

1984



Служит людям с давних лет  
Верный друг велосипед.

58



Фотоконкурс «ЮТ»

**Алексей КАРЧАШКИН, Москва**

**ВЕСЕЛАЯ РАБОТА...**

Редакционная коллегия: **К. Е. БАВЫКИН, О. М. БЕЛОЦЕРКОВСКИЙ, Б. Б. БУХОВЦЕВ, С. С. ГАЗАРЯН** (отв. секретарь), **И. В. МОЖЕЙКО, В. В. НОСОВА, А. А. СПИРИДОНОВ** (редактор отдела науки и техники), **Б. И. ЧЕРЕМИСИНОВ** (зам. главного редактора)

Художественный редактор **А. М. НАЗАРЕНКО**  
Технический редактор **Н. А. АЛЕКСАНДРОВА**

Адрес редакции: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская ул., 5а  
Телефон 285-80-81  
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Популярный  
научно-технический журнал  
ЦК ВЛКСМ  
и Центрального Совета  
Всесоюзной пионерской  
организации  
имени В. И. Ленина

**Юный  
ТЕХНИК**

Выходит один раз в месяц  
Издается с сентября 1956 года

№ 8 август 1984

## В НОМЕРЕ:

А. Яншин — Как вычислили месторождение . . . . .	2
Е. Стрельчик — Город на столе . . . . .	6
А. Костин — Кто изобретает велосипеды . . . . .	10
Быстроног для всех дорог . . . . .	15
Праздник велосипеда . . . . .	20
А. Волгин — Саперы морских дорог . . . . .	22
Вести с пяти материков . . . . .	28
С. Газарян — Голоса электроники . . . . .	30
Коллекция эрудита . . . . .	37
Владимир Малов — Посылка . . . . .	38
Патентное бюро ЮТ . . . . .	46
Г. Федотов — Ажурная резьба по дереву . . . . .	52
Кухня по-научному . . . . .	60
Они были первыми . . . . .	63
А. Заводный — Воздушный почтальон . . . . .	65
Стол в саду . . . . .	68
Б. Иванов — Электроника на велосипеде . . . . .	70
Е. Севалкин — Ремонт велосипеда . . . . .	76

На первой странице обложки рисунок Г. Заславской к подборке материалов о велосипеде.

Для среднего и старшего возраста

Сдано в набор 07.06.84. Подписано к печати 06.07.84. А00745. Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>32</sub>. Печать офсетная. Усл. печ. л. 4,2. Усл. кр.-отт. 15,12. Уч.-изд. л. 5,7. Тираж 2 005 000 экз. Заказ 1017. Цена 25 коп.  
Типография ордена Трудового Красного Знамени издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва, К-30, ГСП-4, Суцневская, 21.



*Наука  
и техника  
пятилетки*

## Как вычислили МЕСТОРОЖДЕНИЕ

Немало сокровищниц открыто в сибирских недрах: крупнейшие на планете месторождения газа, угля, мощные залежи нефти, железной и медной руды, месторождения других полезных ископаемых.

Недавно было сделано еще одно, очень важное для экономики Сибири открытие — впервые на гигантской площади от

На территории Средней Сибири, между Енисеем и Леной, во многих местах пробиваются из глубин по разломам земной коры соленые ключи. Было установлено, что эти ключи идут

Урала до Тихого океана были обнаружены залежи калийных солей — сырья для производства минеральных удобрений. И не просто обнаружены — заранее вычислены. О том, как это происходило, мы попросили рассказать вице-президента Академии наук СССР академика Александра Леонидовича ЯНШИНА.

от крупных залежей каменной соли, расположенных на глубине от двух до пяти километров и простертых на площади в два с половиной миллиона квадратных километров. Главное, что

привлекло внимание к этим соленым источникам, — в их воде было обнаружено повышенное содержание калия.

Это наводило на мысль о том, что под землей скрыты залежи не только каменной, но и калийной соли. Однако усомниться в этом заставляло очень серьезное обстоятельство: возраст каменной соли Сибири превышает 500 миллионов лет, а нигде в мире столь древних залежей калийных солей не было известно. Как считали многие ученые, в те далекие времена Мировой океан, а он покрывал и Сибирь, еще не успел вымыть из скальных пород достаточное количество калия, чтобы при испарении его вод могли образоваться залежи калийных солей. Присутствие калия в водах источников объясняли тем, что в каменной соли содержатся отдельные кристаллики калийных солей.

Поэтому, прежде чем начинать разведку бурением, ученые Института геологии и геофизики Сибирского отделения Академии наук СССР решили сначала хотя бы приблизительно определить содержание калия в морской воде того далекого времени.

В природе существует минерал осадочного происхождения — глауконит. Это маленькие зернышки голубовато-зеленого цвета, образующиеся на границе осадка и воды. В глауконит входит закисное железо, окисное железо, магний и, главное, калий, который, как и остальные элементы, заимствуется из придонного слоя морской воды при образовании минерала.

Сотрудники института иссле-

довали большое количество анализов глауконита, начиная от кембрийского периода, к которому предположительно относятся соли Сибири, до глауконитов со дна современных морей.

Сравнение анализов показало, что глаукониты кембрийских отложений содержат 5,75 процента окиси калия, в глауконитах же, поднятых сегодня с морского дна, содержание калия меньше — до трех с небольшим процента. Это означало, что в древних морских бассейнах калия все же было больше, чем сегодня. Но для надежности исследовали не только глаукониты.

Еще в середине пятидесятых годов видный советский ученый академик Александр Павлович Виноградов установил, что все глины, отлагающиеся на морском дне, обязательно содержат некоторое количество щелочей. Сравнение глин разного возраста показало, что древние богаче калием, чем молодые. И это стало еще одним подтверждением того, что в водных бассейнах кембрийского периода калия было относительно больше, чем в нынешнюю эпоху. Наконец это подтвердили и исследования биологов.

Калий недаром служит сырьем для производства удобрений. Он нужен всем растениям, так как увеличивает проницаемость мембран в их клетках. Когда растение, как мы говорим, тянет из земли соки, то есть воду с растворенными в ней минеральными питательными веществами, то они движутся не по каким-то «трубочкам», которые тянутся к ветвям и листьям, а по цепочкам удли-



ненных клеток. И растворы переходят из одной клетки в другую через мембраны-перегородки между ними. Проницаемость мембран велика лишь при наличии калия в растворах, а при недостатке или отсутст-

вии калия проницаемость мембран нарушается.

В те далекие времена, о которых идет разговор, на суше не было растительности. И, следовательно, весь калий, который переходил в растворы при выветривании горных пород, сносился в океан.

Все исследования независимо друг от друга показывали: древний океан был богат калием, и залежи калийных солей в Сибири должны быть. Но — два с половиной миллиона квадратных километров! Как искать месторождения на этой гигантской площади?

Нефтяные пласты на сибирской платформе лежат глубже соляных, нефтепоисковые скважины, как правило, проходят сквозь соляную толщу. А так как поиски нефти велись в Сибири развернутым фронтом, в музеях и кернохранилищах собрано множество образцов сибирской каменной соли из различных районов. И это, по мнению ученых, должно было облегчить поиски.

Калийные соли, как установил в свое время крупный геохимик профессор МГУ Михаил Вальякко, начинают осаждаться при испарении морской воды лишь в том случае, если хотя бы 4 процента хлора в ней замещены бромом — элементом, близким к хлору по химическим свойствам и атомному весу. Отыскав среди образцов те, в которых содержание брома повышено, ученые и надеялись уточнить районы поиска.

Так выделили три наиболее перспективных района — канская впадина, к северу от города Канска, в Красноярском крае, так называемая илгинская впа-

дина, севернее Иркутска. И, наконец,— особенно это подчеркиваю — район верховьев реки Непы, притока верхнего течения Нижней Тунгуски.

Геологический поиск сначала вели в канской и илгинской впадинах, и через некоторое время там были найдены не только рассеянные кристаллики, но и прослойки чистых калийных солей, однако их мощность, как говорят геологи, оказалась невелика. Более толстые пласты следовало искать на больших глубинах, но в то время, к сожалению, для этого не было соответствующего оборудования, и буровые работы затормозились. Однако на сибирской платформе продолжалось нефтепоисковое бурение, и Министерство геологии дало указание проводить до обсадки трубами так называемый гаммакаротаж стволов всех нефтепоисковых скважин.

Дело в том, что калий зачастую содержит медленно распадающийся изотоп — калий-41, который излучает поток электронов. Поэтому везде, где есть калийные соли, их может обнаружить специальный счетчик.

Вскоре пришло первое, очень важное для нас известие: на севере Иркутской области зарегистрировали довольно интенсивные сигналы датчиков. Так был обнаружен пласт калийных солей мощностью 38 метров. Однако не чисто калийных, а калий-магниевого. Удобрения из них дороже, чем из чисто калийных.

Правда, это не обескураживало. Как показывает практика, калий-магниевого солям всегда сопутствуют чисто калийные.

Поэтому поисковое бурение продолжили, и одна из новых скважин подтвердила существование в этом районе залежей чистых калийных солей. А затем была пройдена скважина, рекорд которой до сих пор не превзойден: девять пластов чистых калийных солей мощностью от полутора до пяти метров каждый, с суммарной толщиной 35 метров!

Широкие поисковые работы обнаружили в непском бассейне миллионы тонн первоклассных калийных солей. И что особенно важно, калийные соли непского бассейна, как показали исследования, при обработке дают чистый калий и чистую поваренную соль. То есть не содержат нерастворимого остатка, который мог бы загрязнить почву и дать стоки соленых вод в реки во время дождей. Поэтому на непском месторождении можно будет организовать безотходное производство и получать сразу и ценное удобрение и пищевую соль, которую, кстати, до сих пор приходилось завозить в Сибирь из других районов.

Такова история этого необычного открытия. Необычного не только масштабами «вычисленного» месторождения. Исползовав накопленные человечеством знания о природе, ученые заставили по-новому взглянуть на возможности научного подхода к практике геологической разведки.

**Записал О. БОРИСОВ**

**Рисунки А. НАБАТОВОЙ**



# ГОРОД НА СТОЛЕ

Слесарные тиски и разноцветная бумага, банка с клеем и фрезерный станок, циркулярная пила и... бормашина, знакомая по кабинету зубного врача... Невероятность, кажущаяся нелепость такого сочетания инструментов и материалов, собранных в одном месте, здесь — в макетном цехе московской фабрики «Картолитография», — тоже сразу бросается в глаза, удивляет. Но это удивление скоро проходит, сменяясь другим. Ты видишь воочию, как на широком столе вырастает новый микрорайон, и словно с высоты птичьего полета можешь рассмотреть каждый дом, детскую площадку, сквер, деревце. А на соседнем столе руки другого мастера возводят старинный дворец. И можно внимательно приглядываться к этим удивительным миниатюрам из дерева, пластика, бумаги, картона и клея, можно даже осторожно потрогать их руками, но ни глаз, ни рука не найдет ни единой выщербинки, зазубринки, ни единого пачкающего пятнышка клея.

— Хоть сейчас в музей! — обращаюсь к сопровождающе-

му меня старшему мастеру цеха Геннадию Валентиновичу Шишкову.

— Спасибо. Только не думайте, что вы такой оценкой наших мастеров перехвалили, — улыбаясь, отвечает Геннадий Валентинович. — Ведь наша продукция и в самом деле часто становится экспонатом музея, выставочного павильона. Посмотрите, например, сколько в последнее время строят, обновляются быстро наши города, окружают себя новыми микрорайонами. Хорошо? Здорово! Но с другой стороны — при этом может безвозвратно исчезать сегодняшний облик городов. Представьте себе, вы пошли служить в армию, вернулись, а того переулка, где родились, где прошло детство, уже нет — все вокруг новое... Наверняка вам взгрустнется. Да и молодым архитекторам, строителям тоже не освоить премудростей своих профессий, если не изучать историю своего дела. Поэтому, например, в наших планах — создание более подробнейшего макета Москвы. У каждого из десятков тысяч московских домов будет





на таком макете свое место. Москвичи и гости нашей столицы станут посещать помещение, где выставят макет, примерно так, как ходят сегодня посмотреть на Бородинскую панораму. Понятно, для выполнения задачи макетчики должны быть ювелирами в своем деле...

А в том, что так оно и есть, легко было убедиться, глядя, с какой уверенностью управлялись они, допустим, с токарным станком и не лишним в их работе скальпелем, с набором крохотных буравчиков и с обычными ножницами. Несколько ловких, рассчитанных движений — и на моих глазах сосновая шишка превращалась в деревце, тонкая деревянная рейка — в изящный карниз. Требовалась тут и немалая сноровка геометра, чтобы, например, с максимальной экономностью раскроить кусок цветной бумаги для фасада старинного особняка, ни на гран не отступив от чертежа.

— Этот макет мы делаем по заказу реставраторов, — поясняет Шишков, когда мы останавливаемся возле (вот уж действительно настоящий музей-

Макеты очень помогают реставраторам архитектурных памятников. Внизу: обычные на столе макетчика и заводские корпуса.

ный экспонат!) виртуозно сделанного макета какого-то старинного здания. — Сами, наверное, можете представить, насколько удобнее и приятнее работать им, имея не только чертежи, но и вот это наше сооружение.

Затем наше внимание привлек оживленный разговор у соседнего рабочего стола. Макет, выставленный там, изображал вовсе не суперсовременный архитектурный комплекс, не памятник архитектуры прошлого, а... металлообрабатываю-





щий цех завода. Оказалось, макетчики здесь работают в тесном контакте с инженерами, создавая планировочные макеты производственных помещений.

— О том, как помогает нам макет при создании проекта нового цеха, предприятия, можно сказать много,— комментирует один из представителей проектного института.— Вот конкретные примеры. Макет, с которым мы сейчас работаем, помог нам уточнить освещенность в разное время суток рабочих мест и всего помещения в целом. А это значит — возле каждого станка будет оптимальная освещенность, электроэнергия не тратится впустую. На макете нам легче найти наилучшие подходы к оборудованию,

**Работа макетчика требует подчас ювелирного мастерства. Справа: так начинается городской квартал.**

наметить кратчайшие пути перемещения деталей от станка к станку. Сейчас, скажем, мы проверяем возможность применения на транспортировке электрокаров. С момента начала проектирования цеха до начала строительства обычно проходит несколько лет. Но конструкторская мысль не стоит на месте. Появились, например, новые станки. И мы хотим установить в цехе новую механическую линию. Макет позволит сделать это максимально экономно, рационально...

Завершал своеобразную экс-



позицию цеха макет нового жилого квартала.

— Знаете, где первоначально испытывают модели и образцы самолетов? — задает Геннадий Валентинович совершенно неожиданный в этом месте вопрос. — ...Так вот, этот макет тоже совсем недавно побывал в аэродинамической трубе! Там специалисты изучали ветровой режим, который будет создаваться при различных направлениях ветра, при разной его силе. Зачем это нужно? Видите, к примеру, в середине комплекса размещена просторная детская площадка, рядом сквер, детский сад... Надо так рассчитать все постройки, чтобы комплекс и проветривался хорошо, и чтобы не возникало опасных сквозняков.

...Собираясь к макетчикам, я невольно представлял себя в роли Гулливера на улицах Мильденго, сказочной столицы Лилипутии. И так же невольно представлялась какой-то несерьезной, игрушечной работа этих людей. Теперь я увидел мастеров-макетчиков в их удивительном и очень серьезном, полезнейшем деле. И теперь я знаю, что гордость за комфортабельный новый квартал, за восстановленный памятник древнего зодчества, за удобство нового цеха вместе со строителями, архитекторами, реставраторами делят по праву и мастера макетного дела.

**Е. СТРЕЛЬЧИК,**  
инженер  
**Фото В. БЕЛОВА**  
и **В. ЛУПАНДИНА**

*Наша  
фирма*



## Кто изобретает ВЕЛОСИПЕДЫ

13 марта 1924 года из ворот Харьковского велозавода вышел, поблескивая свежей краской, первый советский велосипед. С той поры армия велосипедистов возросла до сорока с лишним миллионов человек.

Строят велосипеды в Москве, Харькове, Пензе, Брянске... Спортивные, дорожные, складные...

«Орденок», «Ласточка», «Витурелис», «Дубиса» — эти велосипеды выпускает Шяуляйский велозавод специально для юного поколения. Легкие, надежные, удобные, они популярны среди подростков не только у нас в стране, но и в Болгарии, Венгрии, на Кубе, в Сирии, Египте.

Любовь рабочих, инженеров к своему делу принесли добрую славу шяуляйскому заводу «Вайрас».

## Марка — прежде всего

— Сигитас, покажи мне, пожалуйста, кто тут у вас изобретает велосипеды.

Сигитас Далишанскис, секретарь комсомольской организации велосипедно-моторного завода «Вайрас», шутки моей не принял:

— Видишь ли, у нас не изобретают велосипеды, у нас их делают...

— Ну а новые конструкции?

— Чего ж тут изобретать... Велосипед изобретен давно. Его можно только усовершенствовать. Так что изобретателя велосипеда я тебе продемонстрировать не смогу. А вот завод показать — пожалуйста.

Мы вышли на заводской двор. Стоял прохладный, ветреный, солнечный день, которыми так щедро Прибалтика. Прямо перед нами, напротив зданий цехов, я увидел скульптуру: мальчик верхом на велосипедном колесе. Только он не сидит на нем, а словно парит, и кажется, будто он стремительно несется вперед.

В сборочном цехе завода относительно тихо, и это неудивительно — все «громкие» работы производятся в других цехах, откуда стекаются сюда сверкающие рули и звездочки, седла, педали, колеса и рамы. Конечно, велосипед гораздо проще автомобиля, но и в нем не так уж мало деталей. Перечисление основных заняло чуть больше строки, но сколько второстепенных, без которых, однако, велосипед обойтись не может! В той же задней втулке деталей не меньше десятка, в ручном тормозе — десяток-полтора, одних спиц

у велосипеда почти полсотни, не говоря уже о бесчисленных болтиках и гайках. Поэтому неудивительно, что подвесной конвейер петляет по всему цеху от операции к операции, а сам цех напоминает сборочный цех автозавода в миниатюре. Подчеркивает это впечатление и то, что, как и на автозаводе, здесь «работают» так называемые межкооперационные связи: седла для «Орленка», резина для колес, болты и гайки для крепежа поступают сюда из других городов.

— С чего начинается сборка?

— Маркируем изделие. Видишь, в начале конвейера де-вушка прикрепляет на рамы фирменный знак завода.

Мне казалось, что по логике вещей эта операция должна завершать выпуск велосипеда. Собрали, тщательно проверили, убедились, что велосипед получился отличный, и — фирменный знак на раму: своего рода гарантия качества. А получается, марку «выдают» авансом. Что, если с конвейера сойдет бракованный велосипед?

— Марку крепят заклепками, — говорит Сигитас, — а клепать лучше к голой раме. Когда на ней уже стоят детали, можно их повредить. А брак... Если все работают на совесть, откуда ему взяться? Кстати, и марка помогает: она же у сборщиков все время перед глазами.

— Сигитас, кого бы мне сфотографировать для журнала?

— Кого? Вот, пожалуйста, Минаус Кестутиса. Это один из лучших работников завода. Мастер.

Минаус очень неохотно согласился сняться. Он встал на ра-

бочее место, возле еще не готового велосипеда, не зная, куда деть руки. Видно было, что ему нелегко, вот так празднично стоять, когда все вокруг работает.

— А вы сделайте что-нибудь. Так натуральнее получится...

Он потрогал сначала звездочку, педали, стал что-то подкручивать, закреплять, а потом так увлекся, что и вовсе повернулся спиной, забыв о моем существовании.

Снять Минауса так и не удалось...

### Два взгляда на одну проблему

Седла для «Орленка», как уже сказано, присылают на «Вайрас» с другого завода. Но здесь же, в сборочном, возле конвейера заводчане изготавливают мягкие, подпружиненные седла для «Ласточки». Наверное, можно было бы на «Ласточку» поставить и седло от «Орленка». Получилось бы проще и дешевле, но дело не только в экономии...

В паспорте каждого велосипеда указаны вес, расстояние между колесами, цена. Но нет в нем параметра «удобство», да и быть, наверное, не может. Попросите знакомого обладателя велосипеда Шяуляйского завода описать, чем именно

удобен его велосипед. Думаю, не ответит. Удобен, и все. Зато у неудобства множество примет: натертые на жестком седле ноги, уставшая спина... Удобство, как и красоту, не измеришь в цифрах, но их отсутствие не окупить никакой экономией. Есть у велосипеда эти качества, нет их — это определяет конструкция. Что же нужно, чтобы велосипед получился хорошим? С этим вопросом я обратился к специалистам завода.

Андрияс Жигунис, заместитель главного конструктора, автор нескольких отличных прототипов велосипедов, категоричен:

— Качество велосипедов определяет технология. Красота и удобство — от нее. Хороша технология — красив и удобен велосипед.

Конструктор Виталияс Орунас на тот же вопрос отвечает иначе:

— Красота и удобство — это от фантазии и изобретательности конструктора, хотя сама конструкция — от назначения велосипеда. Технология идет следом.

Точки зрения явно противоположны. И я решил присмотреться к проблеме внимательно.

Действительно, конструкция



велосипеда сильно зависит от его назначения. Например, скоростному спортивному велосипеду нужны колеса побольше. Дорожному — поменьше. Для одного велосипеда рама нужна легкая, для другого — чтобы в разобранном виде занимала как можно меньше места. Для третьего — прочная, рассчитанная на значительные нагрузки. А длина рамы всегда неизменна — она определена ГОСТом.

Влияния технологии на вид велосипеда тоже нельзя не заметить. Раньше, например, когда качество сварки было невысоким, швы получались грубыми, с наплывами окалины. Перед покраской их приходилось зачищать. Поэтому в местах, куда трудно подобраться, приходилось использовать не сварку, а резьбовые соединения. Сегодня сварка на «Вайрасе», как говорится, на высшем уровне, и швы ровненькие, едва заметные. Зачищать их ни к чему, поэтому многие резьбовые соединения удалось заменить сваркой, и это дало конструкторам большую свободу в выборе форм новых моделей. Нетрудно догадаться, что если на смену сварке придет склеивание или, скажем, рамы начнут гнуть, а отливать из сверхпрочной пластмассы,



Юбилейная, десятиmillionная «Ласточка» завода «Вайрас».

велосипед вновь изменит свой облик. Так что, выходит, чем больше станет технологических новинок, тем красивее, удобнее, лучше получится велосипед. Но...

В конструкторском бюро завода я увидел мопед. Собственно, этой машине стоило бы подыскать другое название — так она изящна, легка, красива!.. Создавая эту машину, Виталияс Орунас в первую очередь заботился об удобстве седока. И чтобы не мешал бензобак, догадался «спрятать» его в раму. То есть использовал раму



как резервуар для бензина. Получилось, как сказано, удобно и красиво. Но еще и технологично. Судите сами: куда проще согнуть одну трубу, чем гнуть ту же трубу для рамы, да еще отдельно изготавливать бензобаки.

Наверное, правы и Жигунис, и Орунас, так что попытка раскусить моих собеседников ни к чему не привела. Зато появилось желание сесть на один из этих красивых велосипедов и прокатиться...

Сигитас будто угадал мое желание:

— Есть у нас и новая модель. Прокатиться, правда, не удастся, но посмотреть можно.

### Экспериментальный цех

Этот цех больше похож на мастерскую. Верстаки с инструментами, несложные станки. За верстаками всего несколько рабочих. И все же это цех, причем один из самых важных на заводе — экспериментальный. Здесь опытные мастера гнут необычные рамы, изготавливают причудливые седла, странные на первый взгляд рули. И работают здесь не по чертежам, а чаще по эскизам.

Прокатиться действительно не удастся: передо мной пока еще только эскиз новой машины.

