

**СЕРЕЖА ШЕПИЛОВ ОБУЧИЛ  
СВОЙ МОТОРОЛЛЕР НЕ ТОЛЬКО  
ПЕРЕВОЗИТЬ ГРУЗЫ, НО И ПА-  
ХАТЬ, БОРОНИТЬ... О КОНСТРУК-  
ТОРАХ МАЛОЙ ТЕХНИКИ РАС-  
СКАЗЫВАЕТ ВЫПУСК ПБ.**





**Сергей ОСИПОВ, 6-й класс, г. Омск**

### **ПОСЛЕДНИЙ ЛЕД**

**Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ**  
Редакционная коллегия: **К. Е. Бавыкин, О. М. Белоцерновский,**  
**Б. Б. Буховцев, С. С. Газарян** (отв. секретарь), **Л. А. Евсеев,**  
**В. В. Ермилов, В. Я. Ивин, В. В. Носова, Б. И. Черемисинов**  
(зам. главного редактора)

**Художественный редактор А. М. Назаренко**  
**Технический редактор Н. А. Баранова**

Адрес редакции: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская ул., 5а  
Телефон 285-80-81

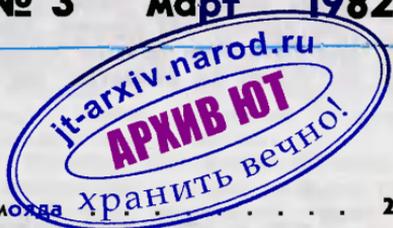
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»  
Рукописи не возвращаются

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

№ 3 март 1982



## В НОМЕРЕ:

Навстречу XIX съезду ВЛКСМ

А. Фин — Лазерный пресс для терможда	2
С. Семенов — Если камню привить пластмассу	6
Письма	10
А. Александров — Киловатты малых рек	11
А. Спиридонов — Водопад, чистая река и... пневмопоезд	14
Наша консультация	18
Информация	22
С. Газарян — Серебряные трубы	24
Вести с пяти материков	32
Роберт Сильверберг — Звероловы (фантастический рассказ)	34
Патентное бюро ЮТ	40
Зачем терять энергию?	48
А. Архарова, Л. Макарова — Рождение Мальвины	50
И. Недосекина — Охота на «зайчика»	54
На вашем балконе	56
В. Кривонос — Инсектоход	63
А. Бобошко — Велокат	65
Сделай для школы	68
Заочная школа радиоэлектроники	72
Ателье ЮТ	76

На первой странице обложки фото Ю. ЕГОРОВА

Сдано в набор 05.01.82. Подп. и печ. 16.02.82. А03230. Формат 84×108<sup>1/32</sup>.  
Печать офсетная. Печ. л. 2,5. Уч.-изд. л. 6,0. Тираж 1 780 000 экз.  
Цена 25 коп. Заказ 2186. Типография ордена Трудового Красного  
Знамени издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва,  
К-30, ГСП-4, Суцевская, 21.

Первая и, наверное, самая главная и трудная задача молодых людей, приходящих в цех, научную лабораторию или конструкторское бюро, — это доказать свое право на самостоятельную, сложную и ответственную работу. И сегодня мы расскажем о молодых ученых — недавних студентах, которым удалось это сделать. Работа, за которую они удостоены премии Ленинского комсомола, станет их рапортом XIX съезду ВЛКСМ.



## ЛАЗЕРНЫЙ ПРЕСС ДЛЯ ТЕРМОЯДА

Те, кто интересуется современной наукой, наверное, замечали, сколь парадоксально могут звучать у физиков самые обыкновенные слова. Например, о нагревом почти до ста тысяч градусов веществе говорят — низкотемпературное. По такой шкале на поверхности Солнца ( $6000^{\circ}\text{C}$ ) просто прохладно. В недрах нашего светила температура около 20 миллионов градусов. В этом случае физики более снисходительны — вещество здесь по их шкале уже высокотемпературное. Но... не слишком. Сегодня им нужна температура раз в пять выше. Именно такую температуру нужно научиться получать, чтобы зажечь «второе», рукотворное солнце, способное обеспечить все потребности людей в энергии.

Речь, как догадался искушенный читатель, пойдет о проблеме управляемого термоядерного синтеза. Точнее, о новом шаге на пути ее решения, сделанном молодыми учеными из Института физики АН СССР.

Условия для управляемого термоядерного синтеза сегодня хорошо известны. Чтобы началась реакция слияния легких ядер в более тяжелые, при которой выделяется огромная энергия, нужно сблизить до расстояния около  $10^{11}$  сантиметра ядра дейтерия и трития (это изотопы водорода). Ядра, как любые одноименно заряженные частицы, противятся сближению. Преодолеть отталкивание можно, сообщив ядрам огромную тепловую энергию. Температура в реакторе должна быть в пять раз выше, чем в недрах Солнца, — около 100 млн. градусов! Любое горючее в такой топке будет находиться в плазменном состоянии — когда целых атомов уже нет, а есть хаос из ядер и электронов, никак не связанных друг с другом.

Иными словами, плазма составлена свободными электрическими зарядами, а значит, она электропроводна. Отсюда вытекало два важных следствия. Раз плазма электропроводна, ее

можно нагревать точно так же, как обычный кусок металла, пропуская через нее электрический ток. Раз она — скопление электрических зарядов, ее можно удерживать не какими-либо жаростойкими и сверхпрочными стенками, а окружив сильным магнитным полем. Это даже представить себе трудно — кусок «сверхсолнечного» жара, который мог бы мгновенно испарить целое озеро, парит в камере реактора, не касаясь стенок, и держит его как-то совершенно вроде бы невесомая, «прозрачная» сила!

Используя эти свойства плазмы, в экспериментальных реакторах ее удавалось нагреть только до миллиона градусов. Стали искать способы дополнительного подогрева.

Сейчас наиболее широко применяют для этого мощные токи сверхвысокой частоты — то есть в камеру вводят энергию еще и от мощных СВЧ-генераторов.

Есть и другой способ нагрева плазмы — светом. Вот на нем мы и остановимся более подробно.

Светом можно нагреть любое вещество. Тут сомнений быть не может. Ведь свет — это энергия. А из физики мы знаем, что любая энергия, сообщенная веществу, в конечном итоге преобразуется в тепло. Концентрированный свет, например луч лазера,

легко прожигает даже металл. Светом можно нагреть жидкость, газ и, конечно же, ионизированный газ — плазму. Проблема в другом. Плазма — состояние вещества особое, с набором специфических свойств. Какой свет она «усвоит» наилучшим образом? Свет какой частоты может оказаться наиболее эффективным для нагрева? Для ответа на эти вопросы надо было хорошенько исследовать высокотемпературную плазму и механизм ее взаимодействия со светом.

Важным при изучении плазмы явилось то, что она, образно говоря, «поет на разные голоса» — физики называют их шумами. Плазма дает много самых разных излучений. Но особенно интересными исследователям оказались два шума — своеобразный дуэт фальцета и баса.

Фальцетом, на высоких частотах, «поют» электроны, а бас — низкочастотный шум — дают ионы, ядра. Любой свет, поданный на плазму, усиливает оба эти шума. При этом растет температура плазмы. Секрета в этом, в общем-то, никакого не было. Физики понимали, что шумы связаны с тепловыми колебаниями частиц. Дополнительная энергия света заставляет их колебаться интенсивнее. Отсюда и рост температуры. Направление дальнейших



поисков становилось ясным: нужно усиливать шумы. Как это сделать?

Представим простой опыт. Возьмите грузик и подвесьте его на нитку. Получится маятник. Частота его колебаний зависит, как мы знаем, от массы груза и длины нити. Чтобы маятник закачался, нужно сообщить ему энергию, подтолкнуть груз. А можно раскачать груз, не подталкивая его? Да, если он хоть немного качается сам. Увеличить колебания можно, если опускать и поднимать точку подвеса маятника. Надо только попасть в такт его собственным колебаниям.

С плазмой, облучаемой светом, дело обстоит точно так же. Если подобрать частоту света так, чтобы он «попал в такт», то световая волна станет раскачивать, усиливать шумы плазмы. Расчеты и подтвердившие их эксперименты показали: частота света должна быть в этом случае равна сумме частот двух шумов.

Результатом этих исследований было не только то, что экспериментаторы всерьез занялись испытанием света в качестве своеобразного «подогревателя» плазмы. Логично возникал и другой вопрос: а нельзя ли сделать свет не помощником, а главным действующим лицом управляемого термоядерного синтеза?

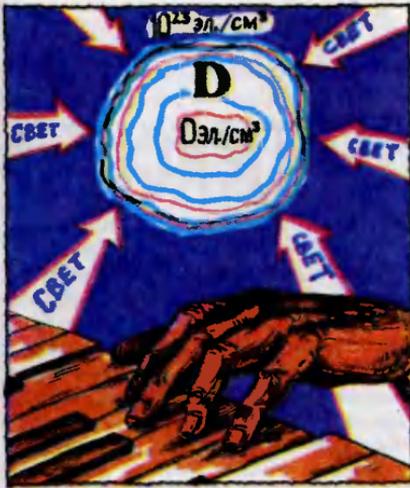
Вариант такого решения предложили советские физики. Несколько мощных лазерных лучей нацеливаются с разных сторон в одну точку камеры, из которой откачан воздух. По вертикальному каналу в эту точку направляют крошечную сферическую капсулу из пластика, начиненную термоядерным горючим. Она попадает в скрещении лучей...

А теперь замедлим время — все, что мы сейчас рассмотрим, должно произойти за одну миллиардную долю секунды. Оболочка капсулы нагревается. Пластик начинает плавиться, затем превращается в газ — испаряет-

ся, атомы газа начинают терять электроны, а это уже плазма. Испарение оболочки идет сразу со всех сторон. При этом частички пластика разлетаются во все стороны с огромными скоростями, словно миллиарды крошечных ракет. Но раз они отталкиваются от оболочки капсулы — значит, возникает реактивная сила, направленная к центру капсулы. Эта сила и сжимает сначала оболочку, а затем, когда та совсем испарится, сдвигает начинку капсулы. В то же время энергия лазеров создает в реакторе высокую температуру. Под этим своеобразным прессом сходятся на нужные расстояния ядра термоядерного горючего, и начинается реакция...

Предложение было весьма заманчивым, но... Одно дело плазма, нагреваемая током и удерживаемая магнитным полем, и совсем другое — возникающая под действием лазеров. В первом случае она сравнительно однородна, количество электронов и ионов в каждом ее объеме примерно одинаково. Частота шумов в плазме нарастает равномерно с ее нагревом. Если ее надо подогреть светом, всегда можно рассчитать наиболее выгодную частоту света, чтобы усиливались шумы. В случае лазерного прессы все выглядит иначе. Оболочка капсулы испаряется за ничтожный промежуток времени, но все-таки не сразу, а как бы слой за слоем. На самой границе слоя, который еще не успел испариться, плотность плазмы близка к плотности твердого тела. А затем она должна быстро падать. Ведь, испаряясь, частицы оболочки разлетаются по всему объему реактора. Разумеется, в такой неоднородной плазме непостоянна и частота шумов. Как будет передаваться энергия лазеров такой неоднородной плазме? Сможет ли лазер усилить шумы в плазме, вызвать резонанс?

Ответ на эти вопросы практиче-



ски решал судьбу идеи лазерного обжима капсулы. А вот ответить на них можно только теоретически. Шутить с термоядерной энергией, которая могла бы высвободиться при каком-либо модельном, контрольном эксперименте, нельзя. Строить натурную установку, сделав десятки инженерных разработок, с единственной целью — проверить или опровергнуть теорию, слишком расточительно.

О чисто теоретической работе, которую проделали молодые ученые из ФИАНа, рассказать трудно, а в деталях просто невозможно. Только специалист не потонет в десятках страниц, исписанных математическими символами. Поэтому скажем сразу о сути полученных результатов. Оказалось, что при мгновенном ударе лазерной энергии, превышающей определенный порог, усилятся не только те шумы, которые строго соответствуют частоте лазерного света. Здесь, образно говоря, зазвучит не одна «клавиша», а раздастся мощный «аккорд», в плазме возникнет целая область, где шумы резко возрастут. Этот сгусток энергии, подобно лавине, устремится к начинке

капсулы и нагреет горючее до нужной температуры.

Крупнейшие ученые в нашей стране и за рубежом признали справедливость вывода о возможности «зажечь» лазерами термоядерную реакцию. Но опять-таки теория есть теория. Проверить ее можно только на опыте. Натурная установка со сложнейшим и чрезвычайно дорогим инженерным хозяйством? Нет, теперь уже молодые исследователи знали, как можно обойтись без особых затрат: эффект «аккорда» можно проверить, не начиная капсулу горючим. Для этого достаточно убедиться в одном: существует ли действительно область «резонансного» нагрева? Как это узнать? Ответ вытекал из той же теории: надо «послушать» нагреваемую плазму. При нагреве она согласно расчетам должна излучать удвоенную частоту направляемого на нее света плюс определенную добавку, которая довольно точно соответствует степени нагрева плазмы. Растет температурная добавка — значит все в порядке, есть «аккорд», способный нагревать горючее.

Эксперименты не только подтвердили эффект «аккорда», в ходе их открылись возможности измерять скорость сжатия и нагрева плазмы. Тем самым был дан «зеленый свет» для развития работ по лазерному термоядерному синтезу. А молодые ученые были удостоены за свои исследования премии Ленинского комсомола. Станет ли этот путь решающим для получения термоядерной энергии — покажет ближайшее время.

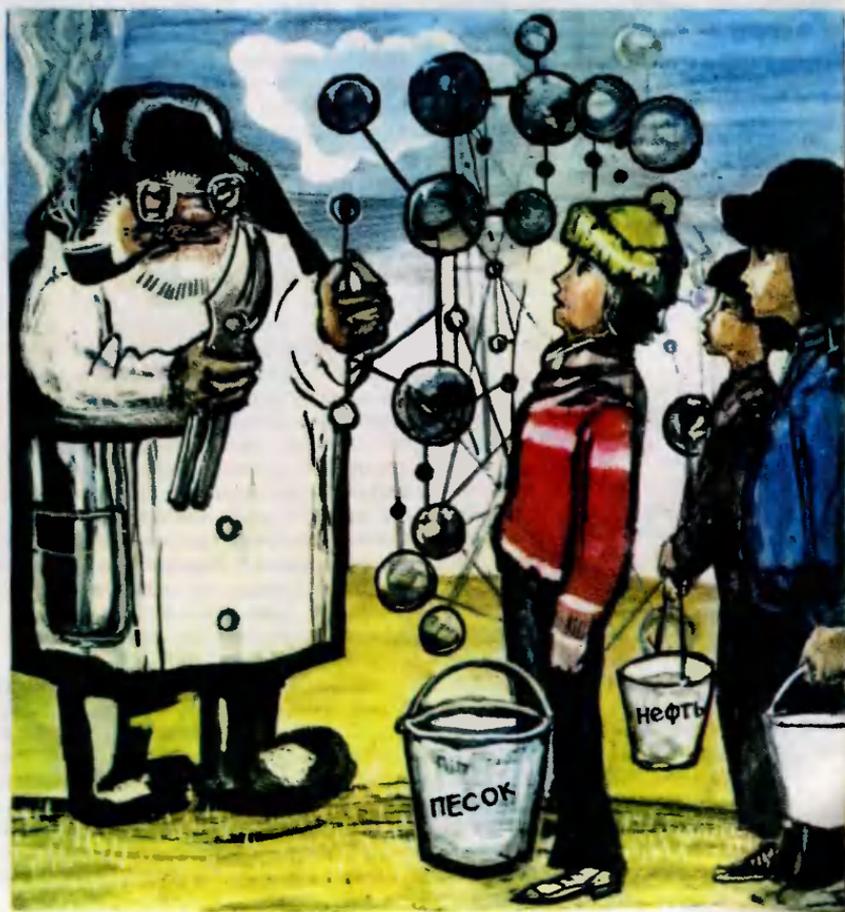
**А. ФИН, инженер**

**Рисунки А. АННО**

# ЕСЛИ КАМНЮ ПРИВИТЬ ПЛАСТМАССУ

Среди многих названий, которые дали нашему веку ученые, есть и такое — век пластмасс. Мы встречаем пластмассы на каждом шагу, везде и всюду. В магазинах продукты в полиэтиленовых пакетах. Школьные учебники завернуты в полиэтиленовые обложки. В домах линолеум,

пластмассовые выключатели, игрушки, одежда из синтетических тканей. Пластмассовые лыжи, покрытия беговых дорожек на стадионе... Прочные, легкие, красивые, удобные, нержавеющие пластмассы заменяют металл в станках и машинах, заменяют обычные строительные материа-



лы. Успехи химии полимеров настолько велики, что ее энтузиасты стали мечтать о времени, когда и машины, и станки, и здания, и предметы нашего быта, словом, все-все, что нас окружает, будут делать только из синтетических материалов, а металлы останутся лишь для тех изделий, в которых без металлических свойств не обойтись.

Увы, в последнее время ученые все чаще вынуждены задаваться вопросом: как долго может продлиться пластмассовый век? Ведь сегодня большая часть, процентов 70—80, сырья для пластмасс — это нефть. Для получения, например, только одной тонны полиэтилена надо переработать примерно восемь тонн нефти! Запасы ее на земле безграничны.

Как продлить век полимеров? Химики предложили, казалось бы, очень простой выход: делать пластмассы не из чистого полимера, а «разбавлять» его различными добавками-наполнителями. Разумеется, наполнителя должно быть как можно больше — дешевого, доступного, такого, который бы не ухудшал свойства пластмасс. Попробовали взять то, что лежит буквально у нас под ногами, — песок, глину, всевозможные доступные минералы. Но как соединить, скажем, песок и полиэтилен, которые в химические реакции друг с другом не вступают? Самое простое — сделать механическую смесь. Расплавить полимер, всыпать в него песок и хорошенько размешать. В полученной массе песчинки, как изюминки в тесте, будут со всех сторон облеплены полимером, и, когда масса застынет, они окажутся плотно упакованными в полимерные оболочки.

В химических лабораториях разных стран начались эксперименты. Заведомо было ясно, что свойства материала, изготовленного по такой технологии, во многом будут зависеть от наполнителя, в частности от размера его частиц

и от равномерности их распределения в полимере. Ведь в полиэтилен можно запечь и бульжник. Но такой материал, конечно же, будет не пластмассой, а все тем же бульжником, только в полиэтиленовой упаковке. Поэтому даже песок здесь надо было размалывать до мельчайших частичек.

Опыты оказались удачными. Новые материалы сохраняли все лучшие свойства пластмасс, прибавляли в прочности! Но... так было до тех пор, пока пластмассы содержали наполнителя мало — несколько процентов от общей массы. Если больше, то даже микроскопические песчинки начинали вести себя подобно тому же бульжнику в полиэтиленовой упаковке... Стоило дать небольшую нагрузку на смесь, в которой много наполнителя, и твердые минеральные частички легко разрезали своими острыми кромками тонкую полимерную оболочку, вылущивались из нее, словно горошины из стручка.

Ученые пробовали дробить частички наполнителя до микроскопических пылинков, придумывали новые способы для особо равномерного перемешивания смеси, наконец, стали вводить в смесь вещества, которые должны были химически связать частички наполнителя с полимерами. Несмотря на все ухищрения, успехи оказывались более чем скромные. При обработке материалов твердые частички наполнителя, соприкасаясь с инструментом, быстро его истирают. В результате изделие из наполненной пластмассы, которая, скажем, в десятки раз дешевле чистого полимера, стоит намного дороже такого же изделия из полимера. Получалась парадоксальная ситуация, когда обычный песок становится дороже нефти..

Выход из этой ситуации продолжали искать в лабораториях разных стран. Многие исследователи догадывались: ключ к решению



проблемы можно подобрать, если удастся каким-либо образом заставить наполнитель вступить в прочную химическую связь с молекулами полимера. Но как раз это ни у кого и нигде не получалось.

В таких случаях говорят, что идея носится в воздухе. Но при этом является она все-таки кому-то одному. Идею предложил один из крупнейших советских химиков, академик Н. С. Ениколопов, ученый, посвятивший изучению полимеров десятилетия труда. Суть ее в следующем.

Механическое перемешивание молекул-цепочек готового поли-

мера с наполнителем дает плохие результаты. Химически связываться эти совершенно разные материалы отказываются. А что, если сделать так, как давно уже поступают садоводы: сначала химически привить песчинке «черенок» — одно-единственное звено органического мономера, а потом уже на этом черенке вырастить молекулу полимера. Теперь представьте, что такая прививка сделана к каждой молекуле, находящейся на поверхности песчинки. Она станет похожа на своеобразного микроежика. Причем полимерные «ворсинки» благодаря химической связи с осно-

вой будут практически неотделимы от нее. Полимерно-песчаные комочки поведут себя в новом материале как единое целое, как одна большая молекула.

Для проверки замысла в одной из лабораторий Института химической физики построили экспериментальный реактор. На укрепленную в нем тончайшую сетку насыпают песок, предварительно обработанный катализатором. Потом через слой песчинок начинают снизу продувать газ, например этилен. Молекулы катализатора своими так называемыми активными центрами словно крючками выхватывают из потока газа молекулы этилена и накрепко химически связывают их с песчинками. И вот настает момент, когда все песчинки оказываются в этиленовой «шубе». Что происходит дальше? То же самое, что и в обычном реакторе, где получают полиэтилен. Все новые и новые молекулы этилена, поступающего в реактор, достраивают полимерную «шубу», пока не получится плотный, монолитный материал.

Десятки и сотни опытов провели ученые на этом первом реакторе. Определяли наилучшие режимы процессов, изобретали и испытывали новые катализаторы и способы их нанесения, пробовали разное сырье — этилен, винилхлорид, песок, глину, асбест, туф... Новые материалы не теряли лучших свойств полимеров даже тогда, когда они на 40, 50 и даже на 90 процентов состояли из минералов! Больше того, обыкновенные минералы придавали обновленным пластмассам необыкновенные свойства. Выбирая тот или иной наполнитель, оказывается, можно сделать материал прочнее, гибче, долговечней, чем любая чистая пластмасса. А, например, когда взяли в качестве наполнителя вулканическое стекло — перлит, получился материал, который по легкости и способности сохранять тепло произво-

шел все другие теплоизоляционные материалы.

Теперь эти материалы имеют свое имя — «норпласты» (неорганические-органические пластмассы). Меньше пяти лет прошло от рождения идеи норпластов, от первых лабораторных экспериментов. Но уже создано научно-производственное объединение «Норпласт», где получены первые десятки тонн новых материалов.

В будущем норпласты сэкономят огромное количество нефти. Но это далеко не все. Цепочки новых полимеров вызовут настоящую цепную реакцию экономии. Мы будем строить дома с лучшими теплоизоляционными свойствами. Значит, можно тратить намного меньше энергии на их обогрев. Горячая вода, текущая по норпластовым трубам, меньше отдает тепла земле. Подсчитано, что применение одной тонны норпласта экономит 3,5 тонны металла. Причем норпласты, как и обычные полимеры, не ржавеют, не гниют, не боятся самых агрессивных химикатов. И еще у норпластов есть совершенно уникальное качество, которым не обладает, наверное, ни один из известных материалов. Наполнителем в норпласте может служить практически любой минерал, включая отходы различных производств. Это и отходы камнерезного производства, которых скапливаются миллионы тонн, древесные отходы, отходы, которые остаются после переработки всевозможных руд, зола от сжигания сланцев и угля... Причем каждый из необозримой гаммы норпластов — это новый материал со своими особыми свойствами, с новыми возможностями применения.

**С. СЕМЕНОВ**

**Рисунки Г. АЛЕКСЕЕВА**

## Письма

Я читал, что в городе Шевченко вся пресная вода получается из соленой. Неужели это правда?  
Н. Краснов, г. Симферополь

Когда на полуострове Мангышлак обнаружили нефть, стали расти города и поселки. Нефтепромыслам и людям нужна пресная вода. В пустыне ее нет, в Каспийском море она очень соленая. Выход был один — опреснять морскую воду.

В городе Шевченко уже приехали к огромному бетонному кубу. Это знаменитый реактор БН-350 — первый в мире реактор на быстрых нейтронах, почти вся энергия которого используется для чудесного превращения воды соленой в воду пресную. 50 тысяч тонн воды в сутки — вот мощность шевченковских опреснительных установок. А это значит, что каждый житель города получает до пятисот литров воды в сутки.

В одной книге я прочитал, что Земля имеет форму эллипсоида, в другой — форму геоида. Какую же все-таки форму имеет наша планета?

В. Волков, г. Тула

Поначалу люди считали, что наша планета плоская. Затем поняли, что Земля круглая, шарообразная. В 1787 году И. Ньютон вычислил, что шар этот немного, всего на 21 километр, сплюснут у полюсов. Расчеты Ньютона в начале XVIII века уточнил его соотечественник Маклорен, доказав, что Земля имеет форму «дыни» — сфероида. В 1834 году немецкий ученый Якоби выяснил, что к Зем-

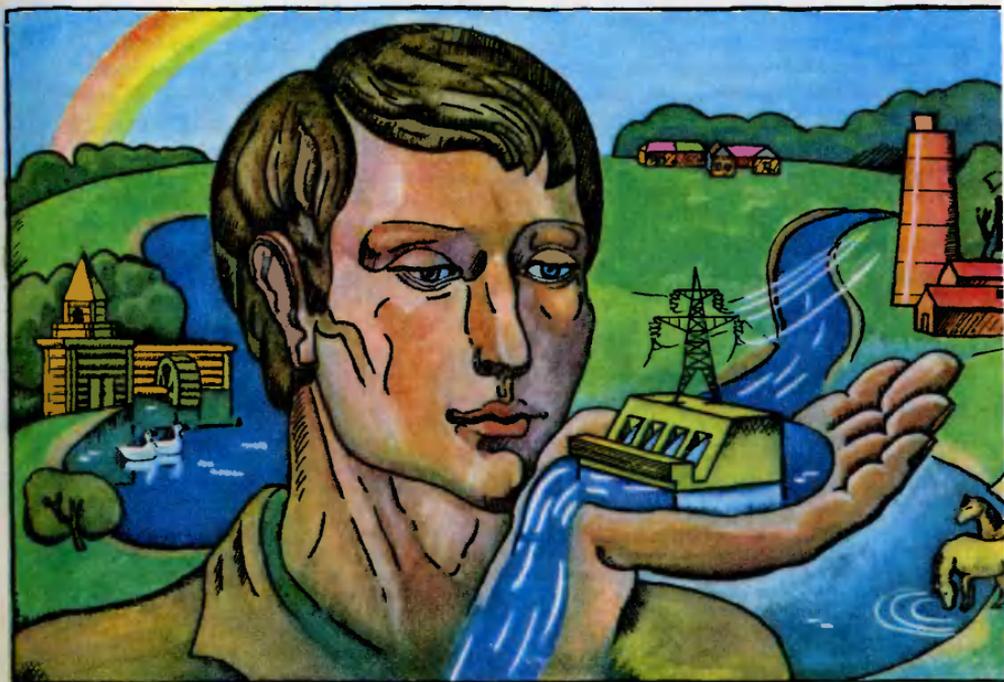
ле, пожалуй, больше подходит определение трехосного эллипсоида...

