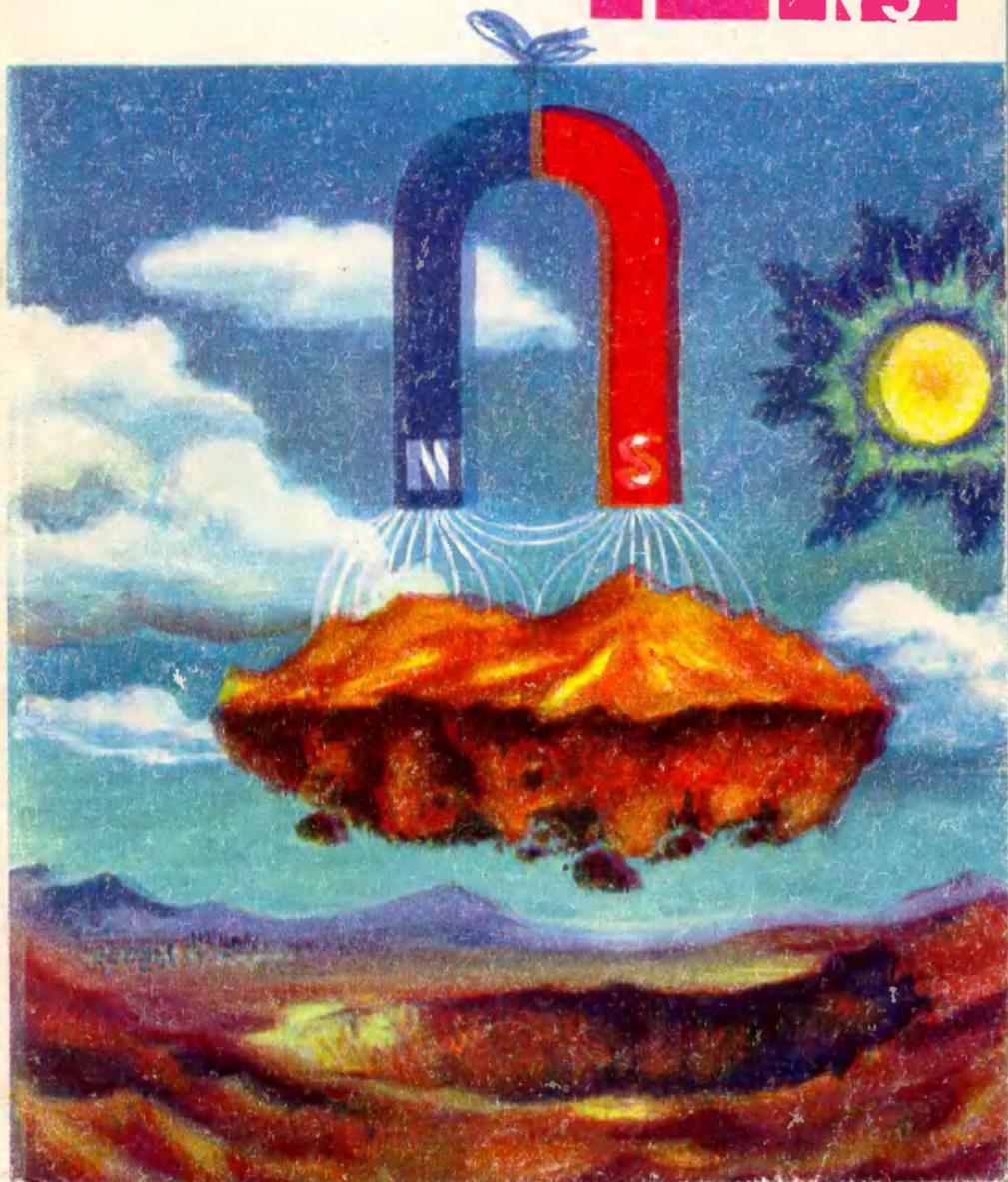
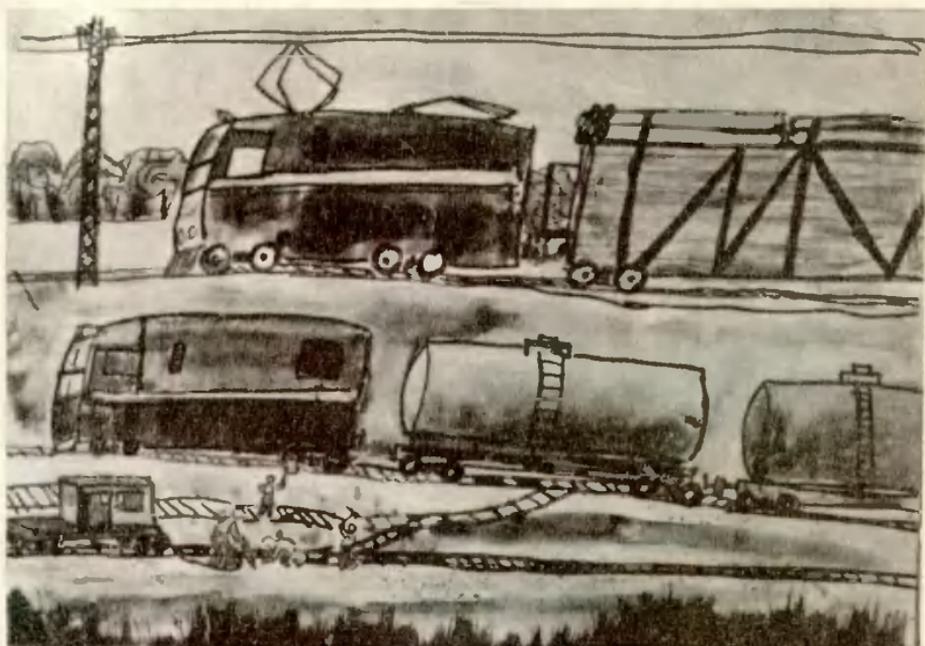


Магнит, отрывающий от планеты огромную глыбу железной руды. Фантастична? В этом смысле — да. Но сверхмагниты, которыми подобная задача по силам, уже существуют. Читайте о них в этом номере.

1977
НАШ
№5





Андрей ХАНДЖЕЙ,
Москва.

РЕМОНТ ПУТЕЙ.
Акварель и фламастер.

Главный редактор **С. В. ЧУМАКОВ**

Редакционная коллегия: **О. М. Белоцерковский, Б. Б. Буховцев, А. А. Дорохов, Л. А. Евсеев** (зав. отделом науки и техники), **В. В. Ермилов, В. Я. Ивин, Ю. Р. Мильто, В. В. Носова** (зам. главного редактора), **Б. И. Черемисинов** (отв. секретарь)

Художественный редактор **С. М. Пивоваров**

Технический редактор **Г. Л. Прохорова**

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

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:



В. Заворотов — Электросталь	2
С. Базденков — Сверхмагниты	9
В. Жаров — Воздушные эшелоны	19
С. Зигуненко — Специально для села	40
Вести с пяти материков	46



В. Мальков — Печатающий книжки	14
Г. Резниченко — Пионерское знамя полка	35
А. Максимов — Ночная дорога (рассказ)	48
Л. Васильева — Космодром Альседжай	62



Клуб XYZ: Человек с точки зрения физики	23
Патентное бюро «ЮТ»	52



С. Черепов — Движитель-чешуйка	60
З. и Г. Джобадзе — Танцующие куклы	70
Ателье «ЮТ»: Купальник и плавки	73
А. Катюшенко — Педальная лодка	78



Заочная школа радиоэлектроники	67
--	----

На 1-й странице обложки рисунок В. Овчининского к статье «Сверхмагниты».

Сдано в набор 15/III 1977 г. Подп. к печ. 14/IV 1977 г. T07152.
Формат 84×108^{1/32}. Печ. л. 2,5 (4,2). Уч.-изд. л. 5,5 Тираж 870 000 экз.
Цена 20 коп. Заказ 388. Типография ордена Трудового Красного Знамени издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва, К-30, ГСП-4, Сушневская, 21.



Шестое десятилетие
Октября:
рассказ о первенце
советской индустрии

ЭЛЕКТРОСТАЛЬ

С ЧЕГО ВСЕ НАЧИНАЛОСЬ

Шестьдесят лет назад не существовало ни завода, ни города. Была маленькая станция Затишье в пятидесяти пяти верстах от Москвы. На лесной просеке стояло десятка полтора деревянных бараков, в которых поселили мужиков из окрестных деревень. Они строили первый в России электрометаллургический завод легированных сталей для миллионов Терещенко и Коновалова. Но Октябрьская революция круто изменила ход событий. Хозяева бежали. Завод перешел в руки Совета рабочих депутатов. Вместе с выдающимся русским металлургом Н. И. Беляевым рабочие начали готовить первую печь к первой плавке.

С утра 17 ноября 1917 года начали возить на тачках железный лом. Загрузили печь. Пустили, но... она не подавала признаков жизни. Тогда Беляев, молчаливый и хмурый, сам полез в печь. Выяснил: нет контакта между электродом и корпусом. Пришлось выгружать шихту, чинить печь, снова заполнять.

Наконец электрик включил рубильник. Яркий свет озарил своды цеха. Печь гудела мощно и торжественно. Первую плавку вел сталевар Путиловского завода И. И. Сухаржевский. Полторы тонны металла варили по нынешним понятиям очень долго — целые сутки. Но ведь светилась в ковше, солнечным жаром наливалась первая советская качественная сталь. Первая! И плавил металл не кокс, а электричество!

С каждым годом ширился ее поток. Вот лишь короткая хроника той горячей поры.

1923 ГОД. Освоено производство нержавеющей стали.

1926 ГОД. Выплавлена первая сталь для шарикоподшипников.

1931 ГОД. Группа советских специалистов приехала в Германию на заводы в Эссене. Им охотно показали установки и рассказали о технологии изготовления быстрорежущего стального листа. «Круппу бы мы не показали, а вам пожалуйста, — говорили снисходительно германские инженеры. — Мы осваивали технологию десять лет. Вы будете осваивать еще двадцать, а через такой срок мы разработаем уже новый, еще более совершенный способ». Но эссенские инженеры ошиблись. Не двадцать лет, а всего три месяца понадобилось советским специалистам, чтобы наладить на «Электростали» выпуск быстрорежущей стали.

К концу года выпущено 3800 тонн быстрорежущей стали, на 800 тонн больше, чем в Германии.

1936 ГОД. Экипаж самолета АНТ-25 в составе Чкалова, Байдукова и Белякова совершил беспримерный перелет по маршруту Москва — Петропавловск-на-Камчатке — остров Удд. Мотор самолета был сделан из металла завода «Электросталь».

1937 ГОД. Советский Союз по производству электростали вышел на первое место в мире.

1938 ГОД. Поселок Затишье переименован в город Электросталь.

1942—1945 ГОДЫ. Военная пора была для всего завода, как и для всей страны, суровым испытанием. Металл непрерывно плавился для нужд фронта. В танковой броне и затворе автомата, в моторе самолета и орудийном стволе надежно служила подмосковная сталь.

Проходят годы. Один за другим встают новые цехи, оборудованные по последнему слову техники.

ЭКСКУРСИЯ ПО ЗАВОДУ

Я был на «Запорожстали», на Магнитогорском металлургическом комбинате. Там — сполохи огня, искры. Огромные конверторы, мартены. Огненные реки жидкого металла.

На «Электростали» ничего подобного не увидел. Небольшие цехи. И крошечные, по сравнению с конверторами Магнитки, сталеплавильные печи. Рабочий объем их — всего несколько десятков ведер, всего несколько тонн жидкого металла. Вначале мне показалось, что по своим масштабам, по количеству выплавляемого металла «Электросталь» вряд ли стоит сравнивать с гигантами нашей тяжелой индустрии. Продукция подмосковного завода ценна не количеством.

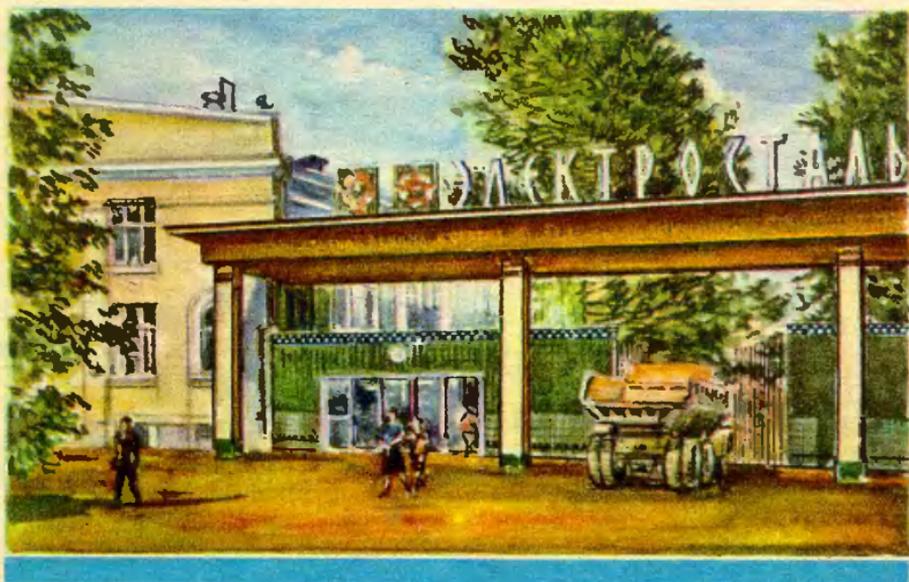
— Дело в том, что многим сталь представляется как сплав, состоящий из железа и углерода, — начал объяснять мне известный на всю страну сталевар Анатолий Романович Коротеньков, делегат XXV съезда. — Мы же плавим такие марки стали, которые включают чуть ли не половину таблицы Д. И. Менделеева. Непростое это дело — варить такой металл, ковать его, превращать на станах в тонкий блестящий лист или гибкую проволоку. Продукция завода — в ответственных изделиях: в турбинах электростанций и цветных телевизорах, точных приборах и самых совершенных машинах.

Анатолий Романович с подручными хлопочет у печи. Ни минуты спокойствия. Сравнивая бригаду Коротенькова с другими, я, признаться, не находил в их работе особой разницы. Тогда почему же именно она побеждает в соревнованиях, почему на каждой плавке дает сверхплановую продукцию?

— Приведу пример, — ответил Коротеньков. — Одну из марок стали приходилось плавить около четырех часов из-за того, что анализ вольфрама в заводской химической лаборатории требовал слишком много времени. Мы попросили разрешения плавить, не ожидая результатов из лаборатории. Ошибиться мы, конечно, не имели права. Здесь требовался не только опыт, а тонкий расчет, знание свойств каждого присадочного элемента. Когда варится сталь, в нее добавляются, как я уже говорил, порой десятки элементов. Чтобы их процентное содержание было вполне определенным, нужно знать, в какой момент тот или иной элемент добавлять в печь. Ведь расплавленные металлы угорают, испаряются, а значит, содержание их в сплаве падает. Или вот другая опасность. Связана она с добавками тугоплавких металлов. Не промешаешь металл в печи так, чтобы вольфрам расплавился полностью, в одной части слитка его окажется больше, чем в другой.

Но плавка прошла успешно и закончилась на целый час раньше. Казалось бы, ну что дает сэкономленный час всему заводу. Электропечь должна в сутки давать 42,1 тонны стали. Это по плану. А вот бригаде удалось получить на 600 килограммов больше. 600 килограммов — много это или мало? Оказывается, что из дополнительных килограммов можно изготовить тысячи резцов или фрез, километры пружинной проволоки, сотни клапанов для «Жигулей».

Но стране нужна сталь не только для инструментов, пружин и клапанов. Нужны сплавы, надежно работающие в космическом вакууме, при высоких давлениях и температурах, в условиях облучения электронами, нейтронами, протонами. И вот электростальцы



освоили новые способы выплавки стали: вакуумно-индукционный, вакуумно-дуговой.

Все это я увидел в новом цехе. Он поразил меня не столько высокими сводами, сколько тем, что нет тут жара, грохота, ярких вспышек света, бьющего через открытые загрузочные люки. Словом, здесь я не увидел многого из того, что уже видел в цехе, где работает А. Р. Коротеньков. Здесь все как-то непривычно. Сталевары одеты не в брезентовые робы, а в обычные рабочие костюмы. Все здесь аккуратно прибрано, ухожено. Вдоль стен странные огромные металлические бочки, оплетенные трубами, балками, электрическими кабелями.

Крутой трап ведет на капитанский мостик вакуумно-индукционного агрегата. Неярко светится индикаторными лампочками пульт управления. На столе — журнал с паспортными данными сплава, рождающегося в недрах печи. Объяснение дает Виктор Иванович Торгашин.

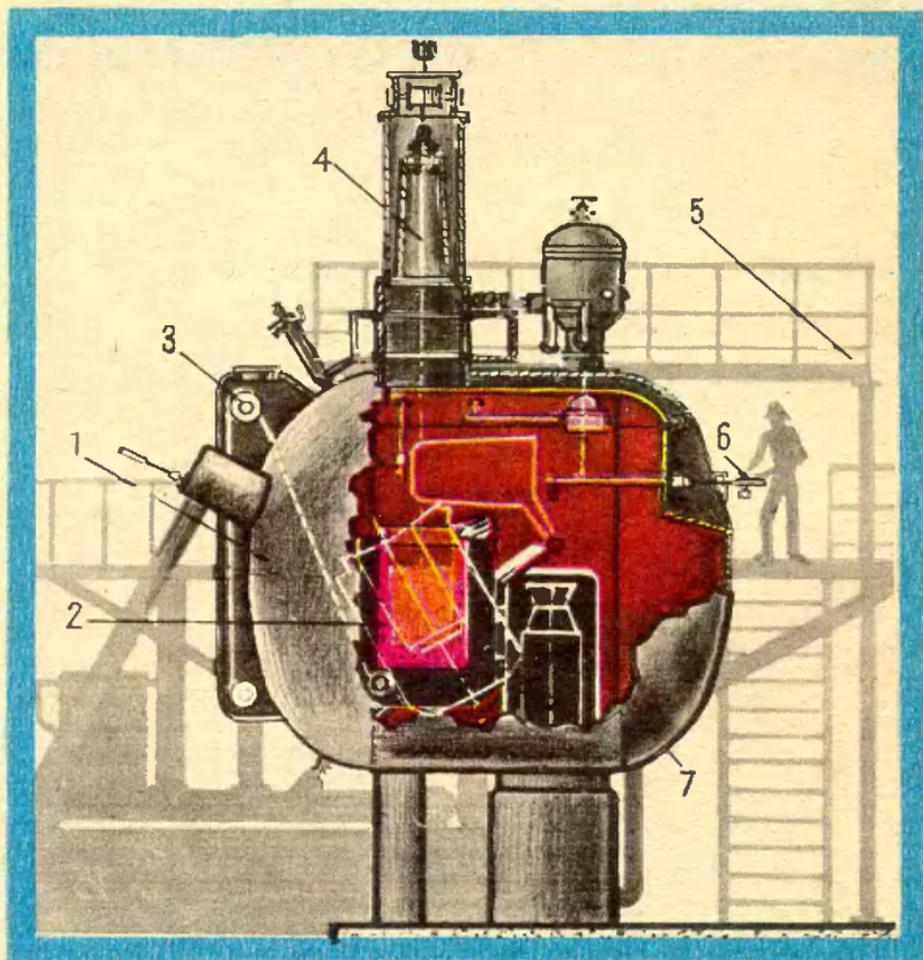
— Металлическая бочка — это толстостенный сосуд. В нем установлена индукционная печь и поддерживается такое же разрежение воздуха, которое существует на высоте 50—60 километров от поверхности земли. Принцип индукционного нагрева известен из школьного курса физики. Вокруг тигля уложена многовитковая катушка — соленоид. Через нее пропускают переменный электрический ток. Создается переменное магнитное поле... Энергия электрического поля полностью превращается в тепловую. Металл плавится. А вакуум необходим для того, чтобы из выплавляемого сплава удалить растворенные в нем газы — водород, азот, кислород. Свойства сплавов значительно улучшаются. Ведь внутри кристаллической решетки нет мельчайших газовых пузырьков. А это значит, что решетка не деформируется, кристаллы застывают правильными рядами. Сплав легируется в процессе плавки.

И Виктор Иванович обратил мое внимание на действие сталевара, сидящего за пультом. Тот переключил какие-то рычаги. В глазок перископа я видел, как сверху в тигель посыпались куски какого-то вещества. Они падали бесшумно. Потом я сообразил, что безвоздушное пространство не передает звуковые волны. Так вот почему в сталеплавильном цехе необычная тишина!

— На этом процесс выплавки стали не кончается. Вакуумно-индукционная печь — своего рода первый фильтр, очищающий сталь от ненужных примесей. Кроме растворенных газов, сталь со-

держит еще окислы многих металлов, шлаки. Тончайшей пленкой обволакивают они каждый застывший кристалл и снижают его физико-механические свойства. Удаляются шлаки и окислы в вакуумно-дуговых печах. Принцип действия их напоминает электро-дуговую сварку. С их работой познакомимся в другой части цеха.

Пока мы шли к вакуумно-дуговому печам, Виктор Иванович рассказал немного о себе. Его отец — сталевар. На завод пришел перед войной. Естественно, что разговоры дома о работе, да и учеба в подшефной школе, где частыми гостями были специали-

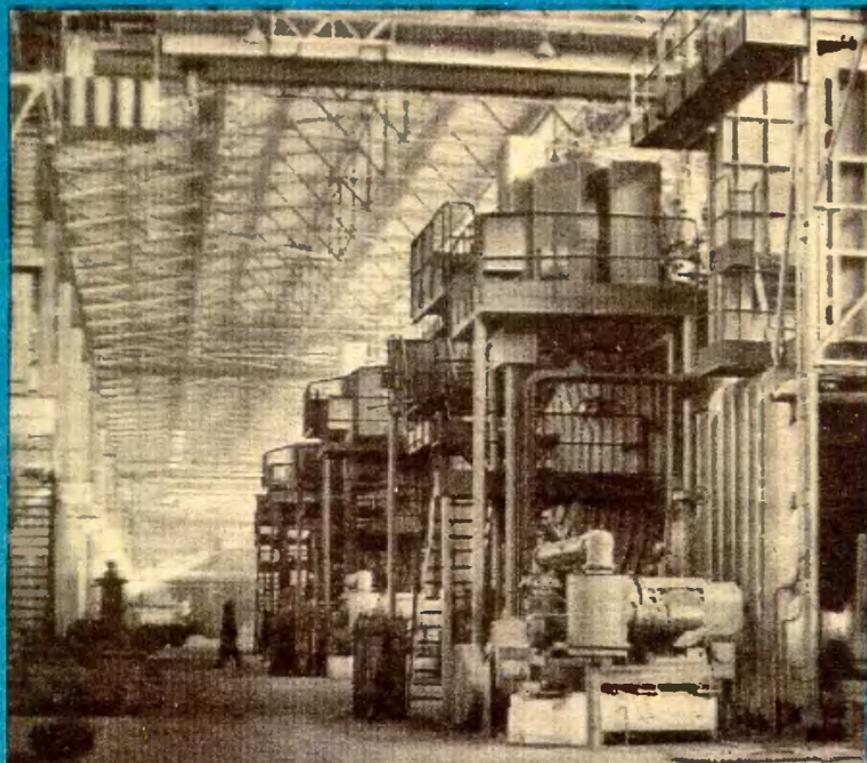


сты завода, сталевары «Электро-стали», определили выбор профессии Торгашина-младшего. Он закончил Московский институт стали и сплавов. В 1972 году был направлен в только что отстроенный цех. Стажер, помощник мастера, мастер электропечей — вот короткая трудовая биография двадцатисемилетнего Виктора Ивановича. Поднимался цех, а вместе с ним опытные становились молодые руководители производства. Вакуумно-индукционные, а затем вакуумно-дуговые печи монтировались в цехе при участии Торгашина.

Крутой трап ведет нас наверх.

Здесь тоже пульт. Журнал с записями режимов плавки. Перед сталеваром круглый экран. В его центре черный круг. По краям яркие световые блики.

— Черный круг — это электрод, — поясняет Виктор Иванович. — Его готовят из стали, выплавленной в вакуумно-индукционной печи. Световые блики образует электрическая дуга. Она плавит торец электрода, металл каплями стекает в охлаждаемый водой кристаллизатор. При вакуумно-индукционном способе переплава сталь варится в тигле в одном объеме. Здесь же металл плавится постепенно, неболь-



Так выглядит новый цех с вакуумно-индукционными печами. На рисунке слева печь в разрезе: 1 — подвижная часть плавильной камеры; 2 — индукционная плавильная печь; 3 — механизм наклона плавильной печи; 4 — камера загрузки; 5 — рабочая площадка; 6 — устройство для чистки тигля; 7 — неподвижная часть плавильной камеры.

шими порциями. Когда образуется капля, ее поверхность существенно увеличивается, из металла улетучиваются газы. Степень очистки здесь в десять раз выше, чем при вакуумно-индукционном переплаве. Кроме того, сила поверхностного натяжения металла выносит на поверхность капли включения шлаков и окислы. Капли падают в кристаллизатор, шлаки и окислы всплывают.

Двойной переплав стали — дорогой и сложный процесс. Но он необходим. Торгашин показал мне несколько фотографий сечений слитков.

— Этот слиток выплавлен старым методом. Кристаллы металла застыли в нем произвольно, хаотично. А вот слиток, полученный после двойного переплава. Очищенные от примесей, они застывают правильными рядами.

ЛЕТОПИСЬ ПРОДОЛЖАЕТСЯ

В 20-е годы на «Электростали» побывал Серго Орджоникидзе. Осмотрев завод, он дал меткую характеристику, назвав его «Магниткой качественных сталей». Нарком тяжелой промышленности имел в виду и тот энтузиазм и творческую инициативу, с которой металлурги завода осваивали выплавки новых, неизвестных в стране марок сталей и сплавов. Вы помните, на десятый день существования Советской власти электростальцы провели первую плавку, получили первую качественную сталь. К концу 30-х годов завод выплавлял уже десятки, после войны сотни, а теперь свыше двух тысяч марок сталей и сплавов. С двумя, отмеченными недавно дипломами и медалями ВДНХ, меня познакомили в Центральной заводской лаборатории.

1975 год. Клапаны для «Жигулей». «Форд» гарантирует: «100 000-мильный пробег без замены клапанов». До недавнего времени этот показатель оставался непревзойденным. Инженеры Волжского автомобильного завода обратились к металлургам «Электростали» с просьбой улучшить сплав, из которого изготавливаются клапаны для «Жигулей». Такая сталь, легированная марганцем, хромом, никелем и азотом, была получена. В условиях значительных механических на-

грузок, нагрева и химической агрессивности высокооктанового топлива новый сплав выдержал проверку специалистов «Фиата». Итальянская фирма купила лицензию на производство стали. А показатели «Форда» оказались превзойденными. Теперь ВАЗ гарантирует «Жигулям», «Ладам» и «Нивам» пробег 200 000 километров без замены клапанов.

1976 год. Сплав для электрических нагревателей. Широко распространенный нихром выдерживает температуру 1150°С в течение тысячи часов. Металлурги «Электростали» взялись улучшить сплав, сделать его стойким к еще более высокому нагреву. Выяснилось, что стойкость сплава зависит от окисной пленки, образующейся на поверхности проводника. Она не должна пропускать сквозь себя кислород. Она должна быть прочной. Длительными экспериментами заводские специалисты установили, что добавка в сплав циркония, кремния и алюминия увеличивает стойкость сплава. Тугоплавкий цирконий снижает способность сплава к окислению. Окись кремния придает прочность и газонепроницаемость пленки, а окись алюминия — тугоплавкость. Спирали электронагревателей надежно работают при температуре 1250°С две тысячи часов!

В. ЗАВОРОТОВ



Если представить магнитное поле Земли в виде маленькой горошины, то обычный подковообразный магнит будет соответствовать тогда, как это ни парадоксально, крупному арбузу. Если же эту пропорцию сохранить и для сверхсильного магнита, разработанного советскими учеными, то напряженность его поля выразилась бы размерами небольшого астероида.

Сверхмощные магниты играют роль своеобразного скальпеля, который позволяет ученым раскрывать тайны строения вещества. О проблемах, возникающих при создании сверхмагнитов, и рассказывается в этой статье.

СВЕРХМАГНИТЫ

...Уже около десяти часов подряд под сводами экспериментального зала работает мощный ожижитель, способный отбирать у охлаждаемого тела тепло даже при температуре -268°C . Наконец цель достигнута: сверхпроводящая катушка — соленоид основательно «промерзла». Теперь нужно еще минут 15, пока генераторы постепенно введут в катушку электрический ток величиной почти в 26 тыс. ампер. И... вот оно, рекордное в наши дни постоянное магнитное поле напряженностью 250 тыс. эрстед, получено.