— Когда мы начинаем работу над новой моделью, чертежа просто не существует, — говорит начальник экспериментального цеха Дамбраускас. — Конструктор знает, что нужен дорожный или, скажем, спортивный велосипед, и как бы видит новую модель.

— То есть изобретает? —

пытаюсь я ухватиться за свою первоначальную идею.

— Нет. Именно видит. Результат его работы — велосипед, и ничто больше. Конечно, индивидуальность конструктора сказывается на модели, модель пойдет в серию, а успех фирмы — это прежде всего индивидуальность его продукции.

— Итак, конструктор увидел машину...

— Свое видение он на словах или с помощью эскиза объясняет мастерам. А мастера в нашем цехе удивительные. Через их руки прошло столько велосипедов, что они сразу чувствуют, что хорошо в новой модели, а что не очень. Они могут, основываясь на своем богатейшем опыте, предложить конструктору что-то исправить, переделать. Наши рабочие — полные соавторы конструкторов.

...Странные они все-таки люди, создатели велосипедов. Один, рассказывая о придуманной им оригинальной раме-баке, говорит, что стремился к красоте, а ведь это его изобретение, кроме того, что придает машине очень элегантный вид, крайне технологично. Согнул трубу, сварил — и бак, и рама готовы. Другой, считая, что вид велосипеда определяет техника и технология, создает удобные, красивые велосипеды. Третий, изобретая новую модель, не считает себя изобретателем.

Просясь, Сигитас напоминает:

— Не забудь, скоро у нас праздник велосипедов. Может, там и узнаешь, кто изобретает велосипеды...

**А. КОСТИН**



# БЫСТРОНОГ ДЛЯ ВСЕХ ДОРОГ

Быстроног — так переводится с латыни велосипед. Буквальное значение слова сегодня может вызвать даже улыбку. Ведь ни один спринтер не угонится за современной гоночной веломашиной, развивающей скорость порядка 80 километров в час.

Но не сразу велосипед стал таким быстрым. В этом можно было убедиться на выставке Политехнического музея, на которой демонстрировались фрагменты велосипедной истории. А она уже приближается к своему двухсотлетию.

Среди первых изобретателей велосипеда крепостной из городка Верхотурье, что на Урале, Ефим Артамонов. Кузнец, слесарь, плотник... Словом, мастеровой, изобретательный человек.

Никто сегодня не знает, как пришел он к своему изобретению. Лишь в Словаре Верхотурского уезда Пермской губернии, изданном в 1910 году, можно прочесть: «Мастеровой

уральских заводов Артамонов в 1801 году... бегал на изобретенном им велосипеде...» Сохранился и сам первый велосипед, помещенный в свою пору хозяином уральских заводов Демидовым в нижнетагильский «Музей естественной истории и древностей». Точная его копия сейчас здесь, в Политехническом — на выставке.

Вот он перед нами — прадедушка современных быстроногов. У него есть руль, педали, седло... Вся конструкция выкована из железа. Ведущее колесо — переднее, в рост человека. Заднее — вдвое меньше.

Такая конструкция послужила прототипом целого семейства велосипедов-«пауков». Так их прозвали в ту пору за характерную посадку седока. На больших «пауках» ездили взрослые. Для детей выпускали маленькие трехколесные «паучки».

По ровной дороге большой «паук» развивал скорость 12—20 верст в час. Но был очень

На выставке в Политехническом музее можно было увидеть быстроноги самых разных конструкций, начиная от старинных и кончая современными. Выставка посвящалась 60-летию со дня рождения первого советского велосипеда.



САМОКАТ ДРЕЙЗА  
1817

«СЕЛИРИФЕР»  
ДЕ СИВРАКА  
1790

ВЕЛОСИПЕД  
ГОМПЕРСА  
1821



ПЕННИ-  
ФАРТИНГ  
1875

МОДЕРНИЗАЦИЯ  
«ПАУКА»

БИЦИКЛЕТ  
«РУДЖ»  
1877



РАЛЛЕЙ  
ОЛЛ СТИЛ  
1900

Цирковой  
МОНОЦИКЛ

СКОРОСТНОЙ  
ВЕЛОСИПЕД



ВЕЛОСИПЕД  
Артамонова  
1801

ВЕЛОСИПЕД  
Мишо  
1853

ВЕЛОСИПЕД  
Фишера  
1855



ПОЧТОВЫЙ  
ВЕЛОСИПЕД  
Лондон  
1861

РУССКИЙ  
ВОЕННЫЙ  
САМОКАТ

ВЕЛОПОЖАРНЫЕ



ВЕЛОСИПЕД  
Герберта

ВЕЛОМОБИЛЬ

ВЕЛОСИПЕД  
Жумовского



неустойчив из-за слишком высоко расположенного центра тяжести.

Долгое время конструкторы не решались изменить схему велосипеда, «оторвать» ноги велосипедиста от переднего колеса. Лишь в 1858 году, более чем полвека спустя, на быстроногах впервые появилась цепная передача. И еще десятилетие спустя стараниями англичанина Старлея, немца Трефта, француза Сирурена и других изобретателей шатуны с педалями переместились на привычное нам место между колесами, причем ведущим стало заднее. На ободах появились литые резиновые шины, во втулках стали применять шарикоподшипники, поставили тормоза...

Велосипед постепенно приобрел современный вид. Но ездить на нем все еще было нелегко. Весили велосипеды того времени до 2 пудов (свыше 30 килограммов). А на неровностях дороги тряслись так, что остряки прозвали их костотрясами.

Следующее крупное изобретение сделал шотландец Данлоп. Ветеринарный врач по профессии, он вроде бы был далек от техники. Натолкнули его на изобретение увлечение сына велосипедом и... случай. Наступив как-то на шланг, наполненный водой, Данлоп вдруг обнаружил, что тот хорошо амортизирует. Почему бы не оснастить таким шлангом обод колеса?

Так он и сделал. Колеса, правда, получились тяжелыми. Но было уже недалеко до окончательного решения. Воду в коле-

се Данлоп вскоре заменил сжатым воздухом. Так родилась шина, почти такая же, какой мы ее знаем сейчас. А попутно Данлопу пришлось решить еще одну задачу: изобрести ниппель — клапан, который удерживает в шине накачиваемый воздух.

Со временем полыми стали не только шины. Цельнометаллическая рама была заменена трубчатой, машина стала значительно легче. Уравнялись постепенно в диаметре колеса. Изобретение велосипеда как будто подходило к концу. Только есть ли предел совершенству?

В 1892 году во Франции было выдано 1000 патентов на то или иное изобретение велосипеда, в Англии — 2400, в США — 4000... Изобретательский бум не утих и по сию пору: во всем мире на сегодняшний день зарегистрировано около 16 000 патентов на разные конструкции велосипеда, и каждый год к ним прибавляется еще несколько десятков.

Каких только хитростей не придумывали для велосипеда, к какой только работе не пытались его приучить!..

Вот чудо техники 1910 года — велосипед без цепи: передача осуществлялась при помощи конических зубчаток. А вот велосипед с шатунной передачей — его педали надо не крутить, а нажимать на них сверху вниз. А вот на этой машине предусмотрен не только ножной, но и ручной привод...

Порой то, что сегодня считается новинкой производства, на деле — давно забытое старое. Например, складные вело-

сипеды сравнительно недавно появились в магазинах. Но вот стоит передо мной на выставочном стенде складной велосипед, использовавшийся в русской армии еще до начала первой мировой войны. Их было несколько конструкций. Одну из самых удачных придумал русский офицер-спортсмен А. Базилевский. В верхней и нижней частях рамы он предусмотрел четыре стальных шарнира, которые позволяли складывать велосипед втрое. В таком виде его носили на двух лямках за спиной. Вес конструкции был 39 фунтов, то есть около 16 килограммов — не так уж плохо даже по современным меркам.

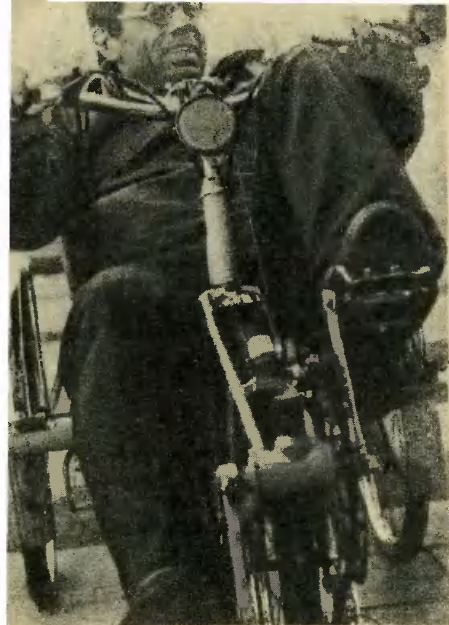
Сегодня велосипед может нести не только седока, но и дополнительный груз — для этого его оснастили багажником и специальным велоприцепом. Вы можете отправиться на прогулку всей семьей на одном велосипеде-тандеме: папа с мамой будут крутить педали, а младшие члены семейства с удобствами поедут в прицепных креслах.

На велосипеде можно ездить не только по земле. Многие знают о водном велосипеде, даже катались на нем. А вот новозеландские аквалангисты недавно использовали подводный велосипед для поездок по дну шельфа. Поднялся велосипед и в воздух — американец Б. Аллен за три часа перелетел на «воздушном велосипеде» пролив Ла-Манш, разделяющий Англию и Францию.

Велосипедом для монтажника

называют тележку МР-155А, созданную специалистами института «Оргэнергострой». С его помощью монтажник может ездить по проводам ЛЭП во время монтажа или ремонта линии... Словом, велосипед настолько широко входит сегодня в нашу жизнь, что москвич А. Райкин предлагает в крупных городах проложить на опорах легкие эстакады, по которым велосипедисты смогут кратчайшим путем попадать из одного конца города в другой. Он назвал свой проект «Велополитен».

Воспользоваться такой эстакадой смогут и веломобили, пока не завоевавшие обычных дорог. Конструкции их разработаны во многих странах. Эти легкие машины со складной крышей, защищающие веломобилистов от непогоды и чересчур жаркого солнца, снабжены оптимально подобранной передачей и позволяют, не загрязняя воздух вредными выхлопными газами, развивать поистине автомобильные скорости. Велосипед, заметим, один из самых экономичных видов транспорта: человек на нем для преодоления одного километра пути расходует всего 0,15 калории на каждый грамм собственного веса. Это, например, в 5 раз меньше, чем при ходьбе!



В Шяуляе каждый третий житель — велосипедист. В этом городе, население которого составляет 130 тысяч, велосипед считают транспортом № 1. На улицах для него построены специальные велодорожки, а около

## ПРАЗДНИК ВЕЛОСИПЕДА



магазинов и учреждений — стоянки. Для обучения детей езде на велосипеде в Шяуляе есть даже настоящий велодром с деревянными горками, мостами и слаломными дорожками...

На велосипеде шяуляец едет на работу, в школу, в магазин, в гости, на дачу, перевозит даже небольшие вещи. В результате заметно разгрузился городской транспорт. Например, количество автобусных рейсов сократилось на 10 процентов.

А еще Шяуляй знаменит своим велосипедным праздником. Раз в году, обычно в мае, весь город выходит на улицы, чтобы поприветствовать и по достоинству оценить спортивное умение и конструкторское мастерство шяуляйцев-велосипедистов и их гостей из других городов.



Перед зрителями демонстрируют высший велосипедный пилотаж артисты народного цирка, проходят в торжественном марше тандемы и одноместные велокарты, гоночные веломобили, эргомобили и деревянные велосипеды-ветераны (см. фото).

Праздник велосипеда в Шяуляе — это конкурс велосипедных новинок, фейерверк необычных идей и конструкторских решений. К сожалению, последнюю модель «Вайра-

са» — подростковый велосипед «Рамбинас» — нашему фотографу увидеть не удалось. Во время праздника несколько таких велосипедов находились на испытаниях. Известно стало лишь, что на этих подростковых велосипедах испытатели завода (не подростки, взрослые дяди, каждый весом килограммов по девяносто, с тридцатикилограммовым вещмешком) проехали уже более трех тысяч километров, и что все велосипеды целы.



# САПЕРЫ МОРСКИХ ДОРОГ

Готовясь к нападению на Советский Союз, гитлеровская Германия рассчитывала в первые же дни войны уничтожить основную часть Советского Военно-Морского Флота. Важная, если не ведущая, роль в этом отводилась минному оружию.

## ПЕРВЫЕ НЕОЖИДАННОСТИ

Ранним июньским утром 1941 года из Севастополя на боевое задание вышел эсминец «Быстрый». Не успел он отойти от порта, как мощный взрыв потряс его. Команде удалось спасти сильно поврежденный корабль, выведя его на мелководье и посадив на мель.

Эсминец подорвался, но, как вскоре выяснилось, до него по тому же фарватеру благополучно прошли два транспорта и буксир. Это означало, что мины реагируют не на каждый корабль. Возможно, мину снабжали прибором кратности, который взрывал ее не под первой же жертвой, а под каким-нибудь пятым, десятым или пятнадцатым кораблем — рассуждали минеры. Нужно было срочно найти мину и разобрать ее. Причем постараться разминировать ее под водой, так как при подъеме она могла взорваться. Решение было правильным, но дело осложнилось тем, что водолазы не знали тонкостей минного дела и не могли квалифицированно выполнить эту работу. А минеры не умели погружаться в водолазном скафандре. Помог случай.

В последних числах июля на

мелководье недалеко от Очаковского рейда упала мина. Ударившись о дно, она не взорвалась, как другие, падавшие на сушу, — что-то, видно, в ней не сработало или вода смягчила удар. Мину с большими предосторожностями вытащили на берег. Разборка ее в любое мгновение могла окончиться взрывом, поэтому минеры перед каждым прикосновением к какой-либо детали спускались в блиндаж, вырытый рядом, чтобы записать в тетрадке, что и как они будут делать дальше. В случае их гибели по этим записям установили бы, в какой момент, при демонтаже какой детали произошел взрыв. Это спасло бы жизнь другим минерам, которым пришлось бы продолжать начатое дело.

Боясь нарушить магнитное поле вблизи мины, решили работать только немагнитными бронзовыми ключами. Профессиональная смекалка и тщательный расчет помогли избежать взрыва и полностью разобрать механизм. Оказалось, что в нем три взрывателя. Один, инерционный, срабатывает при ударе о какую-либо твердую поверхность, например землю. Этот взрыватель уничтожал мину, тем самым не позволяя ей



попасть в руки противника. Специальная мембрана второго взрывателя «зорко» следила, чтобы мину не смогли поднять с глубины на поверхность моря: при подъеме она прогибалась и взрыватель срабатывал. Третий, электрический, взрыватель управлялся прибором, улавливающим магнитное поле проходящих кораблей.

Предположения минеров подтвердились: это была неизвлекаемая донная мина с электромагнитным взрывателем. На помощь флоту прибыли ученые: А. П. Александров, в будущем президент Академии наук, И. В. Курчатов, создатель советской атомной науки и промышленности, и др. Они и предложили для обезвреживания подобных мин применять электромагнитные тралы, а на кораблях стали устанавливать систему размагничивания, которая уничтожала их магнитное поле. Потери от мин сразу резко сократились.

### НОВЫЕ ЗАГАДКИ

В первых числах октября 1941 года на Севастопольский рейд фашисты сбросили несколько мин. В обезвреживании их электромагнитный трал не помог — мины взрывались. Это был новый сюрприз немцев.

За разоружение взялись минеры: капитан-лейтенанты И. В. Щепаченко, И. А. Ефременко и И. И. Иванов. Довольно быстро удалось найти нужную мину под водой. Решили попытаться вытащить ее на берег, но на поверхности этой мины не было ни одного выступа — не за что было зацеплять канат. Пришлось конструировать специальный захват и с его помощью на длинном тросе под-



Помощник флагманского минера Г. Н. Охрименко (фото времен войны).

тягивать опасный груз к берегу — мина не взорвалась.

Вначале извлекли инерционный взрыватель, за ним — электрический, соединенный кабелем с приборным отсеком, после него — детонатор. После короткого отдыха принялись за приборный отсек. Щепаченко осторожно начал снимать с него крышку. Неожиданно из-под крышки вырвалось пламя: сработал заряд-ловушка.

На место взрыва срочно направили помощника флагманского минера Г. Н. Охрименко. Тщательно собрав и изучив осколки, он установил, что у мины вместо уже известного электромагнитного взрывателя сто-

ял акустический! Взрыватель улавливал шум винтов проходящего корабля. Именно поэтому электромагнитные тралы оказались бессильны перед этой миной. Теперь стало ясно, как бороться с новой коварной хитростью: акустические мины стали уничтожать взрывами глубинных бомб, а там, где позволяла обстановка, над ними на большой скорости проходили торпедные катера. За их кормой поднимались водяные столбы от сработавших мин.

Не получив ожидаемого результата от акустических мин, фашисты применили новый тип. И опять в Севастополе. Как и прежде, их сбросили с самолетов. Падение мин сразу отметили посты, наблюдавшие за морем. При тралении они взрывались, гибли минеры при попыт-

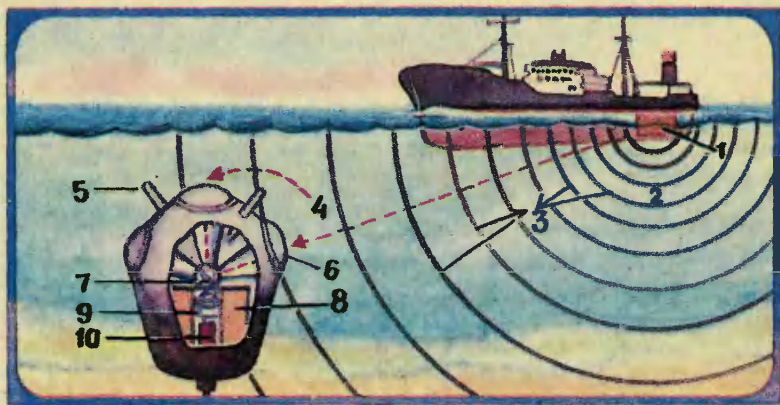
**АКУСТИЧЕСКАЯ МИНА:** 1 — машинное отделение корабля; 2 — область наибольшего шума от машин; 3 — звуковые волны; 4, 6 — «уши» [звуковые волны колеблют их и приводят в действие вибратор]; 5 — контактные «усы» (на случай, если не сработает акустическое устройство); 7 — вибратор; 8 — заряд; 9 — микрофон; 10 — детонатор.

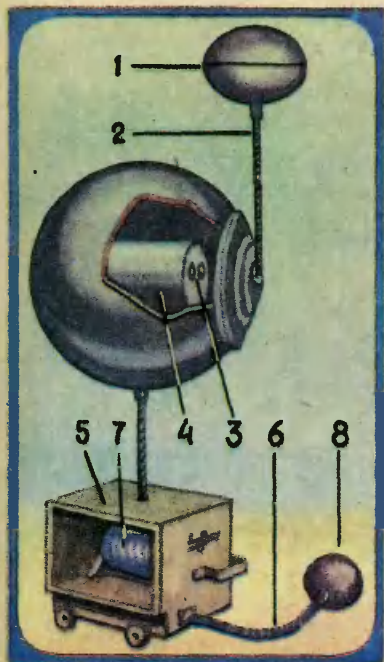
ке их разоружить, тонули корабли.

Охрименко предложил разоружать мины прямо в воде. Пройдя весной 1942 года ускоренный курс водолазного дела, он принялся за разминирование. Оказавшись на дне моря, рядом с миной, он довольно быстро снял гидростат и детонатор. Долго не удавалось добраться к инерционному взрывателю, мешало водолазное снаряжение. Охрименко поднимали. Попытались и мину поднять. Но она взорвалась, хотя детонатор и был извлечен.

Пришлось начинать все сначала. Дело осложнялось тем, что место работы минера просматривалось противником и его артиллерия старалась потопить водолазное судно. Приходилось работать только в тумане. Однажды туман разошелся раньше обычного. Немцы начали артобстрел. В это время Охрименко был под водой. Снаряды рвались рядом. Один оглушил минера. Очнулся он в медсанбате.

Как только позволили врачи, Охрименко вернулся к прерванному делу. В помощь еще не окрепшему минеру выдели-





**МИНА С АНТЕННОЙ:** 1 — поплавок; 2 — антенна; 3 — детонатор; 4 — заряд; 5 — якорь; 6 — штерт; 7 — минреп; 8 — груз.

ли водолаза Л. Викулова — он был немного знаком с минным делом. Уходя под воду по очереди, минеры сняли слепки со всех гаек, заглушек и лючков. По ним из немагнитного материала изготовили инструмент. Дальше решили действовать так. Первую часть работы выполнит под водой Викулов, затем мину извлекут на поверхность и работу продолжит Охрименко. В течение дня Охрименко снял заглушки с двух лючков и извлек второй детонатор. Это означало, что мина не взорвется при подъеме.

Теперь нужно было найти безопасное место, куда не долетали бы шальные снаряды.

Решили идти в Песчаную бухту. По пути попали под артиллерийский обстрел. Некоторые моряки были ранены осколками, которые, однако, не заделали опасный груз, следовавший за судном на буксире.

Прибыв на место, Охрименко снова принялся за работу. В корпусе мины может быть спрятан взрыватель, реагирующий на свет, — рассуждал минер. Поэтому не стал продолжать разборку дном. Как только стемнело, он на ощупь начал демонтировать механизм. Неожиданно раздался несильный

**Сброс донной (неконтактной) мины с самолета.**



взрыв. Воспламенился капсюль, но взрыва не последовало, потому что запальный стакан, взрыв которого передавался основному заряду, был извлечен еще под водой Викуловым. К концу второй ночи сюрприз новой мины был разгадан. Оказывается, ее снабдили комбинированным магнитно-акустическим взрывателем, который срабатывал только при одновременном воздействии магнитного поля и шума винтов. Вскоре для обезвреживания этих мин стали использовать комбинированный магнитно-акустический трал.

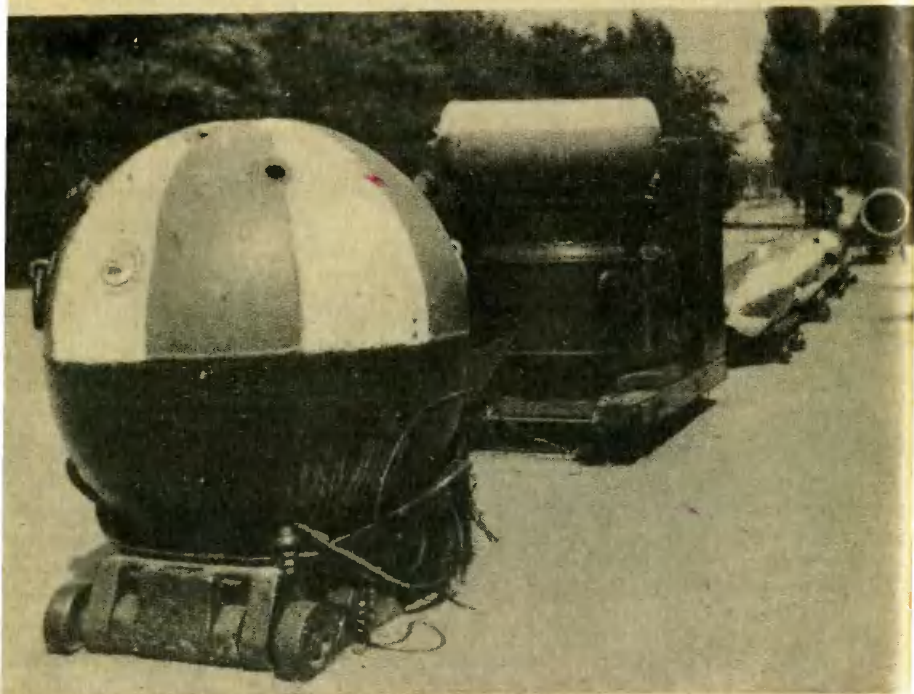
### **ВЗРЫВ — ЧЕРЕЗ 22 СЕКУНДЫ**

Весной этого же года на Балтике были отмечены необычные случаи: подрывались тральщики с немагнитными деревянными корпусами. Снова противник подготовил советским минерам загадку.

