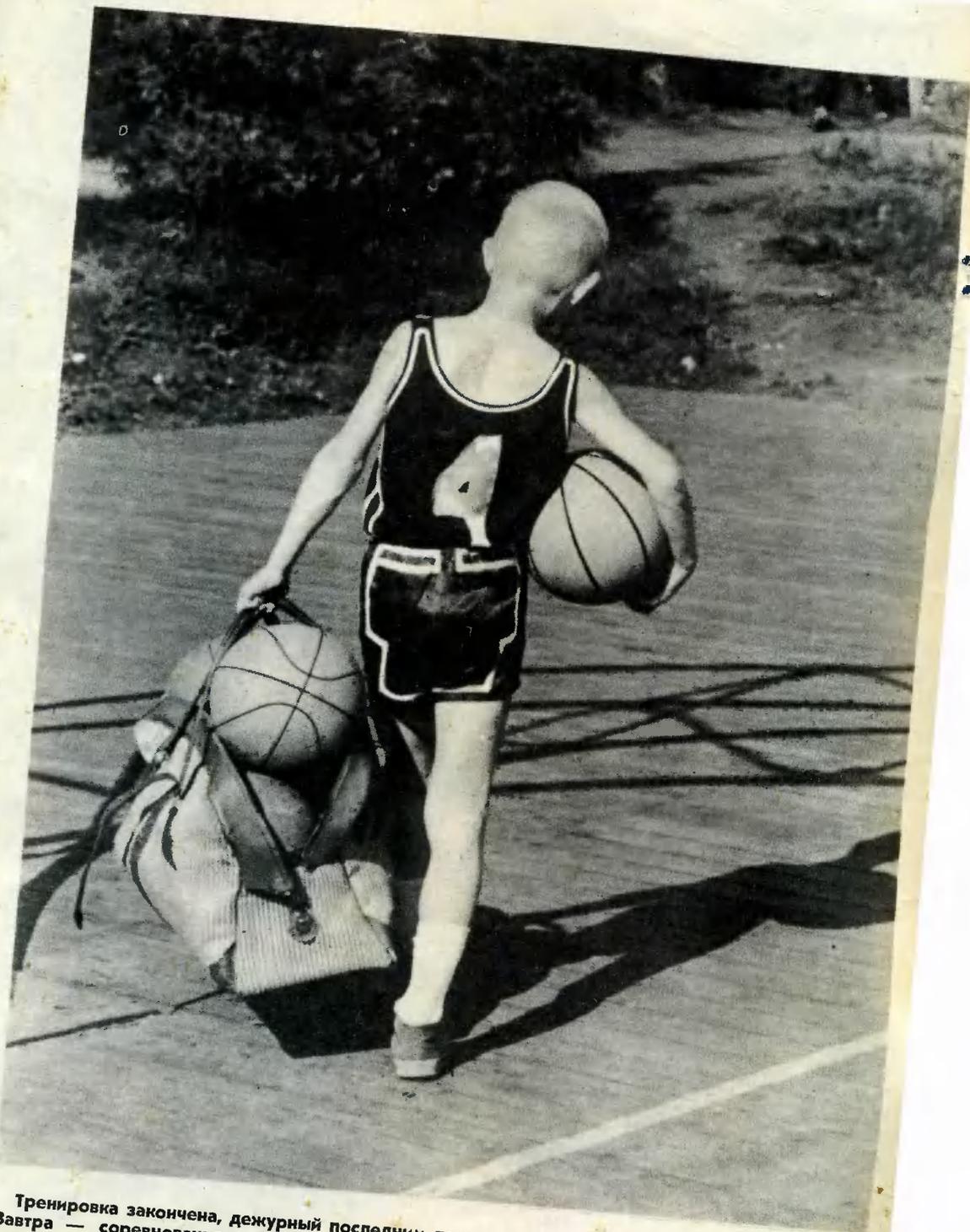


НОВЫЕ  
ВЕСЛА:  
ГРЕБЕЦ  
СМОТРИТ  
ВПЕРЕД,  
ЛОДКА  
ПЛЫВЕТ  
В 1,5 РАЗА  
БЫСТРЕЕ.

1971  
НОШ  
N7





Тренировка закончена, дежурный последним покидает площадку.  
Завтра — соревнования...



В НОМЕРЕ:

Машины позволяют человеку поддерживать плодородие пашен. С помощью машин ему удается быстро убрать урожай. Можно утверждать, что без мощной и разнообразной техники наше сельское хозяйство не смогло бы год от года увеличивать выпуск сельскохозяйственной продукции. А ведь в предстоящем пятилетии ее среднегодовой объем, согласно Директивам XXIV съезда партии, должен вырасти на 20—22%. О том, какая новая техника придет на поля в ближайшее время, рассказывается сегодня на страницах 12—20 нашего журнала.

	И. ПОТЯКА — Металлический водород! . . . . .	2
	В КАДРЕ — НАУКА И ТЕХНИКА . . . . .	4
	А. КОЗЛОВСКИЙ — Нитинол вспоминает... . . . .	6
	Ю. СИМАКОВ — Три проекта . . . . .	8
	ИНФОРМАЦИЯ О СОВЕТСКОЙ НАУКЕ И ТЕХНИКЕ . . . . .	10
	А. ИВАЩЕНКО — Почему пахут землю . . . . .	12
	В. ГОЛЬДМАН — Плуг: реальность и мечта . . . . .	13
	А. СМИРНЯГИНА — Растения и машины . . . . .	17
	ТОЛЬКО ПАТЕНТЫ . . . . .	21
	ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ . . . . .	22
	Дышу водой . . . . .	24



М. СОРОКА — Архип Люлька . . . . .	26
ХОЧУ ВСЕ ЗНАТЬ . . . . .	36
М. ВАСИЛЬЕВ — Валерий Брюсов — поэт науки . . . . .	42
С. ГАЗАРЯН — Детство и зрелость «Интеграла» . . . . .	46



ПАТЕНТНОЕ БЮРО . . . . .	32
--------------------------	----

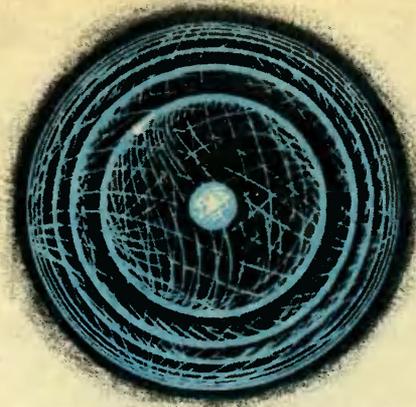


В. КУМАНИН — «Утка» — рекордная модель . . . . .	50
Байдарка из камеры . . . . .	56



ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ . . . . .	52
--	----

На 1-й странице обложки рисунок Р. АВОТИНА и статье „На веслах — впередсмотрящий!“ (стр. 21)



# МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ ВОДОРОД?



*Водород — газ; при  $-241^{\circ}$  сжижается; при  $-259,6^{\circ}$  становится твердым, в периодической системе элементов значится под № 1. Атомный вес 1,008, атом состоит из одного протона и одного электрона.*

Еще 130 лет тому назад знаменитый французский химик Жан Батист Андре Дюма назвал водород газообразным металлом. Какие же необычные свойства самого легкого в природе газа дали основание ученому поставить его в один ряд с металлами? Почему спустя три десятка лет в разработанной Д. И. Менделеевым периодической системе элементов водород снова оказался в окружении лития, натрия, калия и других металлов? Ответы на эти вопросы кроются в физико-химических свойствах водорода и в строении его атома.

Вступая в химическую реакцию, водород отдает свой электрон и заряжается положительно, то же самое происходит и с металлом. Но у последнего есть существенная особенность, которая, может быть, и является единственным препятствием на пути превращения водорода в металл. Весь секрет заключается в кристаллической решетке, атомы металла расположены в ней, как апельсины на витрине фруктового магазина. Такая близость атомов друг к другу и относительная удаленность внешних валентных электронов от собственных ядер приводит к тому, что электроны легко покидают свои атомы и хаотично кочуют от одного атома к другому. Совсем иное положение у газообразного водорода, здесь расстояние между атомами в сотни раз больше, да и электрон сильнее связан с ядром.

Именно на это различие в строении веществ и обратил внимание английский ученый Джон Бернал. Ход его рассуждений предельно логичен. Для превращения вещества в металл нужно добиться плотной упаковки атомов. Поэтому любое вещество, подвергнутое сильному сжатию, может стать металлоподобным — вот эта мысль и легла в основу гипотезы, выдвинутой

им в 1925 году. А спустя несколько лет ученые Э. Вигнер и Х. Хантингтон сделали расчеты требуемого давления. Оказалось, что у водорода, сжатого до 1000 атм., расстояния между атомами уменьшаются лишь в 10 раз, сжатого до 1 млн. атм. — в 100 раз и становятся близкими расстояниям между атомами в кристаллической решетке. Металлический водород, сделали вывод теоретики, можно получить при давлении от 1 до 2,6 млн. атм. Такую задачу и поставили они перед инженерами. Но существовавшая в 30-х годах техника не смогла достигнуть рубежа столь высокого давления, и идеи металлического водорода оставались лишь дожидаться своего часа.

Заметной вехой в историю водорода является 1968 год, когда физик Т. Шнайдер высказал предположение, что металлический водород обязательно должен быть сверхпроводником при нормальной температуре. Это его статьи не умоляет до сих пор, в поход за металлическим водородом отправились новые отряды ученых. Все представляется великим, но уж слишком заманчивы перспективы обладания этой «жар-птицей». В нашей стране только в линиях электропередачи теперь рассеивается столько энергии, что простая замена меди сверхпроводником равносильна вводу в действие двух крупнейших в мире гидроэлектростанций — Красноярской и Братской. А если из сверхпроводника сделать обмотки электрических машин, то их к. п. д. вплотную приблизится и заветной единице.

При разработке сверхпроводящих магнитов отпадает необходимость в очень сложных в эксплуатации криогенных системах, ведь современные материалы становятся сверхпроводниками при температуре  $-253$ — $270^{\circ}$  С. В случае нарушения сверхпроводимости запасенная в обмотке электрическая энергия превращается в тепловую, жидкий гелий мгновенно испаряется, и это нередко приводит к взрыву всей системы. Металлический водород мог бы служить прекрасным топливом для ракет,

по теплотворной способности он в три с лишним раза превосходит бензин. А если на водороде будут работать автомобили, то с повестки дня снимется наконец проблема загрязнения воздуха, водяной пар станет единственным содержащим выхлопных газов.

Выгоды применения металлического водорода очевидны, но что может дать сегодня ученым техника высоких давлений? Самые мощные прессы обеспечивают давление до 700 тыс. атм., но дело не в прессах, а в материале, который смог бы противостоять такому давлению. Карбид вольфрама, применяемый в настоящее время для камер высокого давления, уже при 400 тыс. атм. плавает как масло на сковороде. Слово опять за учеными: будет материал — появится и металлический водород.

Американские ученые решили получить гигантские давления, не дожидаясь материала, а с помощью мгновенного обжатия мощного магнитного поля направленным внутрь взрывом. Метод относительно прост. В медную трубку диаметром около 2,5 см наливают жидкий водород и закупоривают ее с обоих концов полиметилметакрилатом — обыкновенным оргстеклом. Трубу помещают в трубу из нержавеющей стали диаметром около 10 см и создают в ней высокий вакуум. Трубу в трубе помещают в специальный контейнер с взрывчаткой и всю систему заключают в индукционную катушку большой мощности. При пропускании тока в пространстве между трубами возникает мощное магнитное поле, которое при взрыве мгновенно сжимается к центру трубки и создает громадное давление. По расчетам жидкий водород должен сжаться до  $\frac{1}{5}$  первоначального объема, это может привести к превращению жидкого водорода в металлический, если электронные приборы успеют зарегистрировать краткий миг его существования. Остальное, что совершит взрыв, совершенно ясно — он не оставит и следа от того, что, возможно, и будет металлическим водородом. И все же получение металлического водорода таким способом сомнительно, потому что тепло, выделяющееся в результате взрывного характера нарастающего давления, может значительно повысить уровень перехода жидкого водорода в металлический. Вместо расчетных 1—2 млн. атм. потребуются значительно большее давление, а предварительные опыты показали, что метод позволяет получить давление чуть больше миллиона атмосфер.

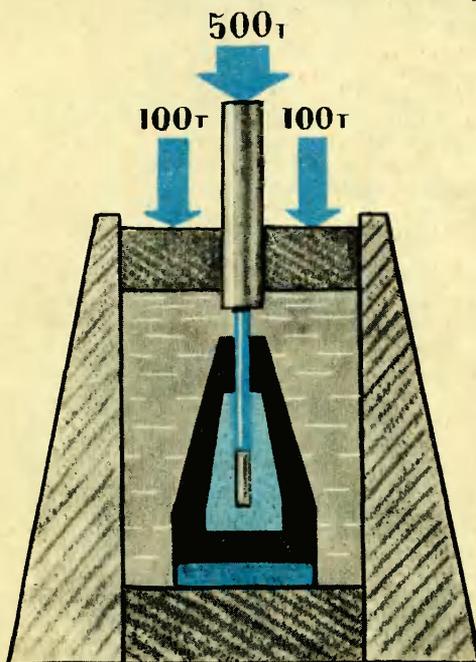
Советские ученые пошли более простым и рациональным путем, они разрабатывают способ получения материала для камер высокого давления (см. рис.). Группа исследователей из Института физики высоких давлений АН СССР под руководством академика Л. Ф. Верещагина создала композиционный материал на основе синтетических алмазов, способный противостоять давлениям порядка миллиона и более атмосфер. Именно царь минералов алмаз, созданный руками человека, может противостоять сверхвысоким давлениям — это подтверждено не только теоретическими расчетами, но проверено на практике. У алмаза замечательные физико-механические свойства, но размеры кристаллов слишком малы, чтобы создать рабочие камеры достаточных размеров. А композиционный материал — смесь алмазной крошки (кристалли-

ков размерами 7—10 микрон) с минимальным количеством связующего позволяет сделать камеру практически любого объема. В таком своеобразном алмазном «кирпиче» алмазы занимают почти весь объем. Связующего добавляется ровно столько, сколько необходимо для заполнения крохотных промежутков между кристаллами. Уже первые исследования алмазных кирпичей показали, что по своим характеристикам — прочности и упругости — они оставляют далеко позади карбид вольфрама.

Пока создается техника высоких давлений, металлический водород нашли астрономы и астрофизики. Они заявили, что причиной незначительных изменений орбит Юпитера и Сатурна являются какие-то внутренние возмущения, обусловленные химическим составом планет. Поскольку давления в их недрах исчисляются миллионами атмосфер, то естественно предположить существование в этих условиях металлического водорода. А если исходить из величин изменения орбит, то и Юпитер и Сатурн, по крайней мере наполовину, должны состоять из металлического водорода.

Значит, металлический водород существует в природе, хотя до сих пор остается загадкой, не превратится ли он снова в газ, когда давление будет снято. Час металлического водорода на Земле еще не пробил, но наступление на него продолжается.

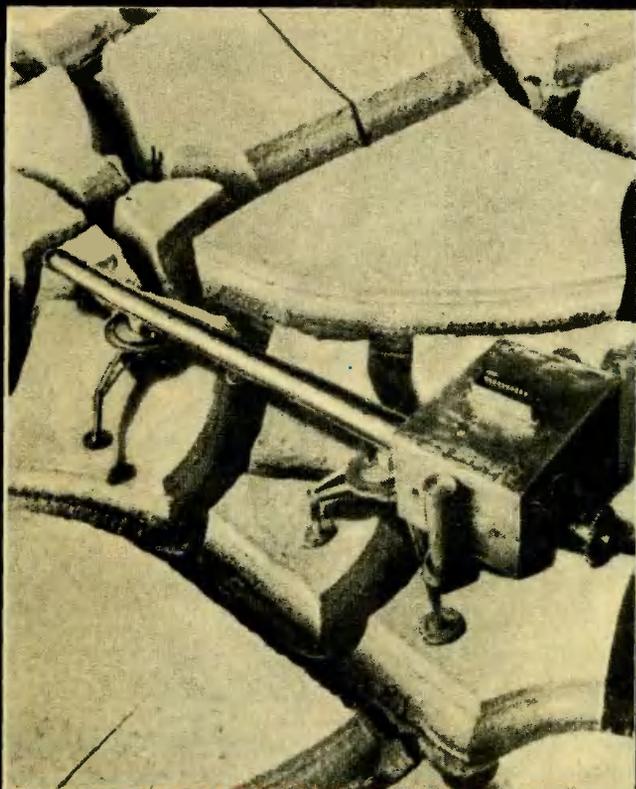
*И. ПОТЯКА, инженер*





Красками века называют теперь люминофоры — вещества, ярко светящиеся при облучении ультрафиолетовым или дневным светом. Цвет свечения подбирается количественным соотношением компонентов, входящих в состав люминофора. Область их применения простирается от текстильной и полиграфической промышленности до научных исследований и дефектоскопии материалов. В последнем случае жидкость, содержащая люминофор, проникает сквозь толщу материала и выявляет дефект.





Шагающий информационный робот — одно из более чем ста изобретений профессора Г. Катуса. Робот может лазить по горам, перешагивать трещины, преодолевать препятствия, совершенно непроходимые для колесных, гусеничных и даже шагающих машин других конструкций. Новый робот состоит из двух треножных опор и пустотелой штанги, по которой ездит управляющий блок. В нем сконцентрирован почти весь вес устройства. Перемещаясь по штанге из конца в конец, блок заставляет робота последовательно делать шаг за шагом.

Велосипед, созданный Л. Дутовым, интересен тем, что езда на нем развивает все группы мышц: седок работает и руками и ногами. На своем велосипеде конструктор совершил путешествие, поднялся на вершину Ай-Петри. Центральное конструкторско-технологическое бюро внедрения дало новинке отличный отзыв.

◆  
Изобретатель А. Могутов из Риги для очистки аэродрома от гололеда соединил турбореактивный двигатель с инфракрасным прожектором. Проходя сквозь лед, тепловые лучи нагревают бетонную подложку. Ледяная корка отслаивается и легко сдувается огненной струей.



# НИТИНОЛ ВСПОМИНАЕТ...

При желании несложно найти аналогию в поведении металлов и живых организмов. Например, сказать, что многие металлы хорошо уживаются друг с другом, что они устают под нагрузкой и восстанавливают свойства при отдыхе. Любители аналогий могут козырнуть еще одним впечатляющим примером: обнаружен сплав, у которого есть своеобразная память.

Сотрудники одной из лабораторий военно-морского ведомства США У. Бюглер и Р. Уайли занимались жаропрочными материалами. В 1962 году они напечатали статью, в которой привели характеристики созданного ими сплава никеля с титаном — нитинола. Никеля в нем было 55%; иначе говоря, вещества были взяты в равных атомных количествах. Сплав оказался неплохим, и его продолжали исследовать, не зная еще ничего о его выдающейся памяти.

