

1972

N 4

Подводный аппарат, руни-щупальца... Что? Снова фантастика? Нет, это батискаф. Чертежи удивительных машин для морских пучин уже воплощаются в металле. Читайте статью „Техника морских глубин“.



«Наша главная политика сейчас должна быть — экономическое строительство государства» — в этом видел В. И. Ленин первоочередную задачу партии, как только советская земля была очищена от интервентов.

Двадцатые годы — это годы самоотверженного труда, когда закладывался хозяйственный план преобразования народного хозяйства на основе электрификации страны. Эпизод из этих лет читайте на стр. 18—21.



И. И. Радченко и Г. М. Кржижановский на Шатурских болотах. 1920-е годы.

Популярный научно-технический журнал ЦК ВЛКСМ и Центрального Совета пионерской организации имени В. И. Ленина
Выходит один раз в месяц
Год издания 16-й

Юный ТЕХНИК

№ 4

апрель

1972

В НОМЕРЕ:

50 ЛЕТ ПИОНЕРИИ

Ю. ЕГОРОВ — $25 + 5 = 450!$	2
В. ГРАНДОВА — Быть первым	6
О. КУРИХИН — 150 000 т за один рейс!	8
О. БОРИСОВ — Год большой науки	11
В. ВЛАДИМИРОВ — Техника морских глубин	15
В. НОСОВА — Солдат ленинской гвардии	18
Г. СИМКИН — Тайна летучей мыши	22
А. ШИБАНОВ — Генераторы ветра	28
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	32
К. БУЛЫЧЕВ — Разум в плену (фантастический рассказ)	34
ПАТЕНТНОЕ БЮРО	40
ПИСЬМА	46
ХОЧУ ВСЕ ЗНАТЬ	48
КЛУБ «XYZ»	56
Асы малого руля	64
Трубы разные нужны	66
С. ГАЗАРЯН — Как тебе трудится!	68
Ф. НАДЕЖДИН — Подружись с автомобилем	72
Н. ЭСТИС — Мозаика	76
Б. ВАЙСЕРМАН — Ракетоплан	78
Л. АФРИН — Сварочный дуговой	80

Главный редактор
С. В. ЧУМАНОВ

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

Художественный редактор
С. М. Пивоваров

Технический редактор
Е. М. Брауде

Адрес редакции: 103104.
Москва, К-104, Спиридоньевский пер., 5. Телефон 290-31-68.

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Рукописи не возвращаются

На 1-й странице обложки рисунок Р. АВОТИНА к статье „Техника морских глубин“.

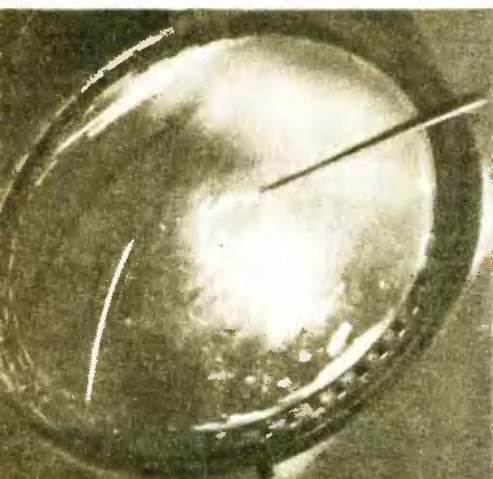
Сдано в набор 16/II 1972 г. Подп. к печ. 20/III 1972 г. Т02661. Формат 84×108^{1/2}. Печ. л. 2,5 (4,2). Уч.-изд. л. 6,0. Тираж 825 000 экз. Цена 20 коп. Зак. 238. Типография издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Москва, А-30, Суцеская, 21.



50 лет пионеры



25+5=450?



Вы убедитесь в справедливости этого на первый взгляд абсурдно-го равенства, попав в любое воскресенье на Куйбышевскую станцию юных техников в залы технических аттракционов.

Первый называется ВЧУЮТ. Ему уже 25 лет. Ежегодно его посещают 15 тысяч любознательных. В результате простого умножения получим первое слагаемое — 375 тысяч. Вот сколько человек уже провели однажды ВЧУЮТ — веселый час у юных техников.

А пять лет назад распахнул двери ЭЛБИКОС. Всем, проводившим ВЧУЮТ, предлагают пообщаться к миру электроники (ЭЛ), бионики (БИ), космоса (КОС).

За пять лет здесь побывало 75 тысяч школьников. Вот вам и второе слагаемое.

ВЧУЮТ и ЭЛБИКОС придумал директор СЮТ Виктор Петрович Гончаров, а оформили залы и в основном все делали там сами куйбышевские юные техники.

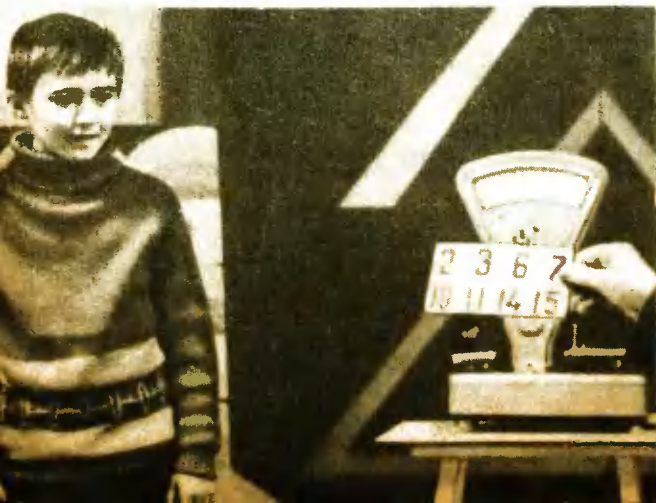
В зале включается свет. На сцену поднимается Виктор Петрович и просит, чтобы к нему на помощь пришел кто-нибудь из зала.

Помощнику предлагают загадать одно из чисел, написанных на дощечке, лотом отыскать его на других, не называя. Отобранные дощечки Виктор Петрович кладет на весы, и те «угадывают» число. Как! Числа записаны по

системе удвоения, а дощечки имеют соответствующий вес.

Вспыхивает мощный прожектор. Его свет отражается в сферическом зеркале. Помощник подставляет в центр зеркала бумажку, и она мгновенно вспыхивает. Как! Фокус — в фокусе зеркала Пиктэ, который собирает тепловые лучи.

Гудит вентилятор, выбрасывая через трубочки тугие струи воздуха. В них, словно привязанные, прыгают легкие целлюлозные шарики, не касаясь ничего. Удивительно! А ведь это наглядная демонстрация закона Бернулли. Повышенное давление вокруг струи не дает шариком отскочить в сторону.





В зале гаснет свет. Гудит антенна. Трое смелых с люминесцентными лампами в руках идут на зуммер и подносят лампы к антенне. Прямо в руках они ярко вспыхивают — белые, синие, красные. Почему! «Антенна» — высоковольтный генератор. 15 000 вольт «поджигают» люминофор, заключенный в вакуумных трубках.

На другом конце сцены вдруг вспыхивают картинами до того простые белые доски. А чудо спрятано в источнике ультрафиолетового света, под действием которого светятся специальные краски.

А теперь путь в ЭЛБИКОС. Темно, хоть глаз коли. Ребята



замолкают. Но тут вспыхивает прожектор и освещает очень интересные картины.

Ребята видят маяк и узнают о том, каким образом он включается с наступлением ночи и выключается с рассветом, как работает звуковое реле...

Рядом трехэлектродная лампа в усилителе. Очень хорошо видно, как ведут себя электроны при включенной сетке, при смене потенциала, как работает цепь.

А вот уже автоматика на производстве. Семейство реле и триодов регулирует технологический процесс.

Ребята видят, как действует локатор летучей мыши, узнают, почему дельфин не наты-



кается на препятствия в мутной воде. Здесь же они знакомятся с современными приборами. Это бионика. Потом ребята переносятся в будущее: Куйбышев 2017 года.

...Беззвучно отходит стена и выпускает гостей наружу. До свидания, ЭЛБИКОС! До свидания, ВЧУЮТ!

Ю. ЕГОРОВ
Фото автора



Быть первым

Арам Левонич Минасян. — У нас в Ереване слет состоялся 15 сентября 1924 года. Многие отряды пришли издалека пешком.

Лично я прошагал со своим отрядом 200 километров!»

Горячее желание ребят трудиться, творить, их энтузиазм и прекрасные дела становились все заметнее и заметнее. И недаром в октябре 1924 года редакция журнала «Юные строители» получила письмо от Сергея Мироновича Кирова. Он писал:

«ПРИВЕТСТВУЮ ДОРОГИХ ПИОНЕРОВ В ПОЛНОЙ НАДЕЖДЕ, ЧТО ОНИ ПРИДУТ НА СМЕНУ СТАРИКАМ КАК ДОСТОЙНЫЕ ЛЕНИНЦЫ И ОКОНЧАТЕЛЬНО ЗАВЕРШАТ ВЕЛИЧАЙШЕЕ ДЕЛО ИСТОРИИ, НА ЗАРЕ КОТОРОГО ОНИ РОДИЛИСЬ».

И сейчас, создавая нужные, интересные вещи, изобретая и вникая во все новое, что есть в науке и технике, пионеры не могут, не имеют права забывать об истории «Пионерстроля».

Как сложилась судьба победителей соревнований, участников Всесоюзного слета юных авиастроителей? Да, Всесоюзного! Еще в 1926 году состязались в техническом мастерстве пионеры всех республик. Многие из них стали известными конструкторами, строителями, летчиками.

А радиостроители? Одни из первых начали поход за радиофикацию школ и подшефных деревень пионеры города Симферополя. За короткий срок осенью 1927 года ребята установили 16 радиоточек, из них 6 — в деревнях.

Пионерский лозунг «Радио — в деревню» звучал повсюду. Увлечшись этой полезной работой, юные техники пошли дальше. Они стали создавать в школах радиостудии. Первой в Советском Союзе была пионерская радиостудия московской школы имени Радничева.

В декабре 1934 года «Пионерская правда» опубликовала письмо Надежды Константиновны Крупской к пионерам всей страны. В нем были такие слова:

«БЫТЬ ПИОНЕРОМ — ЭТО ЗНАЧИТ НЕ ТОЛЬКО НОСИТЬ КРАСНЫЙ ГАЛСТУК. БЫТЬ ПИОНЕРОМ — ЗНАЧИТ ПРИНИМАТЬ УЧАСТИЕ В УЛУЧШЕНИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ ЖИЗНИ, ДУМАТЬ НАД ТЕМ, КАК ЭТО СДЕЛАТЬ, И КАЖДЫЙ ПИОНЕР ДОЛЖЕН ПРИНИМАТЬ УЧАСТИЕ В ЭТОМ НЕ ТОЛЬКО В ШКОЛЕ, НО И ВНЕ ШКОЛЫ».

Принимать участие... Авиамодели — это, конечно, хорошо. Но вот бы построить настоящий самолет! Самим, конечно, этого не сделать, но можно собрать деньги для строительства. Задумали — сделали! 12 июля 1933 года Советскому Воздушному Флоту был торжественно передан самолет «Пионерская правда».

В двадцатые годы пионеры прикоснулись к радиофикации страны, а в тридцатые годы многие дерзнули делать более сложные вещи. «Если в школе темно и в клубе темно, почему бы не построить электростанцию?» — подумали юные техники из поселка Клухори Грузинской ССР. «...принимать участие в улучшении окружающей жизни, думать над тем, как это сделать...» Они подумали. И сделали: построили на реке Уруп электростанцию, которая осветила и школу и клуб!

В. ГРАНДОВА

(Окончание в следующем номере)

Холодной осенней ночью на одном из участков строительства Днепрогэса случился завал. До утра нужно было очистить колею и сделать насыпь от завода до котлована. И тогда на помощь взрослым пришли два пионерских отряда из «Ударного батальона Днепрогэса». Рядом с отцами и старшими братьями они работали до утра...

Их недаром назвали «Ударным батальоном» стройки, те сорок пионерских отрядов, которые помогали взрослым на самых трудных участках: вместе с комсомольцами они уложили до начала зны 500 тыс. куб. бетона, они откачивали воду из шлюзов, по несколько дней не отходя от своих рабочих мест.

Они были пионерами...

...Зимой 1922 года в Краснопресненском районе Москвы был организован первый пионерский отряд. Пионеров было пятьдесят два, они страстно желали приносить пользу родной Стране Советов.

Весной, и летом, и осенью помогал отряд крестьянам в полевых работах — очень нужны были там заботливые руки пионеров.

Из ташкентской школы № 110 пришло в московский отряд длинное письмо.

«...Мы сейчас строим свои мастерские: столярную, швейную и слесарную... Как построим, будем мебель ремонтировать и делать всякие железные вещи для жителей нашего города...»

К 1924 году у многих пионеров были уже в школе свои мастерские и можно было наконец приступить за строительство самолетов!

24 августа в Москве состоялся 1-й слет юных авиастроителей.

«Мой сын Слава проснулся в 3 часа ночи и стал собираться на слет, — вспоминает В. П. Родионова. — Когда мы ему сказали, что ночь еще, он возразил: «Да нет, уже утро, смотрите: светает!» Отец (он у нас был авиастроитель) задумался и сказал: «Да, да, Слава прав, уже утро... Утро детского авиастроительства!» Мы уже больше не спали. Для сына это был праздник, для нас — тоже...»

Первые слеты. Людям старшего поколения они запомнились на всю жизнь.

«Слеты нам помнятся, хорошо помнятся, как будто это было вчера, — рассказывал на сборе в одной из ереванских школ бывший пионер

150000^т ЗА ОДИН РЕЙС!

О. КУРИХИН

Часто считается удачным и выдающимся то сооружение, о котором можно сказать, что оно самое крупное, самое легкое, самое мощное, самое... и т. д. Но если самая крупная конструкция неудобна в эксплуатации, если самая легкая машина быстро изнашивается и требует частых ремонтов, если самая мощная установка малонадежна и сложна в производстве, ни один специалист не назовет их удачными.

Тщательность, продуманность, применение новинок только там, где это необходимо, — вот что характеризует проект нового советского танкера. Главные параметры судна выбрали лишь после того, как их проанализировали на электронно-вычислительных машинах по двум разным програм-

Грузоподъемность — 150 тыс. т
Наибольшая длина — 295,2 м
Ширина — 45 м
Высота борта — 25,4 м
Мощность главного агрегата — 30 тыс. л. с.

мам. Чтобы улучшить маневренность танкера, конструкторы увеличили площадь руля, установили винт регулируемого шага, сокращающий выбег судна при торможении. В носу и в корме смонтировали подруливающие устройства с общим упором 20 т. Они позволяют танкеру перемещаться боком.

В кормовой части танкера установлена экономичная паровая тур-

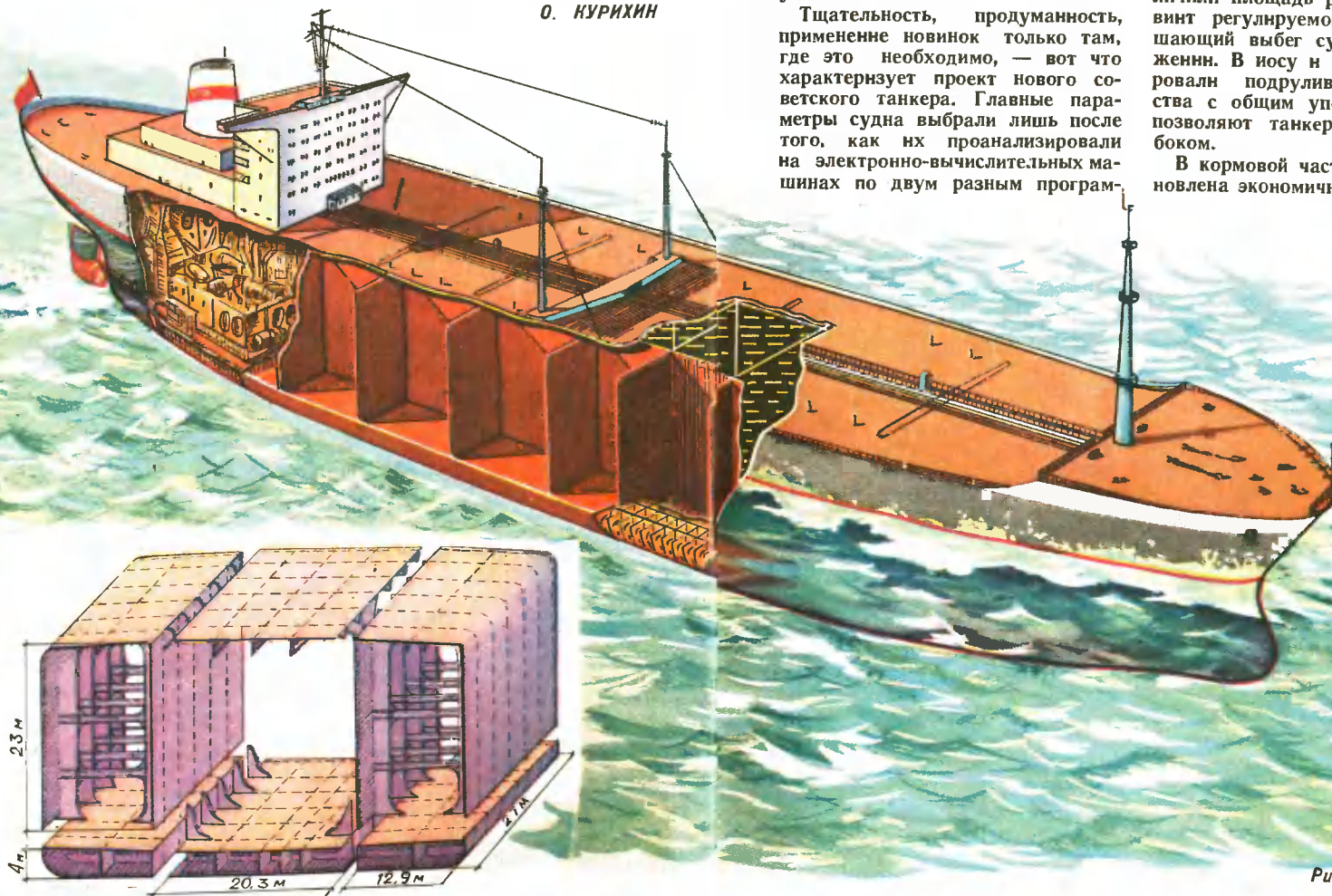


Рис. Б. ЛИСЕНКОВА

бина, вращающая гребной винт через зубчатую передачу. Удельный расход топлива чрезвычайно низок — всего 183 г/л. с. в час. В сущности, конструкторы использовали все методы повышения к. п. д., известные мировой практике: высокие параметры пара (515° С и 80 атм.), промежуточный перегрев пара, регенеративный подогрев питательной воды и др.

Обычно, когда танкер разгружается, его осадка уменьшается настолько, что винты выступают из воды. Поэтому во время порожних рейсов вместо нефти в танкер заливается забортная вода-балласт. Вернувшись в порт, прежде чем поставить танкер под погрузку, команда откачивает загрязненную нефтью балластную воду за борт. Новый танкер разработан с так называемой системой чистого балласта.

Часть корпуса, отведенная для груза, разбита на пять непроницаемых отсеков, образующих три группы танков, в которых можно перевозить одновременно три сорта нефти. Под грузовыми отсеками — двойное дно. Оно разделено главными поперечными переборками и продольным коридором, в котором проложены трубы. Во время порожних рейсов междуотное пространство заполняется балластом — забортной водой.

Эффективность танкера зависит не только от его грузоподъемности и скорости хода, но и от быстрой погрузки и разгрузки: ведь чем быстрее танкер принимает или сдает груз, тем меньше он стоит в портах и тем больше рейсов он может совершить в течение года.

Вот почему конструкторы уделили особое внимание грузовой системе танкера. Она обслуживается тремя центробежными турбонасосами производительностью 5000 м³/час. Еще один такой же насос обслуживает балластную систему. Сокращение грузовых и

балластных операций еще одно достоинство системы чистого балласта. Забортную воду в междуотное пространство можно закачивать, не дожидаясь, пока будут опустошены нефтяные танки.

Система зачистки нефтяных танков тоже иноватка. При перевозке нефтегрузов различных сортов тапки необходимо мыть. Раньше это делалось с помощью гидромониторов мощной струей холодной воды. Но мытье тапков — занятие небезопасное. Смесь воздуха с парами легких фракций нефти образует взрывчатую смесь. Чтобы устранить опасность взрыва, пришлось мыть танки в среде инертного газа. Для этой цели был даже разработан специальный генератор газа. На новом советском танкере в качестве инертных газов используются охлажденные, очищенные от сернистых соединений и осушенные дымовые газы главного парового котла.

Постройка уникального корабля ведется в сухом доке, к которому краны подают заранее заготовленные в цехах секции корпуса. Сначала сформировали кормовую часть. Испытали ее на непроницаемость, расточив дейдвудное устройство, через которое из корпуса наружу выходит гребной вал, строители погрузили и смонтировали почти все механизмы, введенные в 17 крупных агрегатов. Пока на кормовой оконечности монтировалась рубка, на противоположном конце дока формировалась носовая оконечность. А потом, пристравив к обоим остовам одну секцию за другой, строители «проложили» корпус, как забойщики прокладывают тоннель, двигаясь под землей навстречу друг другу. Трубы, клапаны и другое оборудование монтируется на секциях заранее, и к моменту вывода судна из дока его готовность будет 80—85%.

За годы девятой пятилетки в строй войдет несколько таких танкеров.

ГОД БОЛЬШОЙ НАУКИ

В начале марта ведущие ученые страны собрались в Москве и подвели итоги исследований, выполненных в 1971 году.

...Вот и прошли они, очередные 12 месяцев напряженного труда в институтах, лабораториях, научных центрах, обсерваториях и конструкторских бюро Академии наук СССР и академий наук союзных республик. Как всегда, уже в начале января здесь, параллельно с продолжающимися научными поисками, подвели итоги работ в истекшем году и сообщили эти сведения генеральному штабу советской науки — президиуму АН СССР. Только после этого руководящий научный орган нашего государства созвал годичное общее собрание ведущих исследователей страны, на котором президент и главный ученый секретарь Академии наук СССР доложили об основных научных результатах прошедшего года.

Каковы же они, эти результаты?

Стало уже традицией начинать отчетный доклад с достижений советской науки в исследовании космоса. Но это не дань моде, а логичная закономерность: космические эксперименты, с каждым разом все более сложные, становятся фокусом приложения самых последних достижений физики, механики, химии, астрономии, математики, кибернетики и других наук. Разве смог бы «Луноход-1» на протяжении многих месяцев путешествовать в столь жестких условиях, если бы ученые, инженеры, конструкторы не вложили в него квинтэссенцию своих знаний? Вдумаемся, какой великий подвиг совершил этот электронно-механический первопроходец, закончивший свою работу 4 октября 1971 года. Он, управляемый с другого небесного тела, прошел 10 тысяч метров по неведомой поверхности и никуда не упал, не споткнулся, ни за что не зацепился, не сломался. Пятьсот раз, остановившись, он протягивал свою механическую «руку» и деловито, как опытный земледелец, ощупывал грунт на каждом новом участке. В 25 точках пути чуткие приборы, не дотрагиваясь до поверхности, произвели химический анализ состава пород. Выполнено подробное топографическое обследование 500 тыс. кв. м лунной поверхности, на Землю переданы многие тысячи снимков. И все это без непосредственного участия человека! Вот оно, торжество отечественной автоматики, телемеханики, электроники!

Наши читатели знают об уникальных экспедициях возвратившихся на Землю станций «Луна-16» и «Луна-20». Доставленный ими лунный грунт сейчас тщательно исследуется учеными.