За создание этого уникального соленоида группа советских ученых была удостоена Государственной премии 1976 года.

Правда, о сверхсильных магнитных полях говорил еще в начале нашего столетия голландский физик Г. Камерлинг-Оннес, открывший явление сверхпроводимости. На одной из научных конференций того времени он выразил твердую уверенность в том,

что в ближайшие годы на основе сверхпроводящих соленоидов можно будет генерировать постоянные магнитные поля напряженностью почти до миллиона эрстед! Но прошло семьдесят лет, а до заветного миллиона все еще далековато.

Сколько открытий в ядерной физике, в области новых методов преобразования энергии не сделано только потому, что еще не сбылись надежды Г. Камерлинг-Оннеса?

Поэтому, встретившись с одним из лауреатов Государственной премии, сотрудником Института атомной энергии имени И. В. Курчатова кандидатом технических наук Петром Андреевичем Черемных, я в первую очередь спросил, что же за препятствие встало на пути к миллиону эрстед?

— Исчезновение сверхпроводимости. Голландский физик оказался прав, и сверхпроводимость в природе действительно существует. Но как только магнитное

поле вокруг сверхпроводника или же плотность тока в нем превышали некоторые критические значения, состояние сверхпроводимости исчезало, хотя температура оставалась по-прежнему низкой.

Великий голландский физик умер, так и не узнав, что в природе все-таки существуют сверхпроводящие материалы с достаточно большими критическими магнитными полями и токами: 100 тысяч эрстед и 100 тысяч ампер см². Ведь сплавы и соединения на основе ниобия были получены лишь в 1961 году. Открытие сверхпроводников вселило ученым новые надежды.

— В нашем соленоиде используются именно такие сплавы, причем сверхпроводящая обмотка генерирует магнитное поле величиной всего от 70 до 100 тысяч эрстед. — Это пояснение Петра Андреевича меня очень удивило. Откуда же в таком случае взялись рекордные 250 тыс. эрстед?

«Обмануть» природу и получить в соленоиде магнитное поле, более чем в два раза превышающее критическое поле материала сверхпроводящей обмотки, помогла идея комбинированного соленоида, высказанная еще в 1966 году независимо друг от друга советским физиком Е. Комаром и американцем Б. Монгомери. Эти ученые предложили создавать начальное магнитное поле с помощью внешнего сверхпроводящего соленоида, а затем увеличивать его посредством внутреннего, обычного соленоида. Катушки вкладываются друг в друга наподобие матрешек.

Обычными магнитами такое большое поле получить нельзя. Здесь накладывает ограничения известная в физике «формула Фабри». Суть ее состоит в том, что мощность тепловых потерь в соленоиде пропорциональна квадрату напряженности магнитного поля и удельному сопротивлению материала обмотки. Если увели-

чить поле в три раза, тепловые потери возрастут почти в десять раз. Чтобы соленоид не сгорел, его нужно интенсивно охлаждать. А это представляет довольно сложную задачу. Ведь потребляемая магнитом мощность достаточна для обеспечения электроэнергией города с населением 60 тыс. человек. А в магните эта мощность выделяется в объеме бидона или кастрюли. Как их охладить, чтобы температура не превышала, скажем, 100°С? Для магнитных полей свыше 250 тыс. эрстед положение согласно формуле Фабри будет еще хуже. Перспективы использования несверхпроводящих соленоидов в этом случае сводятся к нулю.

Что же касается сверхпроводящих соленоидов, то им формула Фабри не помеха. В нее входит множитель, равный удельному сопротивлению материала обмотки. В сверхпроводящем соленоиде он равен нулю. Значит, никакого тепловыделения не происходит. Правда, на смену одним работам приходят другие: нужно научиться поддерживать обмотку в сверхпроводящем состоянии при очень больших токах и магнитных полях.

Например, для надежного поддержания сверхпроводящего состояния в проволочке из известных сегодня материалов необходимо радиус такой проволочки делать менее 0,1 мм. Поскольку по условиям механической прочности намотать большую катушку из столь тонкой проволоки практически невозможно, приходится идти на хитрость — делать многожильный комбинированный провод, состоящий из множества тонких сверхпроводящих жил, погруженных в медь. Не правда ли, ювелирная работа, составляющая к тому же лишь небольшую часть всех технических и технологических задач, которые пришлось решить создателям комбинированного сверхпроводящего соленоида, чтобы получить по-

стоянное магнитное поле в 250 тыс. эрстед!

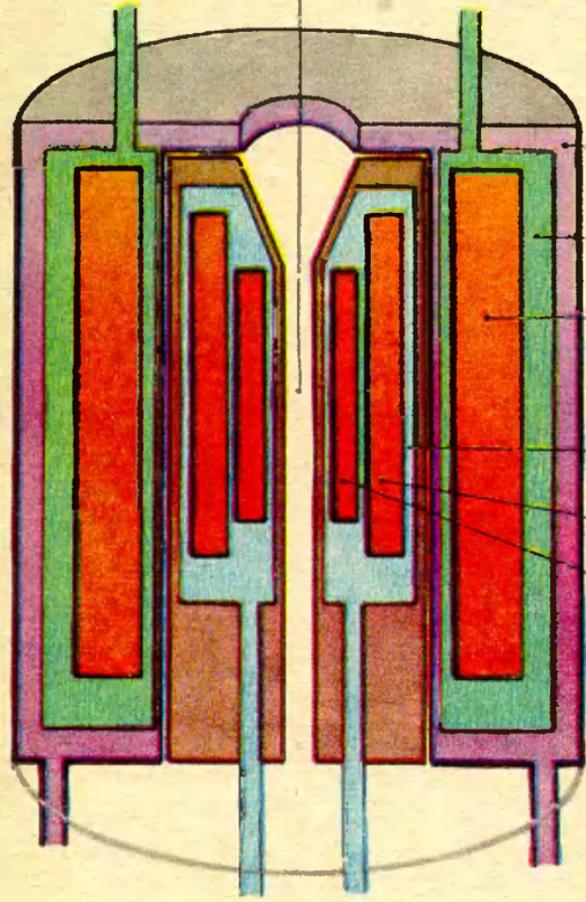
...Более ста лет потребовалось ученым разных стран и поколений для того, чтобы с помощью соленоида, изобретенного в 1820 году французами Ампером и Араго, получить постоянное магнитное поле в 100 килоэрстед. Следующая «веха» — 250 тыс. эрстед — была поставлена уже спустя сорок лет. Для этого пришлось использовать новое явление природы — сверхпроводимость и комбинированный соленоид. Какие явления природы и какие оригинальные идеи помо-

гут покорить вершину в миллион эрстед и болсе? Ответ пока неизвестен...

С. БАЗДЕНКОВ,
инженер



область сверхмощного магнитного поля

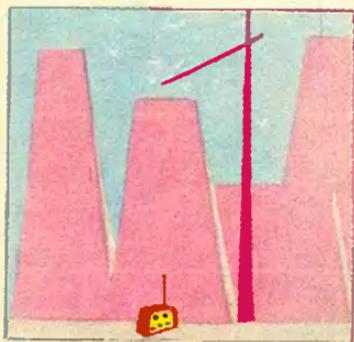


- азотный экран
- гелиевая ванна
- сверхпроводящая обмотка
- охлаждающая вода
- обмотка из меди
- обмотка из хромистой бронзы

Так выглядит в разрезе самый мощный магнит.

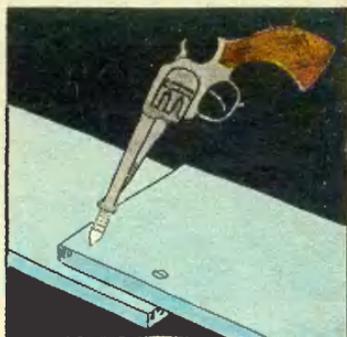


НОВЫЙ ГУЛЛИВЕР. Имя Гулливера, сказочного героя Джонатана Свифта, получил экспериментальный башенный кран. Его сконструировали и изготовили специалисты завода строительных машин в городе Николаеве. Даже на фоне современных многоэтажных домов он будет выглядеть великаном: рост Гулливера — 110 метров, да и сила немалая — поднимает 35 т. Где же пригодятся его рост и сила? С этого года в Москве начнется строительство 30—35-этажных домов. Вот для них и предназначены эти башенные краны. А к концу десятой пятилетки планируется построить несколько зданий-гигантов в пятьдесят этажей. Гулливеру не нужны традиционные для всех башенных кранов рельсы. Крановщик то-



же. Потому что он не передвигается, а жестко прикрепляется к возводимому зданию и растет вместе с ним, как телескопическая антенна транзисторного радиоприемника. Управление поворотом стрелы, подъемом и спуском крюка ведет монтажник с помощью миниатюрного переносного пульта.

И УДАРЯТЬ И ВРАЩАТЬ. Винт и гайка — наиболее надежное разъемное соединение. Но у этого широко распространенного способа крепления металлических деталей ряд недостатков. Чтобы завернуть винт, в детали нужно просверлить отверстие, а потом нарезать в нем резьбу. А нельзя ли соединять металлические дета-



ли шурупами так, как мы соединяем деревянные? Но до сих пор попытки изобрести шурупы для металла заканчивались безрезультатно. Казалось бы, невозможную техническую задачу удалось решить специалистам Главэнергостроймеханизации. Сконструированный ими пневмогайковерт сам сверлит и одновременно нарезает резьбу. Вся хитрость, конечно же, в рабочем инструменте. Вместо сверла и метчика в патрон пневмогайковерта зажимается винт, имеющий упрощенную форму сверлящей и нарезающей головки. В толщу металла винт внедряется благодаря сочетанию двух видов движения: вращательного — от ротационного двигателя и поступательного — от пневматического механизма ударного действия. Принцип «и ударять и вращать» в сочетании с необычными винтами дает возможность всего за несколько десятков секунд скрепить, например, пакет трансформаторных пластин толщиной до десяти миллиметров.

ПРОТИВ ЭЛЕКТРОСТАТИКИ.

Каждый не раз слышал треск и чувствовал неприятные уколы статического электричества, когда снимал с себя одежду из синтетической ткани. Нередко образуется потенциал, превышающий тысячу вольт. В этом явлении крылась причина брака при изготовлении кропечных полупроводников. Незаметная глазу искорка проскакивает между пальцем и тончайшей полупроводниковой пластинкой, пробивает ее. Мелкие детали липнут к наэлектризованным пальцам, затрудняя работу сборщиц на конвейере. Сейчас со статическим электричеством на производстве борются так. На запястье каждой работницы надевают металлический браслет, соединенный проводом с «землей». Несложное и эффективное приспособление, к сожалению, сковывает движения рук, а чтобы отойти от рабочего места, приходится отсоединять браслет. Новый рабочий



халат, созданный инженерами Всесоюзного центрального научно-исследовательского института охраны труда ВЦСПС, выполняет такую же функцию, что и браслет. Но халат не стесняет движения. Вместо подкладки с изнанки напиханы токопроводящие гибкие ленты, которые отбирают заряды с одежды. Через соединенные с ними наружные кнопки и подушечку, на которой сидит работница, заряды стекают в землю.

РАЗГАДКА ТАИНСТВЕННОГО СВЕЧЕНИЯ.

Пролетая над Курильскими островами, экипажи и пассажиры самолетов не раз отмечали загадочное свечение ночного неба. О природе возникновения курильского света высказывались различные предположения. Но объяснить, почему же свечение возникает только над Курильскими островами, и нигде больше, эти гипотезы не могли. Тайной



курильского света заинтересовались ученые Института вулканологии Дальневосточного научно-исследовательского центра. Их ответ свидетельствует, что свечение вызывают не потоки частиц солнечного ветра и не восходящие и нисходящие потоки воздуха, возникающие на границе двух течений — Ойясио и Куроисио. Причина в деятельности вулканов. Благодаря теплу, которое они излучают в окружающее пространство, интенсивно испаряется морская вода. Над вулканами поднимаются облака водяного пара. Молекулы воды распадаются на ионы водорода и гидроксильные группы, словом, на заряженные частицы. По тепловой энергии, затраченная на них, не исчезает. Поднявшись на высоту 7—15 км, заряженные частицы начинают снова соединяться, образуя молекулы воды. Результат их соединения — слабое свечение в заряженных слоях атмосферы.



*ПЕЧАТАЮЩИЙ
КНИЖКИ*

Было жарко и душно. Неприятно жал галстук. Сергеем казалось, что весь зал смотрит только на него, хотя он сидел рядом с людьми, чьи имена привык видеть лишь на обложках книг: Самуил Маршак, Корней Чуковский, Лев Кассиль, Сергей Михалков, Агния Барто. В Концертном зале имени Чайковского открывалась Неделя детской книги. Это было в 1947 году...

В президиум пришла записка: что это за паренек, за какие заслуги сидит рядом со знаменитыми писателями? Председательствующий наклонился к Сергеем, ободряюще улыбнулся:

— Что ж, надо ответить. Расскажи, за какую доблесть тебя в президиум пригласили.

У Сергея ноги отнялись от страха. Но деваться было некуда, потому что председатель уже объявляет:

— Слово печатнику фабрики «Детская книга» Сергею Смирнову.

В зале пронесся смехок: оратор был едва виден из-за трибуны. Но когда Сергей заговорил в микрофон, установилась жадно слушающая тишина. А рассказы-вал о самых, на его взгляд, простых вещах.

...Судьба Сергея Смирнова решилась в пороховом 1943 году. Тогда возрождалась в Москве детская книжная фабрика. Ведь книжки нужны ребятам в дни войны не меньше, чем в мирное время. А цехи были полупустыми, потому что печатники ушли на фронт. Тогда старшие обратились за помощью к младшим: приходите, ребята, выпускать книги для детей. Побывали посланцы фабрики и в 606-й московской школе, где учился Сергей Смирнов.

Смирновым, как и многим московским семьям, во время войны пришлось трудно: отец умер, брат погиб на фронте... Сергей объявил: пойду на фабрику работать.

— А как же школа! — ахнула мать.

Сергей был не один. Проблеме на фабрике решили с помощью Наркомата просвещения: с утра — школьные занятия, вечером — четыре часа работы на фабрике. Нелегко... но ведь и танки делали в годы войны подростки. И как на военных заводах, здесь взрослым пришлось оборудовать рабочие места для ребят: делать деревянные подставки, чтобы они могли дотянуться до механизмов. Обучением начали с открытия столовой. Старшие обращались в разные инстанции, сами ездили по деревням, чтобы раздобыть овощей, картофеля, молока.

С первого дня ребята почувствовали на фабрике родительскую заботу. Старались всюду, выжили в дело, постигали премудрости печатания книг. И Сергей стремился стать мастером самого высокого класса.

Но вот закончилась война. На фабрику возвращались старые, умудренные опытом печатники. Учителями Сергея стали замечательные мастера своего дела Прокофьев и Гридин. И вот уж Сергей выполняет по полторы нормы. Ему доверили полностью печатную машину. Бывшие фронтовики сказали:

— Достоин Сергей Смирнов высшего, седьмого разряда!

В это время поручили парню ответственное задание. Фабрика готовила к 800-летию Москвы праздничное издание «Наша древняя столица» с гравюрами известного советского художника Владимира Фаворского. Много времени потратили на юбилейное издание и наборщики, и ретушеры, и граверы, пока в машину Сергея легла готовая форма. Теперь от него зависело, какую будет книга. Мастерство печатника венчает труд десятков товарищей-полиграфистов. Это был экзамен на профессиональную зрелость.

И юный печатник с блеском выдержал его. Книга «Наша древняя столица» получилась богатой, красивой. Она так и дышала Москвой. Каждой страницей воспевала ее величие и славу.

Один из первых экземпляров, сошедших с машины, Владимир Фаворский подарил Смирнову и сделал такую надпись на титульном листе:

*Дорогой Сергей Васильевич! Будучи еще совсем юным, Вы так прекрасно работаете. Дело печатника — почетное и сложное дело.
В. Фаворский, 1947 г.*

Так Сергей Смирнов заслужил признание известного художника. Как лучшего печатника его и наградили в памятном 1947 году на Неделю детской книги, пригласили в президиум.

...Когда Сергей, заканчивая выступление, сказал:

— Вот так мы и делаем для вас, ребята, книжки, — раздались аплодисменты.

Сергей пробирается на свое место. Кто-то взял его за рукав: Маршак!

— Ты где живешь, Сережа? — тихонько спросил Самуил Яковлевич.

— В Марьиной роще...

— Вот и хорошо... Понимаешь, я задумал написать стихи о том, как печатают книжки... Мне нужен консультант... Позвони мне, пожалуйста, завтра в восемь вечера вот по этому телефону. — И Маршак протянул Сергею листок бумаги с номером телефона.

Конечно, взволнованный паренек рассказал на фабрике об этом.

— Ну что ж, если такой большой поэт хочет, чтобы ты был у него консультантом, поезжай. Только повези ему подарок от нашей фабрики.

Сергея снабдили красиво перевязанным пакетом, в котором были упакованы два экземпляра только что отпечатанной новой книги С. Маршака.

Самуил Яковлевич встретил Сергея как старого доброго знакомого, усадил в кресло, а сам прилег на диван — чувствовал он себя неважно. И почти сразу начал читать стихи.

Поначалу Сергею было неловко в этой необычной обстановке. Слушая стихи, он украдкой разглядывал картины и фотографии на стенах, корешки книг, запол-



нивших всю комнату. Но вскоре стихи увлекли его, и он уж ничего не замечал, кроме ритмично двигавшейся руки поэта... Стихи были превосходны. Правда, Сергей заметил одну маленькую техническую неточность. Но стоило ли о ней говорить, о мелочи, понятной только печатнику и никому больше, и из-за этого переделывать такие хорошие стихи. И Сергей сказал, что как консультант он вполне удовлетворен. Самуил Яковлевич засмеялся, взял со стола свою новую книгу и сделал дарственную надпись:

«Отличному печатнику фабрики «Детская книга» Сергею Смирнову с благодарностью от автора.

С. Маршак».

Вскоре Сергея призвали в армию служить.

— Печатник! Отлично, — сказали командиры. — Нам очень нужны печатники. Будешь служить в армейской типографии.

И стал рядовой Смирнов армейским полиграфистом. Как-то в короткие минуты солдатского досуга вспомнилась ему большая московская квартира, уставленная книгами, Маршак, читающий

стихи. И захотелось Сергею поделиться своими мыслями, рассказать поэту об армейском житье-бытье. Письмо со штемпелем полевой почты ушло в столицу. Спустя некоторое время почтальон вручил Смирнову плотный конверт. Торопливо разорвал его и побежал глазами по отпечатанным на машинке строчкам:

«Дорогой Сережа! Я был очень рад Вашему письму. С удовольствием вспоминаю наше короткое знакомство. Не раз я справлялся в издательстве и на фабрике, куда девался Сережа Смирнов, и только сейчас узнал, что Вы — в армии. Правда, жаль, что детская фабрика лишилась такого хорошего работника, но, надеюсь, что наша гвардия приобрела в Вашем лице отличного солдата.

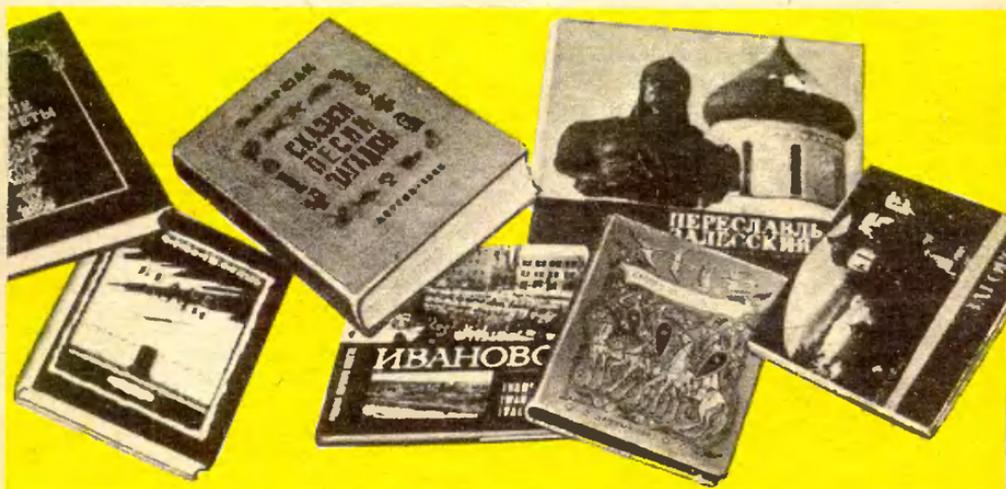
Скоро в Детгизе должна выйти моя книжка, в которой упоминается Ваше имя. Я перешлю ее Вашей маме, которой прошу передать от меня самый сердечный привет.

А Вам желаю здоровья, счастья и больших успехов в учебе!

Крепко жму Вашу руку.

С. Маршак».

В армии ему довелось получить от Самуила Яковлевича еще одну весточку, да какую! Однажды к Смирнову подбежал товарищ с журналом «Огонек» в руках:



— На, читай, тут про тебя написано!

В журнале были стихи С. Маршака:

Мы знаем славных стариков,
Печатающих книжки,
А рядом с ними у станков
Работают мальчишки.

Один хороший паренек
Знаком со мною лично.
Он невелик и невысок,
Но трудится отлично.

Он предан делу всей душой,
И посмотреть приятно,
Как он юмандует большой
Машиною печатной.

Хоть говорят, что ростом он
Не более аршина, —
Ему послушна, точно слон,
Огромная машина!

Меня печатал он не раз,
И эту книжку тоже
Мы вместе сделали для вас —
Я и Смирнов Сережа.

Вернулся из армии Сергей Смирнов коммунистом и, конечно же, поспешил на родную фабрику в печатный цех. Как будто и немного времени прошло, а перемены произошли большие: появились новые машины, увеличились тиражи книг, еще выше стали требования к качеству изданий.

Сергея сразу поставили мастером смены. Это в двадцать три года! Под его началом оказались опытные печатники, кое-кто вдвое, а то и втрое старше. На их лицах Сергей видел снисходительное выражение: «Ну и мастер, мальчишка!» Но очень скоро все увидели: Сергей знает свое дело отлично. А он взял да еще и в полиграфический техникум поступил. Понял: нужно подкрепить свои практические знания наукой.

Впрочем, в техникуме он не только учился. Случилось так, что надолго заболел один из преподавателей, и Сергей два месяца вел занятия по технологии печати со своими однокурсниками. К каждому занятию студент-пре-

подаватель тщательно готовился: советовался с инженерами на фабрике, переворачивал десятки страниц специальных книг.

...Вот и защищен диплом. Пришла к Сергею Васильевичу Смирнову пора зрелости. Усвоил он главную истину своей профессии: печатное дело — процесс бесконечный и нет в нем предела совершенствованию, собственно так же, как и в любой другой профессии. Только в полиграфии дело усложняется ее кровным родством с искусством.

Теперь Смирнов руководил целым отделением. Ему поручили выпуск высокохудожественной цветной иллюстрированной продукции. Однажды дали очень ответственное задание — отпечатать пушкинского «Медного всадника». Книга готовилась как сувенирное издание, с гравюрами. Разумеется, качество должно быть безукоризненным. Немало прошло дней, пока Сергей Васильевич подписал к печати пробные листы-оттиски. Пошел тираж. А спустя несколько месяцев Смирнов и его товарищи узнали, что на международной книжной выставке «Медный всадник» завоевал высокий приз.

Возможно, не стать бы Сергею Васильевичу мастером такого высокого уровня, не обладай он натурой поистине художественной. В дни отпуска, вооружившись фотоаппаратом с цветной пленкой, охотится... за красками природы. Лежит под кустом и, прижавшись к глазку фотоаппарата, ловит единственный, неповторимый миг солнечного заката, который потом возрождает в цветном снимке.

В. МАЛЬКОВ
Фото Э. КИРЕЕВОЙ

ВОЗДУШНЫЕ ЭШЕЛОНЫ

ЗИГЗАГИ ТЕХНИКИ

Часовые неба — такой была последняя роль аппаратов, открывших эпоху воздухоплавания. Во время Великой Отечественной войны в стальной паутине аэростатов нашел свою гибель не один вражеский самолет. Вскоре с ними распрощались, казалось бы, навсегда. Но прошло несколько десятилетий, и снова на чертежных досках конструкторов появились очертания гигантских аппаратов. Снова ими интересуются авиаторы. Летательным аппаратам легче воздуха предвещают новую жизнь, особые надежды возлагают на них транспортники. Таков один из парадоксов эволюции техники, которая в отличие от природы иногда возвращает к жизни изобретения, побежденные в свое время более совершенными, более экономичными конкурентами. Например, возрождается пневматический трубный транспорт, который блестяще показав себя еще в прошлом столетии, но затем сошел со сцены. Изобретатели снова работают над паровым автомобильным двигателем, вытесненным в свое время бензиновыми моторами.

В этих зигзагах техники прослеживается одна важная деталь: возрождаются только те изобретения, которые в свое время полностью не раскрыли свои потенциальные возможности. Есть все основания причислить к ним и первенцев воздухоплавания — аэростаты и дирижабли. Было время, когда они перевозили пассажиров и грузы, доказав свое

преимущество перед наземными видами транспорта. Имея сравнительно высокую скорость, аппараты легче воздуха брали достаточно солидный груз. Для них не были препятствием неровный рельеф, бездорожье. И все ж они сдали свои позиции, как только появились самолеты. Дело не в капризах авиационной моды, а в низком уровне тогдашней науки и техники. Уровне, который не гарантировал аппаратам легче воздуха надежности и безопасности.

ЛЕГЧЕ ВОЗДУХА, ТЯЖЕЛЕЕ САМОЛЕТА

С энтузиастами полузабытой идеи воздухоплавания я встретился в Киевском общественном бюро дирижаблестроения. Нынешнее поколение аппаратов легче воздуха они собираются делать из новейших синтетических материалов с максимальным использованием электронно-вычислительной техники, мощных турбовинтовых двигателей, а в некоторых проектах — даже атомных силовых установок.

Главный конструктор бюро Роман Гохман демонстрирует последнюю работу коллектива — проект уникальной транспортной системы, в которую входят и аэростаты и дирижабли. Они образуют настоящий воздушный поезд, который по длине и грузоподъемности превосходит железнодорожный состав: семь грузовых аэростатов во главе с мощным дирижаблем-буксиром. Еще один дирижабль будет двигать-



ся сзади — это своеобразный стабилизатор, гарант равновесия и устойчивости в воздухе системы длиной в полтора километра!

Большие системы рожают и большие проблемы. Среди них и такие, с которыми впервые встретились воздухоплаватели. Например, влияние на аппарат температурных перепадов на трассе полета. Во время продолжительных беспосадочных перелетов, особенно в меридиальных направлениях, такие перепады могут составить несколько десятков градусов. И тогда у воздушного гиганта резко изменится подъемная сила, которая должна быть постоянной.

Прежде чем стартует первый воздушный поезд, предстоит решить множество подобных проблем. А это под силу только большим коллективам исследовате-

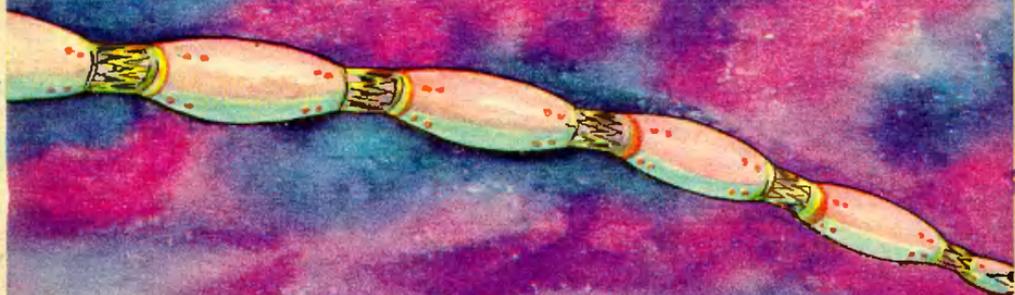
лей различных областей науки и техники. Поэтому в общественном бюро можно частенько увидеть ученых Академии наук СССР, Киевского института инженеров гражданской авиации, киевского филиала Всесоюзного научно-исследовательского института магистральных трубопроводов.

Первый этап совместных исследований завершился разработкой технически и экономически обоснованного проекта. Недавно его рассмотрела и одобрила Государственная экспертная комиссия Госплана СССР.

ГРУЗ, КОТОРЫЙ САМ СЕБЯ ПОДНИМАЕТ

Кое-кого может удивить, что к проблеме аэростатического





транспорта причастны специалисты в области строительства магистральных трубопроводов. Но, оказывается, они едва ли не больше всех заинтересованы в ее решении.