Несколько лет спустя во время рядового опыта случилось неожиданное. Опыт был такой: из нитиноловой проволоки сделали спираль, нагрели ее до 150°С и охладили. Потом к спирали

Эта статья, опубликованная впервые в журнале «Химия и жизнь», показала нам столь интересной, что мы решили предложить ее вашему вниманию, ребята.

подвесили груз, и он полностью растянул ее. Но когда совершенно ровную проволоку вновь нагрели до 95°С, она незамедлительно на глазах превратилась в спираль.

Эксперимент повторяли многократно, и результат был все тот же: нитинол запоминал форму и точные размеры изделий, из него изготовленных. При одном условии: если изделие нагреть и охладить. Потом ему можно придать любую другую форму, но достаточно вновь нагреть сплав (до более низкой температуры), как в точности восстанавливается первоначальный облик, неведомым образом оставшийся в «памяти» сплава.

Именно неведомым образом. Потому что механизм запоминания нитинолом внешнего облика и точных размеров изделий пока неясен. Дальше расплывчатых предположений о перегруппировке атомов никеля и титана дело не пошло, хотя сейчас с нитинолом работают многие исследователи. Они единодушно признают чрезвычайной интересным факт, что для такой перегруппировки нужна более низкая температура, чем для первоначального фиксирования формы в «памяти». Что ж, еще не все интересные факты нашли объяснение. Подождем.

Температуру перегруппировки атомов можно широко варьировать — она зависит и от химического состава, и от технологии. Она может быть даже минусовой; скажем, изделие охлаждают до -15°С, а при комнатной температуре оно принимает старый облик. Любопытно, что при низкой температуре нитинол пластичен, из него можно делать не только проволоку, но также стержни, трубки, листы и намного более сложные изделия.

Предложения, как применять нитинол, посыпались одно за другим. Сама собой напрашивалась мысль использовать «память» сплава в автоматических устройствах. Однако скудные сведения о механизме запоминания, недостаток технической документации и, наконец, просто отсутствие сколь-либо заметного производства нитинола тормозят это дело. Поэтому «па-

мента

## Со стола исследователя

● Земля состоит из ядрышка с радиусом более 1 тыс. км, ядра с радиусом 3,4 тыс. км и мантии, выходящей почти к самой поверхности. Все сферы земного шара имеют различный состав и очень четкие границы. Например, переход между ядром и мантией совершается скачком: в интервале в несколько десятков километров плотность резко изменяется. Кроме того, в самой мантии, в земной коре и внутри других оболочек Земли выделяется еще несколько границ — здесь также резко меняется плотность.

Кандидат геолого-минералогических наук В. Нейман подметил одну закономерность в составе оболочек Земли. Азот (атомный вес 14) — главная часть атмосферы, кремний (28) представляет в основном литосферу, железо (56) — главная составляющая часть ядра.

14—28—56 — идет, как видите, удвоение атомных весов от поверхности к центру Земли. Не в этом ли причина резких скачков плотности между земными оболочками? Ученый высказал предположение, что в каждой из них происходит превращение элементов.

● С помощью фотографирования из космоса можно изучать подводный рельеф. Так, например, советские ученые сумели увидеть на снимках 50-метровые глубины озера Иссык-Куль. В районе Багамских островов удалось заглянуть до глубины 1000—2000 м. Здесь проходила резкая граница, от которой начинается крутой склон. Подводные долины и каньоны в морях видны на фотографиях благодаря потокам мутной воды. Они являются продолжением рек.

мять» нитинола используют в самых простых и очевидных случаях. Есть, например, описание, как использовать нитинол для передачи секретных сообщений. Из проволоки скручивают не подлежащие огласке слова (или шифр) и нагревают ее. А потом охлаждают, распрямляют и сматывают в клубок. Адресату остается лишь нагреть клубок и узнать тайну...

Есть, конечно, и не столь волнующие, но куда более полезные предложения, как использовать нитинол. Хотя бы для сборки таких конструкций, к которым можно подобраться лишь с одной стороны. Например, нужно соединить обшивку самолетного крыла с каркасом. Обычно используют хитрые обычные и сверххитрые заклепки, вплоть до таких, которые после закладки взрываются и, корежась, взрывают детали. С нитинолом все проще. В «память» закладывают форму обычной заклепки, потом превращают эту заклепку в проволочку и вставляют в отверстие при низкой температуре. Небольшой нагрев, и проволока «вспоминает», что у нее была головка.

Особенно удобно крепление, когда температура перестройки ниже комнатной. Ту же заклепку (или шпилит, или другую деталь)

после придания ей простой формы сильно охлаждают, ставят на место и ждут, когда она примет комнатную температуру. Любопытно еще вот что: если при нагревании не дать нитиновой проволочке двигаться, так сказать, давить на ее память, то она развивает огромные усилия — до 800 кг/см<sup>2</sup>. И заклепка будет крепить детали, что называется, намертво.

Естественно, что нитинолом заинтересовались и специалисты по космической технике. Появились уже образцы антенн для спутников — антенн, которые свернуты при запуске в маленький клубочек.

Но, пожалуй, наиболее интересные перспективы у нитинола в медицине. Несколько сообщений по этому поводу было сделано на VIII Международном конгрессе по медицинской биотехнике. Так, изготовлены уже опытные образцы автоматических приборов слежения за температурой донорской крови при транспортировке. Ведь стоит крови немного перегреться, и она станет непригодной для переливания. Нитиновый вентиль, как только нагреется, тут же изменяет форму и начинает пропускать охладитель к емкости с кровью...

Нитинол, видимо, удастся применить и для фиксиро-

вания в правильном положении костей после трудно вправляемых переломов. Нитиновая проволока со строго рассчитанным усилием сжатия нагреется от тела, поставит на место и уплотнит сломанную кость.

Найдена возможность не только возбуждать напряжения в нитиноле, но и снимать их, повторно снижая температуру. Значит, можно делать приборы, которые попеременно включаются и выключаются от температурного воздействия. Это, конечно, очень полезные приборы, но несравненно заманчивее попытаться сделать из сплава искусственную мышцу, которая, охлаждаясь и нагреваясь, будет сокращаться и вновь расслабляться...

В общем, соображений по поводу нитинола множество, и в большинстве они пока далеки от реализации. Надо надеяться, что более серьезные исследования столь необычного сплава и промышленный выпуск его дадут еще более фантастические результаты. Впрочем, как выяснилось, не один нитинол вспоминает, что с ним было прежде. Тем же свойством обладают и тройные сплавы никель-кобальт-титан.

*А. КОЗЛОВСКИЙ,  
кандидат технических наук*

● Передачу и прием сейсмических сигналов с помощью радио осуществили ученые Института сейсмологии Академии наук Узбекской ССР. Сигналы, зарегистрированные сейсмографами, по радиорелейным линиям были переданы на сейсмическую станцию «Ташкент». На бумажной ленте самописцы нарисовали несколько зигзагообразных линий. Одна из них — запись колебаний в городе Ташкенте, другие зафиксировали колебания в нескольких десятках километров от столицы Узбекистана.

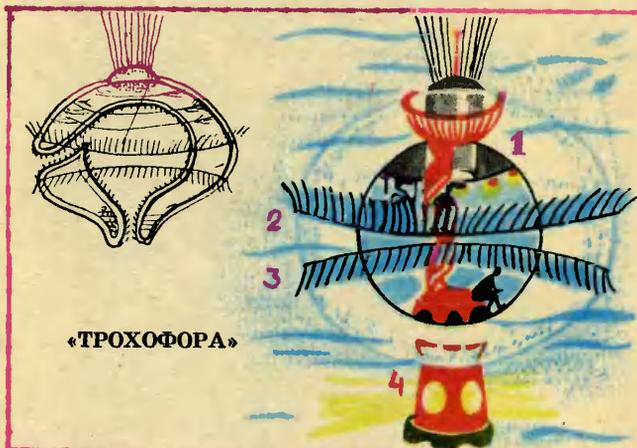
Новая система записи значительно ускорит обработку сейсмических сигналов. Ученые теперь смогут гораздо быстрее определить места, где происходят подземные бури. Но главное в том, что сейсмические наблюдения удастся полностью автоматизировать. Сигналы по радио поступать прямо в электронные вычислительные машины. Они обработают информацию, поступившую с громадной территории, и укажут очаги землетрясений.

● С новой гипотезой о происхождении алмазов выступил старший научный сотрудник Института геохимии и аналитической химии АН СССР Г. Вдовыкин. По его мнению, алмазы, обнаруженные в метеоритах, и земные алмазы образовались в результате одних причин. В случае «небесных» алмазов это был удар двух космических тел. При этом возникали высокие давления и температуры. Углеродистые вещества, входящие в состав метеоров, превращались в алмазы. Подобные процессы происходят и в земных недрах. Внедрение кимберлитового вещества — из него образуются алмазы — в верхнюю часть земной коры происходит резко. Это можно рассматривать как своего рода мощный удар. В результате возникают алмазы, которые сегодня находят в кимберлитовых трубах.

# ТРИ ПРОЕКТА

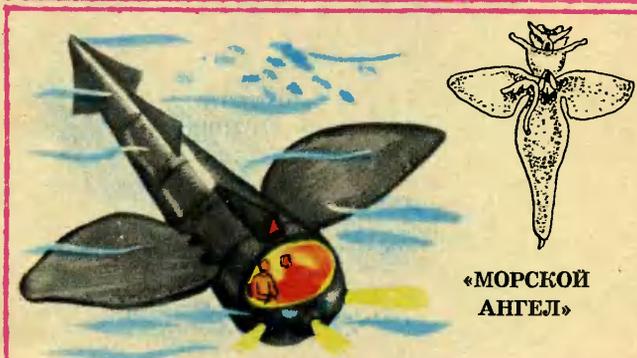
Ю. СИМАНОВ, кандидат биологических наук

Рис. М. САПОЖНИКОВА



«ТРОХОФОРА»

Кремнеземные скелетики радиолярий напоминают то звездочки, то колокольчики. А вот шар, — вернее, почти шар. В верхней части пучок ресничек, они идут по экватору двумя поясами и быстро шевелятся. Смотрите, шар не переворачивается, он то опускается, то поднимается. Это так называемая трохофора — личинка огромных морских червей полихет, которые во взрослом состоянии могут достигать иногда 3 м в длину. Эмбриологи давно зна-



«МОРСКОЙ АНГЕЛ»

Мне пришлось впервые увидеть его в наших северных морях. Я подошел к пирсу и заметил, как около сваи плывет небольшое существо с красной головой. Оно распростерло свои крылья и грациозно махало ими под водой. Кончики крыльев у него красные. Позднее я узнал, что это существо и есть «морской ангел», относящийся к крылоногим мол-

## НЕМЕРТИНА

Быстроходные дельфины сбивают вихревые потоки складками кожи и достигают высокой скорости. Кальмары обладают идеальной формой ракеты и

реактивным двигателем. Однако почему бы нам не обратить взор на более мелких, но тоже быстрых животных? У них совершенно другие механизмы для преодоления сопротивления воды.

По дну ползет ярко-зеленый червяк. Вот он поднимается и плывет, совершая

медленные волнообразные движения своим телом. Очень большая скорость при таких, казалось бы, медленных движениях! Затем крупный червяк скользит к стайке рыбешек, поворачивает голову в сторону намеченной жертвы. Раз — и одна из рыбок трепещет на выброшенном



# БИОЛОГ ПОДСКАЗЫВАЕТ ВОЗМОЖНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПОДВОДНЫХ АППАРАТОВ

ют о микроскопической личинке, которая благодаря движению ресничек может подниматься вверх, опускаться, вращаться на одном месте. Нам как раз и нужен такой аппарат.

Мы сделаем его в 10 тыс. раз большим — прозрачный шар (1), внутри которого разместятся люди и аккумуляторы. Вся нижняя часть — огромный иллюминатор, в него удобно наблюдать морское дно. В самом центре иллюминатора можно укрепить мощный прожектор, кото-

рый в то же время послужит «ногой». Стенки прожектора нужно изготовить в виде конуса с металлическим ободом (4).

Движителем «Трохофоры» я предлагаю сделать сотни гибких жгутов из полимеров. Сейчас уже ведутся разработки по изготовлению пластмасс, сокращающихся под действием электрического тока (2 и 3). Достаточно пропустить по ним электрический импульс, как жгуты из такой пластмассы начнут сокращаться и бить по воде

точно так же, как и живая трохофора своими ресничками. Молекулярный двигатель не имеет шестеренок, потому не знает трения. Его к. п. д. очень высок, и если он не в состоянии поднимать тяжелые аппараты на воздух, то в воде с его помощью можно парить над дном, крутиться на одном месте, подниматься и опускаться. Случилась авария — надо сбросить тяжелую «ногу» — прожектор, и облегченная «Трохофора» поднимется на поверхность.

люскам. Нога у него превратилась в два боковых выроста — крыла, а раковины нет, или же она очень тонка и прозрачна.

Последнее время конструкции заинтересовались самолетами с машущими крыльями. Они считают их очень эффективными, особенно для одного или двух пассажиров. Но можно и подводные лодочки сделать с машущи-

ми крыльями. Тем более что модель для них уже найдена — «морской ангел». В воде, конечно, взмахи будут редкими. Но и тогда подводная лодочка будет выигрывать и в скорости, и в маневренности по сравнению с современными подводными аппаратами.

«Морской ангел» машет всем крылом сразу. Другой представитель морских летунов — скат со-

вершает своими огромными грудными плавниками волнообразные движения. При этом его тело остается совершенно неподвижным. Подводный корабль по принципу ската? А почему бы и нет. Только больших размеров, чем «морской ангел». Но, как и в первом случае, хорошо бы опять применить электросжимаемую полимерную пластмассу.

хоботке с ядовитым стилетом. Хищник называется «немертина», он из морских червей.

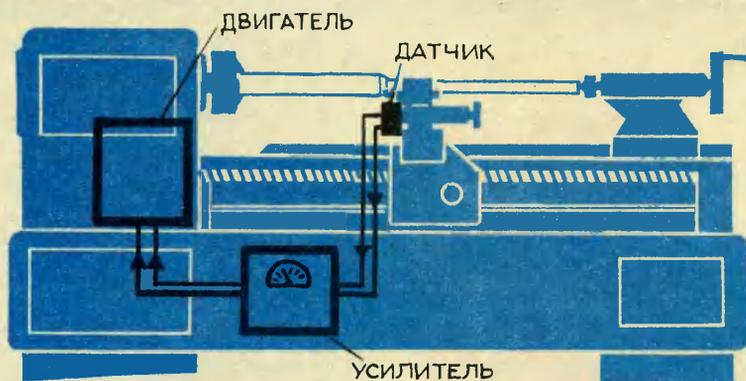
Почему же он так быстро плавает без плавников и всяких там реактивных двигателей? Ответ оказался самым неожиданным. Если попробовать поймать немертину рукой, она мгновенно выскользнет. Все ее тело покрыто слизью, которую выделяют многочисленные железы на поверхности тонкой кожицы. Слизь выступает как своеобразная смазка между водой и телом немертины.

И еще об одном проекте — о лодке, способной волнообразно изгибаться, как это делают при пла-

вании рыбы, киты или морские черви. Ученые подсчитали, что такая лодка не только будет обладать большой скоростью, но и потребует меньших энергетических затрат при своем движении. Ее корпус можно построить из отдельных подвижных секций.

как это делают при пла-





## СТАНОК, ЧУВСТВУЮЩИЙ ДЕТАЛЬ

На токарном станке обтачивают вал. Рабочий зажал в патроне пруток металла, подвел резец и включил мотор. Резец начал снимать стружку.

Перед началом работы токарь измерил диаметр заготовки, увидел, что нужно снять 1 мм металла, и выдвинул резец ровно на полмиллиметра. (Диаметр уменьшится на 1 мм, если со всех сторон будет срезано полмиллиметра.) Пруток же отогнулся на две сотых. Следовательно, резец снял стружку не в 0,5, а только в 0,48 мм. Диаметр уменьшится не на 1 мм, а лишь на 0,96 мм. Так возникла ошибка.

Конечно, изгиб можно уменьшить: подпереть свободный, выступающий из патрона конец прутка так называемой «задней бабкой». Но теперь он станет прогибаться где-то посередине, и форма его, несмотря на наши ухищрения, отклонится от идеального цилиндра.

Если резец пустить неторопливо вдоль прутка, усилие резания уменьшится, заготовка почти не изогнется. Правда, избавившись от брака, токарь проиграет в производительности станка. И все-таки потеря времени — меньшее зло, чем брак. Вот и получается, что сотни тысяч станков — токарных, фрезерных, сверлильных, расточных, шлифовальных, универсальных и автоматических — работают медленнее, чем могли бы.

Нужно создать станок, способный «ощущать» усилие, с каким инструмент обрабатывает деталь. Первым высказал эту идею профессор Московского станкостроительного института, заслуженный деятель науки и техники Б. С. Балакшин, он и воплотил ее в жизнь.

Настройка станка, оборудованного автоматической системой управления, происходит теперь так. Точкарь устанавливает на пульте управления какое-то усилие, заведомо меньшее максимально допустимого, и обтачивает первый вал. Поскольку усилие было постоянным, в разных местах он изгибался по-разному. Из-за этого глубина резания и диаметр детали отличаются от заданного. Точкарь измеряет диаметр в нескольких точках и по специальной таблице сразу видит, на сколько можно было бы в этих местах увеличить усилие резания, с тем чтобы диаметр не вышел из допуска. Остается задать эти усилия программному устройству.

Точность обработки вала теперь оказывается куда большей, чем раньше, когда усилие резания поддерживалось строго постоянным. И в этом нет ничего удивительного: ведь заготовка везде изгибается равномерно, на одну и ту же величину, и отклонение диаметра всюду оказывается одним и тем же. Это относится не только к токарному станку, но и к любым другим. Например, если при обычном фрезеровании отклонение размера детали было равно 0,05 миллиметра, то после включения системы автоматического регулирования оно уменьшилось почти в 10 раз — до 0,006 мм. Вот что такое измерение усилия резания!

Мало того, когда станок сам приспосабливается к заготовкам различной твердости, он более «нежно», что ли, обходится с инструментом, не перегружает своих резцов, фрез, сверл.

В. ДЕМИДОВ

## КАК ЗДОРОВЬЕ, ДЕРЕВО?

Ветеринару, пожалуй, труднее, чем врачу «человечьему»: он не имеет возможности спросить пациента: «Как себя чувствуешь?» Хотя может достаточно быстро увидеть и разобраться, что с ним. А как же быть лесоводу? Как угадать, что дерево больно? Стоит себе десятки лет — и вдруг высохло. Нужны какие-то ускоренные методы диагностики физиологического состояния деревьев, особенно молодых.