Любопытный факт обнаружен в процессе полета станции «Марс-3». Вы, наверное, помните, что магнитное поле Земли со стороны Солнца всегда поджато к планете (действие солнечного «ветра»), а с противоположной, ночной, оно образует протяженный шлейф, хвост. Но как далеко он тянется, до последнего времени никто не знал. И вот на расстоянии 3 тыс. земных радиусов приборы «Марса-3» зарегистрировали плазму, которая ведет себя точно как в околоземном магнит-

ном поле. Значит, станция пересекла геомагнитный след? Если это так, то земная магнитосфера с ночной стороны планеты вытянута по крайней мере на 20 млн. км!

Сейчас, когда вы читаете эти строки, станции «Марс-2» и «Марс-3» продолжают научную вахту на орбитах вокруг далекой планеты. Они измеряют температуру ее поверхностного и подповерхностного слоев, определяют характеристики атмосферы и ионосферы, исследуют марсианский рельеф, фотографируют и передают на Землю снимки загадочной планеты. Проникновение в тайны солнечной системы продолжается.

Впрочем, и наша старушка Земля не перестает преподносить ученым сюрпризы. Недавно окончательно установлено, что вся земная кора как бы плавает на слое полужидкого вещества верхней мантии (его назвали астеносферой). Удивительно и другое: геофизики пришли к выводу, что жесткая кора планеты сплошь в скрытых трещинах. Они делают земную скорлупу на гигантские плиты (их насчитали уже свыше двадцати), которые, скользя по астеносферному слою, задевают друг друга краями и тем самым, по-видимому, рождают многие землетрясения. Выявлено и еще одно интересное явление глобального масштаба! Оказывается, планета наша медленно, но неуклонно... раскручивается. За каждые сто лет сутки уменьшаются на 1 миллисекунду. Это, конечно, немного, но главное — почему так происходит? Советские геофизики предложили оригинальное объяснение. Вы помните, за счет чего раскручивается на льду фигурист? Он постепенно прижимает к корпусу руки, концентрируя тем самым свою массу. Так вот нечто подобное, считают ученые, происходит и с Землей. Уже давно высказано предположение, что внутри планеты постоянно идет дифференциация (расслоение, перераспределение) вещества: легкие элементы устремляются вверх, а тяжелые опускаются к центру. То есть происходит концентрация земной массы. Обнаруженное ускорение вращения планеты, видимо, подтверждает справедливость этой гипотезы.

Еще раз убедительно показана тесная связь земных явлений с процессами на Солнце и в межпланетном пространстве. Астрофизики установили, что солнечные магнитные поля имеют секторную структуру (в плане — этакая «ромашка», каждый лепесток которой и есть магнитный сектор того или иного знака). Оказалось, что Земля наша, двигаясь по окосолнечной орбите, чутко реагирует на переход из одного сектора в другой; в атмосфере планеты, говорят специалисты Главного управления Гидрометслужбы, отчетливо меняются типы циркуляции воздушных масс. А это значит, что земная погода неразрывно связана с тем, что происходит в космосе.

Не так давно на страницах «ЮТа» вы прочитали об экзотическом веществе — металлическом водороде. Как полагают физики-теоретики, этот легчайший из металлов, если его удастся создать искусственным путем (в природе он пока не обнаружен), может обладать драгоценными сверхпроводящими свойствами при обычной комнатной температуре. Но чтобы превратить газообразный водород в металл, его необходимо подвергнуть чудовищным давлениям, по крайней мере не менее одного миллиона атмосфер. Еще совсем недавно установку с такими параметрами относили к разряду фантастики. И вот на собрании академии прозвучало сообщение, что в СССР такая установка создана. Остается ждать результатов экспериментов.

Советская наука продолжает удерживать лидерство в исследованиях по проблеме управляемой термоядерной реакции. На новых установ-

ках создается еще более хитроумная система магнитных полей, которые, по мнению термоядерщиков, помогут значительно крепче «ухватить» шнур разогретой до сверхзвездных температур плазмы и удерживать ее значительно дольше, чем раньше. Тем самым будет сделан новый шаг к заветному рубежу, когда выделяемая плазмой энергия станет значительно больше той, что затрачивается на ее разогрев и удержание.

Все дальше отходят времена, когда судьба больного зависела лишь от квалификации врача, его профессиональной памяти, интуиции и хирургического мастерства. Медицина все шире использует достижения математики, физики, вычислительной техники. Так, в Институте кибернетики Грузинской АН создана аппаратура (снабженная программным управлением высокой точности), которая позволила полностью автоматизировать процессы замораживания и долгосрочного хранения костного мозга и крови.

Так уж случилось, что наше время печально прославилось ростом сердечных заболеваний. И наука спешит на помощь нашему единственному и незаменимому пока «моторчику». Бывает, врач, срочно вызванный на дом, затрудняется в постановке диагноза (а ошибаться здесь нельзя). Как быть? Ученые нашли выход. Недавно разработана аппаратура передачи снимаемых с большого электрокардиограмм в вычислительный центр непосредственно по телефонным проводам. А уж электронная машина, которой будут сообщены симптомы заболевания, мгновенно переворотив свою память, выдает диагноз и рекомендацию. Сейчас в системе дистанционной диагностики заболеваний работает ЭВМ М-220.

Коварство инфаркта (который, кстати, случается не только у людей почтенного возраста, но нередко и у молодых) состоит в том, что больной не чувствует заранее его приближения. Скрытно, подобно напряжениям в земной коре перед катастрофическим землетрясением, накапливаются недуги в сердце, которое иной человек не берет. Он не подозревает, что еще раз понервничает и... Кто же может предупредить об опасности? Снова электроника. Горьковские ученые создали аппарат, который способен уловить наступление прединфарктного состояния. Больному немедленно «пропишут» покой, и беда отступит.

Важная особенность истекшего года состоит в том, что результаты фундаментальных научных исследований стали быстро применяться для решения задач повседневной практики. Так, на основе теоретических исследований Института радиотехники и электроники АН СССР и Всесоюзного энергетического института промышленностью выпущена мощная... пушка. Но стреляет она электронами. С помощью такой пушки можно, например, производить «высокостерильные» плавки металла, не внося в него ни одного атома каких-либо примесей.

Сталь давно уже считается символом прочности. Но где предел этого завидного качества? Недавно Институт физики твердого тела разработал новые методы упрочнения «царя металлов». И вот промышленность выпускает сталь прочностью 300 кг/см²: на тонкой ниточке можно повесить большой рояль.

...Идет второй год девятой пятилетки. Вместе с рабочими, труженниками села, деятелями культуры и искусства напряженно трудятся ученые нашей страны. Большая наука, распростершая свои владения от глубин Земли до далеких звездных миров, снова на марше.

О. БОРИСОВ



ТЕХНИКА МОРСКИХ ГЛУБИН

Подводный комбайн, собирающий урожай водорослей, нефтеперерабатывающий завод на дне моря, рудовоз — все это не вымысел художника. О некоторых машинах для освоения окраин дна, которые разработали ленинградские ученые и инженеры, рассказывается в статье.

Человек с аквалангом — это пешеход морских глубин. Для быстрой передвигания ему нужен подводный экипаж. Первый аквамобиль, или подводный автомобиль, разработали ленинградские инженеры из Государственного проектно-конструкторского института рыбного промыслового флота. Аквамобиль «Макрель» нарисован на этих страницах. Это аппарат мокрого типа, по форме напоминающий яйцо. Он пронизан для воды. Вода свободно входит в передний отсек, где сидят двое аквалангистов, и во второй, в котором размещены механизмы. Обитаемая часть сделана из оргстекла. Два мощных светильника освещают путь. Оператор может заглянуть на киноплёнку или сфотографировать все, что покажется интересным.

Мощность аккумуляторной батареи на «Макрели» — 2 квт, но ее достаточно для того, чтобы аквамобиль весом 850 кг в воздухе разогнать под водой до 10—11 км/час.

«Если я сяду в «Макрель», — говорит руководитель группы экспериментальных и экспертных работ А. Майер, — то успею «объехать» и осмотреть за один раз

площадь в несколько квадратных километров. К 14 литрам кислорода, которые находятся у меня за спиной в баллонах, прибавляются еще два больших баллона на аквамобиле. Теперь я могу находиться под водой почти два часа!»

«Макрель» предназначена прежде всего для рыбаков. Теперь они смогут наблюдать, как ведет себя рыба при встрече с тралом. Аквамобиль облегчит работу тех, кто собирает подводные урожаи. Сейчас, например, на дальневосточных морях трепангов добывают водолазы. В море выходит ботик, с него в медном жилете, в тяжелом скафандре с медной манишкой опускается человек. Он связан с ботиком шпангом для воздуха и тросом для подъема. Трепанги располагаются обычно подводными «лужайками». Чтобы добраться от одной до другой, водолаза надо поднять на ялик. А где находится следующая «лужайка»? На «Макрели» можно внимательно осмотреть окрестности и выбрать место побогаче.

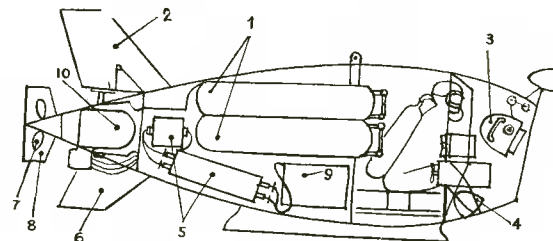
«Макрель» позволит погружаться до глубины 40 м. Именно такие небольшие глубины сейчас особенно интересуют человека. Прибреж-

ные районы — так называемый шельф — богаты морскими животными, рыбой, водорослями. На шельфе будут разбиты первые подводные плантации и фермы. Транспорт для морских хозяйств послужит «Макрель». Она же станет вздохом для подводных геологов, горняков, нефтяников.

Эскизы будущей подводной техники разработаны начальником отдела по проектированию глубоководных аппаратов А. Дмитриевым и известным ученым М. Диомидовым. Познакомимся сначала с батиандром, изображенным на 1-й странице обложки. Батиаандр, в сущности, представляет собой водолазный костюм будущего. Изготовлен он из легкой и прочной пластмассы и имеет положительную плавучесть. В случае опасности водолаз освобождается от груза и моментально всплывает.

Батиаандр — автономный аппарат, перемещается с помощью двух водометных двигателей, которые могут поворачиваться вокруг него на 360°. Их можно поставить и вертикально для подъема или спуска. Энергию батиаандр получает по кабелю с берега или от источника, расположенного на дне. Если энергии будет в достатке, можно установить в батиаандре электрогидрореактивные двигатели. Искры, возникающие между двумя электродами, действуют на воду подобно взрывам. Образованная ими струя приведет в движение батиаандр.

Для работы на глубине у батиаандра предусмотрены «ноги» и «руки». «Ноги» — это особые клешни, позволяющие держаться за дно или крупные глыбы. Две управляемых механических «руки» способны поднять тяжелый предмет и в то же время достаточно ловки для более тонких операций. Например, сварки или монтажа конструкции. «Глазами» батиаандру



1 — баллон с воздухом; 2, 6 — стабилизаторы; 3 — кинофотоустановка; 4 — светильник; 5 — пускорегулирующие устройства; 7 — винт; 8 — насадка; 9 — аккумуляторная батарея; 10 — двигатель.

послужит ультразвуковой излучатель.

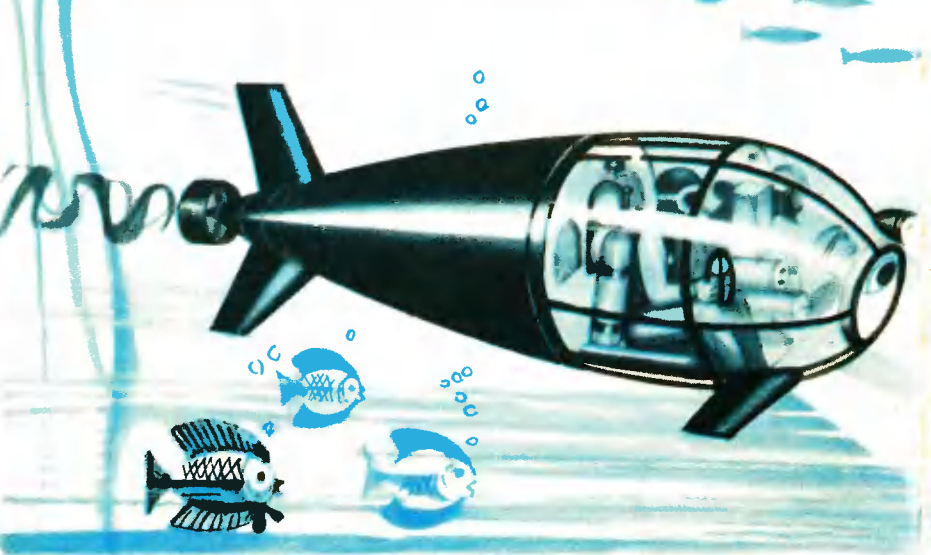
...Подводные бульдозеры, грейферы, экскаваторы подготовили руду для подъема — она расположена на дне в виде длинных отвалов. Теперь за ней отправляется автоматически ныряющий рудовоз. Его длина — 95 м, ширина — 14 м, высота бортов — 12 м. Он в состоянии поднять на поверхность 5 тыс. т! Рудовоз приземляется прямо на отвалы. Днище раскрывается, и створки сгребают куски руды в трюм. Всплыв, рудовоз направляется в специальный канал. Руководят им с берега с помощью дистанционной аппаратуры.

Для добычи нефти с больших глубин будут построены подводные нефтепромыслы. Все оборудование разместится на дне. Управлять им смогут наземные операторы. Для подъема нефти удастся использовать давление воды.

Подводные поля не требуют вспашки, боронования, мелиоративных работ. Здесь не нужны традиционные сельскохозяйственные машины. Их место займет мощный... насос. Он будет поставлять водорослям питательные соли, нагнетать углекислый газ, а затем перекачивать их в бассейн.

Для уборки водорослей появится морская комбайн — судно и уборочная машина. Судно будет следовать за подводной косилкой и снабжать ее энергией по кабелю. А вверх по трубопроводу пойдут скошенные водоросли.

В. ВЛАДИМИРОВ





СОЛДАТ ЛЕНИНСКОЙ ГВАРДИИ

Когда мы говорим о плане ГОЭЛРО, вспоминаем имя Г. М. Кржижановского. Если речь заходит о знаменитой курской руде, называем имя И. М. Губкина. Вспоминая первые шаги русских торфяников, говорим об изобретателе гидроторфа Р. Э. Классоне. Рядом с ними работали сотни талантливых инженеров и ученых, изобретателей и хозяйственников — солдат ленинской гвардии.

Вот один из них — Иван Иванович Радченко. Подпольщик-революционер, видный инженер, крупный хозяйственный деятель первых пятилеток. Жизнь его примечательна не только славным революционным прошлым — партийная работа в разных городах России, нелегальные явки, участие в подготовке первого партийного съезда, встречи с Лениным, Ногиним, Красиним, Бауманом, аресты, Петропавловская

На фото: И. И. Радченко на Шатурстрое. Слева — инженер С. Я. Афанасьев. 1920-е годы.

крепость, Сибирь, эмиграция... Радченко был дружен и связан делом с такими русскими инженерами, ставшими на службу революции, как Кржижановский, Классон, Цюрупа, Винтер, Мартенс и другие.

Его жизнь «в технике» началась в 1912 году, когда Г. М. Кржижановский пригласил Радченко в акционерное общество «Электропередача» на должность торфмейстера. Разрабатывался проект электростанции под Москвой, работающей на торфе. По словам Кржижановского, «идеи разнообразных сдвигов нашей экономики, связанных с осуществлением электрификации, давно уже носились в воздухе». (До первой мировой войны. — Прим. ред.)

Сооружение электростанции на торфе явилось крупным событием по тем временам. Это был первый в мире опыт широкого использования торфа.

Уже в ноябре 1917 года А. В. Винтер и И. И. Радченко добиваются встречи в Смольном с Владимиром Ильичем Лениным. Вот что рассказывает в своих воспоминаниях Радченко:

«Я застал Владимира Ильича в маленькой комнатке, за маленьким столом, рядом с которым стоял простой венский стул для посетителей. Владимир Ильич чрезвычайно приветливо встретил меня. Стал расспрашивать, где я был эти годы, чем занимался. Выказал свое удивление по поводу того, что я работал по торфу и знаю это дело. Владимир Ильич отметил большое значение торфа, как более доступного при данных обстоятельствах вида топлива, чем далекий донецкий уголь и бакинская нефть. С особенным увлечением говорил он о целом ряде будущих крупных электростанций на торфе, типа богородской «Электропередачи», о которой я рассказывал. На мой вопрос, не могу ли я быть лучше использован для революции на какой-нибудь другой работе, он настойчиво убеждал меня остаться на этом чрезвычайно важном топливном фронте, тем более что я был одним из немногих советских специалистов в этой области».

Дать топливо стране, влить в артерии промышленности, транспорта, городского хозяйства электроэнергию — значило дать Советской республике могучий жизненный потенциал.

Ленин внимательно следил за первым советским детищем в области торфоразработок — Шатурской электростанцией. Дело продвигалось медленно, нужны были рабочие руки, техника, а страна голодала, не хватало средств. Начальником Шатурстроя был назначен А. В. Винтер. И. И. Радченко стал руководителем торфяного хозяйства страны.

Ученые, инженеры отлично знают цену творческой дерзости и целостности убежденности. И они оценили дерзостные мечты вожда революции. А Ленин мечтал:

«Примерно: в 10 (5?) лет построим 20—30 (30—50?) станций, чтобы всю страну усеять центрами на 400 (или 200, если не осилит больше) верст радиуса; на торфе, на воде, на сланце, на угле, на нефти (примерно перебрать Россию всю, с грубым приближением)... Через 10 (20?) лет сделаем Россию «электрической».

В 1928 году в Лондоне проходила Международная конференция энергетиков. Советскую делегацию возглавлял И. И. Радченко. Участникам этого форума были вручены памятные медали.



О ТИПЕ СОВЕТСКОГО ИНЖЕНЕРА

Вопрос о типе советского инженера и методах воспитания такового складывается из характера инженера, в котором нуждается промышленность, и из имеющихся ресурсов (материальных и людских).

Наша промышленность в ближайший пяти-десятилетний период в атмосфере бурного роста и полной ломки всех старых основ, несомненно, сохранит свой крайне пестрый калейдоскопический характер.

Наряду с крупными концентрированными предприятиями с четкой размеренной работой и совершенным разделением труда техперсонала будут существо-

новать (и даже в огромном количестве) предприятия, строящиеся, налаживающиеся, испытывающиеся предприятия, большие и малые, старые и новые, с крайним разнообразием аппаратуры и производственных методов.

И как на первых предприятиях могут быть нужны (необходимы ли?) «узкие» инженеры, то на вторых от инженера потребуются крайняя универсальность, гибкость, умение превращаться из химика в электротехника и строителя и, наоборот, умение применяться к самым разнообразным условиям.

Узкий инженер нужен и возможен при наличии западноевропейской и даже американской разнотипной техники, техники крайне концентрированной и дифференцированной промышленности, созданной и вышедшей из периода налаживания.

Промышленности же **стро-**

щейся (надо сказать, не по американским образцам, а в наших специфических и до крайности разнообразных условиях, где американский тип неприемлем ни технически, ни экономически, ни политически) и **налаживающейся**, каковой наша промышленность будет, повторыю, еще длительный промежуток времени, нужен **универсальный** инженер с хорошим общим развитием и широким кругозором, умеющий эти качества использовать на практике.

По-моему, высшая школа должна создавать инженеров широкообразованных, умеющих разбираться в широкой области техники, умеющих применяться к обстоятельствам всяким, подчас **робинзоновским**, использовать все их плюсы. Поскольку мы строим (и перестраиваем) промышленность, нам нужен не хорошо знающий свою узкую отрасль промышленности, а инженер — строитель промыш-

ленности, а это инженер — **широкий** *. Специализироваться же в определенной узкой области простой инженер сможет на практической работе, почерпнув детали из всяких частных, изложенных в печатном виде, опытов и короткий срок, все, что нужно, что при широком общем развитии сделать молодому инженеру легко. Для этого весьма ценен проводимый и сейчас производственный стаж. Нужно только, чтобы это был действительно стаж производственный, дающий производственный опыт, чтобы стажеры учились и продолжение его, а не использовались для канцелярских работ.

* Достаточно указать, что в Америке для созидательной работы особенно ценными считаются европейские и в особенности русские инженеры, наиболее широкообразованные.

(Печатается с сокращениями)

И потому солдаты ленинской гвардии так упорно боролись за осуществление первых экономических реформ, первых строек страны. В этой борьбе не было второстепенных дел.

«Помню одно характерное для Владимира Ильича выступление при рассмотрении сметы на организацию разработки Шатурского болота, — вспоминает Радченко. — Дело происходило в СНК в апреле 1918 года. Представитель Наркомфина возражал против сметы Главторфа на постройку барачов для торфяников, предлагая чуть ли не вдвое меньше испрашиваемого. Помните, постройка одного барака в то время нами была исчислена в четыре тысячи рублей.

Получаю записку от Владимира Ильича.

«Вы когда-нибудь строили бараки? Твердо ли знаете, что надо 4 тысячи р.»

Я отвечаю утвердительно на той же записке.

Тогда Владимир Ильич уже вслух обращается ко мне с тем же вопросом и вслед за тем и к товарищу, оспаривавшему нашу смету.

Тот удивленно отвечает:

— Нет, не строил.

Владимир Ильич поставил вопрос на голосование, формулируя его так:

— Есть два предложения. Первое — товарища, который раньше строил бараки, — дать четыре тысячи рублей.

Второе — товарища, который не строил бараки, — дать две тысячи рублей на барак.

Первое предложение приняли огромным большинством голосов».

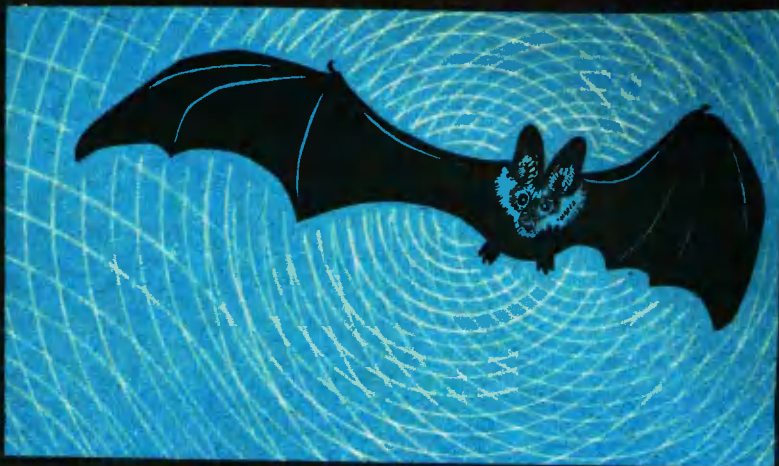
Вспомните приезд в 1920 году в нашу тогда полуразрушенную, голодную и голодную страну английского писателя Герберта Уэллса. Великим мечтателем назвал он Ленина, а его план электрификации России — фантастикой. Но Ленин верил, что победят силы науки и техники, возвращенные инициативой трудящихся масс. До конца остался убежденным ленинцем И. И. Радченко, причисляя себя к солдатам ленинской гвардии.

Многие годы — сначала как председателю коллегии Управления Главного торфяного комитета, а позднее как директору Научно-исследовательского торфяного института — по долгу службы Радченко приходилось повседневно сталкиваться с людьми, творящими технический прогресс. Как революционер и инженер подходил он и к вопросу, когда определял, каким же должен быть инженер Советской России.

Мы публикуем сегодня неполный вариант записки Радченко «О типе советского инженера», написанной им в 1928 году. (Записка хранится в Центральном архиве народного хозяйства.)

