

11-16

Все изображенное здесь могло бы и произойти. Каким образом? Если бы мы умели изменять физические законы, как это предлагают ребята-участники конкурса „Мы преобразуем физику“.

1979
НО
N1





Сергей ПРИСЕКИН,
10-й класс.

САМОТЛОРСКАЯ НЕФТЬ.
Акварель.

Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ

Редакционная коллегия: **М. И. Басми** (редактор отдела науки и техники), **О. М. Белоцерновский**, **Б. Б. Буховцев**, **С. С. Газарян** (отв. секретарь), **А. А. Дорохов**, **Л. А. Евсеев**, **В. В. Ермилов**, **В. Я. Ивин**, **Ю. Р. Мильто**, **В. В. Носова**, **Б. И. Черемисинов** (зам. главного редактора).

Художественный редактор С. М. Пивоваров

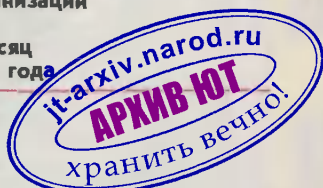
Технический редактор Г. Л. Прохорова

Адрес редакции: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская ул., 5а.

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Рукописи не возвращаются

Популярный научно-технический журнал ЦК ВЛКСМ
и Центрального Совета
Всесоюзной пионерской организации
имени В. И. Ленина
Выходит один раз в месяц
Издается с сентября 1956 года



В НОМЕРЕ:



Клуб «XYZ» — Конкурс «Мы преобразуем физику» 2



К. Феоктистов — «Салют-6»: ступень к будущему 12



Н. Ильинская — Конструкторы ароматов 22



Вести с пяти материков 26



Патентное бюро «ЮТ» 28



К. Бавыкин — Знакомьтесь — детали машин . . . 33

ЗФТШ проводит набор 40

Наша консультация 43

М. Баскин — Художники по металлу 46

Ателье «ЮТ» — Брюки 50

Кир Булычев — Сильнее зубра и слона (фантастический рассказ) 56

Коллекция эрудита 64

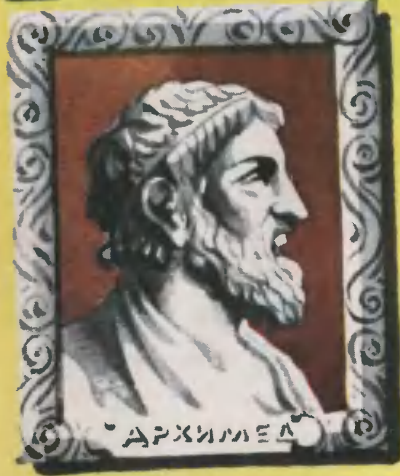
В. Федоров — Виндсерфер на коньках 68

Сделай для школы 73

Заочная школа радиоэлектроники — Спутники для всех; Говорит «РС-1» 76

На первой странице обложки рисунок художника В. ОБЧИННСКОГО к выпуску клуба «XYZ».

Сдано в набор 13.11.78. Подп. к печ. 22.12.78. А06257. Формат 84×108^{1/32}. Печ. л. 2,5 (4,2). Уч.-изд. л. 6,0. Тираж 1 410 000 экз. Цена 20 коп. Заказ 1987. Типография ордена Трудового Красного Знамени издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 103030, Москва, К-30, ГСП-4, Суцевская, 21.



Клуб «XYZ»

- X — знания
- Y — труд
- Z — смекалка

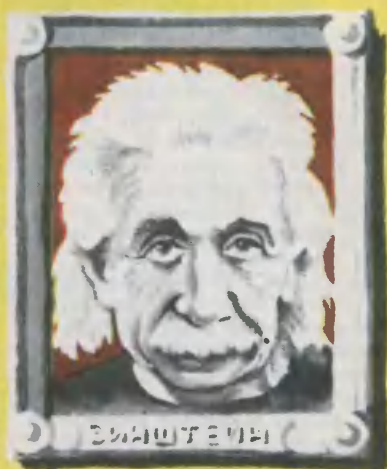
Клуб ведут преподаватели, аспиранты и старшекурсники Московского ордена Трудового Красного Знамени физико-технического института.

Председатель клуба — кандидат физико-математических наук доцент МФТИ Ф. Ф. ИГОШИН.



Сегодня в выпуске:
Подводим итоги конкурса
„МФ“

Публикуем задачи для поступающих в ЗФТШ



«МЫ ПРЕОБРАЗУЕМ ФИЗИКУ»

«Представь себе, читатель, что ты маг, волшебник и чародей! Все тобой задуманное вмиг исполнится, стоит лишь только пожелать. Как бы ты хотел усовершенствовать физику? Быть может, стоит уменьшить ускорение земного тяготения? Тогда бы каждый без труда мог лерепрыгнуть через многоэтажный дом. Или лучше отменить трение? А может, стоит сделать поверхностное натяжение воды столь сильным, что по океанам можно будет ездить, словно по автострадам!..» Прошел год после того, как был объявлен этот конкурс. Мы прочли все письма. Авторы самых интересных выступают на страницах клуба.

Оформление
В. ОВЧИННИНСКОГО



ВРАЩЕНИЕ ЗЕМЛИ И АРХИТЕКТУРА

Рост жилищ ввысь ограничен. Современные строительные материалы позволяют строить их до некоторого высотного предела. Вот и растут города не ввысь, а вширь, а это неблагоприятно сказывается на экологическом равновесии природы. Как можно исправить положение?

На здание действует сила тяжести $P=mg$. Она-то и препятствует росту зданий ввысь. Нельзя ли уменьшить эту силу?

Масса здания остается постоянной. Следовательно, основную роль играет ускорение земного тяготения g .

Рассмотрим здание в совокупности с Землей. Известно, что для любой точки планеты

$$g = g_0 - \omega^2 R \cos^2 \varphi,$$

где ω — угловая скорость вращения Земли;

R — радиус планеты;

φ — угол в отсчете от экватора.

Выражение $\omega^2 R \cos^2 \varphi$ будет иметь максимальную величину у экватора при $\varphi=0^\circ$, так как при этом $\cos^2 \varphi=1$. Дальнейшее уменьшение g возможно лишь при увеличении быстроты вращения Земли вокруг своей оси. Правда, это ведет за собой укорочение суток, ведь $\omega = \frac{\varphi}{t}$,

где φ — угол поворота;

t — время поворота на этот угол.

Зато какие перспективы открываются перед нами! Здания станут ажурными, не подвластными оковам сил тяжести. В необитаемых пустынях Африки, Азии, Австралии, наиболее приближенных к экватору, строятся здания-гиганты высотой в несколько десятков километров, напоминающие своей формой деревья. На их раскидистых ветвях под стеклянными колпаками в оптимальных условиях созревает урожай на искусствен-

ных полях, наливаются соком фрукты и ягоды в искусственных садах.

Подсчитаем полезную площадь такого здания при габаритах: высота — 10 км, ярусы ветвей — через 500 м. Пусть на каждом ярусе будет 8 ветвей. Ширина каждой из них — 100 м. Тогда площадь одной ветви составит $4 \times 10^5 \text{ м}^2$, а площадь всего здания будет около 64 км².

Такие здания-гиганты помогут решить проблему перенаселения, которая, возможно, возникнет в будущем. Ведь 6 тыс. таких зданий могут заменить по территории своей полезной площади такую страну, как Япония. Кроме того, такие города оставляют больше места на самой поверхности Земли. Планета станет зеленой.

Кроме того, благодаря малой силе тяжести станет более экономичным наземный и подводный



транспорт. Воздушному транспорту также не требуются длинные дорожные взлетно-посадочные полосы. Самолеты будут летать на огромные расстояния при малых затратах горючего. Мускулолеты заменят людям легковые автомобили.

Перспективы, как видите, заманчивы. Но как сделать движе-

ние Земли более быстрым? Наша планета обладает чудесным свойством — магнитным полем. Воздействуя на него, я думаю, люди смогут раскрутить свою планету, подобно тому, как раскручиваются роторы электрических двигателей.

Фаиль Сирастимов,
г. Ульяновск

ПРОНИКАЮЩИЙ СВЕТ

По-моему, в наших земных условиях было бы интересно значительно увеличить проникающую способность видимого света. Ведь при этом получится много полезных явлений. Например, никогда небо не будет пасмурным, так как солнечные лучи смогут свободно проходить сквозь тучи. Благодаря этому значительно увеличится урожай сельскохозяйственных продуктов. Быстрее будут расти и восстанавливаться леса. Шире можно будет использовать гелиоустановки.

При большой проникающей способности видимого света не будет автомобильных и авиационных аварий в тумане, он перестанет быть преградой свету. Можно будет также построить подводные плантации, изучать морское дно

с поверхности или с небольших глубин — ведь вода для таких лучей тоже станет более прозрачной.

Интересно использовать такой особенный видимый свет и вместо рентгена. Многие, наверное, знают, что если в темноте поднести к пальцам руки фонарик, то можно увидеть прозрачные силуэты пальцев. Если же вместо фонарика использовать свет лампы с сильной проникающей способностью, то вместо силуэтов можно получить снимок костей руки. Правда, он, наверное, будет хуже рентгеновского снимка, но зато сам процесс будет безвреден для человека.

Александр Овчаров,
станция Лев Толстой

СНИЗИТЬ ТЕМПЕРАТУРУ ТЕЛА

Температура тела человека, как известно, $+36,6^{\circ}\text{C}$. Минимальная температура на нашей планете — $88,3^{\circ}\text{C}$, а максимальная $+58^{\circ}\text{C}$. Сравним разницу между этими температурами и телом человека. В первом случае получается 124,9, во втором — 21,4. Почему такое огромное расхождение? Вероятно, это следствие того, что к холоду человек более легко приспособляется. Однако к жаре приспособиться хотя и труднее, но

можно, а вот к морозу в 88° привыкнуть, по-моему, нельзя. Кровеносные сосуды носовой полости не смогут нагревать воздух до нужной температуры, и человек попросту отморозит легкие.

Если бы я был магом или чародем, я бы понизил температуру тела человека хотя бы до $+15-20^{\circ}$. Почему так? Ученые издавна заметили, что земноводные и пресмыкающиеся очень жизнестойки. Черепахи живут 150 лет.



По-моему, это происходит оттого, что температура пресмыкающихся и земноводных равна температуре окружающей среды, в частности, морской воды, температура которой редко поднимается выше $+30^{\circ}\text{C}$. Обмен веществ при низкой температуре более медленный,

следовательно, удлиняется период жизни. Люди, имеющие температуру тела $15-20^{\circ}$, жили бы, по-моему, $100-150$ лет.

Игорь Одноволов,
г. Анапа

ПРОЕКТ ИЗМЕНЕНИЯ СКОРОСТИ СВЕТА

Итак, я маг, волшебник и чародей. Что я делаю? Одним росчерком пера — путем перенесения запятой в другое место — в десять раз уменьшаю скорость света. Пусть теперь она равняется $30\,000$ км/с. Что и как при этом изменится?

1. Электродинамика. Увеличится индукция магнитного поля, поскольку

$$E = - \frac{1}{c} \frac{\Delta\Phi_m}{\Delta t},$$

где c — скорость света;

$\frac{\Delta\Phi_m}{\Delta t}$ — изменения магнитного потока.

ЭДС индукции увеличится в 10 раз, следовательно, генератор переменного тока будет вырабатывать в 10 раз большее напряжение. Прямая выгода!

При термоядерной реакции плазма окружит себя магнитным полем большей величины, значит, дольше будет удерживаться в тороидальной магнитной системе «Токамаков».

2. Гравитация. Вообще говоря, гравитация — особое свойство пространства-времени вблизи возмущающих масс, значит, при изменении скорости света меняются свойства пространства-времени. Все сейчас знают, что такое «черные дыры». Это звезды, сжавшиеся до очень малых размеров. Излучение или звездолет, пролетая мимо такой «черной дыры», могут быть захвачены ею, и выбраться оттуда будет очень трудно.

Радиус такой дыры определяется по формуле:

$$R_g = \frac{2Gm}{c^2},$$

где $G = 6,672 \cdot 10^{11}$ Н·М²/кг².

Если бы наше Солнце вдруг стало «черной дырой», то при обычной скорости света его диаметр был бы равен примерно 3 км, а при уменьшенной скорости света уже 300 км.

Значит, при такой скорости света нам удастся наблюдать в 100 раз больше гравитационных эффектов.

3. Механика. Согласно теории относительности Эйнштейна в

100 раз увеличится замедление времени в движущейся системе отсчета (парадокс близнецов) и укорочения длины, так называемое Лоренцово сокращение и др.

4. Ядерные взаимодействия. Здесь наблюдается еще более удивительный процесс. Рассмотрим

$$\text{формулу: } M = \frac{h}{I_0 c},$$

где M — масса мезонов;
 h — постоянная Планка;
 I_0 — диаметр ядра;
 c — скорость света.

В наших условиях масса мезонов будет в 10 раз больше. Частицы с такими массами входят уже в другой класс — класс барионов. Как следствие этого — не нужно было бы строить сверхмощных ускорителей, так как сверхтяжелые мезоны, содержащиеся в космических лучах, имеют достаточную энергию для осуществления различных реакций.

Николай Каперский,
Новосибирская область



«МЫ ЖИВЕМ В ОГРОМНОМ СЛОЖНОМ МИРЕ...»

Не нужно ничего менять! Потому что все законы природы тесно взаимосвязаны между собой! И произвольная отмена либо изменение одного из них приведет в конце концов к разрушению всей стройной картины мира. Об этом справедливо пишут очень многие из вас, ребята. Так что же, тогда мы напрасно объявили конкурс «МПФ»?.. Нет! Он с самого начала был задуман с «хитринкой». Совершенно правильно разгадал ее Владимир Бурмистров из Саратовской области. Предоставляем ему слово.

Нарушение, замена или отмена законов природы — это не фантастическая выдумка человека, а глубокое физическое исследование.

Это исследование помогает понять гармоническую игру сил природы, ее связь с нашей жизнью, с нашими понятиями о мире и привычками. Мы живем в огромном сложном мире, который управляется точными законами. Некоторые из этих законов, познанные на основании опытов, здравого смысла, нам известны уже давно: это законы

Ньютона, Ома, Гаука... Другие были открыты недавно: законы строения микромира, квантовой механики... Конечно, существуют и такие законы природы, которые еще никому не известны. Даже очень может быть, что один из новых законов природы будет открыт кем-то из моих сверстников.

А как делаются открытия? По моему, они начинаются с полета фантазии. Отменять твердо установленные законы природы на деле, конечно, нельзя, какими бы могущественными волшебниками мы ни были, потому что нарушится вся стройная система мира. А вот отменить некоторые из этих законов в своем воображении вполне можно. Давайте, например, пофантазируем и посмотрим, что будет,

если отменить какой-нибудь закон.

Сила трения. Если отменить силу трения, то все будет буквально выскальзывать из рук, словно мокрое мыло. Земля и асфальт будут скользкими как самый гладкий лед. Поначалу нам трудно будет сохранять равновесие, но потом, быть может, мы привыкнем и нам даже понравится такое состояние: ведь это же очень интересно — покататься по асфальту как по льду...

Но вот в технике такая отмена будет иметь неисчислимы катастрофические последствия. Затормозившие автомобили будут скользить, пока не столкнутся друг с другом, а те, которые стоят, никак не смогут сдвинуться с места. То же са-

ЕСЛИ БЫ Я СТАЛ ВОЛШЕБНИКОМ...



...То я отменил бы закон сопротивления проводников, который препятствует передаче электроэнергии на большие расстояния. Из-за этого закона по линиям ЛЭП приходится передавать только энергию высокого напряжения в десятки тысяч вольт, а это неудобно, потому что все бытовые приборы работают от напряжения 220 или 127 вольт.

Сергей Звездочетов,
г. Красноярск

...То я бы создал устройство, которое в ограниченном радиусе, например 10 метров, будет создавать сильное поверхностное натяжение воды. Если такое устройство уста-

новить на автомобиле, то по воде можно будет ездить так же спокойно, как по бетону. А поскольку усиление натяжения будет только на небольшом участке, никакого вреда от него животному и растительному миру океанов не будет.

Вячеслав Кравченко,
Кировоградская область

...То я отменил бы запрет сверхсветовых скоростей. Для будущей космонавтики это очень важно. А то ведь даже свет идет от одной звезды до другой тысячи лет.

Андрей Герасимов,
Пензенская область

мое произойдет и с другими видами транспорта.

Но хуже всего, наверное, будут обстоять дела с нашей одеждой: ведь и пуговицы, и сами нитки в ткани — все это держится вместе благодаря лишь силам трения. Стоит их отменить, как вся одежда моментально расплывется...

Закон причинности. Еще этот закон называют законом необратимости времени. Так вот, если изменить этот закон, то произойдет нечто небывалое. Люди будут ходить назад, говорить от конца к началу, сперва будут отвечать на вопрос, а потом этот вопрос будет задан... Мы бы из восьмого класса переходили бы в седьмой, потом в шестой и так далее...

...То я поставил бы на службу людям реакцию аннигиляции. Ведь это даст нам поистине сверхкалорийное «топливо», грамм которого содержит в себе энергию, равную энергии 2000 т высококалорийного бензина.

Но человечество должно владеть аннигиляцией тогда, когда исчезнут с лица Земли войны, междоусобицы, вражда и аннигиляция будет служить людям во имя мира.

Сергей Фролов,
г. Пермь

...То я бы в одном месте атмосферы пробурил дырку и поставил бы в этом месте солнечную электростанцию. Как известно, атмосфера ведь задерживает большую часть солнечной энергии.

Виктор Гамаюнов,
г. Ростов-на-Дону

...То я отменил бы электризацию тел при соприкосновении. Ведь когда снимаешь шерстяную рубашку или кофту, то одежда прилипает к телу и слышится легкое потрескивание, а это не очень приятно.

Сергей Блинков,
г. Братск

...То я бы взял и сделал так, чтобы двигатели не засоряли атмо-

Плотность воды. Если отменить плотность воды, сделать ее, например, больше, то это сулит одни неприятности и людям, и морским животным. Корабли, выталкиваемые водой, переворачивались бы на бок, рыба бы вся всплыла и была бы выброшена волнами на берег.

Как видите, ничего хорошего от отмены физических законов или их изменения не получается. И очень хорошо, что мы производили все эти операции мысленно. Но такая «игра» позволяет глубже понять законы физики, научиться применять их с большей пользой и, быть может, даже делать открытия. Ведь всякое научное или техническое творчество начинается с вопроса: «А что случится, если?..»

сферу и работали от солнечных лучей и простого воздуха. А еще я бы научил людей сжимать воду. Тогда можно было бы взять с собой в путешествие по пустыне лишь кружку сжатой воды, и этого бы было вполне достаточно.

А еще бы я хотел, чтобы можно было искусственным путем в течение нескольких дней изменять климат, создавать по желанию (изменением магнитных полей, например) зиму, весну, осень, лето...

Было бы очень неплохо, если бы время тянулось очень медленно. Сколько бы полезных дел можно было сделать в день, если бы он тянулся, например, 120 часов, а человеку хватало для сна и отдыха всего 2 часа.

Виктор Ковалев,
Наманганская область
Узбекской ССР

...То я помог бы физикам всего мира ответить на все вопросы, которые их сейчас волнуют.

Михаил Сидельников,
г. Пермь

...То я бы молнию сделал безопасной. Плывет по воздуху огненный шар, подходи и бери его в руни.

Евгений Кочин,
г. Красноярск

ПОВОД ДЛЯ СЕРЬЕЗНЫХ РАЗМЫШЛЕНИЙ

Идею конкурса очень многие из приславших письма поняли правильно. Отменять законы реально существующего мира просто так, конечно, не стоит. Но пофантазировать на эту тему вполне можно. Польза таких рассуждений заключается в том, что когда мы их производим, то начинаем лучше понимать взаимосвязь явлений в природе. Такова одна сторона этого конкурса.

С другой стороны, каждый закон физики — это закон, приближенный в том смысле, что у него есть строго определенная область применения, за пределами которой этот закон вполне может оказаться и неверным. Иногда эту область применения мы знаем, а порой и нет. И вот когда мы мысленно пытаемся себе представить, что будет, если мы изменим один из законов физики, то таким образом мы расширяем свои знания и об области его применения. И в этом тоже несомненная польза подобных рассуждений, какими бы наивными и странными они ни казались на первый взгляд.

Более того, в арсенале физиков есть даже специальный прием, в какой-то мере характерный для современной науки, определяющий стиль мышления ученых сегодняшнего дня. Этот прием так и называется — мысленный эксперимент. Эксперимент, который вовсе не обязательно ставить на

Прокомментировать ваши письма, ребята, мы попросили известного ученого, заведующего кафедрой общей физики МФТИ, доктора физико-математических наук, профессора Сергея Петровича КАПИЦУ, ведущего телевизионной программы «Очевидное — невероятное».

практике, но при исполнении которого мысленно удается отчетливо проследить связь тех или иных явлений друг с другом.

Мне кажется, что подобные эксперименты особенно необходимы людям молодым. Ведь, с одной стороны, нужна определенная смелость для того, чтобы подвергнуть сомнению уже устоявшиеся законы, и эту смелость развивает мысленный эксперимент. С другой стороны, такие эксперименты помогают подвергнуть появляющиеся идеи тщательному критическому отбору, позволяют избежать поспешных выводов.

В истории науки можно указать ряд случаев, когда привычная «мудрость» тех или иных представлений, которую своевременно не подвергли критическому анализу, сильно тормозила развитие науки. Вспомните хотя бы о господствовавшей многие века геоцентрической теории Птолемея в астрономии. Примерно то же, лишь в меньших временных масштабах, происходило и при создании теории относительности и квантовой механики в теоретической физике. А в области экспериментальной физики такие явления, как сверхтекучесть и сверхпроводимость, долго не воспринимались многими учеными всерьез только в силу привычки, традиционных физических представлений об окружающем мире.

Не занимаясь подробным раз-

бором всех предложений, мне хотелось бы обратить ваше внимание на идею Сергея Звездочетова. Ведь то, что он предлагает — отменить закон сопротивления, уже реализуется в сверхпроводящих системах. Казалось бы, еще более фантастична идея изменения скорости света, выдвинутая Николаем Каперским. Однако она совершенно всерьез обсуждалась создателем релятивистской квантовой механики Дираком. В какой мере, задался вопросом Дирак, мы можем считать скорость света, заряд электрона, гравитационную константу в действительности постоянными? Не меняются ли соотношения между ними с течением времени? Ведь, по современным представлениям, мир, каким мы его сегодня знаем, существует около 10 миллиардов лет. Следовательно, если согласно теории о расширяющейся вселенной мир с каждым годом изменяется на одну десятиллиард-

**Информацию
о приеме в ЗФТШ
читайте на стр. 40.**

ную долю, то, возможно, на такую же величину меняются и мировые константы. А такие изменения, вообще говоря, пока еще находятся за пределами точности наших измерений. Поэтому вопрос, поставленный Дираком, до сей поры остается открытым. И наше сегодняшнее убеждение в неизменности тех или иных величин основывается более всего на косвенных соображениях, но отнюдь не на прямых доказательствах.

Таким образом, мы видим, что даже самые смелые предположения, совершенно невероятные на наш сегодняшний взгляд, на самом деле могут оказаться поводом для весьма серьезных размышлений в будущем.

ПРОДОЛЖЕНИЕ КОНКУРСА СЛЕДУЕТ

За наиболее интересные конкурсные письма совет клуба награждает почетными дипломами Владимира Бурмистрова, Николая Каперского и Фаиля Сирастимова.

Поощрительных дипломов удостоены Игорь Одноволов и Александр Овчаров.

Мы специально не разбираем все достоинства и недостатки каждой идеи. Предлагаем сделать это вам самим. Какие недочеты вы видите в присланных проектах? Как их можно исправить? Какие технические средства для достижения той или иной цели предлагаете вы? Что нужно сделать, чтобы те или иные идеи использовались лишь на благо человечества, а не во вред ему!..

Самые точные критические замечания, новые интересные идеи будут опубликованы.

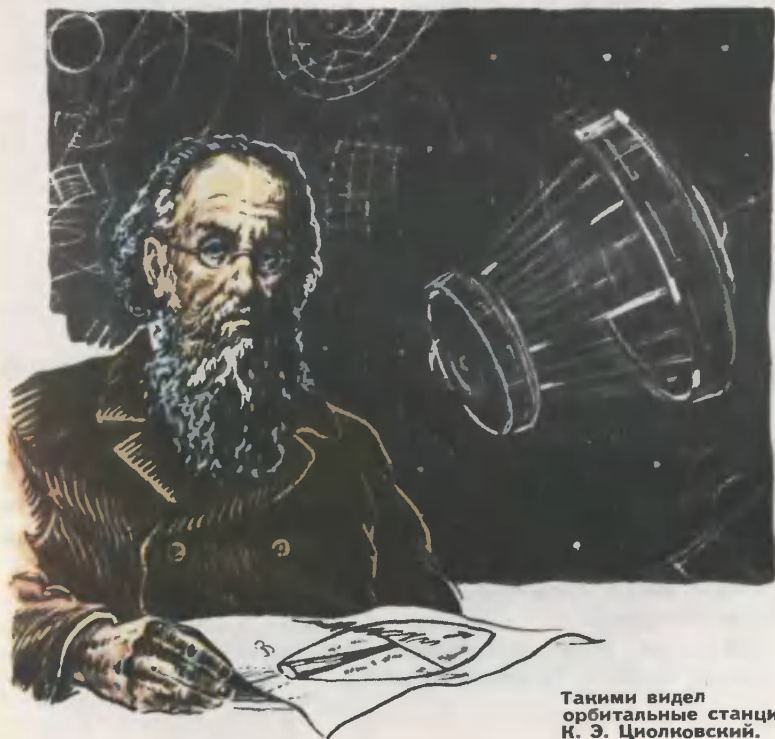
Ждем ваших писем. На конверте не забудьте, пожалуйста, сделать пометку: «Клуб «ХУЗ». Конкурс «МДФ».

«САЛЮТ-6»: СТУПЕНЬ К БУДУЩЕМУ

«...Распаковали запасные части, состоящие главным образом из цилиндрических тонких плиток особого, крепкого и упругого стекла с вплавленной внутрь его квадратной проволочной сеткой. Были сферические части, были совсем готовые металлические приспособления и чисто металлические, очень тонкие листы. Все материалы понемногу проталкивались в особую камеру, из нее выкачивали воздух, а затем отворяли люк наружу и выталкивали их в эфирное пространство... Заня-

лись сваркой, то есть герметическим соединением прозрачных и непрозрачных листов. И это было крайне легко. Мастера без усилий окружали оранжерею со всех сторон и все свои положения находили одинаково удобными: по отношению к своей постройке они были и параллельны, и перпендикулярны, и наклонны...»