За разоружение этих мин взялись трое минеров: инженер-полковник Ф. И. Тепин, инженер-капитан 2-го ранга М. Я. Миронов и капитан-лейтенант А. Ф. Гончаренко. Сняв слепки с горловин и всех гаек и получив соответствующий немагнитный инструмент, принялись за работу. Прежде всего в четверти километра от упавшей мины они вырыли окоп. Из него протянули к мине тонкий тросик.

Сначала принялись за ближайшую к парашюту горловину. Осторожно сняли стопор с крышки и привязали к ней тросик. Затем, укрывшись в окопе, начали потихоньку вытаскивать крышку, натягивая тросик. В бинокль было хорошо видно, как вслед за крышкой из горлови-

**Эти мины уже никому не принесут вреда [Музей Советской Армии в городе Одессе].**



ны выполз какой-то прибор. Потянули еще немного — и вдруг раздался взрыв: в приборе сработал взрыватель. Но подорвать основной заряд он уже не смог.

Осмотр остатков взрывателя показал, что это был инерционный взрыватель, подрывавший мину при ударе ее о твердую поверхность. Причем между ударом и взрывом проходило 22 секунды.

Потом отвернули вторую горловину. Прибора под ней не было — из горловины виднелся лишь детонатор.

Стали демонтировать хвостовую часть. Зафиксировав пеньковой веревкой на корпусе мины ее хвост, стали работать. Отвернули все гайки, облили веревку бензином и перед тем, как уйти в укрытие, подожгли ее. Когда огонь потух, потянули за трос, прикрепленный к хвосту. Хвост довольно легко отделился — взрыва не последовало. Но именно в хвосте нашли ловушку. Она должна была подорвать мину при отворачивании гаек, но на счастье оказалась неисправной.

### **СВЕТОВЫЕ ЛОВУШКИ. СВЕРХСЕКРЕТНО!**

Между тем враг не собирался признавать себя побежденным. В качестве сюрпризов начал использовать световые ловушки, подрывавшие мины, когда с них снимали колпаки, закрывавшие горловины. Немецкие конструкторы считали, что любые попытки разоружить мину с подобной ловушкой даже при слабом подводном свете будут невозможны. Новые мины не нуждались в парашютах: их сбрасывали, как обычные бомбы, часто с бреющего полета. Это повышало точность уста-

новки минных заграждений на фарватерах, исключало их уничтожение истребителями и крайне затрудняло поиски под водой. И на берег их стало меньше попадать.

Сверхсекретные мины фашисты сбросили в Геленджикской бухте, чтобы затруднить действия советских кораблей, снабжавших войска, сражающиеся на Малой земле у Новороссийска. Одним из первых нашел новейшую мину Л. Видулов. Сам же решил и разоружить ее. Ночью рывком буксирного троса с мины сдвинули светозащитную рубашку. Под ней водолаз нашел два окошечка, защищавшие фотоэлементы. Видулов закрыл окошечки светонепроницаемой тканью, демонтировал взрыватели и детонаторы. Обезвреженную мину подняли на поверхность. Дальнейшее, как говорится, было делом техники, и секреты немцев стали известны нашим минерам. На берегу водолазный бот встретил специально посланный офицер, немедленно доставивший демонтированные приборы командованию флота.

\* \* \*

Прошли годы. Кончилась война, но еще много лет продолжали тральщики очищать моря от мин. Их работа была бы невозможной без героического труда их товарищей, нередко ценой своей жизни разгадывавших секреты коварного подводного оружия гитлеровской Германии.

**А. ВОЛГИН,**  
кандидат технических наук



**КАК ДЫШИТСЯ ЯБЛОКУ!** Если плод покраснел, это еще не значит, что он созрел. При некоторых болезнях деревьев их плоды желтеют и краснеют раньше времени. Поэтому профессор В. Френзь из Будапешта сконструировал переносной анализатор, предназначенный для определения зрелости плодов и их «здоровья». Прибор очень точно, до 100-миллионных долей грамма, измеряет количество выделяемого яблоками газа — двуокиси углерода. По этому показателю и можно судить о зрелости плода или о его заболеваемости.

**ЭЛЕКТРОННЫЙ ТАХОМЕТР.** Так называется комбинированный прибор, созданный швейцарским инженером. В нем и теодолит — прибор для измерения углов на местности, и инфракрасный дальномер. Теперь геодезист с одного визирования может измерить и угол превышения, и расстояние до интересующей его точки. Кроме того, прибор автоматически высчитывает высоту визируемой точки относительно уровня моря и записывает все данные на магнитную ленту для последующей обработки в ЭВМ. Таким образом геодезическая съемка местности, необходимая для составления строительных чертежей или топографических планов и карт, может быть ускорена в несколько раз.

**ЭЛЕКТРОННЫЙ КОМПАС** был недавно продемонстрирован на технической выставке в ФРГ.

Обычная магнитная стрелка в этом приборе заменена индикатором для измерения величин электромагнитной индукции в катушке, повораживающейся в магнитном поле Земли. Угол отклонения от направления «север — юг» высвечивается на жидкокристаллическом табло.

**АВТОМОБИЛЬ! МОТОЦИКЛ!.** На рисунке вы видите экспериментальный автомобиль. На 100 километров пути его двигатель расходует всего 2,5 л бензина. Способ-

ствует малому расходу горючего и обтекаемая форма кузова.

У него необычна колесная схема. Два основных колеса расположены по мотоциклетному, друг за другом. А на стойке, поротах устойчивости автомобиля обеспечивают еще и два небольших поддерживающих колеса, установленных по бокам. Как полагают авторы конструкции, американские инженеры, это обеспечит автомобилю хорошую маневренность и повышенную проходимость.



### ПРОЩАЙ, ЗАПАСКА!

Так теперь могут сказать автомобилисты, если воспользуются разработкой французских инженеров. Внутрь шины, прежде чем накачать ее, нужно залить небольшое количество специальной жидкости. Жидкость довольно тягуча, и поэтому мелкие проколы камеры затягиваются. Если отверстие в шине велико и она все же спустилась — до ближайшей авторемонтной станции можно доехать на диске колеса, снабженном для этой цели полимерной накладкой. Как показали испытания, на спущенной шине с накладкой без особого вреда для нее можно проехать 25—30 км со скоростью около 40 км/ч.

**СВЕТОВОД ЧЕРЕЗ АТЛАНТИКУ** предполагают проложить в 1988 году. Решение об этом принято на совместном совещании

специалистов Великобритании, Франции и США. Стекловолоконный кабель длиной 6657 км сможет одновременно транслировать около 8000 сообщений.

**КОСИЛКА БЕЗ НОЖЕЙ** создана в Англии. Ее основные узлы — резервуар с водой, полая штанга с множеством небольших отверстий и насос. Тонкие струи воды под большим давлением режут траву не хуже самых острых ножей.

**ВОЗДУШНЫЙ ЛИХТЕРОВОЗ.** Идея кругосветных воздушных перевозок не так уж нова. По мнению многих специалистов, гораздо экономнее обычных полетов использовать магистральные кольцевые маршруты, на которых будут все время находиться а воздушные огромные летательные аппараты вместимостью до 4 тысячи человек и тысячи тонн

груза. Доставку пассажиров, багажа, горючего, смену экипажей можно будет осуществлять при помощи вспомогательных самолетов обычного типа.

Сегодня эти идеи получили дальнейшее развитие. Ученые Пенсильванского университета (США) предложили схему своего образного воздушного лихтеровоза. Сначала с аэродрома взлетают отдельные секции-модули, представляющие собой большегрузные самолеты с

угольным крылом (см. рис.). Набрав заданную высоту, модули стыкуются и составляют общее «летающее крыло» больших размеров. Такое конструктивное решение снижает общее лобовое сопротивление, позволяет уменьшить вес в расчете на тонну полезного груза, дает возможность управлять всем комплексом одному экипажу, а в случае необходимого ремонта посадить на аэродром не все «крыло», а лишь один из модулей.



# ГОЛОСА

## ЭЛЕКТРОНИКИ

В прошлом номере мы рассказали о терменвоксе и о тех электромузыкальных инструментах, которые были изобретены до него. А сегодня поговорим о некоторых современных ЭМИ.

### КАКИЕ БЫВАЮТ ЭМИ

Физическая особенность любого музыкального инструмента — способ образования звуковых колебаний. И если глянуть на класс ЭМИ с этой точки зрения, можно сразу же отчетливо подразделить его на три отряда.

В инструментах первого отряда колебания возбуждаются в принципе точно так же, как в динамо-машинах переменного тока на электростанциях. По предыдущему очерку вам уже знакомы два основных инструмента этого вида — телармоний, давно отошедший в прошлое, и орган Хаммонда, который выпускается до сих пор.

Колебания в инструментах второго отряда возбуждаются способами, традиционными в музыке, то есть струнами, столбом воздуха в трубах, металлическими пластинками и т. д. А потом уже эти колебания преобразуются в электрические и подаются на усилители и динамики. Из таких инструментов только электрогитара получила широчайшее распространение. Другие инструменты подобного

типа, например электроскрипка, электроаксафон, электрометаллофон, электроарфа, используются в весьма немногих оркестрах.

Третий отряд составляют инструменты, в которых колебания возбуждаются электронными генераторами. В наши дни это в основном клавишные ЭМИ.

Особняком стоит музыкальный синтезатор. Этот инструмент с широчайшими возможностями вобрал в себя все достижения современной электроники. О том, как устроен синтезатор, «Юный техник» рассказал в восьмом номере за 1982 год, поэтому сегодня нам можно ограничиться лишь некоторыми подробностями.

Теперь перейдем к отдельным инструментам.

### ЭЛЕКТРОГИТАРА

Электрогитара — почти ровесница терменвоксу. Уже в начале 20-х годов делались попытки электрифицировать гитару, а в 1927 году в одной из стран Южной Америки был вы-



дан патент на готовый и вполне работоспособный инструмент.

На первых порах изобретатель и не предполагал, что электрогитара станет самостоятельным инструментом. Он просто хотел увеличить громкость обычной гитары. Схема электрогитары была поначалу очень несложной. Колебания струн и деки возбуждают напряжение в электромагнитном датчике-звукоснимателе, оно усиливается и подается на динамик. Но электроника развивалась, и постепенно стало ясно, что на пути от звукоснимателя к динамику с электрическими колебаниями можно делать все, что угодно: широко изменять тембр, вводить различные эффекты, придавать звуку вибрацию. Так электрогитара отделилась от обычной, обрела самостоятельную жизнь и даже стала родоначальницей нового жанра эстрадной музыки.

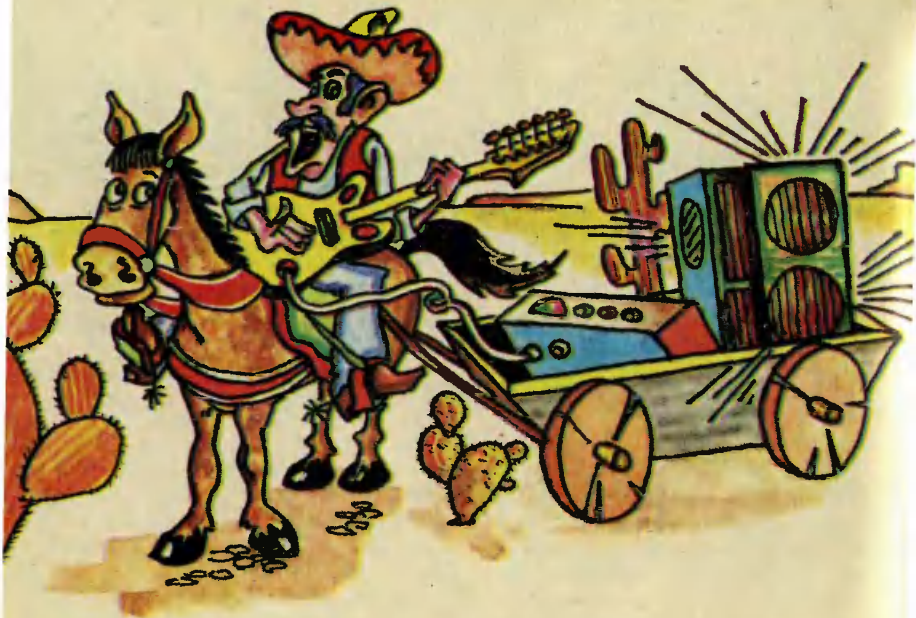
Менялась и конструкция самого инструмента. Первую электрогитару по внешнему виду трудно было отличить от предшественницы, только небольшой датчик под струнами и провод, идущий к усилителю, выдавали что-то непривычное. Но вскоре выяснилось, что в таком виде электрогитара обладает существенными недостатками. Случайные удары о деку усиливались и исходили из динамика в виде неприятных шумов. Кроме того, возникала так называемая паразитная обратная связь: громкие звуки, излучаемые динамиком во время игры, воздействовали на деку извне, заново усиливались, этот порочный круг повторялся, и в конце концов динамик начинал выть и свистеть. В дополнение

ко всему слушатель в зале воспринимал как бы два инструмента сразу: звучание электрогитары через динамик и звучание той же гитары, но исходящее непосредственно от деки инструмента.

Прежде всего заменили общий для всех струн звукосниматель шестью отдельными для каждой струны. Теперь каждый из них выглядел как небольшой магнитный стерженек с обмоткой, помещенный точно под своей струной. Причем конструкторы пошли на любопытную хитрость: у трех звукоснимателей обмотки навили в одну сторону, у трех остальных — в другую. Для улавливания колебаний струны звукоснимателю совершенно безразлично, в какую сторону навить его обмотки. Но случайный удар по корпусу воздействует одинаково на все звукосниматели, в трех возникает ток одного направления, в трех — другого, и в результате происходит взаимоничтожение. Электрогитара стала невосприимчивой к ударам, щелчкам, трению рукава о корпус и другим посторонним шумам.

Однако оставались еще и паразитная обратная связь, и двойное восприятие тембра. Тогда конструкторы лишили гитару традиционного корпуса, а вместо него установили массивную доску. Поскольку в доске в отличие от тонкой деки колебания почти не возникают, отпала причина злополучной обратной связи и двойного тембра.

Но такая гитара принесла и неудобство. Гитарист, упражняясь дома, вынужден был пользоваться усилителем: ведь доска-то не резонирует. И тогда



вместе с гитарами-досками стали выпускать так называемые полуакустические гитары. Для домашних занятий они и без электроники дают звук достаточной громкости.

Набор тембров и некоторые эффекты электрогитара создает чисто электронным путем — в темброблоке и специальных приспособлениях. Но она сохранила способность воздействовать на мембру и характер звучания еще и от струны. В обычной гитаре тембр зависит от того, в каком месте зацеплена струна. Ближе к подставке он получается более острым, суховатым, а ближе к грифу — мягким. Это качество осталось и в электрогитаре: на солирующих инструментах устанавливаются три группы звукоснимателей — одна у подставки, другая у грифа, а третья между этими двумя. Подключая какую-то одну из трех, а остальные оставляя без-

действующими, гитарист получает разный тембр. А можно включить все три, но неодинаково усиливать колебания от них, подбирая нужные соотношения.

Эволюция электрогитары претерпела еще один важный этап: разделение на три инструмента для различных партий. Обычная гитара в руках искусного музыканта способна одновременно вести мелодию и сопровождать ее гармонией и басами. А на эстраде, особенно самодеятельной, возникла тяга к упрощению: пусть мелодию ведет одна электрогитара, аккорды другая, басы третья. Так появились соло-гитара, ритм-гитара, бас-гитара. Осваивать электрогитару стало значительно легче, именно поэтому тех, кто владеет ею, куда больше по сравнению с играющими на других инструментах. Но музыканты, серьезно относящиеся

к своему творчеству, увидели в этом разделении не только простоту. Они рассудили так: если каждой электрогитаре поручено теперь только одно амплуа из трех, можно добиться виртуозной техники.

Разделение электрогитар по партиям вызвало и соответствующие различия в их устройстве. Скажем, ритм-гитаре не нужно так широко варьировать тембр, как соло-гитаре, поэтому на ней устанавливают только одну группу звукоснимателей или в лучшем случае две. Бас-гитаре достаточно всего четырех струн. Соло-гитару иногда снабжают механическим вибратором, который действует от локтя исполнителя.

## КЛАВИШНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ

Есть среди них сложные и простые, большие и совсем маленькие, но принципы устройства у всех схожи, поэтому двух инструментов нам вполне достаточно для знакомства.

Первый — «Фазми». В этом названии обозначен диапазон инструмента — от «фа» малой октавы до «ми» третьей. «Фазми» общедоступен, стоит примерно столько же, сколько транзисторный приемник третьего класса. Небольшие размеры — полметра длины, двадцать сантиметров ширины и девять сантиметров высоты — позволяют убирать его после игры в ящик письменного стола или в шкаф. Весит «Фазми» чуть больше трех килограммов, может питаться от батареек, поэтому его нетрудно взять с собой в поход, где он составит отличный дуэт с гитарой. На «Фазми»

можно получить около двух десятков различных тембров, в том числе и тембры, имитирующие звучание кларнета, флейты, фагота, виолончели, саксофона. Нажатием переключателя можно сделать звук «Фазми» вибрирующим. Другой переключатель позволяет получить мягкий негромкий звук, чтобы не мешать соседям.

Вот сколько достоинств у маленького домашнего инструмента!

Но есть и недостаток. Если вы нажали какую-то клавишу, а потом нажали другую левее, не отпустив первую, эта другая клавиша не вызовет звука. Если же нажмете другую правее, звук будет, но сразу же умолкнет первоначально взятый. Таким образом, на «Фазми» невозможно взять не то что аккорд, но даже два звука одновременно. Нельзя это сделать и на некоторых других клавишных электроинструментах. Такие инструменты называются одноголосными.

Впрочем, недостатком это назвать нельзя: ведь одноголосные инструменты предназначены только для ведения мелодии, и с этой своей задачей они прекрасно справляются. Зато одноголосные инструменты гораздо многоголосные: в них используется один-единственный электронный генератор колебаний. Нажатие каждой клавиши подключает к генератору определенный резистор, и частота его колебаний меняется.

Электроника позволяет воздействовать не только на частоту, но и на форму колебаний, отчего меняется тембр.

Теперь рассмотрим другой

электромузыкальный инструмент — «Юность». Он значительно больше «Фаэми», намного сложнее и предназначен в основном для ансамблей.

«Юность» — инструмент многоголосный. Сколько бы клавиш вы ни нажали одновременно, все они будут звучать. Казалось бы, каждая клавиша должна быть при этом подсоединена к собственному генератору частоты, а значит, генераторов должно быть столько же, сколько и клавиш. На самом деле только одна октава, самая высокая, имеет собственные генераторы. Их, естественно, двенадцать — по числу звуков в октаве. Остальные октавы подключены к тем же генераторам, но не напрямую, а через так называемые делители частоты. И поскольку делитель частоты устроен проще, чем генератор, вся конструкция тоже становится проще.

Конечно, многоголосные инструменты так же широко позволяют оперировать различными тембрами. А кроме того, некоторые из них имеют память, заключенную в специальном устройстве — ритмблоке. На его панели расположено множество кнопок. Если мы присмотримся к ним, то увидим надписи: «танго», «вальс», «румба» и еще несколько характерных ритмов. Под другими кнопками написано: «большой барабан», «малый барабан», «тарелки», «бонги», «маракасы» — с десяток разных инструментов. Под третьей группой кнопок указан темп — от «протяжно» до «очень быстро». Музыкант задает ритм, выбирает по своему усмотрению состав имитируемых инструментов и в за-

ключение нажимает кнопку нужного темпа. Теперь ритмическое сопровождение будет воссоздаваться автоматически.

## СИНТЕЗАТОР

Синтез — это соединение, составление, совмещение. Следовательно, синтезатор — соединитель, составитель, совмещатель. Такое название очень точно отражает принцип современного клавишного ЭМИ, который, кажется, может все.

Идея синтеза звука зародилась давно. Среди регистров органа — обычного, а не электрического — уже со средних веков есть составные: одна труба дает основной тон, а несколько других добавляют к нему нужные для данного тембра призвуки. Это не что иное, как синтез, составление звука из нескольких компонентов.

В середине прошлого века несколько иным видом синтеза звука занимался немецкий ученый Гельмгольц. В его опытах участвовали камертоны разных размеров. Звук камертона суховат, лишен ярко выраженного тембра, и Гельмгольц, подбирая несколько различных камертонов, составлял сложные звуки, которые воспринимались гораздо приятнее.

Тембр составных звуков можно изменять простым подбором его компонентов. Допустим, Гельмгольц брал для своих опытов пять камертонов. Он мог, не трогая основной тон, поочередно исключать из общего звучания второй, третий, четвертый и пятый камертоны. Мог исключать и по два. Каждый раз тембр становился дру-

гим. А ведь Гельмгольц оперировал и с восемью, и с двенадцатью камертонами — это мы знаем из его опубликованных работ.

Итак, синтез звука существовал и до синтезатора. Но электронный синтезатор безгранично расширил возможности составления звуков. Он позволяет не только подбирать количество и состав призвуков, но и плавно регулировать силу каждого из них. Это уже сделало практически неисчерпаемым число различных сочетаний, но и на этом синтезатор не остановился.

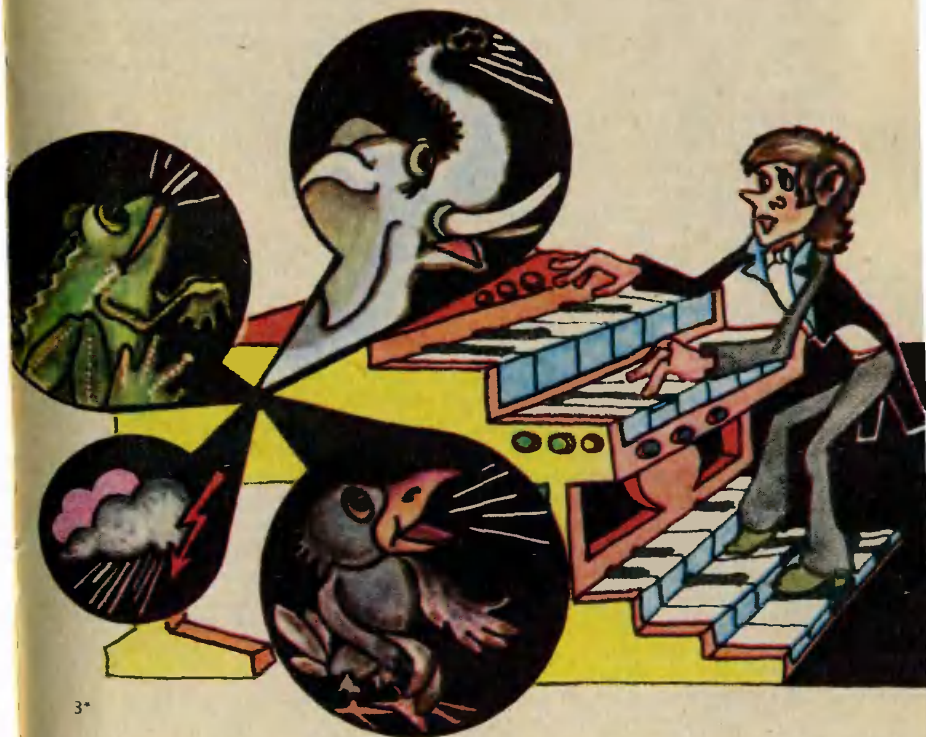
Он научился подбирать отдельно начало звука, его продолжение и даже так называемое послезвучие. Скажем, сочетать резкое начало с мягким

продолжением и послезвучием в виде едва слышного эха уже после того, как клавиша отпущена. Или наоборот: мягкое начало, потом резковатый тембр продолжения, а в конце нечто вроде хлопка или щелчка.