«Перед транспортниками нашей страны, — сказал мне профессор Александр Клименко, — возникли немалые технические и экономические трудности по доставке сибирского топлива в европейскую часть Советского Союза. Прокладка газо- и нефтепроводов в вечной мерзлоте, через тайгу — дело чрезвычайно сложное, а главное, требующее невероятных капиталовложений и затрат дефицитного металла. Естественно, что наряду с проектированием таких трубопроводов мы ищем иные, более рентабельные способы транспортирования северного топлива. Прежде

всего нас интересует экономическая сторона вопроса. Если бы нашим требованиям отвечала, допустим, оленья упряжка, то мы бы отдали предпочтение ей. Я утрирую, но суть дела от этого не меняется: нам нужен транспорт, который по объему перевозок не уступал бы трубопроводному, но был значительно дешевле его. Сегодня таким транспортом может стать аэростат».

Идея состоит в том, чтобы его оболочку наполнять природным газом. Таким образом, сам груз поднимет себя в воздух и, кроме того, создаст дополнительную подъемную силу для перевозки большого количества нефти и газового конденсата. Ведь природный газ в 1,8 раза легче атмосферного воздуха.

В подтверждение своих мыслей А. Клименко вынул из ящи-



ка письменного стола таблицу с расчетами. В одной колонке — экономические показатели трубопроводного транспорта длиной в три тысячи километров, в другой — воздушных топливозовозов. Оказывается, затраты на их сооружение будут в 12 раз, а эксплуатационные в два раза ниже, чем при использовании трубопроводов.

Разумеется, трубопроводный транспорт тоже имеет свои преимущества. Днем и ночью, в шторм и грозу, ни на миг не останавливаясь, подается по трубам топливо. Воздушный транспорт не может доставлять груз непрерывно. Летательные аппараты поднимаются в небо с определенными промежутками времени. К тому же регулярность движения нарушают капризы погоды. Целесообразно ли тогда транспортировать ими топливо, снабжение которым не признает пауз?

Да, целесообразно, если в пункте назначения создать газохранилища. Чтобы во время вынужденных перерывов полностью обеспечить потребности промышленного района в топливе, такие хранилища должны быть очень большими, а значит, дорогими. Каков же выход?

Появилась интересная идея. Совсем не обязательно строить хранилища, их могут заменить уже истощенные природные месторождения. Идея вполне осуществимая, если организовать между далекими районами страны регулярные рейсы аэропоездов. Газ из северных месторождений будет закачивать в подземные резервуары, а уже оттуда по трубопроводам он пойдет потребителям.

Попробуем представить себе картину недалекого будущего. В грузовой аэропорт, построенный возле одного из месторождений Севера, прибыл очередной воздушный эшелон. По трубам газ и нефть поступают в заряд-

ные станции, которые закачивают топливо в аэростаты. Длина каждого из них около трехсот метров, вместимость всей системы — 2 миллиона кубических метров.

Пока мощные насосы загружают поезд, экипаж в метеорологическом бюро изучает погодные условия на трассе, потом посещает станцию прогнозирования теплофизического режима полета, оборудованную электронно-вычислительными машинами. Трасса длиной в три тысячи километров пролегает вдоль меридиана и пересекает климатические пояса. В аэропорту отправления температура минус 15 градусов, в конечном пункте — плюс 5. Если не учесть эту разницу, аэростатическая система начнет терять свою подъемную силу и может даже упасть на землю. Чтобы этого не случилось, на борт берется балласт — вода. Когда подъемная сила уменьшается, ее выпивают, воздушные шары становятся легче, сохраняя неизменной высоту полета. Исходя из теплофизического режима полета, ЭВМ решает задачу его оптимизации, рекомендует пилотам вес балласта.

Проходит около часа, и аэростаты принимают на борт весь свой груз. Пилот дирижабля-буксира включает стартовые двигатели: воздушный эшелон ползет вверх, беря курс на юг. Высота — 2000 метров, бортовые навигационно-вычислительные системы четко выполняют программу десятичасового полета, пока воздушная система не причаливает к посадочному приспособлению в аэропорту назначения. Каждый из аэростатов принимает специальный транспортер и заводит в свое гнездо. Здесь к ним подключаются компрессорные станции, газ под большим давлением нагнетается в месторождение, а нефть — в наземные резервуары.

В. ЖАРОВ

КЛУБ «XYZ»



X — знания
Y — труд
Z — смекалка

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

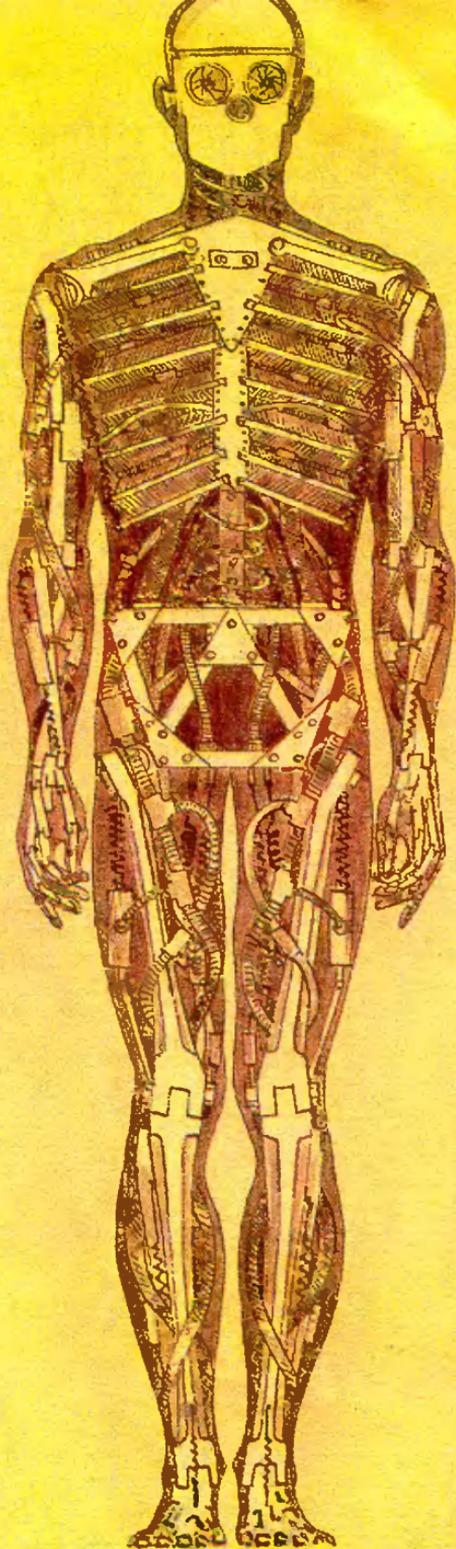
Председатель клуба кандидат физико-математических наук, доцент Ф. Ф. Игошин.



«Человек с точки зрения физики» — такова тема очередного выпуска нашего клуба. Если исходить лишь из известных законов механики, гидро- и аэродинамики, то человек дышит, ходит и даже стоит вопреки этим законам. В чем заключается разгадка, вы узнаете, прочитав эти страницы.



Оформление А. ЧЕРЕНКОВА



ПОЗНАТЬ СЕБЯ

«Человек есть, конечно, система (грубее говоря, машина), как и всякая другая в природе, подчиняющаяся неизбежным и единым для всей природы законам; но система в горизонте нашего современного научного видения, единственная по высочайшему саморегулированию... Сама себя поддерживающая, восстанавливающая, поправляющая и даже совершенствующая...»

Так говорил знаменитый русский физиолог Иван Петрович Павлов, великий знаток человеческого организма. Достаточно взглянуть хотя бы в таблицу мировых спортивных рекордов, чтобы лишний раз убедиться в справедливости его слов. А необыкновенная приспособляемость оператора — главного звена в системе «человек — машина»!.. Человек-летчик, человек-космонавт, человек-подводник — как ни сложна работа подобного рода, тренированные люди справляются и с ней.

А каждый день приносит все новые и новые сведения о, казалось бы, фантастических возможностях человеческого организма. Сегодня с уверенностью можно сказать, что образ Икхандра, созданного фантазией писателя А. Беляева, со страниц книги уже переходит в глубины настоящего океана. Люди обретут возможность дышать под водой без помощи аквалангов и водолазных костюмов.

Решением этой и других проблем занимается биофизика, которая появилась на стыке биологии, медицины, физики, математики и техники. Биофизика дала начало целому ряду совершенно новых специальностей, многим из которых учат и в нашем МФТИ.

В какой мере бывает разной физика, такой же получилась она и с приставкой «био». Биокибернетика, бионика, молекулярная биология, медицинская физика, биоэлектроника — вот далеко не полный перечень новых наук, характеризующихся двумя общими чертами: стремлением познать живое при помощи точного физического подхода, а также использованием в технике тех остроумных решений, которые в огромном количестве накопила природа, конструируя живые организмы.

Объединение физики и биологии обогатило обе области знания. Например, долгое время никак не удавалось создать прибор, который бы надежно предсказывал приближение шторма. И тогда биологи посоветовали физикам обратить внимание на медузу, которая задолго до приближения ненастья старается уплыть подальше в море, чтобы прибой не выбросил ее на берег. Исследования показали, что медуза воспринимает инфразвуковые колебания, которые хорошо распространяются в воде и могут сообщить о шторме за 10—15 ч до его начала. Используя подобный принцип, советские ученые создали автоматический предсказатель бурь.

С другой стороны, последние достижения физики позволили наконец-таки прояснить картину того, как передаются нервные импульсы. Исполняется мечта И. П. Павлова, говорившего когда-то о «настоящей теории всех нервных явлений, которую даст нам только изучение физико-химического процесса, протекающего в нервной ткани».

Накопленный арсенал знаний позволяет человеку как следует взяться за самое трудное — познание самого себя.

Э. ТРУХАН, кандидат физико-математических наук, заместитель заведующего кафедрой живых систем МФТИ

ФОРМУЛА ШАГА

Когда-то очень давно слышал я притчу о сороконожке. Будто бы однажды ту спросили, как удастся ей так ловко управлять сразу всеми ногами. Никогда не задумывавшаяся над этим сороконожка стала соображать, какой же ногой сделать следующий шаг, но запуталась и не смогла сдвинуться с места. Эту притчу о сороконожке вспомнил я в Институте проблем передачи информации АН СССР, когда беседовал с заведующим лабораторией управления движением доктором медицинских наук Виктором Семеновичем Гурфинкелем.

— Попробуйте только разумом, только серией сознательных команд поуправлять своим собственным телом, хотя бы приказывая ему самое простое: «Стоять на месте!» Ничего не выйдет! Если человек задумается, как именно он стоит, то может рухнуть наземь, да еще сложившись подобно плотницкому метру. Одновременно отдавать команды и контролировать движение сотен мышц, костей, суставов нашему разуму не по силам.

С точки зрения биомеханики, тело человека представляет собой шарнирно-стержневую систему бесприммерной сложности. Каждая кость — самостоятельное кинематическое звено, стержень. Суставы — шарниры, которые объединяют все звенья в единую цепь. Общее количество степеней свободы подвижности — около двухсот! Одна только кисть руки имеет их двадцать. Кинематически человек в сотни раз сложнее самых сложных машин.

Известный советский физиолог Н. А. Бернштейн сравнивал опор-



но-двигательный аппарат человека с невиданно большим оркестром, в котором «каждое сочленение выписывает свою кривую перемещений, каждый центр тяжести проделывает свою последовательность ускорений, каждая мышца — свою мелодию усилий...». Распорядителем, композитором и дирижером этого ансамбля выступает центральная нервная система.

Нервная система действует автоматически, это можно доказать на простейшем опыте. Завяжите кому-нибудь из приятелей глаза и предложите ему много раз подряд поднимать вверх вытянутую руку. Раз за разом его движения будут все уверенней. А теперь на

пути руки протяните мягкую резиновую ленту. Коснувшись ее, испытуемый может потерять равновесие и даже упасть. В чем же дело? После многократных повторений движения стали заученными, автоматическими. Неожиданное приятствие разрушило этот автоматизм. Автоматичны все движения человека — ходьба, акробатические пируэты, жонглирование.

О работе нашего внутреннего «автомата» пока очень многое еще неизвестно. Физиологи, биологи, математики, кибернетики шаг за шагом проясняют этот механизм. Большую роль играет здесь биомеханический анализ различных состояний человека.

Например, поставить «под ружье» в царской армии считалось одним из самых суровых и изощренных наказаний. Наказанный солдат завидовал даже своим товарищам, марширующим на плацу много часов подряд. Отстоявшего срок порой уносили в полном изнеможении.

Биомеханики дают этому такое объяснение. Вертикальная поза — один из главных отличительных признаков человека. Только для людей эта поза естественна, хотя на самом деле вертикальность ее довольно условна. Позвоночник, руки и ноги лишь приблизительно находятся на одной прямой, голени и бедра слегка наклонены вперед, а позвоночник имеет два изгиба — поясничный и шейный. Под тяжестью собственного веса такая не строго вертикальная система должна была бы сложиться, как гармошка. Стоим мы только благодаря непрерывной работе мышц. Мало того, для поддержания тела в столь неудобной позе работает гораздо больше мышц, чем при передвижении — почти все мышцы ног, туловища и даже шеи. Вот в чем и заключается секрет суровости наказания «под ружьем».

«Поза следует за движением, как тень», — писал английский

физиолог Шеррингтон, которого Иван Петрович Павлов называл «Ньютоном нервной системы». Всякое движение начинается с позы и кончается ею, лишь бы сохранялось устойчивое равновесие всех частей тела. Думаю, что высказывание английского ученого нуждается в уточнении: «Поза — это тень, которая процедируется только вперед, потому что она всегда предшествует движению».

Человек слышит команду: «Поднять руку». На руке и одной из ног установлены датчики. При работе мышц в них возникают биотоки, которые и улавливают датчики осциллографа. Так вот, первыми на эту команду отзываются мышцы... ноги! Перед движением руки, нога и весь двигательный аппарат должны принять такое положение, позу, чтобы обеспечить устойчивое равновесие. А если человеку сковать движение ног, то центр тяжести тела резко сместится, и он упадет.

Однажды ученые обследовали опытного стрелка и обнаружили, что даже самым точным приборам трудно уловить отклонения его тела от положения равновесия. Умение сохранять выпрямленную позу у стрелков — профессиональный навык. Иначе не попадешь в цель. Впрочем, даже первоклассные стрелки, прекрасно владеющие своей позой, попадают в цель вопреки... законам механики.

Механические руки-манипуляторы, которые заменяют руки человека в условиях больших температур или повышенной радиации, уже не новость. К ним приложимо простое и проверенное правило механики: чем длиннее, многозвенней рука-манипулятор, тем больше неточность движения ее конечного звена. Она складывается из погрешностей всех звеньев. А вот с человеческой рукой все наоборот.

Опытному спортсмену удобно закрепили пистолет на пред-

плече. Тем самым исключили несколько звеньев. По всем правилам стрелок должен стрелять более метко. Ведь каждое лишнее звено приплюсовывает погрешность. А стрелок выбил очков меньше. Оказалось, что у человеческой руки сумма погрешностей всех звеньев меньше, чем у каждого звена в отдельности. Объяснение этому парадоксу пока не найдено. Ясно одно — управление многозвенной живой системой таково, что погрешности отдельных звеньев по какому-то неизвестному закону взаимно уничтожаются.

Механика, вторгаясь в новые для себя области исследования живых систем, опрокидывает старые представления, отвергает то, что казалось очевидным. Поколения исследователей волновал вопрос о том, какой из основных элементов человеческого тела стабилизируется, уравнивается в первую очередь. Считали, что равновесие устанавливается так, чтобы стабилизировать положение головы. Доказывали это тем, что на голове расположены наиболее важные органы ориентации человека в пространстве — глаза, уши, вестибулярный аппарат. Если голова не будет в равновесии, мы будем плохо воспринимать мир, все начнет прыгать и дрожать. С энергетической точки зрения выгоднее стабилизировать наиболее тяжелую часть — туловище. Это тоже понимали, но доказательств не было.

В лаборатории мы построили «микромачели». Человек вставал на дощечку, и его раскачивали, подбирая частоту так, чтобы верхняя часть тела и нижняя раскачивались в разном ритме. Это заставляло мышцы активно работать для восстановления равновесия. И оказалось — мышцы усиленно работают на стабилизацию верхней части тела. В следующий раз зафиксировали голову. Ничего не изменилось, мышцы

«заботились» только о верхней части туловища.

Все глубже и точнее изучая движения человека, биомеханика отвечает на разнообразные практические вопросы. Любая работа, будь то управление станком, действия в открытом космосе или сборка часов, связана с движениями, сохранением равновесия позы. Наилучшим образом организовать рабочее место можно, только зная двигательные особенности и возможности человека. Какая должна быть длина ручки молотка, конфигурация стула, пульт управления и расположение кнопок на нем или как работать в невесомости — ответы на все эти вопросы дает биомеханика.

В мире уже создаются человекоподобные роботы с двигательной системой, которая кое в чем копирует опорно-двигательный аппарат человека.

Но вопросов предстоит решить немало. Учить ли робота падать? Сколько дать ему рук? Какую выбрать походку? К этим необыкновенно интересным и важным проблемам биомеханика лишь подступает. Ведь даже о своей походке человек почти ничего не знает.

Беседу записал
А. СПИРИДОНОВ





Формула дыхания

Человек не может дышать, это не согласуется с известными законами физики! К такому заключению в 1929 году пришел шведский ученый К. Неергард. Согласно его расчетам давление в легких человека должно составлять $20\,000$ дин/см² — величину, почти в десять раз превышающую действительную, экспериментально замеренную. Если верить расчетам, человек не может вдохнуть, у него на это не

хватит сил. А мы преспокойно дышим... В чем же дело? Ошибка в арифметических подсчетах? Все оказалось гораздо сложнее. Чтобы понять, почему результаты вычислений Неергарда оказались именно такими, придется вспомнить историю эволюции.

Примитивным живым организмам, имеющим маленькие размеры и низкую температуру тела, для дыхания вполне достаточно внешнего покрова. Но высшим существам, у которых высокая температура тела сочетается с большой массой, только кожи недостаточно. Ведь каждый килограмм веса теплокровных животных требует не менее одного квадратного метра поверхности дыхания. Откуда их взять?

В результате эволюции многие организмы получили специальный орган — легкие. Еще сравнительно недавно представление ученых о легких было предельно простым: внутри грудной клетки находится пустой мешок. При вдохе грудная клетка расширяется — мешок наполняется воздухом. При выдохе мышцы сжимают грудную клетку и мешок — воздух выходит наружу.

Ученые были не так уж далеки от истины, если говорить, например, о птицах. Их легочные мешки примерно так и устроены. Но иное дело человек. Чтобы упрятать внутрь легочный мешок площадью 75 квадратных метров, его грудная клетка должна была бы стать громоздкой, словно танк. Но природа очень изобретательна. Наши легкие похожи на ветвистое дерево, перевернутое вверх стволом. От ствола-трахеи, пустотелой трубки, которая соединена непосредственно с носоглоткой, последовательно разветвляясь, словно сучья, отходят все более и более мелкие трубочки. Разветвление это происходит 24 раза и заканчивается, как дерево листьями, маленькими пузырьками — альвеолами.

Размеры каждой альвеолы очень малы. Ее радиус равен примерно 0,05 мм — толщине человеческого волоса. Зато их число превышает количество листьев любого дерева — 300 миллионов!

Что дает такое строение? А то, что легкие, при относительно малом объеме, имеют огромную поверхность. Если бы мы расправили все альвеолы полностью, то их поверхность покрыла бы целым тонким корт.

Понятно, чем меньше альвеола, тем большее их количество уместится в данном объеме, тем выгоднее это живому существу. Однако на пути уменьшения альвеол природа столкнулась

с очень сложным препятствием — с силами поверхностного натяжения жидкости.

Вспомните школьный опыт — намазанная жиром иголка лежит на поверхности воды. Утопнуть ей не дают те же самые поверхностные силы натяжения, которые удерживают воздух и внутри известного вам мыльного пузыря. Французский математик XVIII века Пьер Симон Лаплас установил зависимость между давлением, необходимым для раздувания мыльного пузыря, его радиусом и силами поверхностного натяжения на стенках. Согласно выведенному им закону, чем меньше размеры пузыря, тем больше поверхностное натяжение и тем большее давление нужно приложить, чтобы его раздуть.

Законом Лапласа и воспользовался Неергард, вполне резонно решив, что воды в легких достаточно. Не случайно же выдыхаемый нами воздух насыщен ее парами, особенно хорошо видимыми в морозном воздухе? Шведский ученый предположил, что поверхностное натяжение альвеолярной жидкости примерно $\sigma = 50$ дин/см, радиус альвеолы такой же, как у плазмы крови — $r = 0,005$ см. Тогда давление P , необходимое для поддержания альвеолы в расправленном виде, можно найти из равенства:

$$P = 2 \frac{\sigma}{r} = \frac{2 \times 50}{0,005} = 20\,000 \frac{\text{дин}}{\text{см}^2}.$$

Этот вывод казался курьезным и никем не воспринимался всерьез до тех пор, пока во второй половине нашего века за дело не взялся англичанин Потт. Будучи пытливым и наблюдательным ученым, он подметил, что пузырьки пены, которые иногда выступают на губах больных людей, долго не исчезают. Они «живут» намного дольше обычных мыльных пузырей. Почему? «По-

тому, что в альвеолярной жидкости содержатся чрезвычайно мощные поверхностно активные вещества», — догадался Пэтл.

Эти вещества, обладающие способностью понижать поверхностное натяжение жидкости в несколько раз, получили название «сурфактанты».

Сурфактанты играют колоссальную роль в нашей жизни. Они не только резко снижают давление, необходимое для дыхания, но и позволяют мирно сосуществовать в легких пузырькам различных диаметров. Трудно даже предположить, что все 300 миллионов альвеол имеют строго одинаковый размер. Причем все альвеолы соединены между собой ходами, и давление поэтому всюду одно и то же. Понятно, что разность размеров могла бы привести к трагическим результатам. Согласно закону Лапласа маленькие альвеолы должны были бы стремиться к дальнейшему уменьшению, в то время как большие чрезмерно раздулись бы. Вот здесь-то и срабатывает способность сурфактантов уменьшать поверхностное натяжение при изменении площади.

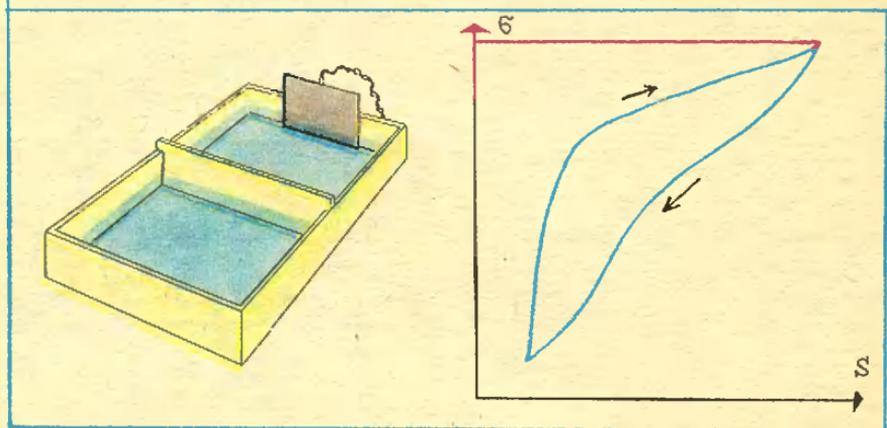
Мы убедились в этом, проделав такой опыт. В прямоугольную ванночку налили раствор сурфактанта. Поверхность раствора разделялась барьером, который был плотно подогнан к краям ванночки, но не доходил до дна. Передвигая барьер

вдоль ванночки и одновременно замеряя поверхностное натяжение в ее частях (при помощи стеклянной пластины и высокочувствительной лампы механотрона), мы получили зависимость, вид которой показан на рисунке. Как видите, при уменьшении поверхности сурфактанты уменьшают поверхностное натяжение, в то время как у чистой воды оно остается постоянным.

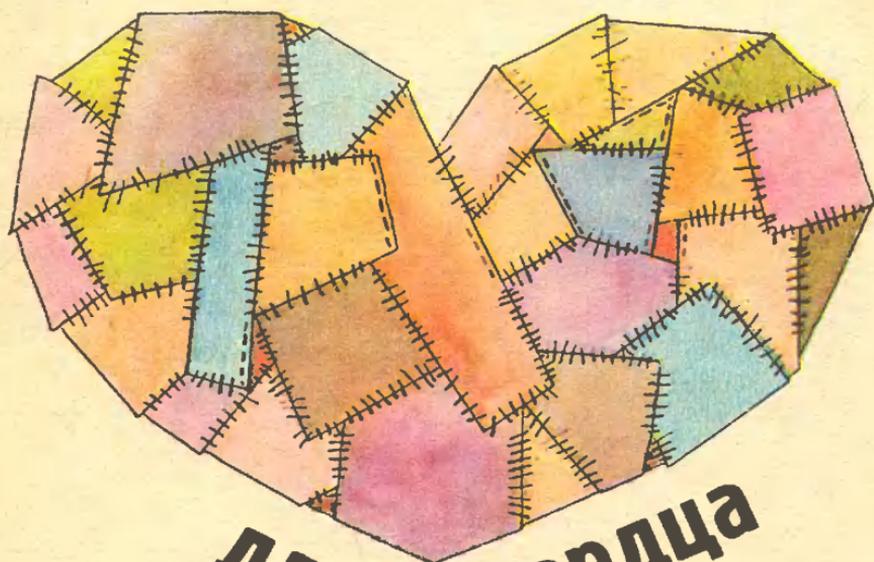
Как только ученые начали понимать роль сурфактантов в нашем организме, стала ясной и причина многих неприятностей. Так, скажем, долгое время врачи не могли понять, почему некоторые младенцы никак не могут сделать свой первый вдох. Недавно выяснилось — в организме этих детей недостаточное количество сурфактантов. А выяснив причину болезни, пашли и лекарство против нее: будущим мамам стали давать препараты, ускоряющие выработку сурфактантов в организме младенца.

Учение о сурфактантах во многом позволяет облегчить состояние водолазов и аквалангистов, летчиков и космонавтов и других людей, работающих в необычных условиях. Вот к каким полезным результатам привели столь странные, как еще недавно казалось, расчеты Неергарда.

Л. ШИК,
профессор, заведующий кафедрой
живых систем МФТИ,
О. ПЕТРОВ,
инженер-физик



Материалы



Для сердца

«Нужно восхищаться физическим сердцем, его дивным и совершенным механизмом... Неустимо днем и ночью оно бодрствует для блага всего организма, никогда не отдыхая...» — писал французский ученый Х. Юшар, вполне справедливо называя сердце капитаном всего организма. Но бывают случаи, когда болезнь подтачивает силы сердца настолько, что оно перестает справляться со своими обязанностями, и встает вопрос о замене капитана.

Какой конструкции должно быть новое сердце? Как произвести замену? Или хотя бы какой материал выбрать? Ведь только за один год сердце совершает около 40 миллионов сокращений!

Разумеется, материалы для сердца также должны быть очень долговечными, биологически инертными — не выделять ника-

ких вредных для организма веществ, не подвергаться коррозии или окислению, а главное — ни в коем случае не должны способствовать образованию в сосудах сгустков крови — тромбов. Образующиеся в местах случайных порезов или царапин, тромбы несут нам благо. Без этой способности крови организм мог бы погибнуть от любой, даже самой пустячной ранки. Но тромбы крайне опасны внутри сердца, ведь они могут наглухо перекрыть кровеносные сосуды, вывести из строя любой орган.

Тромбообразование — процесс, в котором принимают участие силы самого различного происхождения. В том числе и электричество. Работы ряда ученых доказывают, что красные и белые кровяные клетки и другие элементы крови несут на своей поверх-

ЧТО, ПОЧЕМУ, ОТЧЕГО?..

САМЫЙ СОВЕРШЕННЫЙ АВТОМАТ

На техническом совете одной американской фирмы рассматривался проект новой управляющей машины.

— Как вы уже, видимо, поняли, — сказал в заключение главный конструктор, — моя машина обладает замечательными свойствами. Однако, чтобы она работала надежнее, нужно создать еще десятка два дополнительных устройств. Одни будут страховать машину, если откажут какие-нибудь ее элементы. Другие помогут ей справиться с непредвиденной ситуацией... Эти устройства обойдутся дорого и займут много места, но они необходимы. Я, правда, пока не знаю, как создать такие устройства. Быть мо-

жет, кто из присутствующих мне подскажет!..

— Мне кажется, я могу предложить идею такой конструкции, — произнес после некоторого молчания молодой инженер.

— Ее вес! — нетерпеливо спросил конструктор.

— Килограммов семьдесят пять.

— Это то, что нужно. Сколько потребуется времени на введение в строй вашей конструкции!

— Несколько месяцев.