Разработкой таких методов занялся сотрудник Ленинградской лесотехнической академии И. Н. Зарудный. Для получения информации о процессах в тканях и отдельных клетках он решил воспользоваться их биоэлектрическими потенциалами. На такой способ определения жизнеспособности растений указывал еще К. А. Тимирязев: «Степень жизнеспособности организма всегда лучше определяется по внутренним электрическим процессам, особенно по определению так называемого отрицательного колебания тока... При помощи этого приема можно, например, обнаружить самый момент смерти растения, хотя она не обнаруживалась еще никакими проявлениями, наблюдаемыми значительно позже».

Пользуясь портативной электронной аппаратурой, И. Н. Зарудный вместе со своими помощниками измерял биопотенциалы сотен разных деревьев — сосен, елей, лиственниц, осин, рябин, тополей... Измерения велись день за днем, а иногда круглосуточно. Оказалось, что у всех деревьев биопотенциалы от корня к вершине увеличиваются. И чем они больше, тем оно здоровее, тем активнее идут в нем физиологические процессы. Внешне это может быть совсем незаметно. Во всяком случае, даже незрелое на вид дерево наперняка переживает своего цветущего, на вид более здорового соседа, если его биопотенциал выше.

Лесоводу важно вовремя узнать, хорошо ли развивается молодая смена деревьев, подрост. Но как это сделать? Мы уже говорили, что биопотенциалы у здоровых деревьев увеличиваются от основания ствола к вершине. Если же потенциал по направлению к вершине падает или почти не меняется, то деревья, по

крайней мере в данных конкретных условиях, нежизнеспособны.

Для проверки исследователи замерили биопотенциалы 30 однолетних побегов тополя, выросших на одном и том же ште срезанного дерева. Потенциалы у корней всех побегов были почти одинаковы: 7—8 милливольт. Зато у вершинок они колебались от 17 до 42 милливольт. Черенки срезали и высадили в грунт. И тогда оказалось, что укореняются они все по-разному. А к осени все черенки с потенциалами, не превышавшими 17 милливольт, погибли. Точно такие же результаты дали побеги черной смородины.

Таким образом, измеряя биопотенциалы, можно выбрать лучший посадочный материал и не терять время на уход за явно нежизнеспособным подростом.

Биопотенциалы способны ответить не только на прямой вопрос — «выживет или умрет?». Они чутко реагируют и на режимы полива, на искривления стволов, на повреждение коры.

*Е. МУСЛИН*



# ПОЧЕМУ ПАШУТ ЗЕМЛЮ

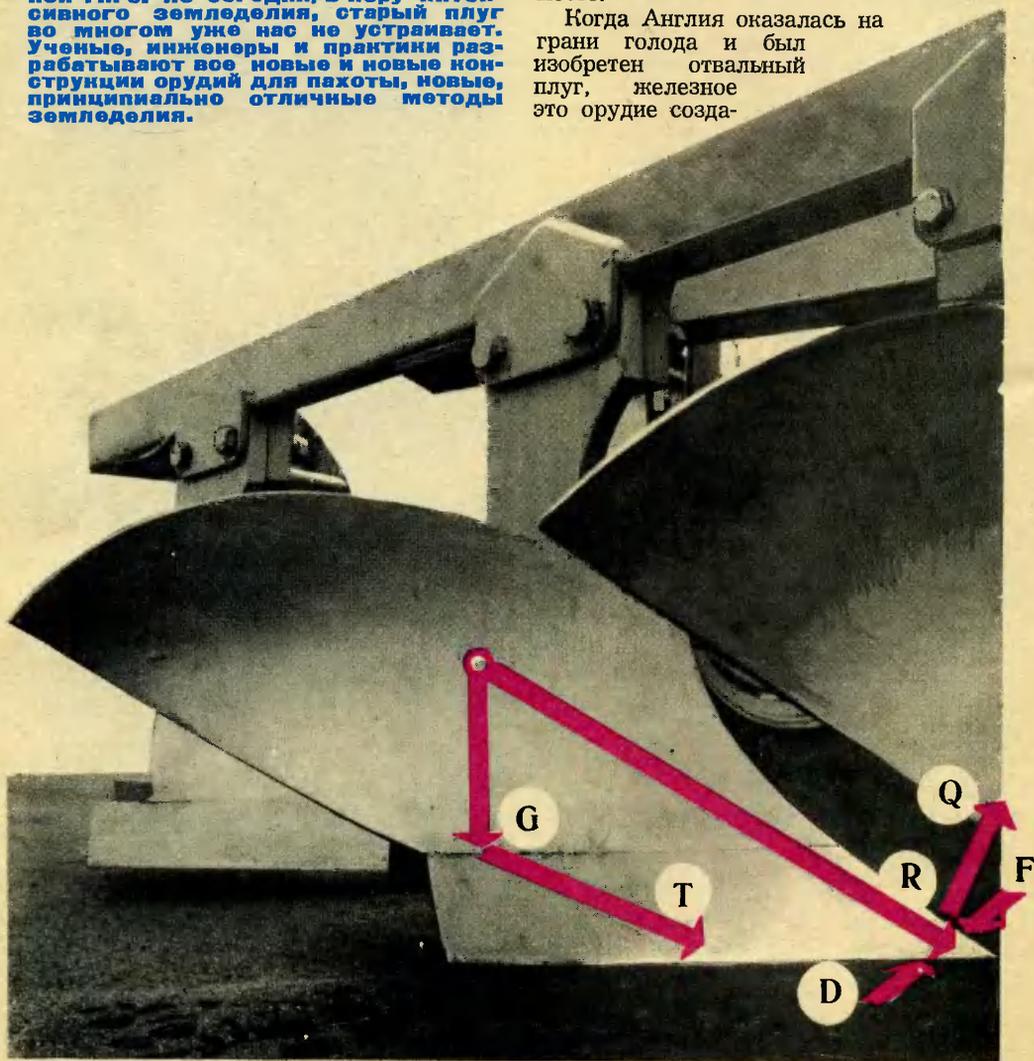
**Плуг — орудие древнее. Он исправно поработал и на конной, и на машинной тяге! Но сегодня, в пору интенсивного земледелия, старый плуг во многом уже нас не устраивает. Ученые, инженеры и практики разрабатывают все новые и новые конструкции орудий для пахоты, новые, принципиально отличные методы земледелия.**

На заре человечества люди брали у природы готовые дары. Потом началась пора подсечно-огневого земледелия. На выжженном клочке земли человек разбрасывал семена и заделывал их в почву сукроватым бревном или корягой. Этот прообраз бороны стал первым земледельческим орудием.

Но в землю попадали и семена нескоревших трав, от корней деревьев и кустарников лезли молодые побеги. Все это надо было без конца выдергивать, жечь, корчевать. Год от году участок становился чище, но урожай падал: почва теряла плодородие. Почему? Потому что все питательные ее вещества «перекачивались» в зерно и солому.

Приходилось перебираться на новое место.

Когда Англия оказалась на грани голода и был изобретен отвальный плуг, железное это орудие созда-



ло почти магический маневр. После его прохода все растительные остатки оказывались погребенными на дно борозды. Семена здесь легко заделывались, дружно прорастали.

Так плуг буквально спас человечество. Он знаменавал собой долгую пору процветания. Земли тогда было много. Когда поля начинали хуже родить, их пускали на отдых и легко осваивали новые пространства. Культуру высевали ежегодно не одну и ту же, а чередовали — так появился севооборот. Потом поля начали удобрять.

Так закладывались основы того земледелия, которое сегодня знаем и мы.

До недавнего времени считалось, что культурная вспашка при правильном чередовании культур и внесении удобрений делает пахотный горизонт все более плодородным, лучше структурированным. Полагали, что нижние горизонты, оказавшись наверху, обогащаются растительными остатками и продуктами активной жизнедеятельности бактерий. Отсюда следовало, что с углублением пахоты плодородный пласт будет становиться все тучнее и тучнее.

Кажется, все здесь логично, очень убедительно и стройно. Но, странное дело, чем дольше поле находилось под плугом, тем больше урожай зависел от условий года. Ко времени упадут дожди, не выпреют, не вымерзнут посевы — хлеба хороши! А чуть выдалась погода не «по заказу» — никнут нивы... У дорожных же обочин, заборов, на полянах — везде, где не ходил плуг, — все бурно зеленело.

Оттого и не дает покоя вопрос: пахать или не пахать? Знать ответ на него —

значит получить ключ от святой святых земного плодородия, научиться управлять урожаем. И еще. Отгадать эту тайну — значит получить представление о том, какие машины нужны земледелию, что они должны уметь делать и почему.

Недавно в Ленинграде мне удалось услышать много интересного об этом от заместителя директора Агрофизического научно-исследовательского института, доктора сельскохозяйственных наук, профессора И. Б. Ревута. Здесь уже 10 лет идет поиск новых приемов обработки почвы.

Прежде всего ученым нужно было установить — действительно ли при оборачивании пласта почва становится на всю глубину пахоты все более плодородной? Для выяснения истины исследователи брали срезы вполне зрелой и готовой к севу почвы — сначала верхний слой от 0 до 7 см, потом средний — 7—14 см и нижний — 14—21 см. Этой землей набивали соуды и выращивали разные культуры.

И что же? Наивысшие урожаи получены в почве верхнего слоя, средний слой дал средние урожаи, самые низкие оказались на нижнем слое: почти вдвое хуже, чем наверху. Встал вопрос: а если перемешать землю всех трех слоев, каков будет показатель? Проверили. Урожай собрали, как в среднем слое.

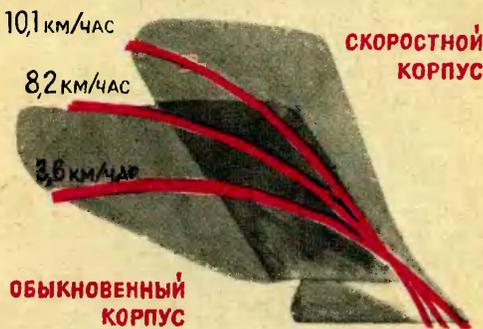
Как видим, классическое положение не подтвердилось.

Где же рациональное зерно? Из опытов стало очевидно, что для получения хорошего урожая почву всех трех горизонтов надо равномерно перемешать. А чем, как? Какой машиной? Отвальный плуг, которым мы пользуемся,

## ПЛУГ: РЕАЛЬНОСТЬ И МЕЧТА

### СКОРОСТЬ, СКОРОСТЬ И СКОРОСТИ

Наши предки пахали в год миллионы гектаров. Мы — сотни миллионов. Отсюда ясно, как важно сегодня пахать быстрее. Нужен был специальный скоростной плуг. За разработку его конструкции и взялась группа научных сотрудников во главе с академиком ВАСХНИЛ В. Н. Болтинским. Если почву, проходящую через отвал плуга, уподобить потоку воды, то по его поверхности она движется не как попало, а в определенном направлении. С увеличением скорости движения орудия поток перемещается все выше и выше по плоскости (см. рис.). Теперь понятно, по-



Движение пласта через отвал обычного и скоростного плугов.

На стр. 12 схема сил, действующих на плуг:  $G$  — вес секции,  $T$  — сила тяги трактора,  $D$  — давление корпуса на землю,  $F$  — реакция стенки борозды на полевую доску,  $Q$  — реакция земли на опору,  $R$  — сопротивление почвы.

эту задачу осуществить не может. Значит, требуется принципиально новое орудие.

— Обработка почвы фрезой, — говорит профессор И. Б. Ревут, — является приемом крошения почвы без оборота пласта. В основу конструкций фрез положен технологический принцип, заимствованный у землеройных животных. Рабочими органами фрезы являются ножи Г-образной формы, насаженные на барабан, который вращается со скоростью до трехсот оборотов в минуту. Рабочие органы фрезы срезают слои, как бы снимая стружку почвы в вертикальном направлении. Срезанные ленты почвы отбрасываются назад, ударяются о кожух и падают; при этом достигается совершенное крошение и перемешивание на всю глубину обработанного слоя.

Недостаток плуга состоит в том, что он не может равномерно перемешать землю, оставляет много глыб. После плуга приходится пускать культиваторы, дисковые и зубовые бороны.

Весь этот комплекс орудий энергично рыхлит, даже обращая в прах, лишь самую поверхность, а нижние слои уплотняются колесами тракторов, из глыб создаются своеобразные пробки. Все это ухудшает условия роста и развития растений, снижает урожай.

Вот почему на участках, обработанных фрезой, урожай картофеля за три года был в среднем на 58 центнеров выше, чем по пахоте. Не менее значительными оказались прибавки на всех других подопытных культурах.

Отсюда следует, что отправными положениями при создании полевой техники являются требования растений к условиям роста и наилучшего развития. Машину легче приспособить к растению, чем растение к машине. Было время, когда кукурузу на миллионах гектаров сеяли квадратами. Через все поле с помощью натяжного кола тянули мерную проволоку с металлическими шариками через каждые 60 см. «Спотыкаясь» о шарики, высевальное устройство сбрасывало в этих точках семена. Медленно, громоздко, тяжело... Вносились тысячи предположений, чтобы избавиться от проволоки, но сохранить квадраты.

Для чего же они были нужны? Чтобы потом, когда появятся всходы, обрабатывать плантацию вдоль и поперек.

Звено кубанского механизатора Героя Социалистического Труда В. Я. Первицкого отказалось от квадратов, перешло на пунктирный сев. Междурядную обработку сократили до двух проходов, делали ее в одном направлении. Урожай при этом вырос. Затраты труда сократились до самых низких в мире.

Теперь встает еще более дерзкий вопрос: а можно ли при возделывании кукурузы (и не только кукурузы) не пахать вообще и совсем не обрабатывать междурядий?

...На востоке нашей страны, в засушливых районах, где возделываются несравненные по своему качеству яровые пшеницы, на огромных площадях землю уже несколько лет обрабатывают без плуга. После уборки урожая поля здесь уходят в зиму, оштетиненные стерней.

чему отвал обыкновенного плуга при скоростной вспашке отбрасывает, дробя в пыль, отрезанный пласт земли в сторону вспаханного участка: ему просто не хватает высоты, чтобы удержать и уложить пласт, как положено.

Значит, рассудили во Всесоюзном научно-исследовательском институте механизации сельского хозяйства, отвал-сороход должен быть большим по высоте (соответственно длину можно уменьшить), а угол его наклона к борозде надо сделать погогим.

Плуг такой конструкции достигнет, наконец, заветного рубежа скорости — 10—12 км/час. А производительность его поднимется почти в 1,5 раза.

### РОЛИК

Но по-прежнему врагом № 1 остается у плуга трение скольжения. Преодоление его поглощает солидную часть мощности двигателя.

Первую попытку заменить трение скольжения менее энергоемким трением качения сделал четыре года назад венгр И. Сабо.

Неподвижные части плуга, которые протаскиваются по почве, он предложил заменить на вращающиеся (разумеется, речь идет только о тех деталях, которые не режут, а дробят почву). Так родился навесной роликовый плуг.

Внешне он почти не отличается от предшественников: стальная рама, три корпуса, три дисковых ножа, объединенных с предплужниками в одно целое, опорное колесо. Необычна лишь конструкция корпуса. Привычный отвал заменен здесь на пару самоочищающихся резиновых роликов, посаженных на шарикоподшипники.

Есть у роликового плуга и другая особенность: устойчивость хода обеспечивает не полевая доска, а колесо вроде автомобильного.

Вот и все. Тем не менее плуг Сабо в сравнении с обычными (той же ширины захвата) требует на преодоление буксования меньше мощности двигателя примерно на 1,1 л. с., а на преодоление тягового сопротивления усилие снижено на 100—150 кг.

Правда, есть у плуга и недостатки. Он тяжелее обычного почти на 100 кг. Оставляет за собой более крупные комки почвы, что, конечно, плохо. Это говорит лишь о том, что конструкцию предстоит дорабатывать.

Она хорошо удерживает снег, весной он тает медленно, не скатывается в балки ручьями. Во время ранневесенних засух, когда в степи бушует ветер, ураган не выдувает такие поля. Затем их обрабатывают плоскорезом. Он не переворачивает слой, а только подрезает корни прорастающих сорняков. Затем специальными сеялками высевают пшеницу. А старая стерня продолжает охранять молодые всходы.

Примерно так же растут хлеб в Канаде и на севере США.

Есть предположения, что опыт беспашотного земледелия туда завезли в начале века переселенцы с Украины, взяв его у малоизвестного нам агронома Ивана Евгеньевича Овсинского. Он считал, что обрабатывать землю нужно только на глубину заделки семян — на 5—6 см.

Овсинский использовал для этого ножевые культиваторы собственной конструкции или многокорпусные малые плужки. Первая обработка делалась сразу после жатвы, по мере появления сорняков, продолжалась осенью и ранней весной до начала сева. В чистом пару — на отдыхающем поле — верхний слой рыхлился и летом до посева озимых. Срезанные сорняки и раздробленные пожнивные остатки обогащали поверхность почвы органическими веществами.

Свои взгляды Овсинский обосновал тем, что в ненарушенном состоянии почва хорошо насыщается воздухом и влагой, ибо здесь структура комковатая, сохраняются отверстия, образованные дождевыми червями, отмирающими корнями, насекомыми. А все это обеспечи-

вает в почве благоприятный температурный, водный и пищевой режимы.

В Агрофизическом институте многочисленными измерениями установлено, что доступность воды с переуплотнением почвы падает, водоудерживающая ее способность снижается. Не пылевидная — микроагрегатная, а комковатая — макроагрегатная почва напоминает собою губку. Площадь, на которой сосредоточивается в ее «порах» вода, воздух, а значит и тепло, здесь огромна. При таком строении почвы более «теплой», перепады температур в течение суток не столь контрастны. На таком просторе размещается много микроорганизмов.

В книге «Новая система земледелия» Овсинский в горячей убежденности писал: «На девственных степях и в лесах, где человек не испортил почвы глубокой вспашкой, природа без чилийской селитры и суперфосфата производит такую обильную растительность, какой ни один поклонник глубокой вспашки создать не в состоянии, хотя бы искусственные удобрения употреблял возами... Глубокая вспашка лишает возможности регулировать влагу в почве».

Все это писалось, повторяю, еще в начале века. А во время второй мировой войны в США вышла сенсационная книга опытного агронома-овощевода Эдварда Фолкнера «Безумие пахаря».

Мысли, выводы, даже страстность изложения — во всем почти полное совпадение с Овсинским. «Естественно, вы считаете, что такое старое и такое фундаментальное искусство, как сельское хозяйство, развилось до степени высо-

### МЕЧТА О БИОПЛУГЕ

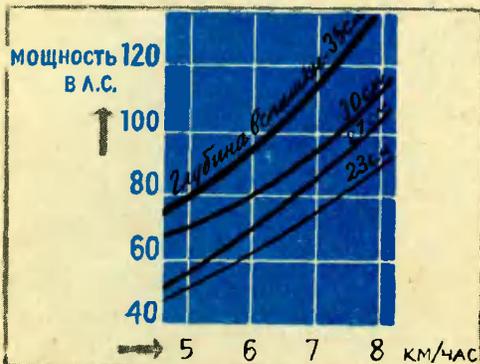
У современного пахотного агрегата очень низкий к. п. д. И одна из причин та, что в основу работы плуга положен метод сжатия. Между тем почва сопротивляется сжатию в 10—30 раз сильнее, чем другим видам деформации — растяжению или изгибу.