Дальнейшие поправки еще более усложнили картину. Разные исследователи по-разному оценивали степень сжатия, была отмечена также некоторая «грушевидность» планеты. В конце концов появилось название «геоид». Это слово в буквальном переводе означает «землеподобный». Отчаявшись «подогнать» форму Земли под какую-либо из известных геометрических фигур, ученые специально для нее изобрели новую поверхность. Итак, на сегодняшний день Земля представляет собой фигуру с поверхностью, перпендикулярами к которой в каждой точке служат отвесные линии и которая приближенно совпадает с поверхностью Мирового океана. Это и есть геоид.

В передаче по радио говорилось, что на Волжском автомобильном заводе будут выпускаться электромобили, по внешнему виду похожие на «Жигули». Хотелось бы знать достоинства этой модели.

Ю. Гуляев, Сумская обл.

В новой модели электромобиля используется высокоэффективный полупроводниковый преобразователь постоянного тока на тиристорах. Его разработали специалисты ВАЗа и ученые Института электродинамики АН УССР. Коэффициент полезного действия электрического двигателя равен почти 90 процентам, а это почти в три раза выше, чем у двигателей внутреннего сгорания. Электромобиль довольно экономичен — 100 километров пробега обходится всего в 50 копеек.



# КИЛОВАТТЫ МАЛЫХ РЕК

Крупные электростанции стоят на могучих реках. Но больших рек не так много. А малых рек — тысячи. Но чтобы пересчитать работающие на них сейчас электростанции, хватит и пальцев на руках. Быть может, невелик энергетический потенциал малых рек? Разумеется, у каждой из них в отдельности он в сотни раз меньше, чем, скажем, у Волги, Днепра или Енисея. Но считать можно и по-другому: все вместе, суммарно, малые реки несут энергию примерно в 20 миллионов киловатт. Это три Саяно-Шушенских ГЭС, или почти половина всей получаемой сегодня гидроэнергии! Согласитесь, резерв немалый.

Выгодно ли, так сказать, по крупницам собирать энергию на огромной территории? Если да, то какими должны быть электростанции на малых реках? Как отразится на природе их строительство? Ответы на эти и многие другие вопросы ищут сегодня по заданию Государственного комитета по науке и технике СССР специалисты из отдела перспективного проектирования института Гидропроект.

Малой ГЭС, как и самой мощной, нужна плотина. Перед ней образуется искусственный пруд, вода затопляет часть земли. И тут, конечно же, каждый раз нужно тщательно взвесить как выгоды от строительства станции,

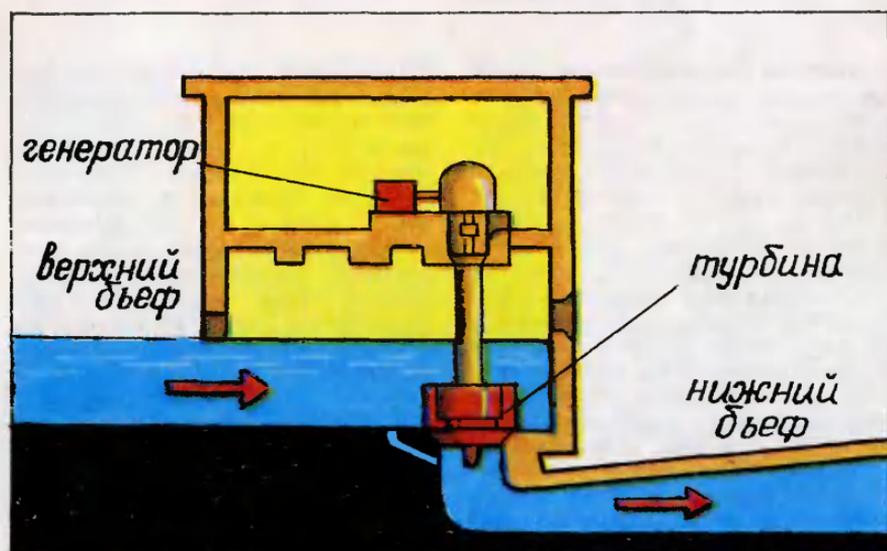
так и потери для сельского хозяйства района.

Одна из главных бед малой реки — эрозия берегов, их размыв.

Пруды при малых электростанциях не дадут реке обмелеть, позволят человеку регулировать уровень воды. Больше того, обра-



Конструкции и компоновки агрегатов гидроэлектрических станций на малых реках могут быть различны. Ведь реки текут по долинам и в горах, у них могут быть разные скорости течения и создаваемый напор. И потому каждый раз, в каждом конкретном случае, чтобы станция оказалась экономичной и надежной, необходимо учитывать в проекте специфические условия реки. На верхнем рисунке показан вариант компоновки агрегатов станции, где ось, на которой укреплены турбина и генератор, находится в горизонтальном положении. Такой вариант наиболее выгоден в тех случаях, когда напор, глубина реки особенно велики. Компоновку агрегатов с вертикальной осью, которая представлена на нижнем рисунке, применять в этом случае трудно потому, что слишком длинным окажется вал, связывающий турбину с генератором. Ведь понятно, что генератор должен находиться выше уровня воды, никак не соприкасаться с ней. В горных же реках, где вода может низвергаться с большой высоты, лучше ставить так называемые реактивные турбины, использующие энергию падающей воды.



зование прудов повлечет за собой подъем уровня грунтовых вод. В районе с малой ГЭС легче станет рыть колодцы, проводить мелиорацию земель.

К таким выводам специалистов привели не только современные исследования, но и тщательное изучение опыта прошлого. В старину на территории нашей страны работали десятки тысяч водяных мельниц. Так вот, выражаясь современным языком, их можно считать почти точными аналогами ГЭС на малых реках. Единственное и совершенно непринципиальное отличие — мельницы производили муку, а не электричество. Во всем другом — плотина, пруд — полное подобие. Чем же сегодня может быть интересна эта аналогия? Мельничные пруды отличались обилием рыбы. Эта их особенность имеет научное объяснение: лопасти мельничных колес способствовали аэрации воды — насыщению ее кислородом, необходимым рыбам для дыхания. Лопасты турбин электростанции смогут аэрировать воду лучше, чем медленно вращающиеся мельничные колеса. А где рыба, там и утки, прочая водоплавающая птица, животные, которые предпочитают селиться возле воды. Иными словами, строительство электростанций на малых реках не только не повредит природе, но может принести немалую пользу.

Но выдержат ли малые ГЭС конкуренцию со своими более мощными родственниками и тепловыми станциями? Сначала предполагают строить малые ГЭС только там, где их эффективность не вызывает сомнений.

Север нашей страны, Камчатка, то есть те районы, где нет своих крупных источников энергии и крупного промышленного производства, могут стать, по мнению специалистов Гидропроекта, своеобразными промышленными полигонами строительства электростанций на малых реках. Переда-

вать в эти районы электроэнергию от больших электростанций дорого и трудно. Поселки разбросаны на большой территории и отстоят друг от друга на десятки и сотни километров. Высоковольтные линии электропередачи для «мелких» потребителей тянуть невыгодно. Станции на малых реках Севера и Камчатки сэкономят тысячи тонн горючего, стали, меди.

Сегодня можно организовать промышленное строительство малых гидростанций — надежных, высокоэффективных. Сейчас создаются проекты малых электростанций-автоматов, которые будут требовать лишь периодической профилактики и осмотра. Прибыла, скажем, бригада ремонтников на такую станцию, осмотрела все, что нужно, потом закрыла станцию на замок, и та продолжает работать в автоматическом режиме.

Ни одна река непохожа в точности на другую, а значит, невозможен какой-либо один идеальный проект. С другой стороны, разрабатывать для каждой станции свой проект, особое оборудование тоже неразумно. Инженеры предполагают создавать малые ГЭС по модульному принципу. Из отдельных унифицированных блоков, словно из детских кубиков, можно будет собирать самые разные варианты станций, учитывая конкретные условия. Строительство малых ГЭС нового поколения, как считают в Гидропроекте, должно начаться уже в ближайшее пятилетие.

**А. АЛЕКСАНДРОВ, инженер**

**Рисунки Н. КРУТОВА**



День сулил прекрасный отдых, рыбацкие радости. Однако начался он с неприятности. Громко, чтобы перекричать шум водопада, сторож объявил: «Отныне ловить рыбу возле Белоомутской плотины строго запрещено!»

Вот и порыбачили...

Пришлось Михаилу Сергеевичу Харченко устроиться с удочками ниже по течению, метрах в трехстах от плотины. Клев здесь был совсем никудышный. А каких жерехов он вытаскивал под плотинной у самого водопада!.. Глядя на неподвижные поплавки, брала грусть и досада. Но, поборов настроение, Харченко попробовал взглянуть на обстоятельства более рассудительно. И тогда выходило, что рыбалка у плотины сильно смахивала на настоящее браконьерство. Падает вода с плотины, захватывает с собой на глубину воздух, кислород. Вот

# ВОДОПАД, ЧИСТАЯ РЕКА И... **ПНЕВМОПОЕЗД**

и идет сюда рыба — ей, как и человеку, кислород необходим. А рыбакам что: успевай только вытаскивать.

Мимо по реке проплывали желто-бурые «острова» пены, рожденные у плотины. Что это за пена, что в ней сконцентрировано, Харченко знал не только из статей и книжек. К воде и ее загрязнениям у него был интерес и чисто профессиональный. Закончив в Ленинграде лесотехническую академию, Михаил Сергеевич переехал с семьей в Москву, где стал работать в знамени-

том Центральном аэрогидродинамическом институте имени Н. Е. Жуковского. По роду своей службы он отвечал за снабжение исследовательских установок водой. Очистка, подготовка воды входили в его инженерные функции. Вот тогда и придумал Харченко свое устройство для очистки воды в реках. Старую самоходную баржу оснащают компрессором. Во время движения в один из ее отсеков затекает вода. Туда же подают сжатый воздух. Пузырьки воздуха, проходя сквозь толщу воды в отсеке, захватывают с собой частицы загрязнений, и образуется такая же вот пена. Возникает так называемый флотационный эффект, который издавна используют горняки для отделения ценных минералов от горной породы.

...Один из островков прибило к берегу почти у самых ног Михаила Сергеевича. Пена постепенно оседала, таяла, от нее текли радужные маслянистые струйки. И вдруг словно замкнулись какие-то неведомые цепочки в мозгу: «Плотина-то с водопадом — это же готовое флотационное устройство, очищающее реку! Вдобавок даровое — ему не нужно никакого компрессора. Да еще «переваривает» оно сразу всю реку».

Догадка стала «оформляться» в нехитрых рисунках на прибрежном песке. Потребуется здесь всего пустяк: собирать вовремя грязную пену, пока она «свежая». Для этого можно, например, укрепить поперек реки за водопадом что-то вроде козырька. Он будет работать наподобие бульдозерного ножа-отвала. Нож отделил от воды пену, и она сама перевалится в желоб. В желобе работает скребковый транспортер, который и доставит пену на берег...

По дороге домой, рассуждая уже более спокойно, Михаил Сергеевич засомневался в оригинальности своего замысла: «Быть

не может, чтобы до такой простой вещи никто раньше не додумался».

Оказалось, действительно, были подобные предложения. Только никто их почему-то не использовал. Почему? Причину Харченко уяснил довольно быстро. Козырек, стоило его только заглубить, превращался в громоздкое и тяжелое гидротехническое сооружение, потому что сам становился небольшой плотиной. На него давил скоростной напор, на нем собирался весь плывущий по реке мусор — палки, доски, коряги...

Харченко несколько дней просиживал далеко за полночь. Чертил какие-то схемки, рассчитывал, потом мастерил нехитрые модельки... Наконец он продемонстрировал своим коллегам на работе конструкцию, в которой козырек практически не сопротивлялся течению реки, но начисто снимал с поверхности воды всю пену.

Идеями и конструкциями Михаила Сергеевича заинтересовались в институте. Создалась творческая группа. Начались эксперименты, в которых оценивались возможности очистки рек с помощью устройств Харченко, совершенствовались эти устройства. А изобретатель шел дальше, ставил новую задачу — как можно увеличить естественные силы водопада. Он понимал, что нужно было каким-либо образом увеличить подсос воздуха водопадом. Но как? Ставить компрессор? Нет, это не выход.

И вновь в часы досуга, целиком посвященные поиску, родилась нехитрая вроде бы конструкция. Но когда ее испытали, оказалось, что она, используя лишь энергию водопада, очищает воду в реке в несколько раз лучше, чем стационарные флотаторы, применяемые для первичной очистки заводских стоков!

Теперь уже изобретениями Харченко и его соавторов заин-

тересовались многие организации. Центральный Совет Всесоюзного общества изобретателей и рационализаторов взял над ними шефство. Михаилу Сергеевичу приходится много ездить, консультировать, разъяснять. Но он прежде всего изобретатель. И как будто сами собой продолжают рождаться все новые и новые идеи.

Как чистить реку, если нет на ней ни плотин, ни естественных порогов — создавать искусственные? Дорого. Так чем вспенить реку с медленным течением?.. Ответ, найденный Харченко, звучит парадоксально: «Тем же течением!»

Суть его нового изобретения такова. На дно реки насыпается невысокий пологий порог. На нем монтируют несложную конструкцию из двух труб. Одна целиком погружена в реку — по ней течет вода. Вторая труба соединяет первую с атмосферой. В каждой трубе установлено по вращающейся задвижке. Они связаны бесконечной цепью, наподобие велосипедной. Предположим, открыта задвижка водяной трубы, а воздушная закрыта. Вода в этот момент течет спокойно. Но вот положение задвижек поменялось. Вода отсечена. Но та ее порция, что успела пройти вниз по трубе, продолжает движение и начинает энергично всасывать за собой

По наклонной трубе, уложенной на искусственном пороге, течет вода. По вертикальной — при повороте нранов — поступает воз-

дух из атмосферы. Заработал своеобразный воздушный насос. Задвижки вращаются с частотой несколько оборотов в секунду. И с той же частотой по напорной трубе уходят ко дну реки порции воды и воздуха.

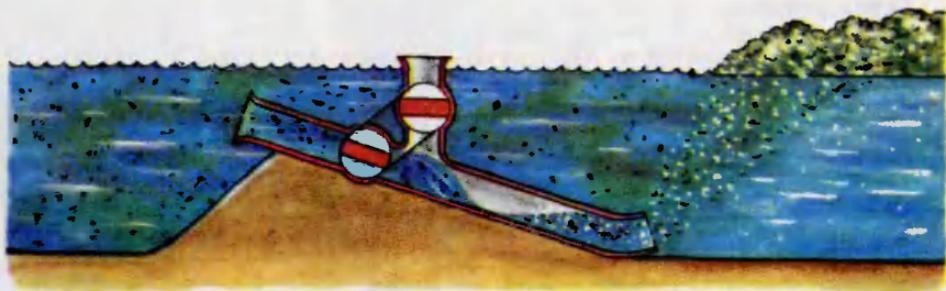
Подсчитали, сколько воздуха можно закачать таким образом, оказалось: на 1 м<sup>3</sup> воды будет приходиться до 18 м<sup>3</sup> воздуха! Для очистки этого более чем достаточно, даже хватило бы и половины.

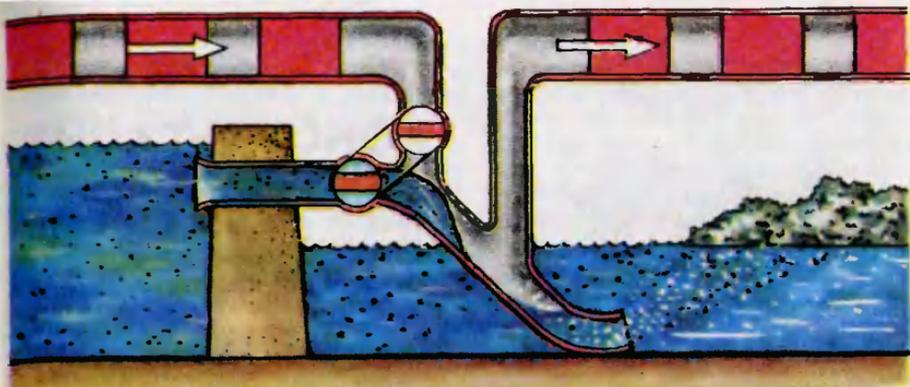
Здесь можно было бы и поставить точку. Ведь вопрос исчерпан.

Но вот однажды коллега Харченко, зайдя к нему вечером, застаёт Михаила Сергеевича за необычным занятием. Изобретатель, вооружившись карандашом и линейкой, делает какие-то пометки на... карте-схеме Московской области. Жирной линией обведена на карте Москва-река от Москвы до Коломны. А между городами пролегла некая почти прямая линия. Она несколько раз пересекается с линией реки. Если присмотреться, эти пересечения приходятся на те места, где работают водорегулирующие плотины... «Вот придумал-таки, что можно подключить к своим очистным устройствам», — пояснил Харченко.

Помните: «Хватило бы половины»? Так вот вторую половину кубометров воздуха Харченко решил подключить на контейнерную перевозку!

Найти необычное решение Хар-





ченко помог не в последнюю очередь его широкий инженерный кругозор. В одном из журналов он прочитал о том, что рассматривается проект строительства пневмоконтейнерного трубопровода из района Коломны в Москву. Грузовые контейнеры-поршни в такой системе гонит сжатый воздух, для этого по пути трубопровода устанавливаются несколько компрессорных станций. Тогда и родилась у Харченко идея необычного синтеза. Одну из труб аэрационной установки можно вывести не в атмосферу, а соединить ее с трубопроводом пневмоконтейнерной трассы. Воздух будет перекачиваться в реку на аэрацию воды. Перед пневмопоездом возникнет разрежение, и перепад давления помчит этот поезд к очистному сооружению. Конечно, режим такого «вдоха» будет импульсным, непостоянным, значит, понадобятся выравнивающие устройства — для техники они не в новинку. Но что же будет толкать пневмопоезд дальше — за этой необычной насосной станцией?.. Компрессор. Только его не нужно специально ставить. Он уже есть в самой аэрационной установке, правда, работал пока целиком на подачу воздуха в реку.

Выгода от изобретений Харченко, как считают специалисты, может быть огромной.

Знакомство с такими людьми, как Харченко, всегда заставляет

Очистное устройство способно двигать контейнеры, если его соединить не с атмосферой, а с трубопроводом пневмотрассы.

задумываться. Например, о тех необходимых качествах, которыми должен обладать изобретатель, о решающих для их работы чертах характера и свойствах ума. Техническая изощренность, широкий кругозор, упорство, неодолимая любовь к творчеству и жажда увидеть плоды своего ума и рук, которая помогает перебороть неудачи... Да, все это и многое другое присуще изобретателю. Есть немало особых секретов, которыми изобретатели делятся иногда в своих книгах. И есть еще один, можно сказать, «антисекрет». Он действительно настолько очевиден, что мы его часто забываем, думая об изобретателях как о людях, которые вдруг с изящной легкостью «хватывают звезды с небес». Нам не всегда ведом тот большой подспудный труд, заряжающий их мозг яркой, оригинальной мыслью. Она может сверкнуть на рыбалке, в цехе или у чертежной доски. А дальше, если хочешь увидеть ее плоды, снова труд — зачастую долгий и изнурительный, но и приносящий радость.

**А. СПИРИДОНОВ, инженер**

**Рисунки В. ЛАПИНА**



## НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Раздел ведет кандидат психологических наук, старший научный сотрудник Научно-исследовательского института общей и педагогической психологии АПН СССР Николай Иванович КРЫЛОВ.

# ПТИЧНИЦЫ

Всегда интересно узнать, почему человек избрал ту или иную профессию. Что его привлекает в ней? Чувствует ли, что верно угадал свое призвание? Подготовил ли себя для такого дела?..

Галина Ивановна Лазаренко, Герой Социалистического Труда, наставник выпускниц сельскохозяйственного ПТУ Тимошевска, что на Кубани, так сказала о своих подопечных:

— Уверена, на все эти вопросы девочки ответят положительно. Я же их хорошо знаю.

А дальше сами девушки задали мне вопрос:

— Какая отрасль животноводства сегодня самая механизированная и автоматизированная?

Полагаю, что и вы не сразу ответите на этот вопрос, начнете прикидывать. А девушки знают точно:

— Птицеводство!

Собственно, это одна из новых отраслей, хотя домашнюю птицу люди разводили с незапамятных времен. Не было избы в деревне, пригородного дома, где не держали бы кур. И ухаживать за ними умели и взрослые и дети. Так почему же это новая профессия? Дело в том, что еще полвека назад, когда стали строиться инкубаторно-птицеводческие станции и крупные птичники, труд

птичник продолжал оставаться ручным и однообразным: рассыпать корм, разлить в поилки воду, собрать и рассортировать яйца, убрать и вывезти помет... Надо всем царствовали возгласы: «Цып, цып, цып!..»

То время хорошо помнит Галина Ивановна. Начинала она еще до войны в таких птичниках. На ее глазах произошли разительные перемены, птицеводство стало передовой отраслью животноводства. Сейчас Галина Ивановна на пенсии, но не работать она уже не может. Вот и наставляет молодых девушек-птичниц. Да и кому же, как не таким ветеранам, быть наставниками? Ведь их трудовой путь — от примитивных курятников до начиненной всяческой техникой современной птицефабрики! Но, прежде чем мы попадем туда, я задаю вопрос:

— Всю жизнь с курами. А вы их любите?..

Я задал этот вопрос не ради проформы. И вот почему. Ясно, что человеку, выбравшему дело на всю жизнь, надо любить предмет и орудия своего труда. Значит, токаря любить свой станок, детали, которые вытачивает. Артисту — сцену, роль, в которую перевоплощается. Врачу — пациентов, которых излечивает от болезни. Комбайнеру — и хлеб,

который он убирает, и свою машину... Ну а птичнице — любить кур?..

— Конечно, первое условие: любить! — отвечает Галина Ивановна. — Но, конечно, не каждую курочку отдельно, а всех сразу. Наверно, это похоже на то, как можно любить поле пшеницы. Не один только колосок, а сразу весь урожай! И относиться к птице так, как бережно хлебороб относится к своему урожаю. Да вы и сами увидите, какие у нас курочки прекрасные, здоровенькие.

И Галина Ивановна в виде исключения (на птицефабрику посторонним вход закрыт!) приглашает меня посетить ферму Майкопского племптицесовхоза. Приглашение приглашением, а формальность все-таки пришлось выполнить — показать при входе разрешение ветеринарной службы района, которое я успел получить заранее.

При въезде на территорию птицефабрики нужно пройти дезинфекционный барьер из специально обработанных опилок. Прежде чем войти в цехи, необходимо побывать в ветсанпропускнике, где выдают спецодежду.

Наконец весь необходимый ритуал завершен, и мы находимся на крупной современной птицефабрике.

Тут есть фермы инкубации, родительского стада, выращивания молодняка ремонтных курочек для пополнения стада несушек, выращивания бройлеров для мясного производства, цехи убоя и обработки птицы, сортировки и упаковки яиц, переработки отходов производства, приготовления кормов. Осмотреть всю птицефабрику трудно, а рассказать обо всех ее цехах тем более, поэтому мы побываем лишь в некоторых из них.

Галина Ивановна знакомит меня со своей подопечной Верой Карташовой. У Веры уже две профессии: селекционер и оператор инкубатора. Чтобы приоткрыть тай-

ну этих профессий, Вера прежде всего показывает дивной красоты породистых петухов и курочек. Вот они перед нами в отдельных клетках, лучшие экземпляры: огромные изящные леггорны, пышно разодетые плимутроки, гордые калифорнийские, степенные московские, полтавские глинистые, подвижные, вездесущие бентамки... Одни породы яйценосные, другие — мясные. И зоопарк со своими фазанами потускнеет перед разнообразием расцветок и форм здешних петухов и курочек.

Вера прекрасно знает достоинства не только каждой породы, но и каждой особи.

— Мы ищем наиболее выгодные варианты скрещивания разных пород, — говорит она. — В результате селекции мы получаем яйца, предназначенные для бройлерных цехов или для цехов ремонтного молодняка. Яйца, в свою очередь, тоже проходят свою специальную обработку. Их исследуют, выясняя биологическую полноценность, определяют содержание витаминов, дезинфицируют.

И вот яйца поступают в первый цех птицефабрики: инкубаторий. Он оборудован новейшими автоматами. Шкафы состоят из нескольких секций. В каждой секции размещается пять тысяч яиц. Шкафы оборудованы электроаппаратурой для обогрева, вентиляторами, системой увлажнения воздуха, автоматикой и сигнализацией. В общем, созданы все условия для успешного «высиживания» яиц.

— Нет, не думайте, что Вера у нас только кнопочки нажимает! — говорит Галина Ивановна. — Здесь призвание нужно, глаз особенный. Вера умеет за скорлупку заглянуть. Она брак не пропустит. У нее стопроцентный выводок, и все цыплята здоровенькие.

Вера Карташова добавляет:

— Необходим еще и опыт. Он

приходит с годами, и тогда начинаешь примечать детали, ускользающие от непосвященного. Опытные птичники по оттенкам цвета при просвечивании, по поведению шевелящегося зародыша могут даже определить, петушок будет или курочка.

Входим в бройлерный цех. Бройлерами называют двухмесячных цыплят. Всего два месяца... Но, чтобы в эти сроки вырастить цыплят первосортными, требуется немало знаний и навыков.

Замечаем, что птичники без окон, хотя в помещении разлит дневной, «солнечный» свет. Освещение помещений искусственное. И если мы побудем здесь подольше, то заметим, как свет то затухает, то становится интенсивнее. Да, освещение регулируется автоматически по заданной программе.

— Такие программы мы заключаем сами, — объясняет нам птичница-оператор Зина Ивакина, работающая в этом цехе второй год, сразу после школы. — Поступает определенная порода, например скрещенная от корнишей с белыми плимутроками. Я знаю уже, какое задание вложить в программатор времени «Солнышко». Взгляните на программатор. Первый щит — огромные часы, они видны из любого конца птичника. Второй — блок задания программ.

— Значит, помимо специальных знаний по разведению птицы, вы должны еще разбираться и в механике и в электронике?

— Обязательно. Теперь почти нет просто птичниц. Есть профессия — птичница-оператор.

— И вы все делаете сами?

— Нет, конечно. В каждом цехе есть и птичники-слесари. В их обязанность входит следить за работой машин и механизмов. Но и сами мы умеем многое починить, если нужно это сделать срочно. А бывает, что нужно сделать что-то как раз срочно. На-

ши птицы как в космическом корабле. Пусть это и смелое сравнение, но все же... Искусственный микроклимат, необычный световой день, специальное питание, масса оборудования.

Затем мы попадаем в цех, где выращивается молодняк будущих кур-несушек. Это один из самых сложных и ответственных процессов производства.

В помещениях цехов мы с вами видим многоярусные клеточные батареи. Нет, это не те клетки, что в зоопарке. Батареи скорее напоминают промышленный конвейер, ибо непрерывно движутся ленты с автопоилками, с кормушками, специальные уборочные скребки собирают и увозят помет. Бункеры кормораздатчика заполняются кормами автоматически. Реле времени регулирует периодичность подачи корма, а периодичность эта зависит от возраста цыплят.