— Потрясающе! Что же это за удивительное приспособление!

— Человек.

УЛИТКА-МИКРОФОН

В конце XVIII века итальянский физик А. Вольта обнаружил, что если разместить электроды на голове так, чтобы слабый ток шел через ухо, то человек слышит какие-то шумы. При более детальных исследованиях, проведенных уже в наши дни, выяс-

ности отрицательный электрический заряд. Такой же по величине и знаку заряд образуется и на внутренней поверхности кровеносного сосуда.

Мы знаем, что одноименные заряды отталкиваются. Значит, частички крови в обычных условиях не могут зацепиться за стенку сосуда. Но стоит где-то нарушить целостность стенки, поранить ее, как электрический заряд в данном месте сразу же меняется на положительный, и на месте повреждения начинают оседать отрицательно заряженные частицы крови, заклеивая ранку.

Исследования, которые ведутся в нашем институте под руководством заведующего лабораторией А. Н. Чепурова, показали, что среди полимеров — а именно они наиболее подходят для создания искусственного сердца — немного приемлемых материалов. Широко известные нейлон и полистирол

оказались совершенно непригодными, не совсем подходят дакрон, полиэтилен, полиуретан. А вот силиконовые резины и вещество со сложным названием поливинилпирролидон препятствуют образованию тромбов. Но даже использование этих материалов не дает гарантий, что спустя какое-то время тромбы не появятся. Ведь полимеры обладают меньшей эластичностью и гладкостью, чем ткани организма.

Ученые ищут решение этой проблемы, спорят. Одни предлагают создавать гепариноподобные поверхности. Гепарин — это биологическое вещество, препятствующее сгущению, свертыванию крови. Как показали эксперименты, применение таких покрытий дает хорошие результаты. Но пока не удастся в течение продолжительного времени удерживать гепарин на поверхности полимера. Через 3—3,5 недели он разру-

нилось, что улитка уха обладает способностью возбуждать слабые биотоки, которые по своим характеристикам совпадают с внешними шумами. С помощью улитки, усилителя и наушников можно даже создать своеобразный сверхчувствительный акустический приемник. Известен случай, когда два биолога, которые не были приглашены на вечер, где выступала их любимая певица, воспользовались улиткой кошки и прослушали весь концерт.



шается и выводится из организма.

Другие исследователи полагают, что более перспективны особые пленки, которые препятствуют контакту полимера с кровью. Для этого на поверхность материала наклеивают, например, велюр или тонкие и очень короткие ворсинки из синтетики.

Когда течет кровь, в ворсинках застревают белки и некоторые другие частицы. Со временем получается очень гладкая биологическая прослойка, препятствующая возникновению тромбов. Но и этот метод не идеален. Прослойка образуется постепенно и достигает зрелости только через 40—45 дней. Значит, в первое время не исключена возможность развития тромбов на незащищенных участках.

Оригинальный метод ускоренного создания прослойки был разработан во Всесоюзном научно-

ГЛАЗ, КАК ОПТИЧЕСКИЙ ПРИБОР

Живым органом, решающим оптические задачи «иногда с большим совершенством, чем это доступно современному оптику, вооруженному огромными физическими знаниями и техникой...», называл наши глаза академик С. И. Вавилов.

Действительно, наше зрение работает весьма неплохо. Например, в условиях полной темноты и безвоздушного пространства человек может заметить огонь свечи с расстояния 200 километров! Такой факт тем более удивителен, что оптическая система глаза далеко не идеальна.

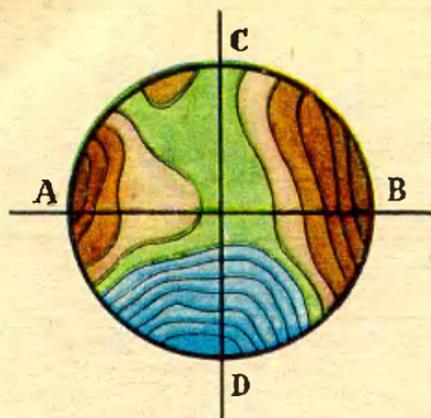
В этом вы можете убедиться, хотя бы взглянув на рисунок. На нем представлена диаграмма погрешностей глаза с нормальным зрением. Она снята сотрудником лаборатории органов чувств Института проблем передачи информации М. Смирновым. Линии диаграммы проведены, как

исследовательском институте клинической и экспериментальной хирургии. Внутри полимера вводят тонкую серебряную сетку. На нее сразу же после начала опыта подают положительный электрический заряд, равный отрицательному заряду частиц крови. Уже через несколько минут поверхность полимера оказывается покрытой сплошной биологической пленкой.

Какой метод окажется наиболее приемлемым на практике, покажет будущее. Но уже сегодня можно сказать определенно: время, когда организм-корабль, о котором говорил Х. Юшар, сможет продолжить свое плавание под командой нового капитана, непременно наступит!

В. ШУМАКОВ,
профессор,

доктор медицинских наук,
директор Института
трансплантации органов и тканей



на географической карте, через точки, расположенные на участках равной толщины. Видите, какой причудливый орнамент получился в итоге! И это вместо строгих концентрических окружностей, которые дает диаграмма правильной линзы!..

Как же мы ухитряемся не замечать «бревна» в своем глазу! За это нужно благодарить мозг. Он корректирует получаемое изображение таким образом, что мы не осознаем ни погрешностей глазной оптики, ни слепых пятен на сетчатке...

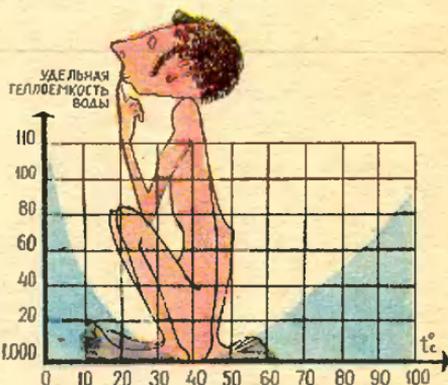
ПОЧЕМУ $36,6^{\circ}\text{C}$?

В любую погоду температура человеческого тела остается практически неизменной — около $36,6^{\circ}\text{C}$. С чем связан выбор именно такой температуры! Не со свойствами ли воды, из которой в основном и состоит наш орга-

низм! Такую мысль высказал ленинградский инженер В. Гаврик и подтвердил ее следующими рассуждениями.

Теплоемкость воды сильно зависит от температуры (см. график). Как показывает расчет, для нагревания тела человека весом 70 килограммов с 36°C до 37°C градусов необходимо 70 килокалорий тепла, в то время как при нагреве от 0°C до 1°C пришлось бы затратить 70,9 килокалорий. Примерно та же картина наблюдается, если нормальная температура человека была, скажем, 80°C .

Значит, с энергетической точки зрения природа поступила очень мудро, установив нормальную температуру человеческого тела именно в $36,6^{\circ}\text{C}$. Ее можно поддерживать с минимальными затратами энергии.

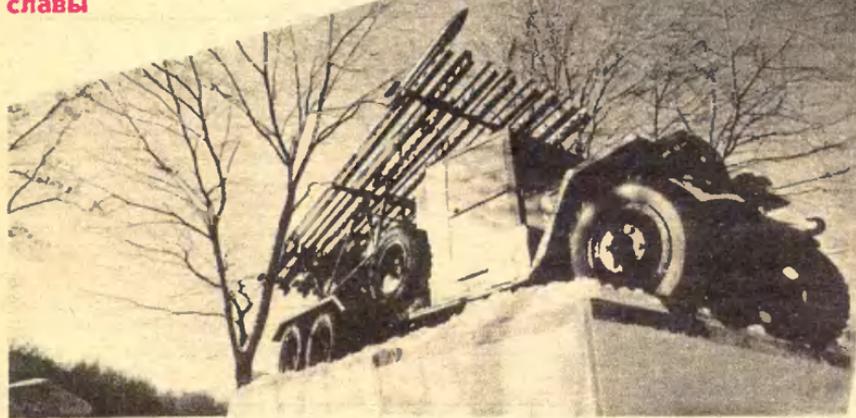


Знаете ли вы, что...

Коэффициент полезного действия сердца-насоса составляет примерно 25%. За сутки сердце совершает работу, достаточную для поднятия груза весом в 300 килограммов на 25-й этаж высотного дома.

Существует обратная зависимость между весом тела и частотой ритма сердца. Например, сердце слона сокращается 25—40 раз в минуту, у лошади около 50 раз, у собаки — 100—120 раз, а у летучей мыши сердце делает порядка 800 сокращений в минуту.

В состоянии покоя мощность нашего сердца равна 1 ватту, при умеренной работе — 8 ваттам.



ПИОНЕРСКОЕ ЗНАМЯ ПОЛКА

Измайловский парк столицы большой. Не сразу найдешь нужное место. Спрашиваю ребят:

— Где памятник «катюшам»?

— На берегу озера, в противоположной стороне парка, — объясняют наперебой.

По пути к озеру на всякий случай еще и еще раз переспрашиваю теперь уже у других мальчишек, знают ли они, где нужный мне памятник. Все точно указывают маршрут. И вот вижу: на высоком постаменте, будто изготовившись к бою, стоит «катюша». На устремленных ввысь двутавровых направляющих — реактивные снаряды. Слева от «катюши» на таком же постаменте танк — знаменитая тридцатьчетверка, а справа — сорокапятимиллиметровая пушка.

Здесь в июле 1942 года из комсомольцев-добровольцев был сформирован Московский комсомольский 85-й гвардейский полк «катюш».

9 сентября 1942 года. Полк получает приказ перебазироваться в район боевых действий. Погрузка на платформы. Перестук колес. Двухсоткилометровый марш-бросок. И полк в распоряжении командования 38-й армии Воронежского фронта.

15 сентября в 4 часа 55 минут раздался звонок полевого телефона. Старший лейтенант В. Шелковин услышал голос командира: «Огонь!»

— Огонь! — повторил он эту команду во всю силу голосовых связок, и реактивные снаряды ушли ввысь, оставляя в предугоренном небе огненные следы. С этого дня началась боевая история комсомольского полка. На многих фронтах: Сталинградском, Брянском, 1-м и 2-м Прибалтийских — сражался с врагами полк «катюш».

День Победы встретили в Латвии. 8 мая 1945 года гвардейские «катюши» москвичей дали послед-

ний залп по фашистской группировке, зажатой у города Лиепая. А в августе полк перебазировался к берегам Тихого океана. В составе 2-го Дальневосточного фронта он участвовал в разгроме Квантунской армии.

Накануне отправки на фронт в Московский комсомольский 85-й полк гвардейских минометов приехала делегация ЦК, МК и Московского городского комитетов комсомола. В торжественной обстановке воинам были вручены два знамени. Полку — Красное знамя ЦК ВЛКСМ, а дивизионам — переходящее Красное пионерское знамя. Оно всегда должно было находиться в самом лучшем дивизионе. А лучший — значит самый боевой. Так и прошло пионерское знамя всю войну в боевых порядках самых храбрых, самых метких артиллеристов-ракетчиков.

А когда окончилась война, гвардейцы попросили Московский горком комсомола вручать опаленное огнем, пробитое осколками снарядов боевое пионерское знамя ежегодно лучшей дружине города. Пионеры Москвы стали соревноваться за право владеть этой дорогой реликвией недавней Победы.

1947 год. В Колонном зале Дома Союзов проходит спет пионе-

ров столицы. В зал, чеканя шаг, входят бывшие воины прославленного полка. Над ними алеет пионерское знамя. Секретарь горкома говорит:

— Сегодня в третий раз подряд это знамя завоевывает пионерская дружина 36-й школы. Теперь знамя навечно останется в этой дружине.

Вот тогда и родилась у пионеров идея: разузнать историю знамени, проследить боевой путь гвардейского полка.

Первые поиски в Историческом музее, на выставке «Комсомол в Великой Отечественной войне» ничего не дали. Но ребята и не думали сдаваться. Упорнее всех оказался самый младший красный следопыт — Виль Фунтиков. Он-то и принес новость в школу: «В городе Ступино под Москвой живет бывший политработник полка Терентий Моисеевич Горб».

Красные следопыты встретились с Терентием Моисеевичем. От него ниточка потянулась к комиссару полка Петру Петровичу Гуку. Потом начался поиск в архивах.

Виль Фунтиков, Володя Сухарев и другие ребята были настойчивы. Они изучали историю полка по боевым донесениям, наградным листам, газетным заметкам. В ар-



Ночной залп «катюш».

хиве красные следопыты обнаружили сводки и боевые донесения капитана Новикова о первых боях. Они особенно заинтересовали ребят. Ведь именно в дивизионе Новикова, лучшем в полку, было пионерское знамя.

Вот о чем рассказали документы.

...В середине сентября 1942 года полк выдвинулся на боевые позиции у реки Нега. Была поставлена задача: поддержать огнем наступление стрелковых частей.

В это время гитлеровцы, получив подкрепление, поддерживаемые массированным артиллерийским огнем, уже несколько раз переходили в контратаку. Наша пехота залегла всего в трехстах метрах от вражеских окопов. Положение становилось критическим. Нужно было немедленно помочь, но как это сделать, если противник так близко, если у него значительное численное превосходство. Стрелять с закрытых позиций было опасно — снаряды могли разорваться в своих окопах.

Новиков резко обратился к связисту:

— Передайте «хозяину»: иду прямой наводкой!

И командовал:

— Батарея! вперед! Выдвинуться к боевым порядкам пехоты и прямой наводкой открыть огонь по правому флангу противника.

Это было смелое решение. «Катюши» — секретное оружие, поэтому они всегда давали свои залпы из укрытий.

Первой с грозным гулом вышла из укрытия машина под командованием гвардии сержанта Лабуня. За нею вторая, третья, четвертая. Дивизион вырвался на возвышенность за спиной нашей пехоты, на глазах у гитлеровцев развернулся. Четко отпечатались на синеве неба рельсы направляющих и... выбросили лавину огня в самую гущу начавшего новую контратаку врага. Все, что было перед нашей пехотой: вражеские



Здесь, в Измайловском парке столицы, формировался из комсомольцев-добровольцев прославленный полк гвардейских минометов «Катюш».

огневые точки, орудия, танки и следовавшая за ними пехота, — все это потонуло в дыму и пламени. Донести о том, какие они, «Катюши», было некому, фашистский полк практически перестал существовать. Наш же пехотный батальон поднялся и пошел вперед. А «Катюши» быстро вернулись в укрытие и оттуда дали еще несколько залпов по второму эшелону врага.

После этого боя Новикова стали называть «капитан вперед», а гвардейские минометы потом не раз громили врага прямой наводкой на разных фронтах.

Погиб капитан Виктор Михайлович Новиков под Карачевом Брянской области. В кармане его гимнастерки нашли записку:

«В случае моей смерти не оплакивайте меня, друзья! Коммунисты не боятся смерти. Конечно, хотелось бы жить, но, если нужно умереть за дело народа, такая смерть радостна. Я любил свою Родину, я сын нашей Родины, и за счастье Родины я был в полном ответе».

О капитане Новикове и об этой его записке мне рассказали в комнате боевой славы 36-й московской школы, у боевого пионерского знамени. О многих подвигах полка рассказывают реликвии военных лет, которые хранятся в этой комнате. В 1957 году ребята написали письмо министру обороны СССР, и по его распоряжению в школьный музей были переданы документы, снаряжение, личные вещи воинов полка.

А поиск продолжался. В школе стали собираться ветераны полка. Ребята записывали их рассказы, пополняли и уточняли списки ветеранов. Во время одной из таких встреч решили совершить пеший поход по местам боев полка.

Первый маршрут пролегал в Волгоградской области. В поход ребята взяли с собою и боевое пионерское знамя. Знаменосцем стал Виль Фунтиков, один из самых активных участников военно-патриотического клуба «Катюша».

...Садилось солнце. На окраине какой-нибудь станицы или хутора, а то и на лесной опушке разжигали ребята костер. К ним присоединялись местные жители, школьники, учителя. Москвичи рассказывали о цели своего похода, о полке, о Красном знамени. В станице Кумылженская вожатая местной пионерской дружины показала гостям альбом, сделанный ребятами: «Наши станичники — участники Великой Отечественной войны». Первая фамилия — Ананьев, а против нее строчки — сержант Московского комсомольского 85-го полка гвардейских мотострелков. Обрадовались ребята. Пошли в гости к Евгению Василь-

евичу, учителю станичной школы. Много рассказал он следопытам о боях на Дону и Волге, подтвердил данные, которыми располагали школьники о сержантах Лохмане, Гордееве, рядовом Медведеве, воевавших в полку и живущих в Волгоградской области.

Иван Гордеев и Иван Медведев отыскались на хуторе Зименки под городом Серафимовичи. Один работал в райисполкоме, другой заведовал Межколхозастром. Они взяли недельные отпуска и повели ребят к месту первых залпов 85-го полка. Под станицей Усть-Хоперской Иван Гордеев нашел все восемь давно обвалившихся, осыпавшихся аппарелей — укрытий, в которых стояли боевые установки дивизиона. Здесь ветераны полка вспомнили, как однажды, в трудный момент боя, заместитель политрука Иван Пугач вынес на огневые позиции пионерское знамя и крикнул:

— К орудиям! С нами знамя!

Иван Пугач погиб в том бою. Осколком было ранено и пионерское знамя. Высоту советские воины отстояли.

В Москву школьники возвратились с новыми записями, фотографиями, экспонатами.

Следующим летом — новый маршрут: Орел, Мценск. Теперь одним из руководителей экспедиции стал старшеклассник Виль Фунтиков. Третий поход ребята совершили по Прибалтике. Они прошагали сто восемьдесят километров. В этом походе разыскали могилу героя полка капитана Петра Маланкова, имя которого носил один из отрядов дружины. Позднее разыскали родных героя. Завязалась переписка. В музее появился портрет капитана, его личные вещи.

Читаю письмо матери Петра Маланкова, Лидии Сидоровны:

«Здравствуйте, дорогие мои сыны и дочери!

Получила от вас два письма. Шлю вам сердечный родительский привет и желаю успехов в

вашей жизни и учебе. Большое вам спасибо за известие о памятнике-обелиске сыну. Хорошо иметь таких внимательных юных друзей. Получила вашу вырезку из газеты. Теперь имею представление о памятнике и о вас, мои милые ребята. А подписались-то вы как — каждый своим почерком. Милые мои, пишу и плачу. Спасибо вам. Растите чуткими и добрыми. Я горжусь тем, что отряд вашей школы носит имя моего сына Пети. Как мне приятно знать, что не я одна помню его, а помнит его и смена, такая сознательная и хорошая».

...Первый школьный звонок и звонок последний. Одни заканчивали десятилетку и разлетались, как птенцы из гнезда, другие приходили на их место, занимали парты, принимали из рук старшеклассников эстафету клуба «Катюша».

Закончил давно школу и Виль Фунтиков, знаменосец, а потом и руководитель походов по местам боевой славы. Он и еще двое ребят решили служить в гвардейском минометном полку. Вся школа провожала их на военную службу. А потом, в канун праздника Советской Армии, в школу прибыла делегация воинской части. И в составе ее был отличник боевой и политической подготовки рядовой Виль Фунтиков.

Он остался в рядах Вооруженных Сил. Закончил высшее военное училище, стал офицером. Часто вспоминает он школу, походы по местам боевой славы 85-го полка, зародившие в его душе любовь к Советской Армии, желание служить в ее рядах.

Каждый год в День Победы именно в этой школе на свой традиционный сбор съезжаются ветераны полка. Здесь много лет назад создан первый в столице школьный совет ветеранов войны. Здесь, во дворе школы, был установлен обелиск в честь воинов полка. Тоже первый.

Г. РЕЗНИЧЕНКО



РАБОТАЕТ МИКРОВЗРЫВ. Огромный гранитный валун. Наверное, не одну сотню лет объезжали его пахарь. Казалось, не было такой силы, которая могла бы валун разрушить. Но вот к нему подъехала странная машина, красный хобот с черным цилиндром на конце. Сверкнула молния, и глыба распалась. Такую картину можно наблюдать на опытном полигоне в Туле, где проходит испытание машина - взрывогенератор. Ее сконструировали в Центральном научно-исследовательском институте подземного машиностроения. Принцип действия машины необычен, ведь она разрушает валуны серией микровзрывов. Пламя, которое вырывается из черного цилиндра, — это множество слившихся вспышек. Как ни странно, а взрывчатки в машине не обнаружешь. Она готовится во время работы. На форсунку подаются три вещества, из которых каждое в стдельности абсолютно безопасно.





СПЕЦИАЛЬНО для СЕЛА

«Работа движется перед рабочим. Садятся голые шасси, как будто автомобиль еще без штативов. Кладут надколесные крылья, автомобиль движется вместе с вами к моторщикам, краны сажают кузов, подкатывают колеса, бубликами из-под потолка беспрерывно скатываются шины... Пройдя через тысячи рук, автомобиль приобретает законченный облик...»

Процесс, уже знакомый по кино, — но выходишь все-таки обалделый».

Так когда-то В. В. Маяковский в «Моем открытии Америки» описывал сборочный конвейер в Детройте. Сознаюсь, сходное чувство охватило меня, когда я увидел сверкающий огнями конвейер Волжского автомобильного завода. Чудо свершается прямо на глазах. На одном конце конвейера автомобиля еще нет, на другом — пройдя путь в 1,5 километра и 500 рабочих операций — он уже есть. Каждые 22 секунды

разжимаются стальные лапы, ставя на площадку готовый «Жигуленок». В кабину садится шофер, и новорожденный автомобиль срывается с места — приходится поторапливаться, освобождая площадку для собрата. Путь его пока недалекий: на осмотровую площадку, на испытательный трек, на склад готовой продукции...

2236 автомобилей — в день! 660 тысяч — в год! Один из самых молодых автомобильных заводов нашей страны по количеству выпущенных машин обогнал уже все родственные ему предприятия. В конце прошлого года за заводские ворота вышел 3-миллионный автомобиль. И удивительное дело — ВАЗу уже мал крупнейший, двухкилометровой длины корпус главного сборочного конвейера. Для производства автомобилей новой марки ВАЗ-2121, выпуск которых начинается в этом году, пришлось построить самостоятельное здание площадью 60 000 квадратных мет-

Имея такого помощника, удобно не только работать, но и отдыхать.

ров. 50 000 автомашин будет выкатываться из его ворот ежегодно.

Что это за машина — ВАЗ-2121? В поисках ответа на этот вопрос я отправился из главного корпуса в зал испытаний. И попал туда вовремя.

Я вошел в зал в тот момент, когда трое парней без натуги катили ярко-желтый ВАЗ-2121 по длинному проходу. Четвертый шел рядом, через открытое окно поворачивая когда надо баранку. Спустя несколько минут высокая, словно бы собирающаяся подпрыгнуть на своих колесах машина была поставлена по соседству с несколькими десятками советских и иностранных легковых и спортивных автомобилей.

Сделав свое депо, ребята отошли в сторонку и с улыбкой наблюдали, как я хожу вокруг машины, точно кот вокруг сметаны.

— Нравится!.. — наконец не выдержал один из них.

Я согласно кивнул головой.

— Нам вот тоже она нравится.

— Чем же, если не секрет!..

— Да всем. И скоростью, и проходимостью, и комфортом... А если вас какие подробности интересуют, спросите у зама главного. Вот он как раз идет...

— Основное назначение нового автомобиля, — начал разговор со мной заместитель главного конструктора ВАЗа Яков Рафаилович Непомнящий, — служить жителям села. И механизатору, и сельскому врачу крайне нужен автомобиль, которому не помеха грунтовые дороги в любую пору года. И в то же время мы не хотели, чтобы по асфальтированному шос-

ВАЗ-2121 на испытаниях. Новому автомобилю не страшны ни снежные заносы, ни бездорожье, ни неожиданные трамплины...



се он плелся как черепаха, безнадёжно отставая, скажем, от тех же «Жигулей». Словом, нужно было сконструировать автомобиль, сочетающий скорость современной легковой машины с проходимостью вездеходов и грузоподъемностью небольшого грузовичка. Создание такой машины — это, если хотите, исполнение долга автомобилестроителей перед сельскими тружениками, очередной шаг по сближению условий жизни в городе и селе.

— Но ведь у нас в стране уже выпускаются легкие вездеходы, — заметил я. — На Ульяновском автозаводе, например...

— Верно, — вступил в разговор подошедший к нам инженер-испытатель Вадим Александрович Котляров. — Но у них брезентовая крыша — вот и вся защита от непогоды и разных дорожных передраг. Ветер во все щели дует, пыль заносит. Кузов ВАЗ-2121 имеет три двери: две по бокам и одну сзади, прочную металлическую крышу. Он получился более жестким, а это имеет немаловажное значение при езде по плохим проселочным дорогам.

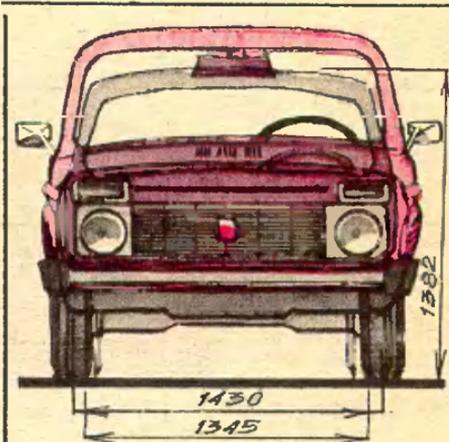
— Да что проселки! — улыбнулся Яков Рафаилович. — Вы про Каракумы расскажите...

И Вадим Александрович вспомнил:

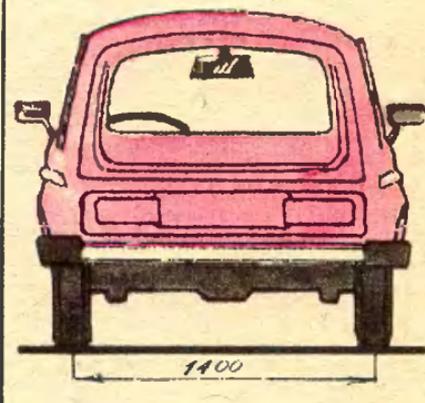
— Когда мы испытывали машину в песках пустыни, водители других машин часто удивлялись: где их автомобили еле карабкаются — мы выжимаем шестьдесят. Бездорожье оказалось ВАЗ-2121 нипочем. Вы спросите, конечно, почему? Машина наша легковая — ее вес вместе с пассажирами и грузом всего около 1,5 тонны. Вся масса удачно распределена на колеса — на каждое приходится ровно четверть общей нагрузки. Удельное давление на грунт вследствие этого низкое — машина мало проваливается. Колеса у нее большего диаметра, чем у «Жигулей», с хорошими грунтозацепами. Расстоя-

ние от нижней точки корпуса до дороги — 220 миллиметров вместо обычных 170, значит, меньше вероятности, что машина где-то ляжет на «живот». Да прибавьте надежный, 80-сильный мотор, определяющий свою мощь сразу на все 4 колеса, вместо обычных двух...

На шоссе ВАЗ-2121 развивает скорость до 130 километров в час, хорошо вписывается в повороты. Своей верткостью машина в немалой степени обязана и тому, что у нее, как вы уже за-



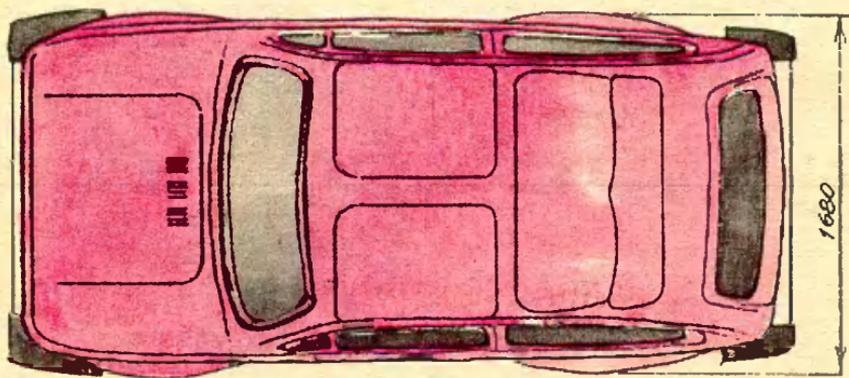
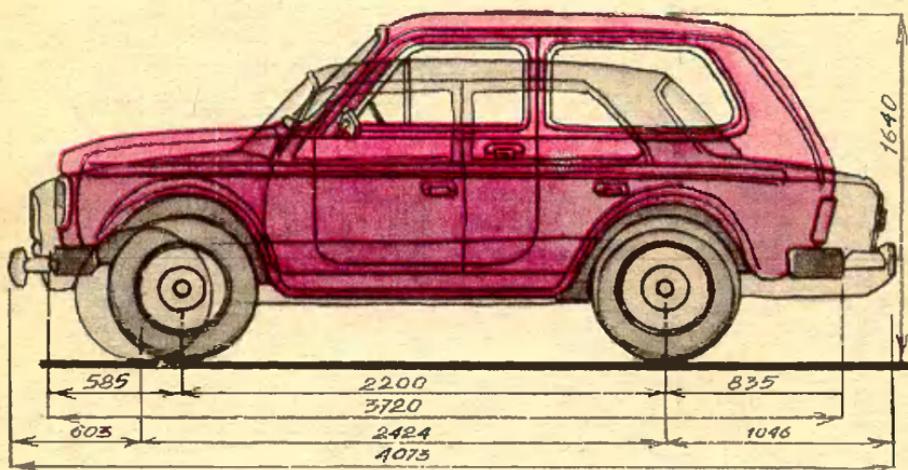
Как видите, ВАЗ-2121 короче и выше «Жигулей». Он проедет там, где «Жигули» наверняка застрянут.