А можно ли этого избежать? Доктор технических наук А. Н. Гудков и его коллеги из Волгоградского сельскохозяйственного института решили приложить «сопромат» к почве. Они испытали пахотный горизонт и каждый его слой на сжатие, вязкость, крошение, изгиб. Испытали параллельно и различные рабочие органы плуга. Им хотелось найти ту оптимальную форму плуга, когда бы он словно сжился с почвой. Ученые окрестили его «биоплугом». Сопротивление такого плуга земле стало бы минимальным, снизились бы затраты энергии на передвижение ору-

На графике видно, насколько затраты мощности у трактора растут быстрее, чем скорость и глубина пахоты.

дия. Но от подобного рассуждения до создания плуга было еще далеко.

А. Н. Гудкову и его сотрудникам очень помогли работы московского профессора А. Н. Зеленина, который установил, что почвы — чернозем, суглинок — отличает друг от друга не столько величина сопротивления их плугу, сколько скорость нара-



кого совершенства, — писал Э. Фолкнер. — По крайней мере, можно было бы ожидать, что оно ушло гораздо дальше такого нового искусства, как пользование электричеством. Однако история сельского хозяйства — это непрерывный ряд разочарований. Ни один народ никогда не доживал до решения проблемы земли, которую он истощал...»

И корень зла, Фолкнер видел там же, где Овсинский: «Мы снабдили наших фермеров бльшим тоннажем машин на человека, чем любая другая нация! — восклицал он. — Наше сельское население стало использовать эти машины так, что почва у нас разрушается гораздо быстрее, чем это делается у любого другого народа».

Фолкнер считал, что пахота, как прием всеобщий, уже не может быть оправдана. И большинство мероприятий, которые обычно следуют за нею, совершенно не нужны, если землю не пахали. Почву можно обрабатывать без бороны, без кольчатого катка, без волокуши, без обычного катка — без всех тех орудий, которые обычно используются после пахоты для подготовки поля к севу: «Единственным исключением является дисковая борона, которая применяется, чтобы возможно полнее заделывать растительные остатки в поверхностный слой».

Мысли Овсинского и Фолкнера казались современникам почти полным абсурдом. Но, увы, время распорядилось иначе. С 1959 года сотрудники Агрофизического института под руководством профессора И. Б. Ревута изучают даже

такую тонкость, как действие света на прорастание семян и биологические процессы в почве. Исследования показывают, что основные группы микроорганизмов «прижаты» к «дневной поверхности». Это явление теперь объясняют не только наличием здесь органического вещества, аэрации, тепла, распространения корней, но и световым фактором. Если земля не стерта в пыль, если пыль эта не слилась в корку, то в миллиметре от поверхности не начинается «вечная ночь». Лучи солнца, преломляясь и рассеиваясь, проникают в почву, а микроорганизмы способны воспринимать свет ничтожной интенсивности.

Но стоит разложить на землю квадраты черной бумаги, как активность биосферы сразу падает, семена останавливаются в прорастании, замедляется развитие корневой системы.

...Итак, мы рассмотрели несколько вариантов бесплужной обработки земли. Какой из них лучше? Узнать это можно только постановкой опытов. То, что приемлемо в одной зоне, может не подойти в другой. Здесь нужно искать решение в зависимости от местных условий, характера почв и подбора культур. Сказать, что уже сегодня отвалный плуг пора отдать на переплавку, значило бы совершить ошибку. Он еще послужит нам.

С помощью машин землю можно делать все щедрее и получать на ней все большие урожаи. В этом поиске широкие просторы открыты для ученого и юнната, агронома и юного техника.

**А. ИВАЩЕНКО**

стания сопротивления. У чернозема она, например, меньше. Опираясь на эти подсчеты и на свои исследования, волгоградцы пришли к открытию: надо сократить толщину обрабатываемого слоя земли и концентрировать усилия там, где большие напряжения.

Прошло несколько лет, и на полях учхоза Волгоградского сельскохозяйственного института появился новый плуг. Правда, плугом считать его было трудно. Судите сами. У обычного рабочие корпуса тяжелые (ведь надо преодолеть сопротивление 25-сантиметрового слоя почвы!). У новорожденного они и много легче, и укреплены лесенной — каждый пашет свои 5 см (в сумме все равно 25). У обычного кромка режущего лезвия толстая, глад-

кая. У нового — тонкая, зазубренная, наподобие лапы суслика. (Суслик хоть и слабый зверек, а роет норы в самой твердой почве.) И еще одно отличие — в обычном плуге режущие ножи чуть-чуть отклонены от вертикали. Здесь же они собраны в пять решеток и установлены почти горизонтально. Так в результате удалось добиться главного — плуг вспахивал, не сжимая, а изгибая почву.

Пока создан только черновой образец нового орудия. Он и работает грубовато, и весит много. Как говорят конструкторы, его предстоит доводить. Между тем А. Н. Гудков уже видит идею нового плуга, где рабочими органами станут струи воды или воздушного потока.

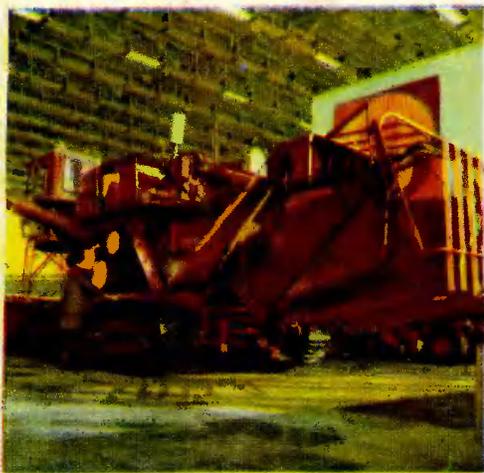
Вместо тяжелых корпусов, мечтает ученый, установим на плуге тонкие трубки. По ним воздух будет проникать в почву и, врываясь в поры, станет взбивать почву, словно перину.

Воздушный плуг сэкономил бы миллионы тонн металла и горючего. Кроме того, он исключил бы такие дополнительные операции, как боронование, прикатывание, культивацию. Но, конечно, если идею удастся претворить в жизнь.

**В. ГОЛЬДМАН**



Так распределена нагрузка у нового плуга.



## РАСТЕНИЯ И МАШИНЫ

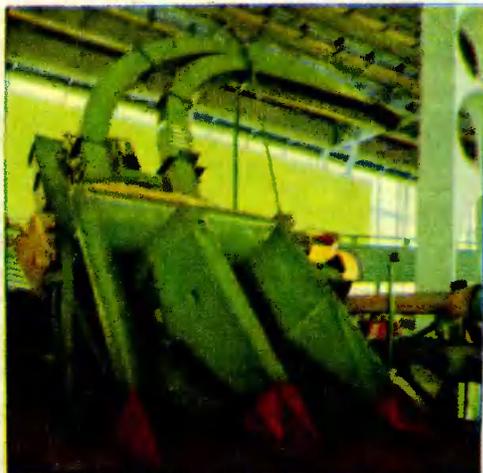
Двигается комбайн по пшеничному полю, быстро вращается мотовило жатки, и поток зерна устремляется в бункер. Такой комбайн хорошо знают все. Но есть и другие. Они убирают сахарную свеклу, лен, кукурузу, картофель, силос. И хлопок, и чай, и даже ягоды теперь тоже могут убирать машины. Все они очень разнообразны, не похожи друг на друга так же, как различны между собой и те растения, для уборки которых они предназначены.

Возьмем хотя бы пшеницу, рожь и другие зерновые культуры. Их надо сжать, обмолотить, отделить солому и полосу от зерна. Совсем другая работа у свеклоуборочного комбайна. Здесь главное не «вершки», а «корешки». А вот у льна важны и головки с семенами, и стебли с заключенным в них ценнейшим льняным волокном. Чтобы не потерять лишний кусочек волокон, лен не жнут, не оставляют в поле «пеньки» — стерню, а выдергивают из земли целиком. Совсем особенное растение хлопчатник. Здесь машине нужно извлечь нежный белый комочек из раскрывшихся коробочек и унести его в свой бункер. Не похож на другие машины агрегат для уборки ягод. Ведь машина должна быть очень «деликатной» — нельзя мять нежные ягоды.

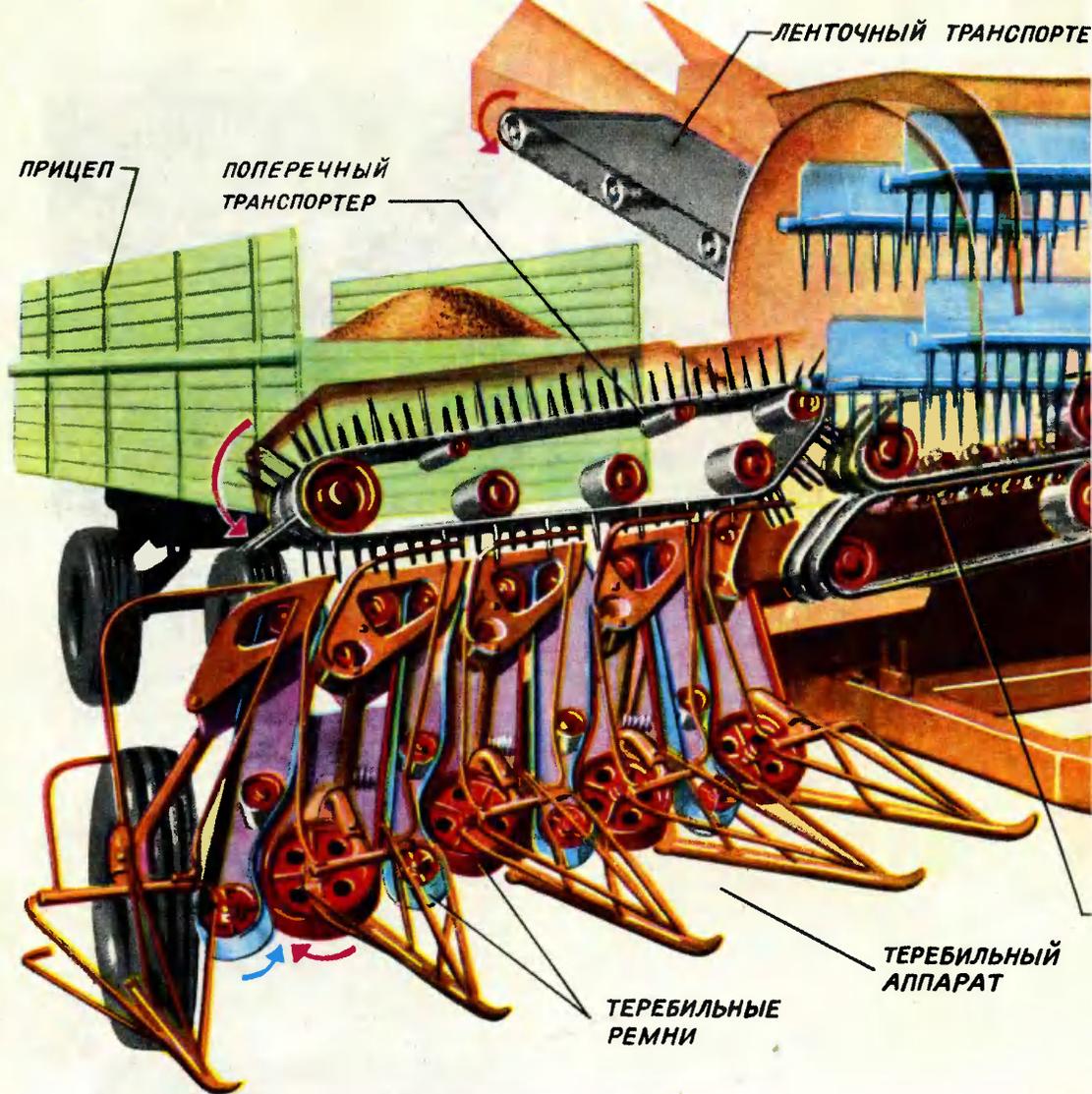
Но как бы ни были различны уборочные машины, у их проектировщиков общая задача — механизировать весь процесс уборки в поле, еще более увеличить производительность агрегатов. Ведь страшной порой называют исстари уборку уро-

жая. Еще бы! Это итог всего нелегкого труда земледельца. Дорог каждый колосок, каждая картофелина, но дорог и каждый час.

Еще не так давно нас восхищал самоходный зерноуборочный комбайн СК-4. За секунду он пропускает 4 кг колосьев и соломы. Сегодня же нужна более про-



*На фото вверху слева направо: «Сибиряк» и свеклоуборочный комбайн; на нижнем фото — кукурузоуборочный комбайн.*



ЛЕНТОЧНЫЙ ТРАНСПОРТЕР

ПРИЦЕП

ПОПЕРЕЧНЫЙ  
ТРАНСПОРТЕР

ТЕРЕБИЛЬНЫЙ  
АППАРАТ

ТЕРЕБИЛЬНЫЕ  
РЕМНИ

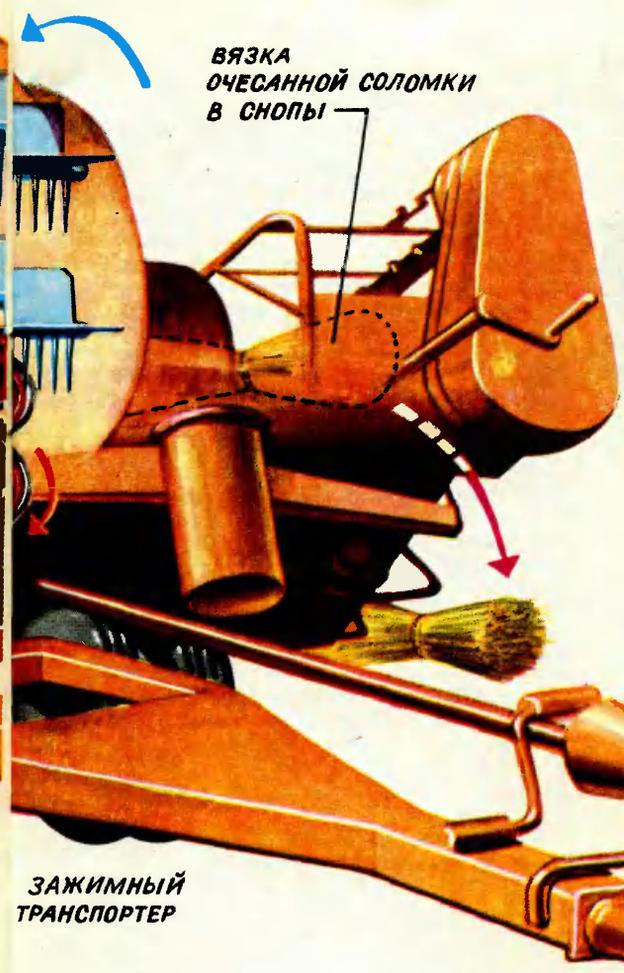
изводительная машина, потому что в этой пятилетке мы должны получить еще более обильный урожай. Необходимо увеличить пропускную способность молотилки комбайна. Уже создан комбайн СК-5 «Нива». Его молотилка может пропускать за секунду уже 5 кг колосьев и соломы. Появился и еще более производительный комбайн СК-6 «Колос», который за секунду пропускает 6—8 кг урожая. По пропускной способности ему нет равных в мире.

У нового комбайна СКД-5 «Сибиряк» есть еще одно преимущество — он почти совсем не дробит зерно, а вымолачивает его осторожно. Это достигается тем, что у машины не один, а два молотильных

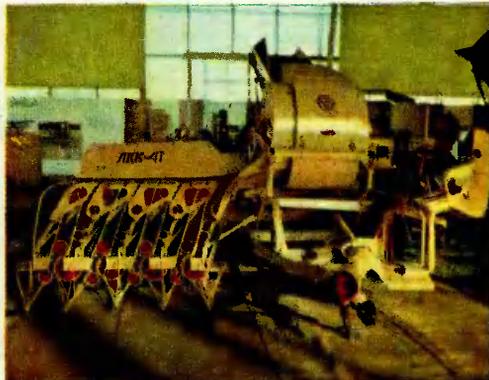
барабана. Дело в том, что зерно в колосе прикреплено неодинаково прочно. Более зрелые, самые ценные зерна держатся слабее, их вымолотить легче. Они осыпаются на первом, вращающемся медленнее барабане. А затем вся масса поступает на второй быстро, вращающийся барабан, где обмолачиваются остальные, прочно сидящие зерна.

Комбайн «Сибиряк» успешно вымолачивает и влажные хлеба. Если его поставить на гусеницы, он может убирать рис.

У «Нивы», «Колоса», «Сибиряка» мощные двигатели, красивый современный вид, застекленная кабина с мягким сиденьем и искусственным климатом. К месту водителя подведена световая и звуковая сиг-



**ВЯЗКА  
ОЧЕСАННОЙ СОЛОМКИ  
В СНОПЫ**



«Катюшей льна» в свое время прозвали льноводы первый комбайн для уборки льна-долгунца. То была очень высокая оценка. Ведь этим именем на фронтах окрестили прославленный реактивный миномет. Создателям первого льнокомбайна А. С. Маяту, А. С. Моисееву и М. И. Шлыкову была присуждена Государственная премия. Теперь на льняных полях работают более совершенные комбайны ЛКВ-4Т.

**ЗАЖИМНЫЙ  
ТРАНСПОРТЕР**



**К ВАЛУ ОТБОРА МОЩНОСТИ ТРАКТОРА**

нализация. Это позволяет комбайнеру следить за работой всех механизмов.

Все эти комбайны, а также другие сельскохозяйственные машины можно увидеть на Выставке достижений народного хозяйства.

Посмотрите на фото (стр. 17). У свеклоуборочного комбайна КСТ-3 три наклонных цепных транспортера с широкими зажимами. Когда машина едет по полю на прицепе трактора, она захватывает этими зажимами свеклу за ботву сразу из трех рядков. Тем временем ножи подкапывают корни, и зажимы уносят свеклу внутрь машины. Теперь надо обрезать ботву и отделить ее от корня. Задача не простая. Срезать надо точно в определенном месте, так, чтобы

не захватить лишний кусочек сахаристого корня, но нельзя оставлять и много ботвы — такую свеклу не примут сахарные заводы. А ботва у свеклы неодинаковая — одна вырастает повыше, другая пониже. Вот дисковому ножу и приходится приспосабливаться к ней. Отрезанные корни очищаются от земли шнековым устройством и подаются транспортером в грузовик, идущий рядом с комбайном. Ботва другим транспортером уносится в самосвал или тележку, что следует за комбайном.