Синтезатор перенял у струны естественное затухание звука. Клавиша еще нажата, но звук медленно угасает. Это позволило имитировать клавесин и фортепиано.

Синтезатор может срезать звук сразу после возникновения — такое звучание напоминает ксилофон.

Синтезатор, кроме музыкальных частот, может генерировать негармоничные и вообще самые разнообразные частоты, из которых составляются различные шумы. Ветер в печной трубе,



морской прибор, дождь — все это доступно синтезатору.

В память синтезатора можно заложить не только ритм, темп, состав имитируемых инструментов, но и саму мелодию. Она заранее программируется, причем трудные для исполнения места можно закладывать в память в замедленном темпе, а потом они будут виртуозно воспроизведены.

Синтезаторы бывают разные. Есть сложные для студий звукозаписи, для озвучивания кинофильмов и телепередач, есть попроще для эстрады. Уже появился отечественный синтезатор, предназначенный для домашнего музицирования, и стоит он не дороже пианино. Представляете — иметь дома инструмент с безграничными возможностями!

Но границы все-таки есть. Даже обладая способностью как угодно формировать тембр, синтезатор не может точно воссоздать звучание ни одного классического инструмента. Может звучать очень похоже на кларнет, фагот, скрипку, трубу, клавишин, фортепиано и другие инструменты, но повторить их не может.

## СБЫВШЕЕСЯ И НЕСБЫВШЕЕСЯ

Когда ЭМИ только появились, тут же начались прогнозы по поводу их будущего. Различные мнения можно в общих чертах свести к трем. Первое: постепенно электроинструменты научатся воссоздавать любое звучание и вытеснят традиционные инструменты. Второе: электроинструменты — не более чем эффектные технические устройства, в музыке они не найдут применения, волна любопытства спадет и интерес к ним

охладеет. Третье: электроинструменты будут пользоваться успехом, но лишь в ограниченном числе жанров.

Как видим, сторонники первого мнения ошиблись: ни один традиционный инструмент не вытеснен ЭМИ. Гитара мирно сосуществует с электрогитарой, орган — с электроорганом, фортепиано — с клавишными электронными. Ошиблись и вторые: электроинструменты нашли применение в музыке. А правы оказались третьи. Симфонический оркестр как будто и не заметил появления электроинструментов. Камерный — тем более. Обходится без них и духовой. А самое неожиданное — весьма осторожно отнесся к ЭМИ джаз классического направления. Электрогитара — единственный инструмент, который проникает в некоторые оркестры классического джаза, да и то исполняет она здесь несколько иную роль, нежели в эстрадных ансамблях, больше находится в тени.

Так что основная сфера действия ЭМИ — эстрадные инструментальные и вокально-инструментальные ансамбли, некоторые танцевальные оркестры, современные ответвления джаза.

Итак, зоны влияния разделены. Но исчерпаны ли этим проблемы электромузыки?

Нет, проблемы остались. И довольно серьезные.

Главная из них — уровень исполнительства. Эффектная инструментовка часто скрывает от слушателей то, что музыканты некоторых ансамблей, мягко говоря, не слишком сильны как исполнители. То, что не проходит в других видах музыки, здесь проходит — попросту затеняется необычностью звучаний.

Программируемые синтезаторы кое-где приводят к тому, что техника вообще начинает подменять собой личность исполнителя. Уже не всегда поймешь, рождается ли музыка здесь, в зале, или это «кнопочное» искусство. Вы можете восхищаться мастерством музыканта, а на самом деле он только делает вид, что играет сложнейшую пьесу: синтезатор добросовестно воспроизводит то, что вложено в него заранее в замедленном темпе. Конечно, и программирование синтезатора требует владения инструментом, но не требует особого мастерства.

И еще проблема — о ней хочется сказать словами известного советского конструктора ЭМИ Андрея Александровича Володина, получившего золотую медаль на Всемирной вы-

ставке в Брюсселе за свой клавишный электроинструмент «Эквотин В-9». Вот что он писал: «Приходится только пожалеть, что увлечение чрезмерной громкостью, доступной электрифицированным и электрическим инструментам вообще и в частности электрогитарам, довольно часто превращается в руках «энтузиастов» в какую-то дикую самоцель, заслоняющую собственно музыкальные возможности этой новой техники».

Разумеется, проблемы эти не всеобщие. Многие исполнители не поддаются соблазнам облегчить себе жизнь с помощью техники, и мастерство их можно оценивать самыми высокими мерками.

С. ГАЗАРЯН

Рисунки А. НАЗАРЕНКО

## КОЛЛЕКЦИЯ ЭРУДИТА

### АКВАЛАНГ У КАШАЛОТА

Кашалот — лучший ныряльщик из всех млекопитающих. Он может опуститься на глубину более километра и провести под водой больше часа! И это тем более удивительно, что легкие у кашалота очень маленькие, вдвое меньше по отношению к весу, чем даже у сухопутных животных!

Где же берет кашалот запас воздуха для своих подводных прогулок?

Исследования показали — в ноздре. Сама ноздря у кашалота заросла, но носовой проход сохранился. Мало того, в процессе эволюции он развился настолько, что вмещает такой же запас воздуха, как и сами легкие. Воздух из этого своеобразного акваланга и использует кашалот под водой по мере необходимости.



# ПОСЫЛКА

Фантастическая повесть

Владимир МАЛОВ

Рисунки О. СОЛОВЬЕВОЙ

Фрагмент одной из газетных статей, связанных с Посылкой:

«...Подсчитаем случайности. Случайность, что ЭТО произошло именно здесь, неподалеку от маленькой деревушки в Калининской области, а не в пустыне Сахара, не в канадской тайге и не посреди Австралии, где никто не живет. Случайностью было то, что Посылка — давайте и в самом деле пользоваться таким метким названием, пущенным в ход кем-то из уче-

ных, — вообще попала на сушу, а не угодила в океан, море, крупное озеро. Случайность, что четыре человека оказались поблизости, и поэтому место падения было сразу же найдено. Значит, человечество могло и не заметить, что ему адресована Посылка! Вполне вероятно! Впрочем, может быть, ему еще и не удастся понять, что именно послано».





Впереди было большое ржаное поле; оно отлого спускалось к далекой полоске кустарника. В просветах полоски виднелась медленная речка с красивым названием Мста. На другом берегу местность вновь поднималась — нетронутый массив луговой травы уходил к горизонту. А слева за рекой был бело-зеленый высокий островок березовой рощи, и солнце сейчас висело прямо над ним. Поправив на плече ремень этюдника, Гелий сказал:

— Никак не могу привыкнуть. Понимаете, здесь каждый раз другой свет. У меня на берегу есть любимое место, сейчас увидите. Так вот, я часто пйшу один и тот же вид, и каждый раз он новый.

Художник первым ступил на тропинку, чуть видневшуюся в густых колосьях набирающей золотó ржи, и стал спускаться к речке. Таня и Кирилл двинулись следом. Маленькая деревушка — всего шесть домов — осталась позади. Сделав первый шаг, Таня подумала: еще только вчера жизнь была самой обыкновенной и состояла из машин, ослепительных огней, теснящихся домов в десятки этажей и множества людей; еще вчера был самый обычный городской августовский вечер, но в семь вечера они сели в машину, четыре с половиной часа езды, и утром проснулись совсем в другом мире, время остановилось; и вот теперь есть только эта величавая, спокойная, вечная природа. Так здесь было, наверное, и триста лет, и сто, и десять лет назад.

Небо в этот час было прозрачно-голубым и бездонным. Легкий ветерок поднимал на поверхности поля золотую рябь. Воздух был пронизан утренними солнечными лучами; он жил какой-то своей особой и загадочной жизнью, наполненной тихим звоном множества крылышек и мягким жужжанием.

— Я думаю, вы не пожалеем, что сюда приехали,— сказал Гелий.— Неделю, во всяком случае, как-нибудь выдержите.

— Выдержим и больше,— пообещал Кирилл.

— А сейчас программа такая. Я буду рисовать, а вы гуляйте, купайтесь, загорайте. Здесь никого нет, ты, Кирилл, можешь быть спокоен: ни интервью, ни автографов, ни разговоров. Устал небось? Ты ж у нас теперь ну как кинозвезда, как эстрадный певец.

— Теперь, бывает, хоть маску надевай,— беззаботно ответил Кирилл.— Вот художнику, даже такому знаменитому, как ты, куда проще. Никто не знает, какой ты из себя, видят только картины.

— А автопортреты? — спросил Гелий.

Лукаво прищурясь, Кирилл осмотрел старую ковбойку, обтягивающую широкую спину знаменитого художника Ковалева, и сказал:

— Автопортрет — это значит автовзгляд, который, я считаю, почти всегда ошибочен. Верен только взгляд со стороны, и даже не один взгляд, а нечто среднее, выведенное из множества взглядов...

Он приготовился развивать

эту пришедшую мысль дальше — она понравилась ему, но Таня вдруг возмутилась:

— Рационалист! Математик! Да как ты можешь сейчас об этом говорить?!

— А о чем надо говорить?

— Надо молчать! Если нет ничего больше, только вот это,— она сделала такой жест, как будто хотела охватить сразу все: небо, солнце, поле, рощу, речку, воздух,— тогда надо молчать! Молчать и думать о том, о чем никогда не думаешь в городе.

Художник хмыкнул.

— Пожалуй, Таня права.

Они дошли до конца тропинки, пробрались сквозь кустарник и оказались на маленьком, поросшем травой уступе, нависшем над песчаной отмелью, треугольником уходящей в реку. Березовая роща на том берегу отсюда казалась уже не пятном, а стала бело-зелеными деревьями, и у каждого был свой возраст, характер и была своя судьба.

Остановившись, художник снял с плеча этюдник.

— Это здесь...

Несколько минут все трое молча смотрели на рощу, как будто открывая в ней все новые и новые черты. Потом с неожиданной твердостью Гелий сказал:

— Вы помните? Когда я уговаривал вас ко мне приехать, единственным условием было...

— Да, да,— поспешно ответила Таня,— мы уходим!

— Возвращайтесь часа через два-три, пойдем готовить обед.

Художник остался один; он не любил, когда кто-то смотрел, как он работает. Не спеша, с удовольствием он опустил

на траву, раскрыл ящик этюдника, вдохнул запаха красок и снова посмотрел на рощу, которая и в это утро снова, конечно, была совсем другой и новой...

А Таня и Кирилл все дальше уходили по тропинке, вьющейся в прибрежном кустарнике, повторяющей все причудливые извивы русла речки.

Тропинка поднялась на холм. Они увидели бревно, втащенное сюда кем-то, не пожалевшим сил и труда, и уселись на него, наслаждаясь утром, солнцем, летом и тем, что теперь долго можно было быть вместе. Отсюда все было видно: и рощу, и маленькую фигурку художника вдаль. Художник уже установил на треноге этюдника подрамник с холстом. Еще какой-то человек в старомодном парусиновом костюме сидел на том берегу с удочкой.

— А я-то думала, что здесь нет никого, кроме нас троих,— удивленно проговорила Таня.— Вот сейчас посмотрит на тебя, узнает и придет просить автограф.

Человек на том берегу вдруг резко выпрямился, и на солнце блеснула искорка серебра, выхваченная из воды и взлетевшая в воздух.

— Карась,— сказал Кирилл наугад.

И в тот же миг ЭТО случилось.

Ослепительно голубое небо стремительно перечертила узкая ярко-желтая полоса, начинная, как могло показаться, прямо на солнце. Она прошла прямо к центру огромного луга на том берегу и как будто ушла в траву, исчезла.

Таня и Кирилл вскочили с места, а рыболов от неожидан-

ности выронил удочку, и течение стало медленно увлекать ее в сторону.

Все это заняло доли секунды. Все произошло в полной тишине. И казалось, ничего не изме-

нилось, ничего не произошло. Но там, где желтая полоса растворилась в зелени травы, все ещеплы клубы белого дыма, который постепенно рассеивался и таял.

### 11 августа. 12 часов 55 минут — 13 часов 03 минуты

В четыре, вернее, в шестнадцать ноль-ноль предстояло совещание в институте, на семнадцать ноль-ноль была назначена встреча с корреспондентом газеты, а к семи у себя дома ждала старшая дочь. Пятнадцатая годовщина свадьбы, уютный семейный праздник...

В распахнутое окно бил городской шум, но он был привычен и не мешал, хотя жена и дочери всегда говорили, что кабинет лучше бы устроить в той комнате, что выходит во двор. Что сделаешь — женщины, даже самые чудесные на свете, не способны понять: лучшее решение обычно не то, что с первого взгляда кажется беспорным. Если привыкнуть к тишине, редкий шум — например, когда во двор въезжает грузовик, — куда вернее выбьет из рабочей колеи, чем шум постоянный, привычный, который в конце концов перестает замечать. Пожалуй, учтя все факторы, можно было бы даже просчитать коэффициент работоспособности и для тех условий, и для этих; и здесь, в кабинете с окнами на Ленинский проспект, где уровень шума постоянен, коэффициент, безусловно, окажется выше. Математические выкладки можно было бы предъявить женщинам, и они... и они все равно останутся при своем мнении.

Академик Донкин придвинул поближе чистый лист. Обычная психологическая установка проведена: он напомнил себе о предстоящих еще на сегодня делах и несколько минут отдыхал, размышляя о различных интеллектуальных пустяках. Все, теперь надо работать! На столе лежит рукопись научно-популярной книги о новейших исследованиях комет, которую ждет издательство.

Уверенно, твердым почерком Донкин вывел название очередной главы, и сразу же в голову пришла первая фраза. Начало главы всегда должно быть привлекающим внимание и вместе с тем точным, как математическая аксиома. К тому же хорошее начало всегда помогает автору: если найден верный тон, найдена верная интонация, работа идет легче, это было многократно подтверждено.

Старинные маятниковые часы в углу кабинета уронили тяжелый удар. Тринадцать ноль-ноль, работать можно было до пятнадцати тридцати. Через два с половиной часа работы в книге прибавятся три страницы, установленная ежедневная норма, которую автор выполнял строго и неукоснительно.

Академик написал вторую фразу, подумал, зачеркнул и недовольно поднял голову, по-

тому что в привычный уличный шум вплелся посторонний звук: открылась дверь кабинета. Когда он работал, домашние беспokoили главу семьи лишь в исключительных случаях: если кто-нибудь в эти рабочие часы

спрашивал Константина Михайловича по телефону, жена или младшая дочь просили перезвонить позже.

— Костя, извини,— сказала с порога жена.— Возьми трубку.

## 11 августа. 13 часов 38 минут — 14 часов 02 минуты

Под колеса «Жигулей» летела узкая лента асфальта.

Места здесь — Гелий не преувеличивал — действительно оказались сказочно красивы: слева густо-зеленый августовский лес, а справа, когда шоссе взлетало на очередной пригорок, открывалось серебряное зеркало озера Мстино, по которому медленно двигался, постепенно отставая от машины, маленький белый теплоход. Но вчера, поздно вечером, в темноте, Кирилл и Таня, конечно, не могли видеть этого великолепия. Сегодня, совсем недавно, когда Кирилл гнал машину в ближайший город, к телефону, он, понятно, не очень обращал внимание на окружающие красоты. Но теперь, на обратном пути, можно было наконец позволить себе заметить то, что проносилось справа и слева. Правда, заметить только так, краешком глаза, не очень отвлекаясь от главного. А главным было то, что сейчас после сумасшедшей езды и после разговора с уравновешенным и всегда невозмутимым человеком академиком Донкиным впервые представлялась возможность подумать — обстоятельно подумать над тем, что произошло.


Так что же произошло? И как все это оценить?

Восстановим события, подумал Кирилл. Итак, двое людей в окрестностях деревушки наслаждаются утром, солнцем, летом, еще один человек пишет этюд излюбленной и вечной березовой рощи, и, наконец, четвертый человек, неизвестный, ловит рыбу на удочку. И в этот покой вторгается вдруг нечто необычное, небывалое. Очень ярко Кирилл представил себе это вновь: ярко-желтая полоса, перечертившая небо и ушедшая в землю, в траву, и клубы белого дыма, который постепенно истаял... И четверо людей, повинувшись вполне понятному побуждению, бегут к тому месту, где только что плавали клубы дыма и где желтая полоса ушла в траву, и видят там...

Ровный круг выжженной травы диаметром метра в три. В центре этого круга неглубокая лунка. И лежащий на дне лунки, Кирилл поискал слово, аппарат... нет, не аппарат... шар ярко-желтого нарядного цвета диаметром сантиметров в восемьдесят.

Давайте вновь переберем варианты, подумал Кирилл, давайте снова все по порядку. Итак...

Метеорит не может быть столь идеальной формы. По крайней мере, на Земле еще ни



разу не падал ТАКОЙ метеорит.  
Не метеорит.

Но и не искусственный спутник, сделанный на Земле.

Иначе, раз он упал с неба, на поверхности шара неминуемо остались бы следы воздушного путешествия, окалина хотя бы. И падение обязательно сопровождалось бы какими-то иными внешними признаками. Никак не желтым пунктиром, словно растворившимся в траве; и все это в полнейшей тишине, совершенно беззвучно, как в немом кино. Значит, получается, что...

Так, значит, получается, что наиболее вероятна такая гипотеза: на Землю прилетел космический аппарат другой цивилизации. Можно в это поверить? Да, а разве бросился бы он, Кирилл, к машине и помчался бы немедленно звонить академику Донкину, если б не принял он этой мысли сразу же, тут же, едва только увидел желтый шар, лежащий в лунке посреди круга выжженной травы? И если разобраться, так ли уж

все удивительно? Ведь рано или поздно это должно было случиться, и надо теперь считать, что ему и трем остальным людям, оказавшимся в этот момент рядом, повезло — они стали первыми.

### ПЕРВЫМИ!

Так что же это за шар? Космический корабль с пришельцами весьма миниатюрных размеров? Космический зонд-разведчик, потерпевший аварию? Или... или какое-то специальное послание человечеству, какая-то информация, отправленная теми, кто ищет контакта с человечеством?

Он резко сбавил скорость и свернул на проселок, ведущий к маленькой деревушке. Должно быть, когда находкой — совсем уже скоро — займутся ученые, название деревушки станет известным всему свету. И тут же, повинуясь неожиданной ассоциации, нить мыслей Кирилла повернула в сторону.

А любопытно, как все сложилось бы, если б на его месте был кто-то другой? Вот у него была возможность немедленно выйти на прямую связь с учеными, причем учеными самого высокого ранга. А если б очевидцами падения стали один-два местных жителя? Что бы они стали делать? Сообщили о слу-

чившемся в сельсовет? Отвезли бы свою находку в районный центр, в отделение милиции? Сколько времени прошло бы, прежде чем она попала к ученым? Попала ли бы вообще?

Он свернул прямо на узкую тропинку, ведущую к речке. На тот берег перекинут мост, но «Жигули» по нему, понятно, не пройдут. Ничего, он оставит машину на самом берегу, до места падения достаточно близко, и ее ярко-синий цвет послужит ориентиром для вертолета...

Кирилла встретили три пары вопрошающих глаз.

— Послушайте, я вас узнал, — взволнованно сказал незнакомый рыбоволов. — Вы ведь Кирилл Храбростин, космонавт?

— Правильно, — сказал Кирилл, — не ошиблись.

— А я учитель из соседней деревни, — растерянно сказал человек. — Южин. Южин Александр Анатольевич. Историк...

— Ничего нового? — спросил Кирилл.

— Ничего, — ответила за всех Таня.

— Ну а что же это все-таки, а? — спросил учитель-историк. — Что вам сказали?

— На всякий случай пока нам велели отойти подальше, — ответил Кирилл.

### 11 августа. 15 часов 14 минут — 15 часов 27 минут

Маленький и юркий вертолет на некоторое время завис над выжженным кругом. Похоже, что экипаж производил какие-то предварительные замеры. Потом вертолет опустился, и лопасти винта остановились.

Трое молчаливых людей в белых халатах работали деловито и быстро. На траве, внутри лунки, на поверхности шара молниеносно появились какие-то приборы. Были взяты образцы обгоревшей травы и образцы почвы. Щелкал затвор фотоап-

## ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ

см. № 7

### ОТЧЕГО ЛУНА КРАСНЕЕТ?

Даже когда Луна полностью закрыта от Солнца Землей, солнечный свет попадает на нее благодаря преломлению лучей в земной атмосфере. Однако при таком преломлении более коротковолновая (синяя) часть спектра теряется, и на Луну попадает только длинноволновый красный свет. Этим же явлением объясняется красный цвет неба при восходе и заходе Солнца.

### ЗАГАДКА КЛЕЙКОЙ ЛЕНТЫ

При сматывании ленты с рулона энергия трения электризует липкий ее слой электричеством одного знака, сам рулон — противоположного. Между рулоном и лентой возникает множество слабых электростатических разрядов. Они и создают свечение.

### ПРИЗРАКИ НА ЭКРАНЕ

Пролетая, самолет создает отраженную волну телевизионного сигнала, которая приходит к антенне телевизора позже, чем сигнал телестанции. Поэтому на экране образуется слабая, призрачная копия изображения, сдвинутая вправо. Почему она сдвинута именно так? Электронный луч развертки, как известно, движется слева направо. Так как отраженная волна приходит позже основной, то и запоздавшее изображение луч развертки рисует позже. Поэтому оно и оказывается сдвинутым в правую часть экрана.

парата, стрекотала кинокамера. Потом рядом с лункой появился серебристый контейнер, и трое людей надели стерильные перчатки.

В лунке лежал космический аппарат, прибывший неизвестно из каких далей вселенной, происходило небывалое еще на Земле и великое событие, но люди из вертолета в этот момент больше всего были похожи на бригаду обыкновенных такелажников, перевозящих груз — в данном случае желтый шар — с места на место.

— Раз-два-три, взяли!!! — скомандовал тот, что был постарше, и три пары рук подняли шар вверх.

— Что за черт! — вдруг изумленно проговорил старший. — Похоже, он ничего не весит. Ну-ка, отпустите!

Двое других опустили руки.

— Как пушинка! — объявил старший, держа шар на одной ладони. — Ничего себе!

Желтый шар скрылся в контейнере. Вот контейнер был, наверное, тяжел: его с усилием поднимали все втроем.

— А за вами сейчас прилетит другая машина, — объявил старший и дружески, как старому знакомому, кивнул Кириллу. — Вы сами понимаете, это необходимо. Полчаса... даже час на сборы у вас есть.

Дверца вертолета щелкнула, и юркая механическая стрекоза взмыла вверх, по лугу пробежала ее тень.