Что поражает прежде всего в цехах птицефабрики? Чистота помещений и удивительно приятный, чуть прохладный, мягкий воздух. Его создают специальные очистители и озонаторы. Голоса цыплят, которых здесь многие тысячи, сливаются в единый звук, мелодичный и постоянный, так что сразу к нему привыкаешь, как к шуму леса, например.

— У нас фабрика. И, как и на всяком предприятии, поточный метод, — объясняет Галина Ивановна. — Без автоматики не обойтись. Но и собственная забота о птице остается, конечно. Ну как без нее подготовить птичник к приему суточных цыплят? Ведь нужно и опилки разровнять, и поилки вымыть, и кормушки расставить. Все это пока вручную делается. А потом только за дело принимается автоматика. Обслуживает у нас Зина Ивакина и ее подруги до 50 тысяч цыплят каждая.

Мы переходим в цех ремонтных курочек. Ремонтными их называют потому, что ими пополня-



ют стадо несушек вместо старых кур, которые уже перестали нестись. Уход за ремонтными курочками особый: другой рацион питания, не такой, как у бройлеров, которых откармливают на мясо. Свою особую программу имеет и освещение птичников.

Нас встречают молодые специалисты, птичницы-операторы Надя Собко и Валя Турчан. И они начинали под опекой Галины Ивановны. Теперь работают самостоятельно.

— В стадо кур-несушек ремонтных молодых переводят в возрасте 140 дней, — объясняют девушки. — Так что мы успеваем привыкнуть к своим подопечным и, поверьте, запоминаем некоторых так, что и в стаде всегда найдем.

Свет постепенно угасал в птичниках. Ремонтных курочек выращивают при сокращенном световом дне. Автоматы одновременно с изменением длины светового дня могут имитировать рассвет и сумерки.

— Для некоторых возрастов у нас ночь бывает несколько раз в сутки. В темное время куры менее подвижны, больше спят, поэтому они быстрее растут: вся энергия уходит в рост. А когда молодки перейдут в основное стадо, день для них будет постепенно прибавляться, пока не достигнет до 20 часов. При такой продолжительности дня они лучше несутся.

Основное стадо располагается в особых клетках: здесь много удобных, затемненных углублений — гнезд для несушек. Кормление, поение, сборка яиц, их очистка и сортировка, уборка помещений механизированы.

— У клеток нам приходится бывать мало, — рассказывает Мария Грошенко. — Мое место, например, за пунктом контроля «Обзор». Отсюда, как у диспетчера Аэрофлота, видно все. Микроклимат, влажность, состав воздуха я вижу на приборах.

Знакомство с птицефабрикой

мы завершим на еще одном ее важном участке: ветеринарно-санитарном. И здесь трудится молодежь. Работы много, самой разнообразной, а для меня многое и вовсе неожиданно.

— Представьте себе, курочки и петушки тоже иногда страдают «модной» болезнью — стрессом. Птица становится беспокойной, напряженной. Причины стресса чаще всего понятны: растет-то птица в искусственных условиях. Иногда даже непривычный шум разболтавшегося подшипника может вызвать беспокойство. При стрессе рост молодняка замедляется, яйценоскость несушек снижается, масса яйца становится меньше. Следовательно, повышаются затраты на получение единицы продукции. Мы, врачи, совместно с птичницами-операторами боремся с этим заболеванием, регулируя и режим питания, и освещенность помещений, и микроклимат каждой клетки, — рассказывает главный врач птицефабрики Виктор Васильевич Глушко. — А серьезных заболеваний, эпидемий мы давно уже не знаем. Здесь победа профилактики! Победу одержали наши молодые врачи и санитары. Они добились, что каждая работница, каждый рабочий фабрики имеет свою санитарную спецодежду. Она хранится в индивидуальных шкафах. Мы ее периодически обрабатываем.

Я постарался объяснить, почему девушки из Тимошевского СПТУ выбрали профессию птичниц-операторов. А Галина Ивановна на прощанье добавила:

— Они выбрали эту профессию еще и потому, что у нас есть где развернуться. Ведь птицеводство — самая прогрессирующая на сегодняшний день отрасль животноводства.

Г. ЮРЬЕВ

Рисунок Г. АЛЕКСЕЕВА



## ИНФОРМАЦИЯ

**АЛМАЗ РЕЖУТ... ЖЕЛЕЗОМ.** Ученые из Института геологии Якутского филиала Сибирского отделения АН СССР не ставили перед собой задачу поиска нового метода обработки алмазов. Их интересовала сугубо геологическая проблема: как рождаются алмазы в земных недрах.



В программе исследований изучалось взаимодействие алмаза с различными твердыми и газообразными веществами. Был и такой эксперимент: кристалл накрыли тонкой железной пластинкой, поместили в электрическую печь и нагрели в атмосфере водорода до температуры 1200° С. Здесь ученых и подстерегала неожиданность: рекордсмен по твердости среди минералов — алмаз — вдруг стал терять свой вес, он как бы таял под железной пластинкой... В чем дело? Из-

вестно, что алмаз разлагается при высокой температуре. Однако в эксперименте она была не так высока. Оставалось предположить, что виновник всему — железо. После повторных опытов выяснилось вот что. В тех местах, где минерал соприкасался с железной пластинкой, связи между атомами углерода, из чего и состоит алмаз, разрывались. А поскольку те имели очень малый размер в сравнении с атомами железа, то легко просачивались сквозь кристаллическую решетку металла и на его поверхности соединялись с водородом, образуя метан.

В одном из экспериментов на кристалл алмаза положили тончайшее железное колечко, на внутренней поверхности которого нарезали зубчатый венец. Через несколько часов из реактора вынули... алмазную шестеренку! Такую деталь из алмаза никаким другим способом сделать невозможно. Так вот и родился новый метод обработки алмазов. Теперь с помощью железного шаблона можно с любой точностью получать из этого сверхтвердого минерала шестерни, резцы, микрофрезы самых затейливых конфигураций, «сверлить» отверстия любой формы.

**ВОДУ ОПРЕСНЯЕТ МОРЕ.** Температуры воды у поверхности моря и в его глубине, как известно, сильно различаются. Пред-

ложено множество проектов различных энергетических установок, работающих на разности температур. Недавно специалисты Одесского технологического института холодильной промышленности разработали установку, использующую тепло моря для опреснения морской воды. Основной рабочий орган установки — льдогенератор в виде бетонной трубы погружается на глубину, где сохраняется постоянная температура



+6—7 градусов. Этого достаточно, чтобы с помощью легкокипящих веществ, которые работают в домашних холодильниках, заморозить морскую воду. Соли при этом, как известно, в состав льда не входят. Поднимаясь вверх в накопитель, лед тает под действием все более теплых слоев воды. Первые испытания модели установки показали, что она может работать в два раза экономичней, чем установки, опресняющие морскую воду методом выпаривания.



## СЕРЕБРЯНЫЕ ТРУБЫ

Если на минуту представить себе, что из мира музыкальных инструментов вдруг исчезли трубы, картина получится мрачная. На целую треть поредеет симфонический оркестр. Пострадает и народная музыка — достаточно вспомнить русскую жалейку, среднеазиатский карнай или восточную зурну. Потускнеют инструментальные ансамбли. Перестанут существовать духовые оркестры. Заглохнет джаз. Впрочем, джаз трудно вообразить уже только без саксофона, даже если все остальные трубы останутся.

А между тем далеко не все знают, как устроены духовые инструменты. Многие думают, что в трубу достаточно просто дунуть, чтобы она зазвучала. Нет, так звучат только игрушечные дудочки, оснащенные пищиками, а из оркестровых труб нужно еще научиться выдуть звук, прежде чем научиться на них играть.

Медные духовые инструменты, располагая всего тремя или максимум четырьмя клавишами, ухитряются оперировать довольно широким музыкальным диапазоном. У фанфары вообще никаких клавиш нет, и тем не менее на ней играют! Любопытно, правда?

Начнем с принципа, общего для всех духовых инструментов: рассмотрим, как в них возникает звук.

Вообразите отрезок любой трубы. Столб воздуха, заключенный в ней, представляет собой простейшую колебательную систему. Она даже проще, чем пружина или струна, потому что пружину и струну еще нужно изготовить, а воздух достаточно заключить в какой-то объем — в данном случае в трубу. Правда, сама по себе, без внешнего воздействия, эта система колебаться не будет, как и струна и пружина. Ее нужно привести в движение. Но об этом чуть

позже, а пока допустим, что столб воздуха в трубе уже колеблется. Поскольку мы знаем, что звук — это и есть колебания воздуха, следовательно, труба уже звучит. Неважно при этом, какую именно трубу вы себе представили: отрезок водопроводной или кусок полого ствола бамбука, стебель камыша или саксофон. А может, вы взяли в качестве примера просто теоретический пустотелый цилиндр: ведь пока мы оперируем трубой как физическим телом, а не музыкальным инструментом.

Колеблется воздух с определенной частотой, которая зависит от объема и формы трубы — ведь она может быть длинной и тонкой, короткой и широкой. В физике эта частота называется собственной частотой данной колебательной системы.

Но вернемся чуть назад: труба наша пока молчит, в ней еще нужно возбудить колебания.

Кое-кто из вас наверняка прислал когда-то горниста пионерской дружины: «Дай подудеть». А потом разочарованно возвращал фанфару обратно, ибо из нее ничего, кроме шипения, не вылетало. Просто дуть в трубу, как мы уже говорили, занятие бесполезное. В любую, не только в фанфару.

Посмотрите на рисунок 1. На нем изображен конец простой трубки, например бамбуковой. Если в нее дунуть без всяких ухищрений, звука не будет. Но вот мы направили струю воздуха так, как показано стрелками, чтобы она рассекалась о край отверстия. Труба зазвучала.

Что же произошло?

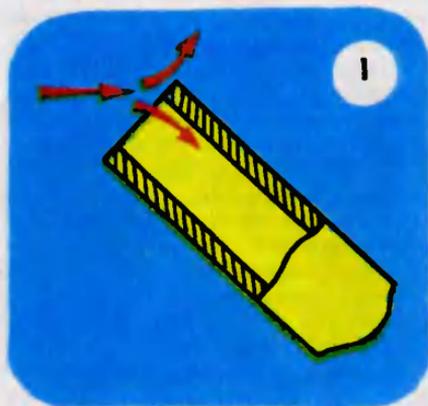
В рассекающемся потоке воздуха возникли колебания. Они слабы и беспорядочны: в них много разных частот, так что это пока еще шум, а не звук. Но давайте снова вспомним физику, ту ее часть, где говорится о резонансе. Наша воздушная колеба-

тельная система, которая потенциально обладала собственной частотой, теперь выделила такую же частоту из массы других, отозвалась на нее и сама начала колебаться, причем с гораздо большей амплитудой, чем шум рассекающейся струи. То есть сила звука стала намного больше. Так колебательный контур радиоприемника, настроенный на какую-то собственную частоту, выделяет из множества радиоволн, заполняющих эфир, такую же частоту нужной станции. И не только выделяет, но и усиливает ничтожно слабый сигнал, попадающий на антенный вход.

Способ возбуждения колебаний воздушного столба, который мы рассмотрели, один из самых древних. Он неудобен: трудно выдерживать нужное направление струи, да и расход воздуха велик. На рисунке 2 показан другой способ, он применяется и сейчас на поперечных флейтах. Конец трубки забивается наглухо пробкой, а в стенке сверлится отверстие. Музыкант прикладывает инструмент к нижней губе и дует в отверстие, но опять же так, чтобы струя воздуха рассекалась о его край. Этот способ, конечно же, удобнее.

Еще проще способ, показанный на рисунке 3, он применяется, например, в свирели. Конец трубки тоже забивается пробкой, но уже фигурной, чтобы остался канал для воздуха. Канал направлен на заостренный край отверстия, проделанного в стволе сверху. В такую трубу как раз достаточно просто дунуть, чтобы возник звук, но... в оркестровых инструментах этот способ не применяется. Дело в том, что готовый канал для воздуха не позволяет музыканту варьировать направление струи, а значит, делает невозможным многие нюансы исполнения.

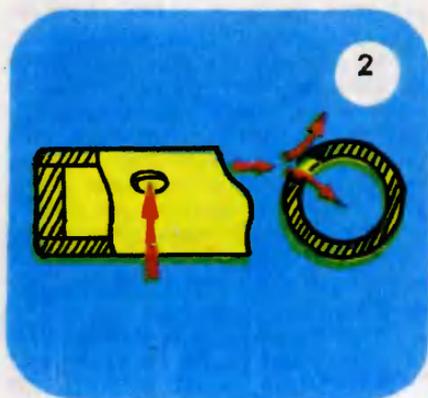
Все эти три способа называются свистковыми. Здесь колебания возбуждаются струей воздуха, раз-



бывающей о препятствие. В некоторых духовых инструментах используются другие возбудители колебаний — язычковые.

На рисунке 4 в разрезе показан мундштук кларнета и саксофона. Внизу мундштук имеет прямоугольное отверстие, закрытое тонким язычком, который делается из упругого тростника. При вдувании воздуха в мундштук язычок вибрирует и возбуждает колебания в трубе. Мундштук этот управляется губами и языком музыканта, здесь тоже не обойтись просто дутьем, иначе звук если и получится, то будет неустойчивым, прерывистым и не слишком приятным.

А у фагота и гобоя мундштук



оборудован двумя язычками (рис. 5), и обращение с таким мундштуком не менее сложно, чем с предыдущим.

Но вот на рисунке 6 перед нами разрез мундштука медных духовых инструментов — трубы, валторны, тромбона и других. Никаких язычков в нем нет. Нет и острых краев, о которые мог бы рассекаться воздух. Понятно, почему при обычном дутье мы можем услышать разве что шипенье. Но музыкант использует в качестве вибратора собственные губы, складывая их особым образом, а углубление мундштука лишь помогает это сделать. Такое определенное положение губ при игре называется амбушюром, а инструменты — амбушюрными.

Давайте выберем один из способов и заставим с его помощью звучать нашу — пока еще теоретическую — трубу. Она будет издавать один-единственный звук: ведь мы уже знаем, что столб воздуха определенного объема и определенной формы может колебаться только с одной собственной частотой.

Значит, после первой задачи — как возбудить в трубе звук — сразу же встает другая: как сделать, чтобы инструмент был способен издавать не один звук, а хотя бы несколько. А еще лучше много.

Первое решение, которое пришло на ум человеку, таково: для каждого звука взять отдельную трубочку. Чем длиннее трубочка, тем ниже она звучит. Связав вместе несколько трубочек разной длины, древний музыкант получил инструмент, который сейчас принято называть флейтой Пана (рис. 7). Инструмент этот означает не только тем, что он, по-видимому, первый из духовых, а еще и тем, что стал далеким предшественником органа: ведь в органе, несмотря на всю несхожесть размеров и сложности, применен тот же принцип — для

каждого звука используется отдельная труба.

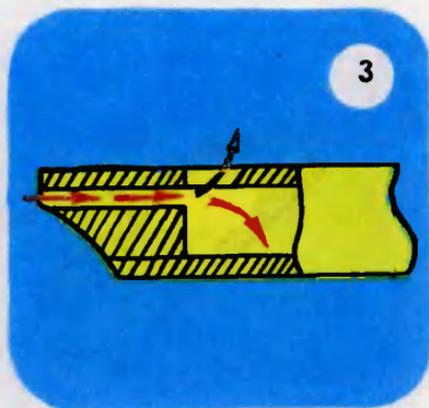
Много позже появилась свирель (рис. 8), воплотившая в себе гениальный замысел человека: а что, если попробовать удлинять и укорачивать столб воздуха во время игры в одной-единственной трубе? Музыкант просверлил в стенке трубки дырочки и стал закрывать и открывать их пальцами. Если закрыть все дырочки, будет звучать столб воздуха по всей длине трубки. Но как только открывается какая-нибудь из дырочек, начинает звучать только часть трубы — отрезок от губ музыканта до открытой дырочки.

Почему мы осмелились назвать этот замысел человека гениальным? Не натяжка ли? Нет. И дело не только в том, что у многих народов свирель живет уже тысячелетия в неизменном виде, а еще и в том, что в оркестровых деревянных духовых инструментах — всех без исключения — сохранился этот принцип: отверстия в корпусе, которые во время игры закрываются и открываются, как бы удлиняя и укорачивая трубу. Правда, современные инструменты снабжены механизмом, но он выполняет лишь побочную задачу: помогает пальцам человека.

Рассмотрим это чуть подробнее.

Даже кларнет уже значительно длиннее свирели, а фэгот вообще растянулся чуть не на три метра, так что его пришлось в конце концов сложить вдвое. Да и сложенный он остался почти в рост человека. Как тут дотягиваться пальцами до отверстий, просверленных едва ли не по всему корпусу? На помощь приходит механизм: кисти рук музыканта располагаются в одном месте, а система тяг, рычагов и клапанов добирается до всех отверстий.

Дальше. Свирель имеет восемь дырочек и может оперировать, следовательно, лишь девятью зву-



ками. Для оркестрового инструмента этого явно недостаточно, в нем гораздо больше отверстий и, естественно, больше вариантов изменения длины звучащего столба. Но количество пальцев не изменишь, их осталось столько же. Вот механизм и помогает в нужных случаях движением одного пальца закрывать и открывать сразу два или три отверстия, иногда и больше.

И наконец, механизм как бы увеличивает толщину пальцев музыканта. У саксофона (позже мы убедимся, что саксофон, как ни странно, деревянный инструмент) некоторые отверстия в корпусе размерами напоминают розетку для варенья, а у басового инстру-



5



мента даже кофейное блюдечко. Пальцем такую «дырочку» не закроешь никак. А механизму это ничего не стоит: легкие нажатия пальцев приводят в движение клапаны соответствующих размеров.

Чувствую, вы начинаете возвращаться мыслями к фанfare: ведь у нее нет никаких отверстий, тем не менее издает она несколько звуков. Как же это получается?

Дело в том, что у столба воздуха в трубе есть одно любопытное свойство. Его можно поделить на части. Музыкант чуть больше напрягает губы, и вот в трубе уже не целый столб воздуха, а состоящий из двух половин. Вернее, уже два самостоя-

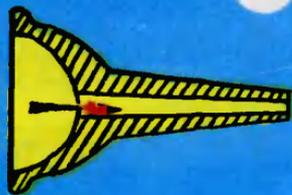
тельных столба вдвое меньших размеров, и каждый колеблется отдельно, причем с вдвое большей частотой, чем колеблется целый столб. Следовательно, и звук выше. Еще чуть больше напряжение губ — столб делится на три части, и частота соответственно становится втрое выше основной. Потом вчетверо, впятеро и так далее. Этот способ игры называется передуванием.

Фанфара позволяет музыканту сделать девять передуваний и взять в общей сложности десять нот. Но эти ноты идут не подряд. Взгляните на рисунок 9. Здесь рядом с фанфарой изображена череда клеточек, условно обозначающая обычный музыкальный звукоряд. Можно даже представить, что каждая клеточка — это клавиша фортепиано, а весь ряд — часть клавиатуры, включающая двадцать пять звуков. Так вот, у фанфары в этом отрезке только десять звуков из двадцати пяти (соответствующие клеточки заштрихованы), причем если брать их на фортепиано, придется пропускать то четыре клавиши, то три, то две, то одну. Понятно, что считать фанфару полноценным музыкальным инструментом нельзя. В оркестр ее вводят чрезвычайно редко, да и то лишь ради каких-то специальных эффектов. Естественно, композитор учитывает при этом, что в таких-то и таких-то местах диапазона фанфары зияют провалы. На парадах или других торжествах фанфары звучат обычно отдельно, перед тем как начинает играть оркестр. Так что в основном это сигнальный инструмент.

Старинные медные духовые инструменты, как и фанфара, обладали неполным звукорядом, и задача оставалась прежней: нужно было найти способ во время игры удлинять и укорачивать трубу.

И выход был найден. Первой усовершенствовали валторну. Во время игры музыкант мог вынуть из нее прямой кусочек трубки и

6

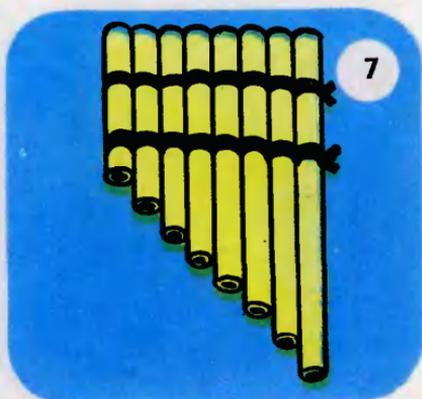


вставить изогнутый, а значит, и более длинный. Трех дополнительных трубок разной длины хватило, чтобы превратить валторну в полноценный инструмент. Но способ этот был неудобен. Мало того, что для смены трубок требовалось время, музыкант еще мог и уронить их.

Тогда добавочные трубки укрепили на инструменте, а подключать и отключать их стали с помощью вентиля. Принцип работы добавочной трубки и вентиля показан на рисунке 10.

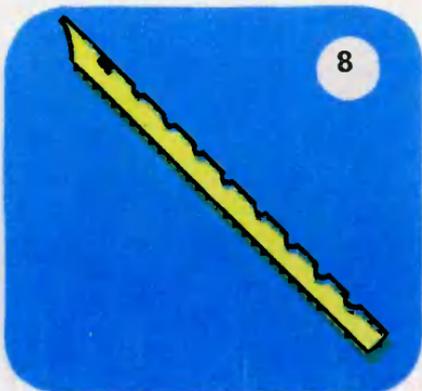
Посмотрим, что же получилось в итоге, как инструмент стал полноценным столь малыми средствами — с помощью всего трех вентиля. На рисунке 11 изображена труба и диаграмма. Если ни один вентиль не включен, звукоряд остается тем же, что и у фанфары, вернее, такого же характера (верхняя строка диаграммы). Но вот мы включили второй вентиль, подсоединив самую короткую из добавочных трубок. Весь строй трубы понизился на полтона, что на фортепиано соответствует смещению звукоряда влево на одну клавишу, включая черные. Все прежние ноты трубы стали звучать на полтона ниже (вторая строка диаграммы). Нажали первый вентиль — сместили звукоряд на целый тон (следующая строка). Третий вентиль — на полтора тона. Но у нас в запасе еще и комбинации вентиля. Второй и третий дают два тона, первый и третий — два с половиной, все три вместе — три тона. Вы заметили, что есть еще одна комбинация, состоящая из первого и второго вентиля. Но она дает тот же эффект, что и один третий вентиль, то есть смещение на полтора тона, поэтому в счет не входит.

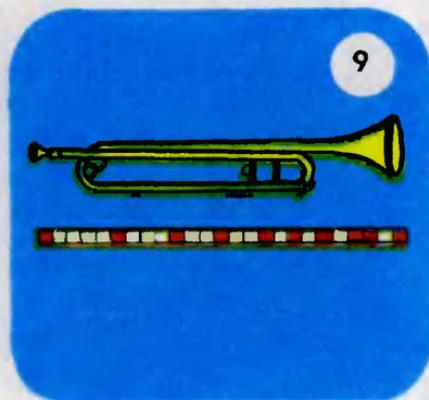
Итак, теперь легко и быстро, мгновенным нажатием клавиш, мы можем скомбинировать из одной трубы семь, и все разной длины. Каждая из них сама по



себе неполноценна, как и фанфара. Но взгляните еще раз на диаграмму: провалы, которыми грешит каждый вариант длины трубки, перекрываются звуками других вариантов, и получается, если сосчитать по горизонтали, сплошной звукоряд из тридцати одной ноты. Более того, некоторые звуки, если вы обратите внимание на вертикальные ряды, теперь можно брать двумя, тремя и даже четырьмя разными вариантами.

Но есть среди медных духовых один оригинал. Это тромбон, изображенный на рисунке 12. Его длина изменяется не ступенчатой, а плавно с помощью скользящей дополнительной трубки — кули-





сы. И благодаря этому тромбон способен на необыкновенные звуковые нюансы, вплоть до того, что он может уловить тончайшее различие между, например, повышенным соль и пониженным ля. Напомним, что даже на таком инструменте, как фортепиано, эти два звука усредняются и выражаются одним, представленным одной черной клавишей.

Возникает вопрос: если в тромбоне найден идеальный способ изменения длины, почему бы не применить столь совершенную скользящую кулису на других медных инструментах? Дело в том, что тромбон, выигрывая в одном, проигрывает в другом. Передвинуть кулису на десять,

двадцать, тридцать сантиметров — это вовсе не одно и то же, что нажать клавишу вентиля. Что на трубе или валторне делается мгновенно, у тромбона требует времени. Поэтому тромбон тяжеловат, не так подвижен, как другие медные инструменты.

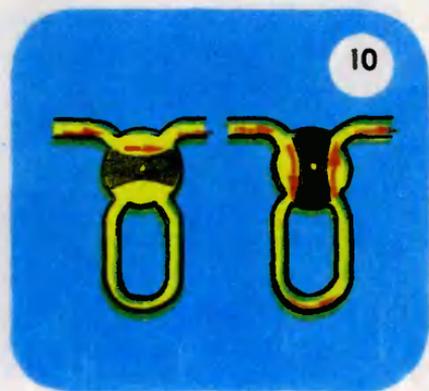
Вы, конечно, заметили, что беседуем мы о деревянных и медных инструментах, а статья почему-то озаглавлена «Серебряные трубы». Что это, всего лишь метафора? Нет. Дело в том, что некоторые трубы действительно иногда делаются из серебра.

Но давайте вообще немного поговорим о материале духовых инструментов.

Деление на деревянные и медные инструменты сейчас можно считать чисто условным, оно выражает не столько материал, сколько способ извлечения звука и механическую систему инструмента. Все свистковые и язычковые трубы с отверстиями в стенках называются деревянными. Раньше эти инструменты делались из дерева, и родовое название сохранилось до сих пор, хотя делают их сейчас из многих других материалов, включая синтетические. А флейты, например, можно встретить не только серебряные, но и золотые и даже платиновые. Выбирается такой дорогой материал не из прихоти — от него зависит тембр инструмента.

Трубы — те, что называются медными и отличаются сейчас прежде всего не материалом, а амбушюрным звукоизвлечением, тоже гораздо чаще делают не из меди, а из латуни и других сплавов, иногда из серебра.

Есть один инструмент, родившийся на стыке этих двух групп. Мундштук у него как у кларнета, механическая система хоть и более развита, но в принципе такая же, как у всех деревянных духовых, однако инструмент этот никогда не делался и не мог быть сделан из дерева. Идет на его

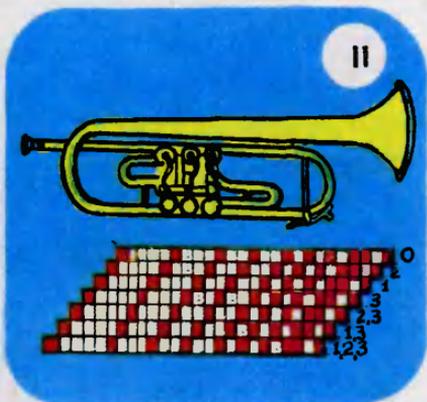


изготовление тот же самый материал, что и на медные духовые. Вы догадались: это саксофон — яркий и своеобразный инструмент. Вот вам самый характерный пример условности деления инструментов по материалу: как это ни удивительно, саксофон, в котором из дерева делается лишь одна деталька — язычок на мундштуке, — принадлежит к группе деревянных, и родоначальницей его можно считать все ту же древнюю свирель. Хотя сам саксофон несравненно более молод: бельгийский мастер Сакс сконструировал его в середине прошлого века.