Очень важно, чтобы уборочная машина двигалась точно вдоль рядков свеклы. Комбайн КСТ-3 держит направление автоматически. За час он убирает 0,8 га.



*Силоуборочный комбайн.*

Льноуборочный комбайн ЛКВ-4Т намного производительнее прежних льноуборочных машин. Когда такой комбайн движется по полю на прицепе у трактора, он своими делителями прочесывает лен, словно гребенкой, разделяя его на четыре полосы, и направляет их в теребильные ручки машины. Здесь стебли зажимаются между бесконечными бегущими наклонными ремнями. Они тянут лен вверх и назад и таким образом выдергивают его из земли — теребят. Вытеребленные стебли подхватываются иглами поперечного транспортера и уносятся к зажимному транспортеру, который подает их в камеру очеса. Здесь барабан с гребнями очесывает стебли — отделяет от них бубенчики-головки с семенами и ленточный транспортер выбрасывает головки в прицепленную к комбайну тележку.

А соломка? Она направляется к вязальному аппарату, связывается шпагатом в снопы и сбрасывается «руками» выталкивается на землю.

Но можно стебли не вязать в снопы, а расстлать их ровной лентой на земле. В этом случае с машины снимают вязальный аппарат и вместо него устанавливают расстилочный щит. А зачем же лен расстлать на земле? Чтобы выделились волокна из стебля, они должны некоторое время вылежаться под дождем, под открытым небом в поле или же пройти обработку на льнозаводе.

За час льнокомбайн убирает 1 га.

На ВДНХ можно увидеть и комбайн для уборки кукурузы — «Херсонец-7». Когда он движется по полю на прицепе у трактора, то захватывает стебли из двух рядков и зажимает их между цепями наклонного транспортера. В этот момент нож, расположенный у самой земли, срезает стебли, а цепи несут их в машину. Здесь путь им преграждает пара вращающихся навстречу друг другу горизонтальных вальцов. Стебли свободно проходят в щель

между ними, а вот ячатки пройти не могут. Они отрываются и попадают на другой наклонный транспортер, который выбрасывает их на скатную доску. В это время воздушный поток, создаваемый вентилятором, словно ветер, сдувает легкие примеси — обрывки листьев стеблей. Початки же скатываются к очистительным вальцам, здесь они раззвертываются и с них снимают рубашку-обертку. Очищенные початки подаются шнеком к транспортеру, и он ссыпает их в тележку. А что стало со стеблями? Машина измельчает и выбрасывает их в идущий рядом грузовик. Сюда же поступают и обертки. За час комбайн убирает урожай кукурузы примерно с 1 га.

Долгое время не удавалось механизировать процесс уборки ягод. Изобретатели рассуждали так: если куст смородины или крыжовника потрясти, то ягоды посыплутся дождем. Ловить их можно в лотки, расположенные под кустами. По такому принципу и устроена электро-ягодоуборочная машина ЭЯМ-200-8. У нее восемь комплектов ручных вибраторов и улавливателей. Она навешивается на длинные кронштейны, смонтированные по бокам трактора. Листья, обломки веток и другие легкие примеси отделяются от ягод воздушным потоком. Машина обрабатывает сразу четыре рядка и за час собирает 150—180 кг ягод, заменяя труд 60—70 сборщиц.

Так наши конструкторы механизуют тяжелый и многообразный труд на уборке урожая. Появлению каждой новой конструкции предшествуют кропотливые изучения физических свойств растений. Но не только конструкторы приспособливают механизмы к особенностям растений, и селекционеры стараются вывести растения, удобные для механизированной уборки. Не стоит восхищаться высоченной рожью или пшеницей, способной укрыть человека. Длинносоломистые растения попусту перегружают молотилку, да к тому же они склонны к полеганию, что еще больше затрудняет механизацию уборки.

Во всем мире сейчас селекционеры стремятся создать высокоурожайные низкорослые, карликовые сорта пшеницы. И уже достигнуто многое. У селекционеров картофеля своя забота. До сих пор во всем мире нет машины, способной убирать картофель на тяжелых почвах, не травмируя клубни. После механизированной уборки они плохо сохраняются. И вот селекционеры пытаются создать картофель с более прочной кожурой.

Таково творческое содружество конструкторов машин и конструкторов растений.

*А. СМЕРНЯГИНА*



## Только патенты

### НА ВЕСЛАХ — ВПЕРЕДСМОТРЯЩИЙ!

Труднее всего подправить привычное, усовершенствовать самое простое.

Изобретение нигматуллы Янсуфина и его дочери Саиды интересно всем: речь идет о новой конструкции знакомых весел, которые легко сделать своими руками. И тот, кто доведет дело до конца, сможет плыть в 1,5 раза быстрее, чем с обычными веслами.

Мало того — он будет смотреть в ту же сторону, в какую плывет. Посмотрите на 1-ю страницу обложки — конструкция, о которой мы рассказываем, понятна с первого взгляда. При движении рук назад — при гребне — туда движутся и весла. А лодка, естественно, плывет вперед.

Так удалось устранить первый недостаток, связанный с обычными веслами: при лавировании, бывало, до боли вертишь шейю, чтобы не насочить на препятствия.

Второй недостаток заключается в низком к.п.д. гребли. В начале гребна рабочая лопасть весла направлена под углом 30° к оси лодки. В этот момент к.п.д. равен 50%. По мере поворота весла к.п.д. растет и достигает 100%, когда весло стоит перпендикулярно оси лодки. Затем вновь в конце гребка падает вдвое. Подсчеты показывают, что сила гребца в среднем используется лишь на 70%. Почти треть ее расходуется на никому не нужное сжатие и растяжение бортов лодки, на бесполезное, не дающее ни грамма тяги разгребание воды в стороны. В результате лодка движется гораздо медленнее, чем могла бы плыть



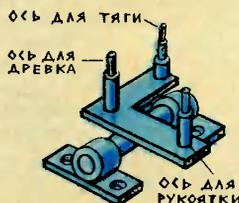
Принципиальная схема конструкции нового весла.

при той же затрате энергии.

Избежать перечисленных потерь можно только в том случае, если лопасти весел все время будут перпендикулярны оси лодки. На первый взгляд добиться этого чрезвычайно трудно. Между тем изобретатели решили эту задачу изящно и просто, с помощью элементарного механизма — шарнирного параллелограмма.

Сконструированное ими весло состоит из рукоятки с ведущим зубчатым секто-

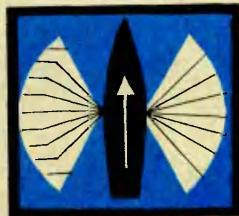
Сочетание всех этих шарнирно соединенных между собой элементов образует параллелограммную систему. Это позволяет лопасти весла, описывающей при движении онружность по радиусу древка, оставаться в любом положении параллельной самой себе. Поэтому реактивная сила воды, действующая на лопасть, всегда направлена в сторону движения лодки. Что касается нижней накладной, то она жестко соединена с осью, входящей концами в подшипники, и дает возможность всему веслу свободно поначиваться относительно продольной оси лодки. Так что если гребцу завязать глаза, чтобы он не видел ни направления движения лодки, ни конструкцию весел, то он и не узнает, что лодка необычна. И тем, кто переделает свои лодки, не надо привыкать гребсти по-новому — техника гребли останется прежней, но плыть зато удастся быстрее.

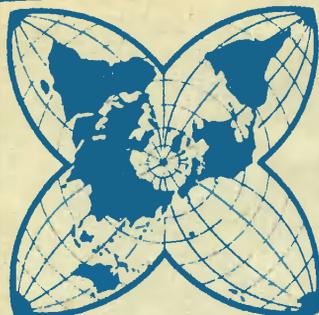


Детали крепления весла к борту.

ром и древка с точно таким же зубчатым сектором. В обоих имеются отверстия, с помощью которых рукоятка и древно шарнирно закреплены на поворотной накладке, привинченной к борту лодки и заменяющей уключину. На другом, дальнем конце древка тоже имеется шарнир для крепления лопасти. С лопастью жестко соединена перпендикулярная к ее плоскости сошка, которая через параллелограммную тягу шарнирно связана с поворотной накладкой.

Е. СЕРГЕЕВ, инженер





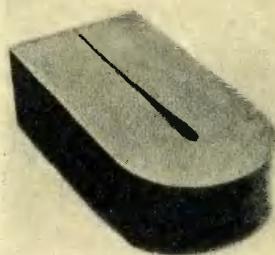
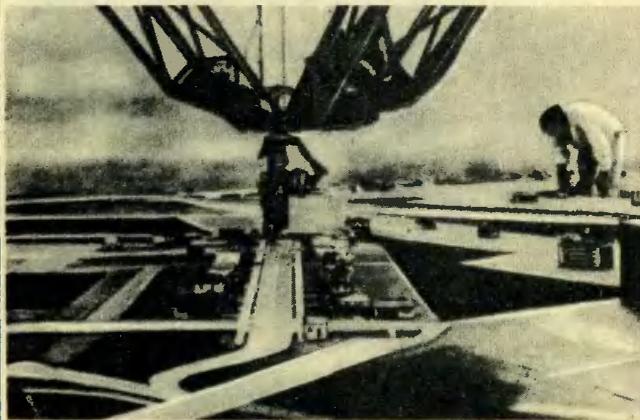
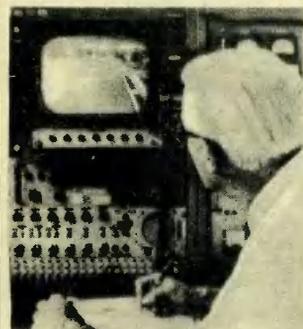
## ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГО-**  
**РОДОВ** сегодня начинается с изучения транспортной проблемы. Для этого итальянские инженеры решили приспособить электронную вычислительную машину и макет будущего города в масштабе 1 : 100. На микроулицах разыгрывались различные транс-

портные ситуации, за которыми следили телекамеры. Они передавали информацию машине, а та предлагала и проверяла различные решения. Так была найдена оптимальная схема улиц и определена наиболее выгодная система для движения городского транспорта. Подобным же способом позже можно будет управлять движением автомобилей на улицах настоящего города.



**КОНТЕЙНЕРОВОЗ** ИЗ ГДР. Лейпцигское народное предприятие «VTA» выпустило самоходную машину для перевозки двух контейнеров общим весом до 20 т. Они располагаются один над другим. Машина не нуждается в подъемном кране, она оборудована гидравлическим подъемником. Двигатель у контейнеровоза — дизельный, мощностью 150 л. с. Скорость машины — до 20 км/час.



**ДЛЯ БАТИСКАФОВ.** Японская фирма «Явата» разработала рецепт стали для батискафов, которая отличается уникальным свойством: ее можно согнуть на 180°, и она не только не разрушится, но и не покроется трещинами. На снимке показан момент испытания на изгиб. После испытания образец стали возвращается в исходное состояние, то есть становится опять прямой балочкой. Такая сталь особенно пригодна для батискафов, выдерживающих колоссальные нагрузки.

**ПОЕТ... ГАЗ.** Утечка сжатого газа и дорога и опасна, а обнаружить ее, если газ не обладает ни запахом, ни цветом, очень трудно. Однако газ-беглец все-таки выдает себя: его утечка всегда сопровождается... музыкой, правда ультразвуковой. Прибор для обнаружения утечек газа создали западногерманские инженеры. Он состоит из микрофона, усилителя-преобразователя и динамика. Переносный вариант прибора весит около 700 г, и с его помощью можно обнаружить утечку газа на расстоянии до 5 м. Оказалось, что и утечки токов высокого напряжения также сопровождаются звуковыми явлениями. Поэтому новый прибор незаменим при отыскании утечек тока в двигателях внутреннего сгорания, мест искрения в генераторах и т. п.



### «ЛЕТАЮЩИЙ ДОМ».

Так, вероятно, можно было бы назвать это судно на воздушной подушке, выпущенное в Англии. Это действительно самый настоящий дом со всеми удобствами, в котором можно жить и кочевать в любой местности — над болотами, дугами, равнинами и реками. Приводится он в действие двумя двигателями, которые позволяют ему развивать скорость до 45 км/час над землей и 27 км/час — над водой при высокой устойчивости и маневренности. Воздушную подушку создают два других двигателя, вращающих вентиляторы. Такой «дом» особенно пригоден для проведения географических и геологических экспедиций.

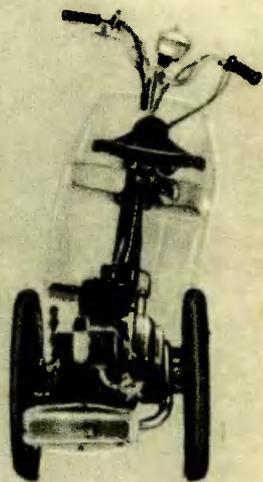
**НОГИ — В ТЕПЛЕ, ГОЛОВА — В ХОЛОДЕ.** Летом коровы дают больше молока, если в жару находятся в прохладном помещении. Но не ставить же в коровник кондиционер — прибавка молока тогда окажется слишком дорогой. Выход подсказал эксперимент: контрольную группу коров разместили так, что их головы оказались в отсеке с кондиционером.

В результате — прибавка удоа на 20% по сравнению с обычной группой (США).

### ВЕРТОЛЕТ НА ПРИВЯЗИ.

ЗИ. Американский изобретатель Н. Лейнг предлагает использовать для сельскохозяйственной авиации вертолет, соединенный гибким шлангом с автомашиной типа цементовоза. Шланг сматывается с барабана лебедки, размещенного над автомашиной на длинном шесте. Жидкие или газообразные химикаты для предпосевной обработки поля подаются на вертолет насосом.

«АРИЕЛЬ-3». Так называется трехколесный мопед, серийное производство которого начато в Англии. Испытания показали, что он отличается большей устойчивостью и поворотливостью, чем его двухколесные собратья. Достигается это благодаря тому, что передняя часть «Ариель-3» связана с задней не жестко, а с помощью двух торсионов. Как показано на снимке, передняя часть может наклоняться при неизменном положении задних колес. Вес машины 43 кг.



### Техника страха

«СПАСИТЕ НАШИ ДУШИ!» Прибор, показанный на снимке, изобретен специально для американских и южновьетнамских солдат, вынужденных все чаще вызывать на помощь вертолеты, чтобы вернуться на базу. Прибор автоматически указывает координаты и позволяет найти место на карте. Не от хорошей жизни приходится изобретать такие приборы (США).



Чтобы освоить колоссальные богатства, которые скрывает от нас океан, необходимо присутствие человека под водой. Притом человека, способного свободно передвигаться и работать. Как показал опыт нефтяников, никакая автоматика, никакие манипуляторы глубоководных водолазных аппаратов не могут заменить руку человека.

Водолазы в автономном скафандре уже достигли глубины 395 метров. Правда, если бы удалось основательно освоить глубину хотя бы вчетверо меньшую, и то неплохо. Но, увы, чтобы поработать полчаса на большой глубине, надо затратить 12 часов на декомпрессию. Вместе с тем проблема существования человека на значительной глубине теоретически не так сложна, как кажется. Ткани тела состоят преимущественно из воды и, по существу, несжимаемы. При больших давлениях они ведут себя почти как жидкость и не деформируются. Правда, при условии, что носовая, ушная и легочная полости заполнены воздухом при том же давлении, что и вода вокруг.

Однако на практике это хорошо лишь до известного предела. На небольшой глубине ныряльщика выручает баллон со сжатым воздухом. Пользуясь им, приходится соблюдать режим декомпрессии — чтобы растворившийся в крови при повышенном давлении азот не освободился в виде газовых пузырьков при подъеме на поверхность.

При длительном погружении на десятки метров сжатый воздух не годится: избыток кислорода при вдыхании сжатого воздуха ведет к тому, что на поверхности легочных альвеол происходит сгорание тканей. Попытались уменьшить содержание кислорода в смеси кислород — азот, но с глубины около 100 метров становится страшным именно азот: растворяясь в большом количестве в крови, он ведет к отравлению, губительно действует на нервную систему. Наступает «глубинное опьянение» — водолаз перестает отдавать себе отчет в своих действиях и даже может сдернуть с себя скафандр.

При работе на таких глубинах азот заменяют инертным гелием. Именно на смеси кислород — гелий водолазы в автономных скафандрах достигли наибольших глубин.

Голландец Килстри пытается решить проблему иначе. Дышать как рыба — не воздухом, а водой — вот его идея. «Рыбы имеют жабры — орган, приспособленный для обмена кислорода и углекислого газа между водой и кровью», — возражают ему. Но Килстри считает, что легкие тоже могут играть роль жабр. И доказывает это опытами.

Опыты Килстри удивительны: мыши, погруженные в жидкость, живут и не гибнут, словно странные гибриды рыб с млекопитающими. Розовые кончики носов подтверждают, что у них нет кислородного голодания.

Нас не должно особенно удивлять «водяное» дыхание млекопитающих: ведь жизнь на Земле началась в воде, содержащей очень мало растворенного кислорода.

Сотни миллионов лет назад какие-то существа выползли на прибрежный песок в поисках пищи. Некоторые из них там и остались: в результате эволюции их жабры превратились в легкие. Они стали дышать воздухом, богатым кислородом, потеряли способность дышать водой. Но функции дыхательных органов — жабр и легких, в основном сходны. В обоих случаях кислород проникает в кровь через тончайшие перепонки, а углекислый газ удаляется при выдохе.

Потому Килстри и заинтересовался проблемой, можно ли дышать под водой с помощью легких. Чтобы ответить на этот вопрос, надо было устранить два препятствия. Во-первых, как мы уже говорили, вода при атмосферном давлении содержит слишком мало кислорода. Во-вторых, морская и пресная вода по химическому составу сильно отличаются от крови и при вдыхании могут повредить нежные ткани

легких, изменить состав жидкостей, циркулирующих в организме. Чтобы преодолеть оба этих препятствия, Килстри пришлось составить раствор определенных солей в воде, аналогичный плазме крови, и насытить его кислородом под давлением, превышающим нормальное атмосферное.

Мыши, целиком погруженные в такой солевой раствор под давлением, жили в нем в течение нескольких часов. Первые же опыты показали, что основная помеха для дыхания в жидкости не нехватка кислорода, а неполное удаление углекислого газа из организма. Чтобы удалить из организма выделяющийся углекислый газ, надо «выдохнуть» вдвое больше жидкости, чем воздуха. Учитывая, что вязкость воды в 36 раз больше, чем воздуха, надо затратить на это примерно в 70 раз большее усилие. Поэтому мышам прежде всего грозило истощение сил. А мыши-рекордсменке, прожившей в жидкости 18 часов, помогло то, что в растворе, которым она дышала, содержались вещества, поглощавшие углекислый газ.