Знакомые строки, не правда ли? Многие вспомнят, что читали их в фантастической повести Константина Эдуардовича Циолковского «Вне земли», неоднократно



Такими видел
орбитальные станции
К. Э. Циолковский.

издававшейся у нас в стране. Но и тем, кому не довелось еще прочитать книгу великого мечтателя, строки эти все равно покажутся скорее всего знакомыми. Почему? Да потому, что за ними нетрудно увидеть то, что происходит на околоземных космических трассах сегодня: выходы космонавтов в космическое пространство, сварочные работы в космосе, эксперименты, которые стали почти привычными.

Наверное, не так-то легко было представить все это в 1920 году, когда повесть «Вне земли» впервые вышла в свет. Современным ученым легче: заглядывая в завтрашний день космонавтики, они опираются на немалый уже космический опыт, на работу многих космических экипажей, в том числе и экипажей орбитальной станции «Салют-6».

Закончен рекордный по продолжительности полет В. Коваленка и А. Иванченкова на борту орбитальной станции, и ученые, создатели «Салютов», уже смотрят в будущее. Вот почему мы вспомнили предвидения К. Э. Циолковского — ведь речь сейчас тоже пойдет о предвидениях. О научных предвидениях одного из создателей советских орбитальных станций, Героя Советского Союза, летчика-космонавта СССР, доктора технических наук, профессора К. П. ФЕОКТИСТОВА. Какое будущее ждет орбитальные станции? Наверное, у каждого, кто следил недавно за работами на борту «Салюта-6», возникал этот вопрос. Однако беседа нашего корреспондента Валентина ЗУБКОВА с Константином Петровичем ФЕОКТИСТОВЫМ началась с вопроса... о прошлом:

— Константин Петрович, «Салют-6» уже больше года находится на орбите. Не могли бы вы коротко остановиться на истории создания станции?

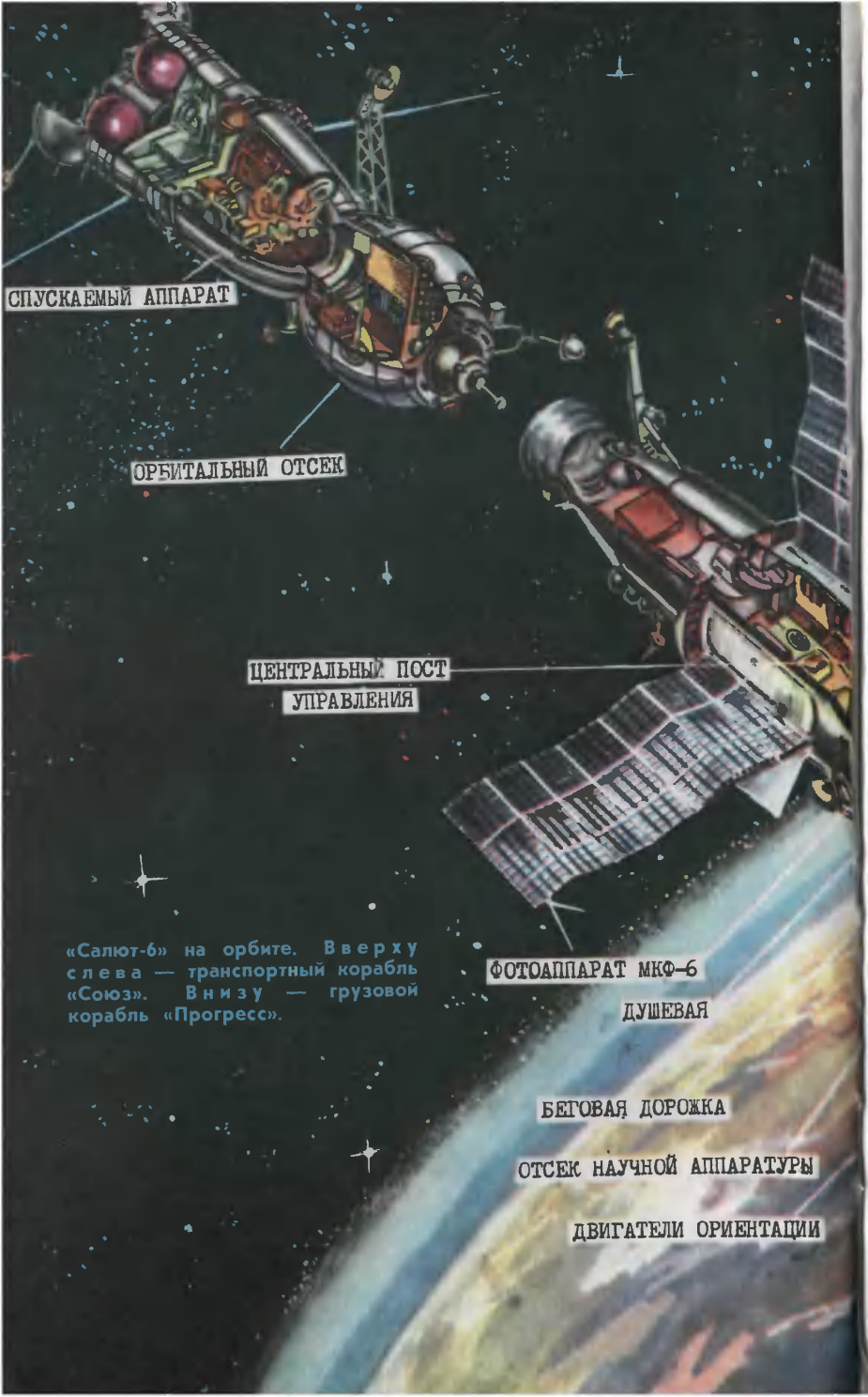
— Работу над орбитальной станцией наш коллектив констру-

иров начал в 1970 году. А до этого, в конце 1969 года, были сформулированы основные требования, и в январе мы приступили к работе.

Первая станция была в значительной степени «проба пера». При конструировании мы, понятно, во многом использовали тот «задел», который у нас был при работе над «Союзом». Так, мы заимствовали некоторые технические решения, систему электропитания, элементы системы ориентации и тому подобное.

Первая станция «Салют», запущенная 19 апреля 1971 года, показала, что она работоспособна. Следующей задачей было увеличение срока активной деятельности станции, улучшение энергетических показателей, увеличение запасов топлива. На «Салюте-4» эти задачи в основном были решены. Кроме того, были улучшены комфортные условия для экипажа станции, решена проблема шлюзования отходов, введена экспериментальная система экономичной ориентации, ряд других экспериментальных систем, в том числе регенерация конденсата (влаги, которую при дыхании и через кожу выделяет экипаж, собирается и после очистки превращается в воду, годную для употребления; собирается влага из атмосферы станции с помощью так называемых холодильно-сушильных агрегатов — теплообменников, на стенках которых влага конденсируется). Увеличен был состав научной аппаратуры.

Но уже перед стартом «Салюта-4» стало ясно, что надо двигаться дальше. Станция — сооружение очень дорогое и, значит, естественно стремиться больше расширить ее возможности, увеличить эффективность. Один из путей — во введении второго стыковочного узла, чтобы можно было обеспечить снабжение станции топливом и всем необходимым для длительной работы и жизни. Вот та главная задача, которую



СПУСКАЕМЫЙ АППАРАТ

ОРБИТАЛЬНЫЙ ОТСЕК

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ПОСТ
УПРАВЛЕНИЯ

«Салют-6» на орбите. Вверху
слева — транспортный корабль
«Союз». Внизу — грузовой
корабль «Прогресс».

ФОТОАППАРАТ МКФ-6

ДУШЕВАЯ

БЕГОВАЯ ДОРОЖКА

ОТСЕК НАУЧНОЙ АППАРАТУРЫ

ДВИГАТЕЛИ ОРИЕНТАЦИИ

СОЛНЕЧНЫЕ БАТАРЕИ

ОРБИТАЛЬНЫЙ ОТСЕК

АНТЕННЫ СИСТЕМЫ СБЛИЖЕНИЯ

ГРУЗОВОЙ ОТСЕК

КОРРЕКТИРУЮЩИЙ ДВИГАТЕЛЬ

мы решали при создании «Салюта-6».

— Константин Петрович, теперь о ближайших перспективах использования орбитальных станций. О дальних мы поговорим чуть позже...

— Я считаю, что дальнейшее развитие околоземной космонавтики будет связано не только с научными исследованиями, но и с промышленной деятельностью на орбите.

Мы надеемся в дальнейшем на орбитальных станциях «открыть» технологическую лабораторию и дальше, может быть, небольшой цех, где будет установлено несколько тонн технологического оборудования, и космонавты будут вести плавку металлов уже не в экспериментальных масштабах, а почти в промышленных.

А каким станет сам новый «Салют»? Главное направление — большая автоматизация с целью увеличения эффективности станции, чтобы научное оборудование работало и тогда, когда экипаж спит, и когда занимается физическими упражнениями, обедает... Наверное, неплохо было бы увеличить количество стыковочных узлов. Например, сейчас, разгрузившись, транспортный корабль уходит от станции, чтобы освободить стыковочный узел. Таким образом теряются несколько кубометров полезного объема. А если бы было не два, а больше стыковочных узлов, не было бы необходимости отстыковывать «Прогресс», и его полезный объем мог быть использован.

Увеличение полезного объема орбитального комплекса — важный вопрос, но не это главное. С увеличением числа стыковочных узлов до четырех или более значительно расширяется эффективность работы комплекса. Так, по той же схеме, что и грузовые корабли, к станции могут быть пристыкованы блоки-лаборатории, например, для технологических экспериментов или для дистан-

ционного зондирования Земли из космоса, либо специальный корабль, где разместятся дополнительные физические тренажеры, то есть своеобразный спортивный зал.

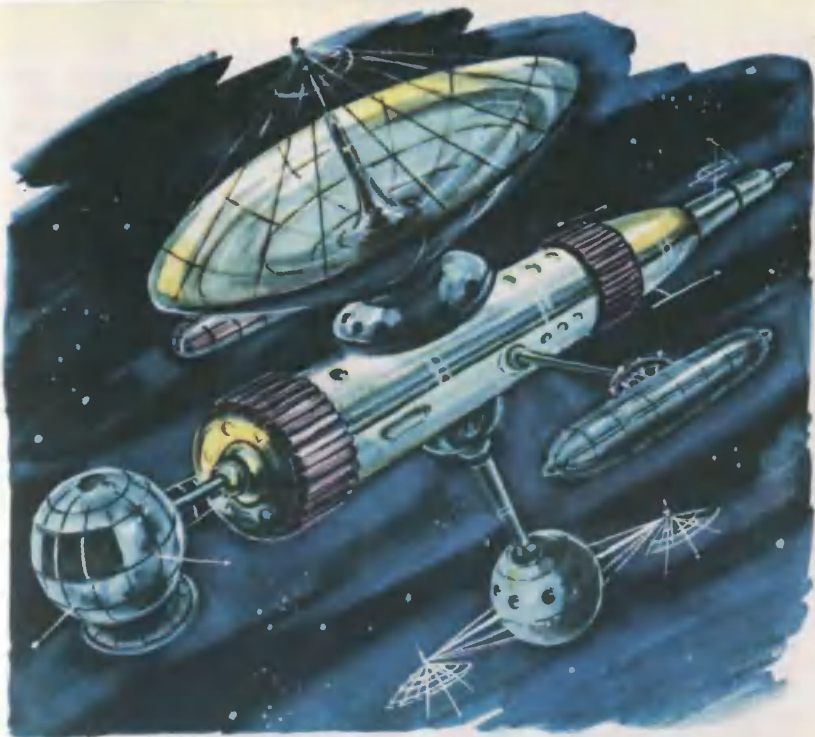
Есть и другие соображения в пользу увеличения числа стыковочных узлов. Проектирование и изготовление таких крупных объектов, как орбитальная станция, процесс довольно длительный. И вполне понятно, что в то время, когда она уже работает на орбите, у конструкторов могут возникнуть новые идеи. Так вот: несколько стыковочных узлов делают конструкцию и более гибкой в результате того, что возникает возможность доставлять на орбиту новое оборудование, причем довольно значительных размеров и веса.

— Но промышленная деятельность в космосе не означает, видимо, только получение каких-то материалов в условиях невесомости?

— Безусловно! И если говорить о более масштабных реальных перспективах использования околоземного пространства, то тут, безусловно, нужно прежде всего остановиться на спутниковых солнечных электростанциях (ССЭС).

Речь здесь идет о гигантских сооружениях площадью в десятки квадратных километров. Эти огромные солнечные батареи, выведенные на стационарную орбиту, будут в течение 99 процентов времени освещены солнцем. Полученная электроэнергия может быть преобразована в пучок электромагнитных колебаний микроволнового диапазона и передана на Землю.

Идея получения электроэнергии, не загрязняя при этом земную атмосферу, кажется очень заманчивой. Кроме того, у человечества окажется, по сути, неограниченный источник энергии. Чтобы лучше себе представить масштабы этих сооружений, поясню — речь идет об электростанциях мощно-



Возможно, именно так будут выглядеть космические станции будущего...

стью 5—10 миллионов киловатт. И 20—25 таких спутников-электростанций могут обеспечить годовую выработку электроэнергии, потребляемую в нашей стране. Орбитальные станции «Салют» — ступень к таким гигантам космоса.

— А насколько высока окажется стоимость таких электростанций?

— По моим оценкам, стоимость ССЭС может быть сравнима со стоимостью гидро- и атомных электростанций. Определяется она прежде всего стоимостью доставки груза на орбиту. Пока она слишком высока, чтобы можно было говорить о рентабельном строительстве, и мне кажется, что для значительного удешевления транспортных операций понадобится создать качественно новые сред-

ства доставки грузов на орбиту. Создание таких средств под силу современной технике.

— На Земле, как известно, конструкции должны выдерживать силы тяжести и ветровые нагрузки. В космосе ветровые нагрузки в 100 миллионов раз меньше, а гравитационные — в миллион. Это значит, что можно построить очень легкие конструкции. Но все же, учитывая объем сооружений, вес ССЭС получится достаточно высоким, и поднимать все конструкционные элементы с Земли, наверное, едва ли целесообразно?

— Конечно, для создания таких станций потребуются миллионы тонн груза! Для одной станции мощностью 10 миллионов киловатт потребуется около 100—200 тысяч тонн материалов. И поэтому нужны будут новые сред-

ства доставки, о чем я говорил. Хотя условия невесомости действительно позволят сделать очень легкую конструкцию, понадобится значительное количество металла, переработать который целесообразно не на Земле, а непосредственно в космосе, на орбитальных специальных площадках.

Автоматы, управляемые операторами, находящимися в герметических кабинах, смогут управлять сборкой элементов. Для постройки энергоспутников потребуются жилые помещения, склады, производственное оборудование. То есть, по сути, на орбите нужно будет создать настоящие заводы.

Отдельные конструкции спутника будут собираться на низкой околоземной орбите и выводиться на геостационарную. Такой путь, как мне кажется, экономически более выгоден, чем собирать «блоки» спутников сразу на высоких орбитах. Собрать же на Земле и «вытаскивать» на орбиту громоздкие сооружения просто не представляется возможным.

А перспективы такого космического строительства?.. Перед человечеством, если оно получит в свое распоряжение столь мощную энергетику на орбите, открываются необычные возможности. Так, можно направлять имеющуюся энергию в разные точки Земли, рассеивать ее на различных высотах и тем самым способствовать зарождению или рассеиванию циклонов, то есть управлять если не климатом, то погодой.

— Константин Петрович, вы уже не раз говорили, что «Салют» — ступень к космическому будущему. Значит, можно прямо сказать: «Салют» — прототип станций будущего?

— Наверное, неправомечно говорить о прототипе. Если нынешний «Салют» и является им в какой-то мере, то весьма далеким. Но дело в том, что длительные космические полеты помогают нам понять кое-какие физиологические

процессы, протекающие в невесомости, накопить опыт полезной деятельности как внутри корабля, так и вне его пределов. Так, за время работы со станцией «Салют-6» были проведены четыре стыковки с грузовым кораблем типа «Прогресс», такая уникальная операция, как дозаправка в космосе, перестыковка корабля с одного стыковочного узла на другой и иные динамические операции. Все они позволяют так или иначе лучше освоиться, приобрести навыки работы и управления. И мы приобретаем кое-какой опыт, рождаются новые идеи, решения. Идет поступательное развитие, накапливаются знания для дальнейшего движения вперед. И ценность для будущего этих знаний трудно переоценить.

Но предстоит решить еще много вопросов, касающихся и медицины (оптимальной длительности космического полета), и техники.

Корабли и станции, которые будут уходить в космос через 30—40 лет, конечно, будут значительно отличаться от нынешних.

— Давайте закончим беседу вопросом, который тоже, наверное, интересует многих: какое, по вашему мнению, направление будет основным на ближайшие годы — исследование планет или освоение ближнего космоса?

— Я думаю, упор следует делать на исследование вселенной с помощью орбитальных научных станций, на освоение ближнего космоса. Оно имеет реальное народнохозяйственное значение, довольно ясные перспективы. Хотя исследование планет с помощью летательных аппаратов будет продолжаться. Но здесь я высказываю личное мнение...

Рисунки Ю. МАКАРОВА



ЛАЗЕРНЫЙ МИКРОСКОП. В обширной семье лазерных устройств появился еще один уникальный аппарат — советские ученые создали первый лазерный проекционный микроскоп. Он обладает непревзойденной увеличительной способностью — в пятнадцать тысяч раз, что в десятки раз больше, чем у обычных. Возможности, которые он открывает, трудно даже вообразить. Например, биологам он позволит выполнять точчайшие операции... в ядре живой клетки!

Главная часть микроскопа — керамическая трубка, в которой создается активная среда из паров металлов. Сначала в трубке происходит обычный газовый разряд, и в ней начинает светиться неон, как в рекламных трубках. Постепенно за счет нагрева появляются и пары металла. Электрический разряд, который следует с большой частотой повторений, возбуждает атомы металла. Это их состояние крайне неустойчиво, скачком они могут переходить в менее возбужденное устойчивое состояние, «сбрасывая» избыток энергии в виде света.

С одного конца трубки располагают исследуемый объект, а с другого экран. Свет из трубки, отраженный от объекта, попадая в резонанс с частотой перехода атомов из возбужденного состояния в устойчивое, служит как бы спусковым механизмом световой лавины. После того как атомы высветились, они снова возбуждаются разрядом. Процесс идет импульсами, но с такой частотой, что для глаза мигание изображения совершенно незаметно.



В обычной проекционной технике, чтобы получить большой размер изображения на экране, нужно очень сильно осветить предмет. А сильный свет не каждому из них по вкусу — нежный биологический объект и вовсе может погибнуть. В лазерном микроскопе — и это еще одно его замечательное достоинство — объект исследованный освещается слабым светом, безопасным даже для живой клетки.



ИНФОРМАЦИЯ

ЧТО ВМЕСТО ЦЕМЕНТА? Мы давно уже привыкли к тому, что позиции цемента в строительстве неизблемы. Однако ученые Киевского инженерно-строительного института эту неизблемость решительно поколебали. Они предложили технологию получения бетонов вовсе без цемента!



Заполнители таких бетонов — обычный песок, суглинки и даже промышленные отходы. На смену классическому цементу пришли смеси молотых доменных шлаков, соединения натрия и калия — сода, поташ, жидкое стекло. Взаимодействуя с глинистыми минералами, эти простейшие соединения образуют нерастворимые вещества — аналоги твердых пород земной коры, не уступающие в прочности граниту и базальту!

Как показали испытания, стальной арматуре в одежде из такого материала не страшна даже коррозия. Сооружения из нового бетона влагонепрони-

цаемы, стойки в самых агрессивных средах, быстро твердеют даже на морозе.

БАНК ЛЕКЦИЙ. Студент по болезни пропустил много занятий. Готовиться к экзамену по чужим лекциям? Переписать у товарища? А у того почерк абсолютно неразборчивый, да и времени впустую уйдет слишком много. Есть у традиционного обучения и другие слабые стороны. Далеко не всегда экзамен объективно выявляет знания студента.

Путь к устранению недостатков традиционного обучения ищут в Ленинградском электротехническом институте. Компьютеры третьего поколения обеспечивают его автоматизацию. В основу лекций здесь положен так называемый программируемый учебник, который легко пополняется самыми последними достижениями науки и техники. (А мы знаем, как быстро сегодня стареют обычные учебники, особенно по специальным курсам.) Текст программируемого учебника хранится в вычислительном центре института. По заданной программе он выдается в аудитории на индивидуальные дисплеи каждого студента. Учебный материал сопровождается контрольные вопросы, а результаты ответов автоматически заносятся в электронную анкету будущего специалиста.

По мнению председателя совета ректоров институтов Ленинграда профессора Вавилова, новый метод обуче-

ния значительно улучшает качество знаний студентов. На базе быстродействующей вычислительной техники уже начато созда-



ние единого общегородского «банка лекций» по важнейшим отраслям знаний. Доступ по каналам связи в этот «банк» будут иметь все учебные заведения города. Используя телевизионную аппаратуру, любую лекцию можно будет одновременно иллюстрировать экспериментами, проводимыми в лучших исследовательских лабораториях Ленинграда.

ЛЕКАРСТВО ДЛЯ ТРУБОПРОВОДОВ. Моллюск дрейсена выбрал явно неудачное место поселения — трубы оросительных систем Украины. Да так хорошо там устроился, что численность этого вредителя сельского хозяйства росла катастрофически. Моллюск стал уже не просто засорять трубопроводы, а по-настоящему их закупоривать. Попробовали смыть вредителей, прогнав воду под максимальным давлением, которое могли выдержать оросительные

трубопроводы. Увы, дрейсена закрепилась прочно.

Помощь мелиораторам пришла от ученых Института гидробиологии АН УССР. Поначалу их предложение насторожило — на борьбу с вредителем должно было пойти... ценное удобрение — аммиачная селитра. Но скоро мелиораторы по достоинству оценили изящество решения ученых.

Раствор аммиачной селитры закачали в сети трубопроводов, выдержали там в течение трех-шести дней, а затем полили им поля. Дрейсена не выдержала испытания аммиаком — вместе с раствором на поля были вынесены груды мелких ракушек. Но что интересно: помимо



полной победы над вредителем новый метод позволил еще и подкормить поля. Раковины моллюсков — хорошее минеральное удобрение.

Рисунки
В. ОБЧИННИНСКОГО

КОНСТРУКТОРЫ АРОМАТОВ

В новом рабочем районе древней Калуги по соседству с заводами, выпускающими современные турбины, тепловозы, путеекладочные краны, раскинул свои корпуса ордена Трудового Красного Знамени комбинат синтетических душистых веществ, крупнейший в Европе.

О чудесных превращениях веществ, о работе создателей ароматов — наш рассказ.



НЕРАЗГАДАНЫЕ СИГНАЛЫ!

Природа запахов до сих пор «белое пятно» для науки. Почему запах левкоев многие предпочитают запаху резеды, а аромат лесного ландыша нравится всем без исключения? Почему нас влечет не только вид, но и запах цветов? Когда мы проходим весной мимо кустов сирени или жасмина, нас охватывает радостное волнение, мы испытываем удовольствие, вдыхая благоухающий воздух.

Кто знает, возможно, аромат — это химико-биологические сигналы, адресованные нашему мозгу. Ведь в живой природе роль пахучих веществ огромна, и нести они могут самую разнообразную информацию. Например, насекомые выделяют особый запах, обрабатывающий в паническое бегство противника. Антилопы и косули метят «запахом» стебли и кору деревьев, мыши и кролики — входы в норки и землю вокруг них, ставят метки вдоль своих постоянных троп...

Возможно, и людям запахи несут особый смысл, который мы

до сих пор воспринимали неосознанно, автоматически. Если бы его открыли, расшифровали, появилась бы уникальная возможность осмысленно, разумно конструировать настроение, управлять им. Но пока лишь искусство парфюмера может иногда совершать маленькое чудо — управлять «оркестром» наших эмоций.

«...ЕСТЬ СВОИ СЕКРЕТЫ»

Парфюмерная лаборатория. Здесь, в просторном помещении с огромными окнами, создают ароматы, которые еще никто и нигде не вдыхал. Рабочее место парфюмера — подковообразный стол. Над ним — шкафы с множеством ячеек и полок, уставленных флаконами с жидкостями всевозможных расцветок.

Парфюмер — человек редчайшей профессии. Он сочетает в себе талант химика-экспериментатора с необыкновенной «обонятельной» памятью. Людей с этим качеством много меньше, чем, скажем, с музыкальной или вку-

совой памятью. Ведь парфюмер, создавая композицию, должен держать в ней оттенки ароматов около трехсот душистых веществ. И помочь ему не в силах никакие автоматические приспособления. Основное орудие производства — собственное обоняние. Причем оно у человека обостряется весной и летом, слабеет осенью и зимой.

В распоряжении композитора семь основных нот. Художник также располагает ограниченным количеством основных красок. А на вооружении парфюмера сотни пахучих веществ! Какое же неисчислимое множество неповторимых, сложнейших ароматов он может сотворить! Но как разобраться в этом мире запахов?

— У нас есть свои секреты, — поясняет руководитель лаборатории Алла Яковлевна Ключева. — Это, как в строительстве, крупные блоки или панели. Мы их называем базами. Конечно, аналогия далекая, но все-таки она отражает общую идею. Базы — это смесь иногда десятков различных веществ, обладающая строго определенным запахом. В одних случаях он в точности воспроизводит природный аромат, например, ландыша или жасмина, в других — фантазия парфюмера творит совершенно оригинальный аромат, который в природе не встретишь.

Проект композиции новых духов строят из баз, найденных ранее опытным путем. При составлении же окончательного букета должны быть соблюдены особые законы смешения ароматов. Тут многое диктует химия. случается, что два вещества дают прекрасный аромат, но тотчас при их слиянии начинаются реакции, которые этот аромат полностью разрушают. И тогда снова поиск.

Обилие различных веществ в композиции объясняется еще и необычайной сложностью вос-



приятия человеком запахов. Простой пример: если в мороженое добавить лишь ванилин, то в первые минуты оно будет приятным, затем запах начнет раздражать, вызывая неприятные ощущения. Это происходит потому, что запах ванилина не изменяется, не дает новых оттенков, он «давит» на органы обоняния точно так



же, как режет слух одна и та же музыкальная нота. А спустя некоторое время человек вообще перестает ощущать этот довольно сильный запах.