И еще любопытная деталь. Мы уже говорили, что фагот пришлось сложить вдвое из-за его непомерной длины. На звучании это не отразилось. Точно так же все медные духовые изогнуты исключительно ради компактности, звук от этого не становится ни лучше, ни хуже. Если распрямить, например, валторну, она вытянется почти на пять метров. Играть на таком инструменте было бы, конечно, неудобно.

Вот откуда такое разнообразие форм медных духовых — сгибают и скручивают их по-разному. А разогни их все, и каждая предстанет перед нами лишь трубой, как и деревянные инструменты. Разной длины, разной толщины, но всего лишь трубой в прямом смысле этого слова, оснащенной простыми в принципе приспособлениями. Но это та простота, которая дала жизнь большому и разнообразному семейству духовых инструментов, без которых, как мы попытались прикинуть в самом начале, уже трудно представить себе мир современной музыки.

Корнет, труба, альт, тенор, баритон, валторна, тромбон, бас, кларнет, саксофон, гобой, фагот — каждый из этих инструментов имеет свой тембр, диапазон и даже характер, каждый уникален и незаменим. Но особенно

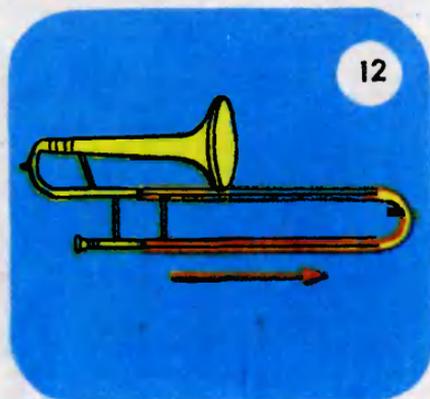


хороши они, когда собираются вместе. Объединяясь в оркестры, иногда тысячетрубные, как во время парадов и демонстраций на Красной площади, эти разные инструменты позволяют музыкантам радовать нас прекрасной музыкой.

И даже фанфару, которую не берут в оркестр из-за бедности ее диапазона, никаким другим инструментом заменить нельзя: только она умеет так торжественно и серебристо объявить, что праздник начался...

С. ГАЗАРЯН

Рисунки Е. ОРЛОВА



деньем. Их вполне хватает на 70 км пути.

**ДОРОГА - АККУМУЛЯТОР.** Аккумуляторами солнечной энергии могут стать автомобильные дороги и автостоянки — считают австралийские инженеры. Согласно их проекту под асфальтовым или бетонным покрытием надо проложить трубы, по которым будет циркулировать вода. Ее и будет нагревать солнце. Система управления по показанным термодатчикам, установленных по всей площади автостоянки, следит за температурой верхнего слоя покрытия и автоматически отключает подачу воды в трубы, находящиеся под затененными участками.

**ТУМАН ПРОТИВ ТУМАНА** решили использовать физики Манчестера. Они создали экспериментальную установку, которая генерируя мельчайшие капельки воды, формирует облако искусственного тумана. Сжатый воздух его направляет туда, где завис естественный туман. Поскольку в камере частицы воды получают соответствующий

прикатанных полах бывает выше. Но как же все-таки увеличить взведходность колесного трактора? Недавно западногерманскими инженерами испытана необычная модификация трактора, в котором вместо обычных четырех колес использовано двенадцать (с.м. р и с у н о ю). Исследования показали, что такая машина не вязнет и не проваливается в влажном грунте и расходует меньше топлива.

электрический заряд, они притягивают к себе частицы естественного тумана, быстро растут в объеме и выпадают на землю в виде дождя (Англия).

**ДВЕНАДЦАТЬ ЛУЧШЕ, ЧЕМ ЧЕТЫРЕ...** Гусеничный трактор взведходнее, однако для сельского хозяйства колесный все-таки лучше. Пневматические колеса меньше трамбуют вспаханную землю, и урожай на не-

**ПЛА РАБОТАЕТ БЕЗ ВИЗГА.** И понадобилось для этого всего лишь небольшое конструктивное изменение: зубья на полотне расположили неравномерно — то чаще, то реже. Это оказалось достаточным, чтобы пилы перестала шуметь. В остальном качества инструмента не изменились (Швейцария).

**ИЗ ВЫХОДНОЙ ТРУБЫ — ЧИСТЫЙ ВОЗДУХ.** Австрийский техник Карл Лаан сконструировал трехколесный мотоцикл с поршневым мотором, работающим на... воздухе. Два баллона сжатого воздуха размещены под си-



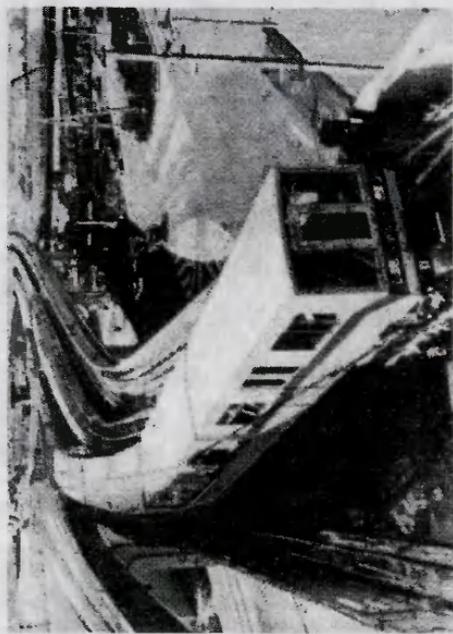
**ПАЛЬМОВАЯ РОЩА**  
**ДЛЯ АВТОБУСОВ.** В Бразилии расширяют плантации пальм, из плодов которых получают масло. Правда, пойдут оно не на обеденный стол. В этой стране нет богатых источников нефти. И ученые разработали дизельные моторы новой конструкции, которые могут работать на очищенном пальмовом масле. Новое горючее оказалось дешевле солиarki и не дает при сгорании ядовитых газов. В стране уже курсируют 10 городских автобусов с «пальмовыми» дизелями.

**«ЭЛЕКТРОННАЯ ПОЧТА»** начала действовать в Лондоне. Английские инженеры, использовав существующие в городе телефонные линии, установили у некоторых абонентов специальные почтовые дисплеи. Владелец экрана текст с помощью буквенной клавиатуры, указывая адрес — номер телефона Другого абонента — и нажимает кнопку. Последнее тотчас появляется на телеэкране

адресата. Ознакомившись с ним, тот может либо стереть послание, либо отправить в память электронного устройства.

**ВАГОНОВОЖАТЫЙ КОМПЬЮТЕР.** В окрестностях японского города Кобе на 6-км экспериментальном участке проходил испытание трамвай (с м. фото). Вместо

обычных вагонов он имеет шесть и движется по бетонной эстакаде, поднятой на высоту 5 м. Но главное — новый трамвай работает без водителя. Скоростью движения, остановками, открыванием дверей — всем этим управляет ЭВМ. Компьютер размером с пишущую машинку отдельно справляется с обязанностями машиниста.



**НА КАЖДОЙ КРЫШЕ — СВОЙ ГАЗОН.** До сих пор на плоских крышах лишь некоторым зданиям по специальному заказу насыпали слой грунта и высаживали цветы и даже деревья. Но вот недавние исследования архитекторов ФРГ показали, что газон на крыше вовсе не роскошь. Корневая система растений имеет очень малую теплопроводность, поэтому крыша с газоном препятствует перегреву здания летом, а в холодный период года лучше защищает внутренние помещения от потерь тепла.

**ПРЕВРАТИТЬ НОЧЬ В ДЕНЬ,** установив на Луне зеркала, которые будут отражать на Землю солнечный свет, предложил французский ученый Христиан Маршал. При этом, считает он, на Земле можно будет читать и работать ночью без искусственного освещения. Правда, для освещения потребуются установка полонины земного шара потребуются установка на Луне зеркала общей площадью... 200 000 квадратных километров



# ЗВЕРОЛОВЫ

Роберт Сильверберг

Фантастический рассказ

С высоты пятидесяти тысяч миль планета выглядела очень привлекательно. Она была земного типа, с преобладанием зеленых и коричневых тонов. Никаких видимых признаков цивилизации. Что же касается фауны... Я повернулся к Клайду Холдрету, приникшему к термоскопу.

— Ну, что ты думаешь?

— Температура подходящая, много воды. Мне кажется, стоит сесть.

В рубку вошел Ли Дависон. На руке его сидела одна из тех голубых мартышек, что мы поймали на Альферазе.

— У нас есть свободные вольеры? — спросил я.

— Места еще хватит на целый зоопарк!

— Я за посадку, — сказал Холдрет. — Нельзя же возвращаться на Землю только с парой мартышек и муравьядами.

Кроме поисков выземных животных для зоологического управления Бюро Межзвездных Дел, мы занимались между делом планетокартографией, а в эту звездную систему не залетал прежде ни один корабль с Земли. Еще раз взглянув на коричнево-зеленый шар, медленно вращающийся на обзорном экране, я занялся расчетом траектории посадки. Из вольеров доносились сердитые вопли голубых мартышек, которых Дависон привязывал к противоперегрузочным креслам, и недовольное похрюкивание муравьедов с Ригеля...

Не успел корабль коснуться поверхности, как вокруг начали собираться представители фауны планеты.

— Посмотрите, тут тысяча различных видов! — воскликнул Дависон. — Об этом можно только мечтать!

— Кого же взять с собой? — немного растерянно спросил я, прикинув, сколько у нас свободного места.

— Я считаю, мы должны отобрать дюжину самых странных существ и вернуться на Землю. Остальных оставим до следующего раза, — ответил Холдрет.

— Эй, посмотрите сюда! — воскликнул Дависон.

Из густого леса появилось существо, похожее на жирафа, с миниатюрной головкой на грациозной шее, ростом не менее двадцати футов. Оно передвигалось на шести длинных ногах. Поражали глаза, огромные фиолетовые шары, чуть выдающиеся вперед. Животное подошло к кораблю и, подняв голову, заглянуло в иллюминатор. У меня возникло ощущение, будто оно пытается нам что-то сказать.

— Великовато, а? — прервал молчание Дависон.

— Держу пари, ты хотел бы взять его с собой.

— Возможно, нам удастся уместить детеныша. — Дависон повернулся к Холдрету.

Жираф, похоже, удовлетворил свое любопытство и, подогнув ноги, опустил на траву. Маленький собакообразный зверек недовольно залаял, но жираф даже не повернул голову.

— Ну как анализ атмосферы? — спросил Дависон.

— Отличный, — возвестил Холдрет. — Можно на охоту. Берем наши сети.

Я вдруг почувствовал смутную тревогу. Слишком здесь было хо-рошо...

Дависон и Холдрет трудились в поте лица.

— Я никогда не видел ничего подобного. Сущий рай для звероловов, — повторил Дависон, по крайней мере, в пятнадцатый раз.

---

Подошел Холдрет, в руках собака с блестящей, без единого волоска кожей и выпуклыми, как у насекомых, глазами.

— Как дела, Гас?

— Нормально, — ответил я без энтузиазма.

— Послушай, Гас, ты сегодня не в духе. В чем дело?

— Мне здесь не нравится.

— Почему?

— Животные сами идут в руки. Будто рады, что их возьмут на корабль. Так не бывает... Я вспоминаю, как нам пришлось погоняться за муравьями...

— Перестань, Гас. Если хочешь, мы быстро погрузимся. Но эта планета — золотая жила для таких, как мы.

Холдрет беззаботно рассмеялся и потащил собаку в корабль. Я решил тщательно обследовать окрестности. Через полчаса поднялся на высокий холм и кое-что узнал о географии нашего рая. Мы сели на огромном острове или сильно вытянутой косе: с двух сторон было море.

За холмом начинался лес, он тянулся до самого берега. Левее, за лесом, начиналась степь. У подножия холма блестело небольшое озеро. Такая местность — рай для самых разных животных, птиц.

Я и не считал себя зоологом. Черпал знания лишь из бесед с Дависоном и Холдретом. Но и меня все больше поражало разнообразие странных существ и еще то, что, несмотря на различия в размерах, формах, окраске, их объединяла общая черта — дружелюбие. За время прогулки не меньше сотни зверей бесстрашно подходили ко мне. Встретился мне еще один жираф. И снова у меня возникло ощущение, будто он пытается мне что-то сказать.

Вернувшись на корабль, я увидел, что вольеры уже забиты до отказа.

— Как дела? — поинтересовался я.

— Заканчиваем, — ответил Дависон. — Теперь приходится выбирать, кого взять, кого оставить.

Он вынес из звездолета двух собакообразных и вместо них взял пару пеликанов.

— Зачем они тебе? — спросил Холдрет.

— Одну минуту, — вмешался я. — Какая странная птица! У нее восемь ног!

— Ты становишься зоологом? — удивился Холдрет.

— Нет, но у меня возникают сомнения. Почему у одних животных восемь ног, у других — шесть, а третьи обходятся четырьмя? — Холдрет и Дависон смотрели на меня, не понимая вопроса. — Я хочу сказать, что процесс эволюции отличается определенной логикой. Для животного мира Земли характерны четыре конечности, Венеры — шесть...

— Ну, всякое случается, — возразил Холдрет. — Вспомни симбиоз Сириуса-3 или червей Мизара. Но, вероятно, ты прав. Налицо очень странное отклонение процесса эволюции. Мне кажется, нам стоит остаться и провести некоторые исследования.

Я понял, что допустил серьезную ошибку и предпринял обходной маневр.

— Я не согласен. Наоборот, мы должны вылететь немедленно и потом вернуться с более подготовленной экспедицией.

— Перестань, Гас, — хмыкнул Дависон. — Такой случай выпадает раз в жизни.

— Ли, я командую этим звездолетом. Нам положено сделать короткую остановку и лететь дальше. Запасы продовольствия строго ограничены. Мы только звероловы. Никаких научных исследований, иначе нам придется есть тех, кого мы поймали.

— С этим доводом не поспоришь, — после некоторого молчания ответил Холдрет.



---

— Ну ладно, — неохотно согласился Дависон.

Я решил рассчитать режим взлета. Подошел к пульту управления и обомлел. Кто-то выдрал из гнезд все провода. Несколько минут я не мог прийти в себя, а потом кинулся к вольерам.

— Дависон! — позвал я.

— Что случилось, Гас?

— Срочно в рубку!

Он появился только через некоторое время, недовольно хмурясь.

— В чем дело? Я занят и...

— Посмотри на пульт!

У него отвисла челюсть...

— Пойди и позови Холдрета!

Пока он ходил, я снял панель и повнимательнее присмотрелся к тому, что случилось. После осмотра мое настроение слегка поднялось. За три-четыре дня поломки можно было устранить...

— Ну что! Кто из вас это сделал? — набросился я на Холдрета и Дависона, как только оба вошли в рубку.

— Если ты намекаешь, что кто-то из нас намеренно повредил звездолет, — начал Дависон, — то...

— Я ни на что не намекаю. Но мне кажется, оба вы с удовольствием продолжили бы свои исследования. И наилучший способ убедить меня в необходимости их проведения — заставить чинить систему управления. Что же, парни, вы своего добились.

— Гас, — Дависон положил руку мне на плечо, — мы этого не делали. Ни он, ни я.

Я понял, что он говорит правду.

— Но кто?

Дависон пожал плечами.

Они ушли к животным, а я постарался сосредоточиться на работе. Через пару часов мои пальцы стали дрожать от усталости, и я решил, что лучше отложить ремонт до следующего дня.

В ту ночь я спал плохо. Из вольеров доносились стоны муравьедов, визг, бляение, шипение и фыркание других животных. Наконец около четырех часов утра я провалился в глубокий сон. Проснулся оттого, что кто-то тряс меня за плечо. Открыв глаза, увидел бледные лица Холдрета и Дависона.

— Что случилось? — пробормотал я.

— Вставай, Гас!

— Какого черта!.. — Но меня уже тащили в рубку. Там я мгновенно пришел в себя.

Все провода, идущие к пульту управления, вновь лежали на полу!

— Мы должны охранять рубку, — сказал я. — Во-первых, один из нас должен постоянно бодрствовать, во всяком случае, пока я не почию пульт; второе — всех животных необходимо немедленно удалить из звездолета.

— Что? — воскликнул Холдрет.

— Он прав, — согласился Дависон.

Весь день я снова чинил пульт управления, а к вечеру заступил на вахту, с трудом подавляя желание вздремнуть. Когда Холдрет вошел в рубку, чтобы сменить меня, он ахнул и указал на пульт. Провода снова валялись на полу...

Ночью мы все остались в рубке. Я чинил этот проклятый пульт.

---

---

Но... к утру оказалось, что все труды пропали даром. Как это произошло, никто не заметил.

Я вылез из звездолета, уселся на большой камень. Одна из собакообразных подошла ко мне и потерлась мордой о колено.

Я почесал ее за ухом.

На одиннадцатый день животные перестали интересоваться нами. Они бродили по равнине, подбирая комочки белого тестообразного вещества, каждую ночь падающего с неба. Мы называли его манной. Провизия кончалась. Мы здорово похудели. Я уже давно перестал чинить пульт управления.

К вечеру Дависон собрал много этой белой «штуки» и мы устроили пир.

— Отлично, — вдруг улыбнулся Холдрет. — Звездолет мне порядком надоел. Хорошо бы вернуться к нормальной жизни.

На следующее утро я встал пораньше и направился в рубку. Я взглянул на обзорный экран и замер. Потом вернулся в каюту и разбудил Дависона и Холдрета.

— Посмотрите в иллюминатор, — прошептал я.

Они посмотрели.

— Похоже на мой дом, — пробормотал Холдрет. — Мой дом на Земле! Пойдем поглядим на это чудо.

Мы вышли из звездолета. Снова собрались животные. Жираф подошел и покачал головой.

Дом стоял на зеленой лужайке, чистенький, покрытый свежей краской. Ночью чьи-то заботливые руки поставили его около звездолета, чтобы мы могли там жить.

— Совсем как мой дом, — изумленно повторил Холдрет.

— Естественно, — буркнул я. — Они воссоздали образ дома по твоей памяти.

— О ком ты говоришь? — удивился Дависон.

— Неужели вы еще не сообразили? — Я облизал языком пересохшие губы, потому что первым понял, что остаток жизни придется провести на этой планете. — Неужели не ясно, что означает этот дом?! Неужели не ясно, что нас, звероловов, грабивших фауну других планет, самих ухитрился здешний разум загнать в свой космический зоопарк?!

Я взглянул на безоблачное, теперь уже недостижимое небо, вышел на террасу дома, тяжело опустился на стул. Я смирился и представил себе табличку на изгороди:

«Естественная среда обитания — солнечная система. Вид: Хищники. Звероловы».

Перевел с английского  
В. ВЕБЕР

Рисунки А. НАЗАРЕНКО

# ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮОП



# ДУМАЕМ ОБ УРОЖАЕ

Дорогие ребята! Уже не первый раз экспертный совет готовит выездные выпуски Патентного бюро. В шестом номере журнала за прошлый год мы рассказывали об интересных делах юных техников из Норильска. А сегодняшний выпуск ПБ — о работах ребят из Краснодарского края, создавших немало интересных машин малой механизации сельского хозяйства. Почему, однако, выбран именно этот адрес!

Здесь выращивают пшеницу, рис, кукурузу, сахарную свеклу, подсолнечник, виноград, чай — всего и не перечислишь. В Краснодарском крае сотни крупных колхозов и совхозов, сельскохозяйственные угодья занимают миллионы гектаров, почти две трети общей площади края.

Что делают для сельского хозяйства школьники края сегодня? Они помогают взрослым, работая летом в ученических производственных бригадах. Тем, кто хорошо знаком с сельскохозяйственными работами, известно, как много еще существует ручных и трудоемких операций, которые нужно было бы облегчить, механизировать. И именно в мапой механизации сельского хозяйства активно помогают взрослым ребята Краснодарского края.

Для нашего рассказа мы отобрали три наиболее интересные конструкции, созданные краснодарскими ребятами. Они уже прошли испытания: работали и на пришкольном участке, и в большом поле.

## ПО ПОЛЮ ЕДЕТ... КАРТ

Пожалуй, именно так это и выглядит со стороны, потому что место водителя удивительной машины расположено очень низко. Правда, скорость у нее не такая, как у гоночного карта, и к тому же едет она не на колесах, а на миниатюрных гусеницах. А вместо бетонной полосы шоссе под гусеницами машины, как уже понятно из заголовка, узкая полоска междурядья сахарной свеклы. Скорость у машины как раз такая, чтобы человек с помощью маленькой тяпки успевал вести пополку.

— Вот таким оказалось окончательное решение, — сказал нам Валерий Иосифович Журба, руководитель кружка технического моделирования Дворца культуры колхоза «Кубань». — А прежде были разные варианты, например такой: водитель должен был не сидеть, а лежать на животе, «нос к носу» с объектом работы — сорняками. Да вот забраковали мы эту идею. — Валерий Иосифович улыбнулся.

— Почему? — спросили мы.

— Эксперименты показали: очень быстро уставала... шея. Сидеть, как оказалось, все-таки удобнее...

Но давайте расскажем все по порядку.

Колхоз «Кубань» — большое хозяйство, раскинувшееся рядом

с городом Усть-Лабинском. Колхоз — шеф нескольких городских школ. И ребята каждое лето помогают шефам — работают на прополке свеклы. Вручную, потому что культиватор не может выбрать все сорняки. А легка ли такая работа? Давайте подсчитаем.

Сахарную свеклу сеют рядами, один ряд отстоит от другого на 40 см. На каждый метр ряда приходится по 5—7 растений. Значит, человек, идущий по междурядью, должен наклониться, чтобы выдернуть сорняки, не меньше двух-трех раз на каждый метр. А на гектаре, засеянном сахарной свеклой, путь составит ни много ни мало 25 км. Так сколько придется сделать поклонов?.. Ребята, занимающиеся в кружке технического моделирования колхозного Дворца культуры, начали искать способ как-то механизировать такой труд.

«Официальное» название машины: однорядная машина для прополки сахарной свеклы. Авторы — шестиклассник Андрей Фукс, восьмиклассники Юрий Журба и Юрий Ушков, девятиклассник Сергей Власенко. Но,

пожалуй, к этому списку можно добавить еще десяток-полтора фамилий, потому что то или иное участие в ее создании принимал каждый из членов кружка. А Валерий Иосифович, в прошлом техник-механик, стал «техническим директором» проекта.

— Рассказывать о всех предыдущих вариантах нашей машины, наверное, нет смысла, — сказал Валерий Иосифович. — Последний вариант мне, как специалисту сельскохозяйственных машин, представляется наиболее удачным. Вот почему ребята спешат быстрее отладить машину, чтобы поспеть к началу полевых работ.

Мы обратили внимание, что привод машины от двигателя внутреннего сгорания Д-6, мощность которого всего одна лошадиная сила. Правда, эту мощность двигатель развивает, если его вал вращается с частотой 900 об/мин. Но такая высокая частота тихоходной машине не нужна. Поэтому вращение на гусеницы передается от двигателя не напрямую, а через понижающий редуктор от грузового мотороллера. Его передаточное число 20. Вследствие этого увеличивается крутящий момент на





выходном валу редуктора, что сказывается на тяговых характеристиках машины.

С редуктора вращение передается по цепной передаче на задние колеса и далее на гусеницы. Здесь использованы звездочки и цепи от транспортера, а вместо траков — аккуратные прямоугольные кусочки, вырезанные из старых автомобильных покрышек. Со стороны может показаться, если все элементы машины стандартные, подобраны из отслужившей свой срок сельскохозяйственной техники, то никакого творчества тут нет и в помине. Разве сложно подобрать готовые блоки, соединить их вместе на одной раме, и вот, пожалуйста, машина готова.

— Просто взять и соединить действительно может каждый, — смеется руководитель кружка. — Только что из этого получится? Мы-то знаем, какая это трудная задача. Ведь, прежде чем что-то брать, нужно твердо знать, что же в итоге должно получиться. Например, двигатель развивает требуемую мощность на 900 об/мин. А машина должна перемещаться по полю с постоянной скоростью 3 км/ч. Как рассчитать передачу, состоящую из нескольких пар цилиндрических шестеренок и цепей? Каким воспользоваться редуктором? Какие взять звездочки и цепи? Но это еще, как говорится, полдела.

Расскажу о трудности, с которой мы столкнулись, когда приступили к испытаниям машины. По полю машина шла с постоянной скоростью. И вдруг двигатель начал перегреваться. Выяснили: двигатель на такой небольшой скорости плохо охлаждается встречным потоком воздуха. Вот тут и пришлось нам поломать голову. От водяного охлаждения отказались сразу, потому что радиатор и кожух, заполненные водой, значительно увеличили бы вес нашей машины. Сейчас, как видите, используется принудительное воздушное охлаждение. Пришлось удлинить коленчатый вал, чтобы установить на нем шкив. Ременная передача передает вращение на другой шкив, меньшего диаметра. И уж с него вращение передается на лопасти вентилятора, которые направляют мощную струю воздуха на двигатель и редуктор.

...Мы не могли удержаться и по очереди испытали машину. Удобное кресло. Ноги упираются в педали. Нажимаем на правую педаль — подтормаживается правая гусеница, и машина поворачивает в правую сторону. И наоборот: левая педаль управляет левым поворотом. А руки водителя свободны. Ими он в нужный момент приводит в действие механическую тяпку, которая своими острыми зубьями подрезает корни сорняков.

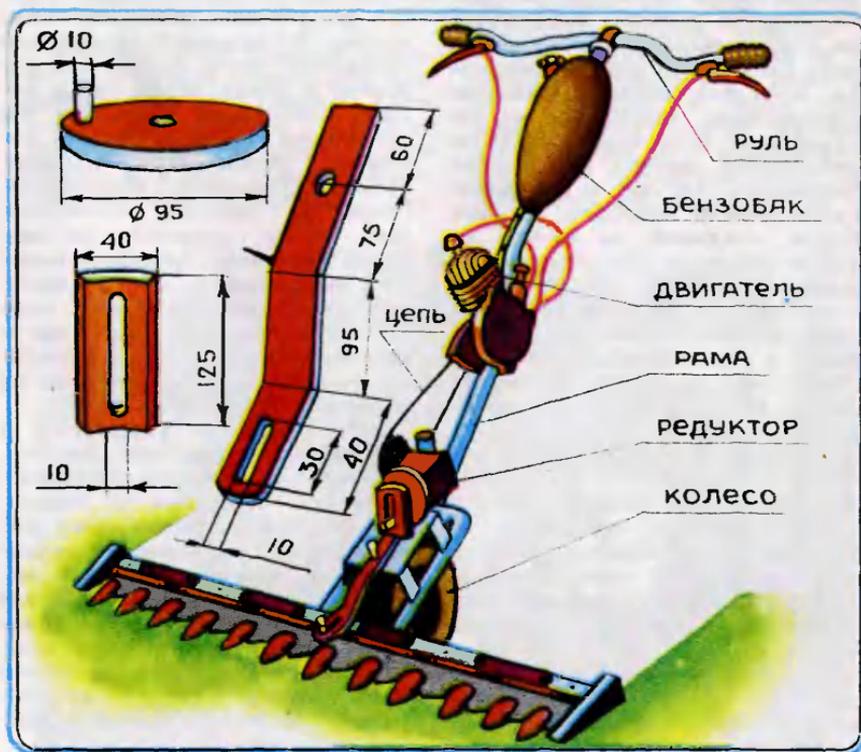
# МЕХАНИЧЕСКАЯ КОСА

Весна и лето прошлого года выдались теплыми и дождливыми. Территория вокруг школы, что в поселке Энем, даже дорожки быстро зарастали травой, а пришкольный участок — сорняками. И вот после третьего укоса, когда ребята так намахались косами, что ломило спину, кто-то предложил сделать механическую косу. Надо сказать, что опыт у ребят из школьного кружка юных конструкторов сельхозмашин уже был. Не так давно была закончена работа над малогабаритным ручным культиватором. А еще раньше, на VII Всероссийском слете, демонстрировались их

механический уборщик полов, малогабаритная сеялка для грядок, миниатюрный трактор.