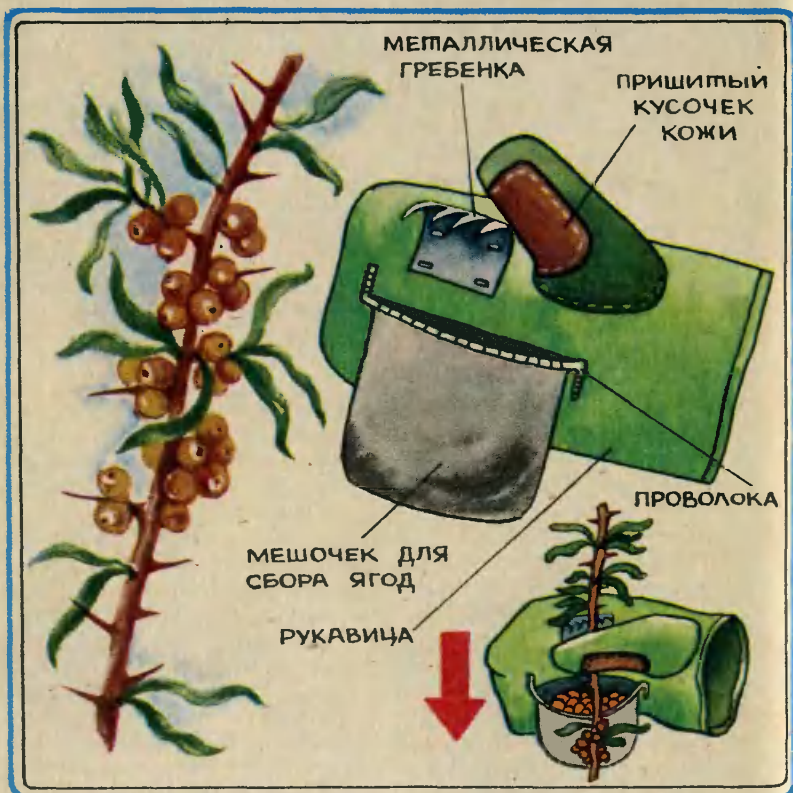
**{Продолжение следует}**

# ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮОП

## РУКАВИЦЫ ДЛЯ УРОЖАЯ

Собирать ягоды облепихи очень трудно — ветки растения усажены иглами, а сами ягоды мелкие. Предлагаю простейшее приспособление: брезентовые рукавицы со специальным мешочком и узкой металлической гребенкой, которая аккуратно снимет ягоды без ущерба для веток.

Игорь Бабеня, г. Минск



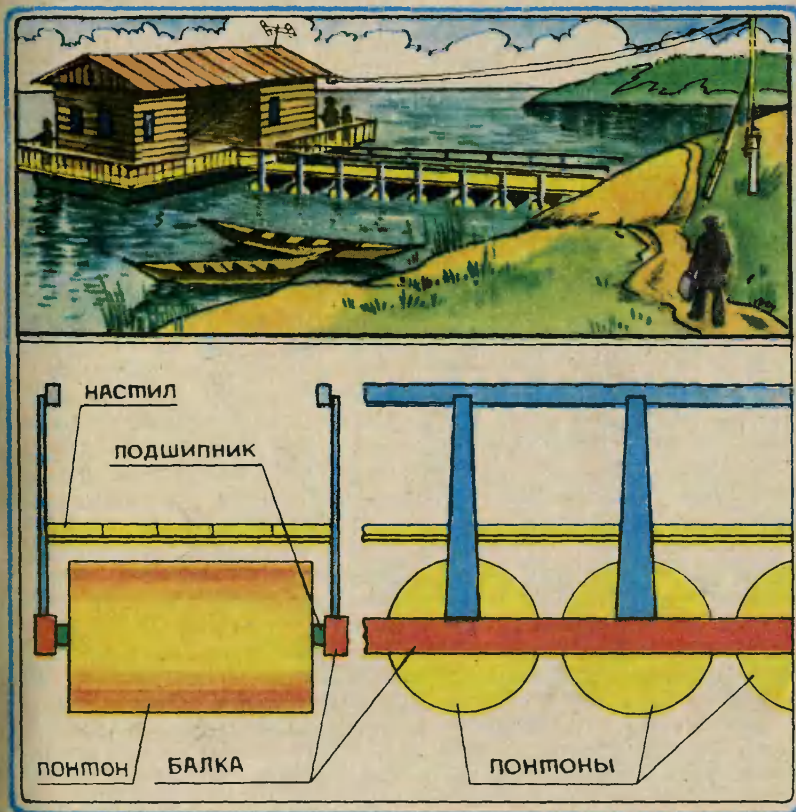


В сегодняшнем выпуске ПБ рассказывается об оригинальном устройстве для сбора облепихи, экономном строгальном станке и других интересных предложениях.

## ПОНТОНЫ ЕДУТ ПО ЗЕМЛЕ

На мелких реках дебаркадер устанавливается далеко от берега, а сходни к нему проложены на понтонах. По окончании навигации дебаркадер уводится буксиром, а понтоны вытаскиваются трактором на берег. В результате берег и растительность разрушаются. Предлагаю понтоны не приваривать к опорным балкам, а устанавливать их на подшипниках.

Александр Кусмарцев, Волгоград



## КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

Ягоды облепихи не только вкусны, но и очень полезны. В них есть витамины С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, Е, каротин, другие ценные вещества. Из ягод облепихи получают ценный продукт: целебное облепиховое масло. А как собирают облепиху?

Обычно облепиха образует труднопроходимые заросли. ярко-оранжевые плоды плотными группами покрывают побеги, облепляют их, отчего и произошло меткое название растения. Но ветки покрыты и острыми шипами, поэтому нередко их просто обламывают, а то и вырывают растение с корнем; понятно, какой ущерб приносит это кустарнику.

Простейшее приспособление предложил Игорь Бабеня из Минска. Интересно и то, что он уже успел опробовать его на практике; понравилось оно и его товарищам, которые тоже с ним работали. И хотя Игорь взял за основу идею, опубликованную в «Юном технике» (№ 8 за 1983 год), он сумел существенно улучшить конструкцию, поэтому предложение его справедливо отмечается авторским свидетельством журнала.

Посмотрите на рисунок. На ладони в нижней части обычной брезентовой рукавицы пришит мешочек, открытый сверху и закрепленный на проволоке. Над мешочком закреплен рабочий орган — полукруглая узкая металлическая гребенка, а на большой палец рукавицы нашит кусок кожи. Сборщик большим пальцем и ладонью охватывает

ветку с ягодами; при этом проволока в верхней части мешочка выгибается наружу, раскрывая его. Ветка с ягодами оказывается между гребенкой и большим пальцем. Стоит только провести руку вниз, и сорванные ягоды попадут в мешочек. А когда ладонь раскрыта, мешочек закрывается, и теперь можно передвинуть руку к следующей ветке...

Вот что еще хочется добавить в этом коротком комментарии. Предложение Игоря из тех, что продиктованы заботой об окружающей среде, стремлением относиться к ней как можно бережнее, а в наше время каждый должен проявлять такую заботу.

Предложение Александра не требует подробного комментария. Оно просто и целесообразно. Правда, прикрепить плавающие емкости-понтонеры к балкам на подшипниках несколько труднее, чем просто приварить их. Придется установить и две дополнительные поперечные балки для жесткости, но все это окупается выгодами во времени и простоте уборки понтонов.

Мало удовольствия смотреть на берег, если он изрыт и искорежен тяжестью неподвижных понтонов. Приходится тратить время не только на «вывоз» понтонов из воды, но и на то, чтобы привести потом берег в порядок — разровнять его... Саша Кусмарцев, житель приволжского города, нашел простейшее решение для того, чтобы облегчить процесс, который, вероятно, не раз видел.

**Члены экспертного совета  
инженеры А. МАЗУРЕНКО  
и В. СМИРНОВ**

### НА ЛЮБУЮ ОТВЕРТКУ

Любому мастеру, несомненно, придется по куску предложение пятиклассника из города Мензелинска Татарской АССР Ильдара Янгирова. Работая в своей домашней мастерской,



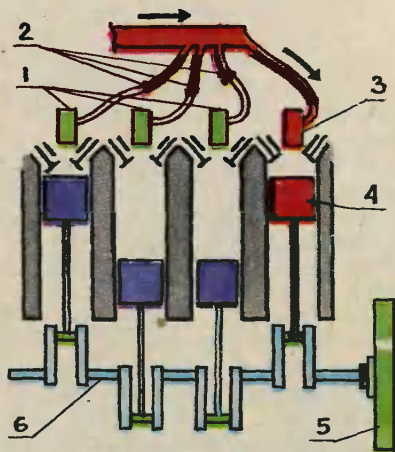
он заметил, что у шурупов прорезь для отвертки бывает разной — или прямой, или крестовидной. При сборке то и дело приходится менять инструмент — смотря какой шуруп надо заворачивать, а кое у кого вообще есть только одна отвертка. Как бы избежать этих досадных заминок в работе! Ответ на этот вопрос оказался чрезвычайно прост и остроумен — достаточно у шурупа с крестовидной прорезью для отвертки одну бороздку продлить, как это показано на рисунке. Теперь любая отвертка подойдет.

Видимо, это предложение должно бы заинтересовать и

инженеров-технологов. Ведь дополнительных затрат на производство таких шурупов почти нет, а выгода при сборке весьма велика: такие усовершенствованные винты и шурупы позволят сэкономить не одну дорогую рабочую минуту.

### КОГДА ДИЗЕЛЬ РАБОТАЕТ ВПОЛСИЛЫ

Наверное, каждый не раз бывал свидетелем такой картины: мощный трактор долго стоит на месте, а в это время его двигатель работает. А. Митрофанов из Ленинграда (к сожалению, как это нередко бывает в работе ПБ, он не указал своего имени) задался таким вопро-



1. ВЫКЛЮЧЕННЫЕ НАСОСЫ - ФОРСУНКИ
2. КЛАПАНЫ
3. ДЕЙСТВУЮЩИЙ НАСОС - ФОРСУНКА
4. ДЕЙСТВУЮЩИЙ ПОРШЕНЬ
5. МАХОВИК
6. КОЛЕНЧАТЫЙ ВАЛ

сом: раз уж двигатель не глушат — его нелегко запустить снова, — то как бы снизить бесполезный расход топлива! Дело в том, что в принципе на режиме холостого хода нет нужды, чтобы все цилиндры работали — достаточно одного или двух, лишь бы двигатель не выключался. Поэтому, если оставить подачу топлива только в эти цилиндры, а в остальные отключить, топливо будет экономиться.

Автор предложения написал: «На стоянке тракторист двигает рычаг специального устройства, которое перекрывает подачу топлива, отключает насосы-форсунки и приводит в действие декомпрессионный механизм, открывающий клапаны неработающих цилиндров; это облегчит работу остальных цилиндров. А если двинуть рычаг в другую сторону, открывается подача топлива, включаются насосы-форсунки, и декомпрессионный механизм выключается».

Надо сказать, что устройство, отключающее несколько цилиндров, оказалось бы более сложным, чем представляет себе автор, да и экономия топлива может быть не столь уж значительна по сравнению с усложнением конструкции двигателя. Ведь А. Митрофанов не подумал, что при реализации идеи могут возникнуть и дополнительные вопросы, например, неравномерность износа поршней разных цилиндров, уменьшение надежности двигателя в целом. Но сама идея достаточно интересна, тем более что она может иметь интересное продолжение. Представим себе стационарную

дизельную установку, например, на морском судне. Известно, что чаще всего такие двигатели работают с малыми или средними нагрузками. Так, может быть, стоит на некоторое время отключать подачу топлива к части цилиндров именно в таких двигателях!

## И ВПЕРЕД, И НАЗАД

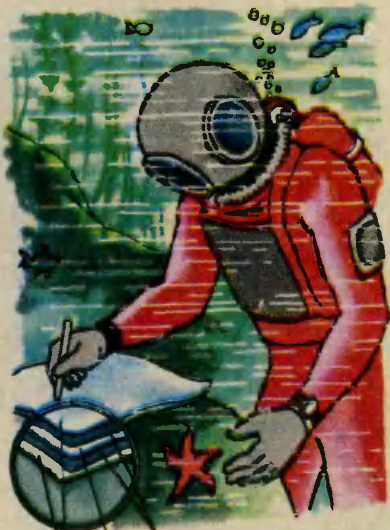
Строгальные станки работают так. Двигается резец, строгаящая деталь, а потом он возвращается в исходное положение и делает новое движение вперед. Понятно, что много времени уходит на холостой обратный ход. Как избежать потерь! Обычно станкостроители используют большую обратную скорость. Однако она имеет предел, иначе станок будет сильно трясти, точность обработки детали существенно уменьшится.

Любопытное предложение прислал Леонид Коган из Алматы: использовать холостой ход как рабочий и для этого делать держатель не с одним, а с двумя резцами, причем один из них несколько длиннее обычного. Действует такой держатель так: когда передний резец упирается в заготовку, то держатель отклоняется на шарнире, и резец устанавливается под нижним углом. После того как первая стружка снята, держатель возвращается назад. Раньше это было бы холостым ходом, а теперь задний резец упирается в заготовку, отклоняя держатель на необходимый угол и, в свою очередь, тоже снимает стружку. Затем цикл повторяется.

## БЛОКНОТ ПОД ВОДОЙ

Чем пользуются подводники-аквалангисты, когда надо что-то записать или зарисовать! Вопрос не такой уж необычный, поскольку часто возникает необходимость делать записи и зарисовки под водой — при осмотре подводных сооружений, пещер, затонувших городов. Обычно записи делаются на куске белого пластика или дюралаля мягким простым карандашом. На суше эти записи приходится переносить в журнал.

Отличный блокнот для подводников придумал Андрей Забралин из Новгорода. Каждый его лист представляет собой полиэтиленовый пакет, в котором герметически запаяны снизу вверх лист белой бумаги, лист копирки красящей стороной вниз, лист копирки красящей стороной вверх. Надпись, сделанная на таком пакете любым заостренным предметом, проступит на полупрозрачном полиэтилене и одновременно не переведется на лист бумаги,



копирка  
лист белой бумаги  
полиэтилен

вложенный между копирками. На поверхности останется только вскрыть пакет и подшить лист в журнал. Если верхняя сторона пакета сделана из тонкого полиэтилена, а нижняя из толстого, то надписи не будут продавливаться сквозь один лист блокнота на другую.

Экспертный совет отметил авторскими свидетельствами журнала предложения Игоря БАБЕНИ из Минска и Александра КУСМАРЦЕВА из Волгограда. Предложения Ильдара ЯНГИРОВА из Татарской АССР, А. МИТРОФАНОВА из Ленинграда, Леонида КОГАНА из Алма-Аты и Андрея ЗАБРАЛИНА из Новгорода отмечены почетными дипломами.



# ДЖУРНАЯ РЕЗЬБА ПО ДЕРЕВУ

Дома с сохранившейся еще с прошлого века ажурной резьбой можно встретить во многих городах нашей страны. Особенно много старинных зданий с резным убранством в сибирском городе Томске.

Народным мастерам всегда было присуще чувство меры, потому ажурной резьбой украшались лишь отдельные части

здания: наличники окон и дверей, причелины, торцовые доски. В солнечные дни, когда тень от прорезных наличников темным кружевом покрывает гладкие стены домов, выразительность ажурной резьбы усиливается. Но даже в пасмурные дни детали резьбы четким узором выделяются на общем фоне деревянного строения.

Но не только ради красоты пришивали плотники к дому всевозможные накладные детали. Каждая из них имеет определенное практическое назначение. Например, причелина — это доска, прикрывающая концы торчащих из-под кровли слег, чтобы в их торцы не проникала влага, разрушающая дерево. То же назначение имеет торцовая доска, которую прибавляли к торцам бревенчатого сруба. Наличник окна закрывает стык между обвязкой оконного переплета и бревнами сруба. В северорусских избах стык двух причелин закрывали так называемой кистью, нижний конец которой декорировали ажурной резьбой. Резными делали и так называемые полотенца — нижние концы причелин, выступающие из-под крыши.

В наше время ажурная домовая резьба продолжает применяться для украшения сельских деревянных домов, дачных домиков, беседок, навесов, теремов на детских площадках.

Создать заново оригинальный орнамент не так-то просто, поэтому многое в традиционном орнаменте долгие годы оставалось без изменения. Лишь отдельные талантливые мастера вносили в него новые элементы, совершенствуя и оттачивая каж-

дую деталь. Рядовые же мастера обычно пользовались готовыми шаблонами, а в качестве образцов им служили ранее построенные дома, так что необходимость составления эскиза отпадала.

Современные легкие деревянные постройки, например беседки, навесы, домики на детских площадках, не имеют стандартных, веками выверенных пропорций. Поэтому для каждой такой постройки нужно обязательно разрабатывать эскизы, используя заранее собранный материал: фотографии, зарисовки зданий с выразительным резным убранством, отдельных фрагментов наличников, торцовых досок, причелин. Все это можно собирать в походах, во время экскурсий по родному краю. В городах, где сносятся старые деревянные дома, можно собрать богатую коллекцию резных архитектурных деталей. Обычно они безвозвратно исчезают вместе со строительным хламом. Разумеется, фотографии, рисунки, образцы резьбы собираются не для того, чтобы один к одному перенести на свой эскиз красивые узоры. Главное — постараться понять, какими средствами добивались народные мастера выразительности деревянных орнаментов, почувствовать своеобразие и красоту ажурной резьбы, отметить особенности узоров, бытующих в ваших краях. Только после этого можно приступать к работе над эскизами.

На листе бумаги прежде всего нарисуйте общий вид, вид сбоку и фасад строения с условным изображением ажурного убранства. Главная задача, ре-

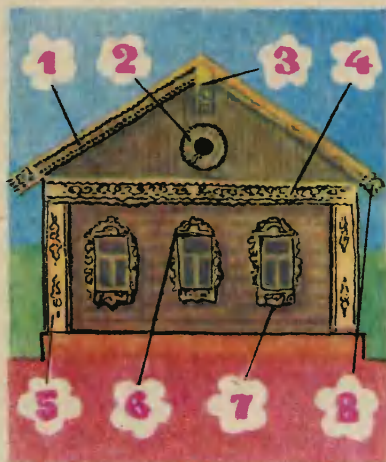
шаемая в таком эскизе, — найти выразительную форму резных деталей, определить относительные пропорции по отношению ко всему строению. Затем, руководствуясь эскизом, выполните каждую декоративную деталь отдельно, показав его конструкцию и характер предполагаемого орнамента. На основе разработанных эскизов вычертите каждую деталь в натуральную величину на обойной бумаге. О том, как изготовить по рабочему эскизу шаблоны, с помощью которых рисунок переносится на материал, мы расскажем после того, как вы подготовите необходимые инструменты и материал.

Для выполнения ажурной резьбы потребуются обычные плотницкие и столярные инструменты, а при отделке — резчицкие.

Основной инструмент, применяемый для сверления отверстий в доске, — коловорот. Им в основном сверлят крупные отверстия. Это надежный, проверенный в работе столярный инструмент. Более удобен коловорот с трещоткой, позволяющей поворотом кольца стопорить патрон и изменять направление его вращения при зажиме или освобождении от сверла. Отверстия диаметром от 10 мм и более сверлят с помощью специальных плоских сверл — перок. Кроме обычных перок, в продаже бывают универсальные со съемными режущими пластинками. В комплект входит 7 сверл шириной 14, 16, 18, 20, 22, 25 и 32 мм. Если нет возможности приобрести плоские сверла для дерева в магазине, их можно сделать своими руками. Пластинки с режущи-

ми кромками изготовьте из полотна старой пилы толщиной 1,5—2 мм, которое достаточно легко можно обрабатывать напильником. При раскрое полотно ломают по нанесенным глубоким рискам. Риски наносят шабером, напильником или каким-либо другим инструментом из твердого металла. Державку изготовьте из болта или прутка диаметром 8 мм. Закрепив стержень в тисках, ножовкой для металла сделайте пропилен со стороны торца. Перпендикулярно к пропилен просверлите отверстие. В пластинке на соответствующем расстоянии от верхнего края пробейте пробойником отверстие. Пластинку соедините с державкой заклепкой. Если хотите сделать державку универсальной, на-

**Схема расположения ажурных декоративных элементов на фасаде дома: 1 — причелина; 2 — слуховое окно «солнышко»; 3 — кисть; 4 — подзор; 5 — торцовая доска; 6 — очелье наличника; 7 — низ наличника; 8 — полотенце.**

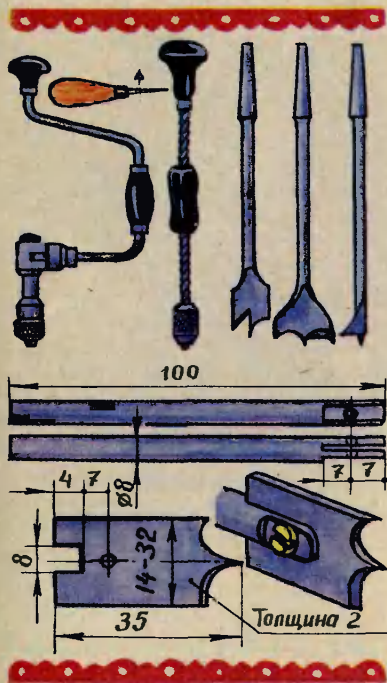


режьте в ее отверстии резьбу и подберите соответствующий стопорный винт. Универсальную державку зажимают в патроне коловорота постоянно, а при сверлении отверстий разного диаметра меняют только сверла-пластинки. Перед началом сверления центр будущего отверстия намечают шилом.

Мелкие отверстия сверлят дрелью или сверлилкой. Если вы незнакомы со сверлилкой, посмотрите на рисунок, где она изображена.

Часто ажурную резьбу называют пропиленной, так как техника ее основана на пропиливании фигурных проемов в доске. Пилы для выпиливания криволинейных заготовок по внешнему контуру называются поворотными или выкружными. Ширина полотна выкружной лучковой пилы от 4 до 15 мм. Узкие полотна применяют при выпиливании заготовок, имеющих крутые линии изгиба, а более широкие — в крупных, с плавными, слегка изогнутыми или прямыми контурами. В отличие от обычной столярной лучковой пилы полотно выкружной должно поворачиваться. Это дает возможность делать пропилы в разных направлениях, почти не изменяя положения станка пилы. Станок выкружной лучковой пилы можно изготовить самим из древесины березы или бука. В зависимости от величины выпиливаемых заготовок и длины имеющихся у вас полотен лучковые пилы могут иметь самые различные размеры. Выкружная пила состоит из двух стоек, которые составляют в проушины, выдолбленные в утолщенных концах распорки. В нижних частях стоек сверлят





**Инструменты для сверления древесины: коловорот, сверлилка и плоские центровые сверла; державка со сменными плоскими сверлами.**

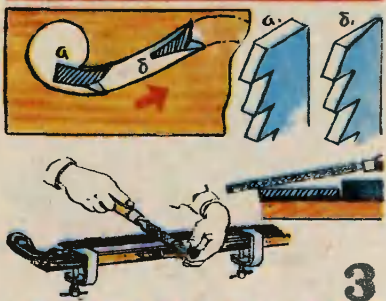
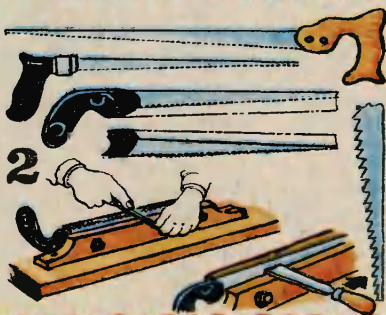
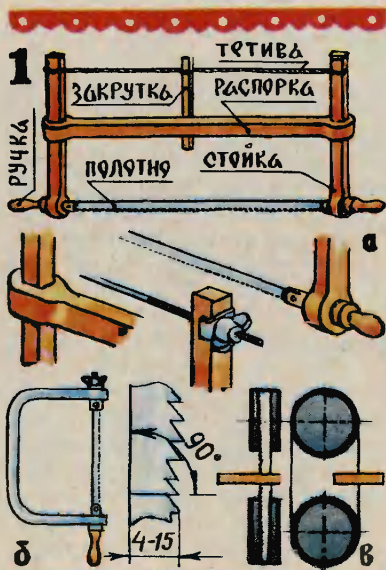
отверстия, в которые вставляют выточенные на токарном станке ручки-кólки. Ручки должны вращаться с некоторым усилием. С противоположной стороны на торце каждой ручки делают продольные пропилы, в которые вставляют полотно. Натяжение полотна происходит за счет скручивания закруткой тети́вы, стягивающей верхние концы распорок. Тетиву делают из 10—12 витков пенькового или льняного шпагата. Вместо шпагата для стягивания верхних концов стоек применяют также пруток с нарезанной с обеих

концов резьбой. Пруток пропускают через отверстия в стойках и, надев металлические шайбы, навинчивают с двух сторон гайки-барашки. Стойки у самодельной выкружной пилы обычно делают удлиненными — это дает возможность выпиливать кривые линии на значительном удалении от края доски. А полотно пилы вместе с распоркой укорачивают. Такой пилой намного удобнее работать, чем стандартной.

