспериментаторы!

Ф. ИГОШИН



Письма

Мой старший брат, десятиклассник, рассказал мне, что внутри Солнца идет постоянная ядерная реакция — водород превращается в гелий, при этом выделяется огромная энергия. Но как узнали, что там идет именно такая реакция? На это он мне не ответил.

Митя Давыдов,
ученик 8-го класса,
г. Ярославль

Мысль о том, что наше светило — это гигантский термоядерный котел, была высказана еще около 40 лет назад. На бумаге была записана реакция (цикл ядерных превращений), красиво обособывающая эту гипотезу. Но до последнего времени никто так и не доказал, что 400 триллион триллионов ватт энергии рождаются на Солнце именно за счет сгорания ядер гелия из протонов.

Попытка проверить, действительно ли горячим Солнца является водород, была сделана учеными три года назад. Известно, что при термоядерных реакциях в обилии рождаются таинственнейшие из частиц — нейтрино. Только они способны беспрепятственно вылететь из недр светила, где идут эти реакции, и, достигнув Земли, «рассказать» физикам об истинных процессах, в которых они возникли. Но огромная трудность

регистрации нейтрино состоит в том, что они почти не реагируют с веществом. И все-таки опыт был рассчитан так, что в случае, если внутри нашей звезды действительно водород превращается в гелий, нейтрино должны были быть «пойманы». Увы, ловушки физиков оказались пустыми.

Это была сенсация! А для теоретиков — просто подвох. Что же все-таки происходит в чреве Солнца, какие идут реакции? Как объяснить отрицательный результат эксперимента?

Советский академик Бруно Понтекорво высказал предположение (мы приводим его здесь упрощенно), что в процессе полета от Солнца к Земле происходит специфическое превращение нейтрино из одного вида в другой. А поскольку приборы были рассчитаны именно на частицы первозданного вида, а не на «превращенцев», их и не удалось зарегистрировать. Вывод — нужно качественно менять опыт.

Совершенно другому «неудачу» охоты на солнечные нейтрино предлагают объяснить старший научный сотрудник Физико-технического института Академии наук СССР Грант Кочаров и его коллега Юрий Старбунов. Не исключено, заявили они, что интенсивность излучаемых Солнцем нейтрино значительно меньше той, на которую был рассчитан опыт (исходя из представления об обычной термоядерной реакции). Нейтрино мало потому, что недра светила холоднее, чем всегда считалось. А это наводит на мысль, что там «горит» не водород, а... гелий-3. Анализ показал, что если в центральной области Солнца присутствует всего полпроцента гелия-3, то наблю-

даемую светимость можно обеспечить при температуре «всего» 10 млн. градусов. А при таком «холоде» количества нейтрино резко уменьшаются.

Сейчас готовятся новые опыты, совершенствуется аппаратура. Если солнечные нейтрино не удастся зарегистрировать и после того, как чувствительность приборов повысят в 10 раз, то будет доказано, что существующие представления о природе термоядерных реакций на Солнце ошибочны, и в школьные учебники будут внесены исправления. Какие? Этого еще никто не знает.

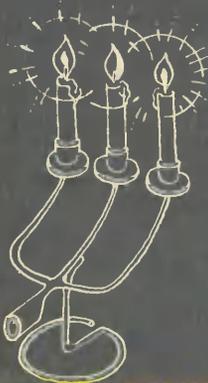
В июле 1968 года астероид Икар прошел мимо Земли на расстоянии шести с половиной миллионов километров. Что узнали об астероиде ученые?

Анатолий Яшин,
г. Сухуми

Икар обращается вокруг Солнца по очень вытянутой орбите, делая полный оборот за 409 суток. Ближайшая точка его орбиты (перигелий) находится в 28 млн. км от светила. Причем скорость движения Икара в перигелии достигает 320 тыс. км/час! Характер отраженных от Икара радиолокационных импульсов показывает, что этот астероид по форме напоминает косточку персика, а поверхность его не ровная. Икар, подчиняясь неписаным правилам небесной механики, вращается вокруг собственной оси. Один оборот совершается за 2,5 часа. Пока не выяснено, из чего состоит этот астероид. Если его поверхность металлическая, то поперечник составит приблизительно 600 м, если каменная — 1200.

ПОДАРОК МАМЕ

Если вы мастер и любите свою маму, подарите ей к 8 Марта сувенир, сделанный вашими руками. Эти два подсвечника, которые вы видите на рисунках, совсем нетрудно выполнить



из «подручных материалов». Можете использовать это как идею.

ЭКСКАВАТОР- МАЛЮТКА

Эту интересную игрушку для ваших младших братьев вы можете сделать в содружестве с папой или с кем-то из старших. Наш экскаватор весь состоит из деревянных деталей. Но тем не менее он может выполнять «работу» в мягком грунте и в песке.