Как известно, ручной косой косят маховыми движениями справа налево. При этом ход режущего элемента почти два метра. Сделать механический привод с вылетом рабочего органа на такую длину очень трудно. Это поняли ребята, когда еще только приступили к разработке конструкции.

— Может быть, использовать принцип стригущего механизма, который использован в больших сенокосилках? — предложил Юра Игумнов. — Только длину ножа



надо уменьшить, скажем, сантиметров до 90—100. Это ничего, что механическая коса будет оставлять скошенную травяную полоску вдвое уже, зато производительность орудия будет в несколько раз выше.

Предложение Юры одобрил Ибрагим Исакович Магдеев, руководитель кружка. Помог советом, расчетами...

И вот механическая коса перед нами. Руль от велосипеда. Рама из водопроводной трубы. Колесо от мотороллера. Двигатель Д-6 мощностью в одну лошадиную силу. Цепная передача от велосипеда. Законченная конструкция играла бликами свежей эмали.

— Сколько времени делал косу? — обратились мы к Игумнову.

— Три месяца, — ответил он. — Если не считать еще полгода, которые ушли на две первые модели. Эта модель — третья, самая удачная.

Чтобы лучше разобраться, как работает коса, обратимся к рисунку. Вращение от двигателя через понижающую цепную передачу (передаточное число 2,7) передается на редуктор (передаточное число 1). На выходном валу редуктора посажен диск с пальцем. Обратите внимание: палец установлен на диске со смещением относительно центра вращения. И еще, палец входит в зацепление с рычагом, пластина которого имеет щелевой паз. При вращении диска палец перемещает пластину, тем самым вращательное движение преобразуется в возвратно-поступательное. Пластина передает возвратно-поступательное движение рабочему органу — стригущему ножу.

— После опубликования фотографии твоей механической косы (в «ЮТ» № 2 за прошлый год) в редакцию стали приходить письма. Читатели журнала просили нас подробнее рассказать,

как ее сделать, — обратились мы к Юре. — Что бы ты ответил?

— На все вопросы ответить трудно, — сказал он. — Но несколько советов, думается, помогут каждому, кто захочет сделать себе такое орудие.

Сначала надо изготовить раму — на ней ведь будут крепиться все узлы. Основной материал — стальная труба диаметром 30—35 мм. Для прочности все элементы рамы надо соединить сваркой. Площадку под редуктор следует сделать из стальной пластины толщиной в 3 мм. К верхней части рамы крепится руль от любого велосипеда, в нижней — угольник. По центру пластины сверлятся отверстия для болтов. С их помощью крепятся хомуты подшипников оси колеса. Далее надо закрепить подшипники в хомутах и установить колесо от мотороллера. Ось и подшипник следует подобрать только после того, как подберете колесо. В угольнике сверлятся 12 отверстий диаметром 10 мм под крепежные болты М8 режущего механизма. На это крепление устанавливаем рейку длиной 890 мм с 12 ножами, 12 зубьями и 4 направляющими.

Каркас рамы готов — можно навешивать узлы. Устанавливаем на изгибе трубчатой рамы двигатель, а на площадке редуктор. Рычаг, предварительно изготовленный из стальной полосы толщиной 3 мм, устанавливается на ось, при этом палец диска входит в щель пластины. Остается установить бачок, ручки управления, отрегулировать натяжение цепи, и можно запускать двигатель. Механическая передача должна прийти в движение. Если все в порядке, нужно снять крайние болты на угольнике и установить направляющие.

# ОРАНЖЕВЫЙ «МАЛЫШ»

Прошлой весной Саша Ларин из станции Новолабинская приехал в Москву на Всесоюзный пионерский слет. Тогда он учился в седьмом классе. С трибуны слета Саша рассказал о том, что в его школе ребята сами построили трактор «Малыш». Для работ на пришкольном участке он вполне подходит. Если прицепить селялку, можно засеять участок куда быстрее, чем вручную. В тележке-прицепе можно возить грузы. Можно чистить дорожки между школьными зданиями — участок у школы большой, с несколькими корпусами. Да и не только на пришкольном участке мог бы пригодиться «Малыш» — есть ведь и небольшие поля, где трудно работать, трудно развернуться трактору обычных размеров.

...Трактор, построенный ребятами, мы увидели еще издали,

подъезжая к школе. У «Малыша» нарядный и броский оранжевый цвет.

Вот рассказ его создателей.

Работы на пришкольном участке большей частью ручные. Инструменты: лопата, грабли, метла... Собрал руководитель кружка Анатолий Павлович Сыроватко всех и посоветовал подумать, как упростить хотя бы часть ручных работ. Кто-то предложил сделать свой трактор — полезную машину, к которой можно было бы прицеплять разные навесные инструменты. Целый год мы заготавливали необходимые для трактора узлы и детали. Двигатель взяли готовый от трактора Д-54 мощностью 10 л. с. Редуктор и коробку скоростей от автомашины ГАЗ-51. Муфту сцепления тоже от автомашины, правда, ездить пришлось усовершенствовать. Теперь она обеспечивает





8 скоростей вперед и 2 назад, что позволяет нашему «Малышу» развивать скорость от 1,06 до 24 км/ч.

Сборка готовых узлов на раме особых трудностей у нас не вызвала, как-никак эта работа нам знакома. Но первые испытания трактора показали, что не все учли. Например, у нас не было устройства для навешивания орудий. Придумали мы приспособление, которое выполняет

эту операцию автоматически. Подъезжает «Малыш», скажем, к плугу. Тракторист нажимает на кнопку, включается гидравлическая система. Выдвигается поршень, он действует на рычаг, и тот опускает крюк. Как только крюк захватил плуг, дается обратный ход. Захват держит надежно все время, пока идет работа. Заменить одно навесное орудие на другое теперь несложно.

Завершен выездной выпуск Патентного бюро. Наверное, многим из вас, ребята, хотелось бы построить такие же интересные машины. Вы сами можете придумать что-то новое, полезное, неожиданное для малой механизации сельского хозяйства. Надо только зорко смотреть вокруг, подмечая то, что может быть улучшено, облегчить ручной труд, освободить рабочие руки для других работ. Ждем ваших интересных предложений.

**Экспертный совет отметил авторскими свидетельствами журнала кружок технического моделирования Дворца культуры колхоза «Кубань» (г. Усть-Лабинск), кружок юных конструкторов поселка Энем, кружок ВОИР школы № 13 станции Ново-лабинская.**

Выездной выпуск Патентного бюро подготовили наши специальные корреспонденты **В. ЗАВОРОТОВ** и **В. МАЛОВ**, директор Краснодарской краевой СЮТ **В. ХОЛКОВСКИЙ**; художник **В. РОДИН**.

# ЗАЧЕМ ТЕРЯТЬ ЭНЕРГИЮ?

В руках у Александра Григорьевича Преснякова, изобретателя, журналиста и давнего автора нашего журнала, модель катамарана. Он принес ее в редакцию, чтобы показать новое изобретение. Впрочем, навечно оно было одной из наших публикаций.

В позапрошлом году в 12-м номере журнала мы познакомили вас с двигателем Романа Ивановича Романова. Коротко напомним принцип его действия. Электрический двигатель приводит в движение механическую передачу, которая преобразует вращение в качение. Рабочие органы двигателя — два стаканчика. Они качаются с небольшим размахом вверх-вниз. Это значит, что каждый из них попеременно полностью погружается в воду, а затем целиком из нее выходит.

«А зачем преобразовывать вращение в качение и терять на этом часть мощности двигателя?» — подумал Пресняков.

Начались эксперименты. Вначале он построил лодку. На ее корме установил колесо, по диаметру которого в противоположных точках установил стаканчики. Колесо вращалось не по движению модели, а поперек. Модель плыла, но медленно, зигзагами.

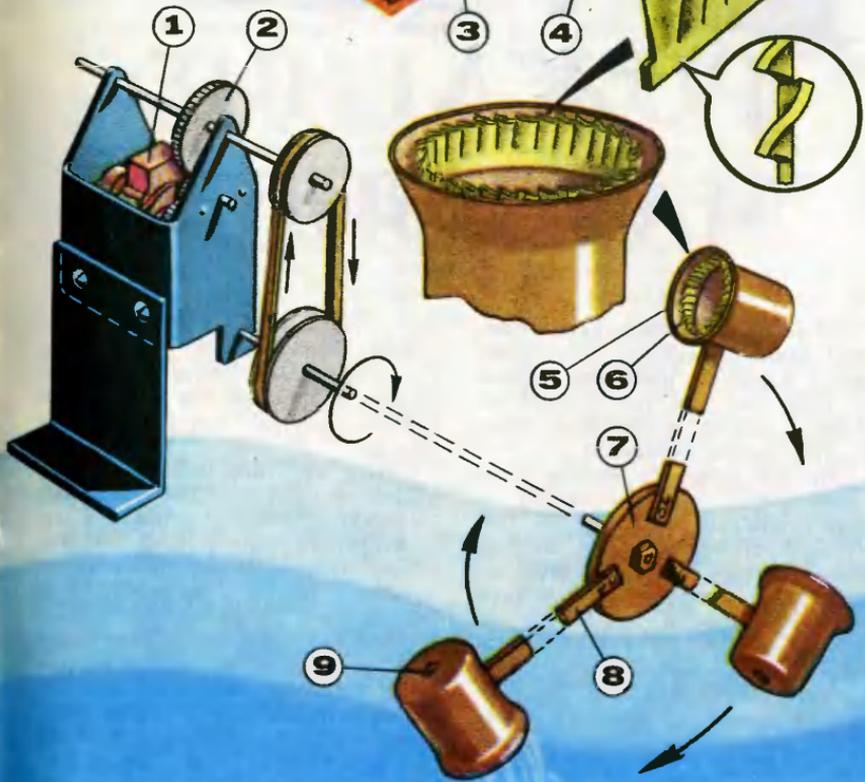
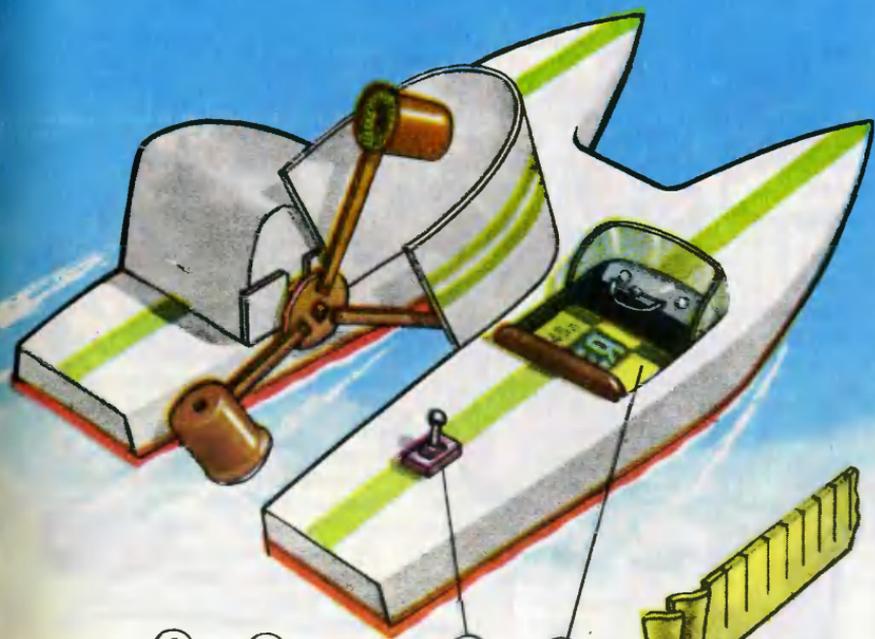
Потом были еще четыре мо-

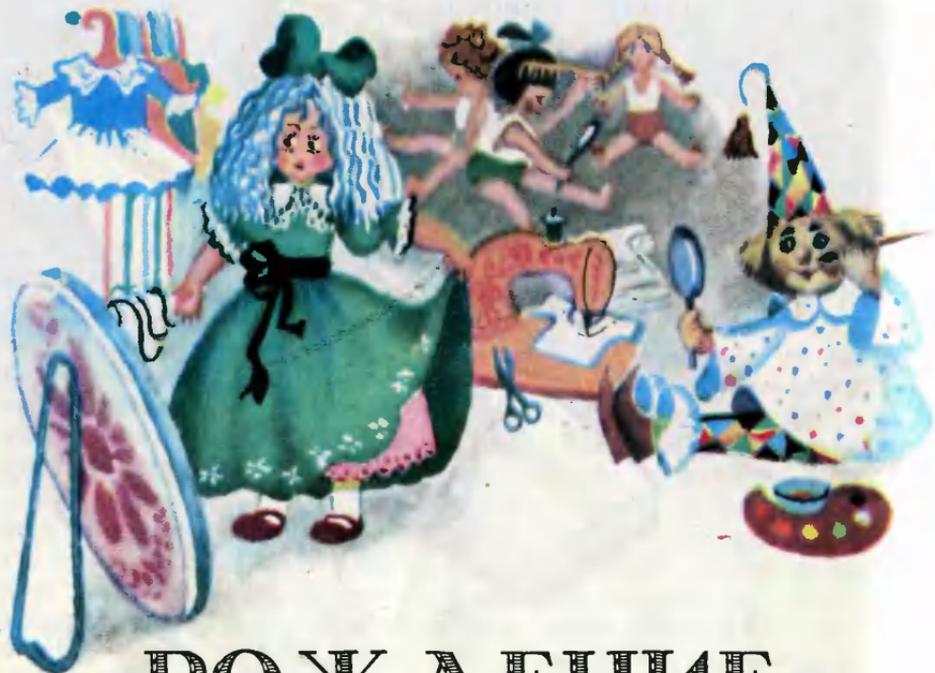
дели, и у каждой свои недостатки. И вот последняя модель, та самая, что Пресняков принес в редакцию. Посмотрите ее на рисунке. Вращающиеся стаканчики медленно входят один за другим в воду. Плоскими днищами они не тормозят, а, наоборот, подталкивают модель вперед. Самый же мощный импульс движитель сообщает модели тогда, когда стаканчики выходят из воды. В этот момент они заполнены водой до краев, она выливается и создает реактивную тягу. А чтобы тяга была постоянной, в днищах стаканчиков проделаны отверстия и в горловины вставлены венчики, направляющие лопатки.

Размеры модели, если кто хочет повторить идею Преснякова, можно выбрать самостоятельно, заранее подобрав механический привод от старой и уже ненужной игрушки. Но изобретатель советует подойти к работе творчески, ведь движитель обязательно устанавливать так, как это сделал он.

На рисунке цифрами обозначены: 1 — электродвигатель; 2 — редуктор; 3 — тумблер; 4 — батарейка; 5 — стаканчик; 6 — венчик; 7 — ступица; 8 — спица; 9 — отверстие.

Рисунок В. СКУМПЭ





# РОЖДЕНИЕ МАЛЬВИНЫ

«Из тетрадок и переглядок сделаны наши девчонки», — утверждается в одной шуточной песенке. Допустим, это так. А из чего сделаны куклы, в которые играют эти самые девчонки?

«Это же запросто можно установить чисто опытным путем! — скажет кое-кто из ребят. — Достаточно открутить кукле голову, отломать руки и ноги...» Признайтесь, ведь многие из вас (как мальчишки, так и девчонки) в раннем детстве именно так «изучали» внутреннее строение куклиного «организма». До определенного возраста родители и педагоги даже проявляют известную терпимость к разрушителям:

что поделаешь, любознательность!.. Жаль только, после такого исследования кукла уже не порадует владельца. Но как же заглянуть внутрь куклы, не ломая ее?

Выход из этого положения мы нашли. Вернее, не один, а целых 14 выходов. Именно столько в нашей Москве предприятий, на которых делают самые разные игрушки. Один из крупнейших в Европе — игрушечный завод «Кругозор», точнее, завод игрушек. Игрушечным его в самом деле никак не назовешь: занимает «Кругозор» два внушительных многоэтажных здания. Вначале это показалось нам удивитель-

ным. Неужели для изготовления кукол требуется столько производственной площади? Тогда мы еще не представляли себе, какое множество разнообразных машин и механизмов необходимо, чтобы увидела свет обыкновенная лупоглазая девчоночья кукла.

Вскоре после начала своего путешествия по заводу мы поняли, что подробно описать все этапы кукольного производства — задача нереальная. Выберем самое интересное, самое запомнившееся.

Вот мы в экструзионном цехе. Слово «экструзия» в переводе на обычный, нетехнический язык означает «выдавливание». Выдавливается в данном случае расплавленная пластмасса. На наших глазах полимерная трубка превратилась в голову «куклы Нины». Странная метаморфоза: трубка, и вдруг голова! А происходит это вот как.

Полимер в виде мелких гранул загружают в экструзионные машины, похожие на огромные, в человеческий рост, мясорубки. В «мясорубке» полимер разогревается, и вскоре из машины начинает выползать вязкая, расплавленная пластмасса. Она медленно тянется вниз бесконечным чулком телесного цвета и попадает в специальную форму. Затем внутрь пластмассового чулка подается холодный сжатый воздух. Сдавленная с двух сторон (изнутри воздухом, снаружи формой), пластмасса застывает. Через некоторый промежуток времени, строго оговоренный технологией процесса, две половинки формы раздвигаются, и очередная теплая пластмассовая голова (а на других машинах рука, нога или туловище) скатывается в корзину. Целые труды частей кукольного тела громоздились вокруг нас. Основные детали готовы, но до готовой куклы еще очень далеко...

У всякой куклы, как и у всякой

девочки, есть глаза, волосы, губы, ей непременно нужны платье и туфли. А что это такое в переводе на язык производства? Нужно для куклы платье — нужен целый отдельный цех. Нужна чашка, скажем, чашка или ложка — и это снова цех, и отнюдь не крохотный, в отличие от этой чашки и этой ложки. То же самое можно сказать о кукольной кроватке, шкафчике, постельных принадлежностях — да мало ли еще необходимого в многотрудной кукольной жизни!

Поговорим о самом важном: о глазах. Ведь мудрое изречение «глаза — зеркало души» вполне может оказаться справедливым и для куклы. Разумеется, для хорошей куклы, о других и разговора нет. Итак, мы в цехе монтажа глазных приборов — так он называется.

Глаза у каждой куклы должны быть свои, неповторимые, так же как и у человека. Но в отличие от наших глаз кукольные различаются не только по величине, оттенку и форме, но и по тому, каким способом они сделаны. Конечно, самое простое — это взять да нарисовать. Но бывают у кукол, как вы знаете, глаза живые, двигающиеся. Поначалу таковой глаз — прозрачная пластмассовая полусфера. Но вот нанесется в центр этой полусферы едва заметная черная точка — так появляется зрачок. Стоит ему высохнуть, как его обводит голубым или коричневым — вот и радужная оболочка. Затем точно так же кисточкой рисуют глазной белок. Все это делают, понятно, вручную, иначе какое же это будет зеркало души, если «зеркало» окажется точь-в-точь одинаковым у тысячи кукол!

Готовые глаза с прикрепленными к ним ресницами насаживают на спицу, она, в свою очередь, вставляется в пластмассовый кронштейн с балансом. Теперь глаза оживут: они будут открываться и закрываться. Сотни пар голубых

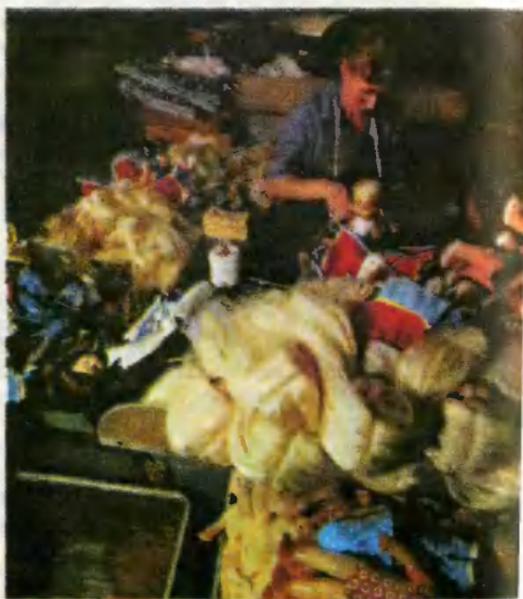
глаз на стеллажах, и все разные, терпеливо ожидали своих будущих владелиц, расположившихся на стеллажах неподалеку.

Кукла с глазами, но без губ тоже еще не человек... простите, не кукла. Но и губы, и румянец — это уже делается очень просто. Художественных способностей для этого не требуется. На лицо куклы надевается маска с прорезями для глаз и губ. Остаётся нажать на кнопку распылителя — и губы готовы. Впрочем, есть здесь одна загвоздка. Если вам когда-нибудь приходилось красить пластмассу, вы могли заметить, как быстро облупляется краска. Чтобы этого не происходило, нужно активировать поверхность пластмассы. Этим занимается участок газопламенной обработки. Куклу выдерживают над пламенем газовой горелки, в результате чего изменяется молекулярное строение пласт-

массы. Тем временем нужно успеть нанести краску, потому что химическая реакция, проходящая в пластмассе при нагреве, обратима: при снятии пламени химическая структура становится прежней и адгезия (сцепление) между пластмассой и краской вновь ухудшается.

Итак, лицо куклы приобрело неповторимые индивидуальные черты. Впрочем, можно ли так говорить, пока кукла не обзавелась прической? Задайте этот вопрос любой девочке, и ответ будет однозначным: нет, нельзя!

Следующий цех, который мы посетили, очень важен в жизни любой куклы. Здесь расположены ателье, парикмахерская и косметический кабинет (вернее, так все это называлось бы, будь куклы людьми). Вероятно, вы помните, что головы кукол выходят из экструзионного цеха, простите, лысыми. Не знаем, как в жизни,



«Кругозор» — это и кукольное ателье, и парикмахерская, и косметический салон. Модель куклы

а здесь этот недостаток поправим. Ни в одной парикмахерской не увидишь такого разнообразия цветов волос: и белые, и оранжевые, и желтые, и голубые (эти, конечно, для Мальвины).

Вначале волосы кукол завивают. Заметим, что сами владельцы этих роскошных кудрей при завивке даже не присутствуют. Трудно сказать, как это понравилось бы настоящим живым модницам... Кольца капронового волокна с бобины подаются в нагревательную камеру, выполняющую, пожалуй, ту же функцию, что и термобигуди.

Остается прикрепить прическу к голове. Это делают на специальной швейной машине, только вместо нитки в ушко иголки продеты волокна — «волосы», и игла безжалостно прошивает сотни дырок в куклиной голове. Вот уж поистине «красота требует жертв»!



на потоке меняется по несколько раз за смену. И всех нужно одеть, обуть, причесать — словом, сделать настоящими куклами, чтобы, выйдя из умелых рук работниц, кукла радовала ваших младших сестреноч.

А вот и швейный цех. Ну, здесь как будто неожиданностей быть не должно: платья у кукол такие же, как у людей, только маленькие. Вот только выкройки для кукольных платьев изготавливаются до удивительного просто. На внушительной толщины стопку квадратных лоскутков накладывается лекало, имеющее форму нужной выкройки. По контуру лекала движется острая режущая лента. Работа этой машины напоминает работу лобзиком, только лента ее в отличие от пилочки лобзика не имеет ни начала, ни конца: и тот и другой сомкнуты воедино в недрах машины. Целая стопка выкроек вырезается за какую-то минуту!

Мы приближаемся к концу путешествия, а куклы — к моменту рождения. Готовые части «тела», а также платица, шапочки, чулочки и прочее поступают в самый последний и самый главный цех — сборочный. Здесь нет машин, и вся работа ручная. Куклу собирают, наряжают, окончательно поправляют прическу, словно перед выходом на сцену. Хотя почему «словно»? Прилавков магазина для куклы и есть сцена.

**А. АРХАРОВА,  
Л. МАКАРОВА**

**Фото В. АНЦЕВА**

**Рисунок Т. НЕФЕДИНОЙ**



# ОХОТА НА «ЗАЙЧИКА»

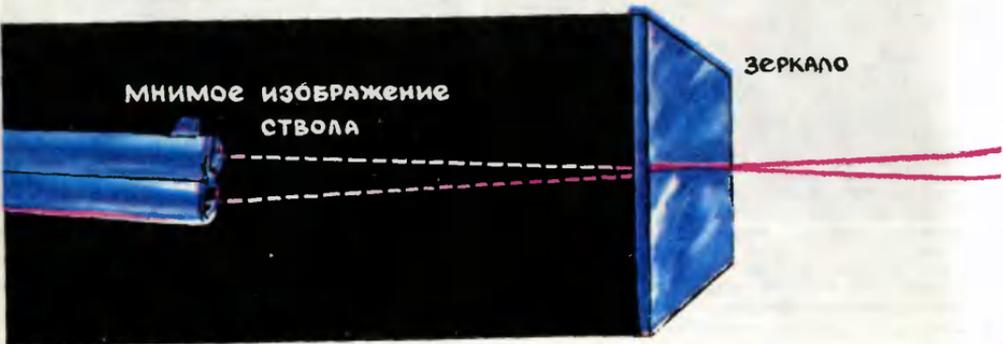
Идею такого фоторужья прислал нам москвич Дима Расторгуев. Занимаясь в секции стрельбы, Дима задумал изготовить тренажер, более простой и доступный, чем уже существующие. Рассмотрим его схему. Она изображена на рисунке.

Конструкция ружья имитирует двустволку, стволы которой расположены друг над другом.