Эксперименты показали: полная адаптация наступает тем быстрее, чем резче, слитнее запах. Например, к запаху йода человек привыкает через минуту, к запаху сыра — через семь-восемь минут. Анализ экспериментов обогатил арсенал парфюмеров еще одной хитростью. Теперь они учитывают эту особенность «привыкания» и составляют смесь душистых веществ с таким расчетом, чтобы организм адаптировался к ней постепенно, по ступеням. Такая «ступенчатая» смесь ароматов не только доставляет наиболее приятные ощущения. Восприятие ее подобно разглядыванию кристалла. В разное время она поворачивается различными ступенями-гранями. К такому слоистому аромату почти не привыкаешь.

Но, знаете, вся наша работа оставалась бы всего лишь мало-значущим лабораторным колдовством, не будь вот этого, — Алла Яковлевна показывает на огромные корпуса цехов, которые видны из широких окон лаборатории. — Истоки всех наших композиций — там. Все цехи и за неделю не осмотришь. Я вам советую побывать хотя бы в новых, например, в цехе мускусов...

КАК ХИМИЯ СПАСЛА ОЛЕНЯ

Совсем недавно невозможно было представить парфюмерию без натурального мускуса. Это объясняется его своеобразным запахом, редкостной способностью облагораживать и закреплять аромат композиций. Натуральный мускус добывают главным образом из китовой амбры и желез безрогого оленя — кабарги, обитающего в южной и восточной частях Сибири, Север-

ной Монголии, Центральной и Юго-Восточной Азии, на Сахалине. Погоня за мускусом привела к почти полному истреблению кабарги. Поэтому с каждым годом возможности получения натурального продукта сокращались, а цена его неимоверно росла.

Спасла оленя химия. Ученые научились синтезировать кристаллы мускуса.

Начальник цеха мускусов Анна Анастасьевна Парамонова показывает исходное сырье: темно-коричневую жидкость с неприятным запахом карболки и звучным названием «дикрезол». Трудно поверить, что она может пахнуть мускусом.

Чуть ли не месяц идет непрерывный процесс созидания нового вещества. В технологической цепочке реакторы сменяются кристаллизаторами, потом вступает в действие центрифуга, а затем другие хитроумные методы разделения и очистки. И наконец, дистанционный прибор определяет,



что пошел чистый мета-крезол — первое звено в цепочке превращений создано. Его почти прозрачный поток хорошо виден через смотровой фонарь.

Анна Анастасьевна проводит в отделение эфиров. Тут господствует язык красок. Желтые трубы — это линии для загрузки аппаратов полупродуктами. По красным поступает пар, по зеленым — вода, по белым — воздух. Только благодаря цвету и можно разобраться в хитросплетениях коммуникаций.

Помещение напоминает этажерку. По узкому металлическому трапу поднимаемся наверх. В двух-трех метрах друг от друга стоят огромные, покрытые серебристой теплоизоляцией, шарообразные котлы-реакторы. Гудят электрические мешалки, проворачивая внутри них массу. Подрагивают в чутком ожидании стрелки манометров на приборном щитке. Самописцы вычерчивают графики температуры. Идет сложный процесс получения метилового эфира мета-крезола. Сверху готовый эфир по цепочке передается из аппарата в аппарат, пока не достигает ректификаторов, похожих на доисторические чудовища. Короткое «туловище» — куб, изогнутая, вытянутая под потолок «шея» — колонна, увенчанная головкой — дефлегматором, где тягучая масса разжижается. Лучшая часть продукта направляется в соседнее отделение нитрования. Здесь получают жидкий мускус. После тщательной очистки его кристаллизуют.

— Загляните в чашу для охлаждения, — предлагает начальник цеха. — Вряд ли вам доводилось видеть такую красоту.

Да, зрелище необычное. Чаша напоминает друзу кристаллов, букет поразительной красоты. Только в природе кристаллические скопления таких гигантских размеров не встретишь. Они нежно-голубого цвета, необыкновенно причудливой формы...

Очень непохожи друг на друга цехи комбината, и для описания их работы потребовалось бы слишком много места. Но всех их роднит одна главная общая черта: самая прогрессивная технология здесь всегда связана с поисками новых возможностей замены натуральных исходных продуктов синтетическими. И это особенно важно именно сегодня.

Вот пример. Есть такое вещество — цитраль, — жидкость желтоватого цвета с запахом лимона. Ценен он не только для парфюмерии. Он входит в состав лекарств против гипертонии. Натуральный цитраль получается из семян кореандра. Тысячи гектаров плодороднейших земель на юге страны надо занимать под эту культуру, чтобы удовлетворить нужды промышленности.

Шесть лет работали ученые над синтезом. И вот на Калужском комбинате вырос цех синтетического цитраля.

Освоили на комбинате и производство «аромата» свежераспустившейся розы. Один килограмм натурального розового масла стоит тысячу рублей. Чтобы его получить, нужно собрать лепестки с цветков, растущих на пяти гектарах. Синтетический «аромат розы» способен заменить розовое масло в парфюмерии, а естественный продукт лучше использовать в лечебных препаратах.

Нефть, природный газ, продукты коксохимии — эти вещества благовонными отнюдь не назывешь. И даже после знакомства с цехами комбината не перестаешь удивляться: каким мастерством и знаниями должны обладать парфюмеры, какими сложными и чуткими должны быть их машины, чтобы обыкновенная нефть запахла ландышем! Что ж, потому и называют парфюмеров конструкторами и даже композиторами ароматов.

Н. ИЛЬИНСКАЯ

Рисунки Л. КАСЬЯНОВОЙ



ПАР ПРОТИВ ПЫЛИ.

В румынском городе Тырговиште спроектирована установка для улавливания цементной и гипсовой пыли, сажи и некоторых вредных газов, выбрасываемых в атмосферу промышленными предприятиями. Над вытяжной трубой монтируется сферический купол, внутри которого находится еще один купол меньшего размера. В пространство между куполами проходит дым. Сюда же подается под давлением и пар, задерживающий пыль. Затем пар

конденсируется в воду, которая стекает в бассейн, расположенный под куполом. Здесь вода отстает, очищается и впоследствии снова превращается в пар.

ЖИДКИЙ МАГНИТ.

В Японии сконструирована установка для сортировки цветных металлов. Ее основной элемент — специальная жидкость, содержащая очень малые, диаметром порядка 100 микрон, частицы сильно намагничивающегося вещества. Сосуд с жидкостью помещается в магнитное поле с регулируемой напряженностью. Изменяя напряженность поля, вызывают изменения плотности жидкости, благодаря чему погруженные в нее металлические части тонут или плавают в зависимости от их удельного веса. Новая установка каменного облежала и ускорила процесс сортировки.

СТОЛЬ НУЖНОЕ ПЯТОЕ КОЛЕСО.

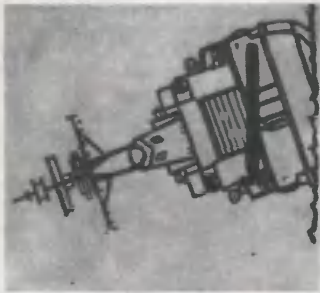
Шведские инженеры сконструировали новое устройство «Синд-дометр» для измерения коэффициента скольжения на взлетных доро-

гах. Датчик прибора в качестве пятого колеса устанавливается на автомобиль, скоростные данные которого приближаются к скорости и ускорению самолета на полете. Регистрируемые данные немедленно обрабатываются расположенным на автомобиле компьютером и по радио передаются в диспетчерскую аэропорта.

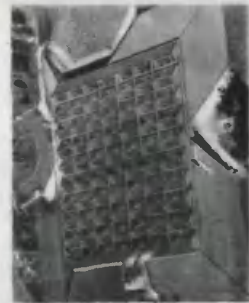
ВЗЛЕТ И ПОСАДКА В ЛЮБУЮ ПОГОДУ.

В Великобритании предлагается построить патрульное судно, особенно для которого является стабилизируемая площадка для вертолетов. Специальные гидравлические устройства будут поддерживать плоскость

площадки в строго горизонтальном положении даже во время качки. Взлет и посадка вертолетов, таким образом, значительно облегчаются.



движения 900 тысяч автотомобилей. Ну а худым американцам специалисты предлагают экономить энергию при помощи Солнца. На снимках вы видите: в е р х у — экспериментальный промышленный комплекс площадью 5000 м², нормальная температура в котором поддерживается с помощью установленных на крыше солнечных нагревателей; в н и з у — частный жилой дом, на южном склоне которого установлена свыше 100 м² труб-коллекторов. Вода в них нагревается солнечными лучами и используется для отопления дома и хозяйственных нужд.



КАК ЭКОНОМИТЬ ЭНЕРГИЮ? Американские ученые все чаще обеспокоены продолжающимся энергетическим кризисом. Они даже подсчитали, что если бы все американцы, имеющие излишний вес, похудели до нормы, то это позволило бы ежегодно экономить энергию, достаточную для

РЫБА НА ЭКРАНЕ. Оригинальное устройство, позволяющее производить контроль сетей, видеть процесс лова рыбы, создали польские конструкторы. Гидроакустический датчик посылает в направлении сети серию сигналов. Отраженные волны преобразуются в электрические колебания, которые и дают изображение на экране телевизора.



СВЕРХМОЩНЫЙ ЛАЗЕР. Научные работники НАСА недавно создали лазер с ядерной накачкой, который в 100 раз мощнее обычных лазеров непрерывного действия. Новый лазер предлагается использовать для производства и передачи энергии в космосе. К примеру, космические корабли, использующие энергию таких лазерных энергетических станций, смогут транспортировать полезную нагрузку с низких орбит на более высокие. Лазерные лучи могут также связывать космические энергетические установки с поселениями в космосе, центрами по производству материалов и научными орбитальными станциями (США).

ТРОЛЛЕЙБУС НА ЭСТАКАДЕ. Создать комбинированный городской транспорт, который бы объединил в себе бесшумность троллейбуса и вместимость железнодорожного состава, предлагают американские специалисты. Дорога для такого транспорта будет представлять собой два

параллельных железобетонных рельса, которые устанавливаются на опорах над землей. Вагоны имеют обычные автомобильные колеса с пневматическими шинами. С боковых сторон вагона установлены танже удерживающие пневмоколеса, не позволяющие вагону сойти с рельсов.

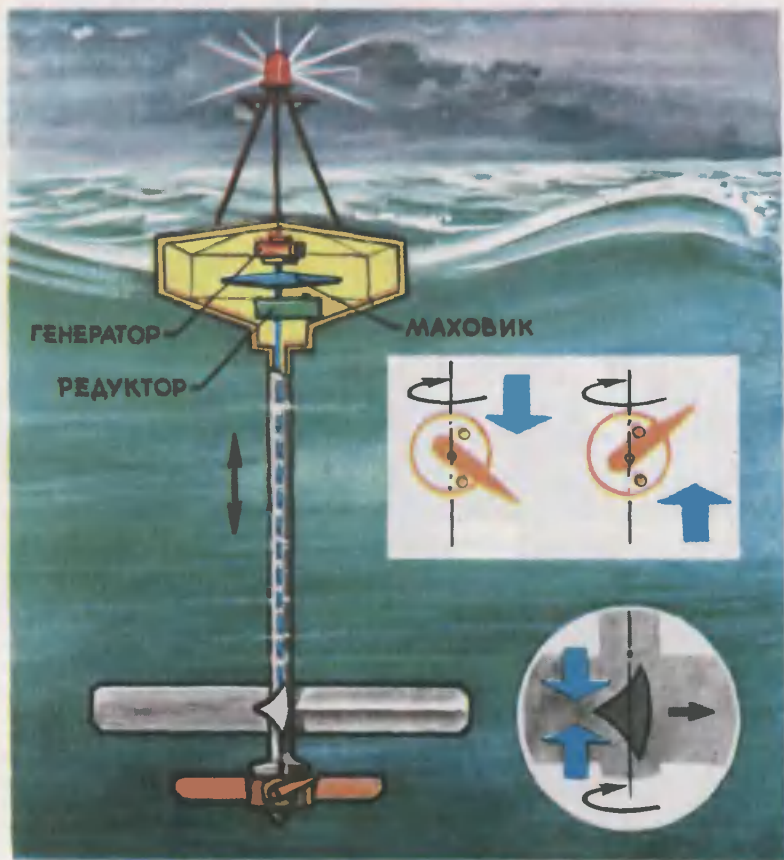
64 КОЛЕСА! Именно столько колес имеет грузозаправочная платформа для перевозки тяжелых и негабаритных грузов, построенная английскими специалистами. Конструкция платформы позволяет использовать ее как целиком, так и по частям в зависимости от веса и габаритов груза. Максимальная грузоподъемность платформы — 175 тонн.



ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮОП

«Предлагаю проект волнового двигателя нового типа. Принцип его действия заключается в том, что глубинные слои воды остаются неподвижными в сравнении с водной поверхностью, и это можно использовать для вращения электротурбины. Такая волновая установка необязательно должна быть привязана к берегу или к морскому дну — ее можно сделать совершенно автономной.

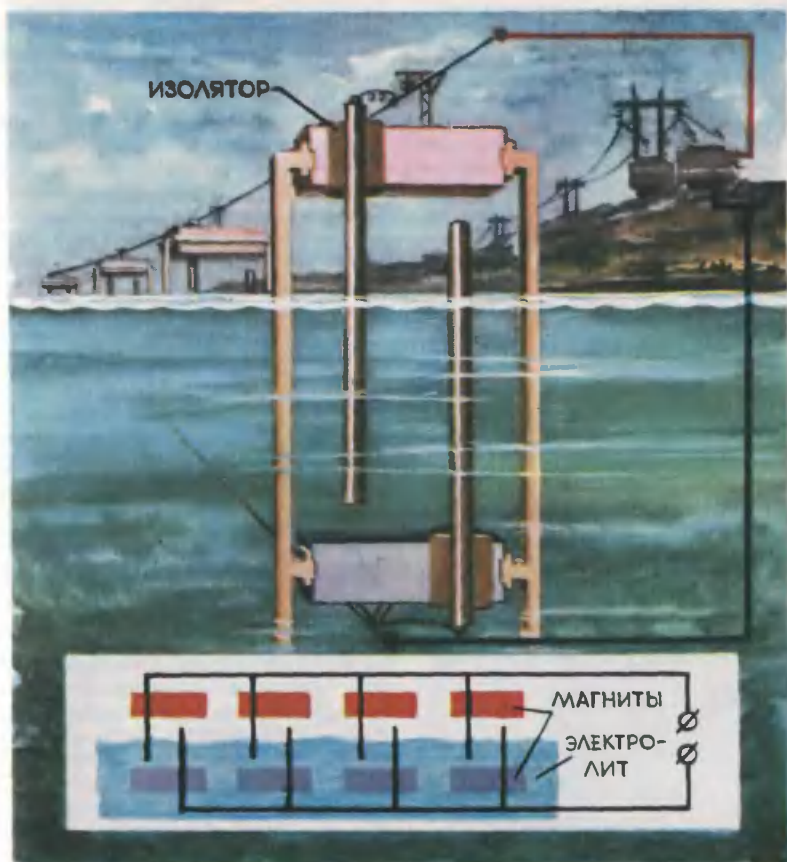
Александр Лаптев, г. Владимир».



Экспертный совет отметил авторскими свидетельствами журнала предложения Александра ЛАПТЕВА из Владимира и Юрия ЖУКОВЦА из Минска. Ряд интересных идей отмечен почетными грамотами «Юного техника».

«Мне кажется, можно построить МГД-генератор, работающий на... морской воде. В проекте используется ее электропроводность. Морская вода будет служить рабочим телом магнитогидродинамического генератора, а естественное волнение моря создаст движение жидкости в магнитном поле генератора. Конечно, вряд ли можно использовать такую установку для промышленного получения тока, но, может быть, ей удастся найти применение?»

Юрий Жуковец, г. Минск».



Предложения, отмеченные авторскими свидетельствами журнала, комментирует член экспертного совета инженер А. ДОБРОСЛАВСКИЙ.

ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ ДЛЯ БАКЕНА И МГД „ПО-МОРСКОМУ“

Очень близки друг другу оба предложения, отмеченные авторскими свидетельствами журнала. Дело не только в том, что проекты «морские», сходны они и тем, что в обоих случаях используется волновое движение воды. Только вот в электричество энергия движения воды преобразуется по-разному.

Проект Александра Лаптева прост: представьте себе поплавок, от которого на достаточно большую глубину опускается штанга с горизонтально расположенным винтом. Поплавок качается на волнах вверх-вниз, а винт крутится вправо-влево. Через несложный преобразователь это движение трансформируется в одностороннее вращение электрического генератора.

Почему будет крутиться винт на штанге? Да потому, что глубинные воды можно считать неподвижными (точнее, впрочем, было бы

сказать, что волновые движение и течения не одинаковы у поверхности моря и в глубине), и эта разность обеспечит движение винта. Крутиться он будет, кстати говоря, с немалой мощностью. Разбирая проект Александра на заседании экспертного совета, мы сделали прикидочный расчет. Получилось, что при поплавке, например, объемом 0,2 м³ можно рассчитывать даже при небольшом волнении на мощность 10—20 Вт. А такой мощности вполне достаточно, чтобы питать импульсную лампу морского бакена или передатчик автоматической метеостанции. Как видите, идея Александра Лаптева может найти вполне серьезное применение.

А вот идея Юрия Жуковца вряд ли когда-либо будет реализована, и авторское свидетельство мы выдаем ему за оригинальную, неожиданную, нестандартную мысль. Давайте разберемся. В проекте

Автосалон ПБ

ТРОЛЛЕЙБУСНЫЙ ОБГОН



Электрический транспорт, питающийся от контактной сети, хорош всем — быстрый, бесшумный, не загрязняющий атмосферу выхлопными газами. Но есть у него, как решил Марат Юсупов из Оренбурга, существенный недостаток: один троллейбус никак не может обогнать другой. А как устранить такой недостаток!

По предложению Марата, две штанги токосъемника надо заменить одной. Надо сказать, что Марат детально разработал конструкцию и прислал в Патентное бюро аккуратные, на редкость грамотно выполненные чертежи. Художник сделал по ним рисунок. Присмотритесь к нему — вот так может происходить «троллейбусный обгон».

Юрия используется принцип магнитогидродинамического генератора. Сейчас уже создаются первые промышленные электростанции такого типа. Напомним, что лежит в основе работы МГД-генератора.

Электрический ток создается здесь при движении в магнитном поле не металлического проводника, как в классическом электрогенераторе, а жидкого или газообразного. (Газы, впрочем, электрически нейтральны, и поэтому в испытанных уже МГД-генераторах работает плазма.) Для того чтобы МГД-генератор был достаточно эффективен, необходимо, во-первых, чтобы проводящая струя двигалась с возможно большей скоростью, а во-вторых, нужно создать очень мощное магнитное поле. Для этой цели используются даже гигантские сверхпроводящие магниты.

А как работает МГД-генератор Юрия Жуковца?

Рабочим телом в его проекте служит морская вода; она неплохой проводник. Магнитное поле создается постоянными магнитами, а движение воды в магнитном поле обеспечивается обычно-

венным морским волнением. Как будто бы есть все условия для получения электрического тока... И все-таки работать такой генератор не будет. И беда здесь не только в том, что мала скорость движения рабочего тела или недостаточно велико магнитное поле. Юрий не учел и того, что морская вода — довольно агрессивная среда. Для пластин-токоъемников в такой среде подошло бы только золото, да и оно бы потихоньку растворялось. А вдобавок ко всему между пластинами и другими деталями в морской воде — электролите возникает разность потенциалов, гораздо большая, чем создаваемый МГД-эффект. Значит... значит, по сути дела, получится не МГД-генератор на море, а обычный электрохимический элемент.

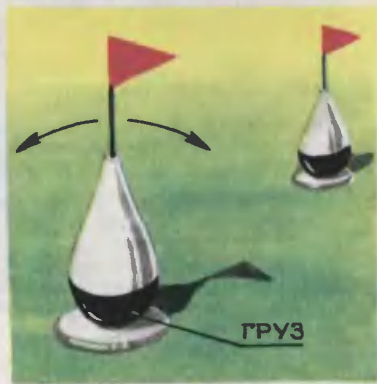
И все-таки идея, пришедшая в голову Юрию Жуковцу, оригинальна. Он сумел связать вещи, казалось бы, совершенно несовместимые, — морское волнение и МГД-принцип получения электрической энергии. Умение это совершенно необходимо настоящему изобретателю.

ПБ ~ Олимпиаде-80

«Перед началом футбольного матча на поле устанавливают флажки — на углах и на линии, делящей поле пополам, — пишет Игорь Добриян из Минска. — Часто случается, что во время игры флажок сбивают, и его приходится снова втыкать в землю. Предлагаю делать футбольные флажки по принципу «ваньки-встаньки» и устанавливать их на круглой плоской подставке диаметром 8—10 см. Такой флажок будет гораздо удобнее и безопаснее для игроков».

ОЛИМПИЙСКИЙ КОНКУРС ПАТЕНТНОГО БЮРО ПРОДОЛЖАЕТСЯ. ЖДЕМ ВАШИХ НОВЫХ ПИ-

СЕМ С КОНСТРУКЦИЯМИ СПОРТИВНЫХ СНАРЯДОВ И ТРЕНАЖЕРОВ, СПОРТИВНОГО СНАРЯЖЕНИЯ, ТЕХНИЧЕСКОГО ОСНАЩЕНИЯ СПОРТИВНЫХ ЗАЛОВ.



Совет генеральному конструктору

ИЗОБРЕТЕНИЕ — ТРУБА

Постройка дымовых труб — дело дорогое и сложное, а срок службы их ограничен из-за того, что внутренность трубы постепенно разъедается дымовыми газами. Александр Зенчик из Минска предложил новый способ футеровки (обкладки) труб для увеличения срока их службы.

Трубу, по его идее, надо строить из железобетонных колец, внутренняя поверхность которых покрыта базальтовой ватой. Базальтовату с помощью специального устройства необходимо оплавить. Таким образом, внутренняя поверхность трубы окажется покрытой базальтовой коркой, которая и будет противостоять дымовым газам.

У предложенного Александром нового способа футеровки есть и еще одно преимущество по сравнению с обычным, когда трубу выкладывают кислотоупорным кирпичом. Если пострадала внутренняя поверхность обыкновенной трубы, приходится перекладывать все сооружение целиком. А в трубе, возведенной по проекту Александра, поврежденные мес-



та можно будет просто заваривать расплавленным базальтом.

ВНИМАНИЕ, РЕБЯТА! РАССКАЗОМ ОБ ЭТОМ ПРЕДЛОЖЕНИИ МЫ ОТКРЫВАЕМ РУБРИКУ «СОВЕТ ГЕНЕРАЛЬНОМУ КОНСТРУКТОРУ». МНОГИЕ ВАШИ ПРЕДЛОЖЕНИЯ, РОЖДЕННЫЕ ЖЕЛанием УЖЕ НА ШКОЛЬНОЙ СКАМЬЕ ПОМОГАТЬ ВЗРОСЛЫМ, УМЕНИЕМ ПОДМЕЧАТЬ ВОКРУГ ТО, ЧТО МОЖЕТ БЫТЬ УЛУЧШЕНО, ПРИНЕСИ ЭКОНОМИЮ, ДОСТОЙНЫ СЕРЬЕЗНОГО ВНИМАНИЯ ИНЖЕНЕРОВ И КОНСТРУКТОРОВ, КОМАНДИРОВ БОЛЬШИХ ПРОИЗВОДСТВ. ИТАК, КТО ДАСТ СЛЕДУЮЩИЙ СОВЕТ ГЕНЕРАЛЬНОМУ КОНСТРУКТОРУ?

Кроме авторов предложений, о которых рассказано в сегодняшнем выпуске ПБ, экспертный совет отметил почетными грамотами журнала:

Сергея ШЛАПАКА из города Ялты — за оригинальную идею счетного прибора;

Юсула ХУСНУДИНОВА из Татарской АССР — за постановку оригинального эксперимента по интерференции света;

Олега ПИСАРЕВА из города Горького — за идею прибора для построения заданных углов;

Вадима ФУРСОВА из Джамбулской области, М. ПРОХОРОВА из города Горького и Дмитрия ЖЕЛТЫШЕВА из города Красноуфимска — за оригинальные конструкции приборов с использованием пьезоэффекта.

ЗНАКОМЬТЕСЬ — ДЕТАЛИ МАШИН

Интерес к технике пробуждается у нас в раннем возрасте. Порой мы еще не умеем ни читать, ни писать, а уже пытаемся что-то построить из кубиков и планок, не подозревая, что в наших руках не просто кубики и планки, а ДЕТАЛИ — элементы нашей первой конструкции.

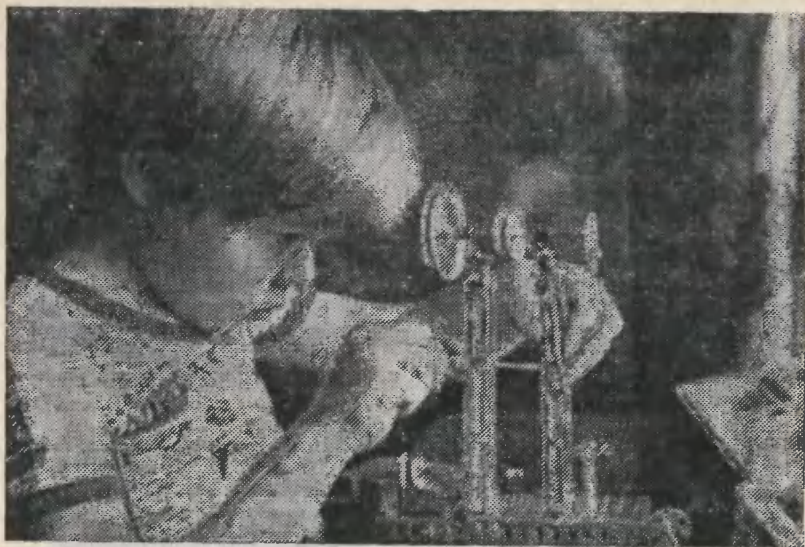
Давайте уточним, что же такое деталь?

Обратимся к примерам:

— Разбирая фотоаппарат, механик снимает с камеры объектив. Можно ли назвать его деталью фотоаппарата? Ни в коем случае! Объектив сам состоит из множества деталей и в случае необходи-



Вы уже встречались на страницах журнала с инженером-конструктором Константином Ефимовичем Бавыкиным, лауреатом Ленинской и Государственной премий СССР. В своих «Беседах конструктора» он познакомил вас с основами конструкторского творчества. А с этого номера Константин Ефимович предлагает читателям цикл статей о деталях машин и механизмов. Эти статьи помогут вам грамотнее использовать устоявшийся в технике опыт многих поколений конструкторов.



мости тоже может быть разобран и вновь собран. Применяя для данного случая техническую терминологию, назовем объектив **СБОРОЧНОЙ ЕДИНИЦЕЙ**.