метили, нет сзади привычного багажника, — продолжает Вадим Александрович. — Автомобиль получился короче «Жигулей», легко может маневрировать, скажем, между деревьями в лесу...

— Постойте, постойте... — сказал я. — Конечно, когда багажника нет, это в какой-то мере и выгодно: автомобиль не цепляет кузовом землю при въезде на крутой пригорок. Но куда вы разместите запасное колесо, а главное — груз!

— А вы посмотрите под капот. Вот оно, колесо, рядом с мотором, — успокоил меня Котляров. — Что же касается груза, то килограммов восемьдесят вполне уместится в пространстве за задними сиденьями. Если этого окажется мало, стоит нажать на рычаг — задние сиденья сложаются, вот вам и обширная грузовая площадка. На ней вполне можно разместить, например, два холодильника или килограммов 200—250 другого груза.



— Ну а комфорт! — поинтересовался я.

— Об этом вам лучше у Корнилова спросить, — посоветовал Яков Рафаилович. — Он за время испытаний на этой машине чуть ли не весь Союз объехал...

Водителя-испытателя Юрия Ивановича Корнилова я нашел за перегородкой, отделявшей угол зала. Здесь на платформе подъемника стоял еще один ВАЗ-2121 веселого голубого цвета.

— Это верно, — ответил на мой вопрос Юрий Иванович. — Мы с этой машиной и на Урале были, и на Памире, и в Средней Азии, и в Сибири, и на Дальнем Востоке... Я остался вполне доволен ее качествами. Сядишь за руль и сразу чувствуешь: удобно. Каждый по своему росту может отрегулировать наклон спинки и высоту подголовника. В жару и в холод в машине примерно одинаковая температура: печка не дает замерзнуть, вентилятор несет прохладу. Кстати, заслонки вентилятора можно отрегулировать так, что в салоне давление воздуха будет чуть выше атмосферного. Тогда в автомобиль никакая пыль не проникнет. Давление воздуха не пустит ее туда...

Услышав последние слова Корнилова, я вдруг вспомнил, как несколько лет назад, когда еще учился в школе, в летние каникулы ездил вместе с отцом по ставропольским степям. Везший нас ГАЗ-69 шустро пылил по проселкам, мы отважно тряслись на жестких сиденьях, срезая путь в некоторых местах прямо по целине, и успели за день побывать всюду, где хотели, исколесив в общей сложности километров четыреста. Зато когда к вечеру добрались домой — мама ужаснулась. Она немедленно отправила нас под душ, и долго еще вода стекала по телу черноземными ручьями... Вот нам бы тогда такую пыленепроницаемую машину!

С. ЗИГУНЕНКО

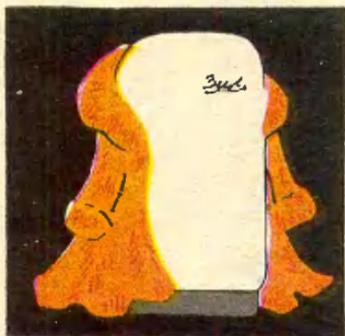


МЕХАНИЧЕСКИЙ ПОЧТАЛЬОН. Хлопнула дверь подъезда. Сняв с плеча тяжелую сумку, почтальон подошел к стене. Поворот ключа, и часть стены бесшумно опустилась, открыв устройство, чем-то напоминающее пчелиные соты. Прошло несколько минут, ячейки заполнены газетами, журналами... Стена вновь принимает прежний вид. Почтальон, вскинув на плечо заметно облегченную сумку, ушел. А на этажах открылись двери квартир. Но жильцы не стали спускаться вниз за почтой. Корреспонденция уже ждала своих хозяев прямо на этажах. Почта попала туда с помощью механического подъемника, разработанного в Центральном научно-исследовательском и проектно-экспериментальном институте инженерного оборудования городов. Проследим за работой механического почтальона. Срабатывает контактное устройство, подъемник начинает свой путь вверх. Двигается он словно лифт.



На каждом этаже установлены рычажки, задевающие только за определенные соты-ячейки. Подобно кузову самосвала, они опрокидываются, почти падает в нужный ящик. Поднявшись до самого верха, подъемник начинает опускаться, и те же рычажки приводят ячейки в исходное положение.

ШУБА ДЛЯ ХОЛОДИЛЬНИКА. Если в корпуса холодильника снять внутренние и наружные облицовочные листы, то увидим толстые листы необычайно легкого материала. Это теплоизоляция, поры которой заполнены воздухом. Недостаток у нее один. Для поддержания внутри холодильника оп-



ределенной температуры она должна быть очень толстой. Нельзя ли увеличить полезный объем бытовых холодильников, не изменяя их габаритов? Ученые Одесского технологического института холодильной промышленности решили эту, казалось бы, невыполнимую задачу. Они провели ряд исследований и выяснили, что теплоизоляция холодиль-

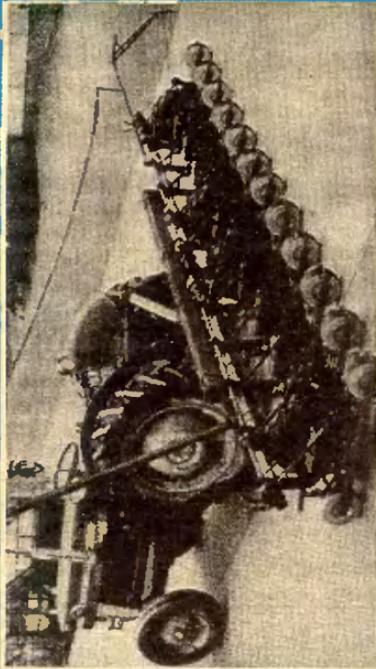
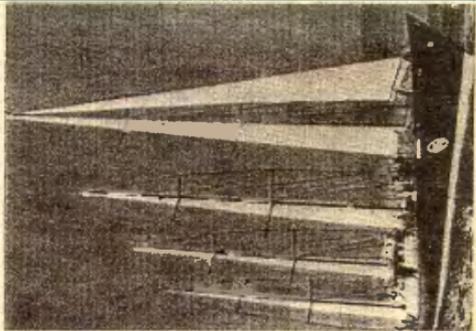
ника ведет себя подобно... пасосу, который втягивает в поры внешний воздух и конденсирует содержащуюся в нем влагу. Хотя и очень медленно, но влага в порах становится все больше, изолирующие свойства ухудшаются. Чтобы этого не происходило, ученые предлагают заполнить поры одним из инертных газов: аргоном, криптоном или ксеоном. Казалось бы, такой пустяк, а холодильники в новой «шубе» увеличили полезный объем почти на 20%.

ВОДЯНАЯ ГОРЕЛКА. К обычным газовым горелкам, применяемым при резке, сварке, пайке многих металлов и их сплавов, подводятся пшланги. По ним подаются ацетилен и кислород. А вот к горелке, которую сконструировали ученые Института электросварки имени Е. Патона, подводятся не пшланги, а электрические провода. И все же из сопла вырывается огненная газовая струя. Секрет необычной горелки в том, что в ее ручке скрыт миниатюрный газогенератор - электролизер. Под действием электрического тока в нем протекает процесс электролиза — разделения воды на водород и кислород, которые и подаются в сопло. Температура на кончике факела достигает двух тысяч градусов. Необычный сварочный аппарат найдет применение на монтаже электронных приборов, при изготовлении ювелирных украшений, при сваривании зубных протезов.



СЛЕДЫ ЦИВИЛИЗАЦИИ. Даже по небольшому осколку сосуда опытный археолог может судить об уровне развития тех или иных древних людей, их торговых связях с другими народами и о многом другом. Все несет на себе отпечаток своего времени. Это лишняя раз подтвердили исследования, проведенные сотрудником Корнуэльского университета в Англии Д. Лиска. Ученый сделал тонкий химический анализ меда, взятого из различных мест. Оказалось, что проба меда из местности, близко расположенной к промышленным предприятиям, содержит алюминий, барий, никель, марганец, молибден... всего более 40 химических элементов. Почти половину таблицы Менделеева! В «сельском» меде большинство этих элементов отсутствовало.

САМАЯ БЫСТРАЯ ЯХТА в мире, «Клуб Средиземное море», построена в Тулоне. Яхта — настоящий гигант: ее длина 72 метра, а водоизмещение 250 т. Общая площадь парусов 1000 квадратных метров. По утверждению проектировщиков, яхта может развить скорость 55 км/ч. На этой суперсовременной яхте установленные сложные навигационные приборы, в том числе и вычислительная машина, через которую судно можно переключать на

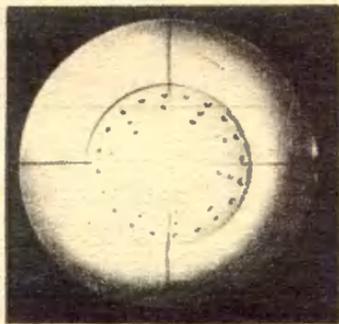


дистанционное радиоуправление. Операции с парусами проводятся с помощью электромоторов, которые питаются от солнечных аккумуляторов. В нормальном режиме плаванья яхтой управляет один человек.

СИНТЕТИЧЕСКИЙ БЕЛТОН. Из волокон полистирола и смолы австралийские химики изготовили новый, очень прочный материал. Хотя он на 10% дороже бетона, стоимость строительства снижается почти в два раза. Он гораздо легче обычного бетона, и благодаря этому резко уменьшаются расходы на перевозку и монтаж блоков.

РАСТЕНИЯ ЛЮБЯТ ТОЧНОСТЬ. «Что посеешь, то и пожнешь», — говорит русская поговорка. Английские конструкторы выяснили, что очень многое зависит от того, как посеять. Если семена заделаны в землю на одном и том же расстоянии друг от друга и на одинаковую глубину, они дружно взойдут. А получение одинакового количества солнечного света, влаги и питательных веществ, растеня лучше растут и дают больший урожай. Поэтому-то конструкторы фирмы «Стенхей» и создали сеялку (фото вверху), которая по точности работы не уступает, пожалуй, металлорежущему станку.

ЕЩЕ ОДНА ПРОФЕССИЯ ЛАЗЕРА. «...кто его разделяет, тот слезы проливает» — говорится в известной загадке о релчатом луке. Но не только лук, а и некоторые другие вещества могут вызывать слезотечение. Чтобы предохранить глаза от вредного воздействия, в США разработаны контактные линзы из прозрачной пластмассы, они накладываются непосредственно на глазное яблоко. Чтобы под линзами не скапливалась жидкость и не вызывала раздражение глаз, линзы должны быть пронизаны микро-

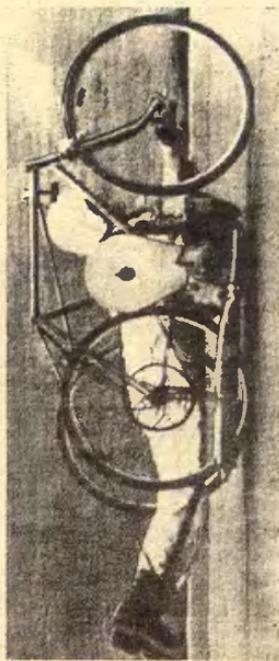


скопическими отверстиями. Механическое сверление отверстий — процесс длительный и дорогой, причем после сверления линзы нуждаются в шлифовке. Американские ученые поручили эту операцию лазеру. Создавая температуру в несколько тысяч градусов, луч в доли секунды испаряет материал, оставляя ровные отверстия. Шлифовка не требуется.

ЗАПАХИ ДРЕВНОСТИ.

Изучать историю Земли помогают запахи. Эту необычную идею выдвинул недавно доктор Шнитцер, профессор Института геологии Вюрцбургского университета в ФРГ. С помощью водяного пара из глиняных ископаемых извлекают запахи, которые могут представлять целую гамму — от затхлого и горелого до ароматного. Затем средствами хроматографии исследуемый запах записывается в виде хроматограммы. Сравнение полученных хроматограмм с известными, по мнению Д-ра Шнитцера, может стать решающим методом в определении возраста геологических пластов.

МОПЕДОБИЛЬ. Необычное состязание конструкторов



проводилось недавно в Англии. Они должны были на любом сделанном своими руками транспортном средстве проехать как можно больший путь, затратив всего один галлон бензина — 4,55 л. Победу одержал изобретатель Брайн Битти, который выступал на машине, собранной из велосипеда и приводимой в движение моторчиком от мопеда. Управление мопеда, на котором находится рычажок газа и тахометр. Как видно на фотографии, Брайн лежал на животе и проехал 1375 км! Следующая цель изобретателя — преодолеть 1600 км и вновь лишь на одном галлоне бензина.

СЧЕТНОЕ ПЕРО. В корпусе шариковой ручки японские конструкторы разместили миниатюрную вычислительную машину. Новая ручка несколько больше обычной, зато она может выполнять четыре арифметических действия и вычислять проценты. Ручка имеет дисплей, где светящиеся цифрами обозначаются исходные данные и результат вычисления.





НОЧНАЯ ДОРОГА

А. МАКСИМОВ

Рассказ

Маша Руссу ростом невелика и на разговоры не охотница. В смуглом лице, твердом взгляде, уверенных движениях рук девушки чувствуется спокойный характер, сельская неспешность. Глядя на Машу, каждый невольно думал: начини тонуть лодка с людьми, такая сперва всех спасет без страха и суетни, а после уже о себе подумает; и печаль твою сумеет погасить сдержанной улыбкой, разумным словом.

Блекли звезды на утреннем небе, и крепчал колымский мороз. ЗИЛ тихо шумел, разогреваясь для дальней дороги. Маша заботливо ходила вокруг него с тряпкой, тщательно протирая стекла.

Когда Маша появилась на стройке, парни сочувствовали девушке: разве женское дело шоферить, да еще на БАМе, в адскую стужу, по кругым сопкам?..

— Может быть, — соглашалась с ними Маша, выговаривая слова мягко, напевно. — Только я уже посидела на женской работе — бухгалтером, — с меня хватит. В конторе день тянулся длинно и пусто. Сижу, сижу — к вечеру работы и не видно. За рулем одна и та же дорога кажется мне новой, интересной...

— Так у вас две специальности, Машенька, бухгалтер и шофер? — восхищались своей землячкой парни.

— Я еще крановщица башен-

ного крана, — продолжала рассказывать девушка. — В Кишиневе работала на стройке. На Алонке пока еще не строим высокие дома, потому временно я вожу продукты с Ургала в отряд.

Почти каждый день Маша Руссу проезжала двести километров. Она выезжала из Алонки до рассвета и возвращалась в потемках, день видела где-то на середине дороги. Ей встречались мощные самосвалы, под которыми дрожала вечная мерзлота, оранжевые лесовозы, бойкие «газики». Они обдавали Машин фургон клубами белого пара и дыма, хлестко били по капоту гравием. Однажды один из шоферов проехал мимо девушки так близко, что ей почудился треск борта ее машины. Другой как-то обогнал Машу, притормозил и начал вытворять восьмерки, высунув из кабины изумленную физиономию: сам не едет путем и Машу задерживает.

Дорога насыпная, поднята высоко над марью; то летит она стрелой в сопку, то падает вниз, как оборванный провод со столба. На ровном месте дорога отшлифована до глянца, хоть смотреть в нее, на выбоинах черт ногу сломит. Тяжело ехать после пороши, в оттепель, того и гляди занесет в кювет или раскатит поперек дороги.

Ездила Маша неспешно, берегла машину. Ехала и думала о родном крае — вспоминала детство, как в школе училась, как ухаживала за виноградным садом в своей деревне, о чем только не думалось девушке на длинной дороге!

Вдоль кюветов — перевалы сопок в редких, прозрачных лиственницах; перевалы стискивали дорогу или разбегались далеко по сторонам, уступая приволье небу.

Вот так же раз Маша вела с Ургала загруженный продуктами фургон, и занесло его передни-

ми колесами в глубокий кювет. Попыталась она выехать, да куда там с одним ведущим мостом! Сидела Маша в теплой кабине, наблюдала, как солнце бежало на закат, посматривала на дорогу, поджидая какую-нибудь машину, и бранила себя за оплошность.

В субботу машины пробегали редко, да и те легкие, на рыбалку и охоту торопились строители. Маша понимала, что им не вытщить из рва тяжелый фургон, сами-то кое-как, натужно завывая, взбирались на подъемы. К тому же все были из других поселков и отрядов, с Алонки — ни одной машины.

Водители останавливались возле Маши Руссу, журили; где были ее глаза, о чем она мечтала? И кто позволяет на БАМе сидеть за рулем девчонкам... Шоферы цепляли на буксир фургон, дергали из рва, сами буксовали, изламывая в труху стланик. Смущенные неудачей, успокаивали Машу: дорога бойкая, непременно подскочат КраЗ или «Урал». Знай, парни, что от заката солнца и до утра ни одна тяжелая машина не пробежит мимо девушки, любой из них вернулся бы в поселок за трактором.

Сгустились сумерки. Маша осталась одна. На девушке была байковая куртка, пуховый платок, брюки и валенки, да все равно зябла. Она выходила из машины, чутко прислушивалась, не гудит ли где-нибудь мотор. Попрыгает, послушает — и скорее в кабину. Зимой известно как: закатысь солнце — наступает длинная ночь. На севере ночь налетает еще быстрее — вершины сопки еще светлы, а внизу потемки подбирают под себя лиственницы, марь. Маше казалось, что там, где она уже не может разглядеть деревья и сопки, — там черная бездонность. Девушка пронизывала потемки полосой дальнего света фар, и тогда желто-белая полоса снега и листвен-

ницы немного успокаивали ее.

Когда высоко на дороге в потемках вдруг засветились огни машины, Маша выбежала на дорогу; мотора не слышалось, но свет приближался. Горький сухой мороз обжигал ей лицо; жалобно потрескивали, поскрипывали лиственницы. Маше чудилось, что в глухой темноте стонут пологолые сопки.

Легко подбежала бортовая машина. Из кабины неуклюже вылез молодой водитель. Был он мал ростом, одет в дубленку, и, вероятно, потому показался Маше почти круглым.

— Ловко ты угодила, коллега, — резким, простуженным голосом сказал парень. На Машу он смотрел безо всякого любопытства, словно здесь, на трассе ему часто встречались девушки-шоферы. А вот фургон осмотрел внимательно, обошел вокруг, потрогал капот, теплый ли, заглянул под колеса.

— И как же ты ухитрилась поставить свою машину на попа? Нарочно и не придумашь... — Парень насмешливо посмотрел на Машу. — И давно торчим?... — Узнав, что уже часа два-три, он присвистнул. — А чего на попутной не уехала? Теперь до утра ждать некого. Глуши мотор и айда со мной в поселок. Не пропадать же тебе здесь, небось трусишь, а?

Парень был уверен, что девушка его послушается — поедет в поселок; он вразвалку, хозяином, подался к своей урчащей машине. Улыбав: «Никуда я не поеду...», медленно обернулся к Маше и, передразнивая ее певучий говор, съязвил:

— Кому нужна твоя телега! А если мотор заглохнет или обогрев откажет, что с тобой будет, ты думаешь или нет?

Парень рывком отворил дверцу фургона, выключил зажигание, ухватил за руку девушку и потянул в свою машину. Она вырвалась.

— Не можете помочь, так уезжайте, а я свою машину не брошу, а ругаться тут нечего... Вот...

— Погоди сердиться, ты подумай, где застряла, в космосе, на вечной мерзлоте!.. И кто только берет на стройку девчонок да еще шоферами!

Посматривая на фургон, на свою машину, на подъемы с обеих сторон дороги, он что-то соображал.

— Нет, я ничего не смогу! — твердо проговорил он. И уже ласково спросил девушку: — Как тебя звать?.. Машенька, поедем в поселок, там переночуешь, а утром я сам выдерну твою машину, возьму в гараже «Урал» и выдерну, едем со мной, Машенька?..

Маша упрямо повторяла:

— Не брошу машину. К тому же, если я не привезу продукты в отряд, завтра нечем будет кормить рабочих.

— Ну что мне с тобой делать! На хоть шубу мою. — Он снял с себя дубленку и накинул на плечи девушки, достал из кабины сверток, тоже подал ей. — Это хлеб и колбаса. Марш бегом в свой драндулет, нечего мерзнуть. Запрись в кабине и не выключай мотор, поняла? Смотри не засни. Я позвоню на Алонку и сам вернусь к тебе...

И парень уехал.

Маша укутала мотор полушубком, подоткнула со всех сторон, как одеяло под спящего человека, сама поднялась в кабину, подумав: «А вдруг не заведется!..» — нажала на педаль стартера. Стартер жужжал — мотор молчал. Щелкнула выключателем — и света нет... Вспомнила про ключ зажигания, ключ был в гнезде; Маша повернула его и обрадовалась мягкому щелчку: свет вспыхнул — мотор заработал. Маша почувствовала вдруг усталость, откинулась на спинку сиденья и усмехнулась: «Глупая... про ключ забыла...»

Мотор работал ровно, нагоняя в кабину тепло. Маша развернула бумажный сверток парня и стала есть хлеб с колбасой, пахнувшие бензином. Вместо воды она, приоткрыв дверцу, брала рукой снег и ела. Взглянула на часы — было всего половина десятого. Впереди еще двенадцать часов ночи, мороза и одиночества — это на худой конец. Всю-то ночь ей не дадут коротать на трассе. Если за ней не приедут с Алонки, так тот парень вернется. Маша почему-то больше надеялась на парня, чем ждала помощи из отряда. Ей было неловко оттого, что в выходной день, да еще ночью, начальник стройки кого-то пошлет за ней. Не даст человеку спокойно выспаться, а днем тому надо будет возить травий на трассу. «И как же меня угораздило, — бранила себя девушка. — Сто раз проезжала этой дорогой и ничего, а тут...»

Ей стало тоскливо и боязно, она уже жалела, что не уехала в поселок. Но затем начала оправдываться сама перед собой: «Ему-то легко сказать — брось машину, не своя. А если поедут мимо злые люди, да разграбят продукты или снимают карбюратор, фары... Нет уж, хоть я тут одна, зато спокойна за добро. А меня все равно не оставят на всю ночь в тайге». И чтобы не заснуть, она заставляла себя вспоминать родную деревню, четверых старших братьев, которые, может быть, где-то мчатся на грузовиках — все шоферы, бабку свою, подвязывающую виноградные лозы в саду; вспомнилась Маше и речушка под ивами, в которой купалась девчонкой, как, лежа на горячем песке, любила глядеть в плывущее бирюзовое небо. Почему в детстве Маше казалось небо очень синим, ясным и до звона сухим? А может быть, небо в деревне и на самом деле такое?..

Стекла кабины заиндевели, и

только напротив ее лица чернело полукружье, обдутое теплом. Мотор продолжал вяло, точно сквозь дрему, бормотать.

«Бормочи, моторчик, бормочи, — шептала девушка, — мне с тобой совсем не страшно...»

Она невольно взглянула на показатель бензина и не поверила глазам: стрелка упала к нулю, до упора. Как же так засветло не подумала о бензине? Рассердилась на себя: «Верно сказал тот парень: не девчонкам шоферить на БАМе... Выберусь из кювета и сразу оставляю грузовик, чтобы не позорить звание шофера. До тех пор, пока не поднимут на Алонке башенный кран, устройсю штукатуром или поваром, а бухгалтером все равно не пойду...»

Маша заглушила мотор. Кабина выстужалась быстро, и она видела по манометру, как остывал мотор. Немного погодя снова завела его — прогрела, согрелась сама. Стрелка датчика лежала на упоре, однако мотор продолжал заводиться, он должен был давно заглохнуть, но почему-то не глох.

«Как на святом духе работаю», — едва успела подумать Маша, и мотор замолк; темный полукруг на стекле быстро затянуло ажурной изморозью. Маша сняла с капота шубу, завернулась в нее и с ногами забралась на сиденье. Холодно мерцали звезды, трескались, словно стреляли деревья.

Девушка посмотрела на часы, было только двенадцать, еще надо переждать часов семь, чтобы дожить до рассвета... Как еще много ночи вперед!

Маша не заметила, как уснула, крепко, без снов, уснула вдруг, словно прыгнула с обрыва и летела...

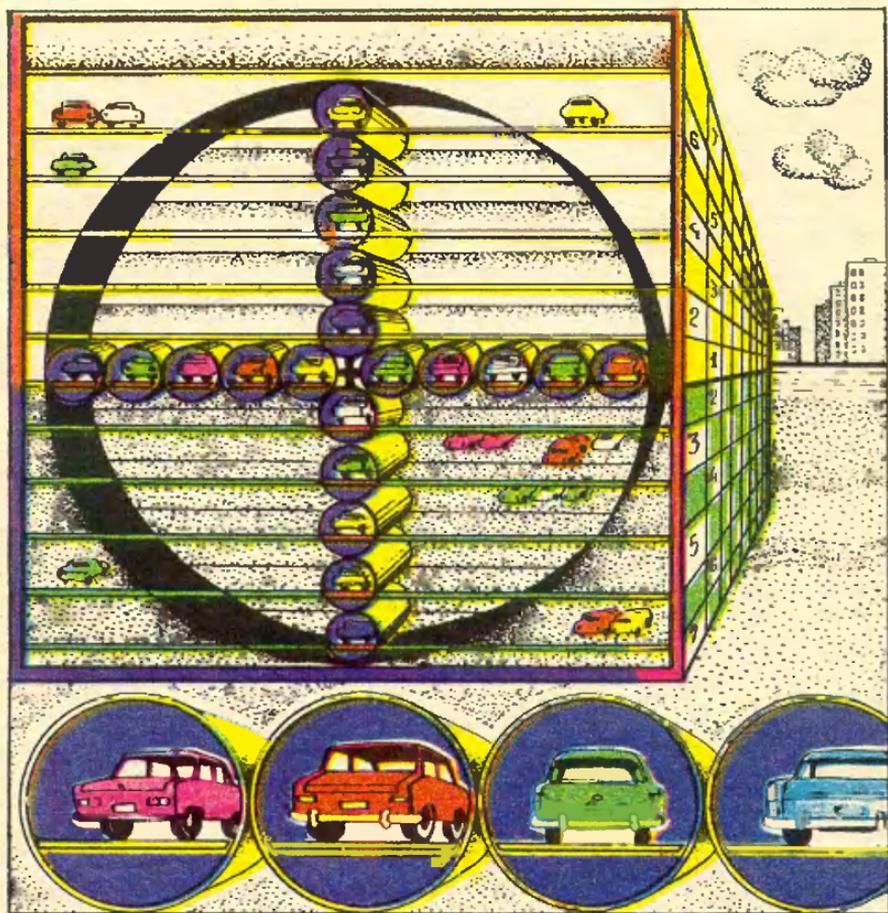
И проснулась она сразу, услышав натужное, мощное гудение «Урала»; его яркий свет пробила тьму до самых вершин сопки.

ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮОП

ВМЕСТИТЕЛЬНЫЙ ГАРАЖ

Предлагаю проект многоэтажного гаража. С двух противоположных сторон здания расположены два похожих на гигантский ветряк эскалатора, каждая лопасть которого составлена из пяти металлических цилиндров диаметром три метра. Это лифт двойного действия. С одной стороны он поднимает, а с другой — опускает автомашины. За один полный оборот лифт перемещает восемьдесят машин. Механический привод к валам эскалатора такой же, как в метро. Но вращаются они не постоянно. Через каждые четверть оборота эскалатор останавливается на несколько десятков секунд, чтобы автомашины успели съехать с него на пол нужного этажа.

Василий Кудряшов, Ленинград



Экспертный совет отметил авторским свидетельством предложение Василия Кудряшова и Почетными грамотами микроизобретения Александра Кандаурова, Сергея Еремина, Андрея Подлесняка и братьев Бойзовичей.

КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

Письмо Василия мы показали главному технологу проектного института Гипроавтотранс Иде Давыдовне Хотяковой. Вот ее мнение.