Время внесло определенные коррективы в понимание многих научно-технических вопросов. Научно-техническая революция требует сегодня инженеров и узкого и широкого профиля. Но прав был Радченко, отмечая, что инженеров русской школы всегда отличали широкая образованность, универсальность, широта и смелость мысли. Не случайно совсем недавно отмечал свое двадцатипятилетие Московский физико-технический институт, выпускающий инженеров широкого профиля.

В. НОСОВА



ТАЙНА ЛЕТУЧЕЙ МЫШИ

С тех пор как ученые впервые увидели на экране электронного прибора ультразвуковые сигналы летучих мышей, прошло уже около 35 лет. Несравнимо возросло оснащение исследований. Разработаны совершенные ультразвуковые магнитофоны, работающие на скоростях, в десятки раз более высоких, чем обычные. Созданы высокочувствительные микрофоны и усилители, воспринимающие звуки до 200 000 герц. Испытаны новые способы математической обработки локационных сигналов с применением электронно-вычислительных машин. Но, как и 35 лет назад, самая главная тайна — как происходит распознавание цели при помощи ультразвука — не разгадана до конца и сейчас.

Наши технические локационные системы оказываются еще не в состоянии распознавать и классифицировать появляющиеся в воздухе цели. Мы не умеем с помощью локаторов не только различить типы целей — ракет, самолетов, но даже как следует отличить от самолета крупную птицу. Летучие мыши (по крайней мере, некоторые из них) каждую ночь сотни раз и с поразительной точностью легко делают подобные вещи.

Среди пятисот видов летучих мышей, обитающих на нашей планете, есть мастера — подлинники асы — выслеживания и распознавания цели. А способы, при помощи которых они решают сложнейшие задачи локационного поиска и распознавания, зачастую очень различны.

Резко различаются устройства, через которые летучие мыши издают сигналы, неслышимые для нас даже в ночи и глубочайшей тишине огромных пещер. Одни тропические виды выкрикивают импульсы, складывая губы в виде трубочки, другие — через приоткрытый рот, третьи свистят через ноздри, окруженные системой носовых выростов и розеток. При этом у каждого вида и группы животных эти носовые розетки отличаются по своей архитектуре, а значит, имеют и разные функции, разное излучение. Предназначены они для разных условий ориентации. Даже вооружившись самой совершенной и чувствительной аппаратурой, на создание которой способны современные инженеры, трудно разобраться во всем этом хитросплетении и многообразии

форм. Конечно, ученые могут выбрать несколько наиболее интересных модельных объектов. На них можно выяснить основные принципы работы такой биологической системы. А затем, установив логику изменений архитектуры формы, сравнить ее с особенностями поведения и образа жизни других видов и так, теоретически, рассчитать весь комплекс необходимых объектов.

Но ведь мы остановились только на излучающем аппарате (и то на его самых последних звеньях — ротовом отверстии и носовом листке). А за ними скрывается еще цепный комплекс резонаторов ротовой, носовой и глоточной полостей, разнообразные системы голосовых связок. А за этими структурами стоит самое сложное и совершенное — нервный регулирующий механизм с сотнями тысяч крошечных нейронов, собранных в отдельные нервные узлы, управляющие движением голосового аппарата, формирующие сложнейший алгоритм (программу) его работы в самых невероятных и разнообразных условиях ориентации. Эта же система анализирует, сравнивает и корректирует излучаемые импульсы с изменчивой информацией, постоянно получаемой при помощи эхолокации. И этот нервный аппарат должен не только правильно и эффективно организовывать излучение сигналов, но и тончайшим образом закономерно менять параметры импульсов в зависимости от расстояния до цели, ее образа, согласовывать скорость испускания сигналов со скоростью и характером полета летучей мыши и самой цели. Одновременно он должен вырабатывать программу взаимодействия зверька с лоцируемым объектом, предлагать тактику захвата насекомого после его распознавания, или тактику посадки на лоцируемую цель, или тактику избегания столкновения с препятствием. Нетрудно представить, как сложен каждый отдельный акт такого локационного поведения животного и какое огромное число невероятно сложных задач приходится каждую ночь решать летучей мыши. А нам кажется, что в природе все это происходит необычайно легко и свободно. Летучие мыши будто играют в воздухе, легко носятся среди темных вершин густого леса, над тропинками и просеками, над поверхностью рек, озер и прудов, на чердаках наших домов и

в сплочнейших лабиринтах лещер. И все это в полой темноте, без помощи глаз!

Не менее сложно у многих летучих мышей и строение воспринимающих устройств, или, как мы говорим в быденной жизни, — ушей. Есть летучие мышки размером с небольшую сливу с маленькими, почти незаметными ушками. Есть виды, у которых сама ушная раковина имеет сложнейшие дополнительные выросты и образования в виде особых лопастей, карманов, борозд и складок. И каждое из этих даже самых малейших и, казалось бы, незаметных образований несет и выполняет свои неповторимые функции, которые в целом комплексе локационного поведения играют важную роль. А мы еще так мало знаем о назначении даже самых бросающихся в глаза деталей уха. Есть, наконец, крупные тропические летучие мышки, огромные уши которых срстаются между собой и образуют причудливый, непомерно увеличенный рупор.

Сейчас мы знаем, что у видов с увеличенными ушами, как правило, резко снижена интенсивность излучаемого сигнала. Большие уши могут работать с крайне слабым отраженным сигналом. Возникает вопрос: к чему бы все это! Оказывается, что некоторые из крупнейших форм питаются особыми видами ночных бабочек (пяденицами, хохлатками, совками), которые сами с расстояния даже в 30 м уплавливают ультразвуковые сигналы летучих мышей. А летучие мышки в подавляющем большинстве замечают добычу на расстоянии не более 3 м. Десятикратный резерв времени дает бабочкам возможность избежать столкновения с хищником. При этом бабочки либо переходят на бросковый тип полета, и схватить их оказывается очень трудно, либо вообще складывают крылья и камнем падают вниз. Естественно, что большинство летучих мышей, особенно маломаневренные виды со стремительным прямолинейным полетом, не в состоянии ловить такую добычу. Только виды с очень слабыми импульсами, обманывая бабочек своим слабым излучением, будто бы идущим издадека, успевают схватить их икоротке.

Именно такую тактику охоты применяет одна из наших летучих мышей — обыкновенный ушан. У него есть и еще одно удивительное свойство. Он может издавать локационные импульсы не только через рот, но и через обращенные вверх маленькие ноздри. Летая бесшумно и тихо и часто замирая в небольших просветах крон, ушан как бы повисает в воздухе и, направляя вверх свой локационный прожектор, ощущивает им нижние поверхности листьев, где обычно прячутся ночные бабочки. У него лучше, чем у многих других видов, развито и обоняние. Если припомнить, что большинство бабочек, и особенно ночные, имеют необычайно развитое обоняние и особые пахучие железы, по запаху которых самец отыскивает самок на расстоянии в несколько километров, можно быть уверенным, что во время своей странной охоты ушан пользуется еще и обонянием.

Большеехие тропические летучие мышки, тоже излучающие очень слабые импульсы, часто охотятся за мелкими позвоночными животными — ящерицами, лтицами, грызунами и даже другими летучими мышами. В этом случае, как и в предыдущем, часто возникает ситуация, когда и хищник и его жертва (не только другие летучие мышки, но и грызуны) воспринимают ультразвук. Оба оказываются специалистами по тайне эхолокации. Проблема «кто кого» здесь перерастает в сложную и отчаянную войну. По-видимому, слабый сигнал, вызывая у жертвы иллюзию удаленности хищника, становится и в этом случае основным залогом однозначного исхода борьбы: хищник берет свое.

Одиако у большинства насекомыхных, и особенно рыбаодных (есть и такие!), летучих мышей сила ультразвукового излучения в десятки и сотни раз больше, чем у большеухих видов. Мы можем только порадоваться тому, что не слышим этих «глушечих выстрелов». Силу локационного сигнала летучей мышки иногда сравнивают с ревом реактивного самолета над головой человека. Во всяком случае, грохот транспорта на больших улицах крупного города слабее обычного сигнала летучей мышки. Нетрудно представить, какое огромное количество энергии тратят эти маленькие зверьки на молниеносное излучение сотен таких сигналов в моменты погои за добычей и при попытке совершить сложный маневр, когда частота следования импульсов достигает 200 в секунду. Оказывается, что искусство эхолокации — это не радостное удовольствие, а тягчайший, изнурительный труд. И труд этот в некоторых условиях, требующих постоянной работы локатора (смена мест обитания, исчезновение корма), чреват самыми пагубными последствиями вплоть до истощения нервной системы и тягчайшего нервного срыва. Зверек под давлением непомерной работы, требующей массового изучения целей и их точного олознания, самым натуральным образом «сходит с ума».

Здесь мы сталкиваемся еще с двумя сложнейшими проблемами в жизни летучих мышей: проблемами их пространственной и так называемой кинестетической памяти. Пространственная память характеризует удивительное свойство этих зверьков схватывать пространственные соотношения предметов почти мгновению, после одного-двух заходов на цель, и потом с необычайным упорством использовать это мгновениое знание для более легкого достижения необходимого биологического эффекта. Так, если летучая мышь получит однажды пищу в каком-нибудь из уголков воферы, она всякий раз будет бегать или летать точно в то же самое место уже без применения сложных форм локационного процесса. Такая поразительная память о месте, срабатывающая мгновенно и вдруг,шний раз свидетельствует о том, что лоцировать, издавая огромной мощности сигнал, необычайно трудно. На каждый локационный акт у летучих мышей уходит так много нервной энергии и сил, что животное инстинктивно ищет малейший предлог, лишь бы поскорее выключить свой локатор. Именно как компенсацию этому труднейшему делу они в течение миллионов лет эволюции выработали такие совершенные механизмы пространственной и кинестетической памяти.

Кинестетическая память связана со способностью животного быстро запоминать и потом многократно и точно автоматически воспроизводить определенную программу движений. В нашем случае — это программа движения крыльев, реализация которой с поразительной точностью приводит животное в необходимую точку пространства. В условиях лаборатории полет без локационных сигналов и использования зрения точно приводит летучую мышь к кормушке, а от нее снова к дому. Механизмы пространственной и кинестетической памяти работают согласованно и взаимно контролируют друг друга. Формируются они на основании локационной памяти, обеспечивая удивительно строгий и точный полет летучих мышей в сложных условиях знакомой местности без применения эхолокации для ориентировки в пространстве.

На знакомых охотничьих участках летучие мышки обычно ограничиваются одиночными сторожевыми импульсами, а все внимание сосредоточивают на обнаружении кормовых объектов. Остается лишь удивляться, с какой легкостью, изяществом и точностью летают они где-



нибудь на большой поляне с одиночными деревьями и свободно обигают все препятствия, не издавая ни одного импульса и руководствуясь в основном лишь совершеннейшим механизмом пространственной и кинестетической памяти. Однако бывают случаи, когда такое «легкомыслие» приводит к катастрофическим результатам. Описан, например, случай, когда в отверстие пещеры вдруг была вставлена дверь и ничего не подозревавшие летучие мыши, возвращаясь с охоты по знакомому пути, тысячами разбивались о нее.

Еще два удивительных, на наш взгляд, примера. Один из ушанов жип в нашей лаборатории в мапеляной провололочной клетке, стоявшей на полке. Обычно эта летучая мышь свободно вылетала из клетки в вольеру, кормилась там и, полетав немного, возвращалась через открытую дверку обратно. Форма клетки — куб со стороной 30 см, размеры двери несколько меньше. При посадке все летучие мыши обычно совершают сложнейший маневр: переворачиваются в воздухе вниз головой и цепляются папками за выбранный выступ или — в данном случае — ячейки сетки. Процесс переворота и поиска папкой еще на лету точки прикрепления в позу вниз головой крайне сложен и требует тончайшего расчета. Пространственная память и чутье при этом должны быть универсальны. И вот когда после вылета нашего ушана вдруг была убрана клетка, мы смогли по достоинству оценить его мастерство. Перед нами на пустом месте была развернута таинственная и потрясающая по своей тонкости работа автоматических механизмов поведения зверька. Полностью полагаясь на пространственную и кинестетическую память, ушан до мельчайших деталей повторил всю обычную программу возвращения и посадки. Казалось, это мы не видим клетки, а для ушана все осталось на своих местах. Он подлетел к мнимо отырытой дверке, проник внутрь теперь не существовавшего куба, перевернулся в том крошечном пространстве, где обычно висел вниз головой, и, точно, до миллиметров, соблюдая дистанцию между своим положением и мнимым уровнем сетчатого потолка, замахаив в воздухе своими цепкими папками, не находя обычной опоры.

Второй случай. В большой комнате, разделенной на два отсека, несколько дней жили подковоносы. Эти летучие мыши используют для эхолокации особенно длинные (до 100 миллисекунд) покационные сигналы с частотой около 80 000 герц, которые они узким пучком излучают через сложное устроенные носовые розетки. Узкий, концентрированный, как луч карманного фонарика, ультразвуковой пучок дает возможность подковоносам ориентироваться на расстоянии более 10 м. Однако в связи с тем, что пучок слишком узок, подковоносы тратят на изучение определенного объема пространства значительно больше времени, чем гладконосые летучие мыши. Последовательно и осторожно прощупывая новый объем дециметр за дециметром, знакомясь с предметами, заключенными в этом объеме, они постепенно тоже переходят на использование пространственной и кинестетической памяти. И вот в лаборатории произошел такой случай. Когда через несколько дней убрали перегородку, летучие мыши долго летали, строго придерживаясь первоначального объема и поворачивая точно перед тем местом, где еще недавно была стена. А когда один из зверьков случайно залетел за пределы первоначального объема, то страшно испугался. Постепенно все подковоносы собрались у места бывшей стены и, повиснув в воздухе на ее мнимой границе, возбужденно трепетали перед ней, скользили по всей плоскости, энергично излучая пачки своих длинных сигналов...

Мои коллеги держали подковоносов дома, приучали их прилетать на свист и повисать вниз головой на вытянутом им навстречу пальце в ожидании корма. Постепенно зверьки очень привыкли к своим хозяевам и легко узнавали их при помощи эхолокации, отличая от гостей и других членов семьи. Были случаи, когда хозяин подковоносов просыпался ночью и замечал, что над его лицом в воздухе висит летучая мышь и сосредоточенно исследует его своим ультразвуковым лучом. При этом некоторые зверьки, узнав хозяина, садились к нему на подушку, чего они никогда не делали с другими членами семьи. Эти наблюдения говорят о том, как тонко летучие мыши могут изучать эхолокацией образ заинтересовавшего их объекта. Они, видимо, могут даже запечатлеть в своей памяти индивидуальный покационный портрет человека. Интересно было бы взглянуть на него!

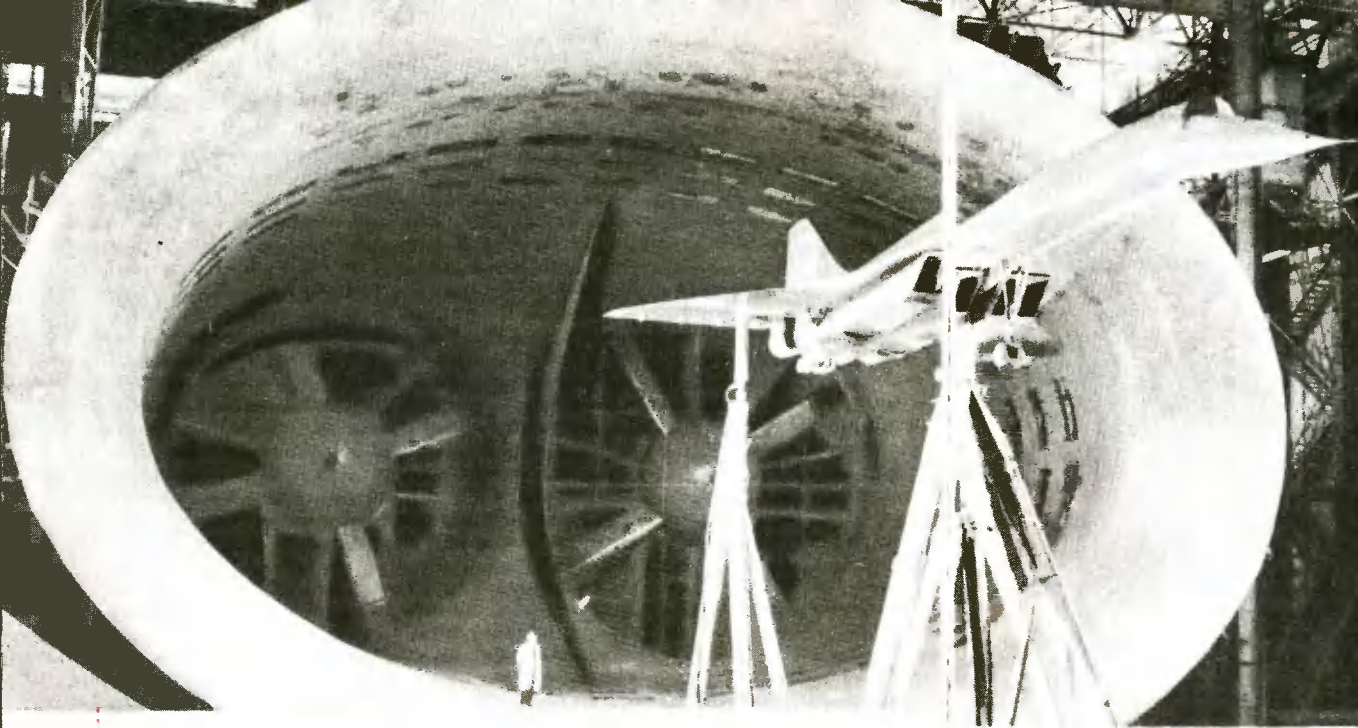
О тонкости распознавания летучими мышами локационных образов говорят и исследования с применением дрессировки. Летучую мышь учат различать при помощи эхолокации различные мишени (шары, кубы, пирамиды, звезды, треугольники и т. п.). Оказалось, что наиболее способные зверьки некоторых видов умеют хорошо распознавать даже маленькие ступенчатые пирамиды, незначительно отличающиеся либо числом ступеней, либо их толщиной. Запись локационных сигналов при этом позволяет установить основные законы согласования отдельных импульсов и целых их серий как с типами отдельных цепей, так и с общими условиями ориентации. Эти исследования в конечном итоге должны привести к раскрытию поразительной тайны природы — эхолокации — и созданию распознающих локационных устройств.

Г. СИМКИН,

кандидат биологических наук

Рис. Э. РЕВНОВОЙ





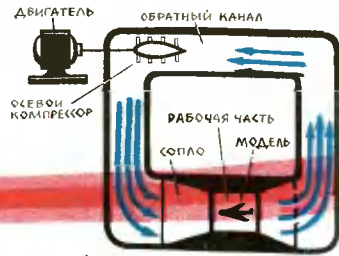
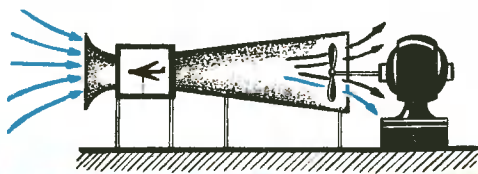
Прежде чем первый опытный образец самолета оторвется от бетонированной дорожки аэродрома, он уже не раз побывает в полете. Вернее, не сам самолет, а лишь его крошечный прототип — модель. Да и полет не совсем обычный: неподвижная модель погружается в стремительный воздушный поток, стиснутый металлическими стенками аэродинамической трубы. Полет в миниатюре, «полет наоборот» дает испытателям ответ на многие вопросы: какие силы действуют на самолет, устойчив ли он в воздухе, легко ли поддается управлению и правиль-

Генераторы ветра

А. ШИБАНОВ,
кандидат физико-математических наук

но ли выбран для него запас прочности?

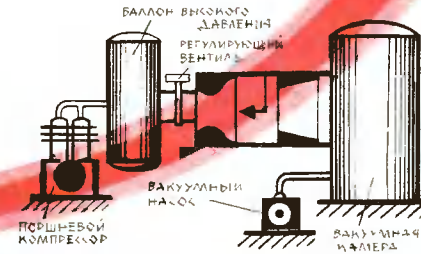
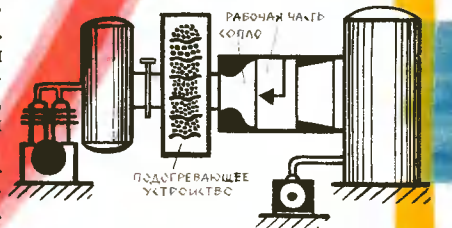
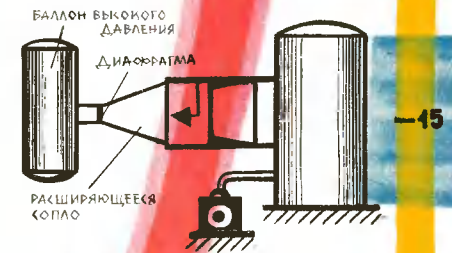
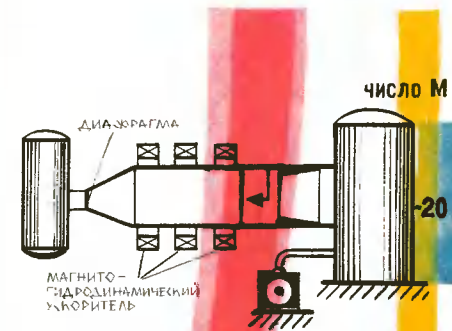
У аэродинамических труб в наше время много профессий. Но са-



мые тесные, родственные узлы по-прежнему связывают их с авиацией. И как непохожи друг на друга современные реактивные самолеты и «этажерки» начала XX века, так же резко отличаются аэродинамические трубы наших дней от первой в Европе «лопастной воздуходувки» Циолковского.

Неудержимо растут скорости авиации. Каждый новый рубеж — это не только новый вид самолета, это и новый вид испытательной техники, в частности — труб.

Сейчас в арсенале аэродинамиков трубы любого калибра — от миниатюрных настольных устано-



В двадцать с лишним раз быстрее звука — вот какова скорость газового потока в современных аэродинамических трубах. И каждый сначок скорости требовал от инженеров принципиально новых решений.

1900

1910

1920

1930

1940

1950

1960

-1

вок до огромных туннелей, в которых испытываются самолеты в натуральную величину. Но скорость воздушного потока в натуральных аэродинамических трубах невелика: она не превышает 100 м в сек. Такие скорости бывают только при взлете и посадке самолета. Чтобы разогнать огромные массы воздуха в трубах-гигантах до скоростей современной авиации, потребовались бы сказочные мощности. В одной из натуральных труб шириной 25 м и высотой 12,2 м на разгон воздушного потока до скорости всего 90 м в сек. расходуется мощность в 36 тыс. л. с.

При сверхзвуковых скоростях такой мощности едва хватит на маленькую настольную трубу. Чтобы не пришлось запрыгать в аэродинамические трубы целые Днепрорэсы, нужно было найти выход из грозящего энергетического тупика.

В СУТКАХ РАБОТА — В МИНУТАХ ТРУДЫ

Преодолеть «барьер мощности» помогли трубы кратковременного действия. В обычных аэродинамических трубах воздушный поток непрерывно разгоняется осевым компрессором. Но можно с помощью компрессора небольшой мощности накачать в баллон воздух под высоким давлением, а затем выпустить его в аэродинамическую трубу в виде высокоскоростной струи. А можно поменять компрессор на насос той же мощности и откачать из баллона воздух до высокого разрежения.

Время действия баллонных и вакуумных труб невелико — не больше одной минуты, а каждая зарядка длится целые сутки. Поэтому мощность трубы при испытаниях намного превосходит мощность обслуживающего ее двигателя. С помощью тех же самых энергетических установок удалось получить скорости, в пять-шесть раз превышающие скорость звука.