— В колесе вашего велосипеда сломалась спица. Вы купили новую и поставили ее взамен сломанной. Как вы думаете, спица тоже сборочная единица? Нет, это деталь. Ведь разобрать спицу нельзя, ее можно разломать, но это будет уже не спица и не ее детали, а какие-то обломки.

Следовательно, **ДЕТАЛЬ** — изделие, изготовленное из материала одной марки без применения сборочных операций.

СБОРОЧНАЯ ЕДИНИЦА — изделие, составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии-изготовителе сборочными операциями...

Конструктор всегда трудится над созданием чего-то нового и большую часть деталей разрабатывает специально для данной машины. Но болты, винты, гайки, шестерни, пружины в разработке в большинстве случаев не нуждаются.

Их конструктор должен хорошо знать и грамотно использовать в своем творчестве. Необходимые сведения можно без труда найти в технических справочниках. Это детали **ОБЩЕГО** назначения.

Иногда детали, разработанные для одного устройства, применяются в других аналогичных конструкциях. Так, детали рейферного механизма кинокамеры используются в нескольких различных моделях кинокамер. Это называется **УНИФИКАЦИЕЙ** (приведением к единообразию). При массовом выпуске продукции унификация дает большой экономический эффект и высокое качество.

И наконец, часто встречаются сборочные единицы общего назначения, например шарикоподшипники, ведь их деталями тоже не назывешь. В конструкторской документации подобные элементы фигурируют как «покупные изделия».

Начиная заниматься конструкторскими разработками, обязательно познакомьтесь с элементами машин **ОБЩЕГО** назначения, так сказать, азбукой технического творчества.

РАЗЪЕМНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Попробуйте вообразить, что в один далеко не прекрасный день на Земле вдруг исчезли бы все болты, винты, гайки и шайбы. Произошла бы величайшая катастрофа. Все начало бы рушиться. Ведь в любой машине, от карманного фонарика до атомного ледокола, обязательно работают мало заметные, но очень нужные, всем нам хорошо знакомые детали, именуемые **КРЕПЕЖОМ**. Да, машина без крепежа — это одежда без пуговиц.

Вероятно, многим из вас в свое время дарили замечательную игру — **КОНСТРУКТОР**. Помните, с каким увлечением вы сооружали различные механизмы и модели, старательно закручивая винты и гайки. А не будь в комплекте этих необходимых мелочей, у вас бы ничего и не вышло. И это не только в игре. У каждого уважающего себя механика всегда под рукой ящичек или баночка с набором винтов, болтов, гаек и шайб, тщательно разобранных по размерам.

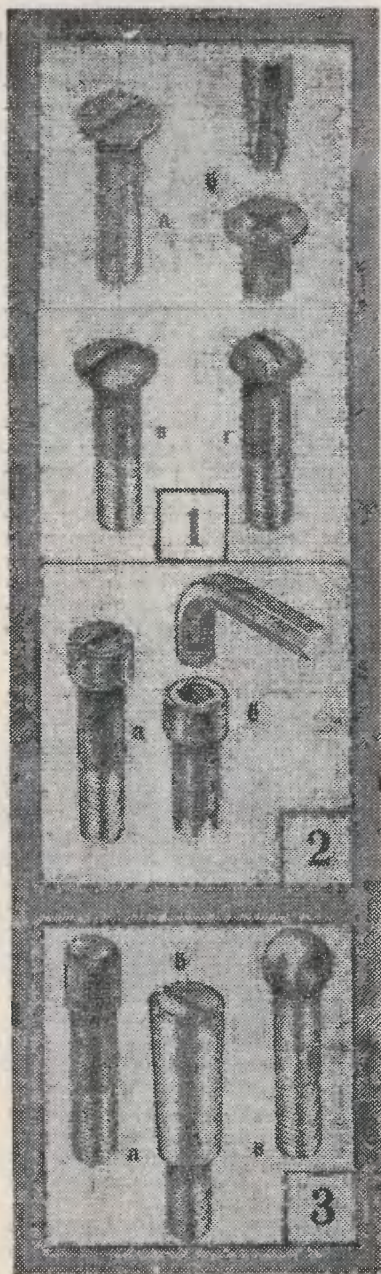
Основой рассматриваемых нами соединительных деталей является винтовая нарезка, или, проще — **РЕЗЬБА**, одно из гениальнейших изобретений человека. Идея практического применения винта родилась очень давно. Вспомните хотя бы Архимедов винт. Но вот минули тысячелетия, а таких элементарных деталей, как винт и гайка в нашем сегодняшнем представлении, люди не имели даже в начале прошлого века.

На металлообрабатывающих предприятиях и в старину, конечно, существовали способы изготов-

ления резьбовых деталей, но, как вы сейчас увидите, весьма далекие от совершенства.

Круглую металлическую заготовку обматывали двумя проволоками, под требуемым углом плотно прижимая витки друг к другу. Затем одну проволоку аккуратно удаляли и получали винтовую канавку, соответствующую виткам будущей резьбы. Заготовку с оставшейся на ней проволокой погружали в расплавленное олово и таким образом спаивали. Залитое оловом пространство между витками давало направление резцу, с помощью которого ударами молотка выполняли нарезку, а завершали эту операцию тщательной опилкой. Гайка изготавливалась тоже весьма примитивно и подгонялась к болту индивидуально. Естественно, что при такой «технологии» изготовления трудно было найти два одинаковых болта или гайки. Перепутав эти пары, рабочий уже не мог ими пользоваться, так как подобрать из кучки деталей гайку к болту было практически невозможно.

Но вот в начале XVIII века русский механик Андрей Нартов и спустя несколько десятилетий английский инженер Генри Модслей создали токарно-винторезный станок с самоходным суппортом, что позволило механизировать операции по нарезанию резьбы. Изобретение быстро завоевало широкое признание промышленных кругов. Позже Модслей сделал еще один весьма важный шаг: он упорядочил резьбовое хозяйство. Ведь в те времена каждый разработчик был волен творить для своих деталей диаметр, шаг резьбы и ее профиль по собственному усмотрению, не соотносясь с аналогичными работами коллег на других предприятиях, а тем более в других городах и странах. Модслей понимал, что возникла острая необходимость стандартизации, обеспечивающей **ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ** крепежа. Эту огромную работу продолжил воспитанник



Модслея — Витворт. Только в середине XIX столетия в Англии впервые утвердилась стандартная резьба — резьба Витворта, которая постепенно начала внедряться и в ряде других стран, в том числе и в России.

Все же единого международного стандарта на резьбы, к сожалению, нет и по сей день. Даже такие промышленно развитые страны, как Англия и США, еще не перешли на общепринятую метрическую систему мер и применяют в своих разработках резьбу дюймовую.

В нашей стране метрическая система мер введена в 1918 году как наиболее удобная и прогрессивная, и вместо дюймовой стала применяться резьба метрическая. Поэтому какой-нибудь винт от старого велосипеда, предусмотрительно сбереженный вами, со временем может пригодиться при ремонте, например, электропылесоса, пылесоса, да мало ли для чего еще... А вот от английского магнитофона ни один винтик, ни одна гаечка не подойдет ни к нашим, ни к немецким, ни к другим европейским изделиям.

Промышленность может нам сегодня предложить великое многообразие крепежа. На первый взгляд это кажется странным. Может возникнуть вопрос: почему нельзя повсеместно применять, например, самый обычный болт с шестигранной головкой и варьировать только его размеры? Попробуем немного пофантазировать (очень полезное занятие для конструктора): увидим в каком-нибудь устройстве винт и мысленно заменим его болтом. Интересно, что у нас получится?

А как будет выглядеть механизм наручных часов, у которых вместо аккуратных потайных головок микроскопических винтиков вылезли, как грибы, шестигранные головки болтов? Такое безобразие и представить трудно.

Но если нам доведется принять участие в разборке магнитофо-

на, то в его механизмах уже могут встретиться и болты. Посмотрите на велосипед — добрую половину крепежа составляют болты и гайки, а в конструкции трактора их еще больше, да и в механизме часов, но уже башенных, болты уже весьма солидных размеров будут тоже не редкостью.

Напрашивается вывод: для соединения деталей, несущих большую нагрузку, применяются болты, а там, где больших нагрузок нет, предпочтение отдается винтам.

Затяжка болтов и гаек обычно производится гаечными ключами, с помощью которых можно создать огромный крутящий момент. Например, мы орудуем ключом длиной 20—30 см, нажимаем на него с силой 10—15 кг и получаем момент в сотни кгсм. Резьба, как известно, представляет собой разнородность пологой наклонной плоскости, следовательно, этот момент разовьет осевое усилие, сжимающее сопрягаемые детали, в тысячи килограммов.

Ну вот, некоторое различие в способе установки крупного и мелкого крепежа мы уяснили. Теперь попытаемся разобраться в многообразии ассортимента крепежа. Ведь единообразна только резьбовая часть, а стержень и головка имеют множество модификаций (видоизменений), что определяется главным образом конструктивными и технологическими требованиями. Конечно, представить всю номенклатуру (перечень названий) крепежа невозможно, поэтому рассмотрим только самый ходовой товар:

— Винт с потайной головкой (рис. 1а) очень удобен тем, что полностью вписывается в габарит контактируемых деталей, но его головка имеет сравнительно большой диаметр и мелкий шлиц (прорезь под отвертку). Если в процессе эксплуатации винт потребует-ся часто отворачивать и вновь заворачивать, шлиц быстро помнет-ся (чаще говорят, сорвется), что не обеспечит плотной затяжки

винта, и его придется заменить новым.

В последнее время широкое распространение получили крестообразные шлицы (рис. 1б), они хороши тем, что конусообразный конец специальной отвертки как бы сам находит шлиц, что существенно облегчает заворачивание и отворачивание винтов, особенно при плохом освещении.

— Винт с полупотайной головкой (рис. 1в) имеет более глубокий, а следовательно, и более крепкий шлиц, но выступает за габариты закрепляемой детали, что не всегда допустимо по конструктивным соображениям.

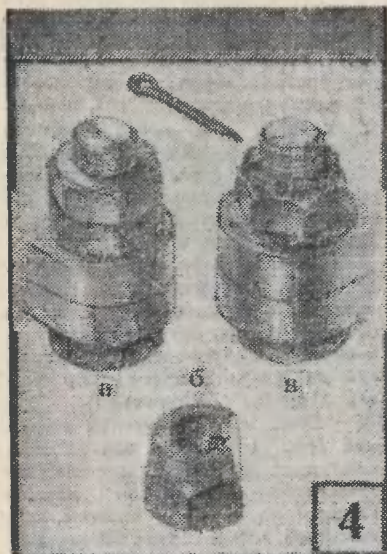
— Винт с полукруглой головкой (рис. 1г). Здесь вся головка выступает над поверхностью закрепляемой детали, но диаметр головки на 15—20% меньше, чем потайной, что в случае стесненных габаритов весьма полезно.

— Винт с цилиндрической головкой (рис. 2а) имеет наименьший диаметр головки, глубокий и более прочный шлиц. Иногда выполняется внутренний шестигранный шлиц, который выручает нас тогда, когда для отвертки нет доступа сверху. В этом случае конструктор предусматривает над посадочным отверстием для винта некоторое свободное пространство, чтобы иметь возможность поставить винт и подойти специальным ключом (рис. 2б).

Кроме того, плоская, а не коническая форма основания головок (полукруглой и цилиндрической) дает возможность подкладывать под нее пружинную шайбу (рис. 5а) и тем самым обеспечивать контровку.

— Болт с квадратной головкой (рис. 3а) очень удобен в конструкциях, где в малых габаритах требуется создать плотное соединение деталей. Диаметр его головки на 35—40% меньше шестигранной.

— Конусный болт (рис. 3б) очень хорош для обеспечения безлюфтового соединения деталей —



Теперь коротко о гайках. Эта простейшая деталь совместно с болтом обеспечивает крепкое соединение деталей, что, как известно, достигается без особого труда. Значительно сложнее добиться, чтобы гайка в процессе работы не отворачивалась, даже если ей приходится испытывать вибрационные перегрузки, возникающие при работе в конструкциях, например, самолетов, автомобилей, станков и многих других машин. Здесь приходится прибегать к «маленьким хитростям».

Вот несколько простейших способов контровки, наиболее часто встречающихся в практике машиностроения:

— За основной гайкой наворачивается и плотно затягивается еще одна, так называемая контргайка (рис. 4а), что значительно повышает устойчивость системы против самоотворачивания.

— Самоконтрящаяся гайка (рис. 4б). Над резьбой в корпусе гайки наглухо завальцовывается фибровое колечко, внутренний диаметр которого несколько меньше наружного диаметра резьбы болта. При наворачивании гайки фибра плотно вдавливается в резьбу и благодаря большому давлению и высокому коэффициенту трения удерживается от произвольного отворачивания. Но фибра не резина, и при повторном заворачивании плотного сцепления с резьбой уже не получается. Поэтому в ответственных соединениях такие гайки используют один раз.

— Корончатая гайка (рис. 4в) в верхней части имеет радиальные прорезы. При затяжке гайки одну из прорезей совмещают с отверстием в резьбовой части болта и вставляют шплинт. Этот вид контровки надежнее предшествующих, и все же бывали случаи, правда, очень редкие, когда под воздействием внешних сил шплинт срезался и контровка нарушалась. Шплинтовать гайку с диаметром

например, для крепления педалей на оси каретки велосипеда.

— Откидной болт (рис. 3в) чаще всего применяется для различного рода прижимных устройств, которыми регулярно пользуются в процессе эксплуатации, — например, для герметизации крышек баков.

резьбы менее 5 мм не рекомендуется.

— Очень распространена контровка с помощью пружинной шайбы (рис. 5а), которая выполнена в виде витка пружины прямоугольного сечения с заостренными концами, срезанными под углом 75°. При затяжке шайба сжимается и острыми кончиками как бы впивается в материал, удерживая крепеж в зажатом состоянии. Этот вид контровки особенно удобен для крепежа малого диаметра.

— Иногда болты и гайки контролируются стопорными шайбами с лапками (рис. 5в).

Не подумайте, что шайбы применяются только для стопорения. Наибольшее распространение имеют самые простые круглые шайбы, которые подкладывают под головку болта (винта) или под гайку для защиты поверхности детали. В деревянных конструкциях шайбы с большим наружным диаметром рекомендуются подкладывать и под гайку и под головку болта для увеличения опорной поверхности с целью уменьшения удельного давления на дерево.

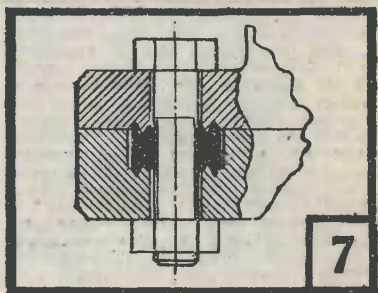
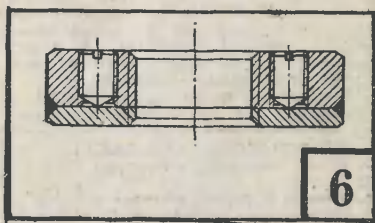
* * *

Остряки говорят: «Не изобретайте велосипед», то есть не тратьте время на разработку конструкций, которые давно нашли широкое применение и в течение многих лет непрерывно совершенствовались. Настоящий конструктор с этим никогда не согласится, так как в технике нет и не может быть абсолютного совершенства. И новые велосипеды все-таки изобретают, и не без успеха. Для нашего сегодняшнего разговора любопытно отметить, что в официальном бюллетене Государственного комитета Совета Министров СССР по делам изобретений и открытий среди множества технических новинок самого различного направления почти каждую неделю публикуются ав-

торские свидетельства на изобретение новых болтовых соединений, гаек, шайб и других крепежных устройств.

Обратите внимание на рисунок 6. Изобретателю Н. Бычнову (авторское свидетельство № 619699) в габаритах обычной гайки удалось получить новое качество — обеспечить ее стопорение благодаря дополнительному давлению на поверхность резьбы с помощью нажимных винтов.

А на рисунке 7 изображено болтовое соединение (авторское свидетельство № 621904), которое разрабатывали изобретатели А. Малицкий и Ю. Иванов. Между контактирующими поверхностями оно содержит фиксирующий элемент с острыми микровыступами. Внешне он похож на гайку и размещается в углублениях обеих деталей. Фиксирующий элемент повышает устойчивость к сдвигу.



ЗФТШ

ПРОВОДИТ НАБОР

Заочная физико-техническая школа при Московском ордена Трудового Красного Знамени физико-техническом институте проводит набор учащихся восьмилетних и средних школ, расположенных на территории РСФСР, в 8, 9 и 10-е классы на 1979/80 учебный год. (Только в отдельных случаях допускается прием из других союзных республик.)

При приеме в ЗФТШ предпочтение отдается учащимся, проживающим в сельской местности и рабочих поселках, где помощь заочной школы особенно необходима. Обучение в школе бесплатное.

Кроме отдельных учащихся, в ЗФТШ принимаются и физико-технические кружки, которые могут быть организованы на месте по инициативе двух преподавателей: физики и математики. Руководители кружка набирают и зачисляют в них учащихся, успешно выполнивших вступительное задание ЗФТШ. Кружок принимается в ЗФТШ, если директор школы сообщает в ЗФТШ фамилии руководителей кружка и поименный список членов кружка по илассам (с указанием итоговых оценок за вступительное задание).

Учащиеся, принятые в ЗФТШ, и руководители физико-технических

кружков будут регулярно получать задания по физике и математике в соответствии с программой ЗФТШ, а также рекомендуемые ЗФТШ решения этих заданий. Задания ЗФТШ содержат теоретический материал и разбор характерных задач и примеров по теме, а также 10--14 задач для самостоятельного решения. Работы учащихся-заочников проверяют в ЗФТШ или ее филиалах, а членов кружка — его руководители.

С учащимися Москвы проводятся очные занятия по физике и математике два раза в неделю по программе ЗФТШ в вечерних консультационных пунктах (в ряде московских школ), набор в которые проводится или по результатам выполнения вступительного задания, или по результатам очного собеседования по физике и математике, которое проводится в сентябре (справки по телефону 216-00-05, доб. 2-59).

Вступительное задание по физике и математике каждый ученик выполняет самостоятельно. Работу надо сделать на русском языке и аккуратно переписать в одну школьную тетрадь. Порядок задач должен быть тот же, что и в задании. Тетрадь перешлите в большом конверте простой бандеролью. Вместе с решением обязательно вышлите справку из школы, в которой вы учитесь, с указанием класса. Справку наклейте на внутреннюю сторону обложки тетради. Без этой справки решение рассматриваться не будет.

На внешнюю сторону тетради наклейте лист бумаги, заполненный по образцу:

1. Область (край или АССР)
2. Фамилия, имя, отчество
3. Класс
4. Номер и адрес школы
5. Профессия родителей и занимаемая должность:
отец
мать
6. Подробный домашний адрес

- Башкирская АССР
- Бугрова Галина Львовна
- девятый
- школа № 105, ул. Гончарова

- теплотехник, заместитель начальника цеха
- аппаратчица
- 450064, г. Уфа, ул. Нежинская, дом 2, кв. 3.

Срок отправления решения — не позднее 1 марта 1979 года (по почтовому штемпелю места отправления). Вступительные работы обратно не высылаются. Зачисление в школу производится приемной комиссией Московского физико-технического института. Решение приемной комиссии будет сообщено не позднее 1 августа 1979 года.

Тетрадь с выполненными заданиями (обязательно и по физике и по математике) присылайте по адресу: 141700, г. Долгопрудный Московской области, Московский физико-технический институт, для ЗФТШ.

Учащиеся Архангельской, Вологодской, Калининской, Кировской, Ленинградской, Мурманской, Новгородской, Псковской областей, Карельской и Коми АССР высылают работы по адресу: 198904, г. Старый Петергоф, ул. 1 Мая, дом 100, ЛГУ, филиал ЗФТШ при МФТИ.

Учащиеся Амурской, Иркутской, Камчатской, Сахалинской, Читинской областей, Красноярского, Приморского, Хабаровского краев, Бурятской, Тувинской, Якутской АССР, Чукотки высылают работы по адресу: 660607, г. Красноярск, ул. Перенссна, 7, пединститут, филиал ЗФТШ при МФТИ.

Ниже приводятся вступительные задания по физике и математике. В задании по физике задачи 1—5 предназначены для учащихся 7-х классов. Задачи 5—11 — для учащихся 8-х классов, задачи 7—13 — для учащихся 9-х классов.

Во вступительном задании по математике задачи 1—5 — для 7-х классов, 4—10 — для 8-х классов, 7—13 — для 9-х классов.

ФИЗИКА

1. Дорожка в саду имеет ширину 2 м. Какой длины дорожку можно покрыть слоем песка толщиной в 2 см, если песок доставлен десятилонным грузовиком, нагруженным до предела? Плотность песка определите самостоятельно.

2. Определить глубину шахты, на дне которой барометр показывает давление 860 мм рт. ст. Давление на поверхности Земли принять равным 760 мм рт. ст. Плотность воздуха $1,29 \text{ кг/м}^3$. Изменением плотности воздуха с глубиной пренебречь.

3. Разломите спичку на возможно более маленькие кусочки. Почему маленькие кусочки труднее разламывать, чем большие?

4. Каког количество древесного угля требуется для превращения в пар 3 кг льда при нормальном давлении? Начальная температура льда -5°С . КПД нагревателя 20%.

5. Электродвигатель, приводящий в действие насос, подключен к сети напряжением 220 В. Насос подает 500 м^3 воды на высоту 20 м. Каког количество заряда протечет по обмотке электромотора, если КПД установки (двигателя с насосом) 40%?

6. Мотоциклист проехал расстояние между двумя пунтами со скоростью 40 км/ч. Увеличив скорость до 80 км/ч, мотоциклист проехал затем расстояние вдвое меньшее. Определить среднюю скорость мотоциклиста за все время движения.

7. В цилиндрической банке налита вода. Когда в банну опустили порожнюю алюминиевую чашку так, чтобы она плавала, вода поднялась на $h=2,7$ см. На сколько изменится уровень воды в банке, если чашку утопить в ней? Плотность алюминия $2,7 \text{ г/см}^3$.

8. Человек роняет камень в глубокой колодез и слышит звук его падения через 8 с. Найти глубину колодеца. Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 . Скорость звука 330 м/с .

9. Какою мощность развивает человек, ведущий по горизонтальной дороге груженные сани общей



«Если человек проникнет в морские глубины, он станет строить подводные дома, поселения и целые города. Я считаю, что подводный город должен быть похожим на морские водоросли, а его дома иметь обтекаемую форму...» — Так считает школьник из г. Петушки Владимирской области Сергей КОНДРАТЬЕВ, рисунок которого вы видите на этой странице.

массой $m=40$ кг? Коэффициент трения полозьев о дорогу $k=0,1$. Сани тянут с постоянной скоростью $V=3$ м/с веревкой, наклоненной под углом 30° и горизонту.

10. Лыжник скатывается с трамплина высотой $H=50$ м, имеющего у подножия закругление радиуса $R=10$ м. Найти перегрузку, испытываемую лыжником при выезде на горизонтальный участок.

11. Воздушный шар массы M парит в воздухе на высоте H . На лестнице, привязанной к гондоле воздушного шара, стоит человек массы m . На какой высоте окажется воздушный шар, если человек поднимется по лестнице вверх на n ступенек? Расстояние между ступеньками h .

12. В комнате объемом $V=60$ м³ испарили капельну духов, содержащую $m=10^{-4}$ г ароматического вещества с молекулярной массой $M=1000$. Сколько молекул ароматического вещества попадает в легкие человека при каждом вдохе? Объем легких принять равным 2,2 л.

13. В герметическом сосуде объемом $V=11,2$ л содержится воздух под давлением $p=0,1$ МПа. Какое количество тепла необходимо сообщать воздуху, чтобы давление в сосуде увеличилось в 3 раза? Молярную теплоемкость воздуха при постоянном объеме принять равной 21 дж/моль · К.

МАТЕМАТИКА

1. В классе 35 учащихся. Из них 20 посещают математический кружок, 11 — физический, 10 учащихся не посещают ни одного из этих кружков. Сколько учащихся посещают оба кружка?

2. Для того чтобы четырехугольник ABCD был параллелограммом, необходимо и достаточно, чтобы он имел центр симметрии. Докажите.

3. Определите все значения a , при которых множество решений неравенства

$$x^2 - a(1+a)x + a^3 < 0$$

содержит отрезок $[0,1]$.

4. Докажите или опровергните следующие утверждения:

а) для того чтобы число $(1 \cdot 2 \cdot 3 \dots \cdot (n-1)) - 1$ делилось на n , достаточно, чтобы n было простым;

б) для того чтобы число $(1 \cdot 2 \cdot 3 \dots \cdot (n-1)) - 1$ делилось на n , необходимо, чтобы n было простым.

5. Один четырехугольник расположен внутри другого четырехугольника. Может ли сумма длин диагоналей внутреннего четырехугольника быть больше суммы длин диагоналей внешнего четырехугольника?

6. На олимпиаде были даны три задачи: А, В, С. 25 школьников

решили хотя бы одну задачу. Среди школьников, не решивших задачу А, решивших задачу В в два раза больше, чем решивших задачу С. Школьников, решивших только задачу А, на одного больше, чем остальных школьников, решивших задачу А. Сколько школьников решило только задачу В, если среди школьников, решивших только одну задачу, половина не решила задачу А?

7. Точки E и F служат серединами сторон [AB] и [CD] четырехугольника ABCD. Докажите, что

$$EF = \frac{BC + AD}{2}.$$

8. Даны два утверждения:

а) система

$$\begin{cases} (a+4)x + 3y = a + 1 \\ ax + (a-1)y = a - 1 \end{cases}$$

имеет бесконечно много решений; б) прямые, заданные уравнениями $5x + 4y = 6$ и $ax + by = 10$, пересекаются во 2-й четверти Декартовой прямоугольной системы координат. При каких значениях a одно из этих утверждений ложно, а другое истинно.

9. Докажите, что если в произвольном четырехугольнике ABCD провести внутренние биссектрисы, то четыре точки пересечения биссектрис углов А и С с биссектрисами углов В и Д лежат на одной окружности

10. Школьник переклеивает все свои марки в новый альбом. Если он наклеит по 20 марок на один лист, то ему не хватит альбома, а если по 23 марки на лист, то по крайней мере один лист окажется пустым. Если школьнику подарить такой же альбом, на каждом листе которого наклеено по 21 марке, то всего у него станет 500 марок.

Сколько листов в альбоме?

11. На каждой из планет некоторой системы находится астроном, наблюдающий ближайшую планету. Расстояние между планетами попарно различно. Докажите, что если число планет нечетно, то какую-нибудь планету никто не наблюдает.

12. Даны n чисел a_1, a_2, \dots, a_n , причём $a_1 + a_2 + \dots + a_n = 0$.