В казенной части тщательно отполированного изнутри верхнего ствола вмонтирована лампочка от карманного фонарика, а на дуле ствола — длиннофокусная линза. Фокусное расстояние линзы и будет определять расстояние до мишени. Чем длиннее ствол, тем ближе к параллельному пучок света, посылаемый от лампочки к линзе, и тем лучше оптические

МНИМОЕ ИЗБРАЖЕНИЕ  
СТВОЛА

ЗЕРКАЛО



свойства нашей системы. Лампочка включена в схему, состоящую из батарейки, конденсатора и ключа. Когда мы нажимаем на спуск, замыкается цепочка емкость — лампочка, и пока емкость не разрядится, длится световая вспышка. Свет, сфокусированный линзой, падает на зеркало и, отражаясь от него, попадает в нижний ствол, где улавливается фотозлементом. Сопротивление фотозлемента уменьшается, и в цепочке, состоящей из фотозлемента, батарейки и электрического звонка, возникает электрический ток. Звонки немедленно возвещают нам о попадании. Фотозлемент нужно смонтировать в нижний ствол по возможности ближе к дульному срезу ствола, но все-таки чтобы он был достаточно хорошо защищен от попадания дневного света. И еще одно замечание. Если обе электрические схемы — включения лампочки и фотозлемента — смонтировать в приклад «ружья» (что нетрудно сделать, устроив одну из его стенок съемной), то вам не будет угрожать опасность запутаться в проводах. Только прежде чем прятать схемы в приклад, рекомендуем проверить их работоспособность.

Конечно, такая конструкция лишь очень грубо имитирует стрельбу из настоящего ружья. Но нам кажется, что Дима Расторгуев придумал очень неплохой способ тренировки таких полезных качеств, как глазомер и координация движений. Посмотрев внимательно на рисунок, вы заметите, что для попадания очень важно выдержать правильный угол наклона ружья, самые малые колебания которого приводят к промаху. А чтобы падающий на зеркало пучок света был хорошо сфокусирован, нужно научиться правильно оценивать расстояние до «мишени».

Ружье готово — можно отправляться на охоту за световыми «зайчиками». Встанем перед зеркалом на нужном расстоянии и прицелимся. «Стрелять» будем в отражение нижнего ствола с фотозлементом, а потому целимся в нижнюю часть отражения верхнего ствола. Выстрел! Поймали «зайчика» — звенит звонок, и удачливый охотник принимает поздравления.

**И. НЕДОСЕКИНА, инженер**

**Рисунки В. ЛАПИНА**

На рисунке изображена монтажная схема светового ружья. В схеме применены фоторезистор типа ФСК-1, лампочка от карманного фонарика и плоская батарейка напряжением 4,5 В. Примерные параметры конденсатора: емкость 100—200 мкФ, рабочее напряжение 10 В. Звонки подойдут любой — например, от детского конструктора.



# НА ВАШЕМ БАЛКОНЕ

На дворе весна. Казалось бы, о ранних овощах, свежей зелени, тем более о ягодах и думать рано. Но можно, не дожидаясь урожая на колхозных плантациях, наладить их производство в миниатюрных теплицах, на многоярусных пирамидах или просто на длинных мешках, подвешенных вертикально.

## ТЕПЛИЦЫ

На первом рисунке вы видите миниатюрную теплицу с собственной обогревательной установкой. С помощью такой теплицы можно выращивать редис, зеленый лук, петрушку, салат, другую свежую зелень. Внешне она представляет собой небольших размеров деревянный шкаф с наклонными застекленными боковыми рамами. Можно легко приподнять эти рамы, ведь они петлями соединены с каркасом шкафа, и тогда откроется доступ к деревянным ящикам, заполненным землей. Всего внутри теплицы 12 ящиков: на нижнем ярусе их 8, на верхнем — 4. Такое размещение выбрано с таким расчетом, чтобы действовал своеобразный зеленый конвейер. Если в первых четырех ящиках, установленных на нижнем ярусе и в менее освещенной части теплицы, семена еще только посеяны, то во второй четверке на том же ярусе они проросли, а в ящиках на верхнем, самом освещенном ярусе скоро можно будет собирать урожай.

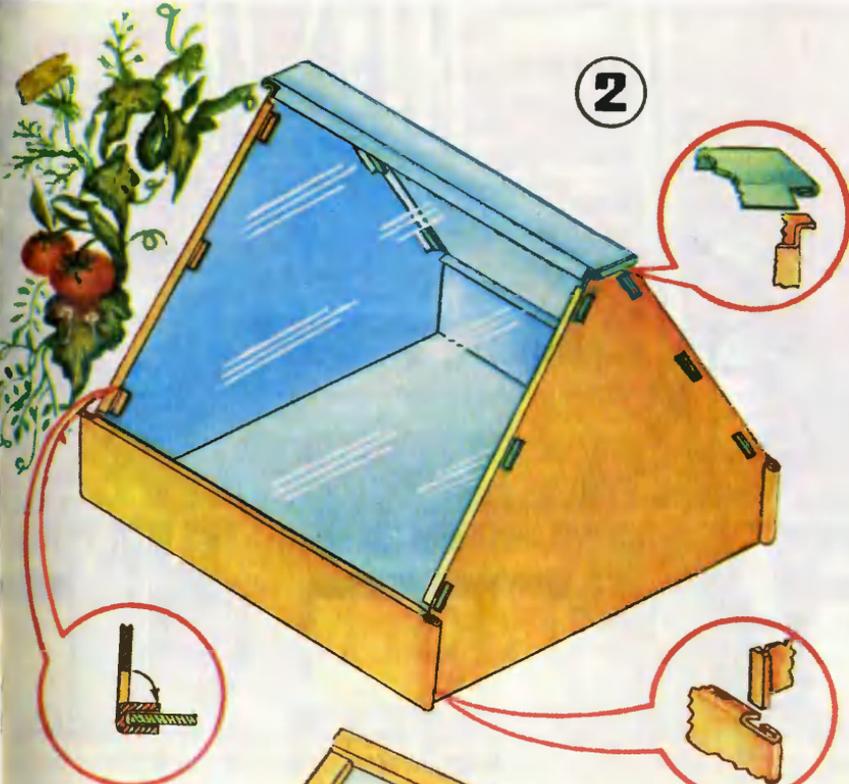
Размеры и технологию изготовления тепличного шкафа мы не приводим — сколотить его из хорошо подогнанных одна к одной досок и толстой фанеры труда не составит. Не вызовет трудностей и работа, связанная с остеклением

рам. Отправными точками для определения габаритов теплицы могут послужить: размеры ящиков (их можно принять, например, такими: 25×25×15 или 30×30×15 см — в любом случае, какими бы ни приняли длину и ширину, высота должна быть не менее 15 см), расстояние между ярусами, а также размеры обогревательной установки. Об этой установке стоит рассказать особо.

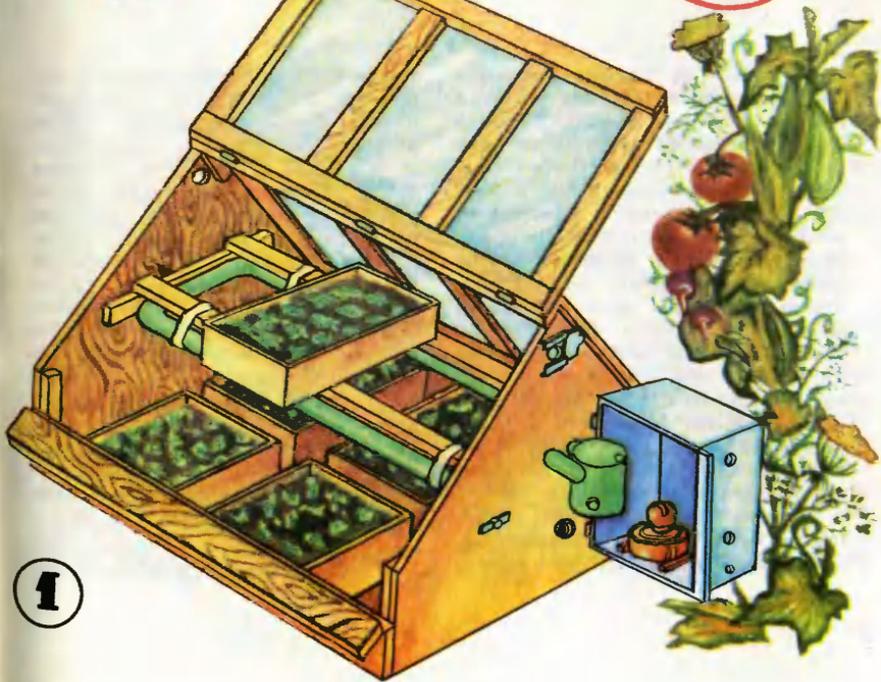
Давно замечено, что фотосинтез и связанное с ним накопление органической массы идет тем быстрее, чем больше солнечного света приходится на растения, чем выше окружающая температура. Что касается солнечного света, то его начиная с середины марта уже вполне хватает даже в средних широтах нашей страны. А вот тепла нет. Днем, но особенно ночью температура воздуха может понизиться, поэтому тепличный шкаф изготавливается из дерева, доступного материала с низкой проводимостью тепла.

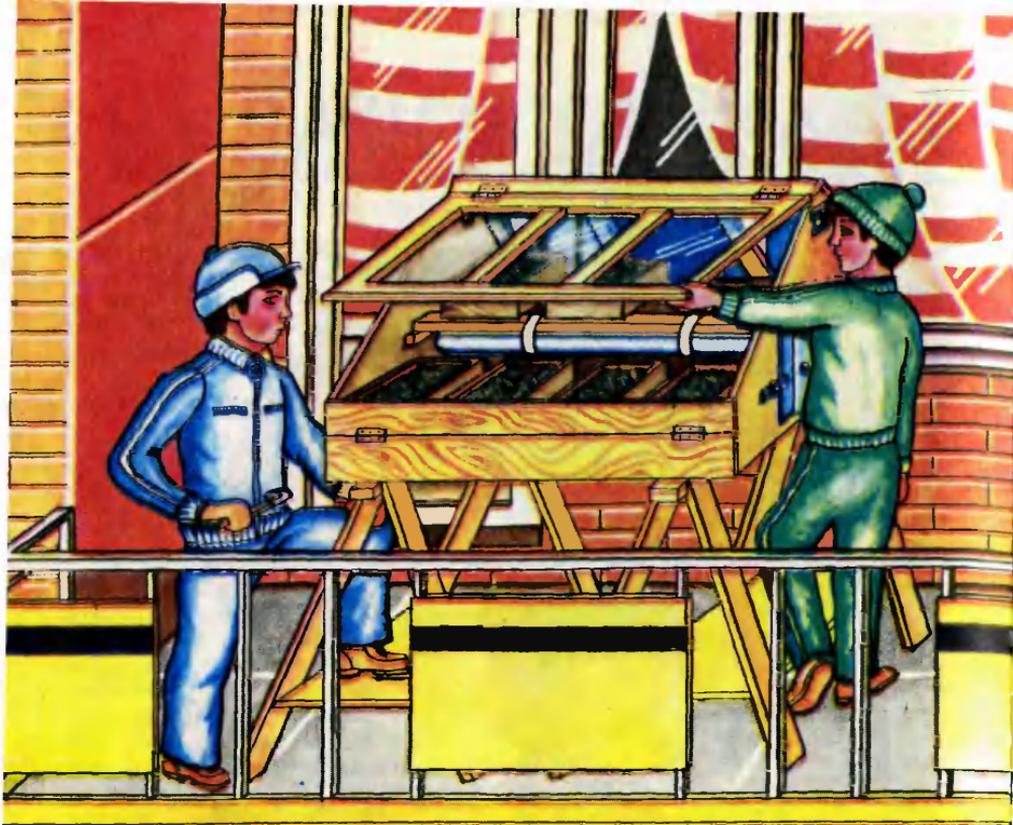
Теплица не имеет автоматического регулятора температуры внутри шкафа — контроль ведется по двум термометрам: один установлен снаружи шкафа, другой — внутри. Температуру внутри всегда следует поддерживать в интервале +18... +25° С, и ниже

2



1





+10° С она не должна опускаться. Достигается это несколькими путями. В ясный день солнечные лучи прогревают внутренний объем теплицы, и, если столбик термометра поднимается за отметку +25° С, можно приоткрыть вентиляционные окошки, предусмотренные на боковых частях шкафа. В пасмурные дни, но особенно по ночам еще возможны заморозки, тогда температура внутри теплицы может опуститься настолько, что растения погибнут. Чтобы этого не произошло, шкаф следует перенести в отопляемое помещение. А если такого помещения нет, тогда можно поступить по-другому. Земля в ящиках, воздух внутри теплицы не будут быстро охлаждаться, если шкаф со всех сторон укрыть

теплоизоляционными матами, например, из поролона или пенопласта. Маты эффективно сохраняют тепло только в том случае, если внутри шкафа есть источник тепла. Таким источником тепла служит стальная труба, согнутая по форме прямоугольной рамы. Рама закреплена под площадкой верхнего яруса. Концы трубы подсоединены к небольшому стальному бачку емкостью 2—3 литра, установленному на наружной боковой стороне тепличного шкафа. Бачок и труба заполнены водой и образуют обогревательную систему. Воду в бачке можно подогревать керосиновой лампой или электрическим кипятильником мощностью 100 Вт.

**ВНИМАНИЕ!** Источники тепло-

вой энергии следует хорошенько закрепить. На рисунке керосиновая лампа закреплена на откидывающемся стальном кожухе. В кожухе следует предусмотреть вентиляционные отверстия небольшого диаметра. Все горючие теплоизоляционные материалы не должны соприкасаться с кожухом.

На втором рисунке представлен общий вид другого тепличного шкафа. Каркас его собирается из деталей, изготовленных из дюралюминиевого листа толщиной 3 мм или стального листа толщиной 1 мм и оконного стекла.

Основное достоинство такого каркаса в том, что он легко разбирается и собирается, а в сложенном состоянии плоские детали занимают не так уж много места. Виды, поясняющие конструкции замков, скрепляющие плоские детали, показаны на рисунках. Габариты этого шкафа могут быть такими, как и первого, деревянного. Тогда все внутреннее оснащение — количество ящиков, двухъярусное их расположение, обогревательная система — остается неизменным.

В. КРИВОНОСОВ

# ЗЕМЛЯНИКА НА КОНВЕЙЕРЕ

В Крыму на опытной станции садоводства создан испытательный полигон. На нем проходят опробование самые разнообразные приспособления, формы и конструкции для выращивания земляники на вертикальных стенках колонн и мешков. Способ этот получил название «вертикальной культуры».

Наиболее примечательными оказались две конструкции. Одна имеет форму четырехгранной многоярусной пирамиды, каждый следующий ярус которой по периметру меньше предыдущего. Высота каждого яруса, до краев заполненного питательной смесью, составляет около двадцати сантиметров. Площадь, занимаемая пирамидой, составляет около одного квадратного метра, а вы-

сота — 140—160 см. Размеры пирамиды могут быть самыми разными, но здесь приведены, на наш взгляд, оптимальные. Изготовить ее нетрудно. Для этого годится любой подручный материал, начиная от досок и кончая проволочным каркасом, обтянутым металлической вольерной сеткой.

Растения высаживают в зазоры между двумя соседними ярусами. В результате каждый куст земляники растет свободно, не затеняя другие кусты. На одной пирамиде можно разместить до 60—70 растений. Большая плотность посадки обуславливает и высокую урожайность: с одной такой пирамиды можно собирать до 12 и более килограммов ягод.

Выращивать землянику на многоярусных пирамидах заманчиво. Но все-таки много ручного труда! А хорошо бы все механизировать и автоматизировать — чтобы весь процесс выращивания земляники шел как бы по единому конвейеру. Такую возможность дает гидропонный способ питания. Но в промышленных комплексах растения выращивают на горизонтальных стеллажах. В вертикальной же гидропонной культуре эти стеллажи поставлены на попу. Изменилось и само понятие стеллажа. В новом способе они при-



обрели вид обыкновенных полиэтиленовых мешков, которые можно развесить на пришкольном или приусадебном участке, а то и вовсе на балконе.

Изготавливают их из черной полиэтиленовой пленки толщиной 0,2—0,25 мм. Почему обязательно черной, будет объяснено чуть позже. Такие мешки легко склеить в домашних условиях с помощью паяльной лампы или горячего утюга. Если черного полиэтилена нет, можно свернуть

мешки из двух слоев обычного, прозрачного, а между слоями проложить черную бумагу. Диаметр мешков должен быть около 15 см, высота 180—200 см. Впрочем, размеры эти могут быть несколько больше или меньше. Надо только иметь в виду, что при большем диаметре вся конструкция становится тяжелее без всякой пользы для растений. Если же мешки сделать значительно более узкими, земляника плохо закрепляется корнями и хуже растет. А если высота мешков будет больше 200 см, тогда их размещение должно быть реже, чтобы не вызвать чрезмерного взаимного затенения, да и достать растения с высоты более двух метров трудно.

Один конец у мешков запаивают, и он служит дном. Через другой мешки заполняют субстратом. Именно специальным субстратом, а не обычной землей. Да и не любой субстрат подойдет вертикальной культуре. Обычно используемая в гидропонике диоритовая щебенка слишком тяжелая и быстро теряет влагу.

Идеальным оказался субстрат на основе перлита — легкого порошкообразного материала белого или светло-серого цвета. Используют перлит как строительный материал для изготовления легких бетонов. Оказывается, его с успехом можно использовать и в растениеводстве. Три части перлита нужно смешать с одной частью опилок. (Части объемные.) Перлит можно было бы использовать и чистым, однако небольшое количество древесных опилок улучшает его дренажные свойства, не оказывая вредного влияния на рост растений. Впрочем, земляника может прекрасно расти даже на одних древесных опилках, но для этого они должны быть перепревшими.

Приготовленной смесью перлита с опилками заполняют мешки и подвешивают их на опоры.

Чтобы излишки питательного раствора свободно вытекали из мешка, в запаянном дне делают несколько дренажных отверстий, а по высоте мешка прорезают отверстия для посадки рассады. Подготовительные работы на этом закончены.

Для составления питательного раствора обязательно иметь химически чистые соли. Достаточно и обыкновенных минеральных удобрений, вырабатываемых отечественной промышленностью. В питательный раствор вошло девять необходимых растениям элементов: азот, фосфор, калий, кальций, железо, магний, марганец, цинк и бор.

Приведем дозировку на 100 л воды. Необходимо в емкость набрать до  $\frac{1}{2}$  объема воды. Затем в небольшой посуде растворяют минеральные удобрения, в каждой емкости свое: 56 г аммиачной селитры, 92,4 г суперфосфата, 35 г сернокислого калия, 24,7 сернокислого магния.

Затем в одной небольшой емкости следует растворить: сернокислое железо (2 г), сернокислый марганец (137 мг), сернокислую медь (19,6 мг), сернокислый цинк (22 мг), борную кислоту (286 мг). Некоторые из солей растворяются медленно. Нужно терпение — не все сразу! Затем растворы сливают в общую емкость и доводят уровень воды до 100 л. Разумеется, если количество воды больше или меньше, надо сделать пропорциональные пересчеты.

Описанный метод позволяет не только с максимальной отдачей использовать солнечный свет и площадь участка. Он дает возможность заранее задавать параметры развития растений. Все процессы, начиная с подготовки субстрата и кончая уходом за растениями в период вегетации, легко поддаются механизации и автоматизации.

Установка для вертикальной

культуры земляники должна включать емкость для питательного раствора, насос, подающий раствор растениям, системы разводящих трубопроводов (по ним питание подается растениям) и, конечно, опоры для подвешивания мешков. Всей системой управляет блок автоматики, состоящий из



реле времени, набора выключателей и пускателей. В упрощенном случае вместо насоса можно поставить напорную емкость. Ею может служить бочка на 500—800 л, установленная на опорах, на 50—100 см выше мешков. За счет перепада уровней питательный раствор самотеком поступает в мешки.

Трубопроводы лучше делать не из металлических труб, а из полиэтиленовых или резиновых, причем непременно черного цвета. Если трубки пропускают свет, в них поселяются зеленые водоросли, которые на питательном растворе растут весьма активно и быстро забивают трубки, приводя их в негодность. По этой же причине для изготовления мешков берут черную полиэтиленовую пленку.

От емкости к рядам опор раствор подводят по трубам диаметром 60—70 мм, от них вдоль рядов укладывают трубки диаметром 25 мм, а к мешкам раствор подводят с помощью тонких 6-миллиметровых шлангов, один конец которых соединяется с трубкой диаметром 25 мм, а другой вводится в мешок. К каждому мешку подводятся три такие трубки, расположенные равномерно по высоте мешка.

Питание в мешки дается один-три раза в день в зависимости от состояния растений и погодных условий. Систему включают на две-пять минут. За это время в мешок должно поступить один-два литра раствора. Излишки его вытекают через дренажные отверстия. Нужно добиваться такой дозировки, при которой весь поданный в мешок раствор использовался бы на питание. Производство может быть абсолютно безотходным. Это станет возможным, если сделать дозирующее устройство в виде насадки на шланги, вставляемые в мешок. Дозатор должен пропускать постоянное количество раствора в единицу времени (около 5 л/ч при давлении в системе 0,5 атм), быть простым по конструкции, надежным в работе и недорогим. Подумайте, ребята, над таким устройством!

По вкусу ягоды, выращенные в искусственных условиях, ничуть не хуже выращенных на почве. Кро-

ме того, в вертикальной культуре ягоды не соприкасаются с влажным субстратом, поэтому практически не гниют.

Поскольку растения не отнимают друг у друга свет и тепло, при гидропонном выращивании значительно увеличивается урожайность. У земляники, например, она может достигать 300—400 г с одного куста, а с квадратного метра — 6—8 кг. (А при обычном способе выращивания — максимум 1—1,5 кг/м<sup>2</sup>, а чаще 0,4—0,6 кг/м<sup>2</sup>.)

Впрочем, почему только лишь земляники? Многие другие культуры, например укроп или салат, тоже можно с успехом выращивать описанным способом.

И конечно же, улучшатся условия труда. При обычном выращивании ягод преобладает тяжелая ручная работа или применение не очень удобных машин и механизмов. При вертикальной культуре работа почти сводится к обслуживанию автоматики.

Остается ручным лишь самый приятный труд — сбор спелых ягод. Но и он становится несравнимо легче: ведь теперь не нужно то и дело нагибаться до самой земли. Впрочем, и над этим стоит задуматься: не коснется ли в скором времени механизация и этой традиционной ручной работы?

**В. КОПЫЛОВ,**  
кандидат сельскохозяйственных наук

**Рисунки В. СЛАЩИЛИНА**

# ИНСЕКТОХОД

Для создания совершенного шагающего движителя природа предлагает инженерам обширный набор шагающих бионических систем, достойных подражания. Здесь можно найти немало простых и в то же время интересных идей, оригинальных в конструктивном отношении решений.

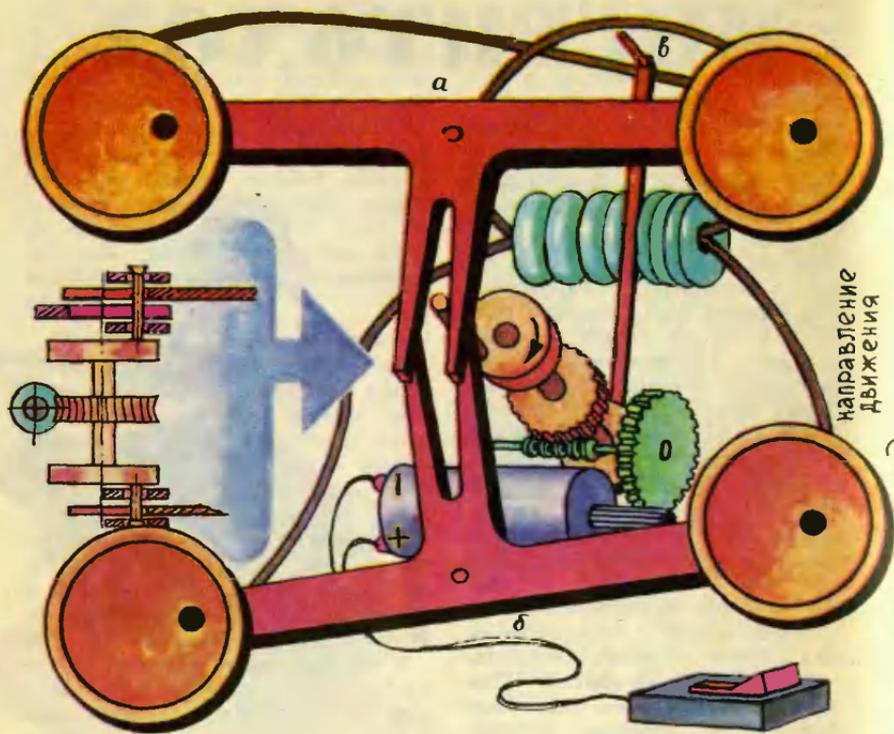
Перед вами рисунок инсектохода, или насекомохода, с шагающим движителем на присосках. Его авторы — японские изобретатели М. Аоки и О. Кимура. Фамилии вам, наверное, уже знакомы. В выпуске Клуба юных биоников (см. «ЮТ» № 7 за прошлый год) мы представляли вам их «Тяни-толкай с присосками». Новая работа японских изобретателей не менее интересна. Они предлагают установить подобные движители на игрушки, способные лазить по наклонным и вертикальным стенкам, оконному стеклу и даже потолку.

Главный элемент игрушки — лапка с присоской. Всего их четыре — это минимальное количество, потому что передвигается модель, попеременно присасываясь к опорной поверхности парами присосок. Пары-двойки образуются так: правая передняя и левая задняя лапки, потом левая передняя и правая задняя.

Познакомимся с устройством шагающего механизма. Под гофрированной оболочкой в жестком корпусе (на рисунке корпус не показан, чтобы лучше был виден сложный механизм) установлены микрорелектродвигатель и редуктор с шестеренчатой и червячной передачами. Редуктор значительно понижает число оборотов двигателя, зато крутящий момент на выходном валу существенно возрастает. На концах выходного



вала (см. отдельный рисунок) посажены два диска со штифтами, сдвинутыми в сторону относительно оси вращения. Верхний штифт входит в прорези двух Т-образных подвижных пластин, на которых закреплены присоски. Пластины имеют возможность качаться вокруг неподвижных осей «а» и «б». Нижний штифт входит в прорезь рычага, который пропущен через середину насоса двойного действия. Его роль в механизме выполняет гофрированная пластиковая трубка. Ры-



Электромеханический привод и присоски — вот главные элементы оригинальной игрушки, которую придумали японские изобретатели. На концах выходного вала редуктора посажены два диска со штифтами, сдвинутыми в сторону относительно оси вращения. Верхний штифт перемещает лапки — пластины с присосками, а нижний — управляет насосом двойного действия.

чаг имеет возможность качаться относительно неподвижной оси «в». Из торцевых пластинок насоса выходят по паре гибких трубок. Они соединяют насос с присосками.

Электрические проводники соединяют игрушку с пультом управления — небольшой коробочкой, в которой установлены батарейка (элемент 3336Л) и выключатель.

Разберем принцип действия шагающего механизма инсектохода. Чтобы игрушка не только удерживалась, а еще и передви-

галась, находясь на наклонной или вертикальной стенке, она должна иметь надежное зацепление с опорной поверхностью. Поэтому пары присосок попеременно присасываются к этой поверхности.