Существует немало проектов подземных гаражей. Однако сооружение их обходится дорого, да и не везде оно возможно из-за подземных коммуникаций. Может, целесообразнее строить высотные гаражи? Но как в этом варианте решать проблему подъема автомашин? В принципе каждый исправный автомобиль может сам, своим ходом забраться на любой этаж по спиральной дороге. Я не случайно сказала, что машина должна быть исправной. Случись что с тормозами... Головокружение у водителей тоже немаловажный фактор. Ведь съезжая или поднимаясь, скажем, на десятый этаж, он сделает десять полных оборотов. Поэтому медики ограничивают этажность гаража до шести.

И вот проект Василия Кудряшова. По современным понятиям, это очень большой гараж. Попробуем оценить размеры здания. Гараж десятиэтажный. Если принять размеры каждого бокса стандартными и равными 15 м^2 , то в плане здание будет иметь длину 150 и ширину 50 м. Мне кажется, что длина и ширина не покажутся столь значительными, если сравнить их со строящимися в крупных городах жилыми домами на 500—700 квартир. Они занимают примерно такую же площадь.

Наиболее удачное решение Василия, конечно же, лифт. Не зря он принял вариант гаража, наполненную скрытого под землей. Лопасти вращающегося лифта за четверть оборота перемещают сразу двадцать автомобилей. Только надо учесть, что пол лифта — качающаяся люлька, при вращении он всегда занимает горизонтальное положение. Два лифта вполне справятся со своими обязанностями даже в часы «пик». Если принять время стоянки лифта на этаже в одну минуту и столько же на то, чтобы повернуть лопасти на четверть оборота, то за 90 мин можно спустить или поднять все 5 тыс. автомобилей. Это очень хорошая скорость. Пропускная способность спирального подъемника 600 автомашин в час. Но чтобы вращающийся лифт так работал, потребуется надежная автоматика.

Вслед за напечатанным

ВЕСЕЛОЕ МЕТРО

В № 10 за прошлый год мы рассказали об идее Леонида Стежко из Киева. Юный изобретатель предложил на стенках тоннелей метро против окон вывешивать увеличенные кадры какого-нибудь фильма. Но, выдвигая свою идею, Леня не познакомился с работой кинопроецирующей аппаратуры. Отсюда нерешенным вопросом у него оставалась смена кадров с частотой,

Разберемся не торопясь

ВОЗДУШНЫЙ РЕАКТИВНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

«Я предлагаю на метеорологические ракеты вместо обычного жидкостного реактивного двигателя устанавливать воздушный. Он состоит из баллона со сжатым до 250 атм воздухом, редуктора и реактивного сопла, — пишет Сергей Ремез из города Житомира. — Такая ракета будет проще, да и экономичнее».

То, что ракетный двигатель должен быть легким, известно всем. Посмотрим на предложение Сергея именно с этих позиций. Предположим, что габариты баллона такие: диаметр 0,25, а высота 1,5 м. Чтобы закачать в него воздух до давления 250 атм, придется предварительно совершить работу равную 1,2 млн. кГм. Примем для простоты, что воздушный двигатель совершит такую же работу.

Много ли это? Оказывается, такого запаса энергии хватит, чтобы поднять ракету в несколько сот килограммов на небольшую высоту. Подсчитаем теперь, сколько будет весить толстенный баллон и находящийся в нем воздух. Простейший расчет показывает: вес воздуха в баллоне 25 кг, а баллона — не менее 100 кг. Теперь сравним весовые и энергетические показатели с существующими ракетами, с двигателями, работающими на жидком топливе. Оказывается, что такую же работу можно получить, сжигая всего 250 г бензина. Вес бачка для такого количества бензина будет не более нескольких десятков граммов. Правда, для сжигания бензина требуется воздух. Но он поступает из атмосферы. Итак, подведем итоги. Воздушный реактивный двигатель будет проще, так как для его изготовления не потребуются дорогая жаростойкая сталь и связанная с ней технологическая сложность изготовления камеры сгорания. Что же касается запаса энергии или дальности полета, то он не сравним с двигателем жидкостным, благодаря которому метеорологические ракеты могут подниматься на высоту до 20 км.

В. СМЕРНОВ, инженер

равной 24 изображениям в секунду. Комментируя предложение Стежко, инженер А. Зуев подсказал ему одно решение. По его мнению, каждый кадр необходимо освещать мерцающим светом.

И вот, как бы в подтверждение этой мысли, в зарубежной печати появилось сообщение о том, что канадец Вольф Кениг запатентовал систему, которая создает киноэффект при движении поезда. Так же как и Леня Стежко, он предлагает на стене тоннеля закреплять серию отдельных изображений, подсвечиваемых с помощью импульсных ламп. Каждое

из них включается и выключается светочувствительным реле, которое срабатывает в тот момент, когда оно находится под прямым светом, падающим из окна проходящего поезда. При движении создается стробоскопический эффект, индивидуальный для каждого окна, и пассажир, смотрящий в окно, увидит серию движущихся изображений рекламы. По мере надобности они заменяются новыми.

Как видите, две одинаковые идеи. Появились они в разных частях света и независимо друг от друга.

Проверьте идею

БЛЕСНА «СУПЕР»,

или

Удачной рыбалки

Вот какой любопытный случай произошел со Скобляковым Алексеем из города Куйбышева на рыбалке. Его блесну схватила крупная рыба и сорвалась. Блесна немного деформировалась, но приобрела новое качество. Вместо того чтобы вертеться в воде, «играть», она медленно, как будто раненая рыбка, погружалась на дно по наклонной траектории. Это обстоятельство, по мнению Алексея, привлекло сома, который схватил «добычу» и сам стал добычей. С новой снастью Скобляков поймал еще пять больших рыб. После дополнительного усовершенствования блесны успешно использовалась автором все прошлое лето.

Сегодня мы предлагаем читателям изготовить блесну двух типов: для ловли на реках и водохранилищах и для ловли на озерах (см. рис. 1 и 2). Материалом блесны может служить медный лист толщиной от 0,5 до 0,9 мм. Порядок изготовления следующий: 1. Опустить лист металла в отработанный фиксаж и подождать, пока он не покроется тонким слоем серебра. 2. Вырезать заготовки малой (рис. 1) или большой (рис. 2) блесны. 3. Придать блеснам необходимый профиль. 4. Согнутую часть блесен с крючком и шер-

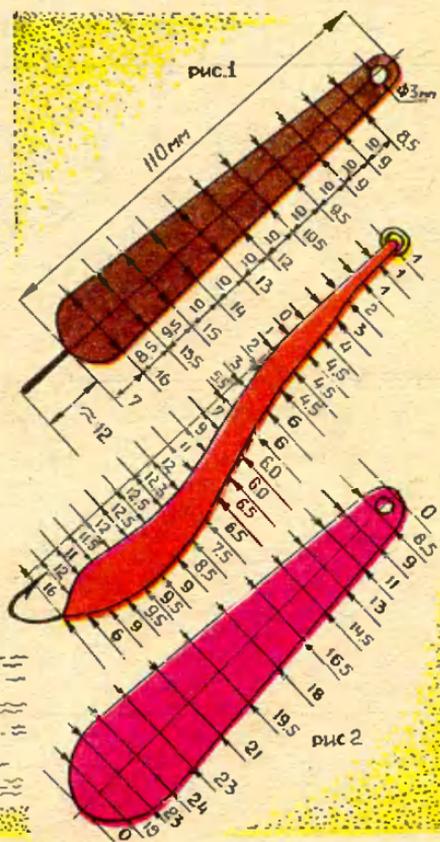
стинками залить оловом. 5. Проверлить в верхней части блесны отверстие $\varnothing 3$ мм, в которое вставить кольцо с карабином. Снасть готова.

При изготовлении Алексей советует обратить внимание на сохранение пропорциональности изгибов блесны. И последнее. Для малой блесны следует использовать крючок № 8—10, для большой № 18—20, а леску выбирать по толщине для малой блесны не более 0,3 мм, для большой не более 0,8 мм. Крючки автор рекомендует использовать белого цвета.

Желаем всем, кого заинтересует такая блесна, удачной рыбалки.

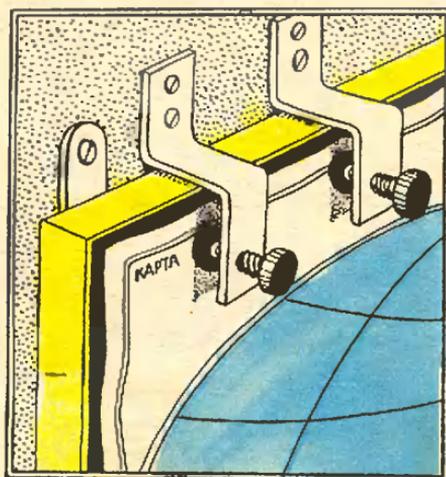
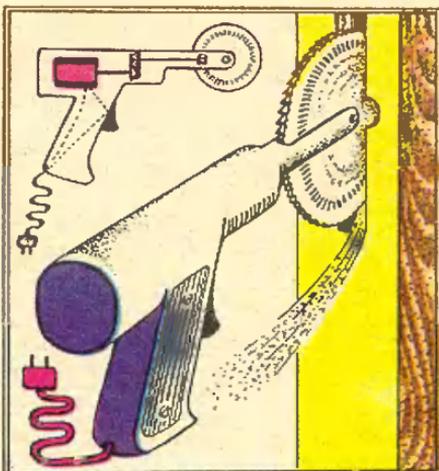
Ждем отзывов о блеснах Алексея Скоблякова.

В. АБРАМОВ,
инженер



Стенд микроизобретений

ВМЕСТО КНОПОК. «ЮТ» опубликовал ряд предложений о том, как лучше закрепить карты и диаграммы на классной доске. Но задача, видимо, не решена окончательно. Сергей Еремин из Уральска предлагает по всей длине доски, в верхней ее части, установить металлический зажим, собранный из двух уголков. В нижнем уголке через 100 мм друг от друга он предлагает высверлить отверстия и нарезать в них резьбу, в нарезку ввернуть винты с барашком на одном конце и прижимной шайбой на другом. На шайбу желательнее наклеить кружочек мягкой материи.



МЕХАНИЧЕСКАЯ СТАМЕСКА.

Замки в двери все еще врезают по старинке — стамеской и молотком. Работа нетяжелая, но кропотливая и требует навыка. Андрей Подлесняк из Свердловска предлагает конструкцию поративной фрезы двустороннего действия с электроприводом. После разметки фрезеруются два паза, глубина которых определяется шириной замка. Фреза снабжена устройством для закрепления ее в правом или левом положении. Перевод из одного положения в другое производится особым устройством. Когда пазы готовы, переключатель между ними легко выбирается стамеской.

Страничка истории

КУХНЯ И... ПАРОВОЗ

Физик и врач Дионисий Папен любил вкусно поесть. Приготовление любимых блюд не доверял даже своему повару, предпочитая готовить сам. Стоя у плиты, Папен подметил, что мясо старых животных варится долго, а потому сильно вываривается, становится жестким и невкусным. Молодое же мясо, напротив, быстро разваривается.

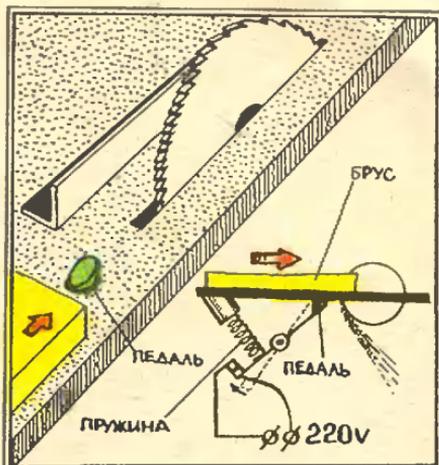
Пытливый ученый обратил внимание еще на то, что крышки горшков и кастрюль подогнаны плохо и при бурном кипении прыгают, бульон разбрызгивается.

В кастрюлю приходится подливать холодную воду, из-за чего вкус мяса явно ухудшается.

И тогда Папен решил придумать ко всем горшкам и кастрюлькам герметичные крышки. Результат оказался поразительным: мясо стало вариться вдвое быстрее, получалось сочным. Так Дионисий сделал свое первое изобретение. Это всем известная скороварка.

Но однажды плохо закрепленную крышку с кастрюли, в которой варился суп, сорвало и с большой силой отбросило далеко от плиты. Зато в соседней, негерметизированной, накрытой какой-то случайно попавшей под руку большой крышкой, кипение проис-

НАДО ЛИ ИЗОБРЕТАТЬ ВЕЛОСИПЕД! Саша Кандауров из Тулы пишет: «Дело ведь не в изобретении нового велосипеда, а в том, чтобы замечать недостатки уже существующих конструкций и устранять их». Вот, например, отрывной календарь. Саша заметил в нем существенный недостаток: писточки календаря отрываются легко и точно только первые три месяца, а потом уже не отрываются, а рвутся. Саша предлагает на календаре закрепить изогнутую металлическую пластинку. Пружина прижимает ее к листу. Все писточки, до самого последнего, отрываются по линии и не рвутся.



АВТОМАТ ВКЛЮЧАЕТ ПИЛУ.

«Чтобы избежать травм при работе на циркульных лилах, — пишут братья Д. и С. Бойзовичи из Туапсе, — мы предлагаем автоматический выключатель. Он включает пилу только тогда, когда деревянный брус уже лежит на столе». С точки зрения техники безопасности, в идее ребят все верно. А вот как будет работать такая пипа! Многократное включение и выключение электромотора приведет к быстрому его износу. Увеличится расход электроэнергии. Следовательно, идея Бойзовичей применима только в мелкосерийном производстве, например в модельном цехе завода.



ходило тихо. Охлажденный пар, превращаясь в капельки воды, мерно падал на плиту.

Эти наблюдения и их анализ помогли Папему вскоре написать следующее: «Полученный при посредстве огня водяной пар обладает свойством производить давление, но далее, при охлаждении, он опять сгущается в воду. Я полагаю, что нетрудно было бы сконструировать машины, в которых силы водяного пара при посредстве огня с большими издержками могли бы развивать полезную работу».

Затем Папен создал паровой цилиндр для насоса, откачивающего воду из шахты. Из писем Папена

знаменитому физику Лейбницу видно, что в своих теоретических изысканиях он пошел еще дальше и разработал котел высокого давления для приведения в движение паровой машины. И тут ему пришлось преодолеть немало трудностей. Главная из них заключалась в том, как преобразовать возвратно-поступательное движение поршня во вращательное движение вала. Третье изобретение Папена — кривошип. Однако в то время металлургия была развита слабо. Хороших материалов для котлов еще не было. Время пара наступило позднее, через 150 лет, с изобретения Дж. Стефенсоном стационарной паровой машины.

ТРИ КНИГИ ОБ АВТОМОБИЛЕ

СТРАТЕГИЯ АВТОМОБИЛИЗМА

Даже те, кто не читал предыдущих книг Ю. Долматовского — «Повесть об автомобиле», «Мне нужен автомобиль», «Век автомобиля», «Человек и автомобиль» или его серию из 39 статей в журнале «Техника — молодежи» об истории автомобиля, уже по одной этой книге — «Беседы об автомобиле» — убедятся в глубокой эрудиции автора. Книгу можно назвать энциклопедией автомобилизма — настолько полно и разносторонне исследует автор свою коронную тему.

Беседы автора ведутся просто, увлекательно и остроумно. Сколько тут удивительного, забавного, а то и курьезного! Но забавные факты — лишь мелкие детали огромной панорамы, развертываемой автором перед читателями. Главное в книге — вопросы глобальные: почему автомобиль, для чего автомобиль, каким он бывает и каким может быть.

Вот, скажем, будущее такси — опытный образец его уже разработан советскими конструкторами: длина новой модели короче нынешней на метр, на два метра уменьшен радиус поворота — благодаря поперечному расположению двигателя и выдвинутому вперед рабочему месту водителя, которое отделено от пассажирского салона перегородкой. Багажник — внутри салона; дверь салона — сдвижная, с электроприводом, чтобы ее мог открывать и закрывать сам водитель. Этим достигается безопасность (пассажир не откроет дверь во время движения), удобство (пассажиру, входящему с багажом, не придется самому открывать

дверь), наконец, сокращение площади гаражей и стоянок (дверь не распахивается).

Другой вероятный тип будущего городского автомобиля — прокатная каретка. Шофера в ней не будет. Управление кареткой простое, с ним справится каждый пассажир, получивший права водителя еще в школе.

Грузовые автомобили будущего «вынуждены» будут стать автоматическими. Иначе к концу XX века половине жителей Земли придется стать профессиональными автомобилистами: поток грузов сильно возрастет.

А вот личные автомобили вряд ли и в будущем перейдут на автоматику. Ведь для автомобилистов-любителей важна не столько перевозка пассажиров и грузов, сколько само управление машиной, игра в «опасное движение». Другое дело, что опасность такой игры будет, разумеется, сведена к минимуму.

Обо всем интересном, что содержится в этой книге, конечно, не расскажешь. Да и в любом случае полезней книгу прочитать, нежели выслушать в пересказе.

С. СИВОКОНЬ

ЧТО МОЖЕТ АВТОМОБИЛЬ

Машина кормит нас, перевозя ежедневно тысячи тонн продуктов. Как заботливая хозяйка, убирает улицы, подметает, моет мостовые, вывозит мусор. Патрулируют милицейские машины, оберегая наш покой. Мчится «скорая помощь», если кто-то внезапно заболел. Автомобиль проник сейчас во все отрасли хозяйства. У него множество профессий.

Обо всем этом рассказывается в книжке «О шинах и машинах» (автор А. Блохнин, изд-во «Моподая гвардия», 1976). Говорится в ней и о попытках автомобиля освоить области применения, казалось бы, совершенно не до-

ступные для него — воздух и воду.

Американцы построили летающий автомобиль «Аэрокар». На земле его скорость 96 км в час, в воздухе — 210. Двухместный автомобиль «Макрель», сконструированный ленинградскими инженерами, может в течение нескольких часов плавать даже на глубине до 40 метров. А «склоноход» грузинских инженеров способен подниматься по узким и крутым горным дорогам.

А начиналась славная история автомобиля [об этом тоже рассказывается в книге] летними ночами 1885 года в Германии, когда Готлиб Даймлер и Карл Бенц вдали от города тайно испытывали свои «бензиновые тележки». Бензин тогда был редкостью, и достать его можно было лишь в аптеке, и то от случая к случаю.

И еще раньше, когда в середине XVIII века нижегородский крестьянин Леонтий Шамшуренков соорудил «самобеглую коляску».

И в 1898 году, когда удобный руль вытеснил торчащий в кабине длинный рычаг. И позже, в 1959 году, когда несколько скачущих пилотов на одном из аэродромов США решили развлечься. Они взяли мотоциклетный мотор, прикрепили его к тележке для перевозки багажа и стали кататься по бетонному полю. Своему детищу они дали имя «гоу-карт» — «бегущая тележка». Забавляющиеся пилоты и не подозревали, что вскоре будут проводиться первенства мира по картингу.

Так год за годом, дата за датой, от одного открытия к другому, писатель Блохин собрал в своей книге современный автомобиль.

ШКОЛА СВЕТОФОРНЫХ НАУК

Когда открываешь сборник «Светофор» (составитель Г. Юрмин, Москва, «Детская литерату-

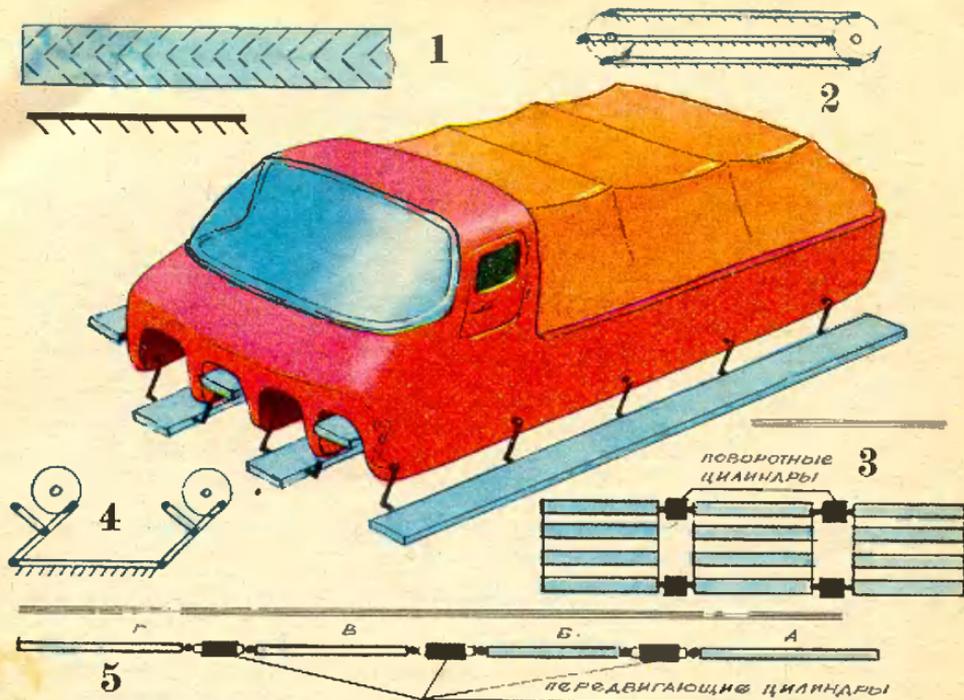


ра», 1976), попадаешь в «Школу светофорных наук». И сразу же у входа, на первой странице, можно познакомиться с расписанием занятий: «1-й урок — автомобиль — и трамваезнание. 2-й урок — улицеведение. 3-й урок — законы дорожного движения. Ведут занятия опытейшие преподаватели: инженеры, шоферы, автоинспекторы, писатели, художники, журналисты».

Истории в расписании не значится, но с нее начинается почти каждый урок. Например, идет разговор о всем известном такси. Его история начинается в Древнем Египте. Конечно, по бокам машины не красовались привычные нам шашечки. Впрочем, и машин не было. Ездили на колесницах. Зато счетчик — песочные часы — исправно работал и в те далекие годы. Платили за поездку по времени пользования. Но потом древнегреческий ученый Герон Александрийский изобрел и применил счетчик расстояний — таксометр. Под наполненным камешками бункером устанавливался медный таз. Через каждые 100 стадий в бункере открывалось отверстие, и в таз со звоном падал камешек. Прибор приводился в действие от осей колесницы и работал так точно, что власти в Древнем Риме решили его использовать для измерения длины дорог между городами.

Читатели познакомятся с музеем «Светофора», предпримут «самое невероятное путешествие XX века», пройдутся по современному автозаводу, выяснят, сколько лет правилам дорожного движения, и поулыбаются у «стоп-линии».

Т. ДИМИТРОВА



ДВЖИТЭЛ6-ЧЕШУЙКА

Сотни лет соперничали колесо и гусеница. Но теперь, когда машинам приходится работать в невиданных доселе условиях — в болотах, песках, труднопроходимой тайге, появились принципиально новые движители: шнековые, волновые, спиральные. Почему? Потому что машина высокой проходимости должна отвечать специфическим требованиям: иметь возможно большую площадь опоры на грунт, плавучесть, способность подыматься на крутые склоны, хорошие тяговые характеристики и так далее. В своих разработках инженеры стали обращаться к живой природе.

Мы предлагаем несколько идей для моделей, которые в основном отвечают большинству предъявляемых к транспортному средству высокой проходимости требованиям.

Многие, наверное, видели, как передвигаются пресмыкающиеся,

дождевые черви и гусеницы: закрепляя одну часть тела на поверхности земли, подтягивают другую. Закрепление достигается за счет щетинок или чешуек, которые вонзаются в грунт и не дают телу сместиться назад. Перенесем этот принцип на движитель.

Конструкция 1. Представьте себе легкую раму, на которой под определенным углом и в определенной последовательности закреплены металлические или пластмассовые чешуйки (рис. 1).

Чешуйки эти расположены в рядке, который препятствует засорению рамы грунтом, подобно выступам самоочищающегося протектора на скатах автомобиля высокой проходимости. Рамы закрепляются на двух синхронно вращающихся коленчатых валах. Соединим несколько таких рам, в результате получим один блок движителя (рис. 2).

Соединим последовательно два-

три блока. Получим движитель, обладающий большой площадью соприкосновения с грунтом. Следовательно, транспортное средство с таким движителем будет обладать большой проходимостью и отличными тяговыми характеристиками (рис. 3).

Недостатком этой конструкции можно считать большие вертикальные биения рам во время движения, правда, часть их будет гаситься самими чешуйками, которые в этом случае будут как бы амортизаторами.

Конструкция 2. Возникающие биения можно уменьшить, применив для привода рам не коленчатые валы, а механизмы Чебышева, известные под названием «приближенного прямилла». Сам движитель примет такой вид, как на рисунке 4.

Конструкция 3. Рамы приводятся в действие не вращающимися валами, а пневматическими цилиндрами (рис. 5 А, Б, В, Г).

Когда поршни выдвигаются из цилиндров, рамы А и В движутся вперед, подтягиваясь и опираясь на рамы Б и Г. Когда же поршни втягиваются в цилиндры, вперед движутся рамы Б и Г, опираясь

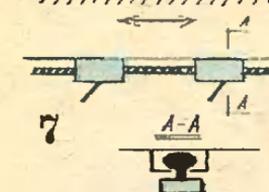
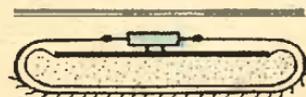
на рамы А и В. Рамы соединяются в блоки (рис. 6). Недостаток такой конструкции — быстрый износ чешуек вследствие постоянного трения о грунт. Это можно устранить, закрепив чешуйки в раме так, чтобы они имели возможность поворачиваться на некоторый угол (рис. 7). При подтягивании блока чешуйки будут пригибаться, не сопротивляясь движению, и не изнашиваться, так как блок станет катиться на роликах.

Такое устройство может быть перспективным для движителя вездеходных машин. При движении по воде чешуйки смогут работать как весла, совершая в положении А гребки и возвращаясь в положение В, почти не оказывая сопротивления движению. Пневматический амортизатор, выполненный в виде плоского баллона и расположенный между корпусом машины и движительными блоками, даст возможность конструкции плавать. Изменяя объем баллона, легко регулировать плавучесть вездехода.

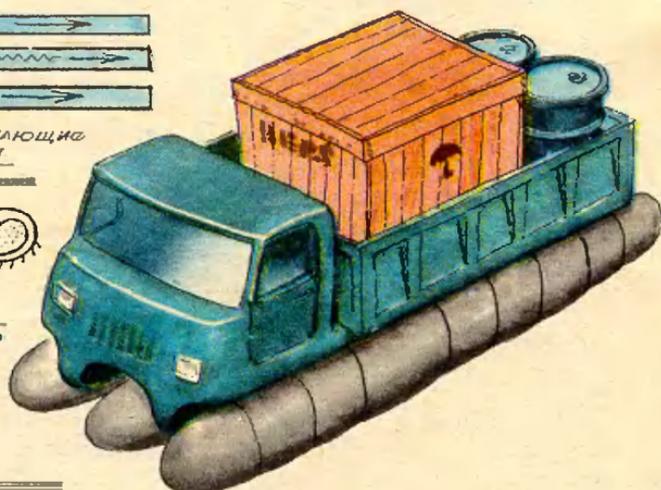
А вот еще несколько вариантов чешуйчатого движителя с пневмоили гидроприводом.



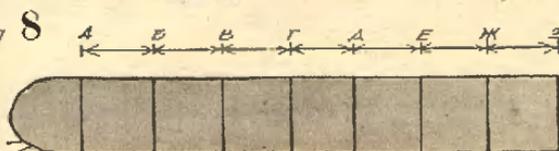
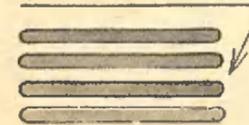
6 ПЕРЕДВИГАЮЩИЕ ЦИЛИНДРЫ



7



НЕСКОЛЬКО СИГАР



8

Конструкция 4. Чешуйки закреплены на гибкой тяге, проходящей в специальном лазу пневматического амортизатора.

Конструкция 5. Пневмоамортизатор под всем днищем вездехода разделен на секции поперечными и продольными перегородками, или же вездеход лежит на нескольких сигарообразных пневмобаллонах, так же разделенных на секции жесткими перегородками (рис. 8).

В секции попеременно подается под давлением воздух. В результате участок АБ удлиняется, участок БВ укорачивается, участок ВГ удлиняется (точно так же передвигаются гусеницы и дождевые черви). Диаметр баллонов (сигар) не изменяется, интерес представляет только изменение длины участков амортизатора.

А какова система управления таким движителем, спросите вы? Пожалуй, лучше всех вариант с пневматическим приводом. Это связано с рядом трудностей, возникающих в управлении чешуйчатым или щетиночным движителем с механическим приводом. Управление с помощью поворотных цилиндров, показанное на рисунке 3, обладает рядом недостатков, не позволяющих вездеходу с такого рода движителем совершать крутой поворот. Вариант с пневматическим приводом избавлен от такого недостатка.