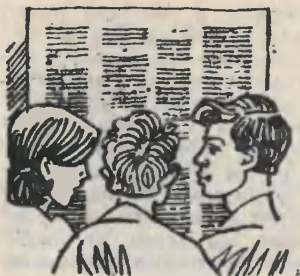
Вычислите предел последовательности $\{S_n\}$.

$$S_n = a_1 \sqrt{n+1} + a_2 \sqrt{n+2} + \dots + a_n \sqrt{n+k}.$$

13. Функции $f(x)$ и $g(x)$ не имеют производной в точке $x=x_0$. Можно ли утверждать, что функции

$$\begin{aligned} F_1(x) &= f(x) + g(x) \\ F_2(x) &= f(x) \cdot g(x) \end{aligned}$$

также не имеют производной в точке $x=x_0$.



НАША

КОНСУЛЬТАЦИЯ

Перед выбирающим профессию встает множество разных вопросов. Поэтому семь лет назад мы решили открыть «Нашу консультацию». Под этой рубрикой мы помещаем статьи педагогов, психологов, юристов, инженеров, в которых они рассказывают о той или иной профессии, отвечают на ваши вопросы.

Давать советы заочно, не видя и не зная собеседника, — дело нелегкое, а в некоторых случаях и вовсе невыполнимое. Однако есть круг вопросов, на которые можно дать ответ и на расстоянии. Например: каких личных качеств требует от человека та или иная профессия; где готовят таких-то специалистов; какая профессия подойдет человеку с физическими недостатками — например, зрения или слуха; как готовиться самому в тот или иной институт; какими правами и льготами пользуются подростки и несовершеннолетние, работающие на производстве.

Но, разумеется, круг вопросов не ограничивается темами, которые мы перечислили. Если вы хотите получить дельный совет, вам придется написать обстоятельное письмо. Чем подробнее вы опишете самого себя, тем проще будет нам разобраться в ситуации. Даем примерный план письма — это облегчит вашу задачу.

Первое: точно опишите свою успеваемость. Не просто отдель-

вайтесь словами «учусь на «четыре» и «пять» или «учусь кое-как», а обязательно расскажите о вашем отношении к каждому предмету отдельно.

Второе: побольше напишите о том, какие дела и занятия вы любите, а какие нет. Только откровенно! Любите гонять голубей — так и пишите. Любите с выгодой меняться марками — так и пишите. Любите подраться — так и пишите. Чем больше будет в вашем письме «люблю» и «терпеть не могу», тем лучше. Но все-таки не забывайте: речь идет о делах, занятиях, а не отдельных людях или вещах.

Третье: что вам особенно понравилось из прочитанных книг, просмотренных кинофильмов и телепередач!

Четвертое: каковы вы среди одноклассков! Склонны вы командовать, брать на себя руководство или стараетесь быть в тени? Много ли у вас товарищей, друг, друзей, давнишние ли они? Очень ли вы стесняетесь на сцене, у доски перед классом, выступая на собраниях!

Пятое: что вы умеете делать! Конечно, не в счет все то, чему учат в школе. Нет, прежде всего что вы можете делать такого, что не все ваши одноклассники могут. Выпиливать, вышивать, гладить, кухарничать, монтировать радиоприемники, ездить на велосипеде, бегать на коньках, ходить на лы-

жах, ловить рыбу, рисовать, играть на каком-нибудь музыкальном инструменте. Учите — под одноклассниками мы подразумеваем и мальчиков и девочек. Значит, если вы умеете гладить, напишите независимо от того, кто вы, юноша или девушка.

И последнее: каков ваш привычный темп движений? Вы подвижный, шумный, быстрый человек или тихий, медлительный, спокойный? Здесь очень важно сообщить чужое мнение: свое очень часто бывает необъективным.

Конечно, вовсе необязательно

укладываться в жесткие рамки этого плана. Если вы еще о чем-либо напишете (например, кто ваши родители, какое у вас обычно настроение, каковы ваши взаимоотношения с семьей), такие подробности тоже помогут нам.

Если вы не хотите, чтобы сведения, о которых вы нам напишете, стали достоянием посторонних людей, мы можем не указывать вашу настоящую фамилию, только не забудьте сделать приписку об этом.

Ждем ваших писем!

Для тех, кто впервые знакомится с нашим журналом, рассказываем о публикациях «Нашей консультации» за последние два года. Если вас заинтересует какая-либо из профессий, о которых говорилось в прошлых выпусках этой рубрики, вы можете прочитать о ней, взяв журнал в библиотеке.

1977 год

«Требуются слесари». Такое объявление можно прочесть всюду: у заводской проходной, на комсомольской стройке или на щите у правления колхоза... Слесарь везде будет желанным человеком. С этой профессией вы познакомитесь во втором номере.

О геодезистах — людях, измеряющих землю, рассказывает третий номер.

А вот статья следующего, четвертого номера не знакомит вас с какой-либо конкретной профессией. Зато из нее вы узнаете, как нужно выбирать работу.

Как делают проволоку? Кто такие волоочильщики? Ответы на эти вопросы вы найдете в седьмом номере.

«Человек с тысячью лиц» — так можно назвать океанолога. Отку-

да такое название, какими навыками и способностями должен обладать человек этой профессии, вы узнаете, заглянув в восьмой номер.

«Врач лечит», «учитель учит», «инженер конструирует» — такие понятия о профессиях годятся только в том случае, если ни одну из этих профессий вы для себя не выбрали. Не надо становиться геологом только потому, что «мне нравится путешествовать», как написала в редакцию одна девочка. Круг обязанностей любой профессии очень многообразен, требует различных качеств и навыков, и весь этот круг нужно постараться знать заранее. Как это сделать, советует в девятом номере ведущий «Нашей консультации» Н. И. Крылов.

В одиннадцатом номере о своей профессии ткачихи рассказывает признанный мастер своего дела, кавалер ордена Трудовой Славы работница комбината «Трехгорная мануфактура» Н. Н. Щербакова. «Двадцать пять лет радуюсь тому, что я ткачиха», — говорит Нина Николаевна, и ее дела подтверждают эти слова. Человек, занятый не своим делом, работающий без охоты, никогда не достигнет вершин мастерства.

Еще об одной массовой профессии рассказывается в двенадцатом

том номере. Токари, как и слесари, всюду нужны. Нехитрая, казалось бы, работа: зажал заготовку в патрон, подвел резец и начинай точить... Но — удивительное дело! — выточив уже к концу первой смены свою первую самостоятельную деталь, токари продолжают учиться всю жизнь. Это профессия, в которой нет предела совершенствованию.

1978 год

Прочитав «Повесть о настоящем человеке» или «Как закалялась сталь», мы восхищаемся: «Вот это люди! Какая же у них сильная воля...» Что такое воля? Может ли быть человек совершенно безвольным? Как воспитать в себе силу воли?.. Обо всем этом рассказывается во втором номере.

«Туфелька для Золушки» — так назвала статью о своей профессии воспитателя Н. А. Амирджанова. Прочитав третий номер нашего журнала, вы узнаете, какими артистическими, волевыми и многими другими качествами должен обладать воспитатель.

«Мы привыкли к склоненным фигурам в толстых спецовках, с черным щитком или темными очками на глазах. И обращаем на них внимание только тогда, когда нечаянно «поймаем зайца» — ослепим глаза, задержав их на огоньке, то и дело вспыхивающем под рукой сварщика. Да и в этом случае чаще всего поморчимся и поскорее прошагаем мимо. А ведь в такой будничной обстановке совершается чудо великого искусства, корни которого уходят в века». Так начинается статья, помещенная в четвертом номере. Ознакомившись с нею, вы узнаете, что сварка — второе ремесло, которым овладел человек, постигая тайны обработки металлов. И за прошедшие века профессия сварщика не только не потеряла своего значения, а, напротив, ста-

ла завоевывать поистине космические высоты.

Есть профессии массовые, о характере которых хоть какое-то представление, но имеет каждый из нас. И есть профессии настолько редкие, что всех специалистов в данной области можно пересчитать по пальцам. Знаете ли вы, кто такой титестор? Если нет, прочтите статью, помещенную в пятом номере.

Свою профессию бульдозериста-гидростроителя представляет в шестом номере Герой Социалистического Труда Л. Ф. Базарный. Тридцать лет сидит Леонид Федорович за рычагами управления бульдозером, тридцать лет постигает глубины, казалось бы, не очень мудреной профессии.

В седьмом и восьмом номерах журнала Н. И. Крылов знакомит читателей с различными видами восприятия. Ведь в зависимости от того, каким именно видом восприятия обладает человек, ему лучше выбрать ту или иную профессию.

В девятом номере журнала мы рассказываем о профессии, без которой не обходится ни одно строительство. Стальные прутья арматуры, словно скелет, поддерживают стены домов, арки железобетонных домов, шпиль Останкинской телевышки... Уложить, увязать стальные ребра арматуры так, чтобы построенное сооружение простояло века, — задача, требующая немалой сообразительности, развитого пространственного воображения. Этими, а также многими другими профессиональными качествами в совершенстве владеют квалифицированные арматурщики.

Какие профессии называются операторскими? Какими качествами должен обладать человек, который хочет стать оператором? На эти и многие другие вопросы отвечает статья, помещенная в двенадцатом номере.

Таковы публикации рубрики за последние два года.

ХУДОЖНИКИ ПО МЕТАЛЛУ

*Кто несет на руках
реактивный наш век?
Современный рабочий.*

(Из песни)

Токари бывают разные. Бывают токари-карусельщики и токари-лекальщики, токари-револьверщики и расточники, затыловщики и автоматчики.

На финальные соревнования Всесоюзного конкурса профессионального мастера, посвященного 60-летию ВЛКСМ, собрались токари лучшие — все чемпионы, победители областных и городских соревнований со всей страны.

Большинство участников состязаний порадовали членов жюри, показали высокий класс работы. «Художниками по металлу» назвал их председатель жюри Герой Социалистического Труда токарь Василий Георгиевич Ариничев.

С одним из них, токарем из Ростова-на-Дону, призером конкурса Владимиром Каргапольцевым, я хочу вас познакомить.

Ох и покатал же меня Володя Каргапольцев на своем мотоцикле! Буденновский проспект, улица Энгельса, Театральная площадь, улица Темерницкая, Социалистическая... Я только успеваю голову поворачивать. На набережной Дона остановился.

— Гляди, вот это качество, — сказал, улыбаясь, Володя и хлопнул ладонью по могучему чугунному кнехту, отлитому еще в прошлом веке. Потом мы поехали дальше по улицам Ростова.

— Ну как, нравится? — то и дело спрашивал меня Володя, и звучала в этом вопросе гордость старжила, хотя в Ростове-на-Дону живет Володя четвертый год.

— Закончилась наша мотоэкскурсия на площади перед «Ростсельмашем», там, где на постаменте стоит полуторамиллионный комбайн, выпущенный заводом.

— Вот здесь я и работаю, — сказал Каргапольцев; он выключил двигатель, и мотоцикл по инерции плавно вкатился на заводскую стоянку...

Владимир Каргапольцев работает токарем в инструментальном цехе № 2 завода специнструмента и технологической оснастки. Это завод в заводе «Ростсельмаш», и делают на нем почти все, чем потом делают комбайны. В Володином цехе изготавливают холодные штампы. Хотя называются они холодными, работа у них всегда горячая. Очень много дел у штампов, а ритм гиганта «Ростсельмаша» диктует: ни минуты простоя, ни одной минуты, потому что за считанные минуты со сборочного конвейера сходит целый комбайн «Нива».

Вот почему у инструментальщиков, в том числе и у Владимира Каргапольцева, не бывает иной работы, кроме срочной.

Ростом высокий, с чуть сутулившимися плечами — мотоциклист, он при всей своей внушительности быстр в движениях. Даже когда идет по цеху на склад металла за заготовками, лавируя между станками, за ним не угнаться. Шагает широко, отбрасывая далеко назад левую руку, в которой зажат штанген-

циркуль. И работает он быстро, так быстро, как это возможно; от напряжения на лбу появляются бисеринки пота, и он вытирает лоб о рукав рубахи, иначе не получается — руки-то в масле.

Часто, особенно в те моменты, которые, по шахматной терминологии, называются цейтнотом, то есть тогда, когда решаемых задач и забот становится много больше, чем времени, Каргапольцев говорит о себе в третьем лице: «Сейчас Вова думать будет». Говорит он это с привычной чуть иронической улыбкой, какая всегда играет на его губах, когда речь заходит о нем самом.

Дело было нешуточным, сломался винт от зажимного устройства у большого карусельного станка, а завтра утром нужно было обрабатывать плиту большого штампа, работа срочная, такая срочная, что про нее говорят — нужно сделать «ко вчерашнему».

«Думай, Вова», — сказал по привычке Каргапольцев и взял из рук мастера злополучный винт. Володю не могли заставить делать внеплановую неожиданную работу после смены, тем более что это была работа соседнего участка. Остаться после смены? Но в институте лабораторные работы по электротехнике, а до начала занятий нужно было завезти домой продукты.

Назавтра карусельный станок был готов к работе в семь пятнадцать утра (смена начинается ровно в семь). Все, по словам Каргапольцева, было просто. «Расправился с лабораторкой» на час раньше, чем полагалось; отпросился у преподавателя и на своем верном «ижачке» полетел к заводу. В цехе заканчивалась вторая смена, ему хотелось спать, но он, хотя и медленней обычного, зацентрировал деталь, включил ставок, и почему-то в этот момент ему припомнился

вот какой случай восьмилетней давности.

...Служил он тогда на Урале и по роду военной своей службы много ездил на мотоцикле — возил важные (в армии других не бывает) пакеты. Как и до армии, занимался в свободное время мотоспортом. Вышло так, что однажды перед большими соревнованиями пришлось ему ночь не спать, потому что спорт спортом, а военная служба службой. Ему сказали, мол, можешь не выступать, попробуем найти замену.

Он знал слово «долг», но всегда как-то стеснялся применить к

Токарь из Ростова-на-Дону Владимир Каргапольцев — обладатель специального приза «За рабочую смекалку». Фото О. Ефиманова.





Токарь А. Тищенко из Томска и фрезеровщик из Арзамаса В. Блинов заняли первое место на Всесоюзном конкурсе. Рисунок В. Снумпэ.

себе это высокое понятие. «Не подвести, не подвести ребят по команде». Для этого требовалось перебороть усталость и выйти на трек. Он сразу дал мотоциклу полный газ — трековая гонка скоротечна как воздушный бой. На первом же повороте его обошли, но, когда впереди, метрах в тридцати, он увидел ярко-желтую машину соперника, словно очнулся, прижался к машине и сделал победный рывок. Как потом выяснилось, он выполнил норму кандидата в мастера спорта. Шесть минут длилась гонка, а запомнил он ее на всю жизнь, потому что, кроме всего, тогда победил сам себя.

...Домой Каргапольцев пришел в два часа ночи, а в семь утра, как обычно, был на работе. Те пятнадцать минут, на которые он припозднился с деталью для карусельного, потребовались ему, чтобы на свежую голову еще раз проверить размеры.

* * *

В институт ходит Володя с коричневым портфелем-«дипломатом», подаренным ему еще в 1970 году на XVI съезде комсомола. Делегатом на комсомоль-

ский форум Каргапольцева, тогда сержанта, избрали как отличника боевой и политической подготовки. С комсомолом у Володи связано много радостных событий. Даже со своей женой Юлией познакомился Володя на комсомольской работе. После армии пошел работать на завод. В комитете ставила его на комсомольский учет красивая белокурая девушка по имени Юлия, как и он, токарь.

Прошло совсем немного времени, Володю избрали комсоргом цеха. Тут райком комсомола поручил ему создать районный оперативный отряд. Пришел он посоветоваться с секретарем Юлей, а та и говорит: «Возьми меня в отряд». Стали они вдвоем руководить отрядом. Володя — командир, Юля — комиссар.

Я представляю, как они вдвоем появлялись перед расходящейся компанией. Юлия с нежнейшими, точеными чертами лица, и он, Володя, с тяжелыми, широкой кости, руками. Комиссар и командир.

В апреле 1974 года Каргапольцев проводил в Москву на XVII съезд комсомола своего комиссара. А после возвращения,

штуил Володя, решили, что раз он токарь и она токарь, он был делегатом съезда комсомола и она тоже, так, значит, сама судьба желает, чтобы они всегда были вместе. Хотя, честно говоря, ни в какую судьбу оба не верили, а поверили своей любви.

Живет семья Каргапольцевых пока в комнате общежития гостиничного типа, живут тесновато, но жить можно, потому что на заводе обещали Володе увеличить жилплощадь.

Создавали интерьер своего дома Каргапольцевы по собственным законам. Лежит на холодильнике у них аккордеон. Так, без чехла, и не пылится, потому что часто на нем играют.

— Это Юлиа, — отвечает мне Володя, — она «музыкалку» закончила, — добавляет он так, будто все люди на белом свете должны закончить музыкальную школу. Он говорит о жене и думает, что я не вижу, как из него рвется гордость за свою Юлю.

Сам Володя «играет на магнитофоне» (это его слова). На мой взгляд, «играет» неплохо, поскольку магнитофон он собрал своими руками — руками армейского радиста. Но магнитофон, по его мнению, баловство. А вот когда Юля поет...

Половину обстановки уютного, ухоженного жилья Каргапольцевых, освещенного улыбкой дочурки Вики, пока умеющей только улыбаться, составляют Володины призы, завоеванные им на самых разных конкурсах профессионального мастерства.

В Москве Каргапольцев получил приз «За рабочую смекалку». Московский приз особенно ему дорог — это признание мастерства на всесоюзных состязаниях.

О том, как он делал каждый новый шаг к победе, мне хорошо рассказал его друг и соперник Александр Васков. Отвлекусь и скажу — очень мне понравился Саша Васков, радостный, весе-

лый человек, как и Володя, токарь высокого класса. А ведь помните — скажи мне, кто твой друг...

На первом заводском конкурсе станочников, в котором Каргапольцев участвовал, он поломал резец и выбыл из числа соревнующихся. Через год он с трудом стал призером заводских состязаний, но, повторяю, с трудом.

— Он суетился и злился на том конкурсе, — говорит Александр, — то есть вел себя неестественно, потому что ни суета, ни злость никакого отношения к Володьке не имеют. Еще через год мы попали с ним в Вильнюс на финал конкурса профмастерства по нашей отрасли — комбайностроению. Володя тогда завоевал третье, а я второе место. И вот сейчас он приехал из Москвы: три года понадобилось ему, чтобы приехать и сказать: «Я работал на конкурсе так, как работаю каждый день». Это не преувеличение, не хвастовство, просто работа наша, инструментальная, такая — каждый день что конкурс.

Это правда — чуть ли не каждый день инструментальщики делают новую работу. Постоянно идет обновление оборудования, меняется инструмент. Например, не так много времени пройдет, и пойдет на «Ростсельмаше» новая базовая машина-комбайн «Витязь», потребуется новая оснастка, а значит: «Не подведите, товарищи инструментальщики».

Саше Васкову цеховое комсомольское бюро поручило написать о Каргапольцеве заметку в стенгазету «Инструментальщик», и я спросил Васкова — как будешь писать о своем герое? «Очень просто, — ответил Александр, — напишу, что работать любит, что жену и дочку любит и вообще жизнь любит...»

М. БАСКИН, наш спец. корр.



БРЮКИ

Многие читатели просят нас рассказать о конструировании брюк и джинсов. В этом номере мы описываем конструирование брюк, а в следующем выпуске «Ателье» расскажем, как по этим же чертежам смоделировать разные фасоны джинсов для юношей и девушек.

Для построения чертежа выкройки снимите следующие мерки (в см):

Полуобхват тапии	37
Полуобхват бедер	49
Длина брюк по боку	106
Длина брюк до колена	58
Полуобхват колена	18
Высота сидения	27

Примечание. Высоту сидения измеряют так: человек сидит в нормальном положении на табурете, а мерка снимается от линии талии до сиденья табурета.

Учтите, что приведенные цифры, соответствующие 46-му размеру, взяты только для примера. Вы должны представить собственные мерки и оперировать только ими.

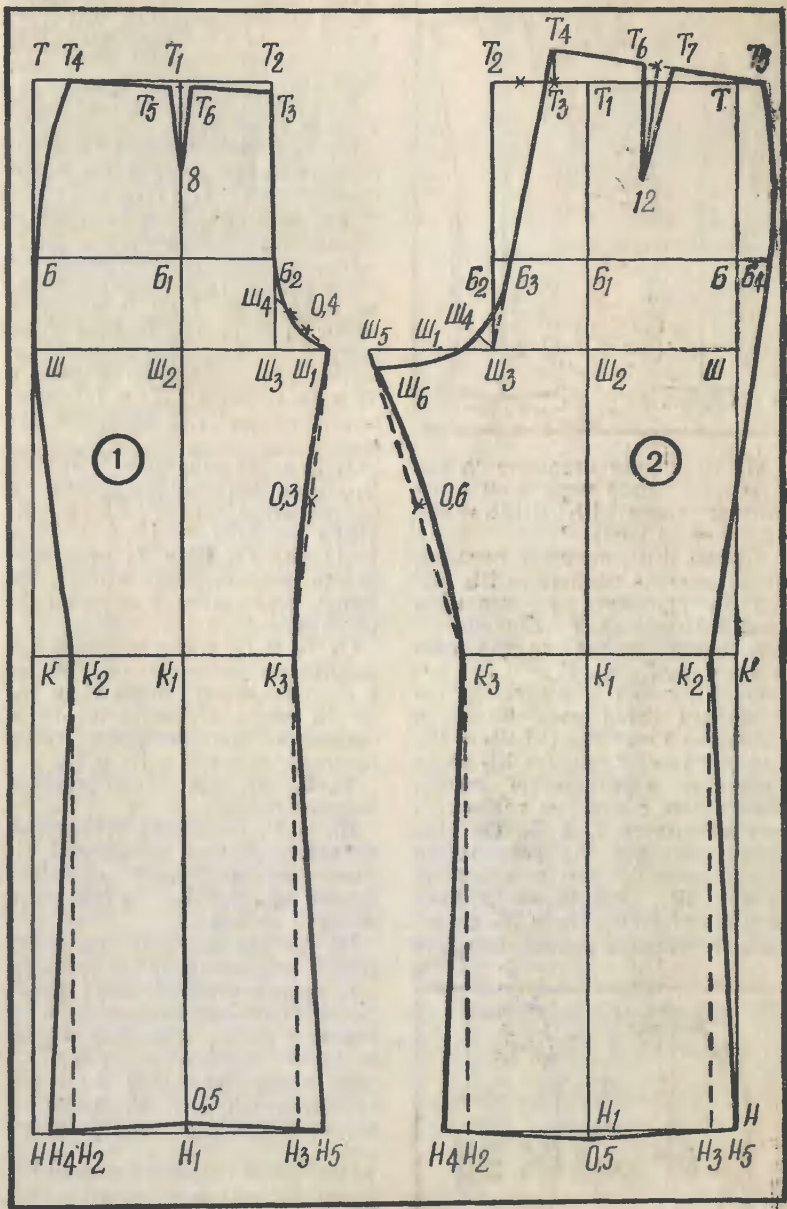
Построение чертежа выкройки передней половинки брюк (рис. 1).

С левой стороны листа бумаги проведите вертикальную линию, на которой отложите длину брюк (106 см) и поставьте точки Т и Н. Вправо от них проведите горизонтальные линии.

От Т вниз отложите высоту сидения (27 см) и поставьте точку Ш. Вправо от нее проведите горизонтальную линию.

От Т вниз отложите длину брюк до колена (58 см) и поставьте точку К. Вправо от нее проведите горизонтальную линию.

От Ш вверх отложите $\frac{1}{3}$ высоты сидения и поставьте точку Б ($ШБ = 27 : 3 = 9$ см). От Б вправо проведите горизонтальную линию.

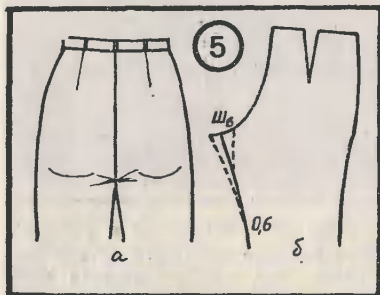


От Т вниз отложите длину до колена (58 см) и поставьте точку К. Влево от нее проведите горизонтальную линию.

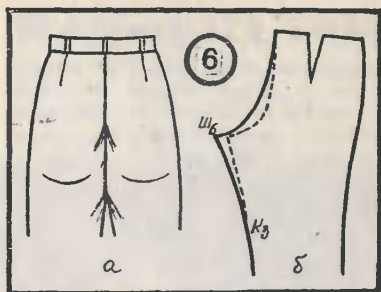
От Ш вверх отложите $\frac{1}{3}$ высоты сидения и поставьте точку Б (ШБ = $27 : 3 = 9$ см). От Б влево проведите горизонтальную линию.

От Ш влево отложите $\frac{1}{2}$ полуобхвата бедер плюс 5 см и поставьте точку Ш₁ (ШШ₁ = $49 : 2 + 5 = 29,5$ см).

Линию ШШ₁ поделите пополам, точку деления обозначьте Ш₂. Через Ш₂ проведите вертикальную линию, пересечения с линиями талии, бедер, колена и низа обозначьте Т₁, Б₁, К₁, Н₁.



От Ш₁ вправо отложите $\frac{1}{10}$ полуобхвата бедер плюс 0,3 см и поставьте точку Ш₃ (Ш₁Ш₃ = $49 : 10 + 0,3 = 5,2$ см). Из Ш₃ восстановите перпендикуляр, пересечения с линиями талии и бедер обозначьте Т₂ и Б₂. Отрезок Т₂Т₁ поделите на три равные части, правую точку деления обозначьте Т₃. Из Т₃ восстановите перпендикуляр, на котором отложите $\frac{1}{10}$ полуобхвата бедер минус 1,5 см и поставьте точку Т₄ (Т₃Т₄ = $49 : 10 - 1,5 = 3,4$ см). Т₄ и Ш₃ соедините пунктирной линией, пересечение с линией бедер обозначьте Б₃. Угол Т₂Ш₃Ш₁ поделите пополам, от Ш₃ по линии деления угла отложите $\frac{1}{20}$ полуобхвата бедер минус 1 см и по-



ставьте точку Ш₄ (Ш₃Ш₄ = $49 : 20 - 1 = 1,5$ см).

От Ш₁ влево по горизонтальной линии отложите $\frac{1}{10}$ полуобхвата бедер плюс 2 см и поставьте точку Ш₅ (Ш₁Ш₅ = $49 : 10 + 2 = 6,9$ см).

Линию Т₂Т₁ продолжите вправо. От Т₄ на этой линии сделайте засечку на расстоянии, равном $\frac{1}{2}$ полуобхвата талии плюс 3 см, и поставьте точку Т₅ (Т₄Т₅ = $37 : 2 + 3 = 21,5$ см).