Все пилы в основном имеют три вида зубьев: равнобедренные, прямоугольные и наклонные. Если пила предназначена для распиливания древесины поперек волокон, то зубья у нее должны быть равнобедренными треугольниками, если же вдоль, то наклонными. Выкружная пила, передвигаясь по кривым линиям, пересекает волокна древесины под самыми разными углами. Какую же форму зуба должна иметь выкружная пила? Наиболее универсальной оказалась пила с прямоугольной формой зуба, когда одна из его кромок расположена под прямым углом к полотну. Чтобы увеличить маневренность и легкость хода выкружной пилы, развод зубьев нужно делать довольно большим.

Криволинейные заготовки из дощечек толщиной не более 10 мм выпиливают небольшой выкружной ножовкой или лобзиком.

На производстве криволинейные заготовки выпиливают на лентопильных станках. Полотно такого станка представляет собой гибкую стальную ленту со сваренными концами. Может быть, вы захотите сделать такой станок — схема его приведена



на рисунке. Помните, что при работе на лентопильном станке нужно строго соблюдать правила техники безопасности. Полотно пилы должно двигаться в защитном кожухе. Случайный пуск станка должен быть исключен, для чего кнопка прикрывается откидной крышкой. А главное — при работе держите руки подальше от полотна пилы!

Основной инструмент для выпиливания в заготовке внутренних проемов — пилы-ножовки с узкими полотнами, имеющими форму клиньев, так называемые курковки. Курковками можно выпиливать заготовки и по внешнему контуру. Кроме обычных курковок разных размеров, применяются универсальные со съёмными полотнами. Толщина полотна курковок 1,5 мм, длина 325—530 мм, ширина у ручки 20—40 мм, форма зубьев прямоугольная. Разводят пилу через один зуб: четные зубья вправо, а нечетные влево. Затачивают вразноточку, то есть вначале через один зуб с одной стороны, а затем, повернув полотно — с другой стороны.

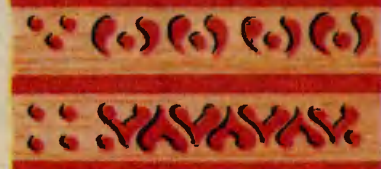
Если курковку не удалось купить, ее изготавливают своими руками из обычной ножовки или полотна старой пилы толщиной 1,5 мм. Полотно ножовки обрезают так, чтобы получил-

1 — инструменты для выпиливания: а) деревянная выкружная пила и ее узлы; б) металлическая выкружная пила; в) схема лентопильного станка; 2 — пилки-курковки; нарезание зубьев и нанесение рисок на полотно; 3 — строгание полотна пилы.

Последовательность выполнения ажурной резьбы: 1 — шаблон и нанесение рисунка с его помощью на доску; 2 — выпиливание по внешнему контуру и нанесение шилом направляющих углублений; 3 — сверление отверстий; 4 — выпиливание внутренних проемов; 5 — разделка готовой ажурной доски.

ся вытянутый острый клин. Если зубья используемой ножовки имеют прямоугольную форму, то лишний металл отрезают со стороны обушка, если же они иной формы, то обрезать нужно ту часть полотна, на которой расположены зубья, с тем чтобы потом на этой кромке выпилить новые зубья. Разрезать полотно можно следующим образом. Зажмите полотно в тисках между двумя дощечками так, чтобы выступала только та часть, которую следует отрезать. Вдоль кромок дощечек по полотну несколько раз проведите кончиком шаблона, пока не образуется достаточно глубокая риска. Такую же риску нанесите с другой стороны полотна. Затем ударами молотка согните выступающую часть полотна. Обычно полотно легко переламывается точно по риску. Получившийся при этом шероховатый излом выровняйте напильником. Полотно курковки будет более свободно передвигаться в процессе пиления, если его выстрогать, то есть сточить напильником металл со стороны обушка. Полотно укрепите струбцинами на верстаке. Чтобы ненароком не задеть напильником зубья, вдоль них на верстаке прибивайте металлическую пластинку толщиной 3—





4 мм. Вначале несколькими проходами напильника снимите металл с одной стороны полотна, а затем с другой. Обычно до строгания поперечное сечение пилы имеет форму прямоугольника, а после — форму острого треугольника или сильно вытянутой трапеции. При пилении обухок такого полотна не зажимается древесными волокнами и пила легко продвигается в пропилах. Чем шире пропил, образуемый пилой, тем легче изменить направление движения полотна. Особенно это необходимо при выпиливании крутых изгибов. Чтобы получить широкий пропил, полотно пилы хорошо разводят.

Для ажурной резьбы используют доски толщиной 15—25 мм из осины, сосны, березы и ольхи. Поскольку на открытом воздухе древесина березы поражается грибами, вырезанные из нее ажурные узоры обязательно покрывают защитным слоем масляной краски. При выборе материала надо заготавливать хорошо просушенные доски без трещин, покоробленности и с минимальным количеством сучков. Гладкую поверхность досок получают строганием.

Обычно любой пропильной узор состоит из нескольких повторяющихся элементов. Для каждого из них нужно выре-

1 — простейшие узоры, выполненные коловоротом и выкружной пилой; 2 — узоры, выполненные коловоротом и курковкой; 3 — более сложные узоры, выполненные коловоротом, выкружной пилой и курковкой.

зять шаблон в натуральную величину из толстого плотного картона, текстолита, фанеры. Шаблон из картона несколько раз пропитайте олифой и просушите в течение суток. На нашем рисунке изображен шаблон S-образного завитка — наиболее характерного элемента домового резьбы. Предположим, нужно вырезать узор, в котором завиток повторяется четыре раза. Шаблон наложите на гладкую поверхность доски и обведите карандашом. Потом переместите его и обведите вновь. Сделайте это еще дважды. Так можно получить орнамент любой длины.

Лучковой пилой или курковой выпилите заготовку по внешнему контуру, закрепив ее на верстаке так, чтобы часть доски с нанесенным на ней внешним контуром находилась на весу.

Чтобы вырезать внутренние проемы ажюра с помощью пилы-курковки, необходимо предварительно просверлить коловоротом отверстия. Чем больше диаметр просверленного отверстия, тем легче выпиливать фигурный проем. Отверстие нужно стараться сверлить там, где его края будут больше совпадать с контурами проема. Центры будущих отверстий наколите шилом. Непосредственно перед сверлением доску укрепите на верстаке. Чтобы внизу доски края отверстий не скалывались, подложите снизу толстую фанеру или доску. В начале сверления и перед его окончанием на ручку коловорота нужно нажимать без больших усилий. Это уменьшит ве-

роятность скалывания древесины на лицевой и тыльной поверхностях доски. Нужно постоянно следить за тем, чтобы сверло находилось в вертикальном положении.

Закончив сверление, снимите струбцины и приступайте к выпиливанию криволинейных внутренних контуров пилой-курковкой. При выпиливании линий с различной крутизной в работе попеременно участвуют разные участки полотна. Очень крутые линии с маленьким радиусом закругления выпиливают кончиком курковки, то есть самой узкой ее частью. По мере уменьшения крутизны линии в работу вступает средняя часть пилы, а если пропиливаемая линия почти прямая, в работу включается широкая часть пилы, расположенная ближе к ручке. После выпиливания проемов на резной доске устраните всевозможные огрехи и неточности ножом с узким лезвием и стамесками.

На этом, собственно, работа может быть закончена. Но если есть время, желание и навыки обращения с резчицкими инструментами, ажурной резьбе можно придать скульптурную форму, выявив более образно отдельные детали растительного орнамента.

**Г. ФЕДОТОВ**

**Рисунки автора**



Продолжаем разговор об экономичном, сбалансированном и рациональном способе приготовления пищи. Ведут его сотрудники Московского института народного хозяйства имени Г. В. Плеханова кандидаты технических наук В. С. Михайлов и Л. А. Трушкина.

## Три блюда в одной кастрюле

В прошлом выпуске на примере приготовления супа вы уже познакомились с методом антракта. Сегодня нам предстоит опробовать его в приготовлении второго блюда.

Итак, перед нами задача приготовить мясное блюдо с гарниром. Исходное сырье — мясной

фарш и овощи. Конечно, можно сделать котлеты и поджарить их на сковородке. Отварить и обжарить овощи. Но давайте посмотрим, как теряются ценные вещества, например мяса, при различной тепловой обработке: белки при жарении — до 12%, при тушении — 4—6%, жиры при жарении — до 35%, при тушении — 4—8%, минеральные вещества при жарении — до 34%, при тушении — около 7%.

Здравый смысл подсказывает, какой вид тепловой обработки выбрать. Конечно, тушение. А используя метод антракта, можно еще и сократить потери. Ведь они прямо зависят от длительности тепловой обработки. Потому мы советуем приготовить на второе мясную кашу с овощами.

Очищенные и промытые морковь, свеклу натирают на крупной терке, нарезают лук. Мясо промывают и пропускают через мясорубку или используют готовый фарш. Мясной фарш перемешивают с третью измельченных овощей, добавляют соль, перец и разводят водой до средней густоты. На дно кастрюли укладывают половину оставшихся овощей, на них смесь мясного фарша с овощами, затем слой оставшихся овощей. Заливают все горячей соленой водой, так, чтобы она покрыла верхний слой, доводят до кипения, проваривают 5—6 минут и настаивают минут 7—10. Это и есть антракт, но уже при тушении. Непродолжительное нагревание поможет нам сохранить максимальное количество пищевых веществ.

Готовое блюдо не перемешивают, а слоями выкладывают на

тарелку, приправляют сметаной, майонезом или овощной приправкой. (Ниже мы расскажем, как ее сделать.) Смесь мясного фарша с овощами получается в виде лепешки, ее легко резать на порции. В одной кастрюле, заметим, мы приготовили сразу три блюда: второе, гарнир и соус. При этом использовали самые полезные для гарнира продукты — овощи. Они хорошо сочетаются с белковыми продуктами животного происхождения. А кроме того, содержат клетчатку и пектиновые вещества, так необходимые для хорошей работы желудка. Ученые Института питания рекомендуют использовать их в соотношении 5:1 в мясных и рыбных блюдах.

Для приготовления мясной каши требуется: 1 стакан мясного фарша, 2 луковицы, 2 моркови, 2 свеклы, соль и перец по вкусу.

Содержание основных веществ в 100 г блюда: белки — 14,2 г, жиры — 8,4 г, углеводы — 8,6 г, кальций — 65 мг, фосфор — 135 мг, магний — 45 мг, β-каротин — 2 мг, В<sub>1</sub> — 0,06 мг, В<sub>2</sub> — 0,08 мг, РР — 2,9 мг, С — 6 мг. Калорийность — 190 ккал.

**Овощная приправка.** Очищают, промывают и натирают на мелкой терке морковь, добавляя манной крупы и заливают кипящей соленой водой. Доводят смесь до кипения и настаивают без нагревания при закрытой крышке 10—15 минут.

Смешивают молоко с растительным маслом, прогревают до температуры 70—80°C и постепенно вливают в морковно-манную смесь, одновременно взбивая ее миксером.

Для приготовления требуется: 1 морковь, 2 столовые ложки манной крупы, 1/2 стакана молока, 1/2 стакана растительного масла, 1/2 стакана воды, соль и лимонная кислота.

Содержание основных веществ в 50 г блюда: белки — 1,7 г, жиры — 51 г, углеводы — 5 г, кальций — 70 мг, фосфор — 63 мг, магний — 17 мг, β-каротин — 1,25 мг, В<sub>1</sub> — 0,02 мг, В<sub>2</sub> — 0,06 мг, РР — 0,2 мг, С — 1,2 мг. Калорийность: 260 ккал.

Подытожим. В приготовлении второго блюда мы не только выбрали оптимальный тепловой режим обработки и тем самым максимально сохранили ценные вещества, а воспользовались еще одним важным принципом современной кулинарии — комплексным использованием продуктов в процессе их приготовления.

Это позволяет не только избежать потерь, но взаимообогащать продукты.

Поясним сказанное на таком примере. Каждому, наверное, приходилось кипятить молоко, и вы замечали остающийся после кипячения белый налет на стенках кастрюли. А это ведь не что иное, как ценный белок.

Запомним: пастеризованное молоко, выпускаемое промышленностью в пакетах, бутылках, тепловой обработки не требует. А если уж вам придется кипятить, например, разливное молоко, советуем это делать так.

Уложите в кастрюлю тонко нарезанные кружочки очищенной и промытой моркови или свеклы, закрыв ее дно. На овощи насыпьте тонкий слой пере-

бранного и промытого риса. Залейте все горячей подсоленной водой, чтобы она чуть покрывала рис. Доведите до кипения, проварите 5—6 минут, выключите газ и настаивайте 10—15 минут при закрытой крышке. Осторожно залейте молоко так, чтобы со дна кастрюли не поднимать овощи и рис, и доведите содержимое до кипения.

В одной кастрюле вы получите сразу три блюда. Молоко, обогащенное витаминами, минеральными веществами, пигментами — его можно слить и использовать по назначению. Рис и овощи, сдобренные белками молока: казеином, альбумином и глобулином, которые при обычном кипячении теряются, оседая в виде хлопьев. Их можно использовать в качестве гарнира. Саму же каш-

рюлю теперь практически не нужно будет чистить.

А теперь задание юным техникам. Для приготовления кулинарных изделий методом антракта желательно иметь сковородку или приспособить для этих целей кастрюлю с толстым дном и плотно прилегающей крышкой, которую желательно бы закрепить, чтобы она не приподнималась от пара.

В процессе настаивания очень важно, чтобы аккумулярованное тепло не рассеивалось. Самый простой способ — укутать кастрюлю, используя нечто вроде куклы-матрешки, которая была в моде у наших бабушек для сохранения тепла на заварном чайнике. А нельзя ли придумать что-нибудь современное, более технологичное?

## *Прежде чем зажечь газ...*

На кухне всегда должна быть чистота. Руки, посуда, оборудование — все должно быть перед приготовлением пищи тщательно вымыто.

Желательно иметь несколько разделочных досок и ножей — для обработки мяса, рыбы, овощей. Причем отдельных и для сырых, и для приготовленных продуктов. А чтобы не спутать, маркируйте их — подпишите на доске или ноже, для обработки какого продукта и в каком виде они предназначены.

Зачем это нужно, думаем, всем ясно. Никому ведь не понравится, если мясо будет припахивать рыбой, компот — луком. А главное, чтобы не перенести микроорганизмы с еще не обработанных продуктов в уже готовые к употреблению. Поэтому готовые продукты старайтесь не трогать даже

чистыми руками, а пользуйтесь для этого столовыми приборами — вилкой, ложкой.

Любые продукты, прежде чем приступить к их готовке, требуют первичной предварительной обработки. Замороженные продукты оттаивают. Крупу перебирают. Мясо, рыбу, овощи моют, освобождая от загрязнений и удаляя подпорченные места. Не держите подготовленные к обработке продукты в воде, она растворяет и вымывает многие ценные вещества. Лучше сразу приступить к их горячей обработке.





ОНИ БЫЛИ ПЕРВЫМИ



## БИ- ракетный истребитель

Первый полет истребитель-перехватчик БИ (БИ-1), спроектированный в ОКБ В. Ф. Болховитинова, совершил... без мотора.

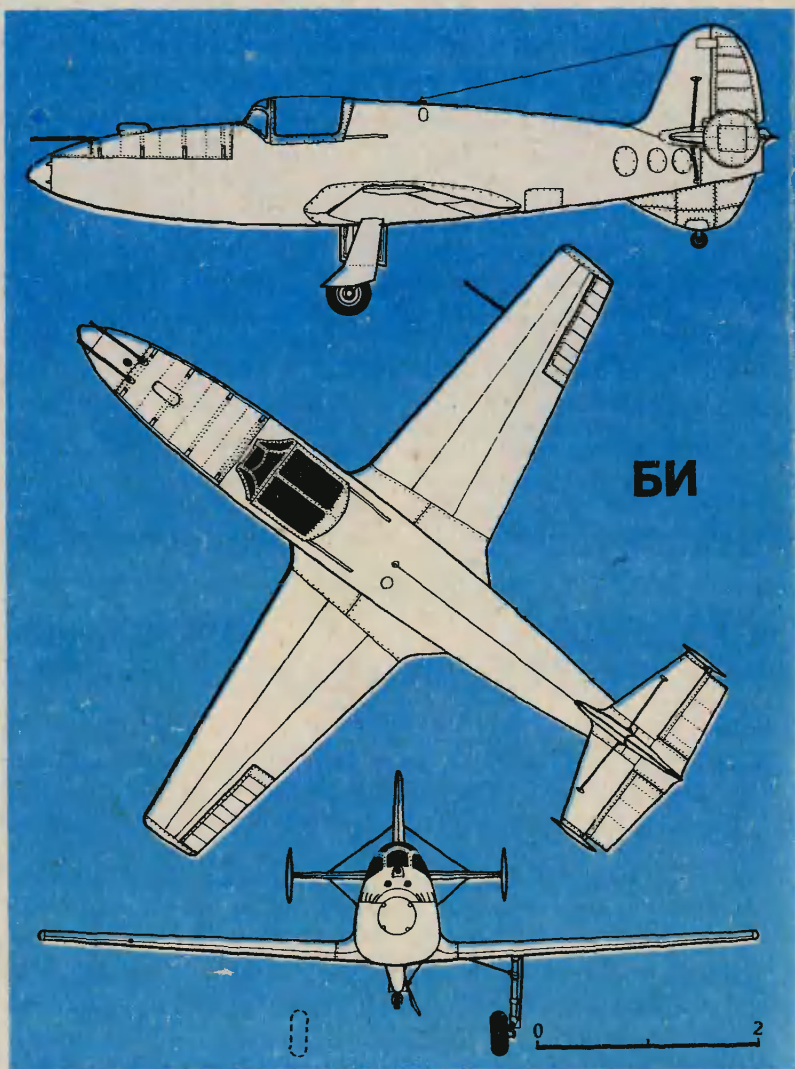
Шел 1941 год. Конструкторы во главе с Л. С. Душкиным завершали работу над новым жидкостно-реактивным двигателем Д-1А, и построенный к тому времени планер БИ (то есть самолет без мотора) был, что называется, не у дел. Вот тогда и предложил летчик-испытатель Б. Н. Кудрин, в прошлом великолепный планерист, проверить новый истребитель в безмоторном полете. Поднявшись на буксире на высоту 3 тыс. м, Кудрин проверил устойчивость и управляемость самолета, его планирующие качества. Испытания прошли успешно.

И вот наступило 15 мая 1942 года. В истории самолетостроения этот день считается началом ракетной

эры в авиации, потому что в этот день летчик Григорий Яковлевич Бахчиванджи поднял в воздух первый в мире ракетный истребитель БИ. Очевидцы пишут, что это было незабываемое зрелище: огромный четырехметровый факел протянулся за взлетающим самолетом.

Потом были и другие полеты, в которых ракетный перехватчик достиг небывалой по тем временам скорости — свыше 800 км/ч!

По своей аэродинамической схеме БИ — это деревянный низкоплан с прямым крылом кессонной конструкции. Фюзеляж его — фанерный полумонокок — был оклеен полотном, крыло и стабилизатор — двухлонжеронные, с фанерной обшивкой. И только рули, элероны, баки для топлива и окислителя были сделаны из металла. БИ — боевой самолет, поэтому на нем были уста-



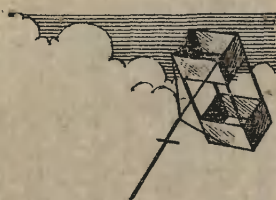
новлены две 20-миллиметровые пушки.

Опыт, накопленный при проектировании и испытании первого ракетного истребителя, помог советским конструкторам при создании других скоростных самолетов.

#### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ БИ

Длина фюзеляжа	— 6,785 м
Размах крыла	— 6,48 м
Площадь крыла	— 7 м <sup>2</sup>
Полетный вес	— 1650 кг

# ВОЗДУШНЫЙ ПОЧТАЛЬОН



Если в вашем пионерском лагере будут проводить военно-спортивную игру «Зарница», вспомните о воздушном змее и небольшом приспособлении к нему для передачи информации по воздуху.

Воздушный почтальон поможет буквально через головы противника вовремя доставить донесение в штаб отряда. Нужно только выбрать подходящий момент, когда воздушный змей будет находиться (конечно, примерно) над территорией, где расположился ваш штаб, и пустить по лееру почтальон. Воздушный поток мо-

ментально подхватит его и донесет до змея, точнее сказать, до поперечно расположенной планки, прикрепленной к лееру в метре от корпуса змея. Как только почтальон ударится кольцом о планку, защелка, удерживающая парашют с донесением, разомкнется... и дальше все зависит от оперативности ваших штабистов: ведь спускающееся на парашюте донесение может увидеть и «противник».

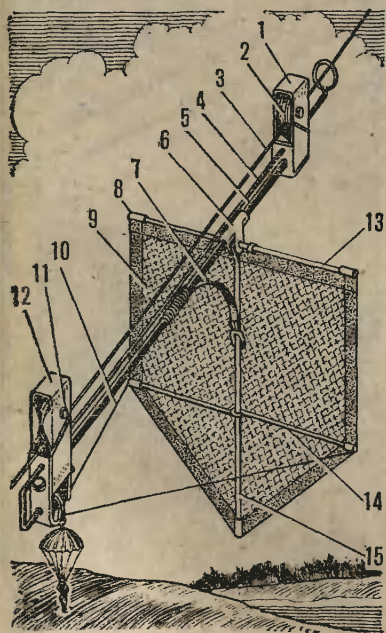
Почтальон состоит из двух основных частей: штанги и паруса. Начнем со штанги.

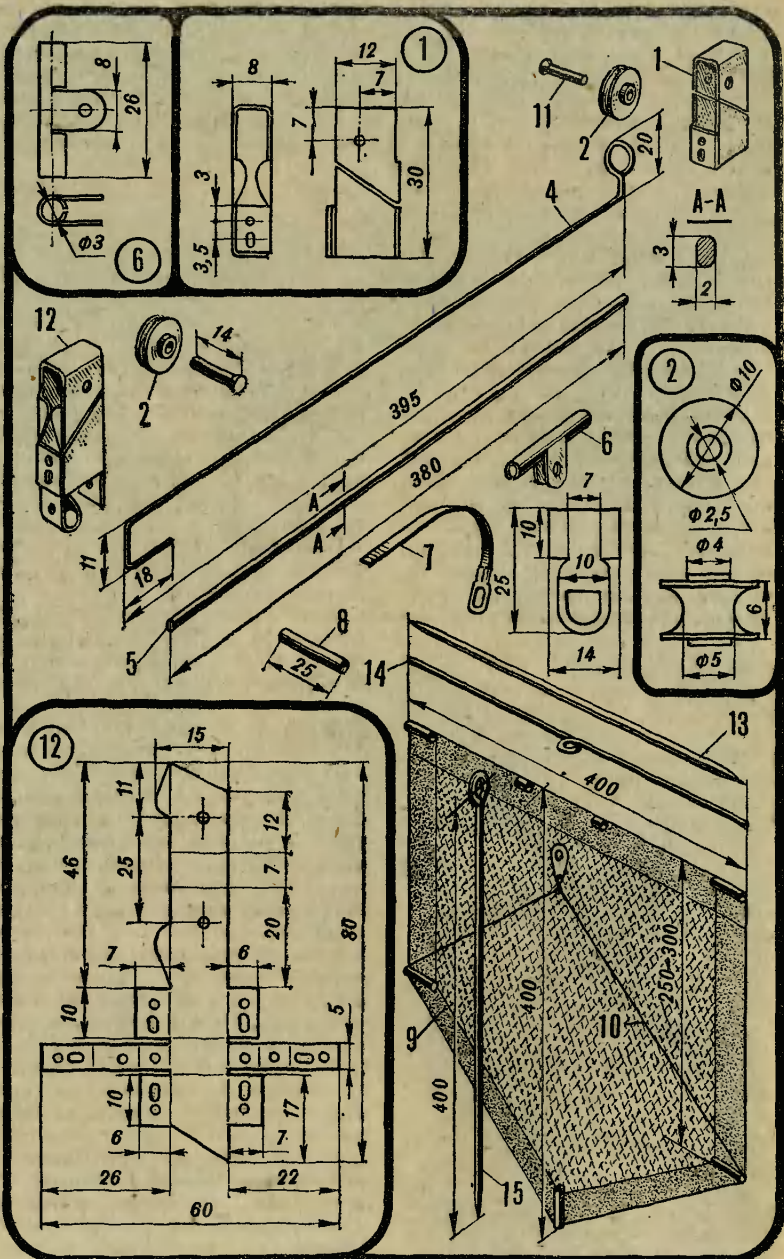
Она собирается из передней (детали 1, 2, 11) и задней (детали 12, 2, 11) тележек, балки 5 с обушком 6, толкателя 4 и пружины 7.