И еще одно преимущество транспортного средства, оснащенного чешуйчатым движителем: оно будет обладать очень большой тягой при малом весе благодаря сцеплению с грунтом.

Теперь дело за экспериментальной проверкой нового движителя. Те ребята или кружки, которые возьмутся строить модели с чешуйчатым движителем, получат от нас помощь и поддержку. Лучшие модели будут опубликованы в журнале.

**С. ЧЕРЕПОВ,
инженер**

Космодром Альседжай

От Плунге до Альседжая — тридцать километров, а уж в селе каждый скажет, как найти Юозаса Юозовича Гурявичюса.

Сидя боком на стуле, он внимательно слушает вопросы, с любопытством поглядывая на собеседника, и неторопливо рассказывает о себе, о своих ребятах.

«В Альседжай я приехал 25 лет назад из Плунге, нашего районного центра. Работал в роно, но, знаете, хотелось к ребятам в школу, стосковался я без них. Бросил все и переехал сюда. Здесь не было преподавателя химии, а я ведь кончал химический факультет пединститута. Тогда школа была меньше теперешней раза в два, училось человек триста, не больше. О стадионе, разных кружках и речь тогда не шла».

Гурявичюс говорит по-русски с легким акцентом, и от этого во всех его фразах вопросительная интонация, словно он и сам удивляется, как давно это было.

...Шло время. Чаще и чаще на уроках и после них ребята задавали вопросы о космосе, спрашивали о первом спутнике, о приземлении Лайки, о полете Гагарина. Любопытство и интерес к космосу были естественны. Эпоха космоса началась. И в Альседжайской школе, как ни далеко была она даже от райцентра, все хотели принять самое деятельное участие в космических событиях. Классные доски были исчерчены взмывающими под потолок ракетами, межпланетными станциями. Ребята готовы были мастерить ракеты из чего угодно, тем более что уж в то время у них в ходу была поговорка: «В хорошую погоду и ворота летают»...



Юзас Юозович Гурявичюс со своими учениками.

Пока Гурявичюс рассказывал, он сто раз вставал со стула, прогуливался вокруг него, украдкой посматривая на часы. Сегодня у него 6-й урок в 10-м «А», а потом занятия с самыми маленькими, которые еще только учатся делать первые ракеты.

...Первая их ракета не полетела. Она взлетала и падала. Радости (взлетела!) и огорчения (опять упала!) было много. Гурявичюс вместе с ребятами дотошно выискивал все возможные этапы ошибок. Делались самые первые ракеты, в сущности, «из ничего»: не было ни двигателей, ни горючего. Взлетела М-11 Ее создателем был Маселяускас, по первой букве фамилии назвали и ракету. Кажется, для того чтобы ребята поверили в победу, было достаточно полета этой первой

М-1. Они уже твердо знали — полетят и другие.

А пока надо было начинать с мастерской, в которой можно было бы учить чертить, точить, строгать, склеивать. Учить фантазировать, твердо помня при этом: как бы высоко ни взлетала ракета, стартует она с земли.

Комнатка, которую двенадцать лет назад отдали кружку, стала мала. Ребятам вот-вот дадут новое помещение, где они смогут как следует разместить свои ракетопланы с пышными серебристыми юбками парашютов, расставить ракеты, развесить чертежи.

После урока Юзас Юозович привел меня в эту комнатку, чтобы показать, сколько уже сделано ракет. Потом, оценив мое восхищение, вытащил из-под стола огромный ящик (в такой вполне

можно упаковать холодильник), который иронично окрестил «ракетным кладбищем». И рассказал старую притчу: «Не нашлось гвоздя — потерялась подкова. Потерялась подкова — погиб конь. Погиб конь — проиграли битву. Проиграли битву — потеряли царство, и все из-за гвоздя для подковы». «Вот здесь, — сказал он, — хранится то, что погибло «из-за гвоздя», что-то недоглядели. Эти ракетные останки мы не выбрасываем, мы на них учимся не повторять ошибок, и потом какая-нибудь деталь может пригодиться в будущем».

В комнатке — идеальный порядок, все инструменты, материалы лежат ровными рядами. Довершают картину этой педантичной аккуратности весы. Они стоят на подоконнике; большие товарные весы, которые мы всегда видим в магазине, и маленькие, аптекарские, похожие на перевернутые парашюты.

Гурявичюс рассказывает о кружке, о ребятах: «Да, они все очень разные. Один норовит сделать все в один день, у другого терпение, которому позавидуешь. Всегда кто-то хочет сделать «абсолютно» свою ракету, а иной с удовольствием повторяет ту, которая уже всем известна. Они разные; так ведь и пальцы у руки разные! Что ж тут удивляться?» Гурявичюс говорит, четко и ясно выговаривая окончания существительных и глаголов. Он внимателен к языку, как и к своим ракетам. Длинная тонкая указка рисует «портреты» ракетопланов. Рисует в воздухе, но так уверенно, что модели становятся зримыми. Словно не очень веря в свои способности, Гурявичюс интересуется, как «усвоен» материал, все ли понятно, а если случается «темное место», он возвращается и медленно, как объясняют детям, чуть ли не по слогам, растолковывает подробности. В окно заглядывают мальчишки лет десяти-двенадцати. У них уроки уже кон-

чились, и после обеда будет занятие в кружке, а пока они лупят друг друга снежками (мы встретились в конце зимы) да удивляются, уж не в кружок ли я пришла записываться.

Гурявичюс все показал, все объяснил и, весь утопая в улыбке, рассказывает об успехе своих мальчишек, сделавших уникальный ракетоплан.

— Он может пробыть в воздухе больше часа. А мировой рекорд меньше. Представляете, какая удача для мальчишек. — Он этим не хвастает, а просто делится своей радостью. — Да, у нас, конечно, не лучше всех обстоит дело с материалами. Но у одних вид пропасти вызывает мысль о бездне, у других — о мосте. Я принадлежу к последним. Но как вы понимаете, главное все равно не в материалах, тем более что СЮТ нам помогает как может. У Циолковского стандартных двигателей просто не было, но это не мешало ему работать.

Ракетопланы класса «Ястреб» и «Сокол» ребятам особенно удаются. Их делают у Гурявичюса не только «асы», но часто и новички. А те, кто были самыми первыми новичками, теперь стали взрослыми людьми. Адомас Шлунис — летчик гражданской авиации, Антанас Кайждайлис работает инструктором ДОСААФ в Тяльшяе.

Казалось бы, человек должен устать: он один на 600 учеников, да и на занятия ракетомоделизмом ходят ребята чуть ли не всех классов. Каждый день школа, кружок, это трудный ритм, его не каждый выдержит, он требует ежедневной отдачи, а Юозас Юозович уже не молод.

— От ребят я никогда не устану, ни на уроках, ни в кружке, — продолжает Юозас Юозович. — Мы хорошо друг друга знаем, много и часто видимся, нам это только помогает в работе. Да и они, зная, как устроен мой день, по-моему, тоже меньше ленятся, становятся более актив-

ными... Надо готовиться, надо быть тщательным, надо планировать. И потом, можете поздравить, у меня скоро будет помощник. Помните, я говорил о первой ракете. Да-да, тот самый Альфредас Маселяускас. Он заканчивает институт и возвращается к нам в школу учителем физики, будет вместе со мной вести кружок ракетомоделирования. Альфредас как раз из тех моих учеников, которые, вызывая восхищение, прогоняют зависть. Все, что он умеет, может одолеть каждый, если захочет.

...В дверь постучали и вошли два светлоголовых, рослых парня, извинившись, поинтересовались, будут ли занятия. И не переменялось ли что-нибудь в расписании сегодняшнего дня. Узнав, что все осталось по-прежнему, они чинно вышли, но уже по коридору неслись как стрелы с радостной вестью, что, мол, все в порядке. После занятий кружка Стасис Дирвонскис из 8-го «Б» и Антанас Станцюкас из 10-го «Б» (а приходили тогда именно они) сказали мне, что они... вовсе не знают, что привело их в кружок. А как было не прийти, когда все вокруг делают модели ракет, они у всех делают, а мы-то что же?

Разговор был долгий. Мы обсуждали достоинства «Орла» и «Ястреба», эффективность различных углов атаки. Выясняли, насколько перспективны или утопичны идеи фантастов. Они делились идеей о трехэтажном парашюте. Шли споры о будущем ра-

кетостроения, выяснилось, что ребята хорошо знакомы не только с отечественной, но и иностранной литературой — югославской, польской, чехословацкой, американской.

Эти подростки вовсе не фанатики ракетомоделизма, ради которого готовы забыть все на свете. С удовольствием занимаются спортом (основное увлечение в Альседжайской школе — баскетбол), фотографией, ориентированием на местности, литературой. Поговорив о кино (подробно вспомнили «Укрощение огня»), они замолчали, потом деловито переглянулись и откланялись, сославшись на неотложные дела. Но пригласили прийти через полчаса на стадион.

Сюрприз был приятный и неожиданный. Внизу, на стадионе (а школа стоит на холме высотой метров 150), специально для меня устроили запуск ракет и ракетопланов. На стартовой площадке были совсем юные ребята, полные веры и убеждения, что их ракеты поднимутся очень высоко. Был ясный зимний день. Гулким эхом пришла команда: «Внимание: пуск!» И потом все долго стояли и смотрели вверх и держали руками шапки, чтобы те не упали.

Л. ВАСИЛЬЕВА



Письма

Когда человек впервые полетел на воздушном шаре?

Б. Соболев, Иркутская обл.

Известно, что 21 июля 1783 года совершен полет на тепловом аэростате, продолжавшийся более 20 мин. А 1 декабря того же года Ж. Шарль и М. Робер на водородном аэростате в окрестностях Парижа пролетели около 40 км. Они находились в воздухе около двух часов.

Когда впервые была применена азбука Морзе?

С. Лукан, Хмельницкая обл.

Неравномерный код Морзе (азбука Морзе) был впервые применен в 1838 году на первой американской линии Вашингтон — Балтимор. Но еще раньше, в 1832 году, оригинальный код для электрического телеграфирования разработал и применил русский ученый П. Шиллинг.

У меня два вопроса. Почему инженеры и ученые вспомнили сейчас о двигателе Стирлинга? Где готовят специалистов для работы с этими двигателями?

Ю. Панкратов, г. Серпухов

Продукты сгорания двигателей внутреннего сгорания отравляют атмосферу, а шум от двигателей очень мешает людям. Все это заставляет искать новые двигатели.

Действующая модель двигателя внешнего сгорания (тепло подводилось к рабочему телу извне, через нагретую крышку цилинд-

ра) потлацдского священника Роберта Стирлинга была использована еще в 1818 году для откачки воды из каменоломни. Но двигатели Стирлинга, построенные в 1885 году, имели КПД 5—7%, развивали мощность в 2 л. с., а весили около 1,5 т и занимали объем в 21 м³.

Почему вспомнили о принципе, заложенном в двигателе Стирлинга? Он совершенно бесшумен и почти не вырабатывает вредных веществ. Правда, пока еще его экономичность ниже, чем у ДВС. Но для этого двигателя годится любое топливо: дрова, уголь, бензин, ядерное горючее, водород и даже солнечные лучи.

Инженеров — исследователей для разработки новых конструкций двигателей Стирлинга готовят на кафедре комбинированных двигателей внутреннего сгорания в МВТУ имени Баумана.

Почему в планах десятой пятилетки такое большое значение придается гидроэлектростанциям на востоке страны?

С. Нечаев, г. Саратов

Энергия, вырабатываемая гидравлическими станциями, в 8—10 раз дешевле энергии тепловых и атомных станций. ГЭС работают на вечно возобновляемом источнике энергии.

Основной район строительства ГЭС в Сибири — река Енисей и ее приток Ангара. Их энергетический потенциал — 300 млн. кВт·ч. Здесь можно построить гидроэлектростанции общей мощностью 50 млн. кВт. В десятой пятилетке будет завершено строительство Усть-Илимской (4,5 млн. кВт), Богучанской (4 млн. кВт) и Саяно-Шушенской (6,4 млн. кВт) ГЭС.



Если вы хотите записывать интересные радиопередачи на магнитофон, совсем не обязательно подключать его к промышленному приемнику, трансляционной розетке или трехпрограммному абонентскому громкоговорителю. Гораздо удобнее использовать для этого приемную приставку, обеспечивающую сравнительно высокое качество звучания.

ПРИЕМНИК-ПРИСТАВКА К МАГНИТОФОНУ

Схема приемника-приставки приведена на рисунке 1. Как видите, она достаточно проста — этого удалось достичь благодаря применению полевого транзистора с его великолепным свойством — высоким входным сопротивлением. Приставку соединяют с чувствительным входом магнитофона (обычно это микрофонный вход), и получается своеобразный приемник прямого усиления.

Колебательный контур приставки состоит из катушки индуктивности $L1$ и последовательно соединенных емкости конденсатора $C1$ и емкости антенны, подключенной к зажиму А. Частоту контура перестраивают изменением индуктивности катушки. При подключении к контуру (переключателем В1) дополнительного конденсатора $C2$ частота контура понижается и приемник работает в диапазоне более длинных волн.

Высокочастотный сигнал, выделенный контуром, поступает

через конденсатор $C3$ на затвор полевого транзистора, который в данном случае работает как истоковый повторитель. Смещение на затворе образуется за счет падения напряжения на резисторе $R2$ при протекании через него тока истока.

Как и любой другой повторитель, истоковый в данном случае служит для согласования высокого сопротивления источника сигнала с низким сопротивлением нагрузки. Казалось бы, при таком включении полевого транзистора никакого усиления сигнала не должно быть. Однако это не так. Если бы использовался обычный биполярный транзистор, обладающий сравнительно низким входным сопротивлением, на него пришлось бы подать незначительную часть сигнала с контура, разместив рядом с основной катушкой индуктивности катушку связи. При этом транзистор, усиливающий сигнал с катушки связи, как бы компенсирует потери сигнала из-за применения

такого способа подключения к контуре, и выходной сигнал усилителя незначительно отличается от сигнала на самом контуре. В нашем случае контур подключен непосредственно к входу каскада с полевым транзистором, а значит, на истоковом резисторе R2 будет сигнал, примерно равный по амплитуде сигналу на самом контуре. То есть получается тот же результат, что и с биполярным транзистором и катушкой связи, но при более простом решении.

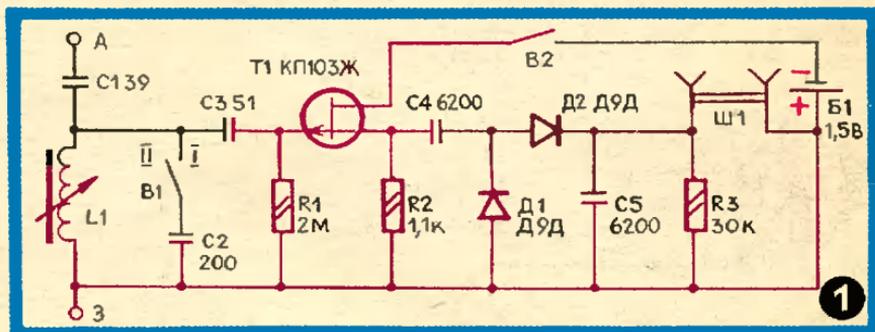
С резистора R2 сигнал поступает через конденсатор C4 на детектор, выполненный на диодах D1 и D2 по схеме с удвоением напряжения. Нагрузкой детектора является сравнительно высокоомный резистор R3. Это позволяет получить больший по сравнению с обычной схемой детектора низкочастотный сигнал. Выход детектора соединен с двух гнездовой колодкой Ш1, в которую вставляют вилки кабеля магнитофона.

Чувствительность приемной приставки, конечно, невысокая, поэтому для ее нормальной работы необходима наружная антенна (или хорошая комнатная, если вы живете достаточно высоко) и заземление (оно желательно, но не обязательно — иногда хорошие результаты получаются и без него). Кроме того, уровень выходного сигнала приставки можно повысить примерно вдвое, если

применить батарею B1 напряжением 4,5 В.

Все детали приставки — покупные. Это особенно приятно для тех из вас, кто не любит наматывать контурные катушки. В нашей конструкции в качестве катушки L1 применен унифицированный регулятор размера строк (PPC) от телевизора. Он содержит 295 витков провода ПЭВ-1 0,31, намотанных на пластмассовом каркасе. Внутри каркаса с помощью ручки настройки помещается ферромагнитный стержень, изменяющий индуктивность катушки. Наибольшая индуктивность будет при выдвинутом в каркас стержне, наименьшая — при выдвинутом. Когда контакты переключателя B1 разомкнуты, приставка перекрывает диапазон 255–650 кГц, то есть часть длинноволнового и ту часть средневолнового диапазонов, где обычно работает радиостанция «Маяк». При замкнутых контактах переключателя B1 приставка перекрывает почти весь длинноволновый диапазон (150–380 кГц), уверенно принимая первую программу центрального вещания.

Конденсаторы C1–C3 можно взять типа КТК, КСО; C4, C5 — БМ, МБМ, КСО, КЛС. Вместо транзистора КП103Ж можно применить любой другой транзистор серии КП103, а вместо диодов D2, D9 — любые диоды серий D2, D9. Зажимы для подключения антенны и заземления,



переключатель В1, выключатель питания В2 и колодка Ш1 — любые. Для питания приемной приставки можно использовать любой источник напряжением 1,5—4,5 В. Потребляемый приемником ток составляет около 0,6 мА при напряжении 1,5 В и около 0,8 мА при напряжении 4,5 В.

Детали приемника-приставки можно смонтировать в небольшом корпусе со съемной верхней или нижней крышкой (рис. 2). На передней стенке корпуса укрепляют переключатель диапазонов, выключатель питания и катушку РРС. На задней стенке размещают зажимы для антенны и заземления, а также двухгнездную колодку для подключения магнитофона. Источник питания устанавливают внутри корпуса. Там же располагаются и остальные детали приставки.

Приставка не требует никакого налаживания, и лишь для уверенности в работоспособности транзистора желательно измерить падение напряжения на резисторе R2 — оно может быть около 0,6 В и во многом зависит от используемого транзистора. Поэтому отклонение измеренного значения от указанного в ту или иную сторону не должно смущать вас.

Подключив к зажимам приставки антенну и заземление, а к колодке — входные вилки магнитофона, установите максимальное

усиление магнитофона и вращением ручки РРС приставки подстройтесь на какую-нибудь радиостанцию. По мере приближения к точной настройке громкость будет возрастать, поэтому следует уменьшать усиление магнитофона, контролируя его по индикатору уровня записи (оптическому или стрелочному). Если принимаемый сигнал достаточно сильный и приходится значительно уменьшать усиление магнитофона, целесообразнее подать выходной сигнал с приставки на другое гнездо магнитофона (предназначенное для записи со звукозаписывающей или трансляционной линии). Если же уровень сигнала будет настолько сильным, что появятся заметные искажения звука, уменьшите связь с антенной, подключив ее к зажиму А через конденсатор небольшой емкости (его лучше подобрать экспериментально).

А как быть, если вы хотите принимать только радиостанции средневолнового диапазона? В этом случае отмотайте от катушки РРС примерно 100 витков. Тогда с помощью приставки вы сможете настраиваться на радиостанции, работающие в диапазоне 520—1400 кГц, а необходимость в переключателе В1 и конденсаторе С2 отпадет. Но можно оставить и то и другое. Тогда, подобрав конденсатор С2, удастся принимать на приставку еще одну-две радиостанции длинноволнового диапазона. Как видите, вариантов использования приставки немало.

Конечно, приставку можно подключить к другим устройствам с достаточно чувствительным усилителем НЧ, например электрофону, или использовать при конструировании самодельной радиодолы.

Б. ИВАНОВ

Рисунки Ю. ЧЕСНОКОВА



ТАНЦУЮЩИЕ КУКЛЫ

Сегодня мы предлагаем забавную самоделку, которая поможет вам развлечься самим и повеселить товарищей.

Этим явлением мы с вами и воспользуемся для того, чтобы сделать «танцующих кукол». Если на кожу барабана положить щетку для чистки одежды щетиной вниз, то ее движения не будут похожи на подпрыгивание жестких предметов. Вследствие упругости волосков щетка начнет двигаться в ритм музыки.

Проделайте простой опыт. Возьмите колонку от проигрывателя, на нее поместите обыкновенный пионерский барабан. Включите музыку, положите на барабан пуговицу. Она начнет подпрыгивать в такт музыке.

А теперь сделайте специальную круглую щетку, такую, чтобы щетина была расположена по краю в 1—2 слоя (рис. 1). Оказывает-

Рис. 1

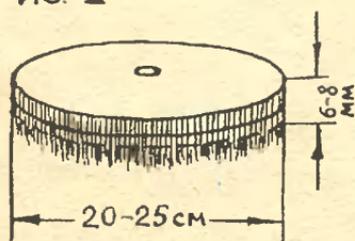


Рис. 2

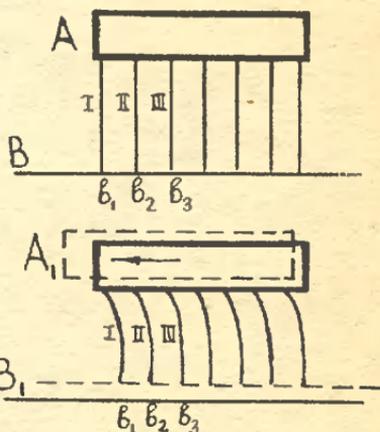
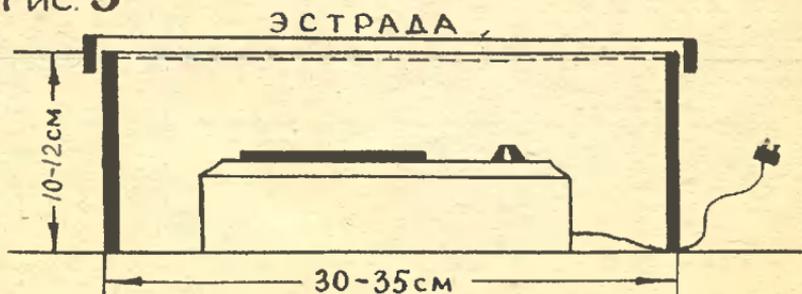


Рис. 3



ся, она может еще и вращаться! В центре поместите штырь длиной 70—80 мм, а на него насадите фигурку куклы. Теперь все это поставьте на барабан, и вы получите «танцующую куклу». Такая кукла будет двигаться в ритме любого танца.

Как же движется кукла, какая сила заставляет ее «танцевать»? Рассмотрим простейшую схему (рис. 2).

Груз А упругими щетинками I, II, III опирается на кожу в точках B_1 , B_2 , B_3 . Когда кожа колеблется, она передает грузу эти колебания не прямо, а несколько смягченно. Когда кожа подымается вверх (в положении B_1), то упругие щетинки не могут сразу же распрямиться, поэтому они изгибаются и плавно «выжимают» груз вверх в положение A_1 . За это время кожа совершает обратное движение, грузик благодаря собственному весу опускается вниз и по инерции продолжает движение — прижимает щетинки, и они вновь изгибаются, пока не наступит равновесие между тяжестью груза и упругостью щетинок. Эти последние, отбрасывая груз своей

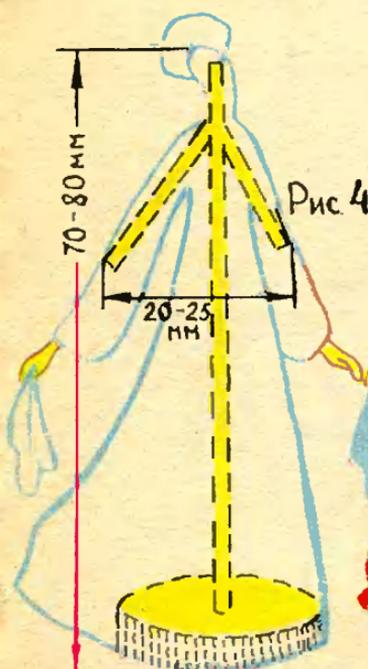
упругостью, толкают его также в сторону, заставляют наклоняться, и груз перемещается. Так как кожа барабана колеблется в ритм музыки, то и движения грузика будут соответствовать этому ритму.

Для начала сделайте эстраду: из куска дикта длиной 1—1,2 м и шириной 10—12 см изготовьте невысокий цилиндр (наподобие сита), на него натяните ситец или бязь. Наклейте сверху обыкновенную бумагу, чтобы кожа барабана не была скользкой. Клеить лучше всего крахмалом, высохнув, бумага натянет материю (рис. 3). Когда эстрада будет готова, под нее нужно подставить динамик, подключенный к проигрывателю.

Эстраду желательно огородить бортиком, чтобы куклы не падали.

Основные размеры куклы приведены на рисунке 4. Но учтите, что слишком легкая фигура будет слабо реагировать на колебания, поэтому ее необходимо утяжелить.

Щетку-основу можно изготовить из куска доски или отрезать от круглой палки диаметром 20—



Письма

Можно ли самому сделать часы?
Ю. Устинов, г. Тула

Попроси маму или папу, чтобы тебе купили набор-конструктор «Юный часовщик». Его выпускает Сердобский часовой завод. Собрать такие «ходики» ты сможешь.

Правда ли, что сажа существует не только черная, но и белая? И для чего она нужна?

В. Фесенко, г. Запорожье

Сегодня существует около десятка марок черных саж и столько же белых. Для того чтобы вы представляли масштабы сажевого производства, достаточно сказать, что на изготовление каждой автомобильной покрышки расходуется до 8 кг сажи.

25 мм, ее высота 6—8 см. Щетину нужно обвязать и обклеить, чтобы она при вибрации эстрады не сдвигалась.

От наклона щетины зависит направление и движения и вращения куклы. Но для одной куклы специально укладывать щетину не стоит. Если же кукол несколько, то, конечно, направление вращения имеет смысл.

Высоту фигурок и диаметр основы-щетки выберите с таким расчетом, чтобы кукла не перевернулась. Чем громче музыка, тем больше должна быть основа.

Регулируя громкость динамика, можете заставить танцевать то плавно, то бурно пляски наподобие

Добавление сажи увеличивает механическую прочность резины, повышает срок службы резиновых изделий. Белая сажа позволяет придать обуви, пластмассам, шинам желаемый цвет и отблеск.

Сажа нужна и в электротехнической, лакокрасочной, полиграфической, легкой промышленности.

Какую площадь охватывает Единая энергетическая система?

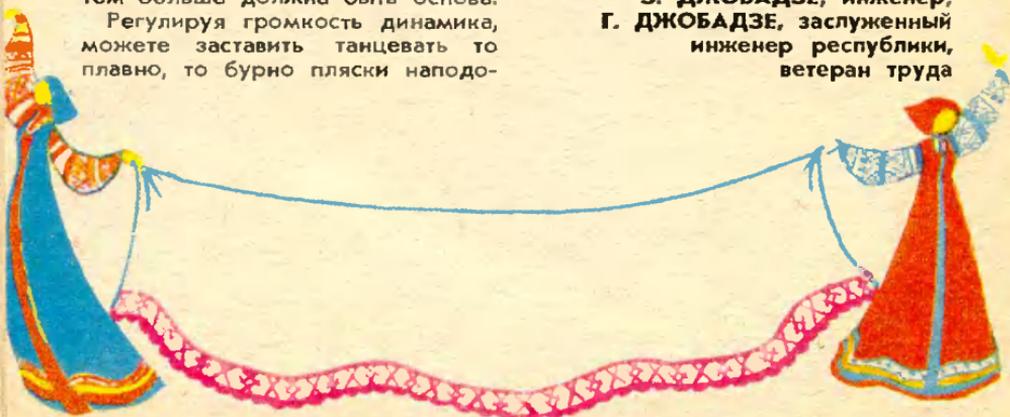
М. Семенов, г. Новосибирск

Сейчас эта площадь 6,5 млн. кв. км с населением около 200 млн. человек. После того как будет подключена энергосистема Сибири к ЕЭС, площадь, обслуживаемая ЕЭС СССР, возрастет до 10 млн. кв. км. А расстояние между крайними точками превысит 6 тыс. км.

бие кавказских, где барабан (доли) дают ритм и высокую амплитуду звуковой волны. А это хорошо воспринимается через эстраду круглой щеточкой.

Хорошо смотрятся куклы, одетые в разноцветную одежду. Можно соединить руки «дам» и «кавалеров», попробуйте организовать хоровод. Если руки прикрепить к туловищу тонкой пружиной, а кисти утяжелить свинцовой дробью, то руки куклы «оживут», намного увеличивая эффект танца.