«КОНДЕНСАЦИОННЫЙ БАРЬЕР»

Разогнать поток газа до сверхзвуковой скорости можно, лишь пропустив его через расширяющееся сопло. Расширяясь, газовая струя не только увеличивает свою скорость, но и охлаждается. В потоке воздуха конденсируются водяные пары. Избежать этого легко — достаточно осушить воздух перед подачей его в аэродинамическую трубу. Но при скорости, более чем в четыре раза превышающей скорость звука, в воздушном потоке температура снижается настолько, что начинает конденсироваться уже не вода, а... кислород, потом — азот.

Тогда воздух перед подачей в аэродинамическую трубу решили подогревать. Благодаря этому в баллонных и вакуумных трубах удалось достичь «запретных» скоростей, в девять-десять раз превышающих скорость звука. Но каждый последующий шаг по шкале спидометра стал окупаться дорогой ценой. Потребовались уникальные по своей громоздкости и сложности теплообменники. Для одной из аэродинамических труб с десятикратным превышением скорости звука подогревающее устройство представляло собой огромный резервуар, засыпанный 125 т шариков из окиси алюминия, нагреваемых до 1500°. Для больших скоростей воздушного потока температура подогрева настолько возрастает, что начинается «тепловая эрозия» стенок трубы, а энергия, затрачиваемая на подогрев газа, уже соперничает с энергией, расходуемой на его разгон.

ЗАБИЛ МОДЕЛЬ Я В ПУШКУ ТУГО...

В поисках выхода из затруднительного положения решили даже отказаться от «полета наоборот» и вернуться к прямому полету.

Небольшие модели, весом до

10 г. выстреливаются из специальных «пушек» в барокамеру. Меняя в ней давление и состав газов, можно воспроизвести полет на любой высоте и в любой атмосфере. Скорость движения модели-пули нередко достигает скорости спутника. Но как при этом получить информацию? Отдельные попытки установить на быстролетащем «спутнике» величиной с горошину микроминиатюрную телеметрическую аппаратуру граничат со сверхвиртуозностью.

Заманчиво было бы совместить преимущества «аэродинамических стрельб» с удобством неподвижных моделей. Так и поступили: модель была закреплена неподвижно, а выстреливать навстречу модели стали... воздух.

ВЗРЫВ МОДЕЛИРУЕТ ПОЛЕТ

Если перекрыть сжатый воздух в баллоне не вентилем, а тонкой металлической пластинкой-диафрагмой, то при мгновенном увеличении давления в баллоне на входе в разреженное пространство трубы возникает резкий перепад давления, как при взрыве. Предшествуемый стремительной ударной волной поток газа ринется по трубе в вакуумную камеру. Не удивительно, что в качестве корпуса ударной трубы нередко используют орудийные стволы. А для внезапного повышения давления в баллоне производят самый настоящий взрыв. В одной американской 750-метровой трубе ударная волна создается взрывом полутонны тринитротолуола.

Ударная волна с очень большой скоростью перекачивается по трубе без всякого сопла. Проблема «конденсационного барьера» отпала сама собой. Но время действия аэродинамических труб уменьшилось уже до тысячных долей секунды. Это изменило всю методику эксперимента, потребовало создания качественно новых прибо-

ров, способных за доли секунды измерить все параметры процесса.

Скорость воздушного потока в ударных трубах достигла небывалой величины — нескольких километров в секунду. И снова сложность. Температура воздуха за ударной волной очень велика — до 20000° С. При таких температурах скорость звука в газе немного возрастает. Поэтому складывалась обидная ситуация: при рекордно высоких скоростях воздушного потока воспроизводился полет с неподобающе низкой сверхзвуковой скоростью. Увеличить разрыв между воспроизводимой скоростью полета и скоростью звука удалось с помощью расширяющегося сопла: оно разгоняет сверхзвуковой поток и в то же время охлаждает его. Вредное качество сопла неожиданно обернулось на пользу — скорость воздушного потока в ударных трубах стала в шестнадцать раз превышать скорость звука.

«СИНХРОФАЗОТРОНЫ» АЭРОДИНАМИКОВ

Давно уже аэродинамики с нескрываемой завистью поглядывают на ускорители элементарных частиц. Вот бы им такие скорости! И постепенно они начали брать на вооружение физические методы ускорения. В небольшой ударной гидромагнитной трубе, сконструированной в США, плазма, создаваемая вспышкой газового разряда, «продувалась» магнитным полем вдоль всей трубы. При этом воспроизводилась скорость полета в 44,7 км/сек. Вполне достаточно, чтобы покинуть пределы солнечной системы! Пока что это всего лишь миниатюрная настольная установка. Но можно не сомневаться, что, прежде чем первый космический корабль устремится к далекому миру, он не один раз испытает в земной лаборатории все тяготы нелегкого пути к звездам.



ВЕСТИ МАТЕРИКОВ

ЛИГНОСТОН ЗАМЕНЯЕТ МЕТАЛЛ. Специально приготовленная и отвержденная древесина из отходов производства выпускается польским заводом в Белостоке. По прочности лигностон не уступает металлу, а по

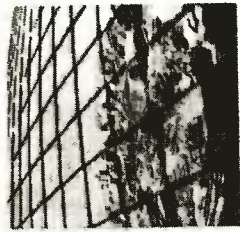
стоимости значительно дешевле. В числе потребителей нового материала заводы, выпускающие строительные и сельскохозяйственные машины, шахтное и металлургическое оборудование.

ОДИН ДОМ В ЧАС — с такой скоростью строится временный городок для жителей, пострадавших от землетрясения. Дом размером 3,5 м изготавливается путем набрызгивания пенообразной смеси на наполненный воздухом шар. Когда пена затвердевает, воздух из шара выпускают, а шар используют для строительства следующего дома (Туриция).

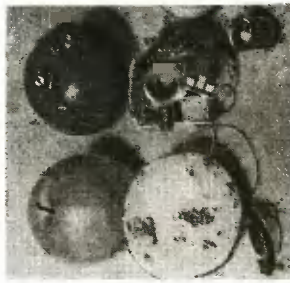


ГОРОД ПОД КУПОЛОМ для Арктики с населением от 25 до 45 тыс. человек спроектирован международной группой дизайнеров, работающих под руководством Фрея Отто из ФРГ. Чтобы противостоять заносам, выведена непрофильная бранда купола, а изготовят его из двух слоев прозрачной пленки. Сквозной транспорт свяжет город с аэропортом, гаванью и внешним миром.

ЭЛЕКТРОННОЕ ЯБЛОКО, одетое в пластическую «кожуру», по форме, размеру и весу нисколько не отличается от настоящего. Английские инженеры сделали его, чтобы выяснить причины больших потерь при сборе и дальнейшей



транспортнойровке урожая. Прорезав в общем потоке яблочек путь от ветки до ящика, оно передает всю информацию об ударах и толчках, которая записывается на магнитофон. Прежде для проведения подобных исследований затрачивали не менее 3 тыс. яблочек.



Отсутствуют страницы с 33 по 40

За месяц в ПБ поступило 696 заявок. В этом номере мы разбираем изобретения М. Шестакова, А. Берендеева и Г. Блажевичюса, отмеченные авторскими свидетельствами, а также ряд других интересных предложений.

КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

КИЛЬ-КРЫЛО

1 «Чтобы яхта не опрокинулась при боковом ветре, яхтсманы иногда свешиваются за борт, едва не касаясь воды. Думаю, что им пригодится мое устройство».

Михаил ШЕСТАКОВ, Москва

Для большей устойчивости у яхт делают большой киль с тяжелым балластом в нижней части. Но увеличение киля и балласта тоже имеет свои разумные пределы. Обычный киль в поперечном сечении представляет собой симметричный профиль, но, если симметрию нарушить, получится профиль крыла, и при обтекании его потоком воды будет возникать «подъемная» сила, которая будет создавать восстанавливающий момент, противодействующий опрокидыванию. Чем выше скорость, тем больше восстанавливающий момент. Но ведь крен возникает как в одну, так и в другую сторону. Как же менять профиль крыла? Для этого М. Шестаков предлагает часть оболочки киля делать эластичной, а внутри расположить поворотные нервюры, которые соединены друг с другом цепной или шестеренчатой передачей, позволяющей им синхронно поворачиваться вокруг своих осей. Нервюры должны обеспечить жесткость и форму профиля крыла.

Нужно поменять направление восстанавливающего момента — достаточно повернуть нервюры на 180°, и направление «подъемной» силы изменится на противоположное.

ПЕРЕМОТОЧНЫЙ СТАНОК

2 «Каждый, кто перематывал шерсть с мотка на клубок, знает, как утомительна эта работа. Чтобы ее облегчить, я и придумал станок».

Александр БЕРЕНДЕЕВ, г. Грозный

Станок Александра Берендеева пригоден как для перемотки с мотка на клубок, так и обратно.

Конструкция очень проста, а закрепить его можно почти в любом месте — к столу, спинке стула, табуретке. В узел крепления бруска на оси вращения желательнее ввести фетровую шайбу — тогда гайкой-барашком легко регулировать натяжение нити. Работа еще более

упростится, если перематывать не на клубок, а на шпульку или большую катушку, которые закрепляются на отдельной оси с ручкой.

Станок нетрудно сделать самому. Он будет хорошим подарком тому, кто вяжет нам теплые вещи.

АВТОЛЕБЕДКА

3 «Машина застряла в сыром месте, и бросаемые под колеса ветки не помогают. Для такого случая я и разработал простое приспособление».

Генрикас БЛАЖЕВИЧЮС, г. Каунас

Вряд ли найдется автолюбитель или профессиональный шофер, который не застревал бы в какой-нибудь луже. В таком случае в ход пускается все.

Предложение Генрикаса механизмирует процесс вызволения автомобиля из беды. Фланец с осью нужно привернуть к колесу, закрепить на нем трос или веревку, привязанную к вбитому поодаль колу, и включить двигатель. Автомобиль выберется сам.

Правда, Генрикас считает, что достаточно привернуть фланец лишь к колесу, которое буксует. Но может случиться, что это колесо затормозится, а буксовать станет другое. Поэтому для надежности нужно два фланца.

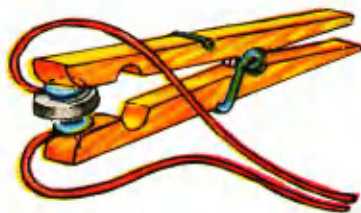
СТЕНД МИКРОИЗОБРЕТЕНИИ

АНТЕННА ИЗ ФОЛЬГИ. «Часто радиолюбители нуждаются в телескопической антенне. Хочу предложить простую конструкцию, — пишет Павел Анциферов



из города Фатежа Курской области. — Чтобы ее сделать, нужна лишь полоска фольги шириной 3—4 см и длиной 30—40 см. На одном конце полоски укрепляется штырь, затем она скатывается в рулон и склеивается. Нить, закрепленная между корпусом и штырем, ограничивает ее длину».

ЗАЖИМ-КЛЕММЫ. Малогабаритные аккумуляторы типа ДО-01 и другие неудобно держать при зарядке. «Я в этом случае всегда пользуюсь деревянным бельевым зажимом, — пишет Андрей Чухлеб из Воронежа. — Только сначала в месте захвата нужно воткнуть кнопки, к которым подсоединяются провода от выпрямителя. Между кнопками вставляется аккумулятор — держать его нет необходимости».



ИДЕИ XXI ВЕКУ

ВЕРТОЛЕТ-ЖАТКА. «В период косовицы часто идут дожди, почва раскисает, и уборочная техника стоит в ожидании, пока просохнут поля. А время не ждет, созревшее зерно осыпается на землю. Вот я и подумал, что хорошо бы сделать воздушную косилку или жатку», — пишет десятиклассник А. Удилов из села Алексаидровки Одесской области.

Действительно, уборка хлебов в непогоду — задача очень важная и сложная. Над ее разрешением работают сейчас и ученые-селекционеры, создающие новые сорта хлебов, и конструкторы сельскохозяйственных машин. Какое направление окажется наиболее приемлемым, покажет будущее. Применение для этих целей вертолета или дирижабля в прин-



ципе возможно. Весь вопрос в том, как подвесить жатку. И хотя идею А. Удилова мы адресуем XXI веку, вовсе не исключено, что воздушные уборщики урожая появятся гораздо раньше.

ПАТЕНТЫ НЕ ВЫДАВАТЬ, НО...

Хотя и сейчас в мире выдается около ста патентов в год на пневматические шины, золотая пора изобретательства в этой области пронеслась словно вихрь еще в конце 80-х годов прошлого столетия. Первый патент, полученный англичанином Р. Томпсоном в 1845 году, почти полвека пролежал без движения, до тех пор, пока мир не охватила «велосипедная лихорадка».

И в 1888 году пневматическую шину как бы случайно изобрел вновь шотландский ветеринарный врач Денлоп. Он построил сыну велосипед, но мальчика на нем так трясло, что отец решил надеть на колесо отрезок садового шланга, заполненного водой. Тряска не уменьшилась, а вращать колеса стало гораздо тяжелее. Тогда-то и пришла отцу мысль наполнить шину воздухом. Но воздух не держался, и Денлоп сделал клапан, применяемый до сих пор. изобре-

Надежная пневмошина





И НЕФТЕПРОВОД И ДОРОГА

«Я знаю о трудностях строительства дорог в Тюменской области и предлагаю в качестве дороги использовать трубы нефтепровода» — так начинается письмо Владимира Хозяшева из поселка 1-я Липовая Пермской области. На страницах «ЮТ» (№ 10 за 1971 год) уже рассказывалось о проблеме дорог в Тюмени и как она решается сибирскими учеными и инженерами. Но вот совершенно новое предложение.

«Несколько труб укладывается параллельно, — продолжает Владимир, — а на них насыпается слой грунта. Чтобы получить дорогу шириной 7 м, нужно тросами или рельсами скрепить вместе 5 труб диаметром 1420 мм».

тение Денлопа стало толчком, вызвавшим лавину. В следующем году по пневмошинам выдали 20 патентов, еще через год — 600!

С этого момента начинается короткая, но острая борьба между фабрикантами сплошных резиновых и пневматических шин. По всем статьям — плавности хода, легкости, восприятию динамических нагрузок от наезда на камень — пневматик превосходил сплошную шину, уступая ей только в одном — надежности. Вот почему усилия многих изобретателей направляются теперь на то, чтобы повысить живучесть пневматика.

Сначала предлагается разделить по окружности внутреннее пространство шины на две части. При проколе из нее выйдет только половина воздуха, оставшегося до-

статочно для продолжения поездки. Затем появилась ячеистая шина, допускавшая до пяти проколов. А пневматик Торильона, по утверждению автора, вообще не боялся проколов. К его внутренней поверхности прилегли кольцеобразные чешуйки из прорезиненной парусины. После удаления гвоздя при проколе давлением воздуха они прижимались к камере и преграждали ему выход наружу. Надежность таких шин давалась дорогой ценой — они оказались слишком сложными в производстве. Последующий прогресс пошел по пути упрочения основы шины — корда. С этой целью в него иногда вводят металлическую сетку.

Так что предложение Александра не выдержало конкуренции еще... лет 80 назад.

В проекте Владимира очень много «узких» мест. Во-первых, будут ли вообще проложены в Тюмени связи из 5 труб. Во-вторых, выдержат ли эти трубы автомобильное движение. В-третьих, как поведут себя сварные швы при дополнительных нагрузках. Но прежде чем принять или отвергнуть любую идею, нужно проверить ее, начиная с расчетов по самым простым параметрам. Предложение Владимира проще всего проверить на «плавучесть».

Проделаем такой расчет для дороги из 5 труб длиной в 1 м. Если эти трубы полностью погрузить в воду, то согласно закону Архимеда на них будет действовать выталкивающая сила, равная весу жидкости, вытесненной ими. В данном случае эта сила составит 7,8 т. При толщине стенки 12 мм собственный вес труб будет 2 т. Владимир считает, что по 1, 3 и 5-й трубам должна идти нефть, а по 2-й и 4-й — газ. Тогда вес нефти и газа на данном отрезке длины прибавит к весу труб 3,8 т. Для выравнивания полотна дороги грунт не пригоден, так как через некоторое время колеса автомобилей превратят его в пыль. А если применить бетон и сделать подушку соответствующей толщины, то вес дороги увеличится еще на 1,1 т.

А теперь подведем итог: выталкивающая сила 7,8 т, а общий вес 1 м дороги 6,9 т. Значит, на 7 м² дороги полезная подъемная сила составляет лишь 0,9 т. Естественно, если по такой дороге пустить один легковой автомобиль, то он проедет беспрепятственно. А как быть с тяжелыми бульдозерами или с колонной грузовиков? Дорога потонет. А пожалуй, тяжелые грузовики в Тюмени сейчас самый ходовой и нужный вид транспорта.

Так что предложение Владимира не выдерживает критики по первому же параметру. Понтонная дорога из металлических труб на поверхность уступает плавающей ледовой дороге.

Ваше мнение?

Прочитав этот выпуск ПБ, мы узнали, кому присуждены авторские свидетельства, а кто приспал в редакцию уже известное или недостаточно продуманное предложение. А теперь попробуйте сами оценить проект Саши Литвиненко из Воронежа. Он предлагает пахать землю электротрактором, а чтобы кабель не изнашивался, подвешивать его на аэростате. Ждем ваших рецензий.





Письма

Я прочитал, что в окрестностях Земли и Луны находятся точки либрации, к которым в будущем станут возможны космические полеты. Хотелось бы узнать об этом подробнее.

Сергей Михайлов,
г. Могилев.

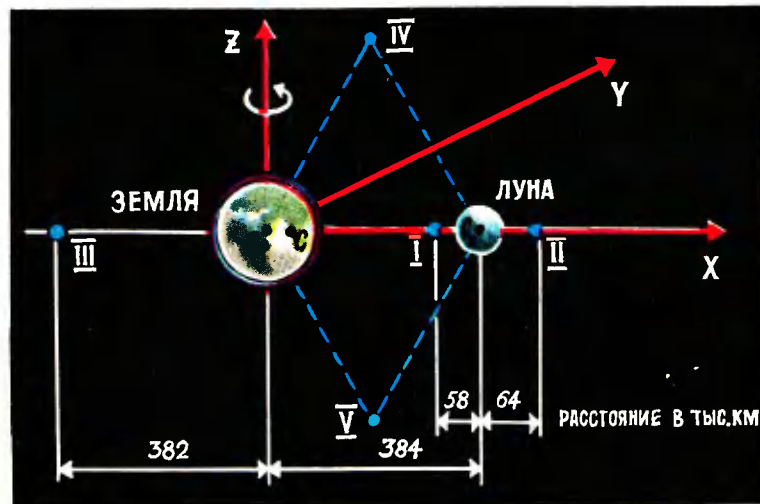
Представим, что мы можем поместить некоторый космический аппарат в любую точку поля тяжести Земли и Луны. Система Земля — Луна вращается вокруг общего центра тяжести. Вместе с ней будет вращаться и наш космический аппарат. Другими словами, его движение можно рассматривать во вращающейся системе координат. Куда бы мы ни поместили космический аппарат, на него неизменно будут действовать силы притяжения Земли и Луны, а также центробежная сила. Однако в различных точках пространства соотношения этих сил будут различными, и под их влиянием траектория космического аппарата в выбранной системе координат может принимать разные формы. И только в пяти (!) точках этого огромного пространства три названные силы взаимно уравновешиваются. Помещенный в эти точки космический аппарат (не имеющий начальной скорости) останется неподвижным относительно Земли и Луны. Эти замечательные точки и называются точками либрации

(от латинского *libtatio* — раскачивание). Все они лежат в плоскости лунной орбиты и вращаются вместе с Луной вокруг Земли. Три из них (I, II, III) находятся на прямой, соединяющей центры тяжести нашей планеты и Луны. Называют их прямолинейными. Две точки (IV и V), называемые треугольными, образуют с центрами тяжести Земли и Луны равнобедренные треугольники.

Точки либрации открыл в 1772 году знаменитый французский математик и механик Ж. Лагранж. Он нашел частное решение так называемой задачи трех тел, которая полностью не решена до сих пор. Ее суть — в определении положений и скорости трех тел, движущихся под влиянием взаимного притяжения, для любого момента времени.

Точки либрации — свойство, присущее любой паре небесных тел. Исследования показали, что прямолинейные точки либрации неустойчивы, а треугольные — устойчивы при отношении притягивающих масс, меньшем, чем 1:27. Отношение, например, масс Луны и Земли меньше этой величины (1:31). Значит, точки IV и V в нашем примере устойчивы, то есть, если космический аппарат не сумеет точно войти в такую точку, а несомненно от нее отклонится, погасив свою относительную скорость, он будет двигаться около нее, оставаясь вблизи. Оставшись же в подобном положении у прямолинейной точки, космический аппарат начнет медленно от нее отходить (под действием очень малых сил притяжения Солнца и планет) и со временем значительно удалится. Интересно, что астрономам удалось наблюдать облакообразные снопления вокруг устойчивых точек либрации. Вероятно, это снопление частиц межпланетной среды, которые «нашли» положение динамического равновесия.

Каково же практическое значение полетов к ближайшим «волшебным точкам»? Точки I и II удобны для изучения Луны и окололунного пространства. Точка III находится против



Посмотрите на точки либрации системы Земля — Луна. Подобные точки — свойство любой пары небесных тел.

I — V — точки либрации; C_1 и C_2 — центры масс Земли и Луны; C — центр масс системы Земля — Луна; X, Y, Z — оси координат.

невидимой с Земли стороны лунного шара. С помощью находящейся в этой точке космической станции удалось бы поддерживать связь с космонавтами, высадившимися на обратной стороне Луны. Чтобы станция не удалась от этой точки неустойчивого равновесия, можно было бы периодически возвращать ее, включая бортовые двигатели малой тяги.

Точки IV и V удобны для связи с космическими аппаратами, находящимися в дальнем космосе, для исследования Солнца и межпланетной среды, для ретрансляции телевизионных передач. В точках либрации могли бы располагаться космические базы для ремонта и пополнения энергетических запасов космических кораблей, совершающих околоземные и межпланетные полеты. Словом, возможности заманчивы. Однако для их использования необходимо преодолеть технические трудности. К ним относится, например, проблема выве-

дения космического аппарата в точку либрации, что гораздо сложнее посадки на Луну или планету. Прилунение, например, облегчается тем, что под аппаратом твердая поверхность, и специальные датчики находят направление лунной вертикали, по которой ориентируется тормозной двигатель. Ориентироваться же на точку либрации практически невозможно. Здесь нужен другой путь. Например, создание системы для ориентации космического аппарата по звездам, Земле и Луне. Точность такой системы должна значительно превосходить современную. Существуют и другие трудности, связанные с необходимостью достижения высокой надежности аппаратуры и созданием больших энергетических запасов на борту (ведь космические базы или ретрансляторы радиосигналов должны функционировать годами) и т. д.

Решение таких задач будет по плечу науке и технике завтрашнего дня.



Тех, кто начинает изучать физику, химию, биологию и работать в технических кружках, приглашаем прочитать странички этого раздела (48—55).

любовь

К непроливайке

Лев ТЕПЛОВ

Рус. А. СУХОВА

Если человек вам нравится за то, что он добрый, приносит подарки, не ругает за шалости, терпеливо объясняет непонятное, — это еще не любовь. Людей, как дикие горы, музыку, старинные книги и картины, любят не за полезность, а неизвестно за что — просто приятно, что они есть. Так вот можно любить и машины, и всевозможные технические решения за неповторимую красоту, за неочевидность, хотя пользы от них иногда меньше, чем от простой электрической лампочки.

Вот я и расскажу о некоторых таких загадках и их решениях, которые, узнав, невозможно забыть.