В начальный момент игрушку нужно «установить» на стене: ее следует несильно прижать лапками к опорной поверхности и перевести выключатель в положение «включено». Начнет работать электрический двигатель. Вращение с его вала через шестеренчатую, а потом и червячную пе-

# ВЕЛОКАТ

редачи будет передаваться на выходной вал, на концах которого посажены диски со штифтами (на рисунке показано вращение по часовой стрелке). Штифты начнут перемещать пластины так, что левая передняя и задняя лапки с присосками передвинутся вперед на шаг, длина которого зависит от радиуса вращения штифта относительно оси и размеров плеч пластины. Другая пара присосок остается на своем первоначальном месте — они присасываются к опорной поверхности. Происходит это потому, что рычаг перемещается вправо, вынуждая левую половину гофрированной оболочки насоса растягиваться, а правую сжиматься. Таким образом в левой оболочке воздух разрежается, и связанная с ней пара присосок прочно «присасывается» к опорной поверхности.

Чтобы игрушка сделала следующий шаг вперед, двигатель не отключают. Выходной вал повернется еще на пол-оборота. Далее все повторится в той же последовательности, только к опорной поверхности «присосется» другая пара присосок.

Как видите, новая модель инсектохода японских изобретателей передвигается подобно насекомым. Идея интересна и может быть использована для постройки шагающей бионической игрушки. Мы умышленно не приводим ее размеров и не даем подробного описания технологии изготовления. Думается, что каждый, внимательно разобравшись в принципе ее действия, сделает ее и испытает.

## В. КРИВОСОСОВ

Рисунки И. ПАНАСЕНКО

Всем мальчишкам знаком самокат — очень простая машина. Все знают и его недостаток. Запас хода у самоката всего несколько десятков метров. Чтобы проехать на нем еще несколько десятков метров, нужно снова и снова отталкиваться одной ногой. В «ЮТ» № 9 за 1980 год нашим читателям был предложен оригинальный pedalный самокат, привод которого устроен так, что равномерно работают обе ноги.

Многие слышали и о велосипеде — миниатюрном автомобиле, у которого вместо двигателя внутреннего сгорания установлен pedalный велосипедный привод. О велосипеде СИМА (его автор Сергей Мелешко) журнал рассказывал в № 8 за 1977 год.

У велосипеда и pedalного самоката много общего: рулевое устройство, рама, педали. Но есть и различия. Велосипед устойчивее, ведь он опирается на четыре колеса. И еще: человек в нем сидит и, следовательно, упираясь в спинку кресла, может с большей силой нажимать на педали.

Сегодня мы предлагаем вам попробовать свои силы в изготовлении велоката, конструкция которого занимает промежуточное положение между pedalным самокатом и велосипедом. Обратимся к рисунку. Цифрами обозначены узлы и детали: 1 — рама; 2 — рулевая колонка; 3 — передняя ось; 4 — рулевое устройство; 5 — педаль; 6 — тяга педали; 7 — тяга руля; 8 — ведомая звездочка с коленчатым валом; 9 — промежуточ-

ная ось с маховиками; 10 — сиденье; 11 — задняя ось.

На велокате, как и на веломотоцикле, сидят. Ноги упираются в педали механического привода (педали не вращаются вокруг оси, как у велосипеда, а качаются). Чтобы использовать силу не только ног, но и рук, на велокате предусмотрен еще и ручной привод: рулевая стойка может качаться вперед-назад. Педали и рулевая стойка связаны жесткими тягами с колечатым валом, который преобразует возвратно-поступательное перемещение педального привода во вращение вала. На колечатом валу посажена большая звездочка. С помощью цепи вращение передается на маленькую звездочку промежуточной оси. Как видите, передача эта повышающая, то есть частота вращения промежуточной оси больше частоты вращения колечатого вала во столько раз, во сколько диаметр большой звездочки больше диаметра маленькой звездочки.

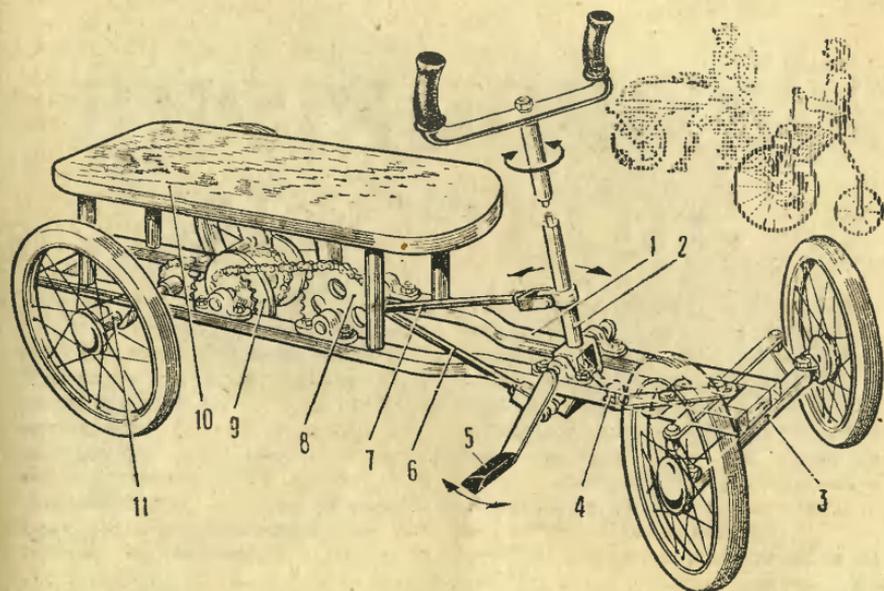
На промежуточной оси установлены два маховика. Первый — дискообразный. Его назначение запасать энергию, когда велокат движется под горку, и облегчить подъем. Второй маховик — полудиск или сегмент. Он предназначен для того, чтобы сглаживать неравномерную подачу механической энергии на колеса велоката от педального привода. В одной фазе он запасает энергию, в другой — отдает. Кроме маховиков, на промежуточной оси имеется втулка, исключающая задний ход машины.

С помощью цепи со звездочки промежуточного вала вращение передается на звездочку задней оси. Диаметры звездочек одинаковые, следовательно, передача неповышающая и непонижающая.

Рулевая стойка велоката крепится к раме шарнирно, а передняя ось, наоборот, связана с

рамой жестко. На концах оси имеются отверстия. В эти отверстия вставлены болты, скрепляющие переднюю ось с колесами. Поворотом колес вправо-влево управляют пластины (две продольные и одна поперечная). Между собой они соединены шарнирно и замкнуты в параллелограмм. Поперечная пластина в центре имеет штырек, на который надет конец качающегося рычага. Ось вращения рычага закреплена на поперечной балке рамы велоката. Другой конец рычага закреплен на качающейся вилке, имеющей зацепление с осью штурвала, проходящей внутри трубы рулевой стойки.

На рисунке мы не проставили размеры велоката, рассудив так, что эту работу каждый из вас может выполнить самостоятельно. Вам необходимо измерить свой рост, длину ног и рук, высоту туловища, подобрать готовые колеса и самим определить расстояние между передней и задней осями, между колесами. Все это вам понадобится, когда приступите к компоновке велоката. Как она делается, советуем почитать «ЮТ» № 8 за 1977 год, страницы 47—48. Коротко лишь напомним, что компоновку следует начинать с вычерчивания на миллиметровой бумаге в определенном масштабе продольного разреза (вид сбоку) и плана (вид сверху). Две проекции помогут вам лучше представить себе пространственную увязку всех конструктивных элементов будущей машины. При этом вы неизбежно столкнетесь с трудностью: как вписать собственную фигуру? В конструкторских бюро для этих целей используются шарнирные шаблоны из прозрачного органического стекла. Вам также придется сделать такие шаблоны. Исходными данными для их изготовления послужат ранее снятые мерки и рекомендации, которые можете взять из «Справочника по инженерной психологии



Перед вами велокат, конструкция которого занимает промежуточное положение между педальным самокатом и велосипедом. Ездят на нем так. Ноги упираются в педали механического привода. Чтобы использовать силу не только ног, но и рук, на велокате предусмотрен еще и ручной привод — рулевая стойка может начаться вперед-назад.

для инженеров и художников-конструкторов». Авторы справочника У. Вудсон и Д. Коновер. Он выпущен московским издательством «Мир» в 1968 году.

Если с задачей изготовления шарнирных шаблонов вы справились, можете приступить к заключительной стадии проектирования велоката. «Посадите» шарнирные шаблоны на сиденье машины, изображенное на чертеже. Вам придется придавать различные положения в зависимости от фаз управления педальным приводом и рулевой стойки, чтобы определить крайние положения основных узлов механического привода. По величинам этих отклонений теперь нетрудно

будет определить длину тяг и размеры коленчатого вала.

Вполне понятно, что компоновка велоката потребует от вас поиска ответов на многие вопросы. Что ж, тем интереснее будет предварительная работа и в конечном итоге лучше, удобнее и совершеннее получится готовая машина.

А. БОБОШКО

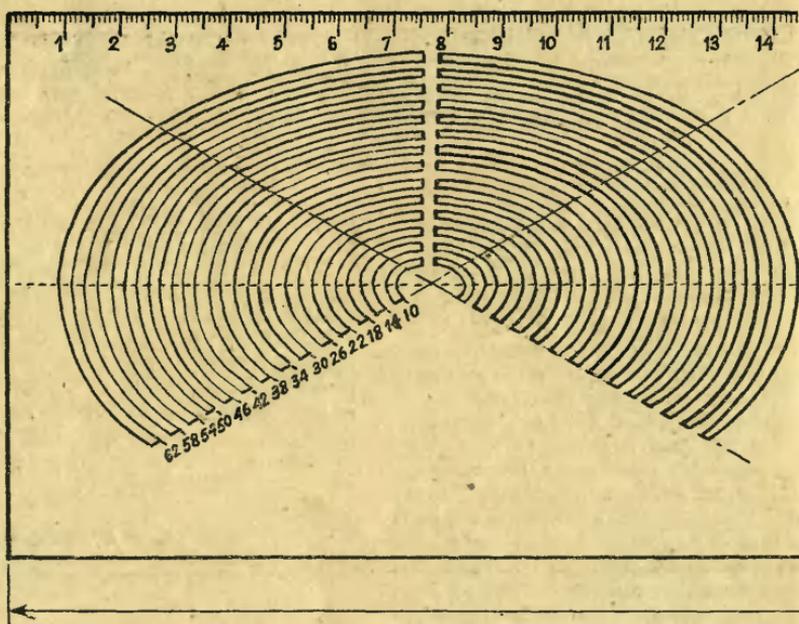
Рисунки П. ЕФИМЕНКОВА

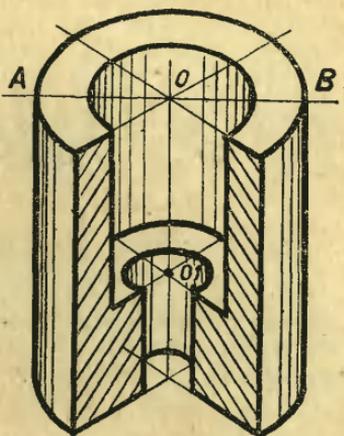
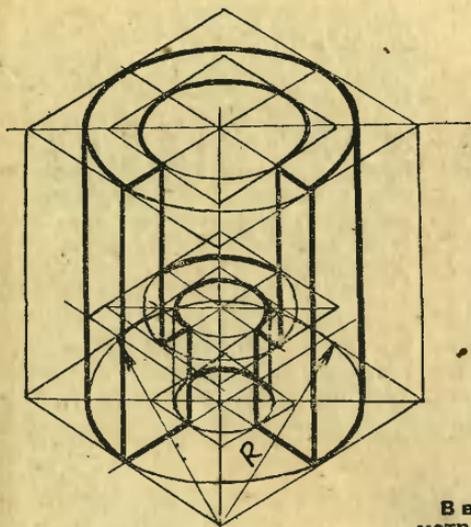
# АКСОНОМЕТРИЯ— ЭТО ПРОСТО

Спросите у любого старшеклассника или студента технического вуза, что самое трудное в черчении, и можно ручаться, что ответ будет однозначен: аксонометрия! Посмотрите на рисунок. В данном случае нам понадобилось провести 56 вспомогательных линий и проставить 24 вспомогательные точки. А ведь все их затем предстоит

стирать, что отнюдь не улучшит внешний вид чертежа.

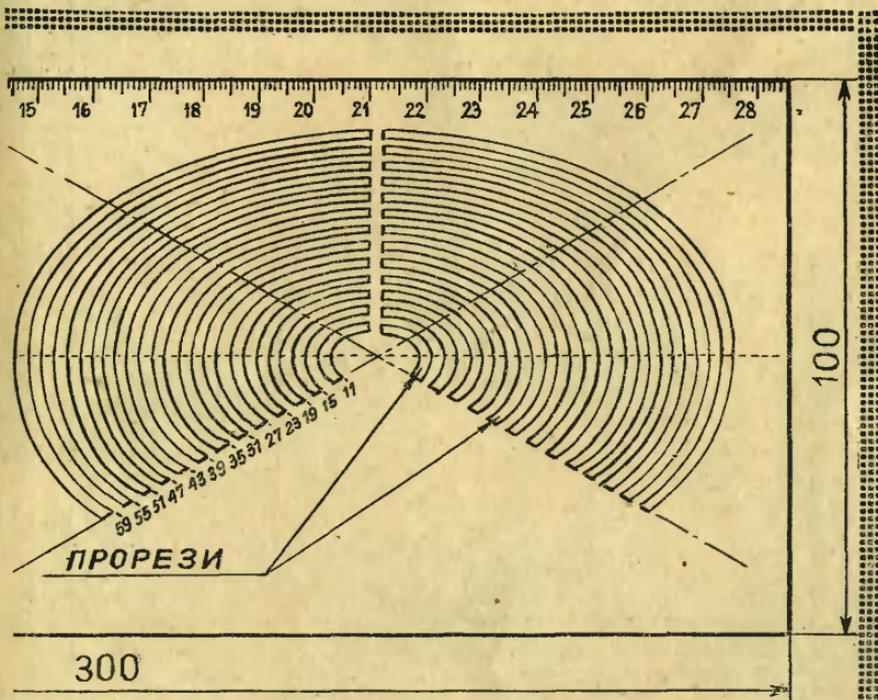
А рядом с чертеж той же детали, выполненный с помощью специальной линейки-шаблона, которую придумал преподаватель черчения из Волгограда Н. В. Уваров. Вспомогательных построений на этот раз практически не потребовалось. Вначале провели горизонтальную линию





Вверху слева: так строят изометрию тела вращения по всем правилам. Справа: так выглядит то же построение с помощью линейки Н. Уварова.

Рисунки С. ПИВОВАРОВА



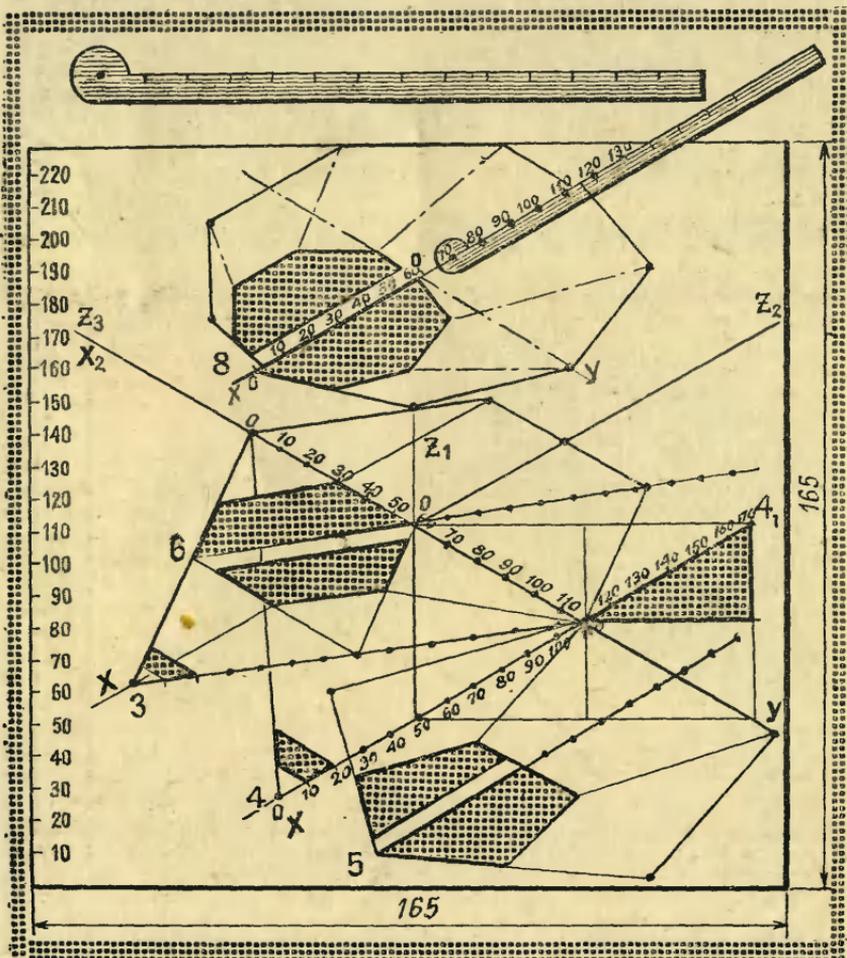
АВ, на которой произвольно отметили точку О. Через эту точку провели прямую (будущую ось вращения) перпендикулярно АВ. Затем центр прозрачной аксонометрической линейки совместили с точкой О, отыскивали на ней нужный диаметр и через соответствующую прорезь обвели карандашом.

По размеру ортогональной проекции откладываем отрезок  $OO_1$  и наносим окружности нужного диаметра, затем спускаемся на следующий уровень по высоте и прорезываем вновь те же опе-

рации. Вот и все. Просто и аккуратно.

Линейка изображена на рисунке. В качестве заготовки для нее понадобится прямоугольный кусок тонкого оргстекла размером приблизительно  $300 \times 100$  мм. Такие размеры линейки позволят чертить подавляющее большинство деталей, встречающихся в практике.

На линейке рисками нанесены аксонометрические оси, так что их можно непосредственно перенести на чертёж. Эллиптические прорези сделаны на  $\frac{3}{4}$  пол-



ной длины дуги эллипсов. Если нужно начертить изометрию цилиндрической детали или отверстия без выреза, то оставшуюся часть можно дочертить, повернув линейку на  $180^\circ$ .

Каждая прорезь имеет ширину 2 мм. На линейке даны два набора отверстий, отличающихся на 1 мм. Таким образом, можно начертить изометрическую проекцию любого круга радиусом от 10 до 60 мм и более.

А если нужно вычертить в изометрии многоугольник или многогранник? Тогда поможет другой прибор-шаблон. Его предложил наш давний автор — москвич А. М. Брислаев. На этот прибор Александр Михайлович получил авторское свидетельство.

Прибор представляет собой квадратную пластину из оргстекла размером  $165 \times 165$  мм. Такие размеры выбрал автор. Конечно, они могут быть и другими. Шаблон имеет сквозные вырезы по форме ряда многоугольников. На сторонах многоугольников нанесены шкалы размеров с учетом коэффициента искажения 0,82. Вершины соответствующих многоугольников обозначены цифрами от 3 до 8, исключая 7 (построение семиугольника очень сложно, и надобность в нем возникает крайне редко).

На пластине проведены прямые линейные риски, направленные по осям изометрии. На них проделаны сквозные точечные отверстия для грифеля карандаша. На тот случай, если размеры требуемой фигуры превосходят размеры пластины, прибор снабжен двумя съемными градуированными линейками с фиксирующими иглами, устанавливаемыми в точечные отверстия пластины.

Вращая пластину, можно изменять направление осей проекций  $x$ ,  $y$ ,  $z$  в зависимости от конкретной задачи и получать различные положения фигур в пространстве, параллельные плоскостям проекций  $H$ ,  $V$ ,  $W$ .

## Письма

Дорогая редакция! Мне нравится строить модели кораблей, но в журнале такие чертежи бывают не часто. Как мне быть?

Ученик 6-го класса А. Новиков,  
Тульская область

Центральный морской клуб ДОСААФ СССР высылает наложенным платежом 80 наименований чертежей и 30 наименований консультаций, как строить различные модели кораблей.

По вашим письменным просьбам клуб может предварительно выслать перечень этих чертежей и консультаций. В конце перечня указаны условия их приобретения.

Адрес Центрального морского клуба ДОСААФ СССР: 123364, Москва, Д-364, проезд Досфлота, 6.

В радиоэлектронике встречаются сложные схемы. Если их чертить, можно допустить ошибку, и тогда получается так: собрал конструкцию, а она не работает. Раскажите, пожалуйста, как с помощью фотоаппарата перенять из журнала радиосхему.

Такую фоторепродукцию можно сделать с помощью зеркальной фотокамеры, снабженной промежуточными кольцами, либо с помощью фотоувеличителя. Если нужно сделать несколько репродукций, то вполне возможно воспользоваться фотоувеличителем. Для репродукционной съемки установите размер увеличения, соответствующий размеру оригинала. Воспользовавшись негативом с резким изображением, наведите прибор на фокус. После этого снимите с увеличителя осветитель, вложите в кадровое окно отрезок пленки для диапозитивов (ее можно обрабатывать при красном свете), прикройте его сверху черной бумагой и экспонируйте.



# ИГРОВОЙ АВТОМАТ «ПРЫГНИ ВЫШЕ»

В эту игру часто играют ребята-школьники в школе на переменах и уроках физкультуры, во дворах домов и просто на улице. Суть ее заключается в том, чтобы, прыгнув, дотянуться рукой до как можно более высокой точки на стене. Прыгают ребята обычно по порядку, друг за другом, и в игре бывает много споров о том, кто выше достал. Кроме того, такая оценка прыжка явно необъективна — ведь прыгают ребята разного роста.

Описываемый в этой статье иг-

ровой автомат для игры «Прыгни выше» делает игру более интересной и объективной.

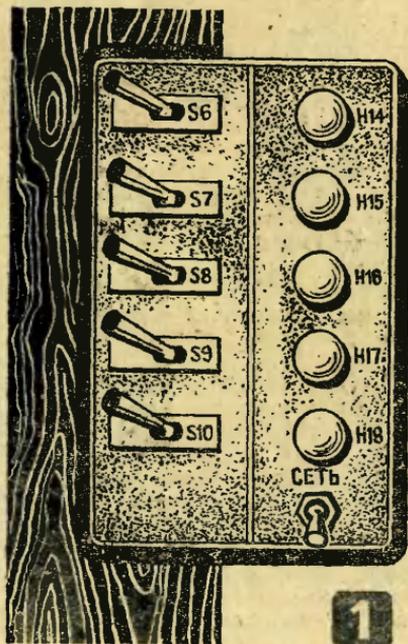
Игровой автомат состоит из пульта управления (рис. 1) и панели с кнопками, которая совмещена со световым табло оценок (рис. 2).

На пульте управления укреплены по вертикали 5 телефонных ключей с расположенными рядом с ними лампами. На панели также по вертикали укреплены 5 кнопок; рядом расположено световое табло оценок. Кнопки устанавливаются на панели на расстоянии 10 см друг от друга, а телефонные выключатели на пульте — на расстоянии 5 см.

Пульт управления крепится на стене; над ним на расстоянии 20—25 см устанавливается панель с кнопками и табло оценок. Играющий подходит к пульта и включает тот телефонный ключ, до которого он может свободно дотянуться. После этого он прыгает и нажимает кнопку на панели (самую высокую, до которой он дотянулся). Сразу же на световом табло появляется оценка — 2, 3, 4 или 5.

Сброс показания светового табло и переход электрических цепей автомата в исходное состояние происходит при возвращении в первоначальное положение включенного телефонного ключа.

Принципиальная электрическая схема автомата приведена на рисунке 3. Рассмотрим работу автомата на конкретном примере. Допустим, что на пульте управления был включен ключ S8. При этом



контакты S8.5 замыкают цепь питания лампы Н16 (эта лампа укреплена рядом с ключом S8), и она загорается, фиксируя начальную высоту прыжка. Одновременно контакты S8.4 подготавливают к включению логический блок автомата.

Допустим, что в прыжке была нажата кнопка S4. При этом замыкается цепь питания реле К2 (контакты S8.2 замкнуты), оно срабатывает и самоблокируется своими контактами К2.1. Контакты К2.2 замыкают цепь питания ламп Н1, Н3, Н4, Н5, Н6, Н7, Н8, Н10, Н13, которые высвечивают на табло оценку 4.

После отключения ключа S8 контакты S8.4 размыкают цепь питания реле К2, которое отключается и контактами К2.2 размыкает цепь питания ламп светового табло. Одновременно контакты S8.5 отключают лампу Н16. Теперь автомат готов регистрировать ход и результат нового прыжка.

Другие возможные варианты работы автомата (получение оценок 2, 3 и 5 и т. п.) легко проследить по принципиальной схеме самостоятельно.

В автомате использованы следующие детали: телефонные ключи S6 — S10 типа КТРО с необходимым числом контактных групп; кнопки S1 — S5 — от электрического звонка (можно применить самодельный с небольшим усилием нажатия); реле К1 — К4 — типа РЭС-9 (паспорт РС4.524.201); диоды V1 — V26 — типа Д226Б; лампы Н1 — Н18 — типа ЛН 3,5В × 0,28А; выключатель S11 — типа ТВ2-1; конденсаторы С1 и С2 — электролитические, 500 мкФ, 50 В.

Сердечник сетевого трансформатора набран из пластин Ш32, пакет толщиной 20 мм. Обмотка I состоит из 1220 витков провода ПЭЛ-0,31; обмотка II — из 150 витков провода ПЭЛ-0,51; обмотка III — из 20 витков провода ПЭВ-1.

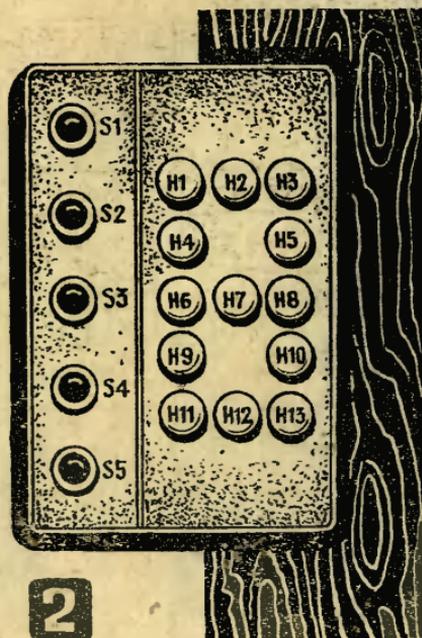
Если все электромонтажные соединения выполнены правильно,

автомат не нуждается в наладке и работает сразу же после включения в сеть.

Блок питания и логический блок автомата расположены внутри корпуса пульта управления. Пульт управления шестижильным кабелем соединен с панелью с кнопками (через разъем X1 — типа СГ5 с использованием контакта «масса») и пятижильным кабелем со световым табло оценок (через разъем X2 — типа СГ5). Диодная матрица из диодов V11 — V26 устанавливается в корпусе светового табло. Высота установки пульта управления и панели с кнопками выбирается в зависимости от роста играющих ребят.

При желании можно разнообразить условия игры: прыгать с места, прыгать с разбега, прыгать на одной ноге, прыгать с прижатой к туловищу одной рукой, прыгать с поворотом тела и т. д.