Самое сложное — сделать траки гусениц. Их нужно выточить сорок восемь — по двадцать четыре на каждую гусеницу. Как их изготовить и скрепить, хорошо видно на III странице обложки. Размеры каждого трака $20 \times 94 \times 100$ мм. В центре трака крепится клин в форме трапеции высотой 15 мм: через него идет «передача» с колеса на гусеницу.

Привод гусениц состоит из двух лонжеронов, между ними свободно вращаются колеса. Лонжероны из дерева толщиной 20 мм. Каждое колесо склеено из трех деревянных дисков, скрепленных для прочности винтами. Диаметр среднего диска 155 мм, толщина 12 мм. Два боковых — диаметром 180 мм, толщиной 20 мм. Разницу в диаметрах и восполняет клин-трапеция на траке.

Гусеницы экскаватора соединены двумя траверсами, привинченными вертикально. Они вырезаются из двадцатимиллиметровой доски, длина их 450 мм, высота 180 мм.

Основание размером 330×360 мм тоже делается из двадцатимиллиметрового дерева. Оно накрепко привинчивается к траверсам. В центре основания укреплен четыре винтами круг с внутренним диаметром 150 мм, наружным — 200 мм и толщиной 40 мм.

Сиденье может поворачиваться вокруг своей оси. Размах «руки» экскаватора должен быть 2,5 м в диаметре.

Маленький экскаваторщик управляет своей машиной двумя руками: левой он поднимает и опускает ковш, правой загребает им песок. Ковш лучше всего собрать из трех двадцатимиллиметровых дощечек, основание — из пятнадцатимиллиметровой. К основанию крепятся на клею зубья из прочного дерева.

В основании ковша просверлено отверстие $\varnothing 10$ мм для монтажного болта. Тяга — планка из дуба $15 \times 20 \times 670$ мм. Она соединяется с рычагом управления. Стрела крепится болтом с гайкой.

Кабину, так же как и спинку, лучше всего делать из досок толщиной 20 мм. Спинку нужно «усилить» металлическим ободом. Кабина установлена на двойном кронштейне. Весь этот узел вместе с рычагом управления стрелы и ковшом монтируется на один болт.

Главный редактор С. В. Чуманов

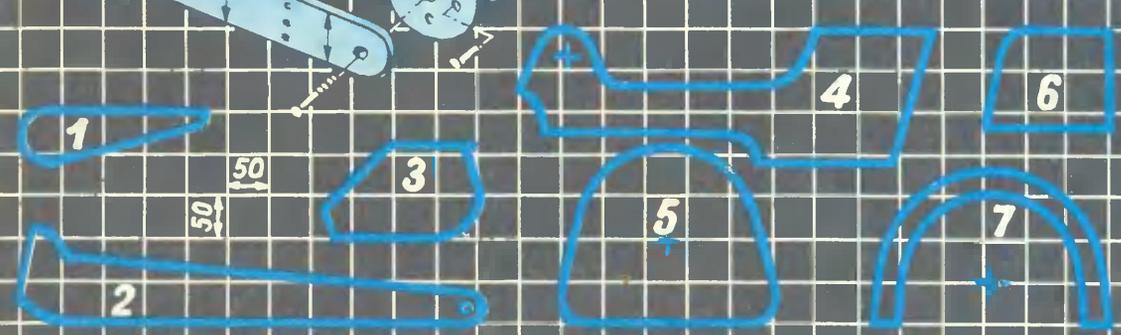
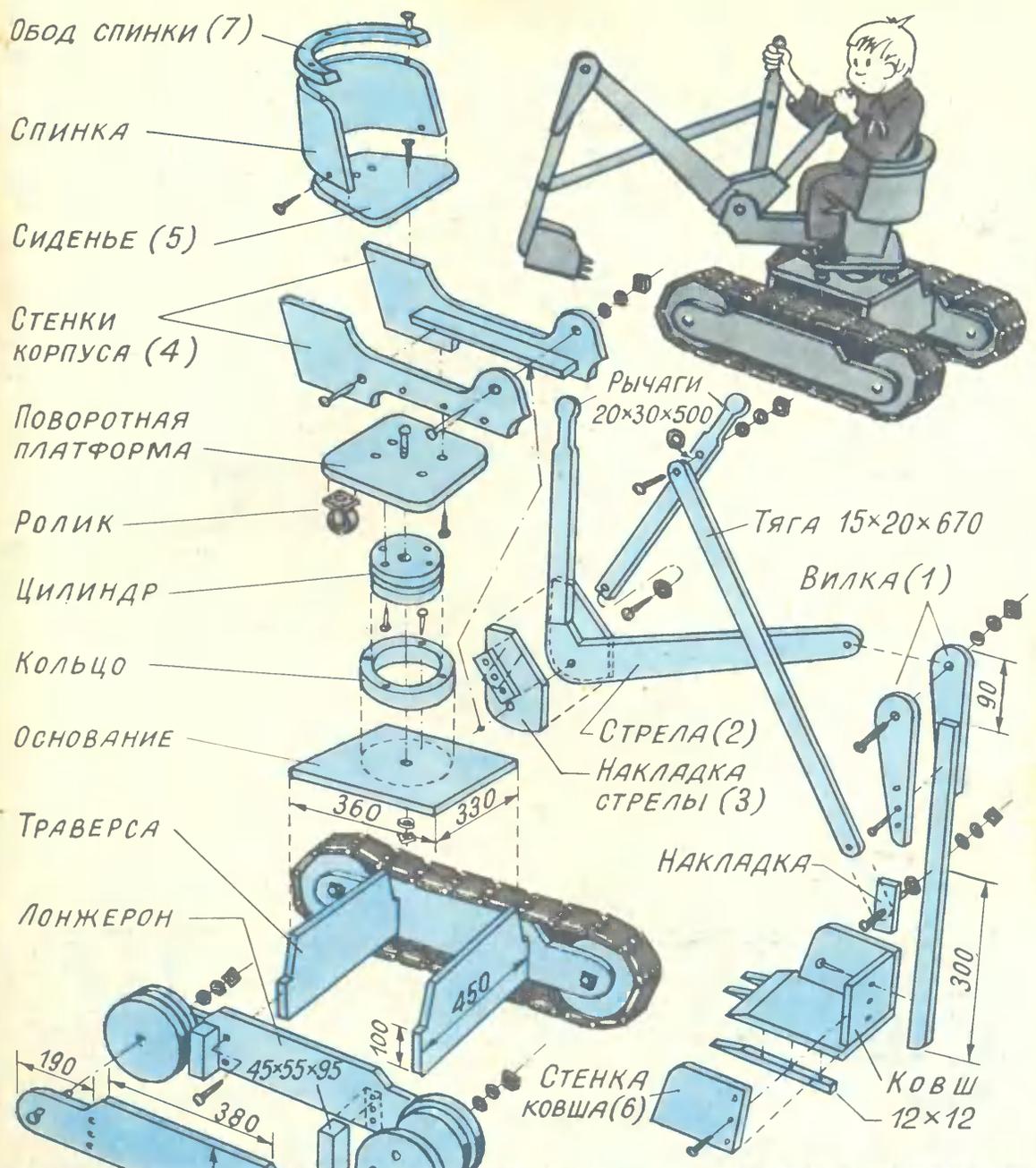
Редакционная коллегия: О. М. Белоцерковский, Б. Б. Буховцев, А. А. Дорохов, В. В. Ермилов, Б. Н. Назарько, В. В. Носова (зам. главного редактора), В. В. Пургалис, Е. Т. Смык, Б. И. Черемисинов (отв. секретарь), М. В. Шпагин (зам. отделом науки и техники)