Сейчас школьники пишут перьевыми и шариковыми авторучками, а несколько лет назад на уроках обязательны были перо и чернильница. Во все времена с чернильницей у школьников была связана масса неприятностей. Чернила проливались на хитоны и халаты, на камзолы и курточки, на мундиры и парадные пе-

реднички гимназисток. Родители и воспитатели прошлых времен с детьми не церемонились, так что за несовершенство конструкции чернильниц расплачиваться приходилось вихрам, ушам и другим чувствительным местам несчастного школьника.

Но вот какой-то добрый человек изобрел чернильницу-непроливайку. Дырка в ней есть, перо окунуть можно, а если ее опрокинуть, чернила не выливаются.

Попробуйте решить эту задачу самостоятельно — ручаюсь, что быстро придете в отчаяние. Вековой опыт человечества говорит: если в сосуде есть дырка, содержимое при наклоне сосуда обязательно выльется. Сохраняет его только пробка, затычка или крышечка. И вы начнете городить вокруг крышечки всякие рычаги и противовесы, чтобы она в некоторых положениях захлопывалась сама. Это бесплодный путь.

Решение, как мы теперь знаем, состояло в том, чтобы вставить в дырку конус. Но почему конус?

Кто и когда вставлял конус в горшок, амфору, бочку или цистерну, чтобы оттуда ничего не вылилось? Не было такого и быть не могло: конус бесполезен, если он помещен в горловине всех этих сосудов, но отлично работает в чернильнице.

Как-то в одной из библиотек попала мне старая немецкая книга с автоматической закладкой. Эта закладка на практике почему-то не прижилась, я ее потом нигде не встречал. Ленточка-закладка вкладывалась в книгу сама, хотел этого читающий или нет, — без всякой механики, без сложных приспособлений. Книга открывалась в нужном месте тоже сама. Закладка-ленточка шла не сверху вниз, как мы привыкли видеть, а поперек книги: от передней крышки переплета к задней через дырочки, пробитые во всех страницах выше текста. Понять принцип ее работы легко, взглянув на картинку, объяснить словами сложнее. Можно сказать так: перелистывая книгу, мы протаскиваем страницу вдоль закладки, а когда книгу захлопываем, закладка образует петельку и впоследствии заставляет книгу раскрываться на прежнем месте. Вряд ли это объяснение будет понятно читателю, который прежде сам не разобрался, как работает закладка.

Не потому ли иногда трудно прийти к неожиданному и простому решению технической проблемы, что мы умеем мыслить только словами, цепочками логических рассуждений? Не потому ли иногда маститые специалисты бесплодно бьются над проблемой, а приходит наивный невежда и дарит им ценнейшую мысль, сам не понимая ее ценности? Неведомый переплетчик, который придумал закладку-автомат, каверняка при-

шел к решению не путем логики. А как? Этого мы не знаем. Привычное слово «случайно» ничего не объясняет: мало ли какие вокруг случайно появляются под-сказки, но ум не готов их принять, и они уходят незамеченными.

...Жил в прошлом веке в Петербурге известный специалист по фототехнике, руководитель правительственной типографии Георгий Николаевич Скамони. От него остался прекрасный патент. Задача была примерно такая: есть два сложных изображения, например две географические карты. Одно изображение — оригинал, точная карта, другое — копия. Возникло подозрение, что при копировании карта немного исказилась: чуть съехали в сторону некоторые города, реки и горы. Как это установить? Можно, конечно, промерить наугад расстояния циркулем и сравнить, можно иаложить изображения и посмотреть на просвет. А как проще? Скамони предложил посмотреть на оба изображения в стереоскоп. Если они совершенно одинаковые, в стереоскопе мы увидим одно совмещенное плоское изображение. Если же где-то есть небольшое смещение, образуется стереопара: на этом месте мы увидим вздутие или впадину на плоскости. Стереоскопические снимки нарочно делают с двух разных точек, чтобы они не совпа-



дали, а тут наоборот: по пространственному ощущению мы узнаем, есть ли различие в изображениях.

Свой способ Скамони применил для того, чтобы с одного взгляда отличать фальшивые бумажные деньги от настоящих. Эксперт кладет проверяемую бумажку в стереоскоп рядом с образцом, бросает беглый взгляд и сразу говорит: «Эта бумажка фальшивая — у нее в правом нижнем углу сдвинут один крошечный завиток. Значит, она напечатана не с той формы, которая в правительственной типографии». Все потрясены. А эксперт думает: как можно не заметить завиток, который нагло торчит из этой купюры в стереоскопе?

Преодоление того, что кажется невозможным, приносит бескорыстную радость не только тому, кто смог, но и окружающим. Альпинист влезает на неприступный обрыв, акробат в цирке словно освобождается от тяготения — зрители ликуют, хлопают в ладоши. Правда, технические находки не так просты, в них следует вникнуть — и тогда вы, возможно, ощутите не меньший восторг, чем в цирке. Взять хотя бы верньер...

Линейка разделена на сантиметры. Для точных измерений этого мало, и каждый сантиметр делят еще на десять частей — на миллиметры. Кстати, это не лучшее решение. Зачем делить на миллиметры все сантиметры линейки! Экономнее разделить только один сантиметр, отложенный влево от

нуля. Вы приложили линейку к предмету и увидели, что его длина — 26 см и еще сколько-то миллиметров. Потом вы сдвигаете линейку так, чтобы один конец предмета пришелся против деления 26, другой конец окажется в пределах того сантиметра, который влево от нуля, и вы узнаете, сколько именно было недомерено миллиметров.

Но допустим, что на миллиметры разделена вся линейка, и этого мало: хочется получить более точное измерение. Разделить миллиметр на десять частей невозможно — риски сольются. Что делать?

Прикрепим к линейке движок-указатель, колодочку со стрелкой. Этим первым шагом мы уже кое-чего добьемся: например, мы сможем определить длину, если измеряемая вещь имеет неровный край.

А теперь продадем операцию довольно странную: на движке вправо от стрелочки отложим отрезок в 9 (!) миллиметров и разобьем его на десять (1) частей. Получатся деления, которые не совпадут с рисками миллиметровой шкалы: первая пара разойдется на 0,1 мм, вторая — на 0,2, третья — на 0,3 и так далее: последние, десятые, риски разойдутся ровно на один миллиметр.

Теперь мы можем измерять длину от нуля до миллиметра в десятых долях: надо посмотреть, какая пара риска совпала. Если первая, то движок сдвинулся от нуля на 0,1 мм, если вторая — на 0,2 и так далее. Но движок может сдвинуться и на любое целое число миллиметров и даже сантиметров — рассуждения останутся теми же. Скажем, стрелочка встала между вторым и третьим миллиметровыми делениями, а какое-то из других делений совпало с седьмой риской на движке. Значит, мы отмерили 2,7 мм и получили ту же точность, как если бы нам удалось разбить каждый миллиметр на десять частей.

Это ли не преодоление невозможности?

Не каждому приходится на практике измерять десятые доли миллиметра. Но тот, кто не узнал, как устроен верньер, вероятно, лишил себя маленького удовольствия. Или большого — это дело вкуса.

До сих пор я выбирал примеры красивых решений случайно. Однако особенно интересны принципы, порождающие целое семейство красивых решений. Таков прославленный кибернетиками принцип обратной связи.

В бумагах Леонардо да Винчи сохранился набросок кухонного вертела, который вращается от крыльчатки, помещенной в трубе очага. На первый взгляд покажется, что сложного тут ничего нет: если повзвонить самому поворачивать вертел, можно приспособить пружину, течение воды, силу ветра, а в наши дни — электродвигатель.

Подумав так, вы упустите самое важное. Огонь в очаге бывает разный, он зависит от множества обстоятельств: сухие ли дрова, много ли их, как давно их разожгли, хороша ли тяга. Когда огонь слабый, жаркое можно поворачивать медленно, оно не пригорит, а когда огонь сильный, надо пошевеливаться. Но чем сильнее огонь, тем больше тяга в трубе и тем быстрее крутится крыльчатка. Вертел не просто вращается с заданной или случайной скоростью — он вертится, можно сказать, разумно, словно повинаясь руке опытного повара: на слабом огне медленно, на сильном быстро. Недаром этой кухонной утварью занимался великий художник и инженер Леонардо да Винчи!

Случайные находки, использующие принцип обратной связи, накапливались в практике веками. Возьмем ветряные мельницы. Крылья мельницы установлены так, что наибольшую силу они получают от ветра, дующего в лоб.

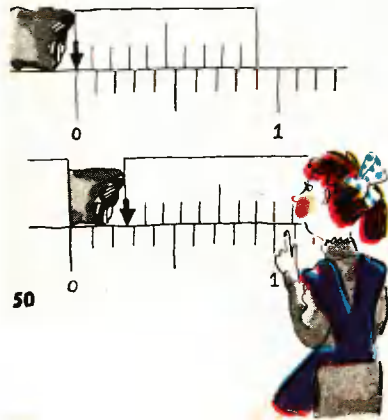
А ветер, как известно, меняет направление, и мельнику часто приходилось поворачивать свое громоздкое сооружение навстречу ветру.

И вот какой-то неведомый мастер приладил к верхушке мельницы еще одну крыльчатку, поменьше, под прямым углом к главным крыльям. Он сообразил, что, когда вращаются главные крылья, маленькие должны остановиться, а когда остановятся большие, начнут вращаться маленькие. Если сцепить маленькую крыльчатку с колесом, которое неподвижно сидит на оси, вмурованной в фундамент, вся мельница будет поворачиваться до тех пор, пока не прекратится вращение маленьких крыльев. И тогда-то и будет с наибольшей силой вертеться большие!

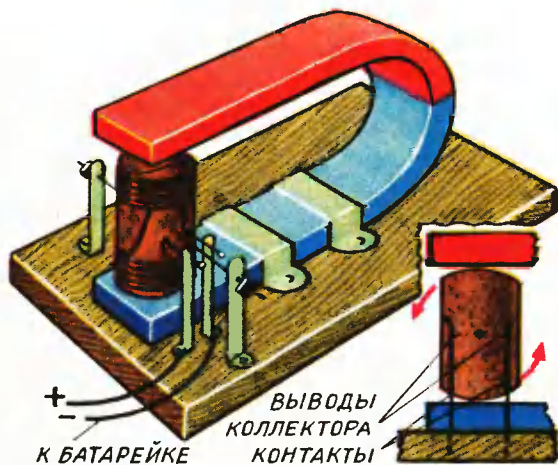
В научно-исследовательском институте, где я работал, старые конструкторы любили подслушать новичку какое-нибудь маленькое чудо вроде тех, что мы сейчас разобрали. Если ивовичок обрадуется, загорится, значит со временем из него получится настоящий инженер.

Ведь знаний и опыта недостаточно для больших свершений. Нужна еще любовь, страсть, которая помогает преодолеть скуку или неудачу, толкает вперед, когда хочется успокоиться на достигнутом успехе.

В ящике моего стола хранится старенькая фаянсовая непроливайка. Я люблю ее за то, что на ней — отпечаток ума, страсти и любви.



КТО приду- мает ПРОЩЕ?



Хотя микроэлектродвигатели продаются в магазинах и стоят очень дешево, разве не интересно сделать моторчик своими руками? Устройство его показано на рисунке.

К подставке, выпиленной из дощечки, прикрепите полосками жести постоянный магнит — это будет статор.

Якорь мотора — пробка. Размер ее подберите так, чтобы меж-

ду полюсами магнита и торцами пробки оставался минимальный зазор. Якорь при вращении не должен задевать магнит, поэтому торцы пробки слегка закруглите.

Рядом с центром якоря, где будет проходить вал, воткните две булавки — выводы коллектора.

Теперь начните делать обмотку. Возьмите кусок медного изолированного провода диаметром 0,3—0,4 мм (лучше с эмалевой изоляцией), зачистите один конец примерно на сантиметр и приверните его к выводу коллектора. Если вы владеете паяльником, можно обпаять место крепления. Отступив немного от коллектора, мотайте провод по направлению от середины якоря к торцу. Кладите провод плотно, виток к витку. Не доходя до торца на несколько миллиметров, мотайте второй слой в обратном направлении. Затем перебросьте провод на другую половину якоря и намотайте два слоя второй секции — сперва от середины к торцу, потом обратно. Свободный конец провода зачист-

тите и приверните ко второму выводу коллектора.

Вал якоря — большая швейная игла, установленная в бронштейнах из жести. Чтобы вал не уводило в стороны, наденьте на его концы маленькие резиновые шайбочки.

Из узких полосок латуни или жести сделайте контакты, которые будут подводить ток к выводам коллектора. При вращении якоря каждый вывод будет попеременно скользить то по одному, то по другому контакту. Отрегулируйте контакты так, чтобы они свободно пружинили и не тормозили якорь, но в то же время как можно дольше соприкасались с выводами.

Двигатель готов. Подведите к контактам ток от батарейки и легонько подтолкните якорь.

Вы убедились, что изготовить такой моторчик очень просто. Попробуйте придумать еще более простую конструкцию. Кому это удастся, напишите нам.

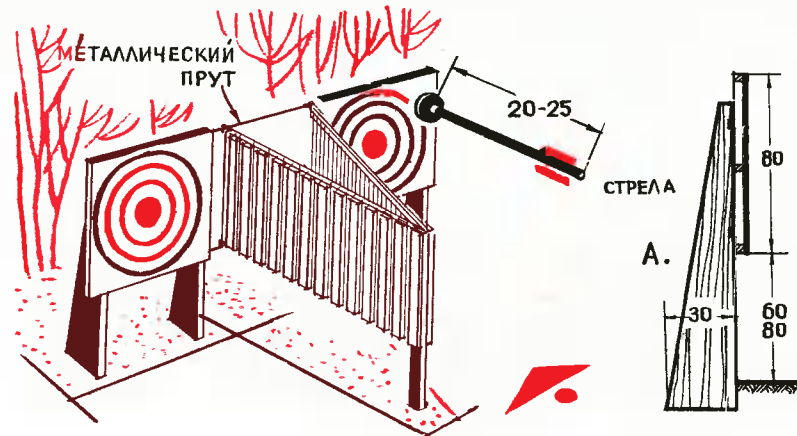
Р. ГАРУСОВ

Комбинированная мишень

Конструкция мишени, изображенной на нашем рисунке, позволяет использовать ее в двух вариантах — для метания стрел и набрасывания колец.

Щиты изготавливаются из двух листов фанеры, соединенных деревянными рейками. Опоры для щитов выпиливаются из досок. Защитный экран собирается из реек, прибитых к двум горизонтальным планкам.

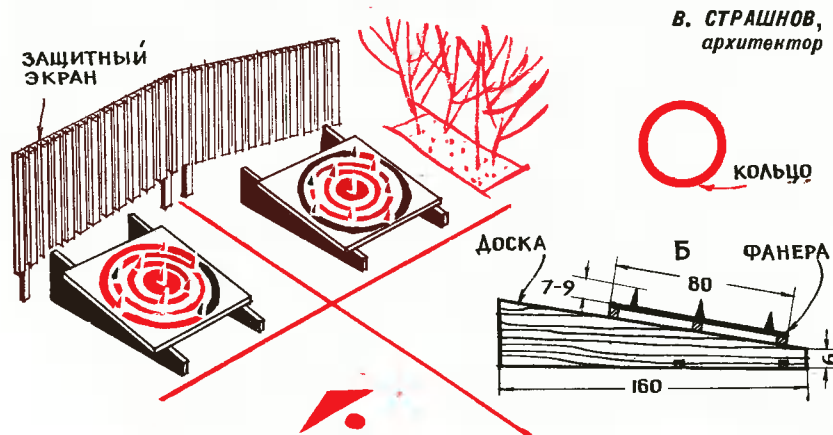
На рисунке видно, что в первом варианте щит устанавливается на



прямой стороне опоры, во втором — на скошенной. Подумайте, какие крепления лучше приспособить, чтобы переоборудование мишени не отнимало много времени. И еще: как крепить колышки для набрасывания колец, чтобы обойтись лишь небольшими, малозаметными отверстиями в щите?

Стрелы оснастите резиновыми присосками. Ни в коем случае не ставьте металлические наконечники: ими можно поранить кого-нибудь нечаянно, а кроме того, они очень быстро испортят щит.

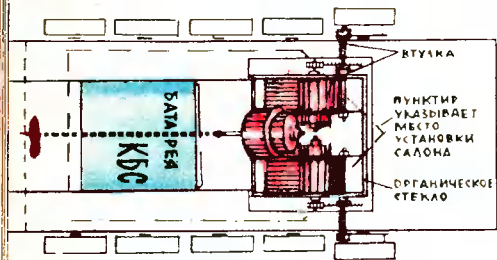
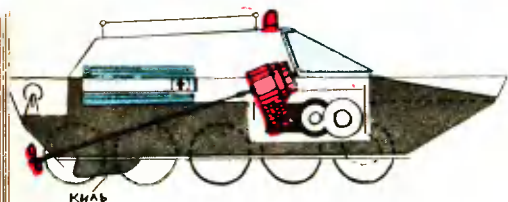
У каждого круга мишени и у колышков проставьте количество очков, присуждаемое за попадание.



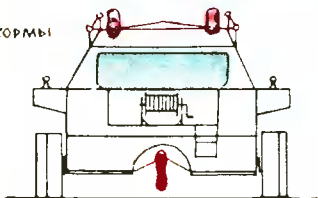
В. СТРАШНОВ,
архитектор



ПО ЗЕМЛЕ



ВИД С КОРМЫ



В первом номере нашего журнала за этот год мы рассказали, как работать с пенопластом, и предложили сделать простейшую модель яхты. Сегодня мы даем описание более сложной модели, корпус которой тоже сделан из пенопласта.

Рисунки дают достаточно ясное представление об устройстве модели, поэтому мы расскажем лишь о некоторых особенностях ее изготовления.

Блок из трех микродвигателей ДП-4 собирается в каркасе из тонкого органического стекла, которое склеивается дихлорэтаном или ацетоном. В боковых стенках и перегородках каркаса сверлятся отверстия для торцов левого и правого двигателей и валов редуктора. Для большей точности отверстия лучше сверлить одновременно во всех пластинках, наложив их друг на друга.

Редукторы ведущих колес комбинированные. На вал двигателя насаживается малая шестерня, большая шестерня имеет собственный вал, на наружном конце которого крепится шкив. Усилие с него передается на шкив ведущего колеса при помощи резинового пассика.

Средний двигатель соединяется с валом винта, выполненный из вязальной спицы или проволоки, кусочком хлорвинилового трубки.

На рисунке пунктиром обозначено место крепления салона, который склеивается из тонкого плотного картона. Ветровое стекло — из прозрачного целлулоида. Общий вид салона виден на рисунке, а

над разверткой деталей подумайте сами.

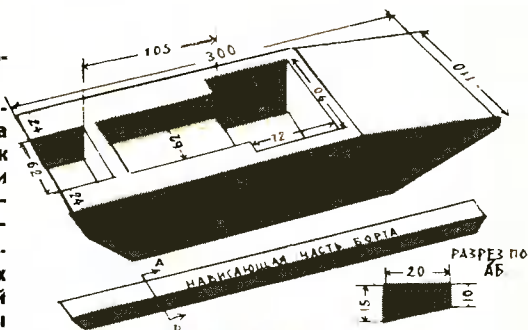
Нависающие части бортов, прикрывающие колеса сверху, присоединяются к корпусу деревянными шпильками (можно использовать половинки спичек) и казеиновым клеем.

Колеса склеены из трех слоев резины толщиной 3 мм каждый и усилены жестяными кружочками. На осях с обоих концов нарезается резьба М3 на глубину 15 мм. Оси устанавливаются в прорези корпуса и закрываются жестяной пластиной, к которой снизу припаивается киль.

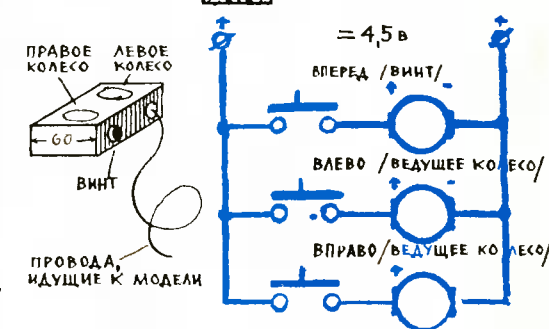
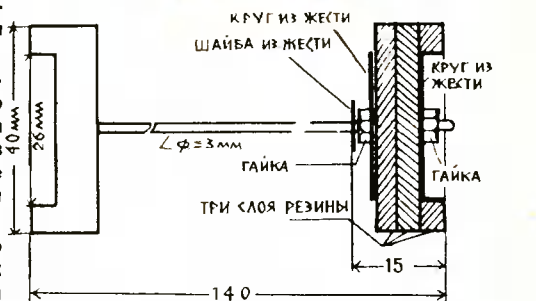
Гребной вал прокладывается в трубке и свободно в ней вращается. Сама трубка плотно сажается в отверстие, просверленное в корпусе. Винт делается из жести.

Пульт управления надо держать в обеих руках шнуром от себя. Большими пальцами нажимаются кнопки ведущих колес, а указательным пальцем правой руки — кнопка винта. При поворотах должно работать только одно колесо — правое или левое. Во время движения по воде работает только винт. При выходе на берег включают колеса, но винт продолжает действовать до тех пор, пока он находится в воде.

Предлагаем вам подумать, как заставить эту модель делать повороты на воде. Разумеется, никаких дополнительных двигателей при этом ставить не нужно.



И ПО ВОДЕ



О. ЗАМОТИН

Клуб «XYZ»



X — знания,
Y — труд,
Z — смекалка

Клуб ведут преподаватели, аспиранты и старшекурсники МФТИ.

Всесокрушающий смерч торнадо, как он образуется и движется — все это легко воспроизвести с помощью вентилятора и пылесоса. Мы предлагаем это сделать тем, кто любит эксперимент. Поступающие в вузы найдут на страницах клуба задачи по тригонометрии и физике. А участника конкурса ждет последний, третий тур.

Какова сила ветра? На этот вопрос вам ответит прибор анемометр. Один из наиболее распространенных анемометров — миниатюрная ветряная мельница, спаренная с электрогенератором. Анемометры подобного типа иногда делают изобретатели-любители. Хотя они просты в изготовлении и удобны в работе, но их трудно градуировать.

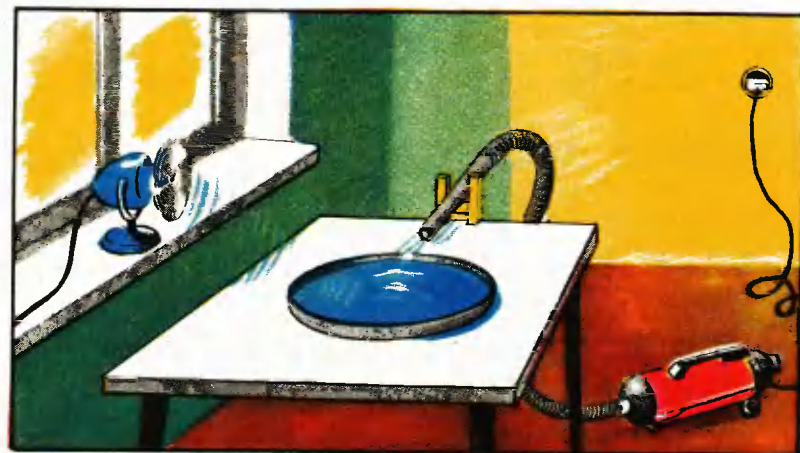
Для этой цели предлагается анемометр маятникового типа. Подвешенный в центре транспорта, маятник качается под действием ветра, отклоняясь от вертикали на определенный угол. По этому углу и измеряется скорость ветра. Сила, которая отклоняет маятник от вертикали, возникает под действием потоков воздуха,

Эксперимент

обтекающих шарообразный маятник. В качестве маятникового сферического шарика можно использовать шарик для игры в настольный теннис.