Затем Килстри перешел к опытам над собаками. Их проводили в камере с повышенным давлением, где находились и животные и экспериментаторы. Собак не погружали в жидкость; их просто заставляли дышать через специальное приспособление соляным раствором с растворенным в нем под давлением кислородом. 7 собак остались живы без каких-либо осложнений в состоянии здоровья. Одна из них через 44 дня родила 9 веселых и здоровых щенят.

Выяснилось, что кислород диффундирует в жидкости в 6 тыс. раз медленнее, чем в воздухе. Поэтому в каждой легочной альвеоле лишь часть содержащегося в жидкости кислорода достигает перепонки, через которые он проникает в кровь. Углекислый же газ скапливается на периферии альвеолы, что затрудняет его удаление.

Однако Килстри все же решился испытать водное дыхание на человеке. Первый, кто попробовал дышать жидкостью, — Фрэнсис Фалейчик, профессиональный ныряльщик на большие глубины. Правда, второе легкое при этом по вполне понятной осторожности жидкостью не заполнялось. По окончании опыта Фрэнсис заявил, что он не испытывал неприятных ощущений.

Для решающего эксперимента, когда человек будет дышать жидкостью обоими легкими, готовят специальную синтетическую жидкость — флюоркарбон, способную растворить втрое больше углекислого газа и в 50 раз больше кислорода, чем содержит воздух. Следующий этап — полное погружение человека в жидкость. Еще дальше открывается заманчивая перспектива: опускаться в автономном скафандре с резервуаром со сжатым «дыхательным раствором» на тысячи метров и подниматься оттуда без прохождения декомпрессии. Кстати, подопытных мышей переводили от давления 30 атмосфер до одной за три секунды без всякого вреда для них.

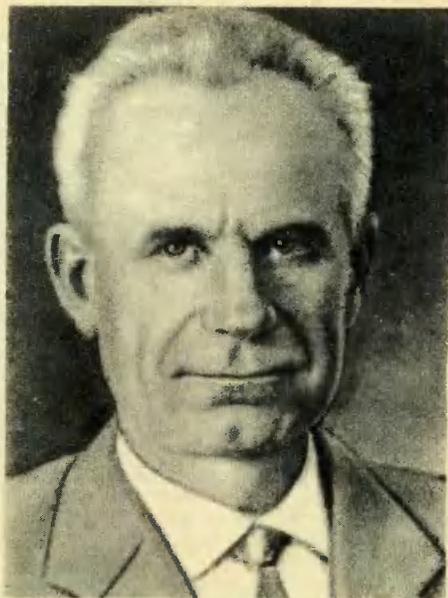
Остается добавить, что Килстри перестал публиковать сообщения о ходе своих работ. По мнению зарубежной прессы, он мог найти контакты с военно-морским ведомством США, придающим огромное значение покорению глубин — разумеется, не с мирными целями. Недаром научные работы в этой области ведут такие крупнейшие промышленные компании по производству военного снаряжения, как «Вестингауз», «Локхид», «Крейслер» и другие. Проблемы мирного освоения океана интересуют их лишь во вторую очередь. И жаль, если эксперименты, которые могли бы решающим образом повлиять на покорение человеком водной стихии, не только останутся в секрете, но и будут обращены ему во вред.

(По материалам журнала „Сьянс э ви“)



# АРХИП ЛЮЛЬКА

Не по летам быстрый, хмурый на вид и как бы углубленный в себя, он теряется во время разговора, не зная, куда деть беспокойные натруженные руки. Они то привычным движением снимают томик с книжной полки, то утомленно ложатся на колени, то вдруг начинают крутить конверт с иностранными штемпелями.



*Генеральный конструктор, Герой Социалистического Труда, лауреат Государственных премий, академик А. М. Люлька.*

*Архип Люлька — комсомолец двадцатых годов.*



— Письмо из Нью-Йорка. Ассоциация научных публицистов просит написать о себе...

Я беру из его рук голубой листок.

«Уважаемый господин Люлька!

Мы были бы вам бесконечно благодарны, если бы вы были так любезны послать в адрес нашего издания подробную автобиографию для энциклопедического биографического справочника «Кто есть кто?». Только всеобщее и безусловное признание дает право быть включенным в эту книгу, в ней собираются сведения о жизни и деятельности выдающихся людей мира за всю историю...»

— Предложение интересное. Почему бы действительно не откликнуться на него?

— Простите, мемуарами не грешу. Я — конструктор!

— Это, конечно, так, но ведь и у конструкторов было детство, были мечты и разочарования, творческие взлеты и горькие неудачи. Почему же не поделиться всем этим с теми, кто только вступает в жизнь? Ну, например, откуда у вас такая странная фамилия?

Легкая тень промелькнула по смуглому лицу Архипа Михайловича, он усмехнулся и тихо сказал:

— Знаете, это ведь целая история. Конечно, не могу ручаться, что все в ней истина. Говорят, что род наш идет не от кого другого, как от побратима Тараса Бульбы...

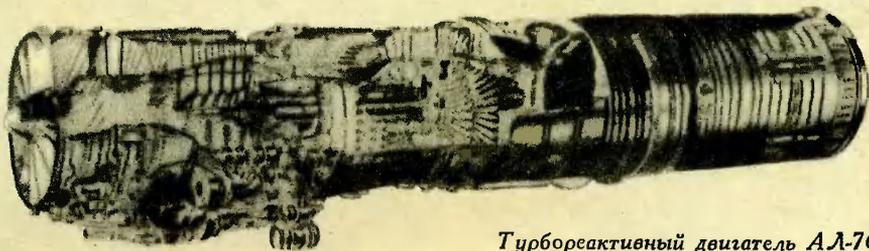
Узнав о гибели своего друга, он люто мстил врагам. А однажды в степях приднестровских, среди буйных ковылей нашел потерянную кем-то казацкую трубку — люльку. «Не из-за нее ли погиб Тарас?» — подумал он. Слез с коня, поднял люльку

ба, — печально покачал головой Архип Михайлович, — если бы не Михаил Кравчук. Ведь за три года до гибели отца мать умерла. Осталась хата, полная сирот, как говорят, без хлеба, без соли. Чтоб как-то прожить, сестры школу бросили, и я думал уж не возвращаться в Белую Церковь, но посчастливилось. Вспомнил обо мне профессор Михаил Филиппович Кравчук. Собственно, мы были с ним знакомы еще с тех пор, как жив еще был отец, а будущий академик организовал в голодном двадцатом году школу в Саварке. Но это же снова о себе. Давайте лучше о поэзии и о той лоре, когда еще жив был отец.

...Архип услышал, как батька еще во дворе шумел.

— Где этот босяк?.. Мария, Софья, разыщите, я с него три шкуры спущу!

В хату вихрем влетели сестры. На их побледневших лицах Архип прочитал свой приговор, прежде чем Марийка испуганно сказала:



*Турбореактивный двигатель АЛ-7Ф-1 конструкции А. М. Люльки.*

и никогда больше с ней не расставался. Потому и назвали моего прадеда Люлькой. Так это было или нет, но эта люлька переходила из поколения в поколение, как самая драгоценная реликвия. Лишь после гибели отца она куда-то затерялась.

Случилось это как раз на 1 Мая. Вышел Архип с отцом поле пахать. На последнем гоне лемех чиркнул по железу. Разгребли землю, а там снаряд. Лежал, видно, еще с гражданской войны. Взвесил отец снаряд на руке и сказал:

— Наверно, Архип, это твое счастье, что мы не взлетели на воздух. Точно, твое, потому что я его никогда не имел. А если как — выкую тебе я из этой смерти новый лемех.

В тот же день старый Люлька перенес находку в сарай и начал разряжать снаряд. Взрыв разорвал над селом тишину. А потом увидел Архип, как вспыхнул сарай...

— Не знаю, как бы сложилась моя судь-

— Архип, к учителю...

В дверях появился отец. В руках здоровенная палка.

— А ну-ка, говори, что натворил?

Что случилось, Архип догадывался. Но сказать о том отцу не решался. Да и о чем говорить? Что написал стишок про учителя истории, который вся школа распеваает? Нет, лучше молчать.

Пошел к учителю Архип. И вдруг вспомнил слова матери: «Ты ж хорошенько умойся. Не будь неряхой». Повернул на огороды и межой побежал к Роси, быстро разделся, бросился в воду. Потом выбрался на берег и начал тереть камнем черные пятки. Не заметил, как за спиной кто-то остановился. Увидел Архип в воде отражение и замер — учитель Кравчук!

— Так вот где Архип Люлька, — сказал Михаил Филиппович. — А я жду тебя и дома предупредил, чтоб искал меня здесь, — и положил на землю вязку тонкой лозы.

Потом сел рядом, положил руку на худенькое плечо Архипа:

— Слышал, стихи пишешь?

У Архипа екнуло сердце:

— Какие там стихи... Так себе.

— Прочитай-ка что-нибудь.

Архип совсем растерялся. Читать свои первые стихи, да еще кому, учителю? Думал, будет ругать, грозить, что из школы выгонит, а тут — читай. Может быть, и правда не исключит? Вон сколько на селе про него хорошего говорят! В Саварскую школу даже из других сел детей приводят, чтобы учил их только Михаил Филиппович. А из Киева, говорят, профессора наезжают посоветоваться с ним.

— Да читай, не бойся. Я люблю стихи.

И прочитал Архип стихи о ветряке. Машет он себе крыльями день и ночь, но так и не может сдвинуться с места, сбросить тяжелое жернова. Скрипят крылья, в небо просятся, а каменная ноша крепко держит ветряк на земле. Жаль себя ветряку, жаль его и поэту...

— А знаешь, неплохо у тебя выходит. Вот только с ветряком, наверное, не совсем так. А может, ему и не нужно в небо? Что от воли небесной? На земле, видишь ли, хоть и трудно, зато с людьми. А людям, Архип, тоже нелегко. Ох, очень нелегко!.. И если ветряк в чем-то им поможет...

«А ведь правда, — думал Архип. — Не стоит же тот ветряк, придавленный каменной шляпой, а трудится, как на земле отец, всю жизнь».

С тех пор Архип каждый день приходил к учителю. То в школе, то дома они надолго садились за работу. Михаил Филиппович составлял задачи для новых школьных учебников по алгебре и геометрии, а Архип мастерил приборы. Сколько услышал тогда хлопец рассказов о великих математиках, о знаменитых изобретателях, о поэтах, путешественниках, революционерах...

Уехал Михаил Филиппович из Саварки неожиданно. Пришла телеграмма из Киева. Его пригласили читать высшую математику в политехническом институте.

Когда не стало отца, Архип подался было в Белую Церковь, чтоб забрать документы: на какие деньги он мог учиться... И какова же была его радость, когда в профтехшколе ему вручили письмо от Михаила Филипповича. Он писал, что узнал о смерти родителей Архипа, глубоко сочувствовал его горю и решил отныне во всем помогать хлопцу, как родному. Архип может рассчитывать на его стипендию...

...В Киев хлопец приехал не один. Стипендию профессора он делил с одноклассником Володей Бебешко. Потому и поехали они вместе. План был простой: поблагодарить за все Михаила Филипповича и заодно посоветоваться, как быть дальше. За три года учебы в профтехшколе в жизни Архипа многое изменилось. Разве что любовь к литературе и математике осталась неизменной. И когда Архип спросил себя, что же больше влечет — литература или математика? — и бросал «за» и «против» на чашу весов, те показывали равновесие. Потому он продолжал занятия математикой, а когда появлялось свободное время, писал стихи. Стихи Люльки начали появляться в печати. Чувствовал хлопец в себе горячее желание творить. И сила этого пламени не угасала с годами.

С вокзала хлопец отправился прямо в Политехнический. Там на территории института в одном из домов жил профессор Кравчук.

Дверь открыл высокий светловолосый юноша в очках.

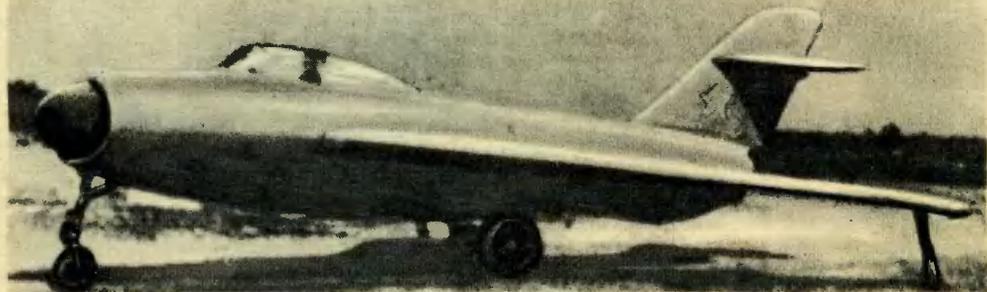
— Мы к профессору.

— Прошу. — Юноша словно ждал гостей.

Он повел их в кабинет Михаила Филипповича.

— Друзья, кто приехал! — воскликнул

*Истребитель, конструкции С. А. Лавочкина.*



Михаил Филиппович радостно. — Прошу знакомиться: Архип Люлька — поэт и математик. А это Володя Бебешко, мне кажется, — будущий историк. А это, — он показал рукой на светловолосого юношу, — без пяти минут профессор математики Александр Смогоржевский.

Михаил Филиппович налил еще чаю.

Смогоржевский, смущенный тем, что его так представили, разложил на столе несколько тетрадок, исписанных формулами. Говорил тихо, что-то писал карандашом. Что означали все эти формулы, Архип не понимал. Но когда Смогоржевский закончил, Михаил Филиппович объяснил:

— Александр работает над специальным разделом алгебры. Должен сказать, его расчеты заслуживают публикации, как научная работа. Обещаю подготовить и рекомендовать их к печати.

До глубины души поразило Архипа все, что слышал и видел. Он сидел и словно во сне видел себя в кругу этих людей, сразу припомнилась Саварка... Как они резали когда-то лозу с Михаилом Филипповичем... Долгие зимние вечера над школьными приборами. О, если бы сделать что-нибудь такое, чтобы Михаил Филиппович сказал: «Над этим почти еще никто не работал! А вот Архип Люлька докопался, нашел ключ, можно и людям рассказать...»

Архип слушал и со страхом и удивлением чувствовал, как на весах его увлечений математика, техника стали перевешивать поэзию, литературу. Нет, он обязательно поступит в политехнический! А поэзия? Будет время — будет писать, не будет — одним поэтом станет меньше.

В 1931 году Архип закончил институт. Еще во время работы над дипломным проектом ему предложили аспирантуру. Он хорошо проявил себя в математике, механике, теплотехнике и выбрал теплотехнику — аспирантуру с производственным уклоном. Это означало, что Архип должен был заканчивать ее не в учебном заведе-

нии, а в научно-исследовательском учреждении или на производстве. Он получил направление в Харьков.

Харьков встретил Архипа ливнем. Он не помнит, сколько плутал по улицам, пока наконец сквозь пелену дождя увидел нужную вывеску. Тут его ждал сюрприз. Едва переступил порог кабинета начальника КБ, как тот начал:

— Надеюсь, вам уже кое-что известно о нашем конструкторском бюро? Вот задание — новая паросиловая установка для самолетов. Итак, вы с сегодняшнего дня — начальник отдела конденсаторов. Устраивайтесь с жильем и завтра приступайте к работе. Время не ждет! А сейчас я вас познакомлю с товарищами.

— Простите, но я в таком виде... А потом я никогда не занимался самолетами.

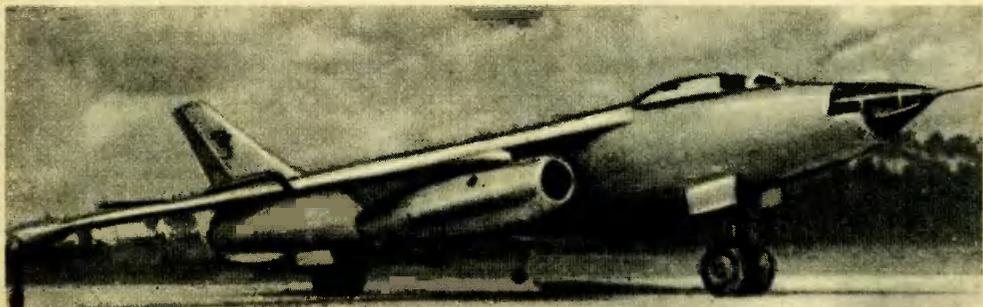
— Вот и отлично! От вас я жду свежих идей.

Начальниками большинства отделов и групп были такие же юнцы как Архип.

Авиации нужны новые, большие скорости. Но как их достичь? Это волновало не только советских инженеров. Над проблемой бились конструкторские бюро во всем мире. Предлагали самые разные проекты; многие казались прекрасными. Но когда дело доходило до металла, надежды гасли. И вот возникла идея: использовать на самолете паровую турбину. По схеме все получалось просто: паровой котел дает пар, пар вращает турбину, охлаждается, превращается в воду и снова подается в котел. Турбина заставляет вращаться винт — самолет летит... Именно за такую установку взялись инженеры конструкторского бюро, где начал свой трудовой путь Архип Михайлович Люлька.

Часто молодым конструкторам не хватало рабочего дня. Они даже ночевали в конструкторском. Рано утром пили крепкий чай и снова садились за расчеты и чертежи.

*Бомбардировщик ИЛ-54.*



Наконец, казалось, достигли цели. Уда-лось сконструировать заветную турбину. Она была легкой, котел — компактным. Но... конденсатор получался гигантских размеров.

Архип не сдавался.

— Подождите. Не все еще потеряно, — успокаивал он коллег. — Как видите, вся загвоздка в системе охлаждения. А что, если увеличить поступление воздуха?

Решили воздух нагнетать. Для этого часть мощности турбины пришлось отдать вентилятору. Однако это не решило проблемы. Она осталась нерешенной и тогда, когда на вентилятор перевели всю мощность. Теперь компрессор нагнетал достаточно воздуха. И самолет мог бы взлететь, но не оставалось мощности для винта.

И тогда Архип вспомнил о реактивной тяге.

— Как вы посмотрите на то, чтобы похоронить паровую турбину?

— Хорошо, а что вместо нее?

— Газовая турбина!

Идея была неожиданной. Но коллеги верили Архипу. Он ведь лучше всех знал эти злосчастные конденсаторы; и если уж сам отрешивается от них — значит, паровой турбине не суждено поднимать самолеты.

Однако друзья знали и то, что газовая турбина не ивовинка. Несколько лет тому назад профессор Уваров выдвинул подобную идею. Но сам же и доказал: газовая турбина эффективна только при температуре в 1000 и больше градусов. А поскольку материалов, которые выдержали бы такой нагрев, не существовало в природе, то и сама идея казалась неосуществимой. Имея это в виду, один из коллег сказал:

— Так-то оно так, Архип, но из чего, собственно, ты будешь делать двигатель?

Спорили долго. Наконец решили разработать два проекта. Один — основной — предусматривал вариант паровой турбины; другой — из расчета на будущее — с газовой. Ранней весной 1937 года оба проекта были отправлены в Москву.