Корпуса тележек (детали 1 и 12) изготовьте из жести или тонкого алюминиевого листа. Отверстия под оси 11, толкатель 4 и балку 5 просверлите в готовом корпусе — иначе вам трудно будет обеспечить их соосность и параллельность. Установите в корпусах тележек выточенные из антикоррозионного материала (дюралюминий, латунь, пластмасса) шквивы 2. Чтобы оси 11 шквивов не выпадали, слегка расклепайте их на концах. Потом закрепите собранные тележки на балке 5.

Из жести или алюминия сделайте обушок 6. Закрепите его на балке, накренив щечки в двух точках.

Теперь займитесь пружиной 7. Длина ее 80—120 мм (уточняется при сборке). На одном из концов пружины укрепите алюминиевый наконечник с отверстием под маху 15. Другим же концом привя-





жите пружину нитками с клеем к балке 5 примерно в 30—50 мм от осевых отверстий обушка 6.

Для толкателя 4 подготовьте стальную проволоку  $\varnothing$  0,6—1,2 мм или алюминиевую  $\varnothing$  2 мм (в этом случае отверстия в корпусах тележек нужно увеличить до  $\varnothing$  2,2—2,5 мм). Задний конец толкателя согните буквой П. Длина загнутой части должна быть чуть больше наибольшей ширины задней тележки 12. Вставьте толкатель в тележки. Загните кольцом его переднюю часть так, чтобы в крайнем правом положении изогнутый буквой П конец проходил через все отверстия тележки 12 (замок закрыт), а в крайнем левом не выпадал из планки той же тележки 12 (замок открыт).

Итак, штанга собрана, теперь приступайте к изготовлению паруса.

Парус собирается из собственного паруса 9 (плотная ткань или полиэтиленовая пленка), мачты 15, верхнего 13 и нижнего 14 реев, уздечки 10 и крепежных втулок 8.

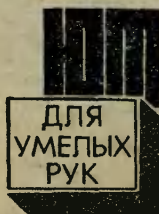
По размерам, приведенным на рисунке, вырежьте из ткани или пленки парус 9. В углах заготовки пришейте заглушенные с одного конца втулки 8 (их можно нарезать из пустого стержня от шариковой ручки). В середине верхней кромки паруса 9 пришейте две петли для верхнего рея 13, иначе парус будет провисать. Из алюминиевой проволоки  $\varnothing$  3 мм сделайте мачту 15 и верхний рей 13, из проволоки  $\varnothing$  2 мм — нижний рей 14. Вставьте мачту и реи во втулки, проверьте, хорошо ли натянут парус. Из прочной нити или шпагата сделайте уздечку 10. Длина ее должна быть такой, чтобы в рабочем положении мачта 15 и балка 5 составили угол примерно  $60^\circ$ .

Собирается воздушный почтальон в таком порядке. Сначала в наконечник пружины 7 вставляется мачта 15. Верхняя часть мачты

заводится между щеками обушка 6 и закрепляется верхним реем 13. Снизу на мачту надевается нижний рей 14. Затем на концах мачты и реев закрепляется парус 9. Почтальон собран. Разбирается он в обратном порядке.

## А. ЗАВОДНЫЙ

г. Николаев



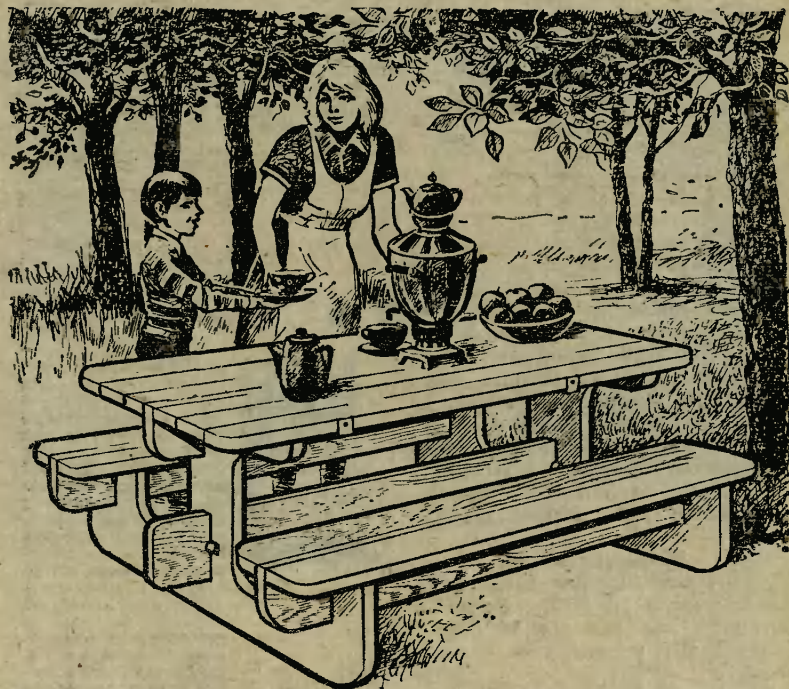
ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ  
«ЮНЫЙ ТЕХНИК»

**№ 8**  
**1984**

К каждому номеру нашего журнала выходит приложение, которое называется «ЮТ» для умелых рук». Это отдельный тонкий журнал с подробными чертежами и описаниями различных самоделок. Выписать приложение можно в подписной период вместе с подпиской на «Юный техник» в почтовом отделении. Индекс приложения, то есть номер, под которым оно значится в «Каталоге советских газет и журналов», — 71123.

Восьмой номер приложения знакомит читателей с быстроходной моделью гоночного судна. Модель очень проста по конструкции и может быть выполнена из чертежной бумаги и картона.

Те, кто занимается постройкой исторических парусных судов, смогут пополнить свою коллекцию моделью военного фрегата. Состоится очередное занятие по электронике. Тема его — дальнейшее усовершенствование передатчика для телеуправляемой модели. Девочки узнают, как из старой мешковины можно выполнить художественное панно, а домашние мастера познакомятся с устройством зонта и его ремонтом.



# СТОЛ В САДУ

Стол, который вы видите на рисунке, легко разбирается, поэтому его можно на зиму спрятать в сарай или под навес.

Собран стол из двух фигурных стоек, соединенных в середине и по бокам досками-стяжками, сверху положена столешница. Варианты формы стоек показаны на рисунке. Размер С зависит от толщины досок-стяжек.

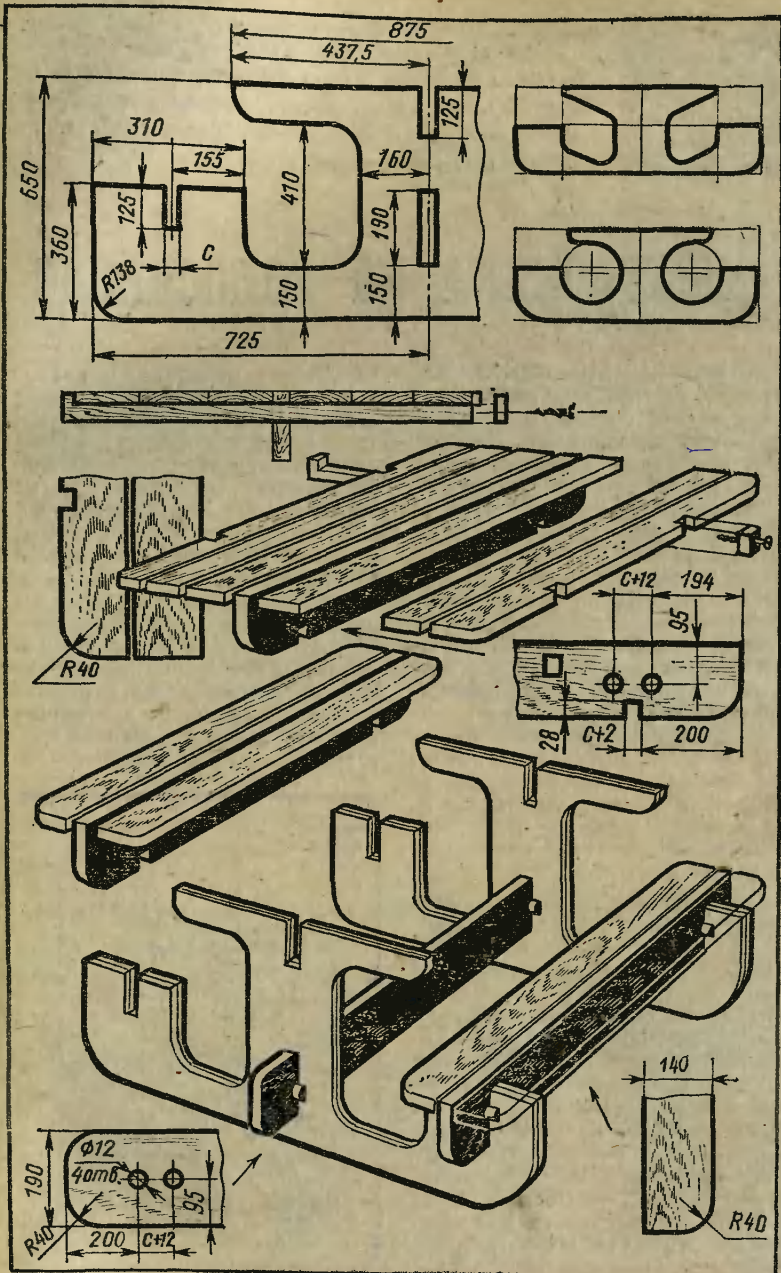
Обратите внимание: стол в основном состоит из модулей, то есть взаимозаменяемых деталей. Доски, из которых собрана столешница (у нее только крайние отличаются закруглениями и прорезами), — одинаковые, стой-

ки — тоже. И только центральная доска-стяжка чуть шире остальных.

Модульный метод конструирования мебели позволяет собирать из одного и того же набора унифицированных деталей разные вещи. Так, например, из деталей для нашего летнего стола можно собрать кровать. А если на столешницу положить плиту из ДСП и прикрепить ее струбцинами, то на нашем столе можно будет играть еще и в пинг-понг.

Чтобы сделать стол, нужны древесностружечная (ДСП) или древесноволокнистая плита, несколько досок толщиной 25—30 мм, две рейки сечением 25—30 × 50 мм, шурупы.

Готовый стол обязательно покрасьте: столешницу и стойки светлой краской, скамейки — темной. Если же вы захотите оставить естественный цвет древесины, покройте стол лаком.





Самой разнообразной электроникой можно оснастить велосипед. Она будет подавать звуковые сигналы, включать мигающий свет в указателях поворота, показывать скорость движения, определять пройденное расстояние. Этим устройствам и посвящен наш сегодняшний выпуск.

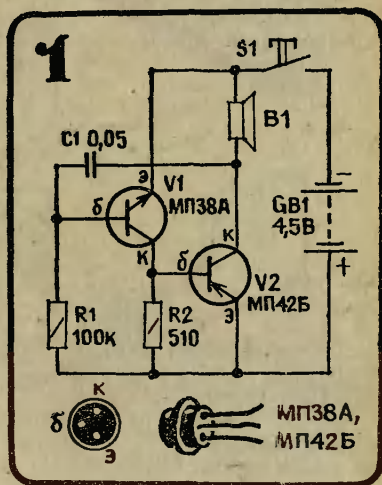
# Электроника на велосипеде

**ЭЛЕКТРОННЫЙ ЗВОНОК.** Он нужен в экстренных случаях, чтобы предупредить наезд на пешехода или столкновение с другим велосипедистом. Собран звонок на двух транзисторах разной структуры (рис. 1) по схеме несимметричного мультивибратора. Когда нажата кнопка S1, на мультивибратор подается питание с источника GB1, и он начинает вырабатывать импульсы тока, которые проходят через звуковую катушку динамической головки В1. Частота импульсов, а значит, высота звука зависит от емкости конденсатора С1 и сопротивления резистора R1 и при указанных на схеме номиналах равна примерно 1000 Гц. Чтобы повысить частоту звука, достаточно уменьшить емкость конденсатора или сопротивление резистора.

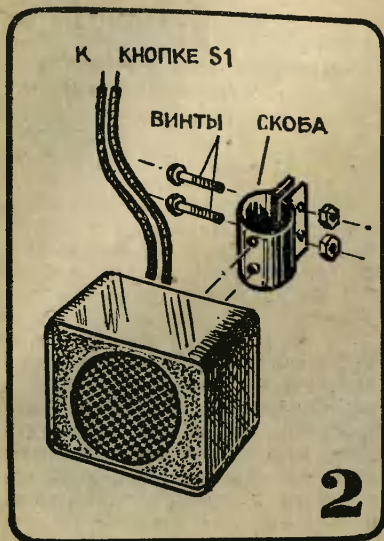
Оба транзистора должны быть германиевые, V1 — структуры п—р—п (любой из серий МП35—МП38), V2 — структуры р—п—р (любой из серий МП39—МП42). Конденсатор — МБМ, резисторы — МЛТ-0,25. Динамическая головка — мощностью 0,1—0,5 Вт, со звуковой катушкой сопротивлением 6—10 Ом. Хорошие результаты получаются, например, с динамической головкой 0,25ГД-19, внешние размеры которой 63 × 63 × 20 мм. Источник питания — батарея 3336Л или три элемента 373 («Сатурн»), соединенные последовательно. Кноп-

ка любой конструкции, но возможно меньших габаритов.

Детали «звонка» можно разместить в корпусе (рис. 2) из изоляционного материала (текстолит, органическое стекло) или из металла (алюминий, дюралюминий). В передней стенке корпуса должно быть вырезано отверстие напротив диффузора динамической головки и закрыто неплотной тканью или декоративной решеткой. Задняя стенка корпуса съемная. Внутри к ней крепят источник питания (батарею 3336Л, для батареи из элементов корпус придется взять больших габаритов), а снаружи — металлическую скобу







для установки звонка на стойке руля. Кнопку удобно разместить на правой ручке руля так, чтобы она не мешала во время езды, но в то же время ее было удобно нажимать.

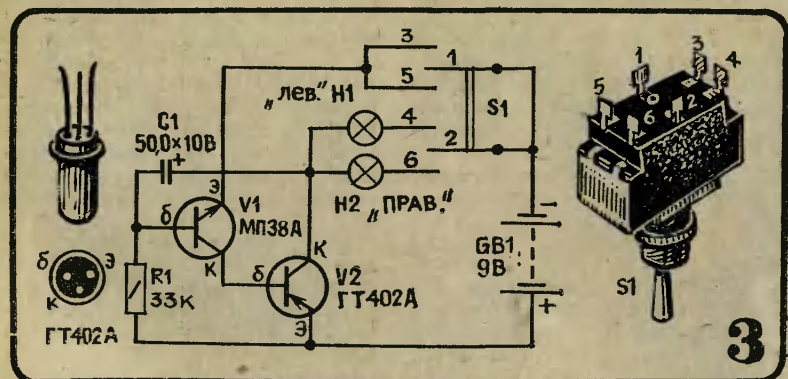
### УКАЗАТЕЛЬ ПОВОРОТОВ.

Его схема (рис. 3) несколько напоминает предыдущую — это тоже несимметричный мультивибратор, но вырабатывающий импульсы сравнительно низкой частоты (менее 1 Гц). Поэтому и номина-

лы времязадающих деталей (С1, R1) разительно отличаются от номиналов таких же деталей предыдущей конструкции. Нагрузкой же мультивибратора является либо лампа Н1, либо Н2. Все зависит от того, в какое положение — верхнее или нижнее по схеме будет установлен подвижный контакт нижней группы переключателя S1. В исходном состоянии ручка переключателя находится в среднем (нейтральном) положении и подвижные контакты группы не касаются неподвижных.

Если, скажем, подвижные контакты 1 и 2 окажутся в верхнем положении, то через контакты 1 и 3 источник питания будет подключен к эмиттеру транзистора V1, а через 2 и 4 — к лампе Н1 указателя левого поворота. Она начнет вспыхивать. При установке подвижных контактов в нижнее положение вспыхивать будет лампа Н2 указателя правого поворота.

Транзистор МП38А можно заменить любым другим из серий МП35—МП38, а ГТ402А — любым из транзисторов П201—П203, П213—П217. Переключатель — тумблер типа ВТ3 на три положения и с двумя секциями на переключение (например, тумблер ВТ3.602.007). Лампы — на напряжение 6,3 В и ток 0,22А. Источник питания — две после-





довательно соединенные батареи 3336Л.

Тумблер с деталями автомата и источником питания можно смонтировать в небольшой коробочке и прикрепить ее к стойке руля велосипеда. В крайнем случае детали с источником положите в велосипедный футляр для инструмента. Лампы же разместите в фонарях с красным стеклом (рис. 4), на которых нарисована стрелка направления поворота. Фонари крепят к перекладине, а ту, в свою очередь, — к заднему крылу. Соединяют лампы с автоматом многожильным проводом в поливинилхлоридной изоляции.

Если все детали исправны и смонтированы правильно, автомат начинает работать сразу. При желании частоту мигания ламп можно изменить подбором конденсатора или резистора. Помните, что для увеличения частоты вспышек нужно уменьшить емкость конденсатора или сопротивление резистора. В то же время от емкости конденсатора зависит яркость вспышек. Поэтому, если при выбранной емкости яркость недостаточна, установите лампы на меньшее напряжение — 3,5 В и ток 0,28 А.

**УНИВЕРСАЛЬНЫЙ СПИДОМЕТР** — так можно назвать эту конструкцию, потому что одновременно с индикацией скорости движения велосипеда она подсчитывает и пройденное расстояние, как это делают спидометры мотоциклов и автомобилей.

Принципиальная схема универсального спидометра приведена на рисунке 5. Датчиком в нем является выключатель S1, обозначенный на схеме несколько необычно. Так обозначают геркон — герметизированный контакт. Геркон представляет собой запаянную стеклянную колбу, внутри которой размещены два контакта, концы их находятся друг над другом на небольшом расстоянии. В исходном состоянии контакты разомкнуты. Но стоит приблизить к геркону постоянный магнит так, чтобы контакты оказались в его поле (рис. 6, б), как концы контактов намагнитятся и замкнутся. При удалении магнита контакты вновь размыкаются (рис. 6, а).

Установив геркон на передней вилке велосипеда и прикрепив магнит к спицам колеса (рис. 6, в), получим датчик скорости. При вращении колеса магнит будет проходить вблизи геркона и магнитным полем замыкать его контакты. За каждый оборот колеса контакты замкнутся один раз. Чем больше скорость вращения колеса, а значит, скорость движения велосипеда, тем чаще будут замыкаться контакты геркона. Остается подсчитать число замыканий в единицу времени и определить скорость. А зная длину окружности колеса, нетрудно определить и пройденный путь. Но делать эти подсчеты будет электронка.

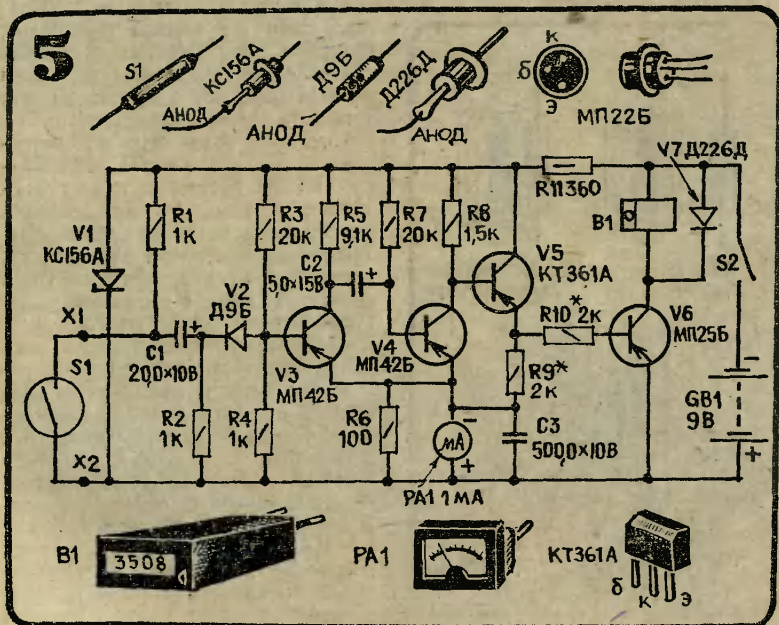
Итак, вернемся к принципиальной схеме. Контакты датчика S1 подключены к зажимам X1 и X2. Периодически замыкаясь, контакты соединяют левый по схеме вывод конденсатора C1 с общим проводом устройства (плюс пита-

ния). При этом каждый раз конденсатор, заряжающийся в перерывах между замыканиями через резисторы R1 и R2, разряжается через контакты и резистор R2. В итоге в момент замыкания контактов на резисторе R2 появляется импульс напряжения отрицательной полярности. Через диод V2 он подается на специальное формирующее устройство, собранное на транзисторах V3, V4. Это ждущий мультивибратор, нужен он вот для чего.

Длительность замыкания контактов геркона и длительность пауз между замыканиями постоянна и зависит от скорости вращения колеса. Так же постоянна будет и длительность импульсов, выделяющихся на резисторе R2. «Обрабатывать» такие импульсы сложно, поэтому и поставлен формирователь импульсов — ждущий мультивибратор. Независимо от колебаний длительности и амплитуды входных

импульсов выходные будут строго постоянны. Длительность их зависит от емкости конденсатора C2, амплитуда — от напряжения питания, подаваемого на ждущий мультивибратор. Частота же следования импульсов определяется частотой замыкания контактов геркона.

Выходные импульсы мультивибратора, снимаемые с резистора R8, поступают далее на каскад, выполненный на транзисторе V5, — это эмиттерный повторитель. Амплитуда импульсов на эмиттере транзистора практически равна амплитуде импульсов на базе. При каждом импульсе через резистор R9 и стрелочный индикатор PA1 протекает ток, и стрелка индикатора отклоняется. Чем чаще следуют импульсы, тем больше средний ток через индикатор, тем больше угол отклонения стрелки, свидетельствующий об увеличении скорости движения велосипеда.



Но ведь в промежутках между импульсами стрелка может возвратиться на нулевую отметку шкалы, иначе говоря, стрелка может колебаться, затрудняя отсчет показаний. Чтобы этого не происходило, параллельно индикатору поставлен электролитический конденсатор СЗ. Он заряжается во время каждого импульса и в паузах между импульсами сохраняет напряжение. Стрелка индикатора не успевает возвращаться на нуль, и колебания ее едва заметны (если, конечно, стабильна скорость движения велосипеда). Предельная скорость, которую может измерить спидометр, зависит от тока полного отклонения стрелки индикатора и сопротивления резистора R9 (поэтому он и обозначен знаком подбора параметра — «звездочкой»).