Нить, на которой подвешивается маятник-шарик, должна иметь гладкую, ровную поверхность, незначительный вес и маленький диаметр. Такую нейлоновую нить можно купить в спортивных магазинах, она имеет диаметр от 0,08 до 0,2 мм. Нить длиной 30 см должна быть надежно прикреплена к шарик и вносить минимальное аэродинамическое влияние. Для этого надо проткнуть шарик обыкновенной иглой в двух диаметрально противоположных точках, пропустить нить через верхнее отверстие и надежно склеить в нижней части (клей не должен взаимодействовать с материалом шарика). Верхний конец нити соединяется в угловой точке транспорта.

Из предварительных опытов с подобным инструментом в аэродинамической трубе была определена скорость потока (u):



МАЯТНИКОВЫЙ АНЕМОМЕТР И МИНИАТЮРНОЕ ТОРНАДО

$u = 8,76 (\text{ctg} \alpha)^{0,5}$,

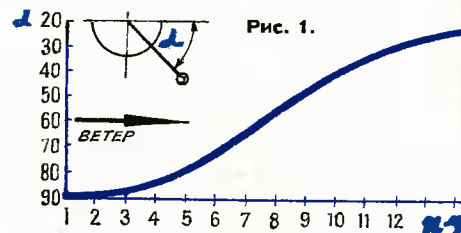
где u — скорость воздуха в м/сек, а α — угол. Результаты приведены в виде графика (рис. 1).

Для проведения миниатюрных опытов по изучению механизма возникновения интенсивных ветровых смерчей — торнадо — даже не нужно выходить из вашей кухни. Единственное, что понадобится, — кухонный стол, электрический вентилятор, пылесос и какой-нибудь плоский сосуд с водой.

Модель торнадо создается следующим образом. К столу на высоте около 110 мм от его крышки закрепляется всасывающий патрубок от пылесоса. Под прямым углом к патрубку на расстоянии 3—4 метров располагается вентилятор, создающий легкое движение воздуха над столом. Включив вентилятор и пылесос и соответственно отрегулировав их, вы получите торнадоподобный ветер, который будет образовываться между верхней крышкой стола и входом в гибкий шланг. Чтобы обнаружить вихревое дви-

жение воздушного потока, поставьте прямо по центру входа в гибкий шланг плоский сосуд с водой. В точке, где вершина стремительно закручивающегося потока касается поверхности воды, образуется бугорок, четко обозначающий нижний край статической линии, вокруг которой происходит вращение потока воздуха. В результате вспучивания и вращения воды капли воды срываются с бугра и движутся к всасывающему рукаву. Чтобы этого не произошло, не следует поднимать сосуд с водой слишком близко к рукаву.

Эффектную модель торнадо можно создать, применив вместо воды какой-либо порошок, напри-



НЕ ТАК УЖ СТРАШЕН ЧЕРТ

Сегодня вы познакомитесь с решениями двух тригонометрических систем, которые предлагались поступающим в МФТИ на письменном экзамене по математике, с анализом типичных ошибок. При подборе задач мы преследовали в первую очередь следующую цель: показать, что предлагаемые на экзамене задачи в большинстве своем простые, бояться их не нужно. Трудность решения задач обусловлена не их сложностью, а формализмом знаний абитуриентов, отсутствием вычислительной техники и психологическими факторами. Задачи, которые мы сейчас разберем, полностью решила меньшая часть абитуриентов, и тем не менее они не так уж сложны. Впрочем, судите сами.

Нужно решить тригонометрическую систему:

$$\begin{cases} \sin x + \cos x = 2 + \sin y + \cos y, \\ 2 \sin x + \sin 2y = 1. \end{cases}$$

Заметим, что $(\sin x + \cos x)^2 = 1 + \sin 2x$,

и сделаем замену:

$$\begin{cases} \sin x + \cos x = u, \\ \sin y + \cos y = v. \end{cases}$$

Получим вместо исходной таную алгебраическую систему:

$$\begin{cases} u = 2 + v, \\ 2u^2 + v^2 = 4, \end{cases}$$

из которой легко находим два решения:

$$u_1 = \frac{4}{3}, v_1 = -\frac{2}{3}; u_2 = 0, v_2 = -2.$$

Второе решение отбрасываем, так как всегда $\sin y + \cos y > -2$.

Следовательно,

$$u_1 = \frac{4}{3}, v_1 = -\frac{2}{3}$$

мер, алебастр или гипс. Его рассыпают на поверхности стола ровным слоем на площади с диаметром 30÷40 см и сначала включают пылесос, а затем уже вентилятор, иначе весь порошок окажется на полу.

Еще более красочное зрелище дает дым, рисующий четкие линии воздушных потоков.

Почему образуются вихреподобные движения воздуха? Воздух входит в рукав пылесоса (рис. 2) равномерным симметричным потоком. С приближением к входу скорость потока растет. Если же теперь расположить входное отверстие рукава вблизи поверхности стола (рис. 3), возникнет несимметричный поток с ярко выраженными статическими линиями и точкой. Поток воздуха сам образует завихрение. Для образования торнадо необходимы три условия: высокая горизонтальная скорость, возникающая под действием разности давлений, наличие вертикального восходящего потока, окружающего статическую линию, и, наконец, слабое горизонтальное движение воздуха, со-



Рис. 2.

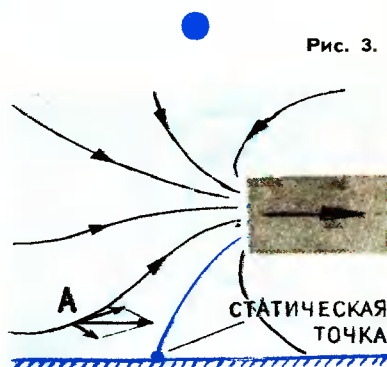


Рис. 3.

или

$$\begin{cases} \sin x + \cos x = \frac{4}{3}, \\ \sin y + \cos y = -\frac{2}{3}. \end{cases}$$

Разделив обе части обоих уравнений на $\sqrt{2}$, получим после несложных преобразований, что

$$\sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = \frac{2\sqrt{2}}{3},$$

$$\sin\left(y + \frac{\pi}{4}\right) = -\frac{\sqrt{2}}{3},$$

и окончательно находим:

$$x = (-1)^m \arcsin \frac{2\sqrt{2}}{3} - \frac{\pi}{4} + \pi m,$$

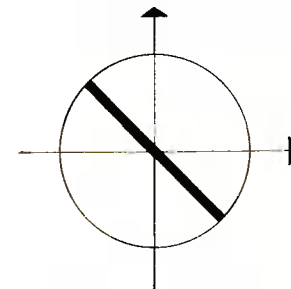
$$y = (-1)^n + 1 \arcsin \frac{\sqrt{2}}{3} - \frac{\pi}{4} + \pi n,$$

$$m, n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

Некоторые абитуриенты избрали другой путь: возводили первое уравнение в квадрат, исключали,

здаваемое вентилятором. Скорость воздушной струи от вентилятора не должна быть высокой, ибо в противном случае произойдет искривление линии потока вблизи поверхности. Даже слабый поперечный ветерок может образовать дополнительный вектор скорости, перпендикулярный к линиям потока, как показано в точке А (рис. 4). Скоростной вектор в точке А может быть разложен на две составляющие: одна — вверх (по направлению потока), другая — вокруг статической линии, причем последняя с уменьшением радиуса непрерывно увеличивается.

Непрерывно возрастающая скорость потока приведет к уменьшению давления на статической линии. А это и способствует захвату и подъему, например, воды, порошка и т. д. (рис. 5). Точно так же и в природе, в торнадо гигантских размеров, центробежные восходящие потоки создают мощное разрежение, которое втягивает все встречающееся на пути и поднимает вверх.



используя второе уравнение, $\sin 2x$ и дальше решали полученное уравнение относительно y . При этом появлялись «лишние» ответы, и абитуриенты пытались отобрать из них правильные путем непосредственной проверки. Но это приводило лишь к путанице и ошибкам, ибо ответы у исходной системы достаточно сложные. В таких случаях можно рекомендовать следующий способ отбора правильных решений. Возведение

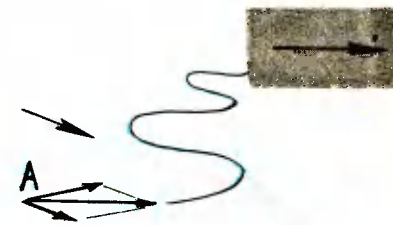


Рис. 4.

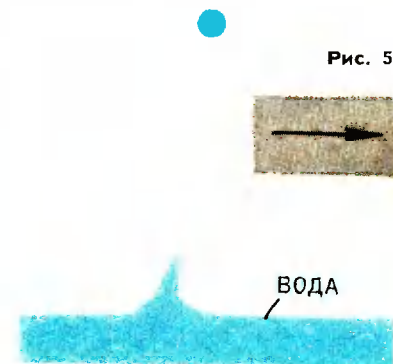


Рис. 5.

в квадрат означает, что, кроме решений, удовлетворяющих первому уравнению системы, появились также решения, удовлетворяющие уравнению

$$\sin x + \cos x = -(2 + \sin y + \cos y).$$

В первом случае сумма $\sin x + \cos x$ положительна, следовательно, угол x лежит в верхнем полуокружье (см. рис.). Во втором случае — отрицательна, следовательно, угол x лежит в нижнем полуокружье. Значит, из совокупности всех полученных решений необходимо отобрать те, у которых угол x лежит в верхнем полуокружье.

Решим еще одну тригонометрическую систему:

$$\begin{aligned} \cos 2x &= \operatorname{tg} \left(y + \frac{\pi}{4} \right), \\ \cos 2y &= \operatorname{tg} \left(x + \frac{\pi}{4} \right). \end{aligned}$$

Сложим оба уравнения и из первого вычтем второе. После элементарных преобразований, которые не будем приводить, получим эквивалентную систему:

$$\begin{cases} \cos(x+y) \left\{ \cos(x-y) - \frac{1}{\cos(x-y) - \sin(x+y)} \right\} = 0, \\ \sin(x-y) \left\{ \sin(x+y) - \frac{1}{\cos(x-y) - \sin(x+y)} \right\} = 0. \end{cases}$$

Эта система распадается на четыре системы, из которых совместны только следующие две:

$$I \begin{cases} \cos(x+y) = 0, \\ \sin(x-y) = 0. \end{cases}$$

$$II \begin{cases} \cos(x-y) - \frac{1}{\cos(x-y) - \sin(x+y)} = 0, \\ \sin(x-y) = 0, \end{cases}$$

(убедитесь в этом сами). Из первой системы находим, что

$$x + y = \frac{\pi}{2} + \pi k, \quad x - y = \pi l.$$

откуда

$$\begin{aligned} x &= \frac{\pi}{4} + \pi \frac{k+l}{2}; \\ y &= \frac{\pi}{4} + \pi \frac{k-l}{2}. \end{aligned}$$

Так как $\operatorname{tg} \left(z + \frac{\pi}{4} \right)$ определен только

ко при $z \neq \frac{\pi}{4} + \pi k$, заключаем, что

полученные значения x и y удовлетворяют исходной системе, если только $k+l$ и $k-l$ — нечетные числа. Положим

$$\begin{aligned} k+l &= 2m+1, \\ k-l &= 2n+1, \end{aligned}$$

получим

$$x = \frac{3}{4}\pi + \pi m,$$

(см. стр. 63)

КОНКУРС

ВОПРОС — В ШУТКУ,
ОТВЕТ — ВСЕРЬЕЗ!

III ЭТАП

Ответы присылать до 25 мая 1972 года.

Итак, третий, завершающий этап конкурса «Вопрос — в шутку, ответ — всерьез». Вопросы первого этапа были опубликованы в «ЮТ» № 10 за 1971 год, вопросы второго тура — в «ЮТ» № 1 за 1972 год (ответы смотрите соответственно в № 12 за 1971 год и № 3 за 1972 год). Завершающий этап не отличается особой трудностью, однако он наиболее ответственный. Поэтому, помимо ответа на каждый из вопросов, следует кратко изложить в дополнительном листе ход решения (рассуждения) или изобразить чертеж (построение), которые обосновывают ваш ответ. Дополнительный лист подпишите и отправьте в одном конверте с заполненным и вырезанным из журнала листом конкурса в редакцию. Не забудьте в прямоугольнике, нарисованном слева вверху, написать первые три буквы своей фамилии и номера этапов (1, 2, 3), в которых вы приняли участие.

Ваши ответы проверяют студенты МФТИ, которые ведут занятия в заочной физико-математической школе. Это их идея о дополнительном листе. Они надеются, что вопросы, заданные в шутку, и серьезные ответы на них позволят установить с вами более тесную связь.

Итоги конкурса будут подведены в июне. А теперь ответьте на вопросы третьего этапа. В одних случаях подчеркните «да» или «нет», в других — нужное слово. В нескольких случаях потребует поставить числовой ответ и выполнить небольшую экспериментальную работу.

1. Туристам потребовалось разделить 7 булок на 12 человек. Каким наименьшим числом разрезов булок это можно сделать?

Ответ: разрезами.

2. Два автомобиля, двигаясь по кольцевой дороге с постоянными скоростями в одном направлении, оказываются рядом через каждые 56 минут. При движении с теми же скоростями в противоположных направлениях автомобили встречаются через каждые 8 минут. За какое время проедет всю кольцевую трассу каждый автомобиль?

Ответ: за . . . мин. и за . . . мин.

3. Ведро с водой подвешено на тонкой веревке. В боковой стенке имеется небольшое отверстие, через которое вытекает вода. Веревку пережигают, и ведро начинает падать. Как вы считаете: вода через отверстие будет вытекать при этом быстрее, медленнее или совсем перестанет вытекать? (Подчеркнуть.)

4. С горки скатываются санки первый раз по дуге 1, второй раз по дуге 2. Коэффициент трения один и тот же. В каком случае скорость санок в конце горки больше: в первом случае, во втором или она окажется одинаковой? (Подчеркнуть.)

5. У самолета Ту-144 кабина пилотов находится в носовой части, а двигатели расположены под фюзеляжем и несколько смещены к хвосту. Услышит ли экипаж звук двигателей своего самолета, если он летит со сверхзвуковой скоростью?

Да. Нет.

6. На втором этаже потенциальная энергия вязанки дров больше, чем на первом. Будет ли получено больше тепла от сжигания дров на втором этаже, чем на первом?

Да. Нет.

7. Трехгранная деревянная призма может служить индикатором солености воды. Когда соли в воде мало, то призма плавает вершиной вниз. Если соли в воде больше определенного количества, то призма переворачивается и плавает вершиной вверх. Сколько граммов пова-

ФИЗИКА — БИЛЕТ ВТОРОЙ

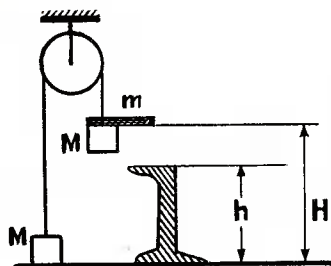
Задачи

1. Прибор для изучения законов равноускоренного движения состоит из двух грузов массы $M = 100$ г, связанных легкой нерастяжимой нитью, перекинутой через неподвижный блок. В начальный момент левый груз касается пола, а правый находится на высоте $H = 5$ м над полом. На правый груз кладут перегрузок $m = 10$ г, и система начинает двигаться. Когда первый груз окажется над полом на высоте $h = 4$ м, перегрузок цепляется за неподвижную стойку и остается на ней. Сколько времени пройдет от начала движения до момента, когда правый груз коснется пола?

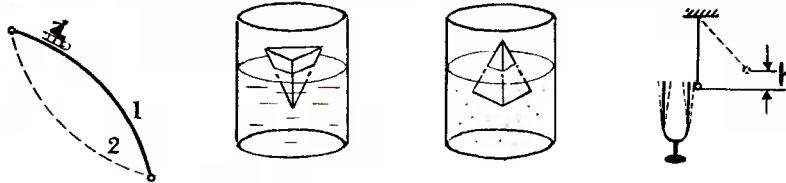
2. Два вертикальных цилиндрических сообщающихся сосуда заполнены водой и закрыты поршнями, имеющими массы $M_1 = 1$ кг и $M_2 = 2$ кг. В положении равновесия первый поршень расположен выше второго на $h = 10$ см. Когда на первый поршень поместили гиру массой $m = 2$ кг, поршни в положении равновесия оказались на одной высоте. Как расположатся поршни, если гиру переложить на второй поршень?

3. Для ядерной реакции между двумя α -частицами необходимо, чтобы расстояние между ними

(см. стр. 63)



60



Линия отреза



Фамилия _____

Имя _____

Отчество _____

Класс _____

Профессия родителей _____

Домашний адрес _____

Очки

Линия сгиба

ренной соли должно быть в 100 г воды, чтобы правильная трехгранная призма перевернулась и стала плавать вершиной вверх?

Ответ: не менее г.

8. Два одинаковых сосуда с водородом соединены горизонтальной трубкой. В левом сосуде газ находится при 0° С, в правом — при 20° С. Если оба сосуда нагреть на 10° С, то будет ли водород перетекать по трубке из левого сосуда в правый или, наоборот, из правого в левый? Или не будет перетекать? (Подчеркнуть.)

9. В кинофильмах вы, очевидно, обращали внимание на странное поведение колес, которые вращаются в сторону, совсем не соответствующую направлению движения экипажа. С какой скоростью в действительности вращалось колесо при кино съемке движущегося вперед автомобиля, если при просмотре фильма вы видите его вращающимся в обратную сторону со скоростью 1 об/сек? И кино съемка, и демонстрация фильма производились с обычной скоростью: 24 кадра в секунду.

Ответ: об/сек.

10. Для определения скорости колебания ножки колеблющегося намертона к ней подносят висящий на тонкой нити небольшой стальной шарик. При этом шарик может отбрасываться на большее или меньшее расстояние в зависимости от того, в какой момент колебания произошло соприкосновение с ножкой. Какова наибольшая скорость ножки в точное соприкосновения с шариком, если наибольший отброс поднимает шарик на высоту $h = 2$ см?

Ответ: см/сек.

11. Чтобы определить, какой из полюсов генератора электрического тока положительный, а какой отрицательный, опустили два провода, соединенные с полюсами, в стакан с водой и стали наблюдать, около какого провода выделится больше пузырьков газа. Как по этим данным определить, какой из полюсов отрицательный? Свои выводы можете проверить, используя в качестве источника тока батарею карманного фонаря.

Ответ: газа больше выделяется на полюсе.

12. Какой должна быть наименьшая высота плоского, вертикально расположенного зеркала, чтобы видеть в нем свое изображение во весь рост (160 см)?

Ответ: не менее см.

13. В межпланетное пространство запущен шар, одна сторона которого окрашена в белый цвет, а другая — в черный. Какой стороной в конце концов шар повернется к Солнцу: черной или белой? (Подчеркнуть.)

$$y = \frac{3}{4} \pi + \pi n,$$

и здесь уже m, n — произвольные целые числа.

Решим теперь систему II. Если $\sin(x - y) = 0$, то

$$\cos^2(x - y) = 1,$$

поэтому из первого уравнения находим, что

$$1 - \sin(x + y) \cos(x - y) - 1 = 0,$$

или $\sin(x + y) = 0$. Следовательно,

$$x - y = \pi k,$$

$$x + y = \pi l,$$

откуда

$$x = \frac{\pi}{2} (k + l),$$

$$y = \frac{\pi}{2} (k - l),$$

$$k, l = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

Итак, исходная система имеет решения

$$x = \frac{3}{4} \pi + \pi m, \quad y = \frac{3}{4} \pi + \pi n,$$

$$m, n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

$$x = \frac{\pi}{2} (k + l), \quad y = \frac{\pi}{2} (k - l)$$

$$k, l = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

Как видите, в запись решений первого и второго примеров входят целочисленные параметры, и нужно быть предельно аккуратным и внимательным, чтобы при записи ответа не потерять часть решений и не приобрести «лиш-

ние». Многие абитуриенты не справляются с этой задачей и либо теряют один параметр (а вместе с ним, и часть решений), либо там, где параметры не произвольны, связаны между собой, не обращают на это внимания. Это, пожалуй, одна из наиболее типичных ошибок абитуриентов при решении тригонометрических систем.

Отметим, наконец, еще одну ошибку, которую часто допускают абитуриенты. Многие из них при решении второго примера использовали «тождество»

$$\operatorname{tg}\left(z + \frac{\pi}{4}\right) = \frac{1 + \operatorname{tg} z}{1 - \operatorname{tg} z},$$

$$\cos 2z = \frac{1 - \operatorname{tg}^2 z}{1 + \operatorname{tg}^2 z},$$

не обращая внимания на то, что эти формулы теряют смысл при

$$z = \frac{\pi}{2} + \pi k, \text{ хотя их левые части}$$

определены при этих значениях z . В результате теряться следующие решения системы:

$$x = \frac{\pi}{2} (k + l),$$

$$y = \frac{\pi}{2} (k - l),$$

$k + l, k - l$ — произвольные нечетные числа.

А. АСЛАНЯН,

кандидат физико-математических наук

не превышало $\gamma = 4 \cdot 10^{-13}$ см. Какую минимальную кинетическую энергию E_{\min} нужно сообщить одной из α -частиц, чтобы она вступила в ядерную реакцию с другой α -частицей, которая была неподвижной и находилась на большом расстоянии от первой. Заряд α -частицы равен $2e = 3,2 \cdot 10^{-19}$ кулона.

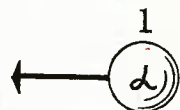
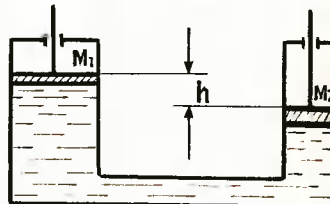
Обратите внимание, что в момент максимального сближения α -частицы имеют одинаковые скорости (как при неупругом ударе).

4. Известно, что для выжигания по дереву сфокусированными солнечными лучами необходимо создать освещенность $E = 10$ Вт/м². Такую освещенность можно получить с помощью линзы, отношение диаметра которой к фокусному расстоянию равно $\gamma = \frac{D}{F} = 0,1$. Вычислить из этих дан-

ных полную мощность солнечного излучения, поглощаемого Землей, принимая за коэффициент поглощения земной поверхности значение $k = 0,9$. Сравнить эту мощность с мощностью Братской ГЭС ($P = 4,5$ млн. ватт). Видимый с Земли угловой диаметр Солнца принять равным $\alpha = 10^{-2}$ радиана.

Ответы и решения будут опубликованы в следующем номере журнала.

Задачи



РАСЧЕТА cutezătorilor

Сегодня у нас в гостях журнальная юных техников Румынии „Ракета кутезаторилор“. Он знакомит с одним из самых популярных технических видов спорта румынских школьников и с заводом, созданным в годы пятилеток.



АСЫ малого руля

Пионерская организация Румынии — инициатор развития картинга в стране. Ныне существует 500 кружков картинга, в которых занимается свыше 20 тысяч пионеров и школьников.

Один из первых кружков картостроения в нашей стране был создан в Доме пионеров Залэу Сэпажского уезда под руководством преподавателя мастера Юлиу Барта. В этом кружке построили ряд одноместных и двухместных катков. Ребята научились гибке, сварке, обточке, монтажу. Ободья колес они отливали из

алюминия в собственной мастерской. В последнее время кружок из Залэу приступил к изготовлению каучуковых покрышек для катков. Те, кто знаком с технологией изготовления автопокрышек, поймут, насколько сложен процесс, освоенный ребятами из Залэу.

В Доме пионеров города Брашова кружок картинга под руководством инженера Думитру Телеску создал ряд машин, как говорят картингисты, «по формуле». Они не копируют существующие образцы, а внесли ряд усо-

вершенствований в системы торможения, рулевого управления. Качество катков и мастерство ребят здесь так высоко, что Брашовский Дом пионеров получил целый ряд трофеев и призов во время соревнований.