Отрезок Т₄Т₅ поделите пополам, от точки деления под прямым углом к линии Т₄Т₅ проведите линию, на которой отложите 12 см. От точки деления влево и вправо по пунктирной линии отложите по 1,5 см, поставьте точки Т₆ и Т₇ и соедините их с точкой Т₂.

К полуобхвату бедер прибавьте 2 см на свободное облегание ($49 + 2 = 51$ см) и вычтите ширину передней половинки брюк по линии бедер (отрезок ББ₂ с рис. 1). Линию Б₃Б продолжите вправо, от Б₃ отложите на ней получившийся результат и поставьте точку Б₄.

От К₁ влево и вправо отложите по $\frac{1}{2}$ полуобхвата колена плюс 3,5 см и поставьте точки К₂ и К₃ (К₁К₂ = К₁К₃ = $18 : 2 + 3,5 = 12,5$ см). От К₂ и К₃ проведите вертикальные пунктирные линии до линии низа, пересечения обозначьте Н₂ и Н₃.

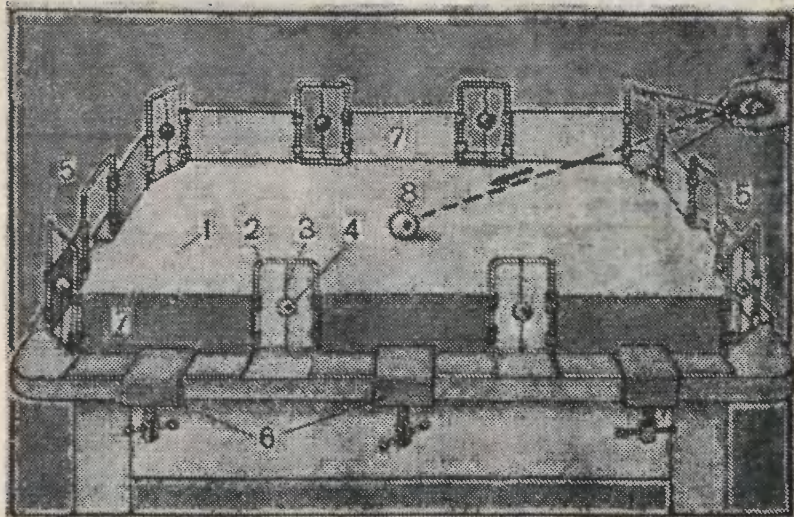
От Н₂ и Н₃ влево и вправо отложите от 0,5 до 3 см (столько же, сколько вы отложили в этом

НАСТОЛЬНАЯ ИГРА В МЯЧ

Игра, в которой могут принимать участие восемь человек, развивает у играющих согласованность в тактике действия и

меткость. Предложили ее изобретатели А. Резников и К. Зейванг.

Обратимся к рисунку. По краю



месте на передней половинке) и поставьте точки H_4 и H_5 . На нашем чертеже точка H_5 совпадает с H_1 , но у вас может и не совпасть — это не обязательно.

Точки T_5 , B_4 , K_2 , H_5 соедините плавной линией.

Точки K_3 и $Ш_5$ соедините пунктирной линией. От K_3 вверх по пунктирной линии отложите отрезок, равный отрезку $K_3Ш_1$ (с чертежа передней половинки брюк) минус 1 см, и поставьте точку $Ш_6$. Пунктирную линию между точками K_3 и $Ш_6$ поделите пополам, из точки деления вправо восстановьте перпендикуляр на 0,6 см. Точки $Ш_6$, 0,6, K_3 , H_4 соедините плавной линией.

Точки T_4 и B_3 соедините прямой линией. Точки B_3 , $Ш_4$, $Ш_6$ соедините плавной линией.

От H_1 вниз отложите 0,5 см и соедините получившуюся точку прямыми линиями с H_5 и H_4 .

Раскладка выкройки и раскрой. При раскрое положите детали выкройки так, чтобы долевая нить ткани проходила по линии сгиба передней и задней половинок брюк. Припуски на швы показаны на рисунке 3.

Влажно-тепловая обработка. Чтобы брюки сидели хорошо, их детали необходимо до сметывания обработать утюгом. На рисунке 3 волнистой линией показаны места, где надо оттянуть ткань, а штриховыми линиями — где надо сутюжить. Утюжить брюки рекомендуется через влажный прутужильник — белую льняную или хлопчатобумажную ткань. Сначала проведите по ней утюгом, чтобы увлажнилось то место детали, которое вы обрабатываете, затем утюжьте до полного высыхания ткани. Сутюживать нужно на более мягкой ткани, чем та, на которой утюжат обычно, оттягивать,

прямоугольного стола 1 расставлены одинаковые по длине алюминиевые уголки 7, представляющие собой ограждение для поля игры. Между ними установлены рамки 2 с подвешенными в них на резиновых лентах 3 битками 4. Рамки лучше всего сделать из стальной проволоки \varnothing 5 мм. В качестве биток подойдут круглые кусочки плотной резины, вырезанные из каблука старого ботинка. В центре коротких краев стола установлены ворота. Рамки и ворота крепятся к уголкам, а сами уголки прижимаются к столу струбцинами 6.

На рисунке показано восемь рамок для восьми игроков, то есть для двух команд по четыре игрока в каждой. Но если ширина стола недостаточна для такого числа играющих, команды можно сократить до трех пар игроков. В этом случае длина уголков должна соответственно увеличиться. Важно, чтобы на игровом поле не осталось «мертвых» зон, то есть мест, куда бы нельзя бы-

ло достать биткой. Размещаться игроки по краям стола могут по-разному. Важно, чтобы между командами была полная согласованность в этом вопросе.

Задача игроков обеих команд заключается в том, чтобы при помощи биток 4 направить в ворота 5 своего противника свободно перемещающийся по столу теннисный мяч 8. И кроме того, постараться отбить его, если он катится в собственные ворота.

Игра в какой-то мере напоминает футбол. Перед началом мяч устанавливается в центре стола. Игрок одной из команд берет битку большим и указательным пальцами, оттягивает на себя и, прицелившись в мяч, отпускает битку. За счет упругих сил растяжки битка ударяет по мячу, сообщает ему необходимое направление, а сама возвращается в руки игрока.

А. БОБОШКО

Рисунок С. ПИВОВАРОВА

наоборот, на более плотной ткани.

Шитье. Сначала сметайте боковые и шаговые срезы, задний и передний шов до линии застежки. Сметайте вытачку и сделайте примерку. Если брюки сидят хорошо, приступайте к стачиванию срезов. Стачайте боковые и шаговые срезы, разутюжьте швы. Стачайте задний и передний швы до застежки, разутюжьте, стачайте вытачку, приутюжьте их к середине переда и спинки. Выкройте пояс — длина его равна мерке обхвата талии плюс 3—5 см. Обработайте карманы, встречите «молнию».

Устранение дефектов в готовых брюках. Поперечные складочки по линии переднего среза у шаговых швов (рис. 4а). В этом случае выпустите запас припуска на шов от точки Ш₁ к точке 0,3 (рис. 4б). Можно чуточку углубить или, на-

оборот, выпустить запас по линии Ш₄, 0,4, Ш₁ (рис. 1).

Поперечные складочки по линии заднего среза у шаговых швов (рис. 5а). В этом случае выпустите запас припуска на шов между точками Ш₆ и 0,6 (рис. 5б). Если ткани не хватит, притачайте клин, на рисунке он показан пунктирной линией.

Если брюки сзади широки и свисают (рис. 6а), углубите линию заднего среза и уменьшите линию шагового среза задней половинки между точками Ш₆ и К₃ (рис. 6б).

Галина ВОЛЕВИЧ,
конструктор-модельер

Рисунки А. СВИРКИНА
и автора



*Фантастический
рассказ*

СИЛЬНЕЕ ЗУБРА И СЛОНА

1

— Вам письмо, Мишенька, — прошелестела редакционная секретарша, беленькое пушистое существо с детским точным прозвищем Курочка.

Миша Стендаль поморщился. У него сидел пенсионер с жалобой, шел солидный разговор о водопроводе, пенсионер величал Мишеньку по отчеству, так что обращение Курочки было неуместным.

— Положите на стол, Антонина Панфиловна, — сказал Миша.

Курочка вспыхнула от такого афронта и обиженно уцокала каблучками из комнаты. Миша вздохнул, обратился к пенсионеру:

— Продолжайте, я слушаю.

А сам покосился на письмо. Письмо было личное.

«Гор. Великий Гусляр. Редакция газеты «Гуслярское знамя». Т. Стендалю М. А.».

Но главное, обратный адрес. Стендаль даже перестал слушать пенсионера, только поддакивал и ждал момента, когда можно будет письмо вскрыть. Обратный адрес был такой: «Гуслярский район, Заболотское лесничество. Зайке Терентию Артуровичу».

Терентий Зайка был старым знакомым Стендалю, представителем семейства талантливых изобретателей. Месяца три назад Зайка приезжал в город на самоходной русской печи своего изобретения, и тогда Стендаль написал о нем яркий очерк, который был перепечатан в сокращенном виде в областной газете.

Стендаль давно просился к Зайкам в гости, ждал приглашения. И вот письмо...

Наконец, пенсионер ушел. Стендаль сразу потянулся к письму, вскрыл его и прочел следующее:

«Здравствуй, дорогой друг Михаил Бальзак!»

Слово «Бальзак» было аккуратно вычеркнуто и поверх написано «Стендаль». Терентий вечно забывал, с каким великим писателем Миша однофамилец, — рассеянность, простительная для самородка.

«Пишет тебе Терентий Зайка, если вы меня не забыли. Жизнь у нас тихая, природа начинает оживать после зимней спячки, хотя до весны еще не близко. Зимний период для нашей семьи выдался занятый. Надо подготовиться к лету, к борьбе с лесными пожарами, вредными насекомыми и туристами, подкармливаем диких животных, ведем текущие дела и немало времени отдаем научной работе. Как вы знаете, Миша, наш батя Артур Иванович, мой брат Василий и лично я

склонны к размышлениям. Раза два приезжали корреспонденты, жаль, что тебя с ними не было, но мы с чужими людьми держим себя сдержанно, потому что некоторые из них гоняются за сенсацией. Печка наша на ходу, не жалуемся. Последние три месяца мы посвятили биологии. Кое-чего добились. Если тебе интересно, приезжай к нам в субботу или воскресенье, буду ждать тебя с нетерпением, адрес ты знаешь.

Остаюсь преданный тебе друг Терентий».

От Гусляра до Заболотья полтора часа на автобусе, а оттуда до кордона по проселку час пешком, если не будет попутки.

Когда Стендаль, одурев от долгой езды и духоты, выбрался из автобуса, его ждали.

Стоял хороший, яркий, морозный, искристый мартовский день. Солнце светило по крышам, бросало сиреневые тени голых деревьев на серебристый снег, посреди площади стояла большая, беленая — на снегу не сразу различишь — русская печь. В печке трепетал огонь, из трубы тянулся прозрачный дымок, рядом с печкой стоял Терентий Зайка собственной персоной в темном костюме, при галстукке, в блестящих ботинках.

— Эй! — обрадовался корреспондент. — Терентий! Какими судьбами? Не простудись!

— Здравствуйте, Миша, — ответил Терентий. — А я за вами.

По площади шли люди, бежали дети, никто не обращал внимания на русскую печь, на которой приехал Терентий. В округе привыкли к чудачествам Заек, но уважали за талант и добрый нрав.

В истории человечества встречаются гениальные изобретатели. Порой они имеют обыкновенные уединяться для того, чтобы готовить гибель всему живому, или сходят с ума от одиночества. Совсем иное дело Зайки. Эта дружная семья состоит из Артура

Ивановича, его сыновей Василия и Терентия, а также из Васиной жены Клавдии. В обыденной жизни эта семья ничем не отличается от окружающих. Василий и Терентий окончили в Заболотье среднюю школу, отслужили в армии, работают, учатся заочно в лесотехническом институте. Васи-

лий в этом году защищает диплом. Артуру Ивановичу не пришлось получить высшего образования, война помешала. Однако он начитан, способен к иностранным языкам. В лесной глуши выучил английский, французский, японский, хинди, санскрит, латынь и некоторые другие. Полиглотство Артура Ивановича не пустое, оно направлено на чтение журналов и научной литературы. Василий и Терентий — верные помощники отцу и мастеру — золотые руки. В силу того, что они работают коллективом, Зайкам удалось сделать некоторые изобретения, которые не по зубам целым научно-исследовательским институтам как у нас, так и за рубежом. Клава в этом коллективе служит здоровой оппозицией, критическим центром. Если она признала новую работу, работе открывается широкая дорога. Если забраковала, лучше сменить тему.

Есть в деятельности Заек и недостаток — мало кто с ней знаком. Виной тому излишняя скромность. Они даже порой заблуждаются, полагая: если что-то изобрели, значит, в больших городах это давно известно.

Терентий принял у гостя из рук тяжелую сумку с гостинцами и покачал головой:

— Зря вы себя так утруждали, Миша.

Стендаль забрался на лежанку, укутал ноги тулупом, Терентий подбросил в печку дровишек. Печка немного приподнялась на воздушной подушке, накренилась, сильнее потянуло дымом. Терентий сидел спереди, свесив

ноги и управляя изящно вырезанными из дерева рычагами.

Печка шла мягко, километров сорок, не больше, ели покачивали темными лапами, белки выбегали на дорогу, приветствовали лесника взмахами хвостов.

— Ой! — сказал Стендаль. — Погляди.

На краю дороги стоял бурый медведь оранжевого цвета. Медведь сложил на животе лапы и мычал, покачивая головой.

— Что, красиво? — спросил Терентий, притормаживая.

— Красиво? Да медведь-то оранжевый.

— Ясное дело, оранжевый, я не дальтоник, вижу.

Терентий метнул в медведя бубликом, тот подхватил подарок и удалился в лес.

— Мы преследовали две цели, — сказал Терентий, прибавляя скорость. — Во-первых, контроль над крупными хищниками. Его издали видно, хочешь, наблюдай, хочешь, контролируй численность.

— А вторая цель? — Оранжевая точка мелькнула в просвете между стволов и исчезла.

— Вторая цель — создание новых мехоа. Ты еще увидишь — у нас два зеленых волка бегают.

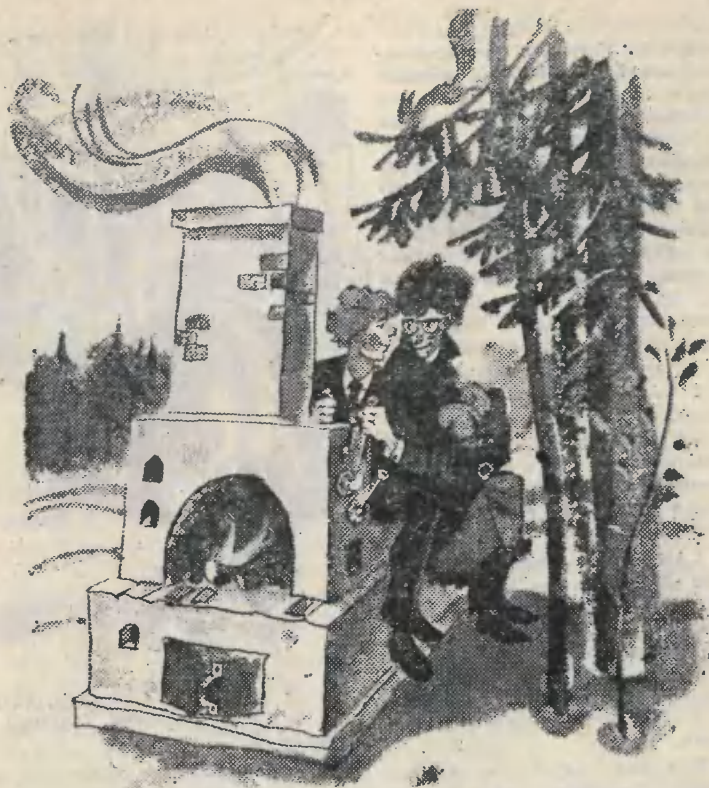
— Это великолепно! — воскликнул Стендаль. — И цвет крепко держится?

— Цвет натуральный. Другого не держим. А вот насчет великолепно или нет, у нас разногласия.

— Почему же?

— А потому что медведю тоже питаться надо. На одних ягодах не проживешь, а он теперь в лесу как светофор. Вот и пришлось ему обратиться за помощью к людям. Подкармливаем. Или вот взять, к примеру, зеленых волков...

И тут Стендаль увидел, что по дороге, низко опустив головы и вытянув в струнку хвосты, вслед за печкой несутся два зеленых



волка. Зрелище было почище, чем оранжевый медведь.

— Вон они!

— Они, это точно. Не бойся, они не кусаются. Они обедать торопятся.

И в самом деле, волки обогнали печку и пронеслись дальше.

— Летом такому волку раздолье — маскировка в лучших традициях. А зимой он как пальма на снегу. Тоже пришлось взять на снабжение.

За такой беседой и коротали дорогу.

— А ты чего, Терентий, без пальто, в одном костюме? — спросил Стендаль. — Тоже изобретение?

И уже догадывался: или в синем костюме Терентия вживлены электрические нитки, или, может, вокруг него лежит силовое поле.

— С детства, — ответил Терентий, — имеем обыкновение обливаться холодной водой. Батя нас всегда в строгости держал. Вася, тот раньше в проруби регулярно купался. Теперь Клава возражает.

— Ясно, — сказал Стендаль с некоторым разочарованием. Очень уж сложно сплеталось в Зайках научное, передовое с обыденным.

Печка въехала в открытые ворота.

— Вы уж простите за нескромность, отведайте нашего, домашнего, — сказал Артур Иванович, приглашая гостя за стол. Стол был уставлен снедью.

Миловидная Клава в широких джинсах и белой, расшитой большими цветами куртке навывпуск смущенно зарделась, когда Стендаль похвалил пищу — телятину в кляре, артишоки, малиновый мусс, протертый луковый суп и другие непритворливые достижения домашней кулинарии.

— А ты, Клавочка, не стесняйся, — сказал Василий, очень похожий на младшего брата, такой же золотоволосый, тонкий и аккуратный. — Гость воздает тебе должное. Чего уж стесняться.

После сладкого Клава подала мужчинам кофе.

— Сами выращиваем кофе, — сказал Терентий. — В теплицах, на гидропонике. Жаль, ты рано приехал, ананасы еще не поспели. К апрелю первые пойдут.

— А мы ему в город пошлем, — сказал Артур Иванович. — Пусть побалуется витаминами.

— Большое спасибо, — сказал Стендаль. Он наслаждался уютом и гостеприимством Зеек. От камина тянуло теплом, под ногами лежали разноцветные экспериментальные шкуры диких животных. В душе жило сладкое томительное ощущение грядущих чудес.

Артур Иванович, словно угадав мысли Стендаля, произнес:

— Мы о вас, Миша, простите за прямоту, слышаны от Терещи. Он очень тепло отзывался.

— Ну что вы!

— И вот решили мы показать вам наши последние опыты, а вы уж сами думайте, что достойно опубликования на страницах прессы, а с чем еще надо поговорить.



— Я готов! — Стендаль вскочил с мягкого кресла, готовый к действиям.

3

Зайки вывели Стендаля на голубой заснеженный двор. Уже вечерело. Приморазживало. Солнце спустилось к вершинам елей.

За высокой проволочной сеткой виднелось несколько темных холмиков.

— Ну вот, — сказал Артур Иванович. — Полагаем, простите, что это может вас заинтересовать. Поди сюда, баловница.

Один из холмиков зашевелился, и из него вытянулась вверх длинная шея с клювом на конце. Открылись стеклянные глупые глаза, страус поднялся на ноги и медленно, словно делал большое одолжение, подошел к загородке. Вид страуса был несколько необычен, ибо он казался оде-

тым в толстую шубу — такие у него были длинные перья или шерсть, даже ноги были укутаны. В мороз он чувствовал себя легко и вольно, не подумаешь, что тропическое существо.

Артур Иванович угостил страуса конфетой, и тот вежливо взял ее сквозь сетку.

— Другие не встанут, — сказал Артур Иванович, показывая на остальные холмики, из которых выросли длинные шеи и клювы повернулись к людям. — Другие на яйцах сидят. Это наше главное достижение. Что морозоустойчивые — куда ни шло, но что яйца на снегу научились высиживать — большое достижение. С пингвинами скрещивали. Внешний вид и размеры страуса, а повадки пингвины.

Стендаль смело сунул руку в загон, потрелал птицу по клюву и чуть не лишился пальца.

— Осторожнее, — укорил его Василий. — Он чужих не признает. Неукротимая птица.

— Значит, Миша, — подытожил Артур Иванович, — работаем мы в двух основных направлениях. Первое направление ты видал — это разноцветные животные. Вторая задача, которую решаем, — продолжал Артур Иванович, — приближение некоторых тропических животных, даже, простите за выражение, экзотических, к нашим условиям.

— Замечательно, — сказал Стендаль. — Вы разрешите написать об этом в нашей газете?

— Пиши, милый, — сказал Артур Иванович. — Пиши. Поможешь преодолеть трудности по внедрению в жизнь.

Они пересекли двор и пошли по просеке.

— А теперь, если хочешь, покажем тебе один незавершенный опыт, — сказал Артур Иванович. — Не для публикации, а для интереса.

Просека кончилась, упершись в поляну. Там находился загон, обнесенный толстыми бревнами.

Посреди загона стоял зубр, какого Стендалю не приходилось видеть даже в зоопарке. Ростом он превосходил Стендаля, длинной достигал трех метров, морда у него была тупая и безжалостная. Первобытное чудовище. Но, правда, натурального цвета. Стендаль, хоть и не трус, отступил на шаг от загородки.

— Внушает почтение? — спросил Терентий. — Вельзевулом зовут.

Вельзевул оглядел присутствующих маленькими злыми глазками и вдруг без предупреждения наклонил голову и бросился на людей. Бревна, из которых была сложена изгородь, содрогнулись от страшного удара, и по всему лесу прокатился жуткий гул. С деревьев посыпался снег, взлетели испуганно вороны. Зубр отошел на несколько шагов назад, чтобы возобновить нападение.

— Дикая сила, — сказал уважительно Артур Иванович. Он был здесь самый маленький, даже ниже и легче Клапочки, но единственный не отпрянул назад, когда зубр штурмовал бревенчатую преграду.

— Клава, ты готова?

— Готова.

— Смотри, осторожнее, — сказал Василий. Он был серьезен.

Что-то будет, понял Стендаль.

Клава подошла к изгороди, оперлась рукой о бревно и легко перелетела в загон.

— Стойте! — вырвалось у Стендаля.

Но никто не поддержал его.

Зубр медленно повел головой в сторону Клавы, пытаясь уразуметь своим маленьким мозгом, кто посмел нарушить его уединение.

— Ты, Миша, не беспокойся, мы не изверги, — улыбнулся Терентий. — Мы Клаву любим.

— Обратите внимание, пресса, — сказал Артур Иванович. — Это зрелище, простите за беспокойство, достойно внимания.

Клава спокойно ждала, пока зубр приблизится к ней. А тот сначала отступил для разгона и начал рыть снег копытом.

И вдруг с глухим ревом бросился на Клаву.

Та стояла прямо, дубленка распалнулась, шапочка чуть сбилась набок.

«Беги», — беззвучно шептал Стендаль.

Но Клавочка и не думала бежать. Она дотронулась кончиками пальцев до рогов несущегося Вельзевула, и все дальнейшее произошло так быстро, что Стендалю захотелось кричать как при наблюдении хоккейного матча по телевизору: «Еще раз покажите! В замедленном темпе!»

Потому что Клава, взявшись за рога зубра, не только остановила эту махину, но и умудрилась неуловимым движением повалить зубра в снег.

И когда Стендаль опомнился, Клава уже стояла над тушей и придерживала ладошкой голову своего противника.

— Отпустить? — крикнула Клава.

— Отпусти, чего животное унижать, — откликнулся Артур Иванович. — И сюда беги, а то спохватится.

— Я быстро, — Клава отпустила зубра и легко побежала к изгороди. Зубр и не думал подниматься, он лежал, моргал глазками и переживал. Словно бандит, которому дал достойный отпор маленький ребенок.

Клавдия уже стояла рядом с мужчинами.

— И что ты думаешь, Миша, по этому поводу? — спросил Терентий.

— Ничего не думаю, — сознался Миша. — Она что, какое-то место знает, чтобы его выключить?

Клава весело засмеялась. Она приблизилась к журналисту, дотронулась тонкими пальчиками до его груди, и в тот же момент Стендаль понял, что поднимает-

ся в воздух. Земля находилась где-то далеко внизу и притом была наклонена. Там же, внизу, всей семьей стояли Зайки и, задрав головы, улыбались. А Клава держала Стендаля над головой на одной руке, и это не составляло для нее никаких трудностей, потому что она при этом спросила гостя:

— А скажите, Миша, это правда, что в гуслярском универмаге японские складные зонтики давали?

— Простите, я не в курсе, — откликнулся сверху Стендаль, хотя положение, в котором он находился, не склоняло к беседе о японских зонтиках.

— Отпусти его, Клава, — сказал Артур Иванович. — Он уже убедился. А то наука превращается в дешевые шутки.

Клава осторожно поставила Стендаля на снег.

— Пошли домой, — сказала она. — Надо мне отдохнуть.

Зубр медленно поднимался на ноги, отворачиваясь от униживших его людей.

— Клава, иди вперед с Васей, — сказал Артур Иванович. — Ты помнишь, где глюкоза лежит?

— Сейчас, одну секундочку, — ответила молодая женщина, — надо еще одно дело сделать, а то все руки не доходят.

Она свернула с дороги к вылезающему из чащи клыкастому пню в три обхвата.

— Осторожно, шубку не замарай, — предупредил ее Артур Иванович.

Клава легонько пошатала пень, как хирург пробует больной зуб, прежде чем взяться за него щипцами. Пень громко заскрипел.

— Ты его туда, в сторону положи, — сказал Василий. — Я его потом распилю.

Клава рванула пень, оглушительно взвыли рвущиеся корни, и откатила громаду куда велел Василий.

— А теперь пошли, — сказала она, запахивая дубленку.

Василий с Клавой покинули гостя. Остальные вернулись в горницу к камину.

— Как тебе, Миша, достижения Клавы? — спросил Терентий.

— Я с нетерпением жду объяснений! — ответил Стендаль, прихлебывая из кружки квас, чтобы остудить свои чувства.

— Проще простого, — сказал Терентий. — Надо только задуматься. А мы, Зайки, очень даже любим задумываться.

Артур Иванович согласно кивнул.

— Вот ты задумывался, по какому принципу работают мышцы?