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

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

Рукописи не возвращаются

Сдано в набор 18/XII 1970 г. Подп. к печ. 20/I 1971 г. Т03409. Формат $70 \times 100^{1/16}$.
Печ. л. 3,5 (4,55). Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 700 000 экз. Цена 20 коп. Зак. 2628.
Типография изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Москва, А-30, Суццевская. 21.





На столике стоят две пиалы, перевернутые вверх дном, и стакан с конфетти. Покажите одну пиалу. Пусть зрители убедятся, что она пуста. Возьмите стакан и пересыльте конфетти в пиалу. Все видят, как мало в пиале конфетти. Покажите зрителям вторую пиалу. Накройте ею пиалу с конфетти и тут же снимите. В нижней пиале столько конфетти, что оно сыплется через край. Поставьте пиалу с конфетти на стол. Снова покажите пустую пиалу, накройте ее пиалу с конфетти и сразу снимите. Смотрите, на столе стоит пиала с водой.

Секрет этого фокуса — круг из прозрачного целлулоида диаметром точно по размеру пиалы. Края пиалы должны быть равными, тогда целлулоид хорошо пристанет к ним.

Перед выступлением погрузите пиалу в воду, накройте ее кругом. Обязательно проследите, чтобы под целлулоид не попали пузырьки воздуха. А то пиала «разрядится» раньше времени. Осторожно вытащите пиалу из воды, тщательно вытрите ее и поставьте на стол вверх дном.

Вот вы высыпали конфетти в пиалу. Возьмите «заряженную» пиалу, покажите ее зрителям, только высоко не поднимайте, чтобы не блеснул целлулоид. Как только накроете пиалу, возьмите обе пиалы в руки, незаметно переверните, чтобы пиала с водой оказалась внизу. Потом снимите верхнюю пиалу. Нижняя окажется «полной» конфетти, рассыпанного по целлулоиду. Покажите пустую пиалу с водой. Зрители о воде пока ничего не знают. Они уверены, что вы накрываете пиалу с конфетти. Обхватите пальцами края верхней пиалы так, чтобы захватить и целлулоидный круг. Быстро снимите ее с нижней пиалы и поставьте на стол вверх дном. На столе стоит нижняя пиала с водой. Покажите ее зрителям.

В. КУЗНЕЦОВ