Эти примеры не единичны. По всей стране ныне существуют мощные центры картинга, как в городах, так и в селках. Куда бы вы ни направлись: в Бухарестский Дом пионеров или в Констанцу, в Кымпину, Сату Маре, Кривову, в селк Фрумушика, Влэдены, Доброгостя, Прундул,

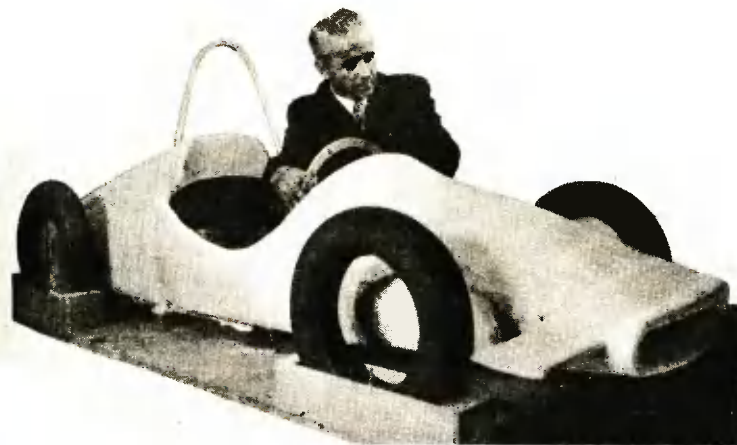
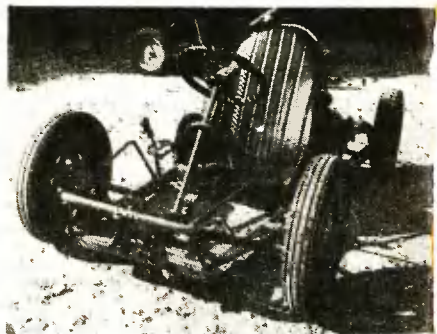
Быстрица — везде вы услышите знакомый треск двигателя, а то и увидите своими руками построенный картодром.

А теперь вслушайтесь в эти названия: «Ралли Буззу», «Тырнавское ралли», «Кубок Овидиу», «Кубок Дакии», «Асы малого руля»... Это традиционные уездные соревнования, которые завершаются состязанием, организуемым Национальным советом пионерской организации. В последних соревнованиях 50 тысяч болельщиков восхищались волнующим, азартным зрелищем гонок.

Движение картингистов приобретает все большую популярность среди ребят — девочек и мальчиков.

И не удивительно, что многие бывшие картингисты направляются после школы в профессиональ-

ные училища, чтобы стать специалистами в той области, к которой они пристрастились с детства, в пионерские годы. Они становятся шоферами, механизаторами, механиками.



ТРУБЫ РАЗНЫЕ НУЖНЫ

Сравнительно недавно в городе Романе было одно-единственное предприятие — сахарный завод. Но вот однажды на заболоченный пустырь пришли рабочие, инженеры и начали закладывать фундаменты новостройки. Размах ее поразил местных жителей. Один из корпусов располагался почти на шести гектарах!

Да, сегодня в Романе несколько заводов республиканского значения, которые совершенно преобразили облик города. Но этот, заложенный на болотистом пустыре, продолжает оставаться самым крупным и важным.

Это завод, производящий трубы. За годы завершенной в 1970 году пятилетки завод поста-

вил народному хозяйству столько труб, что для перевозки их понадобилось 175 тысяч вагонов.

Эти трубы служат на буровых установках, из этих труб проложены сотни километров магистральных газопроводов для природного газа метана. Они используются при создании современных установок и агрегатов в химической, горнорудной и других отраслях промышленности. Эти трубы поддерживают оригинальную волнистую крышу вокзала в городе Констанце, из них — каркасы торговых комплексов на приморских курортах, артерии ирригационной системы в пойме Дуная.

Наибольшая часть оборудования для прокатного стана была поставлена в порядке румыно-советского сотрудничества в рамках Совета Экономической Взаимопомощи.

Недаром металлургов грузинского города Рустави и румынского Романа связывает дружба. Ведь значительная часть оборудования

была поставлена именно из этого грузинского города.

Все оно — на уровне современной мировой техники. Вот такая деталь. Каждый, даже самый совершенный, механизм нуждается в ремонте. По проекту первый ремонт прокатного стана должен быть произведен через три-четыре года после его пуска. Но прошло целых тринадцать лет, прежде чем потребовался первый ремонт!

— Наше сотрудничество с советскими металлургами, — говорит мастер Георгий Апостайе, — плодотворно и взаимовыгодно. Мы получаем из СССР оборудование для завода и сырье, а экспортируем добрую долю нашей продукции. Я вместе с сорока рабочими, инженерами и техниками побывал на металлургических комбинатах в Рустави и Днепро-дзержинске, где мы учились и обменивались опытом с советскими коллегами.

С каждым годом увеличивает

мощность завод. Недавно вступил в строй еще один прокатный стан. Он уже на восемьдесят процентов оснащен отечественным оборудованием.

Очень важным к характеристике предприятия служит, например, вот какой штрих: насколько широк ассортимент изделий. Пять лет назад завод изготавливал трубы только пяти диаметров и 400 размеров. А ныне число диаметров достигло 22, типоразмеров — до 3 тысяч. Представляете, во сколько раз выросло количество потребителей у завода! Есть трубы, так сказать, на любой вкус!

Начинается новая пятилетка. Новое строительство на заводе. Растет цех для производства буровых труб, которые смогут работать на очень больших глубинах. Рядом строится цех холодного волочения и так далее и так далее.

В 25 стран идет продукция завода.

Люди, отлично знающие и горячо любящие технику, очень нужны нашей стране: ведь технический прогресс — одно из важнейших и непреходящих условий успешного строительства коммунизма. Поэтому нас радует творчество юных техников Белоруссии, особенно те приборы и устройства, которые нашли применение в промышленности и сельском хозяйстве. Например, отлично зарекомендовал себя прибор для определения жирности молока, сделанный юными техниками Витебского Дворца пионеров. Успешно применяется на элеваторах определитель влажности зерна, тоже сконструированный витебскими ребятами. Немало интересного придумали и воплотили в моделях и приборах школьники Слуцка, Орши, Могилева и других городов нашей республики. Особенно старательно и успешно работают ребята в эти дни, готовя свои подарки пионерскому юбилею.

Правда, далеко не всем мы довольны. Хотя в технических кружках занимается около 150 тысяч школьников, это все еще не так много, как нам хотелось бы.

Тем важнее пример опытных, чутких руководителей, таких, как Евгений Адамович Григорович. К ним всегда тянутся ребята, и это не удивительно: хороший руководитель учит не только тому, что делать, но и тому, как работать — в лучшем смысле этого слова. Учит рационализировать труд, сводить до минимума скучную черновую работу.

Постоянное совершенствование производства возможно лишь там, где есть творчески мыслящие рабочие, техники, инженеры.

Отрадно, что где-то такие люди воспитываются с детства.

*И НЕРАД,
сенретаарь ЦН ЛКСМ Белоруссии*

КАК ТЕБЕ ТРУДИТСЯ ?



— Вот мы любим повторять: вырастут наши питомцы, станут хорошими инженерами, рационализаторами, изобретателями. Это верно. Идей у ребят хоть отбавляй. Но вы, наверно, не раз видели, как примитивно они иногда работают. Задумали интересную модель, строят ее увлеченно, а методы труда чуть не первобытные — все вручную, по-черному. Я думаю, бесполезно всерьез рассказывать парню о большой технике, о рационализации, изобретательстве, если он дырку в жести гвоздем пробивает, а потом полчаса напильником края подравнивает. Нет, пусть уже в кружке приучается работать культурно.

Это говорит Евгений Адамович Григорович, руководитель лаборатории промышленной и строительной техники Центральной станции

юных техников Белоруссии. И действительно, ребята в лаборатории не только строят модели — они под руководством Евгения Адамовича конструируют самые различные приспособления и используют их в своей работе.

Нелегко отшлифовать напильником или наждачной бумагой грани деревянной или металлической детали, чтобы поверхность получилась совершенно ровной, а углы не закруглялись. Да и времени на это уходит много. Приспособление, показанное на рисунке 1, позволяет шлифовать детали быстро и точно.

Диск 1 из 16-миллиметровой фанеры посажен на металлический вал 2. На диск наклеена наждачная бумага 3. Вал шлифовального круга зажимается в патроне токарного станка. С суппорта станка снимается резцедержатель, а вместо него устанавливается прямоугольная металлическая плита 4 — для этого в ней сверлится отверстие точно такого же диаметра, как в резцедержателе. Плита подводится вплотную к диску. Теперь можно включить станок, положить деталь на плиту и прижимать ее к кругу.

Моделистам часто приходится вырезать небольшие отверстия в жести, картоне, фанере. Кто пробовал делать это ножницами или ножом, тот по достоинству оценит преимущества приспособления, изображенного на рисунке 2.

Две одинаковых прямоугольных плиты 1 и 2 соединяются так, чтобы между ними образовался узкий зазор. Поможет это сделать пластина 3. Отверстия разного диаметра сверлятся в обеих плитах одновременно, чтобы они точно совпадали. Для каждого отверстия нужно выточить металлический цилиндр-выколотку. Диаметр выколотки подбирается так, чтобы она свободно входила в свое отверстие, но и не болталась в нем. В плите 2 отверстия раззенковываются снизу.

Жесть, картон или фанера закладываются в зазор между плитами, выколотка вставляется в отверстие. Легкий удар молотком — и в материале образуется точная дырка с ровными краями.

Меняя пластину 3, можно регулировать величину зазора для материала разной толщины.

Резак, показанный на рисунке 3, рубит проволоку разного диаметра, не сгибая и не сминая ее.

Пластины 1 и 2 соединены болтом 3 плотно, но не наглухо. Сквозь обе пластины проходит несколько отверстий различного диаметра. Сухарь 4 фиксирует такое положение пластин, при котором сверления в них совпадают. Проволока вставляется в отверстие соответствующего диаметра, пластина 2 нажимается книзу — для этого она снабжена рукояткой — и проволока отрублена.

Если нужно заготовить несколько отрезков одинаковой длины, используется ограничитель, состоящий из штока 5, серги 6 и упора 7. Шток выдвигается на нужную длину и фиксируется хомутом 8 с болтом. Упор устанавливается против отверстия и зажимается пружинкой.

Приспособление для изгибания жести (рис. 4) состоит из двух стальных пластин 1, которые входят в пазы боковин 2. Жесть вставляется между пластинами, затем затягиваются болты боковин, прижимая пластины друг к другу. Равномерным постукиванием молотком жесть изгибается, образуя ровное ребро.

Чтобы загравить пилку в лобзик, нужно сдвинуть его рожки — потому, пружиня, они натянут пилку. Обычно во время этой процедуры вы упираете лобзик в грудь, в колено, в край стола. Лобзик соскакивает, и рука одна занята, и сохранить нужное положение рожек нелегко, и пилку приворачивать нелегко.

Взгляните на рисунок 5. Дужка лобзика вставляется в упор 1, по-

том один рожек — в прорезь 2. Теперь нужно надавить на рукоятку и вставить второй рожек в прорезь 3 — она сделана с уступами, чтобы можно было регулировать натяжение. Вот и все: спокойно прикручивайте пилку — обе руки свободны, и лобзик никуда не денется.

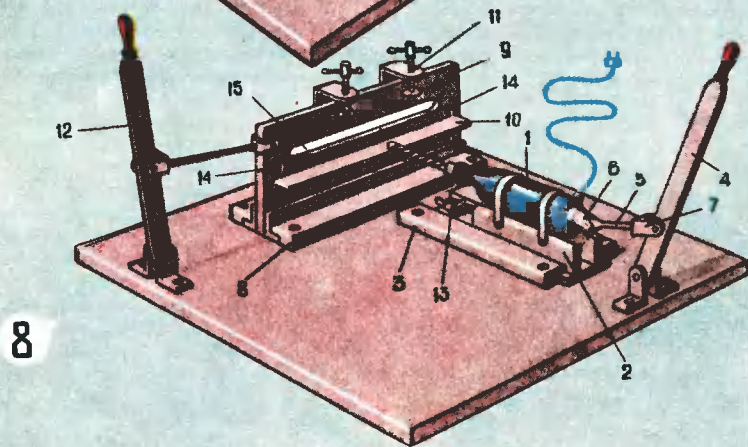
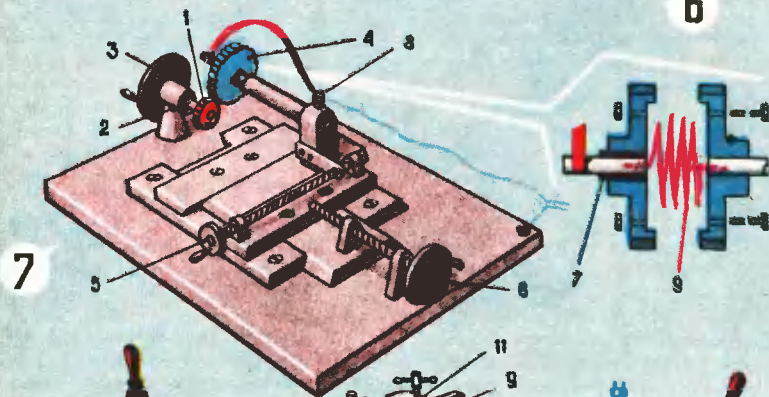
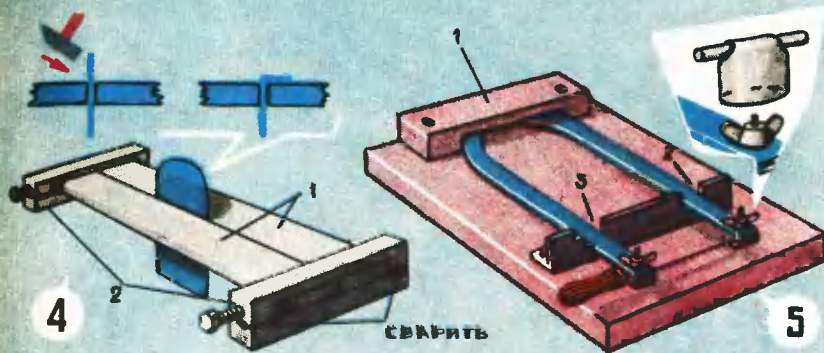
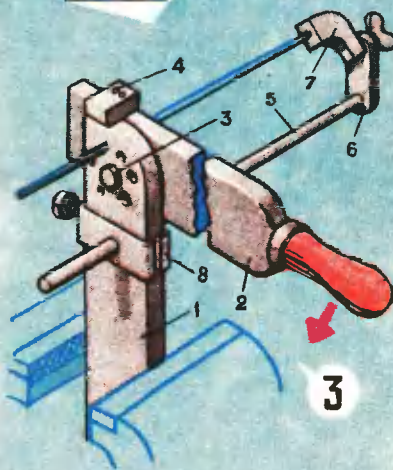
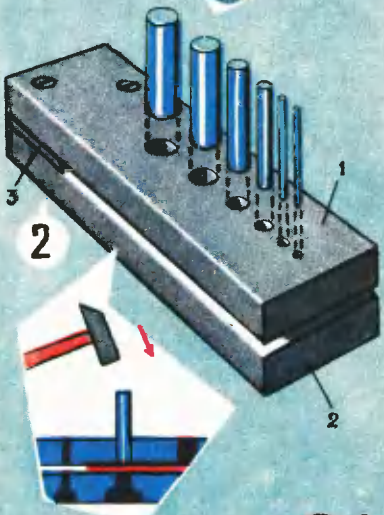
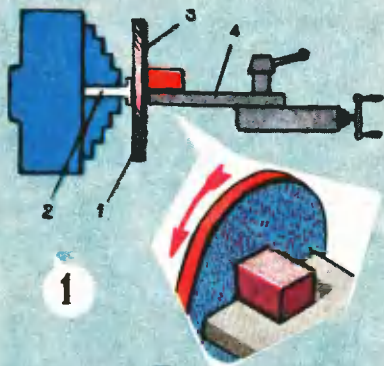
Чтобы легче было заворачивать барашки лобзика, можно сделать ключ из сплющенного куска дюралевого трубки, в который вставлен отрезок медного прутка.

Кронштейн из жести легко сделать с помощью металлической обжимки, изображенной на рисунке 6. Полоска жести сперва закладывается за ось, соединяющую половинки обжимки, и изгибается. Внутри изогнутой полоски вставляется кусок проволоки. Следующие операции ясно видны на рисунке. Изготовление кронштейна занимает от силы две-три минуты.

Рационализируют свой труд юные техники и других городов Белоруссии. Станок для изготовления шестеренок из текстолита, пластмассы, нейлона сконструировали участницы технического кружка толочинской восьмилетней школы №4 Люда Хохлова и Наташа Чеботарева (рис. 7).

Круглая заготовка 1 устанавливается на валу 2, который вращается в подшипниках с помощью маховика 3 с рукояткой. Заготовка, в свою очередь, вращает разогретую шестерню-матрицу 4. Матрица постепенно прижимается к заготовке маховиком 5 и выдавливает в ней зубья. Маховик 6 позволяет перемещать матрицу вдоль станка, чтобы установить ее точно против заготовки.

На рисунке видно, как устроена шестерня-матрица. Она состоит из двух половинок с выточенными в них углублениями. При соединении половинок образуется внутренняя полость, в которой располагается изолированная асбестом нихромовая спираль, рассчитанная на напряжение около



12 вольт. Один провод от источника питания замыкается прямо на корпус станка, другой переходит в гибкий контакт, скользящий по полуоси, изолированной от шестерни текстолитовой втулкой 7. Контакт крепится к корпусу через изолятор 8. Спираль заделывается в отверстие вала и полуоси.

Станок позволяет изготавливать и конические шестерни — для этого нужно установить коническую матрицу и развернуть на 90° кронштейн с заготовкой.

На рисунке 8 изображен другой станок — его сконструировали восьмиклассники Георгий Витько и Владимир Симонько из средней школы № 2 города Поставы Витебской области. Станок позволяет легко и быстро делать пазы в деревянных деталях.

Электродрель 1 крепится хомутами к станине 2, которая скользит в салазках 3. Управляется дрель рычагом 4, соединенным с дрелью штоком 5 с шарниром 6 и скобой 7.

В салазках 8 перемещается вертикальная металлическая плита 9, снабженная лотком 10 и струбцинами 11. Деталь устанавливается на лоток и прижимается к нему струбцинами. Сверло вводится в дерево, стенка с помощью рычага 12 движется в нужную сторону, и в детали выбирается ровный паз. Глубина паза регулируется стопором 13, который перемещается в салазках 3. Стопор фиксируется барашком и ограничивает движение станины 2 вперед.

Лоток 10 крепится болтами с гайками в вертикальных пазах 14, так что его можно поднимать и опускать. Окно 15 позволяет сверлить сквозные пазы.

К сожалению, невозможно рассказать обо всех приспособлениях, которые применяются сейчас в технических кружках Белоруссии, — много интересного сделали ребята. Интересного и полезного.

С. ГАЗАРЯН



С АВТО

Завязанные автолюбители при встрече спрашивают друг друга не о собственном самочувствии, а о состоянии автомобиля. Ваша машина теперь заводится с пол оборота, больше не глохнет и не перегревается. Словом, вы автомобилем довольны. Приятно слышать. А вот доволен ли автомобиль вами? Впрочем, об этом спрашивать нужно у него, а потому сядем за руль — и в путь!

Ну что ж, вы действительно легко и непринужденно включаете передачи, ловко разворачиваетесь. И вот уже машина плавно и без рывков, набирая скорость, катится по улице.

Но что это? Вы буквально на секунду отпустили баранку, и машина явно вильнула влево. А это небезопасно. Автомобиль должен устойчиво «держат» дорогу».

Проверим еще раз. Да, стоит на мгновение снять руки с рулевого колеса, и машину тут же уведет в сторону. Словно какая-то невидимая, но назойливая рука упрямо старается столкнуть нос автомобиля влево. И едет прямо он только потому, что вы рулем все время как бы «одергиваете» его.

Терпение — одна из величайших добродетелей автомобилиста. А потому вылезает из ма-

ПОДРУЖИСЬ МОБИЛЕМ

шины и приступаем к поискам столь странного, но настойчивого желания автомобиля уехать куда-то в сторону. И разумеется, прежде всего спросим у него самого.

Как и следовало ожидать, автомобиль очередной раз упрекнет вас в недогадливости, хотя в данном случае он и не совсем прав. Есть вещи, до которых своей головой не докопаешься.

Между тем автомобиль не без иронии спрашивает у вас, как бы вы стали ходить, когда жмет левый ботинок.

Казалось бы, и думать тут нечего. Человек, у которого на левой ноге слишком тесный башмак, шагает неровно, он непременно щадит свою левую ногу, делает ею маленькие шажки, а правой побольше. И если бы он не следил за дорогой, его непременно увело бы влево.

Обувь машины — баллоны. И когда один из них хотя бы слегка спущен, он как бы «жмет» и тянет автомобиль в свою сторону.

Кстати говоря, если уж баллон спустил изрядно, то вы и рулем не удержите машину на курсе. А если это произошло внезапно, да еще на большой скорости, то просто чревато крупными непри-

ятностями. Вот почему на ежегодных технических осмотрах сотрудники госавтоинспекции так придирчиво проверяют состояние шин.

Вы схватили манометр для проверки давления в баллонах и убедились, что все в полном порядке, шины накачаны до нормы. В чем же дело? Оказывается, машина приготовила для вас неприятный сюрприз. Внимательно осматривая передние колеса, вы с ужасом обнаружили, что на одном из баллонов резина в нескольких местах стесана как бы целыми кусками.

Только этого еще не хватало! А между тем здесь-то и зарыта собака. И безвозвратно пропавшие куски резиновых шин, и стремление автомобиля непременно свернуть в сторону — все это, увы, из-за вашей невнимательности к четырехколесному другу.

Вспомните о визитах к зубному врачу. Ведь вы бываете у него не только когда болят зубы, но два раза в год — просто для профилактики. Автомобилю тоже полагается периодически проходить проверку установки передних колес. Они должны иметь строго определенные сходжение и развал, которые время от времени регулируются. И тогда нужно ехать на станцию техобслуживания, где с помощью специальных, очень точных и чувствительных приборов передние колеса устанавливаются так, чтобы не «болели».

А сейчас одно смотрит прямо, а другое носком внутрь, пяткой наружу. Поэтому автомобиль старается привлечь ваше внимание неровно изъеденными баллонами и стремлением уехать в сторону.

За разговорами мы и не заметили, как небо заволокло тучами и первые крупные капли со стуком ударили в лобовое стекло. Пора надевать стеклоочистители, в просторечии именуемые «дворниками». А вот их-то, как оказа-

лось, вы с собой и не взяли. Кто мог подумать, что будет дождь,— с утра не было ни облачка.

Между тем дождь зарядил уже не на шутку, ехать без «дворников» стало трудно. Придется остановиться и переждать. Или нужно вылезть под дождь, чтобы достать где-нибудь... папиросы. Ибо существует хитрость, к которой давным-давно прибегают водители, когда ломаются «дворники». Надо высыпать табак из пары сигарет или папирос и протереть им лобовое стекло. Теперь некоторое время можно ехать без стеклоочистителей: дождевая вода словно скатывается со стекла, оставляя его почти сухим.

Так что курить, конечно, не надо, а иметь в машине немного табаку не мешает.

Кстати, специалисты сейчас работают над созданием прозрачных покрытий для автомобильных стекол, при которых «дворники» во время дождя вообще не требуются. И среди веществ, с которыми экспериментируют ученые, табачный сок занимает не последнее место.