— Ну сокращаются. И расслабляются...

— Это не принцип, — вздохнул Терентий. — А принцип у них, как у любого двигателя — сжигают топливо, выделяют энергию, совершают работу.

— Ну разумеется, — согласился Миша.

— То-то, что не разумеется. Вот ты можешь, например, поднять двадцать килограммов.

— Больше, — утвердительно возразил Миша.

— А спортсмен может сто или даже двести. Для этого он такую массу мускулов на себе наращивает — смотреть страшно. И все чтобы жалкие двести килограммов поднять. Очень неразумно мы устроены.

— Здесь, Тереша, прости за вмешательство, ты неправ, — блеснул голубыми глазами Артур Иванович. — Устроены мы разумно, только ограничитель стоит на нашей машине. Чтобы топлива на подольше хватило. Умный человек пятьдесят килограммов на спину взвалит и весь день топает. А топливо в мышцах себе горит, идет гликолиз, хранится

актомиозин, подробностей тебе говорить не будем, все равно, прости за недоверие, не поймешь.

— Не пойму, — покорно согласился Стендаль.

— А если нам нужно все топливо сразу истратить, костер зажечь? Ведь мышцы на это способны. Их волокна такой крепости и эластичности, что ты, Стендаль, прости, не представляешь. Может, помнишь, в школе опыты делали: лягушечью лапку электротоком раздражи, она целую гирию поднимет. Так вот представь себе что мы ограничитель сняли, подбросили в мышцу креатинфосфат. И пускай все топливо в мышцах сгорит за десять минут, зато результат достойный.

— А потом что? — спросил Стендаль. — Ведь природа жестоко наказывает тех, кто пренебрегает ее законами.

— Смотри, как правильно рассуждает! — обрадовался Терентий.

— А ты не злоупотребляй, — сказал Артур Иванович. — Сделал свое дело, сразу в постельку, прими компенсацию и следуй режиму. Что же это за изобретение, если во вред человеку? И пока мы не изобретем способа быстро в человеке потерянную энергию восстанавливать, мы наше средство в народ не пустим, не опасайся.

— А когда опыты закончите? — спросил Стендаль деловито. Ему уже виделась статья, которая прославит его в журналистском мире.

— Не спеши. Может, еще год работать будем. А то получится опасное для окружающих баловство.

— Как жаль, что я не взял фотоаппарат!

— Еще успеешь.

Стендаль не слушал. Он уже представлял себе, какие возмож-

ности откроются перед человеком. Ведь если в мозгу у человека тоже есть мышцы, можно будет за минуту придумать то, над чем бьешься месяцами, и впустую. Правда, эту мысль он высказывать вслух не стал, потому что не был уверен: есть ли в мозгу мускулы.

— И когда, вы думаете, можно будет об этих опытах написать?

— В конце лета приедешь, поговорим. А что, про мех и страусов для газеты не подойдет?

Стендалю даже стыдно стало, словно он опорочил другие, тоже важные открытия.

— Я и не думал так. Я обязательно напишу о ваших замечательных достижениях.

Но проблема мышечного ограничителя настолько захватила воображение журналиста, что он с трудом мог думать о чем-либо ином.

Автобус приехал в Гусляр в двенадцатом часу ночи. Он остановился на площади, и немногочисленные пассажиры вышли на скрипучий снег. Стендаль поехал от крепкого морозца, поднял воротник и поспешил домой.

Славный выдался день. День больших открытий и встреч с интересными людьми. Пройдет месяц, может, два, Зайки пришлют, как договорились, условленную телеграмму, и Стендаль сразу опубликует в газете статью об антиограничителе. Первым из всех журналистов мира. Таковы преимущества дружбы с великими изобретателями. А пока надо создать очерк о домашнем хозяйстве лесников... И там будет светлый образ отважной и работающей Клары, такой простой и такой привлекательной женщины...

Рисунки Р. АВОТИНА

КОЛЛЕКЦИЯ ЭРУДИТА

Однажды...

НЕ УГАДАЛИ

«Вчера был арестован некий человек по обвинению в попытке получить в банке кредит под фальшивым предлогом. Он заявил, что может сделать устройство, состоящее из двух небольших аппаратов и длинной проволоки. С помощью этого устройства один человек будет разговаривать с другим, находящимся от него на расстоянии нескольких миль. Безусловно, этот человек явный мошенник и бессовестный аферист, которому надо показать, что американцы — народ достаточно умный, чтобы не попасться на такой дешевой трюк. Даже если эта сумасшедшая идея и может быть осуществлена, все равно она никакого практического применения не найдет. Разве что для показа фокусов на цирковой арене...»

Такая заметка в 1875 году обошла многие газеты США. А в следующем году Александр Белл получил патент на изобретенный им телефон.

Невероятно, но...

ГЛАЗ ВИДИТ АЛЬФА-ЧАСТИЦЫ

Еще в 1952 году профессор Калифорнийского университета К. Тобайс высказал предположение, что после адаптации в темноте человеческий глаз может увидеть проходящие заряженные частицы. Проверка этой идеи на людях, работающих с ядерными ускорителями, положительного результата не дала. Зато, когда начались полеты на Луну, об этом предположении вспомнили снова. Обнаруженный членом экипажа «Аполлона-11» Э. Олдрином эффект возникновения в темноте световых вспышек был для него столь неожиданным, что вначале он даже не решался рассказать об этом явлении товарищам. Однако на обратном пути с Луны на Землю он все же попросил их проверить его наблюдения. И что же? После окончания полета Н. Армстронг и М. Коллинз единодушно заявили, что они также наблюда-

ли в полной темноте какие-то светлые точки и черточки перед глазами.

Английские и американские исследователи поставили еще ряд специальных экспериментов, и в настоящее время можно считать твердо установленным, что человеческие глаза могут видеть не только обычный свет, но и пучки альфа-частиц, ионы азота, а в некоторых случаях и космические лучи.

Всерьез о шутке

ЛЕЧЕНИЕ СМЕХОМ

Один хороший клоун заменяет 10 бочек с лекарствами, говорят иногда. И в этом высказывании есть немалая доля правды. Смех оказывает благоприятное действие на легкие, очищает дыхательные пути, дает эмоциональную разрядку, помогает побороть застенчивость, обеспечивает более оптимистический взгляд на жизнь...

То, над чем человек смеется, является неплохим показателем его уровня образованности и культуры: маленькие дети смеются над примитивными шутками или даже над несчастьями других, а по мере подрастания начинают смеяться над юмористическими картинками и более тонкими шутками. Кроме того, смех, как и надежда, вера и воля к жизни, оказывает и чисто медицинское воздействие. Известен ряд случаев, когда смех вызывал ослабление болей и даже приводил к излечиванию серьезных недугов.

Об этом недавно сообщил своим читателям американский научный журнал «Science Digest».

Забутые проекты

НА ЗАРЕ ВОЗДУХОПЛАВАНИЯ

Мечты о полетах издавна занимали умы людей. Но прежде чем эти мечты воплотились в реальные конструкции, было разработано немало проектов, знакомясь с которыми сегодня мы можем только улыбнуться. Так, в 1886 году один парижанин внес предложение, как «усовершенствовать» двигатели дирижабля. По углам платформы, расположенной над корпусом дирижабля, по мнению изобретателя, должны находиться корзины с птицами. Каждую из этих птиц нужно было прикрепить к корзине с помощью легкой упряжки, не стеснявшей движения в полете. Когда дирижаблю



Рисунок Т. ИВАНОВОЙ

нужно было подниматься, то при помощи специальных приспособлений открывались крышки всех корзин; птицы вылетали и поднимали корабль. Если же дирижаблю нужно было придать определенное направление, то следовало открывать корзины только с той стороны, куда нужно было лететь.

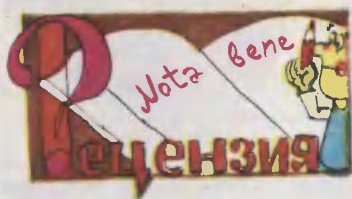
Автор получил-таки на свое «изобретение» официальный патент.

Всякая всячина

ЧТО БЫ ЭТО ЗНАЧИЛО?..



Смерч?.. Ураган?.. Огни Эльма?.. Нет, на фотографии показан момент прочностных испытаний на разрыв прозрачной пластиковой пленки. Как видите, старая русская пословица, утверждающая: «Где тонко, там и рвется», совершенно справедлива; процесс разрыва начинается именно с истончения края пленки, что хорошо видно в поляризованном свете.



О ХИТРИНКАХ

В РАБОТЕ

И НЕ ТОЛЬКО

О НИХ

— Ну чего ты уставился, чего не видел? Как асфальт катком ровняют? — корчила мама маленького сынишку. — Сколько можно стоять посреди дороги!

А мальчика интересовал даже не сам каток (который, впрочем, в те годы — лет пятьдесят назад — был большой редкостью), а прежде всего смазница, покрывавшая громадные колеса чем-то скользким. Узнать бы — чем!.. Мальчик вспоминал, сравнивал: когда мама делает пироги, она натирает мукой руки, чтобы тесто не прилипало. А когда рыбу чистит, то ладони опускает в соль, чтобы рыба не выскальзывала...

Этим любознательным мальчугом был писатель Анатолий Маркуша, о книге которого (она называется «А я сам...» и вышла в издательстве «Детская

литература») мы и поведем сегодня речь.

Перед самой войной Анатолий Маркуша стал военным летчиком; воевал, испытывал новые самолеты; накопил огромный жизненный и технический опыт. Но не утратил при этом своего детского интереса к маленьким и изящным хитринкам, без которых не обходится ни одно настоящее дело. Он даже стал «коллекционировать» эти хитринки, вычитывая их из книг, узнавая из бесед с мастерами-умельцами и даже с детьми: они тоже могут подсказать немало любопытных находок. С одной из таких находок мы сталкиваемся на первых же страницах книги, где юный эстонец Матти, к удивлению автора, в одиночку пилит дрова длинной двухручной пилой: с помощью вожжей и пружины мальчик успешно обходится без партнера...

Таких находок и приспособлений, облегчающих, а иногда и украшающих работу (правда, не всегда столь простых), в книге Маркуши много. И рассказано о них увлеченно-интригующе. Вот старый Гивн, поливающий у себя на участке самый обычный кол... Зачем? Оказывается, чтобы легче было забить его в землю. Вот электрик Михаил Михалыч: прежде чем забраться на лестницу-стремянку, он ставит ее нижние концы... в галоши. Зачем? Ответ прост — чтобы лестница не разъезжалась. Но ведь тоже додуматься надо...

Возможно, кому-то из вас иные советы и подсказки автора покажутся слишком элементарными. Но не спешите откладывать книгу в сторону! Советы, высказанные здесь, охватывают столь широкий круг вопросов, что для любого из вас найдется немало любопытного. Ведь, как известно, всё знают только все... А главное, любая из высказан-

ных идей подскажет вам новые идеи, так что фактически в книге информации намного больше, чем кажется.

Но не только перечнем разных находок и ухищрений замечательна книга. И даже не многочисленными экскурсами в историю рабочих инструментов и человеческих знаний. Замечательно больше всего то, что даже о вещах сугубо технических автор ведет речь в нравственно-психологическом ключе, его беседа очень личностна, лирична. Под лирикой чаще всего разумеют нечто сентиментальное («Не лезь ко мне со своей лирикой!»), на самом же деле суть лирики в обнаженной откровенности. Ничего от себя не скрывая, ничего не держа за душой, беседует лирик с читателем — именно так беседует с ним и Анатолий Маркуша. Он беспокоится не только о том, какие идеи и новшества преподнесет своему читателю, но и о том, как, в каких условиях ребята будут эти новшества «внедрять в домашнее производство».

— Что ты делаешь? — может раскричаться мама. — Всю квартиру вверх дном перевернул!

Возможно такое? Еще как возможно! Но предусмотрительный автор заранее готовит два выхода из такого конфликта:

«Работаешь — не разбрасывай свое имущество как попало, старайся держаться отведенного тебе места. Иногда это бывает трудно, но, думаю, вполне возможно».

И другой способ (я бы назвал его активным и... дипломатическим): первое, что ты сделаешь собственными руками, сделай для мамы. Пусть мама убедится: от твоей работы не только мусор в доме, но и польза».

Кажется, облик книги уже полностью прояснился. Но нет!

Только добравшись до ее последних страниц, мы по-настоящему улавливаем замысел автора. Оказывается, готовя юному читателю пищу для ума и рук, он в то же время готовил и самого читателя, помогая ему дорасти до практической реализации тех замыслов и идей, которые высказаны в «технической» части книги. Ведь полная реализация их требует не только добрых советов, она требует крепкого характера, зоркой наблюдательности, стойкой воли — иными словами, требует предварительного самовоспитания. Неудивительно поэтому, что книга А. Маркуши — не только о том, чем заняться в свободное время; она и о том, кем быть и каким быть, как найти свое — именно свое! — место в жизни. Оказывается, эта новая книга органически примыкает к наиболее известной книге того же автора — «Мужчинам до шестнадцати лет», где нашли наилучшее применение огромный жизненный опыт и литературный талант А. Маркуши и которая давно уже пользуется огромной популярностью.

«Помочь тебе не заблудиться, не натворить больших ошибок (даже незначительное отклонение в начале маршрута возрастает и со временем может завести черт знает куда) — вот для чего я писал эту книгу, — говорит своему читателю автор о своей новой работе. — Теперь делаю шаг в сторону и, пожелав счастливой дороги, буду глядеть тебе вслед...»

Действуй самостоятельно и смело. И пусть вдохновят тебя слова Максима Горького, открывающие книгу:

«Человек умеет работать!.. Маленький человек, когда он хочет работать, — непобедима сила!»

С. СИВОКОНЬ



Виндсерфер на коньках

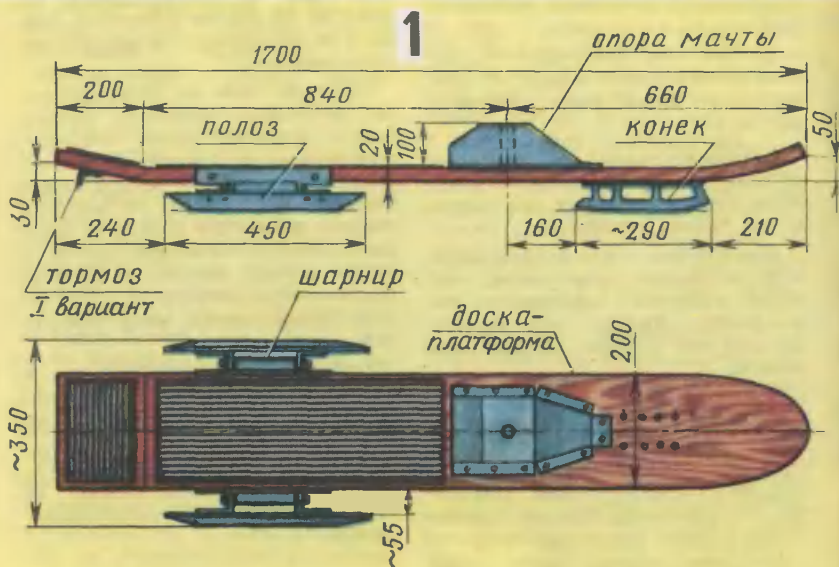
С каждым годом у виндсерфера появляется больше и больше поклонников, причем не только среди любителей водных видов спорта. Сегодня он приобрел популярность и на суше.

В прошлом году в седьмом номере «Юного техника» мы познакомили своих читателей с роликовым виндсерфером — сухопутным вариантом доски под парусом. Сегодня речь пойдет о ледовой модификации виндсерфера.

Если у вас уже есть роликовый виндсерфер, вам не составит большого труда переоборудовать его в зимний вариант. Но лучше все же сделать новую доску-платформу. Во-первых, у ледового виндсерфера платформа должна быть чуть больше, чем у роликового; во-вторых, лишние отверстия в деревянной платформе ослабят конструкцию.

Итак, сначала о том, как устроен ледовый виндсерфер.

Снаряд состоит из двух основ-



ных частей: доски-платформы и парусного вооружения. Мы не будем останавливаться на изготовлении мачты и паруса — подробно об этом мы уже писали в «ЮТ» № 7 за 1978 год. Найдите этот номер и прочитайте статью «Виндсерфер на колесах».

На рисунке 1 вы видите загнутую с двух концов широкую доску. Сверху на платформе установлена опора для мачты, а снизу: впереди — конек, сзади — два полоза. Конек жестко привернут болтами к доске, а полозья — шарнирно. Чтобы снаряд был маневренным, угол наклона одного из полозьев при поворотах (при правом — левого полоза, и наоборот) изменяется, поэтому-то и предусмотрено шарнирное крепление обоих полозьев.

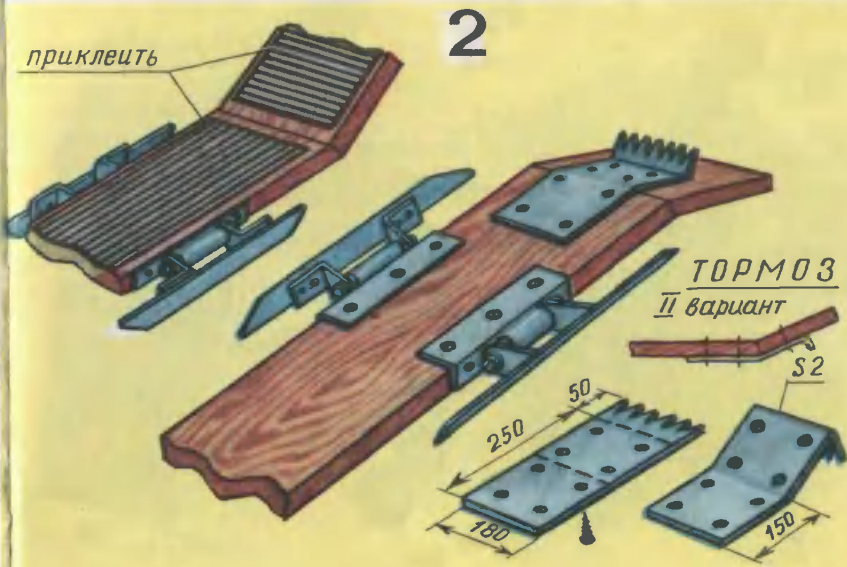
В отличие от других конструкций виндсерфера на нашем снаряде можно тормозить. Для этого снизу на задней части доски установлена металлическая

гребенка (на рисунках 1 и 2 мы показали два варианта тормоза).

Теперь о том, как изготовить ледовый виндсерфер.

Начнем с платформы. Предлагаем вам два варианта: первый — из дерева, второй — из пенопласта.

Если вам больше подходит первый вариант, подыщите себе широкую доску толщиной 20—25 мм без трещин, сколов, сучков и свилей. По шаблону, вырезанному из бумаги, разметьте обструганную с двух сторон доску. Отметьте на ней те части, которые нужно загнуть, и приготовьте бак или ведро с водой. Проварите в течение 1—1,5 ч концы доски и загните их на стапеле (подробно об этой операции см. в «ЮТ» № 7, 1978 г.). Можно склеить доску и из отдельных реек или вырубить и выстругать из бревна (вероятно, этот способ больше подойдет для тех ребят, у которых поблизости есть лес с сухостойными деревьями).



Неплохие доски — легкие, прочные — получаются из пенопласта. Материал этот можно купить в магазинах типа «Пионер», «Юный техник», или попросить у работников магазина «Радиотовары» упаковку от приемников, телевизоров и т. д.

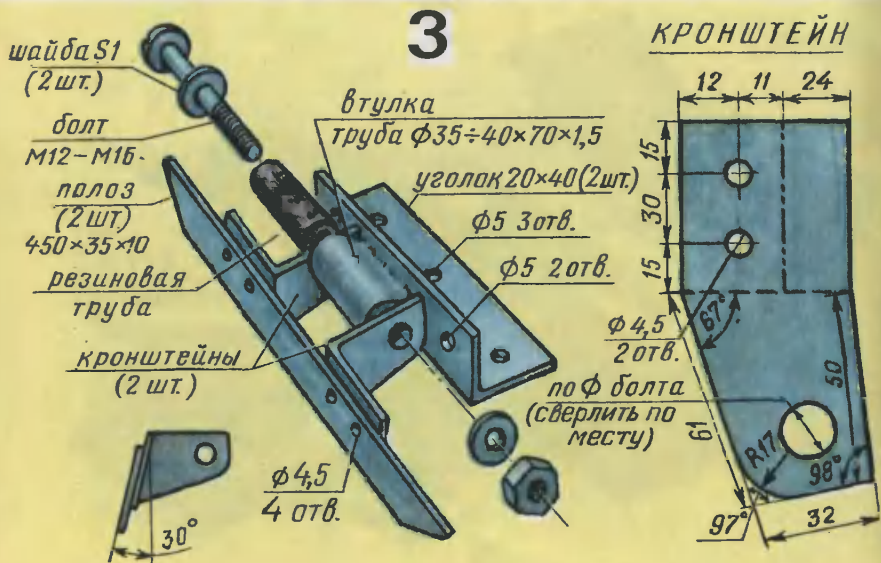
Вряд ли вам удастся купить один большой кусок пенопласта, поэтому на рисунке 5 мы показываем, как собирается наборная заготовка для платформы — будем называть ее блоком.

Сначала толстый кусок материала «распилите» нихромовой проволокой или разрежьте острым ножом на пластины толщиной 20—25 мм (рис. 5а). Соберите их в блок: следите, чтобы пластины плотно прилегали друг к другу. Склейте их бензолом или эпоксидным клеем. Работайте при открытых окнах или на улице. Пластины смазывайте клеем и соединяйте быстро, так чтобы бензол не успел испариться.

Склеенный блок свяжите веревкой, положив сверху и снизу деревянные бруски (рис. 5б).

Так подержите блок 10—15 мин, затем снимите веревки и сбейте из досок и брусков ступель (цулагу). На нем вы будете сгибать концы блока. Как это делается, видно на рисунке 5г. Если заготовка плохо сгибается, нижнюю сторону в месте изгиба надрежьте, а в верхней вырежьте ножом неглубокий треугольный паз (в готовом блоке эти пазы заклеиваются пенопластом). Теперь снова свяжите блок веревками и дайте ему хорошенько просохнуть.

Пенопластовый блок нужно укрепить лонжеронами. Вырежьте из 3-мм фанеры пластины шириной 30—40 мм (длина лонжерона примерно 1,5 м) и сбейте из них лонжероны (рис. 5в и 5д). Отступив от продольных кромок блока с каждой стороны по 30 мм, прорежьте нихромовой проволокой пазы и вставьте в них лонжероны. Сверху и снизу



заклейте пазы полосками пенопласта.

И наконец, обрежьте клеенный блок по контуру (рис. 5е). Готовую заготовку зачистите напильником, а затем и шкуркой.

Но работа над блоком не закончена: его еще нужно для прочности обтянуть стеклотканью или обычной тканью. Два-три метра однотонной цветной недорогой ткани вам вполне хватит. Обклеивается блок в несколько слоев, причем места крепления деталей снаряда желательно укрепить фанерными дощечками, упитив их заподлицо в блок.

Приклеивать ткань можно эпоксидным клеем, ПВА.

Неплохими свойствами обладает клей, состоящий из следующих компонентов:

бутвар (поливинилбутироль ПУ МХП 1382—49) — 1 часть.

спирт-ректификат — 8 частей.

Этот же клей можно использовать как основу для шпаклевки, добавив мелкоизмельченный и просеянный через сито мел.

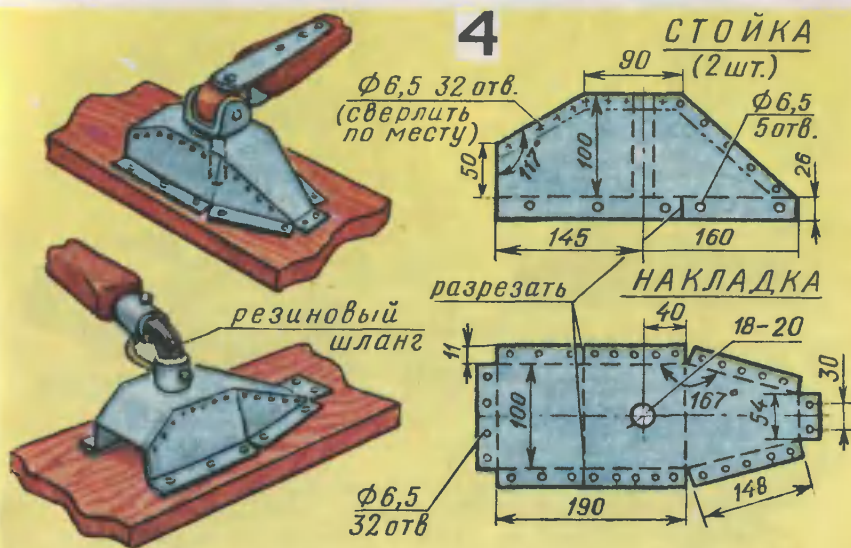
После обклейки зачистите блок шкуркой и пропитайте олифой, а затем покрасьте какой-нибудь яркой краской.

Платформа готова — дело за опорой мачты, шарнирами, коньками и тормозом.

Детали опоры — стойки и накладку — вырежьте из листовой стали толщиной 4 мм (рис. 4). Прежде чем загибать края у стоек и накладки, разогрейте детали на огне или в муфельной печи. Накладку приверните к стойкам винтами М6, а место стыковки пропаяйте или, еще лучше, сварите. Отверстие для шарнира мачты укрепите сверху и снизу шайбами толщиной 5—6 мм.

Шарнир собран из двух кронштейнов, уголка 20×40 мм, трубы $\varnothing 35$ —40 мм, длиной 70 мм и толщиной стенки не менее 1,5 мм, резинового амортизатора (шланг по внутреннему диаметру трубы) и болтов М12—М16 с шайбами и гайками (рис. 3).

Кронштейны и уголок изготовьте из листовой стали толщиной



5—6 мм, остальные элементы шарнира подберите из готовых деталей. Просверлите в уголке и кронштейнах отверстия под крепежные винты, приварите трубу к уголку. Подгоняя в кронштейнах отверстия под болт, следите, чтобы торцевая часть кронштейна плотно прилежала к уголку — иначе шарнир на ходу будет болтаться.

Для полозьев вам потребуется толстая сталь. Просверлите в заготовке отверстия под винты и прикрепите полоз к шарниру. Проверьте, соответствует ли угол наклона полоза 30° по отношению к вертикальной плоскости, с тем чтобы отклонение не превышало 5° .

Передний конек готовый. Лучше всего, если это будет конек для фигурного катания 40—41-го размера. Можно обойтись и «снегурочками», и даже «гагами» (на лезвие «гаг», правда, придется наклепать дополнительную полосу толщиной 2—3 мм).