Праздновать победу не пришлось. Ответ из Москвы был категоричен: оба проекта

не совершенны. В тот же день конструкторское бюро получило новое задание. Все переклочались на новые проблемы.

— Не знаю, как вы, а я не собираюсь складывать оружия. Верю в газовую турбину.

— Но ведь новое задание не менее важно. И времени нет, — засомневались друзья.

— А ночи? Разве вы забыли о них? Они полностью в нашем распоряжении.

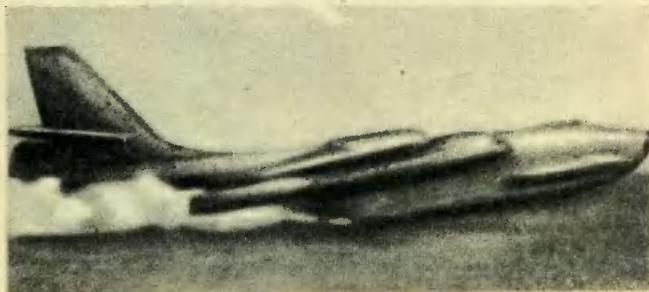
Через некоторое время доцент Люлька принес домой кульман и оборудовал себе рабочий уголок. Домашним объяснил: это чтобы от семи не отрываться. И потекла наполненная поиском жизнь ученого-изобретателя. Днем работал в конструкторском бюро, вечером — в авиационном институте (читал техническую и специальную термодинамику). А часы, которые удавалось урвать ночью, отдавал новому проекту.

И вот, наконец, схема нового двигателя готова. Турбину вращает поток газов — тот самый реактивный поток, что движет самолет. На одном валу с турбиной насажен компрессор. Турбина дает ему энергию, а компрессор снабжает ее кислородом. Вот и все! Турбореактивный двигатель... Но как быть с температурным режимом? Ведь лучшие сплавы выдерживают температуру 600°. Больше того, при скоростях самолета 900—1000 км/час именно такие температуры обеспечивают наибольшую эффективность двигателя.

В теории все было правильно. Принцип нового двигателя был простой и ясный. Осталось перенести его на ватман, рассчитать тягу, расход топлива, давление воздуха, температуру газа.

Когда все было сделано, Люлька решил познакомить с проектом технический совет. Люлька говорил коротко, лаконично, а в заключение попросил разрешения приступить к изготовлению экспериментального образца. То ли эти слова, то ли сама идея нового двигателя взбудоражили одного из членов совета. Он подскочил и воскликнул:

— Уважаемый товарищ, что же это вы-



Гидроплан М-10 конструкции Г. М. Бериева.

Справа — пассажирский самолет ТУ-110.

ходит — самолет без пропеллера? А скажите, сколько горючего будет съедать ваш двигатель?

Архип Михайлович назвал цифру.

— Так это же не самолет, а летающая цистерна! Может быть, все здесь гениально и талантливо, но, товарищи, согласитесь, еще не время этим заниматься.

— Подписаться под приговором поршневого авиации в то время, когда она только начинает развиваться, расцветать... Ну, знаете, это похоже на гусарство, — вторил ему другой.

Уже ночью, с рулоном чертежей в руках, Люлька зашел к академику Проскуре. Рассказал о своем проекте, о техническом совете:

— Хочу знать, Георгий Федорович, ваше мнение.

Тот внимательно просмотрел пояснительную записку и решительно ответил:

— По-моему, Архип, это выдающаяся работа. Я поднимаю обе руки за ваш проект и где только смогу буду поддерживать его. Но как поведет себя двигатель на самолете, не знаю. И мой вам совет: пошлите проект профессорам Уварову и Ветчинкину.

Через месяц Архип Люлька получил от них блестящий отзыв.

Так, в 1939 году, победив скептиков, Архип Михайлович Люлька приступил к реализации своих замыслов.

Два года проработал он на Кировском заводе в Ленинграде. Был построен и поставлен на стендовые испытания первый образец. Но испытания провести не успели — началась война... Перед Люлькой и его сотрудниками возникла новая, очень срочная задача: решить некоторые проблемы танковых двигателей. Вскоре, однако, Архип Михайлович возвратился в авиацию. Он попал к В. Ф. Болховитинову, сплотившему вокруг себя специалистов по реактивной технике.

А. М. Люлька отправляется в осажденный Ленинград и под артиллерийскими обстрелами и бомбежками вывозит все, что было сделано по его двигателю, — черте-

жи, детали, заготовки. Работа продолжалась...

В 43 года Архип Михайлович Люлька стал выдающимся конструктором авиационной техники СССР. Созданный им турбореактивный двигатель был более мощным и компактным и в то же время давал большую тягу, чем любой из существовавших когда-либо поршневых. Подтвердились самые смелые замыслы изобретателя: поршневая авиация сдавала свои позиции реактивной. Сначала пошло перевооружение военных самолетов, потом грузовых и, наконец, пассажирских.

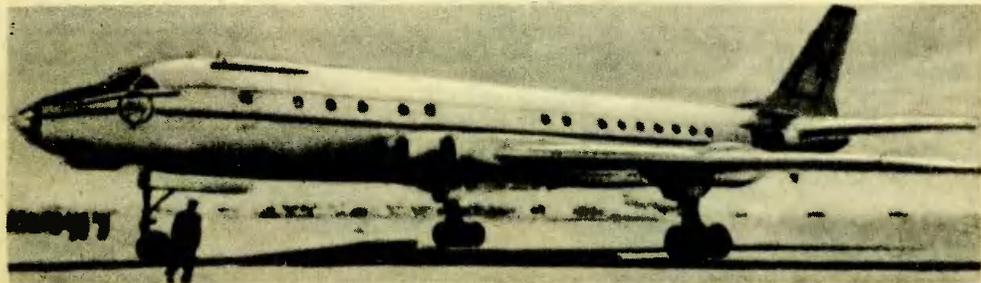
С годами, когда стало возможно сравнивать поиски советского конструктора с работами зарубежных авторов, выяснилось: все они шли очень похожими путями. Немецкий двигатель «Юмо» удивительно был похож на двигатель Люльки: одноступенчатая турбина, осевой компрессор, восемь ступеней сжатия... Подобную схему использовал и английский изобретатель Франк Уитл. Он, как и Люлька, начал работать над своим изобретением еще в 30-х годах. Целое десятилетие добивался осуществления своего замысла. Наконец ему удалось заинтересовать одну фирму, и та закупила патент.

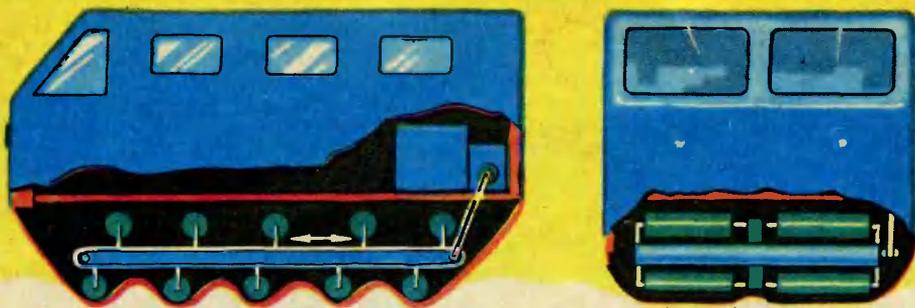
...Вот уже в который раз я в этой московской квартире. До потолка — книжные полки. Большой письменный стол, портрет Шевченко на стене. А в углке — старый-престарый кульмаи.

Рассказывает Архип Михайлович об ученых и конструкторах, которые подняли нашу авиацию на недостижимую высоту, о своем первом учителе, академике Кравчуке.

Вдруг замолкает раскатистый бас хозяйина, на лбу пролегают борозды... Кто знает, может быть, он думает о самолетах, которые с помощью его двигателя давно уже преодолели звуковой барьер, перекрыли тройную скорость звука, а может быть... Кто знает, о чем может думать в этот момент один из крупнейших изобретателей нашего времени...

*Перевод с украинского  
В. СЛАВИНА*





### ДВИЖИТЕЛЬ НА ВСЕ СТО

Я разработал вездеход с роликовым движителем. В настоящее время наиболее распространенным движителем на вездеходах являются гусеницы. Однако не во всех случаях они эффективны. Предлагаемый роликовый движитель призван заменить гусеницы при движении по рыхлому снегу или песку.

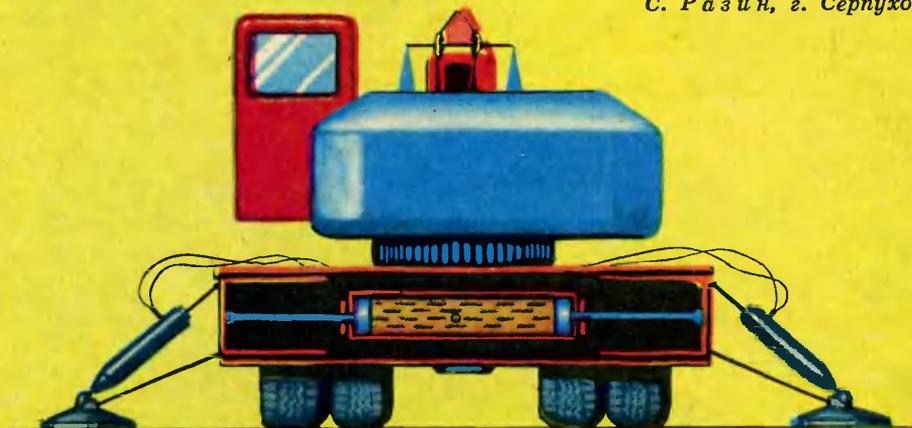
Основным элементом движителя является бесконечная лента с прикрепленными к ней свободно вращающимися роликами. Бесконечная лента находится в непосредственной близости от натянутой гибкой, эластичной пленки. При вращении бесконечной ленты свободно посаженные на оси ролики давят на эластичную пленку и создают на ее внешней поверхности «волны». «Волны» все время двигаются в одном направлении. Они толкают песок или снег назад, вездеход же начинает двигаться вперед. Привод к бесконечной ленте осуществляется от двигателя через редуктор.

М. Опендак, г. Мончегорск

### НЕ ВЫХОДЯ ИЗ КАБИНЫ

Однажды, когда я наблюдал за укладкой дороги из бетонных плит, я обратил внимание, как много сил и времени отнимают закрепление крана перед работой и освобождение его после ее окончания при обычных ручных упорах. Ведь кран может замостить участок длиной 3—4 метра, не съезжая с места. Затем рабочим приходится вручную отворачивать упоры, вынимать из-под них металлические «копыта» крана и устанавливать их на новом месте, куда переезжает кран. А там все повторяется в обратном порядке. А ведь строительство дороги было бы намного эффективнее при применении гидравлических упоров. Тогда полностью исключится ручной труд, повысятся темпы.

С. Разин, г. Серпухов



# ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮСТ

За месяц в ПБ поступило 793 заявки. На экспертный совет допущено 42. О двух изобретениях рассказывается в номере. Кроме этого, авторские свидетельства получают:

Женя ДОВБНЕ из города Донецка за конструкцию вращающегося золотника для паровых машин.

Кузьма ДОЯРОВ из Москвы за предложение о форсировании ДВС.

Михаил ВОРОНИН из Читы за способ коррекции синхронизации движения ленты в кинопроекторах.

## КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

Письма Миши Опендака уже знакомы Патентному бюро. Их всегда интересно читать. Аккуратный чертеж, лаконичное, четкое описание.

Мише, живущему в суровых условиях Кольского полуострова, хорошо знакомы проблемы бездорожья. В нашей стране много мест, где машины, гордо величаемые вездеходами, отнюдь не полезнее детской игрушки. Ни один современный вездеход (исключая аппараты на воздушной подушке) не рискнет, к примеру, сунуться в топкое болото. Многие из них безвременно замирают, перемолов в своих трущихся парах тонны всепроникающей пыли. Поиск универсальной, все проходящей машины приводит к таким причудливым конструкциям, как баржа, передвигающаяся подобно шагающему экскаватору.

Решение Миши гораздо проще и красивее. Гибкая оболочка-мембрана, деформируемая изнутри, обеспечивает полную герметичность корпуса. Такой машине не страшны ни коварные топи (ведь она заведомо сможет плавать), ни сыпучие пески. Механизм движения помещен в практически идеальные условия. А следовательно, он и прослужит гораздо дольше, чем ему подобные, но подверженные всем стихиям.

У Мишиного движителя есть еще одна интересная особенность. Когда решался вопрос о том, колесу или гусенице катить по Луне первый земной экипаж, то гусеница проиграла еще и потому, что любой камешек, попавший между катков, мог застопорить ее навечно. Но и сделав выбор, конструкторы натолкнулись на массу проблем, решение которых продолжает удивлять инженеров всего мира. Один только вакуум заставил провести громадные и сложнейшие исследования по смазке.

Смазка в вакууме испаряется, вакуум сдирает окисную пленку с металлов, и они, лишенные этой защитной брони, намертво свариваются друг с другом.

Мишиной конструкции не страшны ни камешки, ни вакуум. Ее оболочка-мембрана надежно герметизирует собственно движитель, обеспечивая ему даже в вакууме земные, оранжерейные условия.

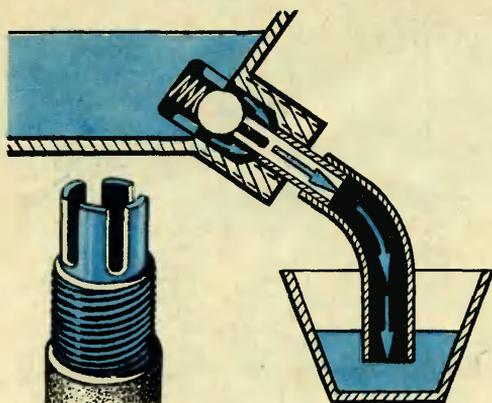
**В** предложении Саши Разина сразу привлекает элегантность и инженерная продуманность конструкции. Вместо обычных неуклюжих, задранных куда-то опор — два поперечных короба с упрятанным в них механизмом, которые вдобавок являются элементом рамы. Кран приезжает на место. Нажатие кнопки, и... четыре ноги опоры надежно закрепляют кран на месте. Можно приступать к работе.

Устройство опор несложно. Гидроцилиндр раздвигает в стороны скользящие башмаки (похожие на поршни), на которых смонтирован собственно опорный механизм. Гидроцилиндры заставляют опускаться пяту, в свою очередь соединенную с башмаком тягой.

Создать такой механизм можно даже на базе стандартных гидроцилиндров. А преимущества его очевидны. Меняя давление в гидроцилиндрах, нетрудно задать наивыгоднейшее усилие, приходящееся на каждую опору. Если грунт просел, следует лишь на мгновение включить маслосос. Можно пойти и дальше и оснастить опоры регулятором давления, который автоматически выровняет любой крен крана. Немаловажен и факт, подмеченный Сашей: ручной труд полностью исключается.

Экспертный совет поздравляет Сашу Разина с успехом.

И РУКИ ЧИСТЫЕ...



Вася Полянский из города Новоград-Вольнского работает в автопарке. Там ему нередко приходится менять масло в картерах двигателей и коробках передач. Операция вроде нехитрая. Надо вывернуть пробку, дальше, как с юмором замечает Вася, часть масла попадает в ведро, а остальное... на руки и на пол. Вместо примитивной пробки Вася предлагает несложный клапан, открывающийся при ввинчивании шланга. Как он действует, ясно из рисунка. Похожие конструкции применяются кое-где в технике. Но трудно не согласиться с Васей, что и на автомобилях давно пора применить нечто подобное.

## ПАТЕНТЫ

### СУБТРОПИКИ НА ПОЛЮСЕ

Льды Антарктиды и Антарктики отнюдь не радуют людей. Высказывались идеи растопить их, но тогда уровень Мирового океана поднимется на несколько метров. А постройка защитных дамб вокруг всех континентов вряд ли окажется по силам даже нашим потомкам. Москвич Виталий Скопорохин предлагает растопить льды ядерной энергией, а пары с помощью лазерной трубы, о которой «ЮТ» уже писал, направить на Луну, где вода окажется весьма полезной.

Проекту Виталия нельзя отказать в размахе, но... Любые идеи преобразования природы должны рассматриваться в комплексе явлений, которые могут произойти. Не понизится ли уровень Мирового океана? И что тогда!

«Я ведь сам же все выдумал, — вздыхает порой неудачливый изобретатель, — а мне пишут, что «все это уже известно».

Не отчаивайтесь, друзья! От всех, кому не удалось с первого раза прорваться через мощные заслоны приоритета, мы ждем новых писем, новых идей. И верим, что ждем не напрасно. Ведь даже на первый взгляд жестокая фраза «уже известно» имеет и другой, тайный, смысл: уже известно, что ЭТО правильно. Уже известно, что ЭТО хорошо работает. Стало быть, и вы нашли верный путь, стало быть, и вы встали на одну ступеньку с теми, кто подумал об этом раньше.

Этой заметкой мы открываем новую рубрику нашего ПБ. Рубрику, посвященную интересным, но слегка запоздавшим, увы, уже не изобретениям ваших сверстников. Придумать ее помогло нам письмо Жака Иволина из города Кустаная. Он предложил поднимать тяжелые грузы с помощью вакуумных присосок. Жак, пожалуй, сам слегка побаивался смелости своей идеи. Несolidный вакуум и... тяжелые грузы. Однако... Присоски исправно служат технике уже давненько.

Они аккуратно снимают со стопки листов бумаги только верхний, сортируют фольгу для конфет, надежно удерживают...

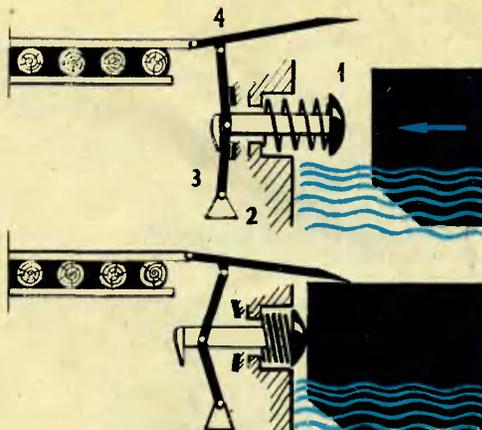
## ПАТЕНТЫ НЕ ВЫДАВАТЬ

«ПОДИ ПОПРОБУИ...», ИЛИ СЕРДОБОЛЬНЫЙ ПРОЕКТ

Коля О. из города Балашихи однажды увидел рыбку, вмерзшую в лед. И тут же написал в ПБ письмо с предложением вылавливать на зиму всю рыбу из рек, а весной выпускать ее обратно. Как осуществить это, Коля не пишет. Возможно, надеется, что, узнав о таком сердобольном проекте, рыба сама полезет на берег.