Однако мы отвлеклись и, не смотря на правило: «Водитель, не отвлекайся за рулем!» — несколько позднее, чем следовало бы, заметили, что передние машины замедлили ход, подвезжая к железнодорожному переезду. Пришлось довольно резко затормозить, чтобы не наехать на остановившийся перед вами «газик».

Ничего не случилось, кроме того, что вы... резко затормозили. Ибо это уже само по себе нехорошо.

Дело в том, что опытный водитель никогда не тормозит. Я вижу, вы в недоумении: мол, а как же он тогда ездит? Ответ прост. Он притормаживает. А разница здесь огромная.

Вам, несомненно, известно старое житейское правило: «Не откладывай на завтра то, что можно сделать сегодня». Оно как

нельзя точнее определяет искусство торможения автомобиля. Водителю, пренебрегшему этим правилом, рано или поздно придется «тормознуть» так, что автомобиль занесет юзом, а от визга тормозных колодок и шин мурашки побегут по спине у прохожих. И слава богу, если обойдется мурашками.

А все потому, что он не притормозил на несколько секунд раньше, когда издаleка увидел, скажем, что человек стоит на краю тротуара и собирается шагнуть на мостовую. Может, и не шагнет, а притормозить все равно надо.

Другими словами, водитель должен поступать как шахматист, который никогда не знает точно, каков будет ответный ход партнера. Он предусматривает несколько вариантов и рассчитывает на несколько ходов вперед.

Итак, не отвлекайтесь за рулем, и вы научитесь оценивать ситуацию на дороге или на улице («на несколько ходов вперед»).

И вот мы снова едем. Машина катится необычайно мягко. Наезжая на небольшие выбоины и неровности дороги, автомобиль довольно сильно раскачивается. Вас это даже веселит: как на качелях или в старинной карете. Ощущение действительно приятное, тем более что раньше этого не было. Машина казалась гораздо более жесткой и трясучей. Вы искренне убеждены, что ходовая часть, так сказать, хорошо обкаталась, отсюда эти мягкие, подолгу не угавающие раскачивания.

Бойсь, однако, что автомобиль не разделяет ваших восторгов. Уж ему-то хорошо известно, что пройдет еще некоторое время, и вызывающие у вас такую радость качания кузова начнут сопровождаться резкими и крайне неприятными ударами металла по металлу. Ударами, от которых у каждого водителя замирает сердце.

И не надо лезть под машину, пытаться что-нибудь увидеть. Это бесполезно, ибо вашему придирчивому взору ничего не откроется. Просто в словаре автомобильного языка вы наткнулись еще на одно понятие. «Я раскачиваюсь», — говорит машина, — потому что у меня не работают амортизаторы».

Одна из самых частых причин — утечка амортизаторного масла, ибо, как вам известно, у современных легковых автомобилей амортизаторы гидравлические, масляные. И пока они заполнены — превосходно выполняют свою задачу: гасят сотрясения, испытываемые машиной. И тогда кузов не раскачивается, как детская коляска, а качнется и тут же принимает прежнее положение.

Только не надо пытаться самостоятельно снимать и ремонтировать амортизаторы. Этому сначала нужно научиться под руководством опытного механика или водителя. Однако починить амортизаторы надо обязательно, потому что, когда они не работают или работают плохо, машина изнашивается быстрее, особенно ее кузов и мосты, которым приходится прямо на себя принимать удары от неровностей дороги.

А пока амортизаторы не совсем в порядке, давайте особенно быстро ездить не будем.

Быстро... А что, собственно, означает — ездить быстро? Ведь скорость — понятие относительное. Например, в городе она ограничена 60 км/час. И езда по улицам с такой скоростью считается быстрой. А на тех участках шоссе, где нет знаков, ограничивающих скорость движения автомобилей, можно ехать и гораздо быстрее.

А как нужно ехать? В «Правилах» сказано: «...со скоростью, обеспечивающей безопасность движения». Попробуем это расшифровать.

В том, что превышение скоро-

сти чрезвычайно опасно, уже никого убеждать не требуется. Так, может быть, надо ездить медленнее? Может быть, так безопаснее?

Представьте себе, нет. При современном автомобильном движении совсем медленная езда тоже опасна. Плетясь еле-еле, вы мешаєте потоку машин.

Какую же надо выбирать скорость? Да ту, с которой едут все вокруг. Такая скорость наиболее удобна и безопасна. Тогда обойдется без ядовитых замечаний водителей, а уж они в карман за словом не полезут.

Однако мы с вами совсем забыли про нашего друга, который нас как-никак везет. Ведь у него тоже есть свои привычки. Какую же скорость предпочитает сам автомобиль?

Оказывается, у него на этот счет имеется твердое мнение. Больше всего автомобилю по душе скорость 50—70 км/час. При этом он очень устойчив, его не трясет, нет никаких вибраций, бензин расходуется по норме.

А вот медленную езду автомобиль совсем не любит. От нее ему просто тошно. И двигатель перегревается, и нагар нарастает на поршне, в цилиндрах и на электродах свечей зажигания. Словом, машине жарко, и нехорошо, и почти так же противно, как при холостой работе двигателя на стоянке...

Вдалеке на асфальте показалась белая линия «СТОП». Наше второе путешествие подходит к концу. Посмотрим, как вы притормаживаете. Недурно.

Но позвольте, машину опять уводит влево. Теперь уже приторможении.

Это значит, что следующее путешествие нам придется начать с разговора о том, почему так важно, чтобы все четыре колеса тормозили совершенно одинаково, и о многих других вещах.

Ф. НАДЕЖДИН



МОЗАИКА

Вечной живописью называют мозаику — и это очень точное определение. Из глубокой древности дошли до нас мозаичные картины, не померкнув и не потеряв своих красок.

История мозаики насчитывает тысячелетия — еще художники Древнего Востока выкладывали узоры из керамических плиток. В античную эпоху мозаика прошла путь от несложных орнаментов до больших красочных композиций. Широко известны замечательные мозаики Рима первых веков нашей эры, средневековой Византии. Взгляните на снимки сверху и справа в середине — это работы античных мастеров.

Кто бывал в Киеве и посетил Софийский собор, не мог не обратить внимания на искусные мозаичные работы художников XI—XII веков. А много позже русскую мозаику возродил Михаил Васильевич Ломоносов — вспомните его «Полтавскую баталию» и «Портрет Петра Первого».

Классическим материалом для мозаичных работ считается смальта — цветные кубики из стекла, сплавленного с минеральными красками. Смальта насчитывает сотни разных цветов и оттенков, предоставляя художнику богатую палитру. Кстати, Ломоносов очень

много занимался и технологией изготовления смальты, он провел более 4 тысяч опытных плавов стекла с минеральными красителями и получил огромный набор цветов. Многими его рецептами пользуются до сих пор.

В наши дни архитекторы широко применяют мозаику для внутреннего оформления общественных зданий. Известные советские художники П. Корин, А. Дейнека, Б. Чернышев выполнили немало мозаичных работ в разных городах страны. В последнее время мозаика вышла на улицы — это декоративные стенки в сверах, бассейны, фасады театров и кинотеатров. Кроме смальты, сейчас используются и другие материалы, более доступные и дешевые. Как раз эти материалы мы и хотим рекомендовать тем, кто заинтересуется мозаикой. Камни разных цветов, обломки красного, розового, белого, серого кирпича, осколки керамических труб и облицовочной керамики, метлахская плитка, покрашенная нитрокраской, обыкновенная галька — все пойдет в дело.

Прежде всего определите место и размеры будущей картины. Затем хорошо продумайте, что вы будете изображать и какими цветами пользоваться. Помните,

что мозаика — не просто набор из цветных кусочков, а живопись в полном смысле этого слова, в ней должны быть гармония, колорит, пластика — словом, все, что присуще обычной живописи на полотне. Исправить мозаику трудно, так что лучше семь раз отмерить, прежде чем начинать.

Когда вы окончательно определите сюжет, колорит, материалы, сделайте эскиз в цвете, а потом рабочий рисунок в натуральную величину карандашом на плотной бумаге.

Подготовьте место для мозаики: штукатурку или бетонную стену нужно очистить от краски. Замесите раствор: равные части цемента и просеянного песка перемешайте, добавляйте воду, чтобы получилась тестообразная масса, и еще раз тщательно перемешайте.

Раствор набросайте штукатурным мастерком на обильно смоченную стену и разгладьте. Наложите на сырую поверхность раствора рабочий рисунок и передайте контуры изображения палочной или гвоздем. Снимите рисунок и быстро выкладывайте изображение в материале, пока раствор не затвердел. Не забывайте сверяться с эскизом.

Если картина большая или вы используете мелкий материал, выполняйте работу по частям: нанесите раствор на небольшую площадь, выложите ее, потом переходите к следующему участку.

Раствор окончательно схватывается только через пять-шесть дней. Все это время нужно обильно смачивать картину водой несколько раз в день.

В процессе работы вам придется подгонять кусочки материала по месту. Для этого нужен тальон — его можно сделать из старого плоского напильника, остро заточив один конец и вогнав другим концом в устойчивую деревянную колоду. Берете напильник или плитку нлещами, устанавливаете на острие тальона и ударяете сверху молотком, у которого тоже остро заточен обратный конец. Удар должен прийти так, чтобы лезвия тальона и молотка совпали. В этом месте намень треснет. Таким образом вы можете получить материал любой нужной вам формы.

Мы даем два эскиза для тех, кому трудно на первых порах придумать свою композицию. Один из этих эскизов вы можете воплотить в материале к 50-летию пионерии.

Н. ЭСТИС,
художник



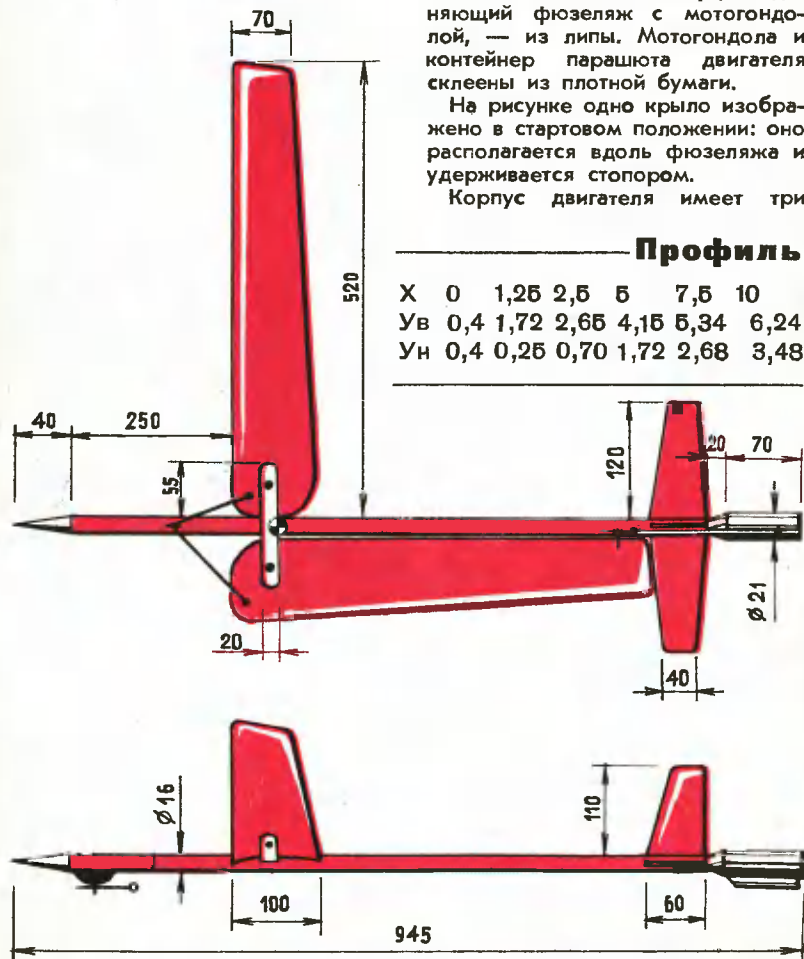
РАКЕТО-ПЛАН

Самопет, который мы предлагаем вам построить, интересен тем, что в полете у него изменяется геометрия крыла. В прошлом году на Всесоюзных соревнованиях по ракетно-космическому моделированию эта модель, сконструированная Александром Ковальчуком из Молдавии, показала хорошие результаты.

Крылья, фюзеляж, стабилизатор и киль выполнены из бальзы, головной обтекатель и конус, соединяющий фюзеляж с мотогондолой, — из липы. Мотогондола и контейнер парашюта двигателя склеены из плотной бумаги.

На рисунке одно крыло изображено в стартовом положении: оно располагается вдоль фюзеляжа и удерживается стопором.

Корпус двигателя имеет три



Профиль

X	0	1,25	2,5	5	7,5	10
Ув	0,4	1,72	2,65	4,15	5,34	6,24
Ун	0,4	0,25	0,70	1,72	2,68	3,48

кронштейна, сделанных из медной проволоки. Два из них тонкой леской соединены с булавками, пропущенными через отверстия стопоров крыльев. Когда топливо в двигателе кончается, он отстреливается, выдергивая булавки из стопоров. Крылья с помощью натянутых резинок устанавливаются на планирование — перпендикулярно фюзеляжу. Третий — нижний — кронштейн двигателя точно так же соединен со стопором, удерживающим носовой балласт весом около 15 г. Одновременно с отстрелом двигателя из стопора выдергивается булавка, балласт отбрасывается пружиной и спускается на своем парашюте.

Этот нижний кронштейн выполняет при отстреле еще одну функцию: извлекает из контейнера, расположенного под мотогондолой, парашют двигателя.

Крылья вмонтированы в центро-

план из полтора миллиметровой фанеры и достаточно свободно, но без люфта перемещаются в шарнире, который состоит из пластмассовой втулки, посаженной в крыло, и проходящей сквозь нее дюралюминиевой оси диаметром 3,5 мм, укрепленной в центроплане.

На рисунке указан центр тяжести планирующей модели. В стартовом положении, когда крылья располагаются вдоль фюзеляжа, центр тяжести находится примерно в 200 мм от стабилизатора.

Аэродинамический профиль крыла — В-3307. Киль и стабилизатор — плоские.

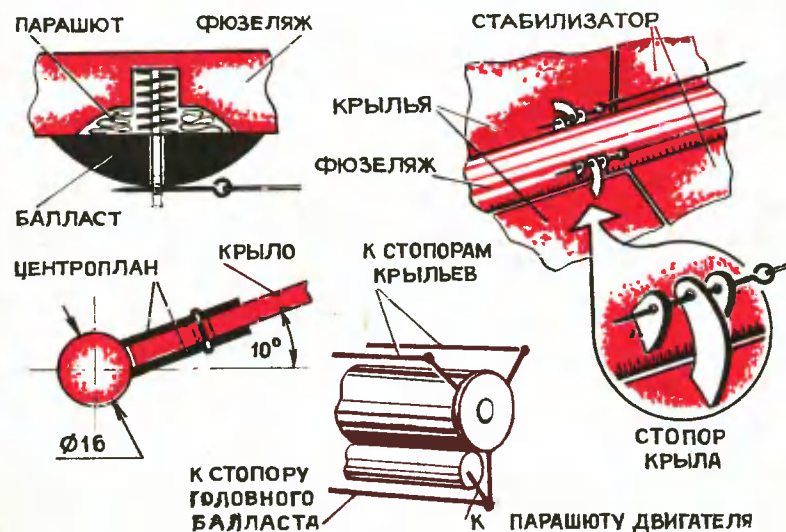
Суммарный импульс двигателя — 10 н·сек.

Стартовый вес модели — 72 г.

Б. ВАЙСЕРМАН,
тренер сборной команды
ракетомodelистов Молдавии

крыла

15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100
7,55	8,23	8,55	8,63	8,40	7,73	6,67	5,27	3,73	2,00	0,12
4,67	5,28	5,60	5,73	5,65	5,27	4,57	3,59	2,52	1,33	0,00



Сварочный аппарат

В девятом номере «Юного техника» за прошлый год мы рассказали, как сделать контактный сварочный аппарат. Но если требуется соединить крупные стальные детали, трубы, нужна дуговая электросварка. Мы предлагаем вам два варианта электросварочного аппарата.

Основа первой конструкции — лабораторный трансформатор ЛАТР на 9 а. С него снимается кожух и вся арматура, на сердечнике остается нетронутой лишь обмотка — она в нашем сварочном трансформаторе будет первичной (сетевой). Эту обмотку нужно изолировать двумя слоями изолянты или лаотнани. Поверх изоляции наматывается вторичная обмотка — 65 витков провода или набора проводов общим сечением 12—13 мм². Обмотка укрепляется изолянтной.

Трансформатор устанавливается на изолирующей подставке из текстолита или гетманса внутри кожуха из листовой стали или дюралюминия толщиной не больше 3 мм. В крышке кожуха, на задней и боковых стенках делаются отверстия диаметром 8—10 мм для вентиляции. Сверху укрепляется ручка из стального прутка.

На переднюю панель выводятся индикаторная лампочка, выключатель на 220 в, 9 а и клеммы вторичной обмотки — к одной из них присоединяется кабель с держателем электродов, к другой — кабель, второй конец которого во время сварки прижимается к детали. Кроме того, эта последняя клемма при работе обязательно должна быть заземлена. Индикаторная лампочка переменного тока типа СН-1, СН-2, МН-3 сигнализирует о том, что аппарат включен. Можно применить неоновые

лампочки и для постоянного тока — МН-3, МН-4, МН-6, МН-8, но включить их нужно будет по схеме, указанной на рисунке.

Электроды для этого аппарата должны иметь диаметр не более 1,5 мм.

Второй вариант конструкции сварочного аппарата требует изготовления трансформаторного железного сердечника сечением около 45 см², намотайте на него первичную (сетевую) обмотку — 220 витков провода ПЭЛ 1,5 мм. От 190-го и 205-го витков сделайте отводы, после чего изолируйте обмотку двумя-тремя слоями изолянты или лаотнани.

Поверх изолированной первичной обмотки намотайте вторичную. Она содержит 65 витков провода или набора проводов общим сечением 25—35 мм². В наборе лучше всего использовать провода типа ПЭЛ или ПЭВ 1,0—1,5 мм.

Как и в первой конструкции, готовый трансформатор закрепляется на изолирующей подставке и помещается в кожух. Стенки кожуха должны быть удалены от трансформатора не менее чем на 30 мм. На переднюю панель, кроме лампочки, выключателя и клемм, выводится переключатель, регулирующий силу тока.

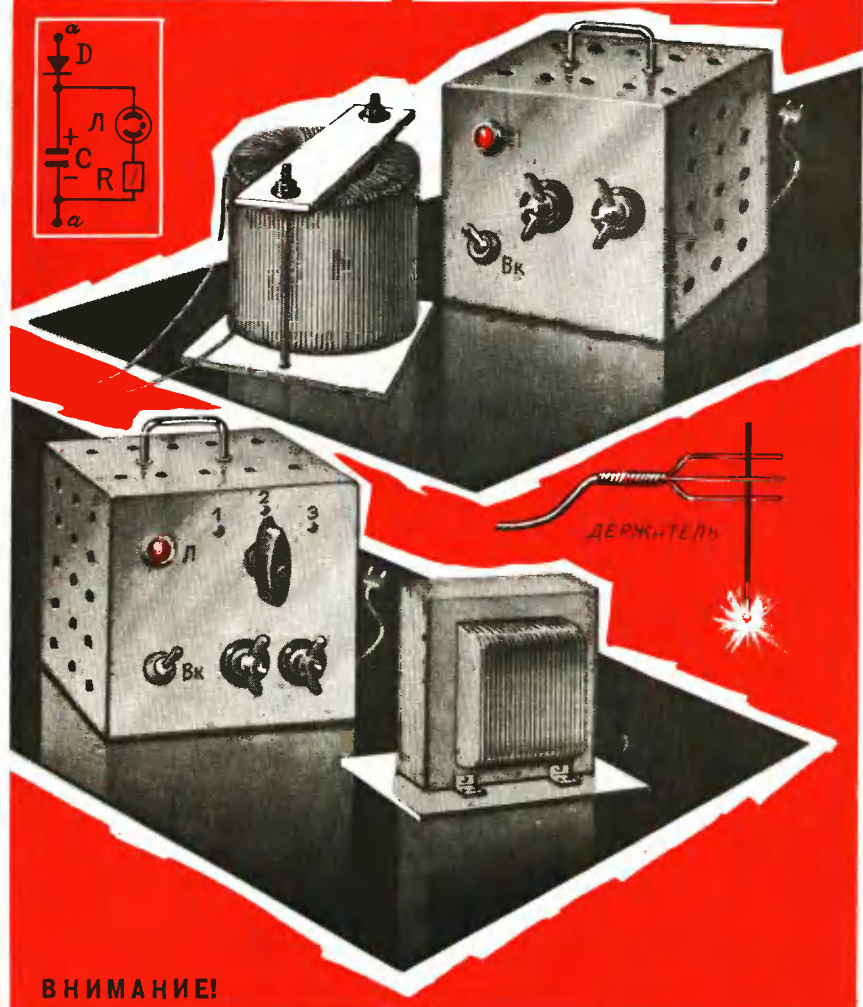
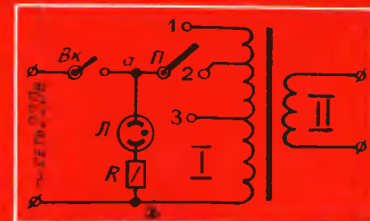
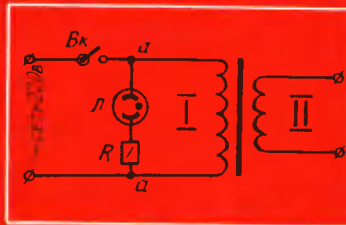
Эта конструкция позволяет использовать электроды диаметром 1,5 и 2 мм.

Если вы не сможете достать фабричные электроды, сделайте их сами. Стальную проволоку, соответствующую диаметру электрода, разрубите на куски длиной по 350 мм, зачистите шкуркой и покройте обмазкой, состоящей из растолченного мела и жидкого стекла. Чтобы покрытие получилось ровным, проволоку вертикально погружайте в обмазку, оставляя сверху чистый конец длиной 30—35 мм, и медленно вынимайте; сразу же подвешивайте каждый электрод на веревке с помощью бельевой прищепки. После высыхания электроды готовы к употреблению.

Маслу для работы можно сделать из листового текстолита. Стекло делается двойным, одно из них нужно закоптить. Стекла соединяются между собой так, чтобы закопченная поверхность оказалась внутри.

Подключать аппарат к домашней сети опасно, так как он потребляет мощность около 3 квт и может загореться проводка, если не работают предохранители. Так что пользуйтесь аппаратом в мастерской.

Л. АФРИН



ВНИМАНИЕ!

Перед началом работы проверьте заземление. Надевайте во время сварки сухую брезентовую спецодежду и такие же рукавицы. Подкладывайте под ноги резиновый коврик. Не работайте без маски: будут болеть глаза.



Из листа плотной бумаги свертываю кулек. Показываю зрителям, что внутри ничего нет. Беру со столика прозрачный стеклянный кувшин с водой и наливаю воду в кулек. Кувшин ставлю на стол, а кулек осторожно разворачиваю и передаю зрителям для осмотра лист бумаги. Куда же исчезла вода?

Секрет этого фокуса кроется в небольшом кулечке из прозрачного целлулонда. В верхней его части сделайте крючок. Размер кулечка произвольный, достаточно, чтобы в него входило полстакана воды. Перед демонстрацией фокуса вешаю целлулоидный кулечек на кувшин с противоположной от зрителя стороны и ставлю его на столик.

Теперь давайте вместе проделаем фокус. Возьмите кувшин левой рукой. Правую руку с бумажным кулечком поднесите к задней стороне кувшина и незаметно опустите целлулоидный кулечек в бумажный. Вы, конечно, догадались, что воду я наливаю не в бумажный кулек, а в целлулоидный и снова вешаю его за крючок на кувшин.