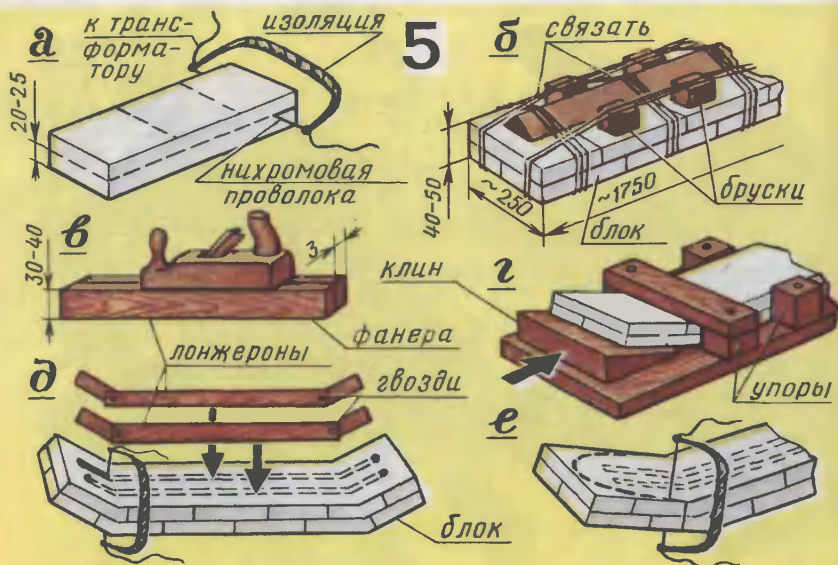
Несколько слов о тормозе. Если платформа сделана из цельной доски, то его проще всего изготовить из готового уголка 50×50 мм по первому варианту (рис. 1). Второй вариант тормоза (рис. 2) годится для любой платформы. Материал — сталь толщиной 2—3 мм.

Итак, детали и узлы снаряда готовы, теперь остается установить их на платформы и приниматься за парусное вооружение. О том, как управлять видсерфером, мы рассказывали в приложении к «ЮТ» № 5 за 1977 год.

Запомните: ходить под парусом по тонкому льду строго запрещается. Овладейте парусным спортом на больших ледяных площадках и школьных стадионах.

В. ФЕДОРОВ

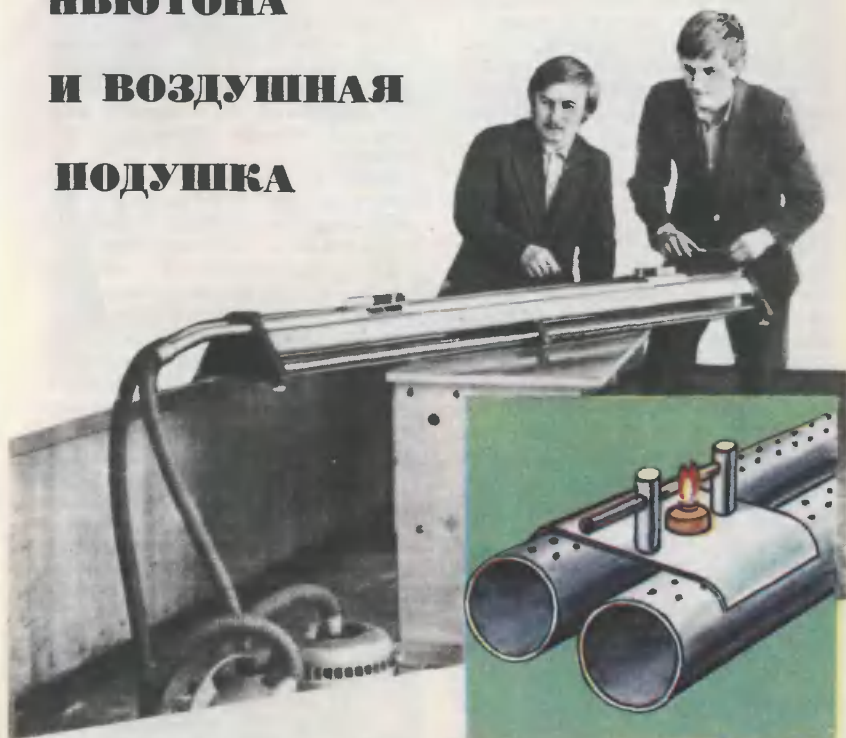
Рисунки А. СУХОВЕЦКОГО



НЬЮТОНА

И ВОЗДУШНАЯ

ПОДУШКА



Название установки «Прозан-001» мало что говорит. Но ее авторы: Сергей Чеперегин, Геннадий Седых и Алексей Бурдуков — школьники из Московской области, вложили в него скрытый смысл. «Прозан» расшифровывается так — ПРОверим ЗАконы Ньютона. С этой установкой ребята приезжали в Новосибирск на Всероссийский слет юных техников, где продемонстрировали ряд опытов.

Демонстрирование физических явлений, связанных с движением, должно проходить без участия силы трения. Наиболее эффектно путь преодолевается примени-

ем воздушной подушки, когда исследуемое тело висит в воздухе. При этом разрываются молекулярные связи между движущимся телом и опорой, или устраняется, как принято говорить, внешнее трение. В тонком воздушном слое, разделяющем опору и движущееся тело, остается только внутреннее трение, возникающее между молекулами воздуха. А внутреннее трение во много раз меньше внешнего.

Посмотрим на рисунок. Установка «Прозан» сделана в виде двух скрепленных между собой дюралюминиевых труб диаметром

40 мм. С одного торца трубы закрыты пробками, а с другой подсоединены шлангами к нагнетающему патрубку пылесоса «Вихрь». В верхней части труб, как показано на рисунке, имеются отверстия \varnothing 0,5 мм. На двух трубах их около 1200. Расположены отверстия в шахматном порядке, причем расстояние между отверстиями 10—15 мм.

Две трубы — два рельса. По ним перемещается тележка. Как видим, колес у тележки нет. Их заменяют две половинки трубы, разрезанной вдоль. Вдоль боковой поверхности установки наложены линейки. По ним ведется отсчет перемещений тележки. На концах труб надеты короткие пружины. При упругом соударении с ними тележка меняет только направление движения, почти сохраняя ту же самую скорость. Общая длина установки не превышает 2 м.

Опыт 1. Принцип относительности Галилея известен каждому школьнику. Поэтому не будем вдаваться в теорию, убедимся на опыте, что сила не создает, а только изменяет инерциальное движение. Включим пылесос, установим тележку на трубы. Под тележкой образуется воздушная подушка. Легкий толчок рукой, и тележка начинает плавно двигаться, многократно отскакивая от пружины. Можно изменить скорость движения тележки, сделав начальный толчок сильнее или слабее.

Опыт 2. Два цилиндра одинако-

вых размеров, но один алюминиевый, другой латунный, закрепляются на тележках. Тележки разведены в противоположные стороны. Легкий толчок... После соударения наблюдается следующее: тележки от места пробегают разное расстояние за одинаковый интервал времени. Следовательно, их скорости различны и зависят от массы цилиндров.

Опыт 3. На тележку устанавливается пушка — пробирка с водой, закрытая пробкой. Пробирка закреплена на штативе. Под пробирку подкладывается таблетка сухого спирта или спиртовка. Давление пара растет до тех пор, пока сила давления не станет больше силы трения пробки о стекло пробирки. Пробка вылетает, а тележка с пробиркой откатывается, демонстрируя закон сохранения импульса.

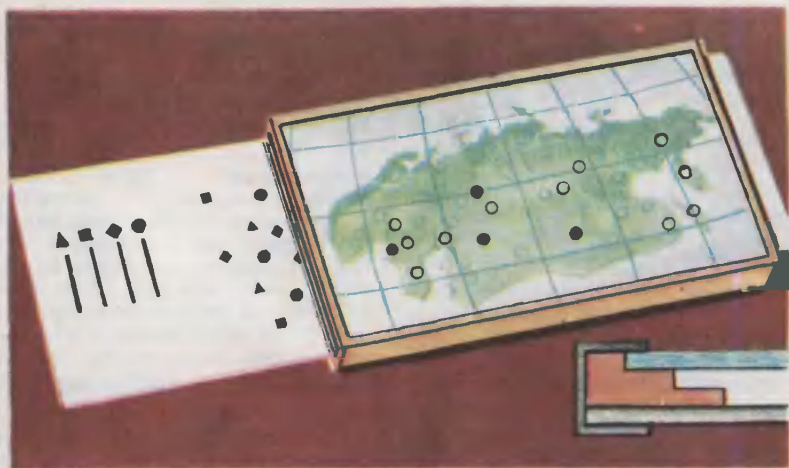
Опыт 4. Магнитное поле — материальная среда, передающая взаимодействие двух тел на расстоянии. На две тележки закрепляют плоские постоянные магниты, направленные друг к другу одноименными полюсами. Тележкам сообщается встречное движение, или толкают только одну тележку, другая в этом случае остается на месте. Во всех случаях наблюдается взаимодействие тележек на расстоянии, а не контактное соударение, как в опытах с немагнитными цилиндрами. Передача взаимодействия осуществляется через магнитные поля полосовых магнитов.

ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ЦЕРФОКАССЕТА

Учебное пособие, которое вы видите на рисунке, разработал учитель куйбышевской школы № 123 Григорий Васильевич Криволапов. Предназначено оно для уроков географии, где помогает ученикам быстрее усвоить места

расположения полезных ископаемых, места размещения машиностроительной промышленности, электростанций и т. д.

Главная мысль Георгия Васильевича заключается в том, чтобы разбить процесс обучения на ряд



последовательных этапов. При этом учащимся предлагается работать не с одной картой, где имеются обозначения всех полезных ископаемых, а только с картой, где последовательно сменяется один вид добываемого сырья другим. Достигается это с помощью простейшего устройства, которое Криволапов назвал географической перфокассетой.

На географической карте нашей страны (но это может быть любая другая страна) в местах размещения интересующих нас объектов делаются круглые отверстия. Карта наклеивается с обратной стороны прямоугольного листа органического стекла, а сам лист устанавливается в корпусе коробчатой формы. Под картой свободно перемещается планшет, на котором в зависимости от его положения относительно карты нанесены интересующие нас обозначения.

Учебное пособие простое по конструкции, сделать его вполне по силам ученикам 7-го класса.

После изготовления всех частей следует обратить особое

внимание на разметку перфоотверстий на планшете, чтобы исключить их взаимное наложение. Только после выполнения тщательной разметки можно приступить к окрашиванию мест по группам. Сделав в кружках, например, обозначения месторождений нефти, передвиньте планшет немного дальше. Обозначили места залегания каменного угля — передвиньте планшет еще немного. Таким образом, на одном планшете вы сможете расположить ряд полезных ископаемых, появляющихся на карте в определенной последовательности. Каждая группа обозначений фиксируется на планшете указателем (см. рис.) в виде черты с условным знаком.

Пользоваться перфокассетой нужно так. Вставьте под стекло корпуса планшет. Прочитав в учебнике указанные учителем страницы, установите планшет в определенном положении по указателю. А теперь приступайте к изучению урока.

Рисунки С. ПИВОВАРОВА



СПУТНИКИ ДЛЯ ВСЕХ

26 октября 1978 года в Советском Союзе одной ракетой-носителем выведены на околоземную орбиту первые советские радиоловительские спутники Земли «Радио-1» и «Радио-2». Всю приемопередающую аппаратуру для них создали и изготовили радиолучители ДОСААФ и студенты московских вузов. Спутники открыли дорогу к космическим

экспериментам нашей молодежи, всем энтузиастам радиотехники. На борту спутники несут аппаратуру, которая предназначена для ретрансляции сигналов любительских станций. В ее задачи входит принять направленные с Земли сигналы радиоловительских станций, перевести их в другой диапазон радиоволн, усилить и передать снова на Землю. Аппаратура

ГОВОРИТ «РС-1»

Принципиальная схема приемника показана на рисунке 1. В нем использован принцип прямого преобразования, при котором принимаемый сигнал преобразуется сразу в звуковые частоты. Приемник содержит следующие основные узлы: смеситель на диодах Д1 и Д2, гетеродин на транзисторе Т2 и усилитель низкой частоты на транзисторах Т1, Т3 и Т4. На выход приемника включают головные телефоны сопротивлением не ниже 3,6—4 кОм. Питание приемник получает от двух батарей 3336Л1, соединенных последовательно. Потребляемый ток не превышает 3 мА.

Рассмотрим принципиальную схему подробнее. Принимаемый сигнал, поступающий из антенны, фильтруется входными связанны-

ми контурами L1C3 и L2C4. Этим устраняются помехи от мощных коротковолновых радиостанций, работающих в других диапазонах волн. Для настройки входных контуров служат подстроечные конденсаторы С2 и С5. Далее сигнал поступает на смеситель Д1, Д2. Сюда же подается через конденсатор С6 и катушку связи L4 сигнал местного гетеродина, выполненного на транзисторе Т8. В колебательный контур гетеродина входят катушка L3 и конденсаторы С9—С12. Частота гетеродина изменяется электронным способом переменным резистором R3.

Сигнал звуковой частоты после смесителя выделяется фильтром L5C6C7, ослабляющим все частоты выше 3 кГц. Усилитель низкой частоты приемника выполнен по схеме с непосредственной связью. Для повышения чувствительности в первом каскаде установлен малошумящий транзистор

спутников серии «Радио» ведет прием сигналов на борту в двухметровом диапазоне волн (полоса частот 145,880—145,920 МГц), а передает с борта в десятиметровом диапазоне (полоса частот 29,360—29,400 МГц).

Космический ретранслятор рассчитан на двадцать одновременно действующих каналов. Сорок радиолюбителей (двадцать с одной стороны и двадцать с другой) могут одновременно вести радиопереговоры по космическому мосту Земля — ИСЗ — Земля на расстоянии вплоть до 8000 километров.

На борту спутников «Радио-1» и «Радио-2» есть еще радиомаяки, сигналы которых можно слушать на частоте 29,400 МГц. Они передают позывные спутников — буквы РС. На этой же частоте передается телеметрическая информация с борта — температура, напряжение источников питания, сведения о работе аппарату-

ры. Эти данные может принять каждый, если он знает азбуку Морзе. Юные радиолюбители — операторы школьной радиостанции могут принимать телеметрическую информацию с их борта и даже вести измерения по сигналам радиомаяка параметров орбиты. Но для этого необходимо собрать несложный приемник, один из вариантов которого мы приводим ниже.

И последнее, что хотелось сказать. Радиолюбительские спутники — это спутники для всех. Мы надеемся, что многим юным техникам они помогут найти свой путь к космической технике и космической связи.

А. ГРИФ,
заместитель председателя
Координационного комитета
по созданию
радиолюбительских спутников
при журнале «Радио»

Т1 типа П27А. Режим транзисторов по постоянному току устанавливается цепочкой обратной связи R5C14R8. Нагрузкой последнего каскада усилителя являются высокоомные телефоны, например, ТА-4, имеющие сопротивление для постоянного тока 4,4 кОм. Низкоомные телефоны включать на выход приемника нельзя — это приводит к увеличению потребляемого тока до 30—50 мА и к быстрому разряду батарей.

Вместо указанных на принципиальной схеме в приемнике можно применить следующие диоды и транзисторы:

Д1, Д2 — КД503А, КД503Е, КД514, КДС523,

Т2 — КТ312, КТ315 с любым буквенным индексом,

Т1 — П27А, П28, МП13Б, МП39Б.

Т3, Т4 — П13—П16, МП13—МП16, МП39—МП42 с любыми буквенными индексами.

Желательно выбирать транзисторы с коэффициентом передачи тока $V_{ст}$ не ниже 50—60.

Катушки приемника намотаны на керамических каркасах диаметром 6 мм. Каркасами служат корпуса конденсаторов типа КБ1 — у них следует отпаять щечки с выводами и удалить содержимое. Металлизированные колечки на краях получившейся трубочки следует в одном месте сточить наждачным бруском, чтобы разорвать короткозамкнутый виток, находящийся рядом с катушкой. Оставшаяся часть металлизации служит для припайки выводов. Данные катушек приведены в таблице.

Катушка низкочастотного фильтра L5 намотана на ферритовом кольце диаметром 18 мм из феррита 2000НМ. Ее наматывают с помощью челнока, изготовленного из двух спаянных по всей длине проводников диаметром 0,8—1 мм.

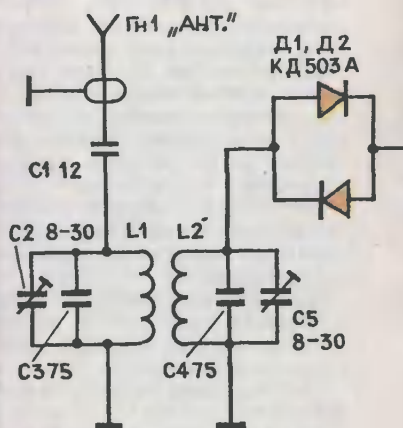


Концы проводников разводятся слегка в стороны, образуя «вилочки», на которые и укладывается тонкий провод, предназначенный для намотки. Длина челнока может быть 10—12 см. При намотке катушки челнок продевается в отверстие ферритового кольца. При отсутствии колец катушку L5 можно заменить одной из обмоток трансформатора от карманных приемников (в этом случае возрастает опасность наводок от сети переменного тока) или в крайнем случае сопротивлением 1,3—1,8 кОм.

Конденсаторы C1—C5 и C9—

C11 должны быть керамическими, остальные конденсаторы и резисторы могут быть любых типов.

Монтаж приемника выполнен на плате из одностороннего фольгированного гетинакса, одновременно служащей и передней панелью приемника. Все заземленные выводы деталей припаиваются прямо к фольгированной поверхности. Для припайки других выводов служат небольшие прямоугольники из того же материала, приклеенные к основной плате клеем БФ-2. Для увеличения жесткости монтажа корпуса транзисторов можно также приклеить к пла-



те, разумеется, через изолирующие бумажные прокладки.

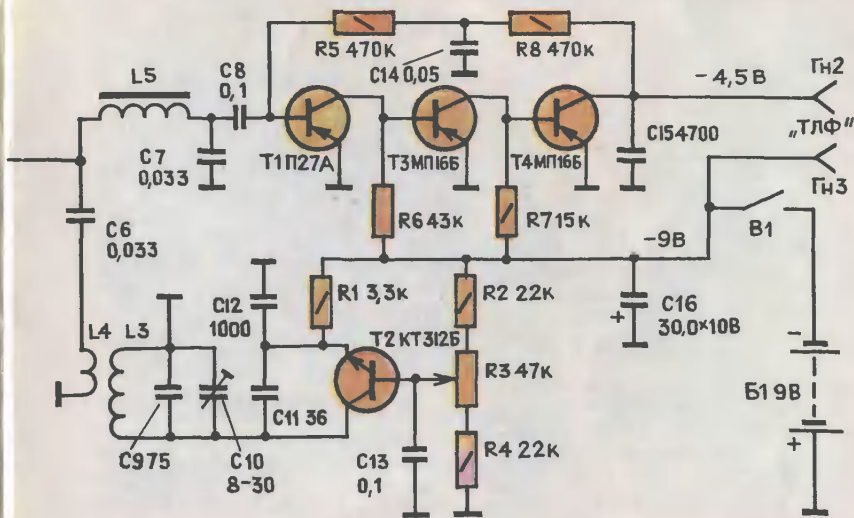
Корпусом приемника служит дюралюминиевая коробка размерами $190 \times 80 \times 45$ мм. На дне коробки с помощью гетинаксовой пластины закрепляются батареи питания. Крышкой коробки служит монтажная плата приемника. Крепление платы к корпусу должно быть достаточно жестким и обеспечивать хороший электрический контакт, иначе может возникнуть нестабильность частоты гетеродина, а следовательно, и чистоты настройки приемника.

Для облегчения поиска станций ручку настройки желательно выбирать большого диаметра — здесь подойдут ручки переключателя каналов телевизионных приемников.

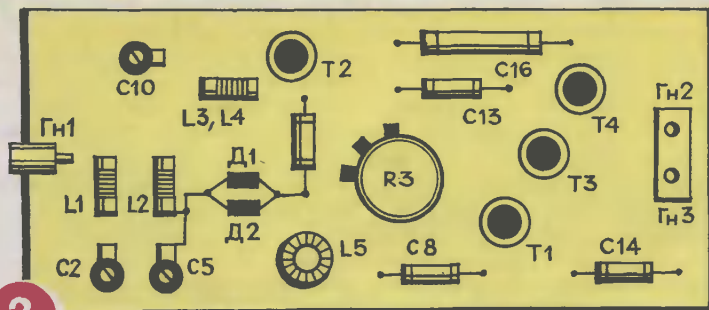
Проверив правильность монтажа и присоединив батареи питания, измеряют высокоомным вольтметром (тестером) напряжение на коллекторе транзистора Т4. Оно должно составлять 4—6 В. Это напряжение можно отрегулировать, подбирая величину сопро-

тивления R8. В телефонах должен прослушиваться негромкий шум, что указывает на правильную работу усилителя низкой частоты. Проверить исправность гетеродина можно следующим образом: отключив телефоны, присоединяют миллиамперметр (тестер) с пределом измерения 5—10 мА параллельно выключателю приемника В1. Измеренный ток должен быть в пределах 1,5—2 мА. Прикосновение пальцем к коллектору транзистора Т2 вызывает срыв колебаний гетеродина и небольшое увеличение этого тока. При отсутствии колебаний (ток через прибор не изменяется) следует проверить исправность транзистора Т2 и немного увеличить емкость конденсатора С11.

Колебательные контуры приемника проще всего настроить, пользуясь генератором стандартных сигналов (ГСС). Присоединив выход ГСС к гнезду антенны Гн1 и регулируя частоту и амплитуду сигнала, следует припаять сигнал ГСС. Затем подстроечным конден-



2



сатором С10 устанавливают диапазон приемника, а конденсаторами С2 и С5 настраивают входные контуры по максимуму громкости приема. Для достижения максимальной чувствительности следует подобрать и число витков катушки связи L4. С этой целью заранее наматывают 3—4 витка провода ПЭЛШО-0,25 поверх витков катушки L3, ближе к ее заземленному выводу, и закрепляют их клеем БФ-2. Затем, постепенно отматывая витки катушки L4, добиваются максимальной чувствительности приемника.

При отсутствии ГСС все те же операции следует провести, присоединив к приемнику наружную антенну и принимая сигналы телефонных любительских станций в диапазоне 28,5—29,2 МГц. Следует заметить, что принять сигналы АМ станций (станций с амплитудной модуляцией) на данный приемник трудно — мешает свист — биения между несущей АМ станции и колебаниями гетеродина приемника. Нормально принимаются только СW (телеграфные) и SSB (однополосные) сигналы — как раз те виды сигналов, которые приняты для связи через ретрансляторы спутников.

Диапазон перестройки приемника переменным резистором R3 составляет 600 кГц. Ручку потенциометра надо оснастить шкалой и проградуировать ее. Для этого можно воспользоваться ГСС,

кварцевым калибратором или хорошим связным КВ приемником. В последнем случае на связном приемнике прослушивают работу гетеродина нашего приемника на частотах 14,5—14,8 или 29—29,6 МГц. Следует отметить на шкале частоту 29,4 МГц, где работают маяки ретрансляторов. Дело в том, что, не зная частоты настройки приемника, найти слабый сигнал спутника в эфире, полном станций и помех, почти невозможно. Градуировать приемник следует, вставив его в коробку и закрутив все крепежные винты, так как при снятии корпуса частота гетеродина неизбежно изменяется.

В заключение несколько слов об антеннах. В полевых условиях на открытой местности сигнал ретранслятора можно принять на отрезок провода длиной 2,5 м (четверть волны), включенный в гнездо ГН1 и протянутый к соседнему дереву. Противовесом будет служить шнур телефонов. В помещении успех будет достигнут только при применении наружной антенны со снижением, выполненным из коаксиального кабеля. Оплетка кабеля соединяется с корпусом приемника, а центральная жила — с гнездом ГН1.

В. ПОЛЯКОВ, радиолобитель

**Рисунки
Ю. ЧЕСНОКОВА
и А. МАТРОСОВА**



ЮТ

ДЛЯ
УМЕЛЫХ
РУК

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ
«ЮНЫЙ ТФХНИК»

№ 1, 1979 г.

Приложение — самостоятельное издание. Выходит раз в месяц. Распространяется по подписке. Редакция распространением и подпиской не занимается.

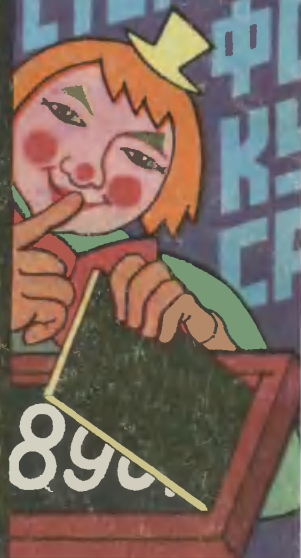
В древности, когда люди еще не знали пилы, из расщепленной древесины делали боцдарную посуду, спицы и ободья для колес, кровельную дрань, корзины, кораба.

Не забыто это ремесло и сегодня. Правда, сейчас редко встретишь посуду или корзину из щепы, зато многие умельцы научились делать пайно, светильники, карандашницы и много-много других красивых вещей.

В январском номере приложения мы рассказываем, как сделать из лущины оригинальные, удобные в обращении светильники.

Кроме этого, читатели приложения узнают о том, как собрать из доступных деталей электронные часы, как связать себе куртку с капюшоном. Моделисты познакомятся с тренировочной кордовой моделью самолета.





Понажите зрителям небольшую грифельную доску. На ней ничего не написано. Положите ее на стол. Пригласите из зрительного зала четырех человек и попросите каждого написать в небольшой блоннот одно четырехзначное число. Когда числа написаны, пусть кто-нибудь из зрителей сосчитает их сумму и громко назовет результат. Теперь поднимите грифельную доску. Зрители видят число, которое только что слышали.

А вот и секрет фокуса. Зрители пишут числа на первой странице блоннота. А на последней странице вы должны заранее написать четыре четырехзначных числа. Когда вы идете навстречу пятому зрителю, то незаметно переворачиваете блоннот и даете ему сосчитать те числа, которые вы написали сами. Вы, вероятно, догадались, что на грифельной доске это число тоже написано заранее. Осталось сделать доску с секретом. Вырежьте фанеру по размеру доски и покрасьте ее в черный цвет. В начале фокуса, когда показываете зрителям грифельную доску, прикрываете написанное число этой фанерой, придерживая ее пальцами. Когда вы кладете доску на стол, фанера оказывается внизу. Потом вы поднимаете доску, а фанеру оставляете на столе.

Рис. А. ЗАХАРОВА

Эмиль КИО