З. ДЖОБАДЗЕ, инженер;
Г. ДЖОБАДЗЕ, заслуженный инженер республики, ветеран труда



Ателье

ЮТ



КУПАЛЬНИК И ПЛАВКИ

Способ конструирования одежды, предлагаемый нашим ателье, выгодно отличается от шитья по готовым выкройкам. Если вы тщательно снимете мерки и аккуратно выполните чертежи, изделие на первой же примерке будет точно соответствовать вашей фигуре. Кроме того, способ этот позволяет конструировать одежду любого размера и роста по единому расчету.

Сначала нужно построить основу купального костюма, а потом по ней вы сможете варьировать фасон — сделать купальник цельнокросным или из двух частей, выполнить драпировку по линии груди и так далее.

Снимите следующие мерки (в сантиметрах):

Полуобхват шеи	17,5
Полуобхват груди	44
Полуобхват талии	34
Полуобхват бедер	50
Длина спины до линии талии	38
Длина переда до линии талии	42,2
Ширина спины (половина)	17,2
Длина плеча	13
Центр груди (половина)	9
Высота груди	25,2
Высота сидения	27

Напомним, как измерятся высота сидения. Сядьте на табурет не горбясь. Мерка снимается от линии талии до поверхности табурета.

Учтите, что приведенные цифры, соответствующие 44-му размеру, взяты только для примера. Вы должны проставить собственные мерки и при расчете оперировать только ими.

Построение чертежа купальника (рис. 1). С левой стороны листа бумаги, отступив сантиметров на 5 от верхнего среза, проведите вертикальную линию, на которой отложите длину спины до линии талии плюс высоту сидения, плюс 11 см и поставьте точки А и Н ($АН=38+27+11=76$ см). От А и Н вправо проведите горизонтальные линии.

От А вправо отложите полуобхват груди плюс 0,5 см и поставьте точку В ($АВ=44+0,5=44,5$ см). Из В опустите перпен-

дикуляр, пересечение с линией низа обозначьте H_1 .

От A вниз отложите длину спины до линии талии и поставьте точку T ($AT=38$ см). От T вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией BH_1 обозначьте T_1 .

От T вниз отложите половину длины спины до линии талии и поставьте точку B ($TB=38:2=19$ см). От B вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией BH_1 обозначьте B_1 .

От A вправо отложите ширину спины (17,2 см) и поставьте точку A_1 .

От A_1 вправо отложите $\frac{1}{4}$ полуобхвата груди и поставьте точку

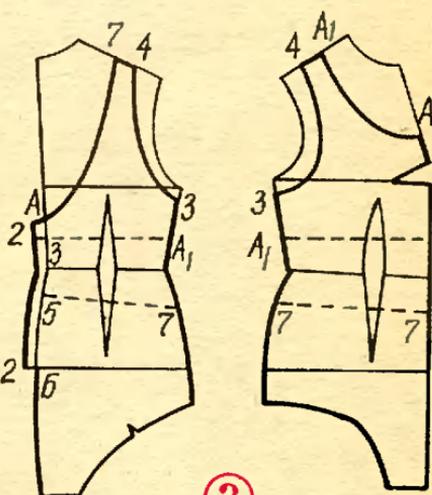
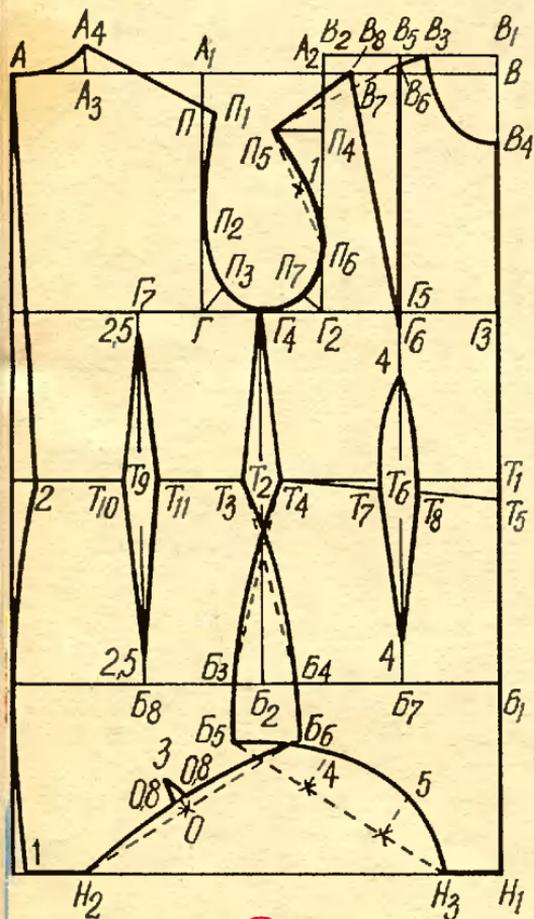
ку A_2 ($A_1A_2=44:4=11$ см). Это будет ширина проймы. От A_1 и A_2 проведите вниз вертикальные линии.

От A вправо отложите $\frac{1}{3}$ полуобхвата шеи плюс 0,5 см и поставьте точку A_3 ($AA_3=17,5:3+0,5=6,3$ см). Из A_3 восставьте перпендикуляр, на котором отложите $\frac{1}{10}$ полуобхвата шеи плюс 0,8 см и поставьте точку A_4 ($A_3A_4=17,5:10+0,8=2,6$ см). Точки A_4 и A соедините плавной линией.

От A_1 вниз по вертикальной линии отложите 3 см, поставьте точку Π и соедините ее с A_4 прямой линией. От A_4 по этой линии отложите длину плеча (13 см) и поставьте точку Π_1 .

От Π вниз по вертикальной линии отложите $\frac{1}{4}$ полуобхвата груди плюс 8 см и поставьте точку Γ ($\Pi\Gamma=44:4+8=19$ см). Через Γ влево и вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией AH обозначьте Γ_1 , с линией, опущенной из точки A_2 , — Γ_2 , с линией BH_1 — Γ_3 .

От Γ вверх по вертикальной линии отложите $\frac{1}{3}$ расстояния $\Pi\Gamma$ плюс 2 см и поставьте точку Π_2 ($\Gamma\Pi_2=\Pi\Gamma:3+2=19:3+2=8,3$ см). Угол $A_1\Gamma\Gamma_2$ разделите



пополам, от точки Г по линии деления угла отложите $\frac{1}{10}$ ширины проймы плюс 1,3 см и поставьте точку Π_3 ($\Gamma\Pi_3=11:10+1,3=2,4$ см). Линию $\Gamma\Pi_2$ разделите пополам и поставьте точку Г₄. Точки Π_1 , Π_2 , Π_3 и Г₄ соедините плавной линией.

От Г₂ вверх по вертикальной линии отложите $\frac{1}{4}$ полуобхвата груди плюс 6 см и поставьте точку Π_4 ($\Gamma_2\Pi_4=44:4+6=17$ см). От Π_4 влево проведите горизонтальную линию, на которой отложите $\frac{1}{10}$ полуобхвата груди и поставьте точку Π_5 ($\Pi_4\Pi_5=44:10=4,4$ см). От Г₂ вверх по вертикальной линии отложите $\frac{1}{3}$ расстояния $\Pi_4\Pi_2$ и поставьте точку Π_6 ($\Gamma_2\Pi_6=\Gamma_2\Pi_4:3=17:3=5,7$ см). Точки Π_5 и Π_6 соедините пунктирной линией, разделите ее пополам, от точки деления вправо восстановьте перпендикуляр, на котором отложите 1 см. Угол $\Gamma_2\Pi_4$ разделите пополам, от Г₂ по этой линии отложите $\frac{1}{10}$ ширины проймы плюс 0,6 см и поставьте точку Π_7 ($\Gamma_2\Pi_7=11:10+0,6=1,7$ см). Точки Π_5 , Π_6 , Π_7 , Г₄ соедините плавной линией.

От Г₃ вверх отложите $\frac{1}{2}$ полуобхвата груди плюс 2 см и поставьте точку В₁ ($\Gamma_3В_1=44:2+2=24$ см). От Г₂ вверх по вер-

тикальной линии отложите такую же величину и поставьте точку В₂. Соедините В₁ и В₂ прямой линией.

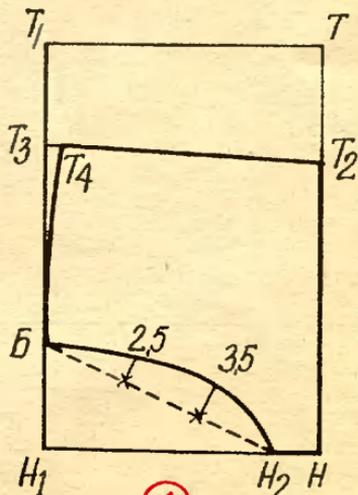
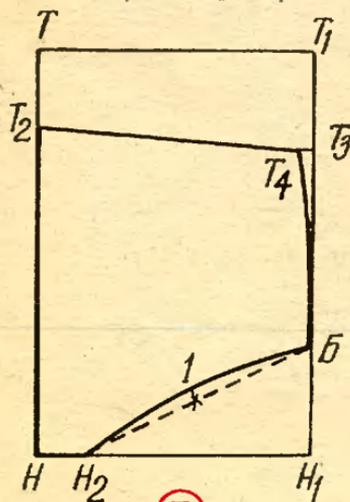
От В₁ влево отложите $\frac{1}{3}$ полуобхвата шеи плюс 0,5 см и поставьте точку В₃ ($В_1В_3=17,5:3+0,5=6,3$ см). От В₁ вниз отложите $\frac{1}{3}$ полуобхвата шеи плюс 2 см и поставьте точку В₄ ($В_1В_4=17,5:3+2=7,8$ см). Точки В₃ и В₄ соедините плавной линией.

От точки Г₃ влево отложите мерку центра груди (9 см) и поставьте точку Г₅. Из Г₅ восстановьте перпендикуляр, пересечение с линией В₁В₂ обозначьте В₅.

От В₅ вниз отложите высоту груди (25,2 см) и поставьте точку Г₆.

От В₅ вниз отложите 1 см и поставьте точку В₆. В₆ и В₃ соедините прямой линией. В₆ соедините пунктирной линией с Π_5 . От Π_6 вправо по пунктирной линии отложите длину плеча минус величину отрезка В₃В₆, минус 0,3 см и поставьте точку В₇ ($\Pi_5В_7=13-2,7-0,3=10$ см). Г₆ и В₇ соедините прямой линией, на продолжении которой отложите от Г₆ отрезок, равный В₆Г₆, и поставьте точку В₈. Соедините В₈ и Π_5 прямой линией.

Из Г₄ опустите перпендикуляр.



пересечение с линией талии обозначьте T_2 , с линией бедер — B_2 .

Величина раствора вытачек по линии талии равна полуобхвату груди минус полуобхват талии плюс 0,5 см ($44 - 34 + 0,5 = 10,5$ см). Величина раствора вытачки в боковом срезе равна 0,3 от общей величины раствора ($10,5 \times 0,3 = 3,2$). Величина раствора передней вытачки равна 0,25 от общего раствора ($10,5 \times 0,25 = 2,6$ см). Раствор вытачки в срезе спинки равен 2 см. Раствор вытачки на спинке равен общему раствору псих вытачек минус раствору боковой, передней и спинной вытачек ($10,5 - 3,2 - 2,6 - 2 = 2,7$ см).

От H вправо отложите 1 см. От T вправо отложите 2 см. Точки A и 2 соедините прямой линией, точки 2 , B и 1 — плавной линией.

К полуобхвату бедер прибавьте 0,5 см. Из полученной суммы вычтите расстояние, полученное при построении чертежа между точками B и B_1 ($50 + 0,5 - 44,5 = 6$ см). Полученную величину распределите поровну между полочкой и спинкой ($6 : 2 = 3$ см). От B_2 влево и вправо отложите по 3 см и поставьте точки B_3 и B_4 .

От T_2 влево и вправо отложите по половине раствора боковой вытачки, поставьте точки T_3 и T_4 и соедините их прямыми линиями с точкой G_4 и пунктирными линиями с точками B_3 и B_4 . Отрезки B_3T_4 и B_4T_3 разделите пополам, из точек деления в сторону линии бока восстановьте перпендикуляры, на которых отложите по 1 см. Полученные точки соедините плавными линиями с точками T_4B_3 и T_3B_4 . Эти линии так же плавно продолжите вниз на 5 см и поставьте точки B_5 и B_6 .

От точки 1 вправо по линии HH_1 отложите 4—5 см и поставьте точку H_2 . Соедините H_2 и B_6 пунктирной линией, разделите ее пополам, из точки деления вос-

ставьте перпендикуляр на 1 см и поставьте точку O . Точки H_2 , O , B_6 соедините плавной линией. От O вверх по перпендикуляру отложите 3 см, от нее же влево и вправо по 0,8 см и проведите прямые линии к точке 3 .

От H_1 влево отложите 4—5 см (столько же, сколько вы отложили в этом месте на спинке) и поставьте точку H_3 . Соедините H_3 и B_5 пунктирной линией, разделите ее на три равные части, из точек деления восстановьте перпендикуляры. На правом перпендикуляре отложите 5 см, на левом — 4 см. Точки H_3 , 5 , 4 , B_5 соедините плавной линией.

От B_1 вниз отложите длину перса до линии талии (42,2 см) и поставьте точку T_5 . Соедините T_5 и T_4 плавной линией.

От G_6 проведите вертикальную линию до линии BB_1 , пересечение с линией талии обозначьте T_6 , с линией бедер — B_7 . От T_6 влево и вправо отложите по половине раствора передней вытачки и поставьте точки T_7 и T_8 . От G_6 вниз, а от B_7 вверх отложите по 4 см. Точки T_7 и T_8 соедините выпуклыми линиями с верхней точкой 4 и прямыми линиями с нижней точкой 4 .

Расстояние между точками 2 и T_3 разделите пополам, место деления обозначьте T_9 . От T_9 влево и вправо отложите по половине раствора задней вытачки и поставьте точки T_{10} и T_{11} . Через точку T_9 проведите вертикальную линию, пересечение с линией GG_1 обозначьте G_7 , с линией BB_1 — B_8 . От G_7 вниз, а от B_8 вверх отложите по 2,5 см и соедините получившиеся точки прямыми линиями с точками T_{10} и T_{11} .

Осталось перевести верхнюю вытачку в линию груди. Для этого G_6 соедините с G_3 прямой линией и разрежьте чертеж по этой линии. Разрез раздвиньте, верхнюю вытачку заколите булавками.

Теперь нужно нанести на чертеж линии фасона (рис. 2).

Перед. От нижней точки горловины вниз по линии середины переда отложите 10—12 см и поставьте точку А. От высшей точки горловины влево по плечевому срезу отложите 7 см и поставьте точку А₁. Соедините А₁ и А плавной линией. От А₁ влево отложите 4 см. От линии проймы вниз отложите 3 см. Точки 3 и 4 соедините вогнутой линией.

Спинка. От высшей точки горловины вправо отложите 7 см. От линии груди вниз отложите 3—5 см и поставьте точку А. Точки А и 7 соедините плавной линией. От точки 7 вправо по плечевому срезу отложите 4 см. От линии проймы вниз — 3 см. Точки 4 и 3 соедините плавной вогнутой линией. От А и Б влево отложите по 2 см для застежки и соедините получившиеся точки линией, повторяющей линию середины спинки на основе.

Раскрой. Выкройку серединой переда уложите к сгибу ткани. Если вы выкраиваете купальный костюм из эластика или кримплена, на швы не припускайте, если из хлопчатобумажной ткани — сделайте припуск по линии бокового среза и по линии низа по 1 см.

Шитье. Сметайте средний срез спинки от низа до линии застежки. В разрез для застежки вметайте «молнию». Сметайте все швы и вытачки и сделайте примерку. Впереди по линии груди заложите несколько складочек, прямо на фигуре, во время примерки. После примерки все стачайте, подкройными обтачками обработайте все срезы, втачайте «молнию». Драпировку закрепите вручную.

По этой выкройке можно сделать купальный костюм из двух частей. Для этого от точки 2 вниз отложите 2—3 см и проведите вправо пунктирную линию, параллельную линии талии, точку пересечения с линией бока обозначьте А₁. От линии талии вниз по середине спины отложите 5 см, от

нее же по боковому срезу — 7 см. Точки 5 и 7 соедините прямой пунктирной линией. На передней части купальника от точки 3 вниз отложите величину отрезка ЗА₁ со спинки и поставьте точку А₁. От А₁ вправо проведите пунктирную линию, параллельную линии груди. От линии талии по боковому срезу и по середине переда отложите по 7 см и соедините получившиеся точки пунктиром. Разрежьте выкройку по пунктирным линиям.

Купальник из двух частей обрабатывайте так же, как и цельнокрошенный.

Для построения чертежа плавок снимите следующие мерки:
Полуобхват бедер 49
Высота сидения 28

Задняя половина плавок (рис. 3). С левой стороны листа бумаги проведите вертикальную линию, на которой отложите мерку высоты сидения плюс 10 см и поставьте точки Т и Н ($ТН=28+10=38$ см). От Т и Н вправо проведите горизонтальные линии.

От Т вправо отложите $\frac{1}{2}$ полуобхвата бедер плюс 0,5 см и поставьте точку Т₁ ($ТТ_1=49:2+0,5=25$ см). От Т₁ опустите перпендикуляр до нижней линии, пересечение обозначьте Н₁.

От Т₁ вниз отложите мерку высоты сидения и поставьте точку Б. От Н вправо отложите 4 см и поставьте точку Н₂. Соедините Н₂ и Б пунктирной линией, разделите ее пополам, от точки деления восстановите перпендикуляр на 1 см. Точку 1 соедините плавной линией с Н₂ и Б.

От Т вниз отложите 7 см и поставьте точку Т₂. От Т₁ вниз отложите 9 см и поставьте точку Т₃. От Т₃ влево отложите 1,5 см, поставьте точку Т₄ и соедините ее прямой линией с Т₂ и плавной с Б.

Передняя половинка плавок (рис. 4). С правой стороны листа бумаги проведите вертикальную

линию, на которой отложите мерку высоты сидения плюс 10 см и поставьте точки Т и Н ($ТН=28+10=38$ см). От Т и Н влево проведите горизонтальные линии.

От Т влево отложите $\frac{1}{2}$ мерки полуобхвата бедер плюс 0,5 см и поставьте точку T_1 ($ТТ_1=49:2+0,5=25$ см). От T_1 опустите перпендикуляр до нижней линии, пересечение обозначьте H_1 .

От T_1 вниз отложите мерку высоты сидения и поставьте точку Б. От Н влево отложите 4 см и поставьте точку H_2 . Соедините H_2 и Б пунктирной линией, разделите ее на три равные части, от точек деления восставьте перпендикуляры: от правой на 3,5 см, от левой на 2,5 см. Точки Б, 2,5, 3,5, H_2 соедините плавной линией.

От Т вниз отложите 10 см и поставьте точку T_2 . От T_1 вниз отложите 9 см и поставьте точку T_3 . От T_3 вправо отложите 1,5 см, поставьте точку T_4 и соедините ее прямой линией с T_2 и плавной с Б.

Раскрой. К верхнему срезу плавок выкройте пояс — ширина-сго в крое будет 7 см, в готовом виде — 3 см. К середине переда выкройте долевую планку шириной 8 см, по длине равную T_2H_1 .

Шитье. Долевую планку приложите к середине переда и приметайте по линии талии и низа. Сместайте и стачайте боковые и нижние срезы передней и задней половинок плавок. Швы обметайте. Пристрочите пояс и вдерните резинку. Срезы трусов обработайте косыми или подкройными бейками.

Галина ВОЛЕВИЧ,
конструктор-модельер
Рисунки **А. СВИРКИНА**
и автора



ПЕДАЛЬНАЯ ЛОДКА

Вот и начались летние каникулы. Тем из вас, кто планирует провести свой отдых вблизи водоемов, мы рекомендуем поскорее приступить к изготовлению двигателя для резиновой (а можно и деревянной) лодки. Простота конструкции и доступность материалов, безусловно, привлекут к нему ваше внимание.

Опорой для двигателя служит деревянная доска 1 шириной 350 мм и толщиной 20 мм. Эту доску уложите на дно точно посередине. Для большей устойчивости рекомендуем предварительно застелить дно 10-мм водостойкой фанерой, размеры которой должны соответствовать внутренним габаритам лодки. По краям опорной доски установите консоли 2 для подшипников 3 коленчатого вала. Каждую консоль вырежьте из фанеры или сосновой доски (ее толщина не должна превы-

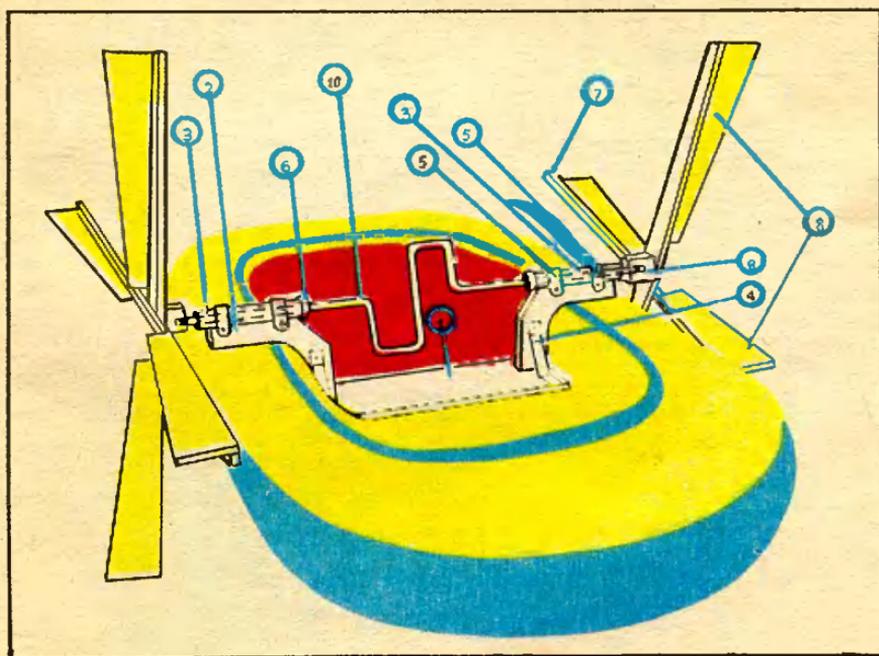
шать диаметра подшипника]. Все основные размеры консоли указаны на рисунке, за исключением радиуса выреза той ее части, которая опирается о борт лодки. Этот размер вы должны определить сами в соответствии с диаметром бортов подки, когда она надута. Чтобы консоль была достаточно прочной, минимальная ширина ее должна составлять 80 мм в вертикальной части и 50 мм в горизонтальной части. В верхней горизонтальной части сделайте полукруглое углубление для подшипника. К опорной доске консоли крепятся с помощью длинных шурупов, которые следует ввернуть с нижней стороны опорной доски. Кроме того, для придания необходимой жесткости каждую консоль крепите с опорной плитой двумя распорками 4, выполненными из стальной полоски шириной 30 и толщиной 4 мм. По концам распорок просверлите отверстия диаметром 6 мм для крепежных болтов.

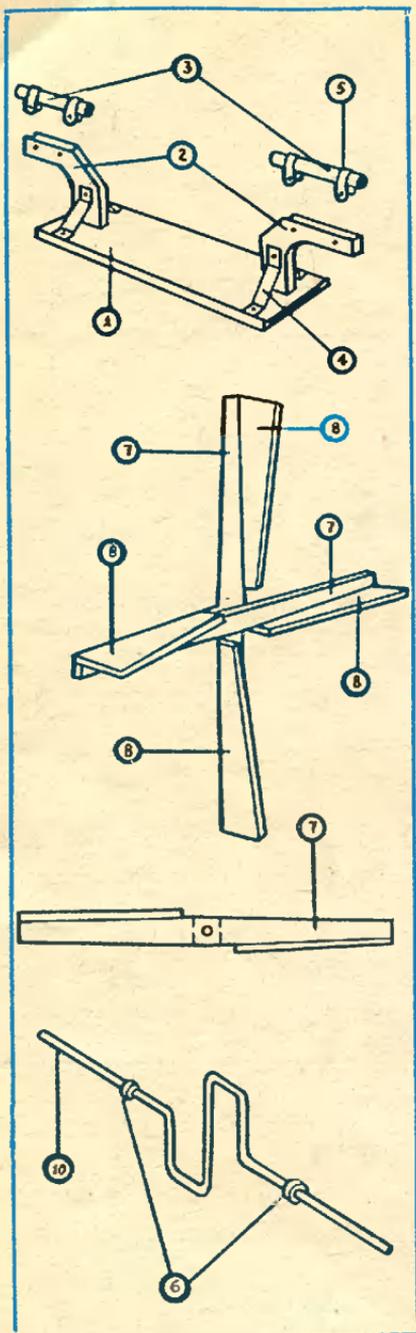
Подшипники коленчатого вала представляют собой отрезки обычной стальной трубы с внешним диаметром 25 мм. Длина каждого подшипника 220 мм. Подшипники размещаются в полукруглом углублении верхних частей консолей и фиксируются двумя хомутами 5, изготовленными из листового железа.

Перед окончательной установкой подшипников постарайтесь обеспечить строгую их соосность: проденьте сквозь них ровную трубку и добейтесь ее свободного вращения.

Для вала двигателя подберите стальную трубу с внешним диаметром 20 мм. Эта труба изгибается в шести местах, образуя коленчатый вал. Чтобы труба при изгибе не сплющивалась и для того, чтобы обеспечить минимальный радиус изгиба, трубу предварительно наполните песком.

Чтобы вал плотно «сидел» в подшипниках, насадите на него две стопорные втулки 6, изготов-





ленные из отрезков той же трубы, что и подшипники. После окончательной установки вала в подшипниках втулки зафиксируйте на валу штифтами диаметром 6 мм.

Гребное колесо из крестовины 7 и четырех лопастей 8. Для их изготовления лучше всего использовать 6—10-мм водостойкую фанеру. Крестовину соберите из двух досок толщиной 20 мм и длиной 800 мм. Для того чтобы облегчить гребное колесо и придать ему лучшие гидродинамические качества, на каждом плече крестовины на расстоянии 360 мм от конца сделайте косой срез. При этом ширина торца каждого плеча должна составлять 50 мм. На противоположной прямоугольной стороне плеча укрепите лопасти, имеющие форму прямоугольной трапеции с размерами оснований 70 и 150 мм и высотой 350 мм. Лопасти приверните к плечам крестовины тонкими шурупами (с интервалом 40 мм).

Каждая крестовина длинными шурупами соединяется со ступицей 9. Она представляет собой деревянный брусок размером 80×70×70 мм. Предварительно по оси ступицы просверлите отверстие диаметром 20 мм для плотной посадки колеса на коленчатый вал. Ступицу зафиксируйте на валу поперечным штифтом диаметром 6 мм.

После того как все детали двигателя будут готовы, их нужно тщательно зачистить и покрасить, причем металлические части предварительно покрыть слоем грунтовки. Когда же будете устанавливать двигатель на лодку, частично стравите воздух из баллонов — это облегчит монтаж. В дальнейшем лодку следует подкачать настолько, чтобы обеспечить плотную посадку опорных консолей на борта.

А. КАТУШЕНКО, инженер



**ДЛЯ
УМЕЛЫХ
РУК**

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ
„ЮНЫЙ ТЕХНИК“

**№ 5,
1977 год**

В этом номере приложения мы познакомим вас с виндсерфингом — самым молодым видом спорта в нашей стране. Инженер В. Захаров расскажет, как построить юношеский виндсерфер и как им управлять.

Кроме того, на страницах номера читатель найдет:

чертежи кордовой модели вертикального взлета и посадки, советы о том, как вязать крючком, как разнообразить гардероб девушке, как переплетать книги, как построить игрушку-ветряк...

◆

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

СТОРОНУ

ФОКУСА



На столике стоит тарелка. Передайте ее зрителям, пусть все убедятся, что тарелка самая обыкновенная. Снова поставьте ее на стол. Возьмите платок, с обеих сторон покажите его залу и накройте им тарелку. Теперь двумя пальцами возьмите за середину платка и поднимите его над тарелкой так, чтобы углы платка свободно свисали. Другой рукой несколько раз проведите по платку — откуда ни возьмись на тарелку посыпались конфеты.

Секрет этого фокуса кроется в небольшом мешочке с конфетами. По форме он напоминает перевернутую римскую цифру V. Чтобы конфеты не высыпались раньше времени, мешочек закрывается клапаном.

Сначала мешочек висит на крючке с той стороны стола, где вы стоите. Конечно, зрители его не видят. Накройте тарелку платком так, чтобы его середина была над тем краем стола, где висит мешочек. В тот момент, когда вы поднимаете платок, двумя пальцами захватываете верхнюю часть секретного мешочка. Он окажется под платком, и зрители его не увидят. Открыть илапаи легко и просто, и вот уже конфеты сыплются на тарелку.