Игровой автомат может использоваться и во время индивидуаль-

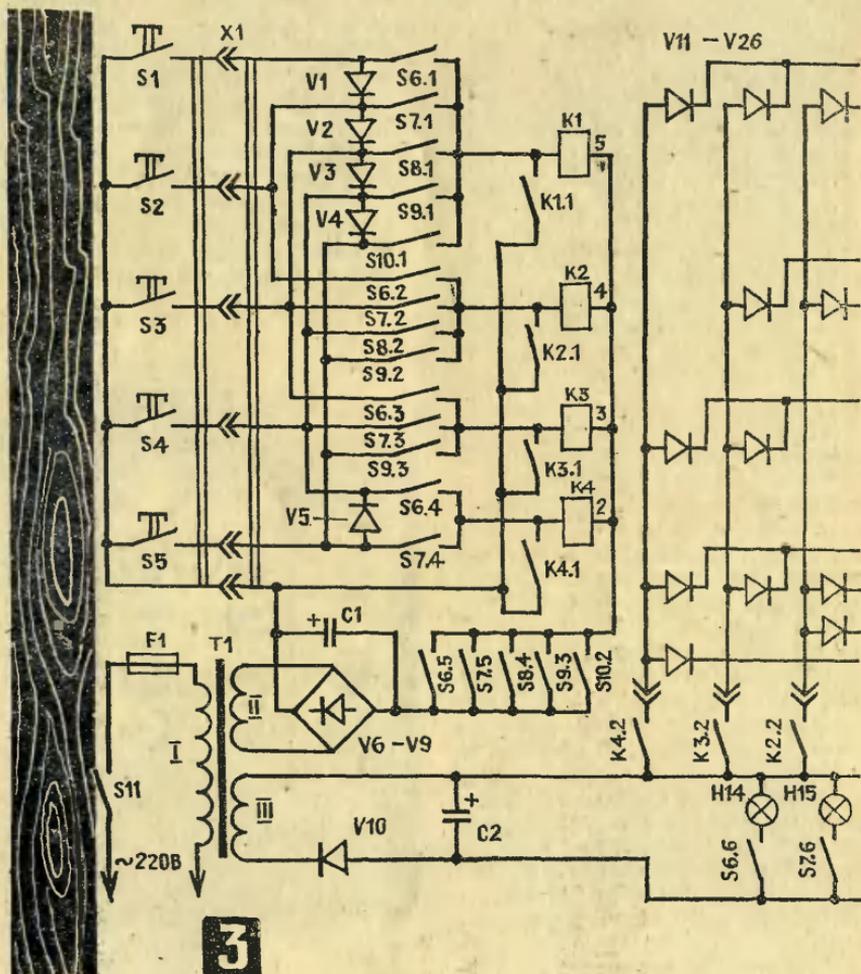


ных и командных спортивных тренировок.

Возможно, что кое-кому из юных техников описанный автомат покажется сложным (особенно если работа идет в домашних условиях): нужен сетевой трансформатор, электромагнитные реле, много полупроводниковых диодов, да и изготовление светового табло потребует немало усилий. Кроме того, автомату необходимо сетевое

питание (220 В), тогда как автономное питание позволило бы без всяких ограничений играть во дворе, в пионерском лагере и т. п.

На рисунке 4 представлена принципиальная электрическая схема упрощенного варианта игрового автомата с питанием от двух параллельно соединенных элементов типа 3336. Этот вариант автомата отличается от описанного ранее применением выключателей вместо

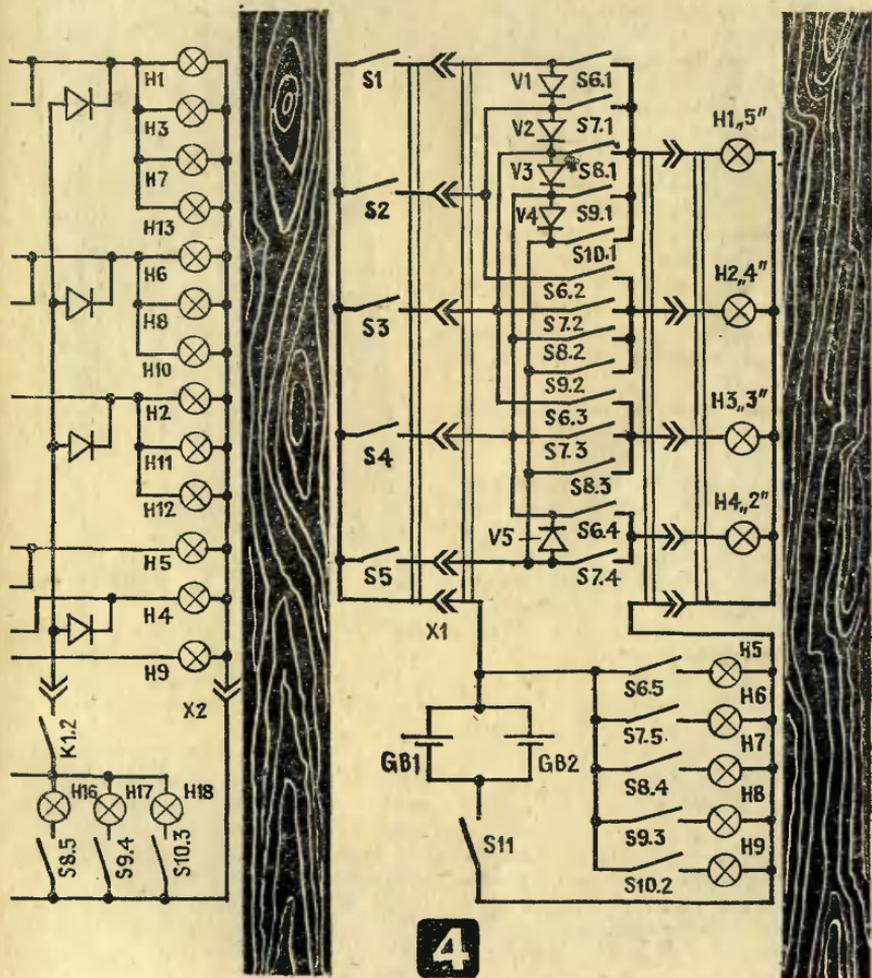


кнопок и измененной конструкцией светового табло. Каждая из ламп светового табло подсвечивает одну из оценок; цифра оценки написана на обратной стороне пластины из матового оргстекла, так что ее видно только при загорании соответствующей лампочки.

В целом правила обращения с игровым автоматом не изменяются: сначала фиксируется начальная высота прыжка на пульте

управления при помощи одного из телефонных ключей S6 — S10 (при этом около включенного ключа загорается одна из ламп H5 — H9), затем в прыжке включается один из выключателей S1 — S5 (при этом на табло подсвечивается оценка).

После возвращения в исходное состояние включенных телефонного ключа и выключателя можно продолжать игру.



# БРЮКИ

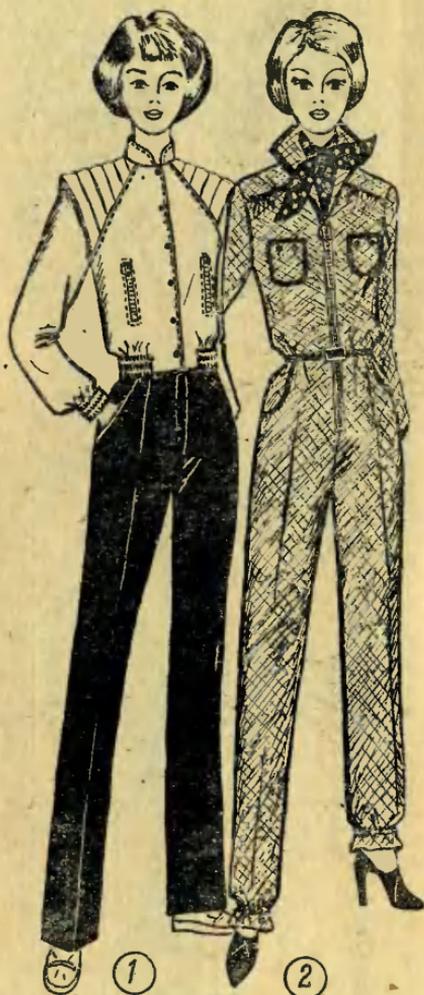
На рисунке 1 — прямые брюки для девушки. На рисунке 2 — комбинезон. Чтобы сделать выкройку комбинезона, вначале надо выполнить выкройку брюк, а потом к талии задней и передней половинок брюк приложить спинку и перед блузки или рубашки. Описание блузки дано в третьем номере за прошлый год, а рубашки — в седьмом за 1980 год. Расстояние между линией талии брюк и линией талии блузки или рубашки должно быть на чертеже 2—3 см, но если вы захотите сделать побольше напуск, увеличьте это расстояние до 5—6 см. По талии потом нужно будет продернуть резинку. На рисунке 3 показаны модные сейчас брюки «галифе». На рисунке 4 — прямые брюки для юноши.

Брюки и для юноши, и для девушки делаются по одному чертежу.

Для построения чертежа выкройки снимите мерки. Как это делать, показано на рисунках 8 и 9. Каждая мерка обозначена буквой. Об одной дополнительной мерке, которая обозначена пунктиром со стрелками, будет сказано позже.

Полуобхват талии (а) . . . . .	34
Полуобхват бедер (б) . . . . .	50
Длина по боку (в) . . . . .	104
Длина до колена (г) . . . . .	58
Полуобхват колена (д) . . . . .	18
Высота сидения (е) . . . . .	27

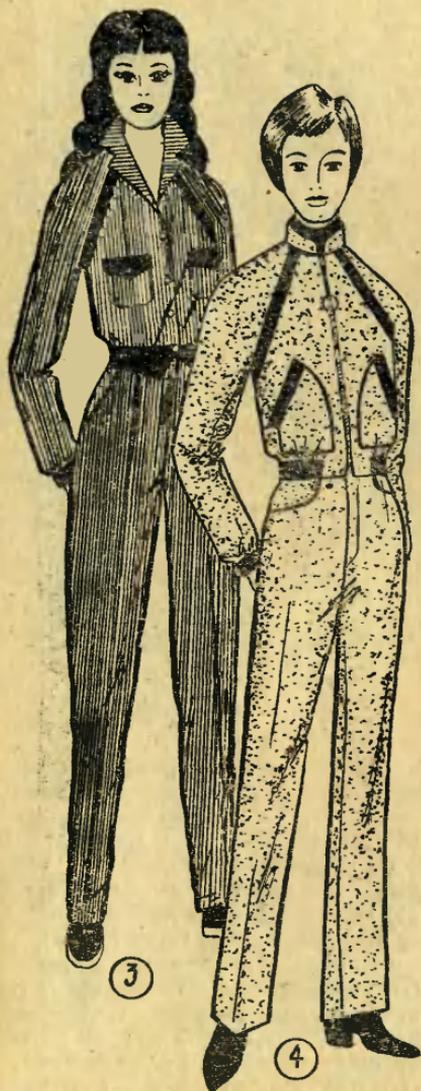
Учтите, что приведенные цифры, соответствующие 44-му размеру, взяты только для примера. Вы должны проставить собственные



мерки и при расчете оперировать только ими. Построение чертежа выкройки передней половинки брюк (рис. 5).

С левой стороны листа бумаги проведите вертикальную линию, на которой отложите длину брюк (104 см) и поставьте точки Т и Н. Вправо от них проведите горизонтальные линии.

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



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

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

От Ш вправо отложите  $\frac{1}{2}$  по-

люобхвата бедер плюс 5 см и поставьте точку Ш<sub>1</sub> (ШШ<sub>1</sub>=50:2+5=30 см).

Линию ШШ<sub>1</sub> поделите пополам, точку деления обозначьте Ш<sub>2</sub>. Через Ш<sub>2</sub> проведите вертикальную линию. Пересечения с линиями талии, бедер, колена и низа обозначьте Т<sub>1</sub>, Б<sub>1</sub>, К<sub>1</sub>, Н<sub>1</sub>.

От Ш<sub>1</sub> влево отложите  $\frac{1}{10}$  полуобхвата бедер плюс 0,3 см и поставьте точку Ш<sub>3</sub> (Ш<sub>1</sub>Ш<sub>3</sub>=50:10+0,3=5,3 см). От Ш<sub>3</sub> вверх проведите вертикальную линию, пересечения с линиями талии и бедер обозначьте Т<sub>2</sub> и Б<sub>2</sub>. От Ш<sub>3</sub> сложите величину расстояния Ш<sub>1</sub>Ш<sub>3</sub> и поставьте точку Ш<sub>4</sub>. Соедините пунктирной линией точки Ш<sub>4</sub> и Ш<sub>1</sub>, разделите ее на три части. Из правой точки деления отложите вниз 0,3 см. Точки Б<sub>2</sub>, 0,3 и Ш<sub>1</sub> соедините плавной линией.

От Т<sub>2</sub> влево отложите 1 см и поставьте точку Т<sub>3</sub>. Вниз от нее отложите 1 см, поставьте точку Т<sub>4</sub> и соедините ее с Б<sub>2</sub>.

От Т<sub>3</sub> влево отложите  $\frac{1}{2}$  полуобхвата талии плюс 4 см на две складочки и поставьте точку Т<sub>5</sub> (Т<sub>3</sub>Т<sub>5</sub>=34:2+4=21 см). Если вы хотите сделать только одну выточку, отложите  $\frac{1}{2}$  полуобхвата талии плюс 2 см. От Т<sub>1</sub> влево и вправо отложите по 1 см, вниз от Т<sub>1</sub> отложите 8 см и соедините получившуюся точку с предыдущими. На рисунке эти линии показаны пунктиром.

От К<sub>1</sub> влево и вправо отложите по  $\frac{1}{2}$  полуобхвата колена плюс 2 см и поставьте точки К<sub>2</sub> и К<sub>3</sub> (К<sub>1</sub>К<sub>2</sub>=К<sub>1</sub>К<sub>3</sub>=18:2+2=11 см). Из точек К<sub>2</sub> и К<sub>3</sub> вниз проведите прямые линии, пересечение с нижней линией обозначьте Н<sub>2</sub> и Н<sub>3</sub>. От Н<sub>1</sub> вверх отложите 0,5 см и соедините получившуюся точку с Н<sub>2</sub> и Н<sub>3</sub>.

Точки Т<sub>5</sub>, Б, Ш, К<sub>2</sub> соедините плавной линией, как показано на рисунке.

К<sub>3</sub> и Ш<sub>1</sub> соедините пунктирной линией, разделите ее пополам, от точки деления влево отложите

0,3 см. Точки  $Ш_1$ ,  $0,3$ ,  $К_3$  соедините плавной линией.

От  $T_5$  вправо отложите 7 см. От  $T_5$  вниз — 15 см. Получившиеся точки соедините. Это будет линия кармана. Она показана для наглядности отдельно на рисунке 10.

Построение чертежа выкройки задней половинки брюк (рис. 6).

С правой стороны листа бумаги, отступив на 6 см от верхнего среза, проведите вертикальную линию, на которой отложите длину брюк (104 см) и поставьте точки  $T$  и  $H$ . Влево от них проведите горизонтальные линии.

От  $T$  вниз отложите высоту сидения (27 см) и поставьте точку  $Ш$ . Влево от нее проведите горизонтальную линию.

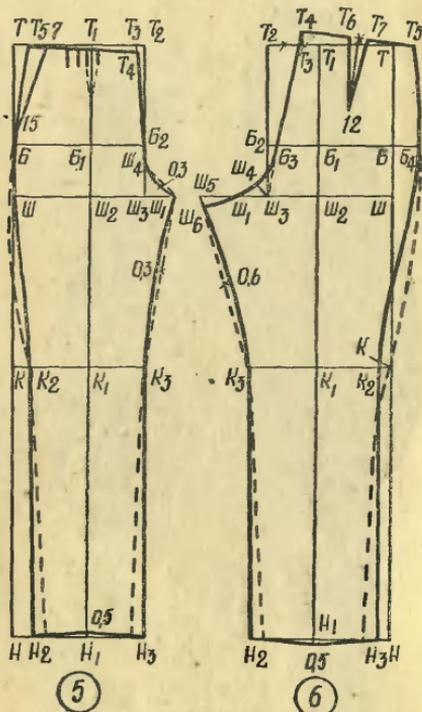
От  $T$  вниз отложите длину до колена (58 см) и поставьте точку  $K$ . Влево от нее проведите горизонтальную линию.

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

От  $Ш$  влево отложите  $\frac{1}{2}$  полуобхвата бедер плюс 5 см и поставьте точку  $Ш_1$  ( $ШШ_1=50:2+5=30$  см).

Линию  $ШШ_1$  поделите пополам, точку деления обозначьте  $Ш_2$ . Через  $Ш_2$  проведите вертикальную линию, пересечения с линиями талии, бедер, колена и низа обозначьте  $T_1$ ,  $Б_1$ ,  $К_1$  и  $H_1$ .

От  $Ш_1$  вправо отложите  $\frac{1}{10}$  полуобхвата бедер плюс 0,3 см и поставьте точку  $Ш_3$  ( $Ш_1Ш_3=50:10+0,3=5,3$  см). Из  $Ш_3$  восставьте перпендикуляр, пересечение с линиями талии и бедер обозначьте  $T_2$  и  $Б_2$ . Отрезок  $T_2T_1$  поделите на три равные части, правую точку деления обозначьте  $T_3$ . Из  $T_3$  восставьте перпендикуляр, на котором отложите  $\frac{1}{10}$  полуобхвата бедер минус 1,5 см и поставьте точку  $T_4$  ( $T_3T_4=50:10-1,5=3,5$  см).  $T_4$  и  $Ш_3$  соедините пунктирной линией, пересечение с линией бедер обозначьте  $Б_3$ . Угол  $T_2Ш_3Ш_1$  поделите пополам,

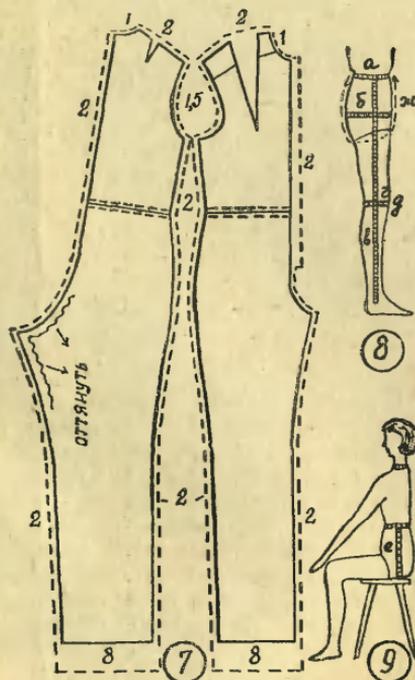


от  $Ш_3$  по линии деления угла отложите  $\frac{1}{20}$  полуобхвата бедер минус 1 см и поставьте точку  $Ш_4$  ( $Ш_3Ш_4=50:20-1=1,5$  см).

От  $Ш_1$  влево по горизонтальной линии отложите  $\frac{1}{10}$  полуобхвата бедер плюс 2 см и поставьте точку  $Ш_5$  ( $Ш_1Ш_5=50:10+2=7$  см).

Линию  $ТТ_2$  продолжите вправо. От точки  $T_4$  на этой линии сделайте засечку на расстоянии, равном  $\frac{1}{2}$  полуобхвата талии плюс 3 см, и поставьте точку  $T_5$  ( $T_4T_5=34:2+3=20$  см). Отрезок  $T_4T_5$  поделите пополам, от точки деления под прямым углом к линии  $T_4T_5$  проведите линию, на которой отложите 12 см. От точки деления влево и вправо отложите по 1,5 см, поставьте точки  $T_6$  и  $T_7$  и соедините их с точкой  $T_2$ .

К полуобхвату бедер прибавьте 2 см на свободное облегание и вычтите ширину передней половинки брюк по линии бедер между точками  $Б$  и  $Б_2$ . Линию  $Б_3Б$



продолжите вправо, от  $B_3$  отложите на ней получившийся результат и поставьте точку  $B_4$ .

От  $K_1$  влево и вправо отложите по  $1/2$  полуобхвата колена плюс 3,5 см и поставьте точки  $K_2$  и  $K_3$  ( $K_1K_2 = K_1K_3 = 18 : 2 + 3,5 = 12,5$  см). От  $K_2$  и  $K_3$  вниз проведите вертикальные линии, точки пересечения с нижней линией обозначьте  $H_2$  и  $H_3$ .

От  $H_1$  отложите вниз 0,5 см и соедините получившуюся точку с  $H_2$  и  $H_3$ .

$T_5$ ,  $B_4$ ,  $K_2$  соедините плавной линией, как показано на рисунке.

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

Точки  $T_4$  и  $B_3$  соедините прямой линией. Точки  $B_3$ ,  $Ш_4$ ,  $Ш_1$  и  $Ш_5$  соедините плавной линией, как показано на рисунке.

Линии фасона «галифе» показаны на рисунках 5 и 6 крупным пунктиром.

После того как вы сделали выкройку, измерьте линии между точками  $T_4Ш_1$  на передней половинке брюк и между точками  $Ш_6T_4$  на задней половинке брюк. Сумма этих линий должна соответствовать контрольной мерке (рис. 8ж), которая снимается от линии талии спины, между ног, до линии талии переда. Если измерения совпадают, можно приступать к раскрою брюк, если нет, нужно еще раз проверить мерку высоты сидения и внести в чертеж поправки.

Перед раскроем брюк отрежьте верхнюю часть кармана от выкройки по линии 7—15.

Раскладка выкройки и раскрой ткани. Детали брюк положите на ткань так, чтобы долевая нить проходила по линии сгиба ( $T_1H_1$ ) передней и задней половинок брюк. Припуски на швы: по линии талии 1 см, по срезу кармана 1 см (рис. 11). К отрезанной части кармана, к линии 7—15, прибавьте 5—6 см (рис. 12). К боковым и шаговым срезам 1,5—2 см, к линии низа 3—4 см (если это комбинезон с резинкой по линии низа, прибавьте здесь 8 см). К линии среза задней и передней половинок брюк 1,5—2 см.

Для застежки от точки  $T_4$  вниз отложите 16 см и поставьте точку  $O$ . От точки  $O$  вниз отложите 1 см и поставьте точку  $O_1$ . От точек  $T_4$  и  $O_1$  вправо отложите по 3,5 см и соедините их (рис. 14).

Припуски на швы для комбинезона показаны на рисунке 7.

Для сметывания брюк по линии  $T_4O$  проложите наметку. Затем проложите вторую наметку в 1 см от первой в сторону припуска. Для девушек эту наметку проложите на левой половинке брюк (рис. 15), для юношей —



# ЮТТ

## ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ  
„ЮНЫЙ ТЕХНИК“

№ 3 1982

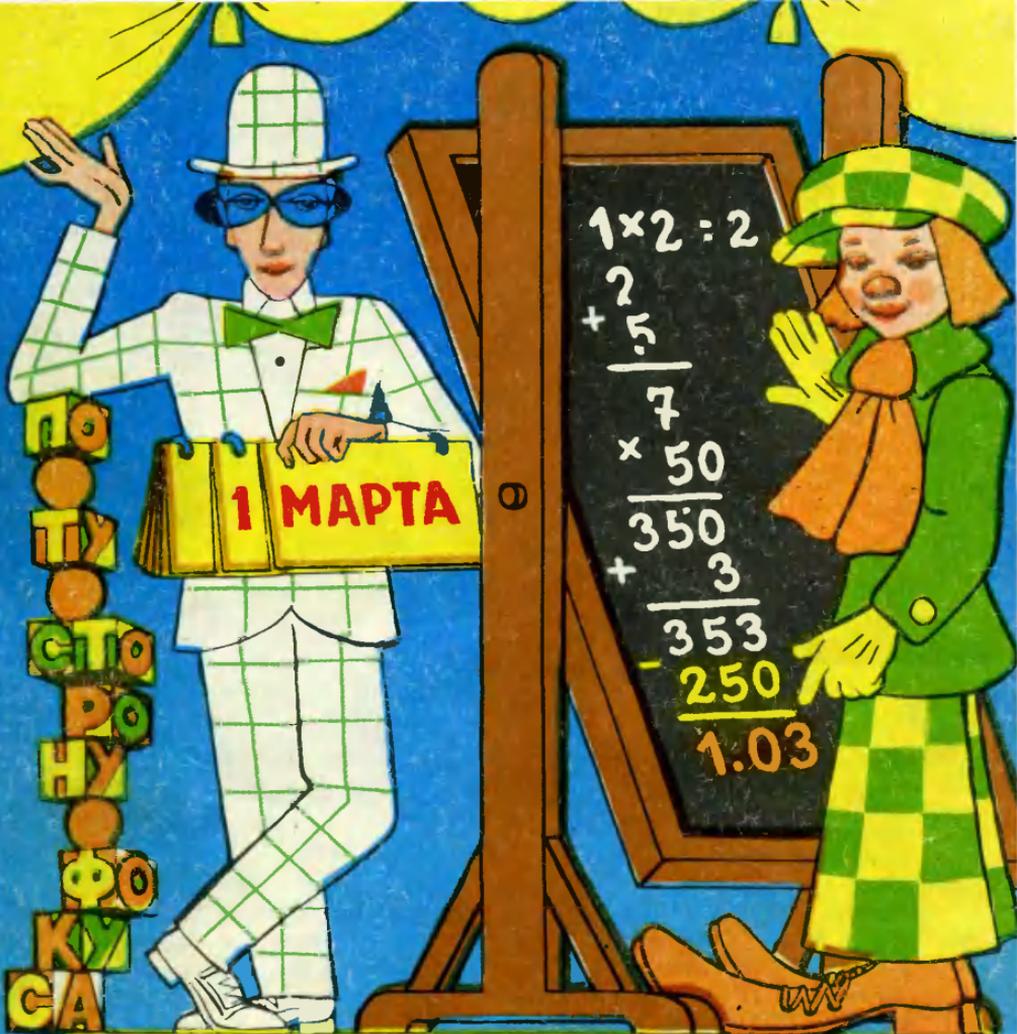
Приложение — самостоятельное издание. Его индекс 71123. Выходит раз в месяц. Редакция распространением и подписной не занимается.



Уже несколько лет приложение ведет рубрику для юных спортсменов. Немало тренажеров и снарядов было опубликовано за это время. Но каждый день редакционная почта приносит нам письма с просьбой повторить еще раз тот или иной тренажер, ту или иную спортивную самоделку.

И вот, откликаясь на ваши просьбы, мы решили весь мартовский номер приложения посвятить спорту и спортивным самоделкам.

Вы узнаете, как сообщать оборудовать спортивную площадку около дома или школы, как самому построить домашние тренажеры для развития силы, выносливости, координации...



— Хотите, — говорит фокусник, обращая к залу, — я узнаю день рождения любого зрителя? Тогда пусть кто-нибудь из вас поднимется сюда на сцену. Пожалуйста, умножьте на 2 число, когда вы родились. К результату прибавьте 5, а эту сумму умножьте на 50. Теперь прибавьте порядковый номер того месяца, когда вы родились, и назовите полученное число.

А фокусник тут же говорит день и месяц рождения. Как он это узнает? Из числа, которое назвал зритель, надо отнять 250. Получится трехзначное или четырехзначное число. Одна или две первые цифры — день рождения, две последние — месяц.

Рисунок А. ЗАХАРОВА

Эмиль КИО

Индекс 71122

Цена 25 коп.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10