Теперь об определении пройденного расстояния. Как вы уже знаете, оно зависит от длины окружности колеса велосипеда и

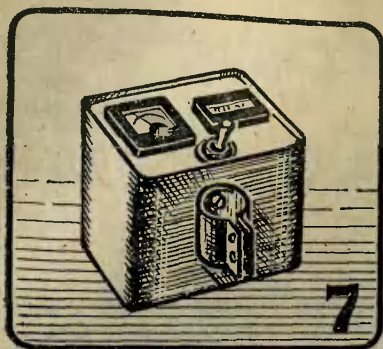
числа его оборотов, то есть числа импульсов, поступивших с датчика. Эти импульсы и нужно подсчитать. Делается это с помощью каскада на транзисторе V6. На базу транзистора поступают импульсы с эмиттерного повторителя через резистор R10 (он ограничивает ток базы и подбирается в зависимости от статического коэффициента передачи используемого транзистора). При каждом импульсе транзистор V6 открывается и подключает электромеханический счетчик В1 к источнику питания GB1 (естественно, когда питание включено выключателем S2). Сколько импульсов поступит, на столько единиц изменятся показания счетчика. Остается умножить это значение на длину окружности колеса — и получится цифра пройденного расстояния.

Хорошо, если счетчик имеет кнопку сброса показаний, тогда достаточно делать это перед каждым этапом и по прохождении этапа заносить показания в блокнот. Если же кнопки сброса нет, придется записывать показания счетчика перед каждым этапом и по ним определять протяженность того или иного отрезка пути.

Питается спидометр от источника напряжением 9В. Поскольку оно со временем падает (источник истощается), для питания самого спидометра применен простейший стабилизатор напряжения, состоящий из стабилитрона V1 и резистора R11. Напряжение на стабилитроне будет около 5,6 В даже при изменении питающего напряжения на 1,5—2В.

Какие детали понадобятся? Геркон желательно взять с возможно большей чувствительностью и небольших габаритов, например КЭМ-1А. Магнит тоже должен быть небольших габаритов, но достаточно сильный, чтобы он мог замыкать контакты геркона на расстоянии не ближе 10 мм. Устанавливая детали, помните, что при вращении колеса центр магнита





должен проходить точно напротив контактов (как правило, они расположены посередине колбы).

А как быть, если геркона нет? Выход простой — воспользоваться любыми электрическими контактами, способными замыкаться при вращении колеса. Это может быть, например, микровыключатель кнопочный, на кнопку которого будет надавливать установленная на колесе металлическая пластина. Подойдет и такой вариант — на вилке прикрепите пружинящую пластину, изолировав ее от корпуса велосипеда, а к спицам — такую же пластину, надежно соединенную с корпусом. При вращении колеса пластины будут касаться друг друга один раз за оборот.

Все резисторы — МЛТ-025, за исключением R11 — он МЛТ-0,5. Электролитические конденсаторы — К50-6, но подойдут К50-3 или другие, на номинальное напряжение не ниже указанного на схеме. Вместо диода Д9Б можно использовать любой диод из серий Д9, Д2. Диод Д226Д (он защищает транзистор V6 от экстра-токов, возникающих из-за индуктивной нагрузки — обмотки счетчика) можно заменить любым другим из серий Д226 или Д7.

Транзисторы V3, V4 — любые из серий МП39—МП42. Транзистор V5 должен быть обязательно кремниевый, структуры

р — п — р с возможно меньшим обратным током коллектора. Поэтому вместо КТ361А наиболее подходит КТ347А, но в крайнем случае допустимо поставить МП115. При последней замене через стрелочный индикатор может протекать начальный ток, вызывающий заметное отклонение стрелки. Снизить его можно только подбором транзистора с меньшим обратным током коллектора. Если же такой возможности нет, придется учитывать это отклонение на малых скоростях движения и вносить поправку в показания спидометра.

Транзистор V6 желательно применить серий МП25, МП26 — они допускают больший ток коллектора. В крайнем случае подойдет МП42Б.

Стрелочный индикатор — любого типа, с током полного отклонения стрелки от 100 мкА до 1 мА и рассчитанный на работу в условиях вибрации и в горизонтальном положении.

Электромеханический счетчик — МЭС-54, паспорт РС2.720.002 или РС2.720.004 (он более экономичен). Подойдут и другие счетчики небольших габаритов, работающие при напряжении 2—4 В и потребляющие возможно меньший ток.

Источником питания могут быть две батареи 3336Л или шесть элементов 373, соединенные последовательно, — все зависит от габаритов корпуса, который удастся подобрать для конструкции. Для примера на рисунке 7 показана конструкция, внутри корпуса которой размещены батареи. На лицевой панели укреплены стрелочный индикатор, счетчик импульсов и выключатель питания. Кожух съемный. На нижней стенке его установлен металлический хомутик для крепления спидометра к стойке руля велосипеда. Зажимы X1 и X2 размещены на задней стенке кожуха.

Наладку начинают с проверки напряжения на стабилитроне. Оно

должно быть около 5,6 В. Если оно намного меньше, нужно измерить ток через стабилитрон и установить его подбором резистора R11 примерно равным 3—4 мА.

Затем проверяют спидометр. Периодически замыкая входные зажимы пинцетом, убеждаются в отклонении стрелки индикатора. Подключив к зажимам кнопочный выключатель, нажимают на его кнопку с частотой около трех раз в секунду, что соответствует скорости движения велосипеда примерно 20 км/ч. Подбором резистора R9 добиваются отклонения стрелки индикатора на конечную отметку шкалы. Более точно нужное сопротивление резистора можно установить во время контрольных гонок на дистанции известной протяженности. Можно поступить и так. Установив датчик на заднее колесо и перевернув велосипед вверх колесами, вращают педали с постоянной скоростью, равной примерно 20 км/ч. Впаяв вместо постоянного резистора R9 переменный сопротивлением 22 кОм, устанавливают им стрелку индикатора на конечную отметку шкалы. Измеряют получившееся сопротивление и вплавляют в устройство резистор с таким сопротивлением.

В последнюю очередь подбором резистора R10 устанавливают ток через счетчик, несколько превышающий его ток срабатывания (с учетом возможного снижения напряжения питания до 7 В).

Если вы захотите построить для велосипеда все предложенные конструкции и объединить их в одном корпусе, источник питания лучше использовать общий, составленный из двух последовательно соединенных батарей 3336Л. Тогда звонок нужно питать от одной такой батареи.

**Б. ИВАНОВ**

# Ремонт

## Велосипеда

Почта «Юного техника» приносит много писем с просьбой ответить на вопросы о ремонте велосипедов.

Сегодня мы расскажем о самых часто встречающихся повреждениях велосипеда.

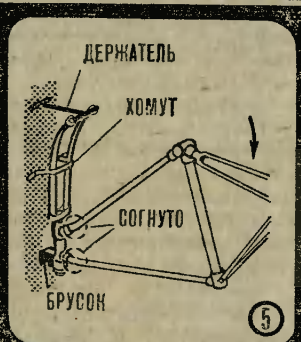
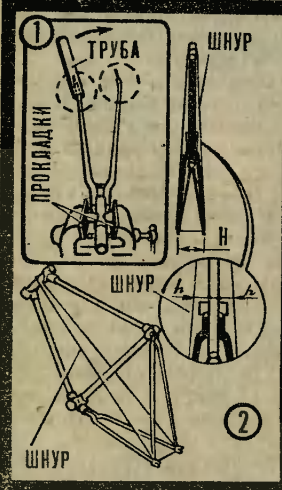
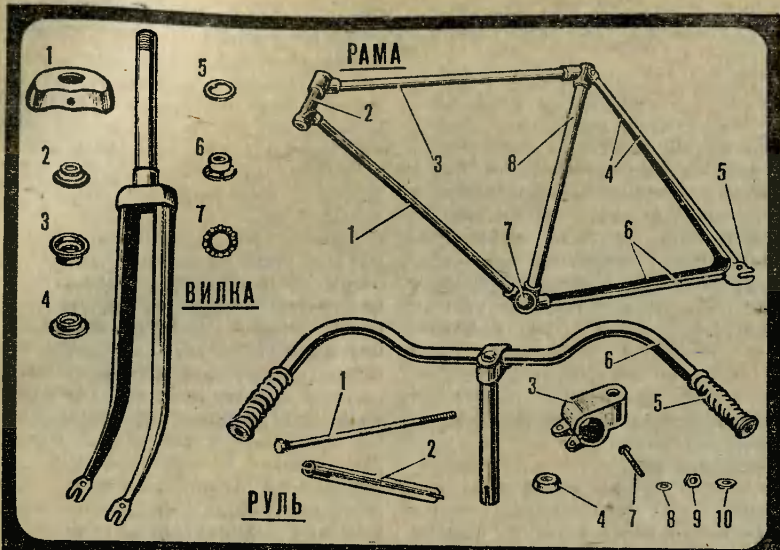
Рама — это несущий элемент, на ней крепятся остальные узлы. Рама собрана из головки, образованной нижней, передней, верхней трубами, и заднего треугольника, стороны которого составляют подседельная стойка, цепная вилка и подседельная труба. Втулка, к которой приварены нижняя и подседельная трубы, а также перья цепной вилки, называется кареткой. Запомните эти названия, они пригодятся нам в дальнейшем.

Чаще всего при ударах о какой-то предмет деформируются перья цепной вилки. Перекос их может произойти и при длитель-

**РАМА:** 1, 2, 3, 8 — трубы (соответственно нижняя, передняя, верхняя, подседельная), 4 — подседельная стойка, 5 — наконечник цепной вилки, 6 — перья цепной вилки, 7 — узел каретки.

**ПЕРЕДНЯЯ ВИЛКА:** 1 — корона, 2 — нижний конус, 3 — чашка, 4 — верхний конус, 5 — шайба, 6 — контргайка, 7 — шарико-подшипник.

**РУЛЬ:** 1 — затяжной болт, 2 — стержень, 3 — вынос, 4 — распорный конус, 5 — ручка, 6 — рулевая труба, 7 — болт, 8, 10 — шайбы, 9 — гайка.



ной эксплуатации велосипеда с растянута цепью. Исправляют дефект так.

Зажмите каретку рамы, предварительно поставив с двух сторон прокладки, чтобы не повредить резьбу (рис. 1), затем наденьте на изогнутую часть пера трубу и аккуратно, придерживая раму руками, выправьте изгиб. Правильность работы проверьте по шнуру, натянутому так, как показано на рисунке 2. Если ремонт произведен правильно, посадочный размер Н — расстояние между наконечниками вилки — будет составлять 110 — 112 мм (у дорожных велосипедов), а размеры h должны быть одинаковыми.

При боковых ударах иногда смещается и передняя труба велосипеда — она как бы вывертывается относительно подседельной трубы. И в этом случае раму зажимают в тиски, в переднюю трубу вставляют стальной ломик и с его помощью выправляют смещенную трубу, пока она не займет прежнее положение (рис. 3). Проверяют работу тоже по шнуру, установив на раму переднюю вилку с колесом и заднее колесо (рис. 4а). Первым делом смотрят на расстояния С между подседельной трубой и шнуром. Они должны быть одинаковыми. Потом проверяют, в одной ли плоскости лежат колеса и подседельная труба. Если оба эти параметра выдержаны, можно считать, что ремонт произведен правильно.

На всякий случай проверьте, не погнута ли передняя вилка. Отсоедините от нее шнур и переверните вилку с колесом на 180° (рис. 4б). Снова подсоедините шнур и замерьте расстояния С. Если размеры повторяются, значит, передняя вилка в норме, если нет — нужно ее править (об этом мы еще расскажем).

Вот еще один часто встречающийся дефект рамы: деформа-

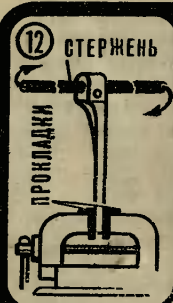
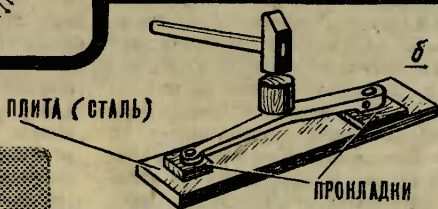
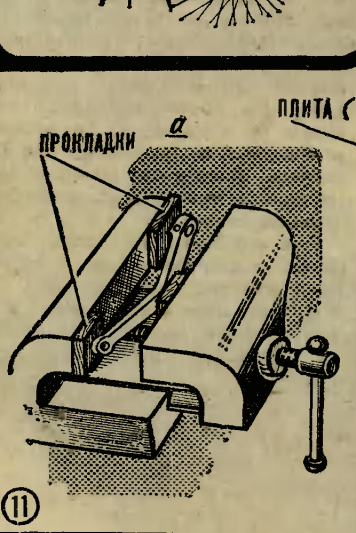
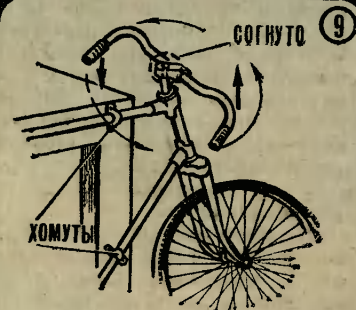
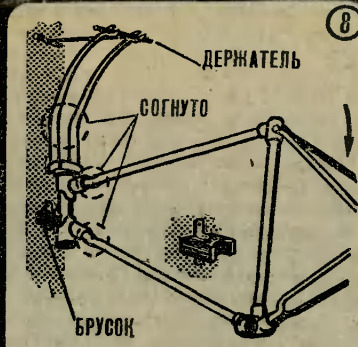
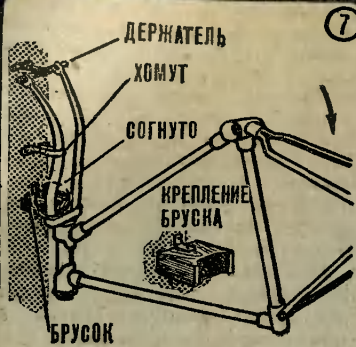
ция нижней и верхней труб. Происходит это обычно при сильных лобовых ударах. При этом нередко гнется и передняя вилка, причем если руль низко опущен, больше изогнется перья, а не стержень вилки, и наоборот, при высоко поднятом руле стержень деформируется больше, чем перья.

Исправляют раму и вилку в сборе, при затянутых конусах. Шарикоподшипники вынимают (шариками можно повредить конусы и чашки вилки), а вместо них в чашки кладут согнутые из мягкой проволоки кольца диаметром примерно 4 мм. Раму закрепляют хомутом на вертикально прибитой к верстаку доске, наконечники перьев вставляют в Т-образный держатель, а под переднюю трубу подкладывают небольшой деревянный брусок (рис. 5). Выравнивают трубы рычагами, постепенно наращивая усилия. Выправляемые места проверяют ровной рейкой.

Чтобы исправить согнутый конец стержня передней вилки, деревянный брусок подкладывают под нижнюю часть передней трубы (рис. 6). Перья разворачивают на 180° и закрепляют. Теперь, если нажать на раму, основная нагрузка будет падать на стержень, а не на переднюю и нижнюю трубы, поэтому стержень выпрямится. Проверяют работу по биению нижнего конуса, поворачивая вилку в рулевой колонке (при согнутом стержне он задевает о трубу) или по линейке, разобрав узел и сняв вилку.

Перья вилки исправляют по-другому. Деревянный брусок подкладывают в месте изгиба под оба пера, а в держателе крепится только то перо, которое повреждено (рис. 7). Если деформированы оба пера, все равно каждое перо правят по отдельности. После ремонта измеряют расстояние между центрами колес, оно должно быть в преде-





лах  $\pm 5$  мм от указанного в технической характеристике велосипеда.

Встречаются и другие виды поврежденных рамы и передней вилки, например, такие, как на рисунке 8. В этом случае вилку вставляют в переднюю трубу рамы с противоположного конца, а перья разворачивают вовнутрь.

И последнее о раме. Помните: деформированные, а потом выпрямленные детали рамы уже не обладают первоначальной прочностью, поэтому перед каждой, особенно длительной, поездкой не забудьте осмотреть их и проверить, не появились ли на отремонтированных местах новые дефекты.

При ударах и падениях нередко повреждается и руль. Особенно много хлопот бывает с правкой руля. Неопытные велосипедисты обычно, заметив, что он погнут (это легко определить: руль перестает свободно вращаться), сразу же пытаются разобрать узел рулевой колонки, чтобы выправить стержень. И тогда к одной неприятности добавляется другая: выходит из строя рулевой болт. Он искривляется вместе со стержнем, и открутить его в таком состоянии, не повредив резьбу, очень непросто. Поэтому советуем не торопиться с разборкой руля. Сначала определите место и направление изгиба. Прикрепите велосипед к какому-нибудь предмету, чтобы он не сдвигался с места, а потом, нажимая на одну из половинок рулевой трубы и медленно поворачивая руль (для того чтобы не повредить подшипниковые узлы), попробуйте хотя бы немного выправить стержень (рис. 9). Если руль станет свободнее поворачиваться, можете разбирать его. Теперь вам будет проще окончательно выправить стержень и болт.

Закончив с рихтовкой деталей, внимательно осмотрите их, особенно стержень — не появились

ли на нем при правке трещины. Если металл не выдержал рихтовки и треснул, придется искать новый стержень.

Рулевая труба повреждается чаще, чем стержень, но хлопот с ее ремонтом меньше. Ослабьте крепежный болт выноса руля и выньте рулевую трубу. Погнутость ее удобнее всего выправлять в тисках. Как это делается, показано на рисунке 10.

Шатуны, на которых установлены педали, тоже иногда деформируются. Изогнутый шатун выправляют либо в больших тисках, либо рихтуют на стальной плите, наковальне или другом тяжелом предмете (рис. 11, а и б). Чтобы не повредить гальваническое покрытие и резьбу, используют прокладки из мягкого металла или крепкого дерева.

Скрученный шатун выправляют в тисках с помощью стального стержня (рис. 12).

Теперь несколько слов о повреждениях колес.

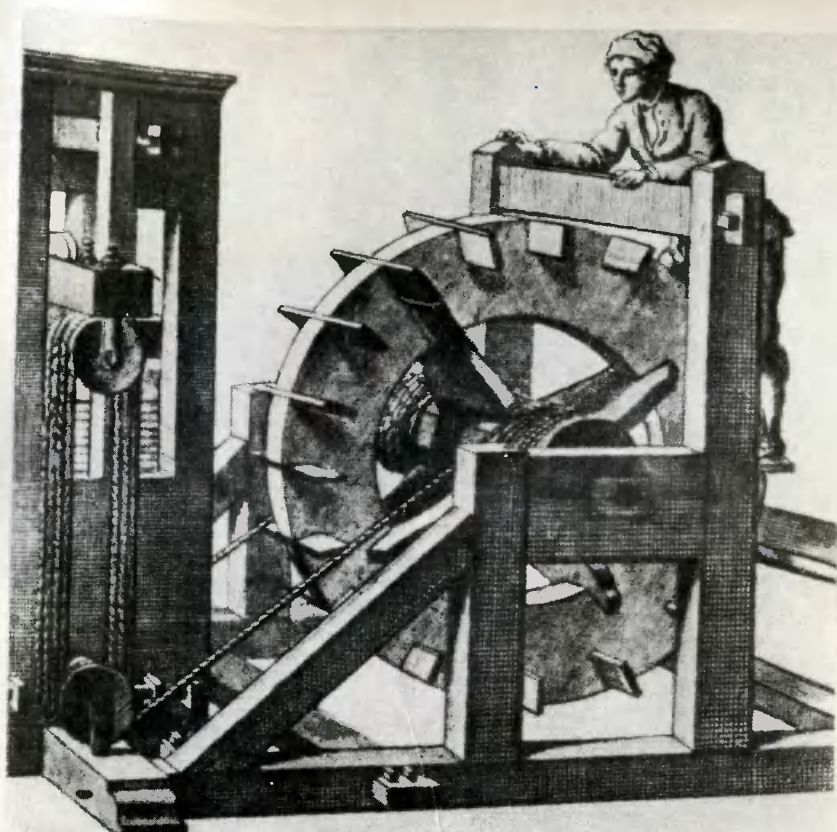
От неправильной эксплуатации велосипеда, например, езде на слабо накачанных или спущенных шинах, на ободе колеса образуются вмятины. Небольшие повреждения можно устранить, даже не снимая колесо с велосипеда. Из крепкого дерева сделайте по форме обода оправку и попробуйте, ударяя по ней молотком, выправить вмятину (шина колеса при этом должна быть хорошо накачана).

Для исправления более серьезных дефектов обода потребуются две оправки (рис. 13).

И еще один совет: при рихтовке обода не забудьте немного ослабить натяжение спиц колеса.

**Е. СЕВАЛКИН**

**Рисунки С. ЗАВАЛОВА**

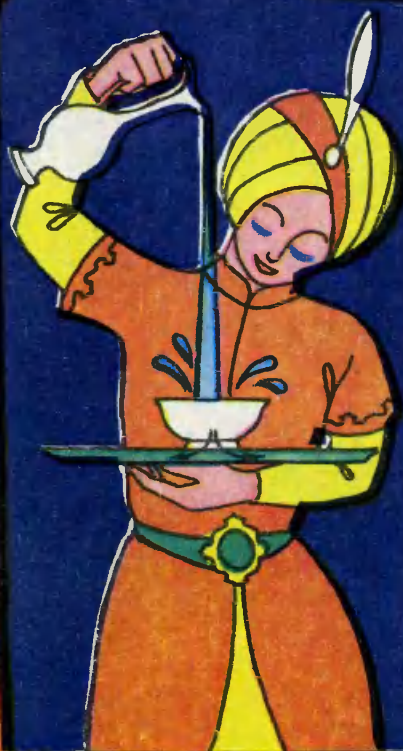


## *Давным-давно...*

Многие машины, которыми одарил человечество XIX век, могли бы появиться и раньше, будь в ту пору... двигатель.

Вспомним знаменитые наброски Леонардо да Винчи — его вертолет, самолет, танк... Только ветер да вода, запряженные в паруса и мельничные копеса, да вот такой ножной двигатель, что вы видите на рисунке, топчак, как его тогда называли, — это почти все энергетические ресурсы того времени.

Между тем топчак просуществовал до конца XVIII века и использовался на мануфактурах для приведения в действие ткацких станков. Сохранялся он в Англии и позднее — в рабочих домах, на них в качестве наказания трудились рабочие-подростки.



Фокусник выносит из-за кулис поднос, на котором стоит фарфоровая пиала. Наливает в нее воду, а потом накрывает платком. Берет с подноса накрытую платком пиалу и подходит к авансцене. Быстро поднимает платок. Зрители удивлены — пиалы нет. Куда же она исчезла!

Давайте сделаем реквизит. Сначала приготовьте поднос с двойным дном, его размеры 40x30 см. Из жести сделайте лиалу. Верхний диаметр ее 20 см, нижний — 15 см, высота — 10 см. Покрасьте пиалу белой эмалевой краской, а потом разрисуйте ее. Чем не фарфоровая! Пиалу прикрепите к подносу. Ее дно и верхняя плоскость подноса имеют отверстие. Теперь приготовьте двойной платок 1x1 м. В середину платка швейте проволочное кольцо, диаметр которого равен верхнему диаметру пиалы.

Вы наливаете воду в пиалу, а она через отверстие уходит в поднос. Потом накрываете пиалу платком и берете с подноса. Зрители думают, что вы взяли пиалу. На самом деле вы несете кольцо. Но ведь зрители о нем ничего не знают! А пиала так и остается на подносе. Ваш помощник должен быстро и незаметно повернуть поднос боком, чтобы зрители увидели его дно, и уйти за кулисы.

Рисунок Е. ОРЛОВА

Эмиль КИО