## ПАРОМ С СЕКРЕТОМ

Почти каждый водитель, преодолевая традиционный уступ между пристанью и паромом, помянул его недобрым словом. Спаси паром от справедливых нападков решил И. Маслич из города Красный Луч Луганской области. На пристанях или на самом пароме устанавливаются похожие на железнодорожные буфера [1]. Упор [2], смонтированный на конце буфера, противоположном тарелке, воздействует на систему тяг [3], удерживающих в приподнятом состоянии трап [4]. Причаливая, паром нажимает на тарелки буферов, тяги освобождаются, и трап опускается на палубу, занимая нужное положение.



## НЕ ВЫДАВАТЬ, НО...

Музей ПБ

живаю мильницы на кафельных стенах. В ГДР впервые смело расширили область их применения. На крюк крана подвесили улакованный в рамку вакуум-насос, а шланги от него подвели к полуметровым присоскам. Стоит прикоснуться ими к бетонной плите и нажать кнопку, как плита безоговорочно взмывает вверх. Управлять такой системой может один крановщик.

А если приспособить вакуум-насос к погрузчику, то даже такие сложные операции, как монтаж громадного витринного стекла, становится детской забавой. Обычно эту работу выполняют человек десять рабочих, вооруженных... веревками и досками. И хорошо, если стекло не надо поднимать высоко. Погрузчику с вакуумными захватами помощники не требуются. Он сам вынет стекло из ящика, сам поднимет на нужную высоту и точно установит на место.

Неожиданные возможности присосок продолжают привлекать внимание инженеров. Не так давно ими предложено крепить грузы на палубах кораблей, заинтересовались присосками железнодорожники и авиаторы.

Так что предложение Жака идет в ногу с современной грузоподъемной техникой.

### КАК ИЗОБРЕТАЛИ ВЕЛОСИПЕД

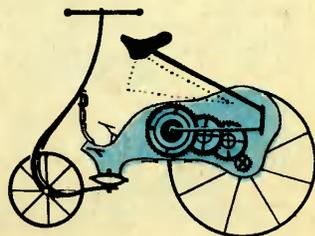
Самобеглая коляска Нулибина, взволновавшая когда-то умы современников, дала толчок к конструированию множества самодвижущихся снарядов. Путь к изящному и стремительному велосипеду, нажим мы его знаем, не был ровным и ясным. Всего за 20 лет до рождения его современного прообраза всерьез рассматривался проект (и на него даже был получен патент), который сейчас может вызвать лишь улыбку.

Ездок, взгромоздившись на сей снаряд, должен был совершать движения вверх-вниз. Качающееся на длинном рычаге сиденье (см. рис.) через хитроумную систему тяг, храповых механизмов и шестеренок передавало вращение заднему колесу. Автор, немкий Феликс Шмидт из Германии, сирупулезно подсчитал размеры всех элементов, а на счет скорости скромно заметил, что она зависит от физических данных ездока.

Н. ЧИРИКОВ

### На заметку

Какой грузоподъемностью должны обладать в будущем особо тяжелые грузовики, чтобы они были экономически выгодными? На этот вопрос отвечают расчеты, проведенные в Институте горного дела Министерства черной металлургии с помощью электронных вычислительных машин. В расчет принимались все условия, связанные с работой тяжелых грузовиков в горных карьерах. Выяснилось, что выгодно проектировать автопоезда грузоподъемностью в 120, 200 и 250—300 т. Автопоезд грузоподъемностью 120 т уже создан и прошел заводские испытания. На очереди еще более мощные гиганты.





# БУДУЩИМ РАБОЧИМ, ИНЖЕНЕРАМ, УЧЕНЫМ

## Десятая беседа

Анатолий МАРКУША

Рис. А. СУХОВА

Однажды на встрече с молодыми читателями мне задали вопрос:

— Скажите, а какое качество характера летчика-испытателя вы лично считаете самым-самым главным?

Первое желание было ответить привычно: летчик должен быть смелым, обладать сильной волей, уметь сдерживать свои порывы, отлично разбираться в технике... Но задавший вопрос паренек хотел услышать не ряд, не набор характерных черт, а одно, именно одно, самое ведущее качество. И я задумался.

Слов нет, смелость летчику необходима. Но, положив руку на сердце, я должен признаться, что встречал среди своих товарищей — летчиков и таких, кто весьма осторожно подходил к новой работе, брался за нее с большой оглядкой, тщательнейшим образом взвешивал каждый предстоящий шаг, никогда не лез на рожон. И... отлично справлялся с самыми сложными заданиями.

Воля? Конечно, сильная воля — черта, несомненно, положительная, ведущая. И все-таки далеко не все летчики-испытатели при ближайшем рассмотрении оказывались такими «железными и негибкими», какими мы привыкли их видеть на киноэкранах.

Перебрав мысленно еще с десяток типичных характерных черт, я понял, что найти качество № 1 не так-то просто. И тогда я попробовал рассуждать иначе: чем, например, может (если может) быть

Тех, кто начинает изучать физику, химию, биологию и работать в технических кружках, приглашаем прочитать странички этого раздела (36—41).

компенсирован, скажем, недостаток смелости? Твердой волей, высокой организованностью, требовательностью к себе? Так. Ну, а недостаток образованности или технической культуры? Большим опытом, закрепленным хорошей памятью, острой наблюдательностью. Так. А чем можно заменить настойчивость и упорство? В какой-то степени — дисциплинированностью, внутренней собранностью...

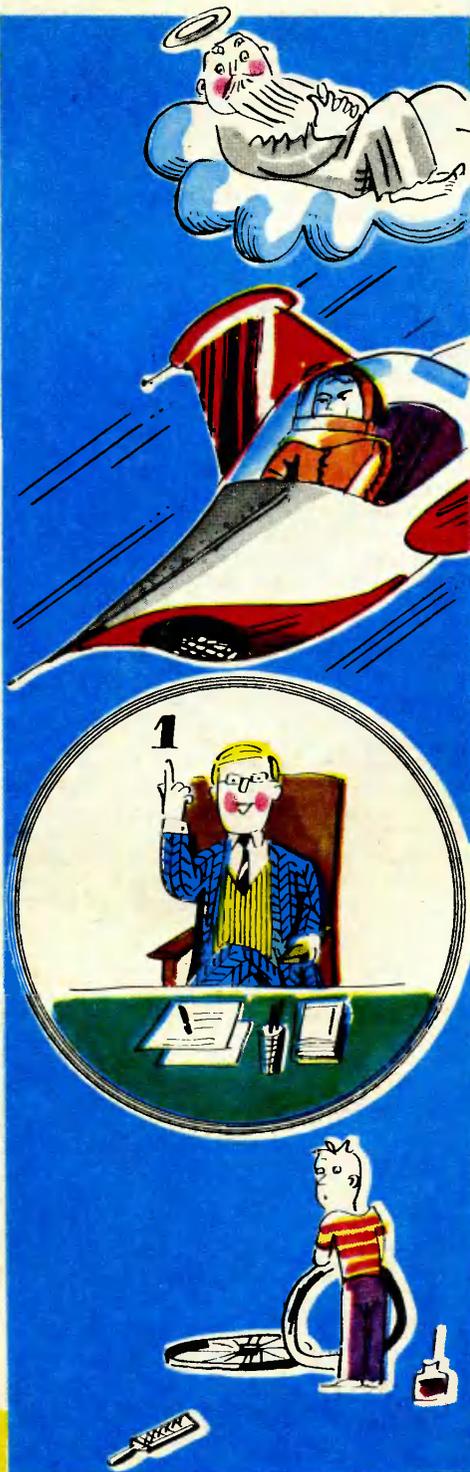
Конечно, я давно знал: люди (в том числе и летчики-испытатели) не ангелы. Всем свойственны какие-то недостатки, слабости. Но, черт возьми, должно же существовать и такое качество, такое профессиональное свойство, без которого испытывать самолеты практически невозможно. Нельзя петь в опере, не обладая музыкальным слухом, нельзя быть художником без цветоощущения, архитектором — без чувства перспективы! И, повернув вопрос так, я сразу же понял, как ответить на заданный мне вопрос.

Качество № 1 — ЧЕСТНОСТЬ. Только поймите меня правильно: говоря о честности, я имею в виду не общечеловеческую честность (взял — отдай, не ври, обещал — исполни), которой, естественно, должны обладать все люди, а особую, именно профессиональную честность.

По роду своей деятельности летчик-испытатель должен постоянно оценивать и работу агрегатов, узлов, конструкций, и работу людей — конструкторов, инженеров, механиков... Конечно, в каждом испытательном полете используются десятки, а то и сотни контрольных приборов, способных зафиксировать любое дыхание машины, засечь самую малую дрожь двигателя, смоделировать отклонение любого руля, но все равно верховный судья над всем этим механическим, электрическим, электронным множеством — человек. Летчик-испытатель. И его слово — решающее.

Может ли при такой ответственности летчик-испытатель совершать ошибки, промахи? В очень ограниченных пределах может. Но скрыть самую пустячную свою неточность — вот такого права испытатель не имеет. Копеечная нечестность может так исказить всю картину испытания, что потом и сто инженеров на земле не докопаются до истины.

Летчик-испытатель по природе своей работой должен быть эталоном честности. Если угодно, он, летчик, — ОТК (отдел технического контроля) высшего порядка.



Но почему я завел разговор на эту тему в беседе, адресованной вовсе не будущим испытателям, а людям самых разных земных профессий? Ремесло летчика-испытателя, во многом опережающее свое время, может быть смело названо прообразным для большого ряда других специальностей. И не только по характеру труда, в котором удивительно тесно сочетаются физические и умственные дарования человека, но и по отношению к делу. Ведь на самых передовых предприятиях страны, самым передовым рабочим уже сегодня предоставлено право ставить на готовое изделие свое личное клеймо. Что это значит? Это значит, что человеку дано право быть самому себе и своим товарищам, обработавшим деталь до него, ОТК. Даром такое право не дается. Его надо заслужить высокой профессиональной подготовкой и безукоризненной честностью!

Я утверждаю: всякий настоящий мастер должен быть, подобно летчику-испытателю, безукоризненно честным в профессиональном отношении человеком. И к этому следует себя готовить заранее.

Если вы положите цементный раствор на сухой кирпич, этого, возможно, никто не узнает, не заметит. Но истечет очень немного времени — и работа ваша пойдет прахом: цемент растрескается. Если вы приклеите резиновую заплатку на велосипедную камеру, предварительно не зашкурив и как следует не обезжирив соединяемые поверхности, то и это на первых порах может пройти незамеченным. Только резину не обманешь. Заплата очень скоро отлетит.

Короче говоря, обмануть заказчика, приемщика, контролера не такая уж хитрая штука. Но материал, машину, природу не обманешь. Раньше или позже недобросовестность непременно вскроется, даст о себе знать, будет обнаружена.

Пожалуйста, не подумайте, что я завел этот разговор, подозревая всех в нечестности, в желании жить не по совести и прочих грехах. Нет. Просто натуре человеческой свойственны изъяны, или, как любят говорить бюрократы, «некоторые недоработки». Вот на эти недоработки надо обязательно обращать внимание, иначе от них не избавиться.

Прислушайтесь к голосам наших выдающихся предшественников: «Правда созревает иногда очень медленно, но она никогда не дает пустоцвета» — это сказал Виктор Гюго. «Все, что делаешь, надо делать хорошо, даже если совершаешь безумство» — это сказал Бальзак. «От повторения правда не портится» — Максим Горький. «Самое святое для меня — правда» — это сказал Кеплер.



О. МИЛЮНОВ

ВСЕ ТОТ ЖЕ

СИТЕЦ

Капрон, нейлон, орлон, дакрон... Звучные названия, правда? Но всеильной химии все-таки до сих пор трудно соревноваться с матушкой-природой — ткани из хлопка, льна, шерсти значительно лучше синтетических. В них тело легче дышит, в них прохладнее летом и теплее зимой. Даже сейчас во многих странах ткани из хлопка и льна дороже искусственных.

Хлопок выращивают с незапамятных времен. Археологи нашли в долинах Амударьи и Мургаба семена хлопчатника и куски тканей, которым больше двух тысячелетий. А полторы тысячи лет назад Бухара, Самарканд, Хорезм уже славились производством тканей из хлопка.

На каждом растении хлопчатника несколько коробочек. В коробочке — 20—40 семян. А семечко окружено тончайшими волокнами. На одном семени до 15 тысяч волокон длиной около 5 сантиметров. Но в урожае хлопка-сырца волокон не более 40 процентов. Остальное — семена и пух. Из волокон делают пряжу, нитки, ткани, приводные ремни, корд для автомобильных шин и лучшие сорта бумаги. Из пуха — вату, фетр, целлулоид, оргстекло, целлофан, кинолентку, лак, взрывчатые вещества. Из семян выжимают пищевое масло, а отходы используют для изготовления грубой бумаги.

Волокно хлопка не сразу превращается в красивую ткань. Сначала собранный хлопок нужно очистить — в нем могут быть и пыль, и сор. Это делают на сепараторах, шнековых очистителях, волоконно-очистителях. Очищенное волокно нужно превратить в пряжу. Для этого его сначала сильно разрыхляют на трепальных машинах, прочесывают гребнями с тончайшими иголочками и укладывают в ленту. Потом ленту начинают аккуратно вытягивать. Она становится все тоньше и тоньше, все ровнее и ровнее. Такая тоненькая и ровная ленточка из волокон называется ровницей.

Готовая ровница проходит между тремя-четырьмя парами валиков. Каждая пара вращается быстрее предыдущей и поэтому

## Химические хитрости

**ТРИ КРАСКИ ИЗ ОДНОЙ.** Покажите зрителям три лоскута белой хлопчатобумажной ткани.

Налейте в три блюдечка немного отвара из красной капусты и в каждое из них положите по кусочку ткани. Через несколько минут выньте их и покажите аудитории — все три лоскута окрасились в разные цвета!

Ну, а как было на самом деле? Еще до начала фокуса вы один кусочек смочили слабым раствором соляной кислоты, другой — раствором углекислого натрия и третий — раствором квасцов. Отсюда и разная расцветка лоскутков.

Отвар красной капусты можно заменить отваром из коры барбариса, из стеблей и листьев бузины или чистотела, из цветов лилового ириса.

**ЗЛОЕ ПОЛОТЕНЦЕ.** Объясните зрителям, что после работы с химическими веществами надо тщательно мыть руки. Попросите кого-нибудь из ребят полить вам на руки. Вытираете руки полотенцем, и, однако, руки чернеют! Секрет этого фокуса прост: полотенце предварительно натрите мелко накрошенными сосновыми шишками, а к во-

вытягивает, утоньшает ровницу. Из последней пары выходит уже тонкая ленточка строго параллельных и распрямленных волокон — мычка. Мычку скручивает специальный бегунок, и на веретено наматывается нить. Скорости этого процесса поистине космические — веретено делает до 14 тысяч оборотов в минуту.

После нескольких переходных операций готовая нить попадает на ткацкий станок — здесь из нее делают ткань. Ткацкий станок — машина очень сложная, и понять, как он работает, нелегко. Чтобы упростить задачу, возьмем пока только две ниточки, свяжем их концы с одной стороны, а с другой раздвинем на небольшой угол. Между ниточками образуется зев. Пропустим в него поперечную нить и сменим концы ниток — верхнюю опустим, а нижнюю поднимем. Поперечная нить будет зажата. Повторим все снова. А теперь представим, что ниток у нас не одна пара, а несколько сотен. Все четные — наверху, все нечетные — внизу. Между ними пробегает челнок с поперечной, так называемой уточной нитью. Потом четные нити опускаются, нечетные поднимаются, зажимают уточную нить, и все повторяется.

Сейчас появились станки, в которых нет челнока, а уточную нить протаскивает тонкая, но сильная струя воды. Шуму от таких станков намного меньше, а производительность выше.

Сантиметр за сантиметром сходит ткань со станка. Потом над ней еще долго будут работать: отбеливать, пропитывать специальными веществами, чтобы она была глаже и меньше мялась, красить. Хлопчатобумажные ткани чаще всего набивные, то есть с рисунком. Чтобы набить на ткань рисунок, ее пропускают между печатающими валами. На каждом валике — часть будущего сложного рисунка, и каждый печатает только один цвет. Например, один вал — розовые лепестки, другой — зеленые листья, третий — голубой фон, четвертый — черные прожилки в листьях. Представляете, как точно должна быть отлажена работа этих валов, чтобы рисунок

не сместился, разные части не налезли друг на друга.

И вот ткань готова и поступила в магазин. Ассортимент хлопчатобумажных тканей очень велик: от ситцев до пальтовых. Сатин и бумазея, репс и бархат, батист и полотно.

Но вы выбрали для платья модный сейчас ситец. В ситцевом платье летом не жарко, оно красиво и недорого. Сшейте себе наряд из тех, которые предлагает наш художник. Носите на здоровье.



Рис. Л. РУСАНОВОЙ

де добавьте немного железного купороса (сернистое железо). Помните, ведь в сосновых шишках есть танин; соединяясь с железным купоросом, он дает чернила.

**ЭЛЕКТРИЧЕСТВО — ХУДОЖНИК.** Приготовьте йодистый калий, батарейку (9 в), звонокный провод, медную проволоку, старую жестяную консервную банку и фильтровальную бумагу. Отрежьте кусок консервной банки, выпрямите его и присоедините к листу один конец звонокного провода. К отрицательному полюсу батарейки — другой конец. К положительному же полюсу батарейки присоедините конец медной проволоки. В полстанане воды растворите чайную ложку йодистого калия и опустите в этот раствор на полминуты кусок фильтровальной бумаги. Затем, вынув бумагу из раствора, дайте стечь жидкости в течение 10 сек. и положите бумагу на пластинку жести. Вторым концом проволоки можно рисовать на бумаге как карандашом.

Нетрудно догадаться, что здесь происходит. Когда вы касаетесь медной проволокой мокрой бумаги, цепь замыкается и в этом месте начинает идти электролиз йодистого натрия. Выделяющийся свободный йод будет окрашивать бумагу.

# ВОДЯНОЙ СНАРЯД

Сделать эту модель несложно: необходимые материалы всегда под рукой.

Для изготовления корпуса возьмите лист писчей бумаги и узкой стороной закатайте вокруг карандаша диаметром 9 мм, смазывая бумагу клеем БФ-2 или канторским. Следите, чтобы бумага закатывалась плотно. Дайте клею хорошо высохнуть, тогда трубка будет жесткой и прочной. Потом выньте карандаш, покрасьте корпус водонепроницаемой краской или покройте клеем БФ-2.

Теперь подберите две пробочки так, чтобы они плотно закрывали отверстия корпуса. Один конец каждой пробки заострите напильником. Одна пробка будет служить носовой частью, другая — кормовой.

Из канцелярских скрепок или проволоки сделайте два стерженька, на одном из их концов загните крючки. Воткните стерженьки в центре пробок. На носовой части конец стерженька пригните к телу пробки, а на кормовой загните заводную ручку. Этот стерженец должен свободно вращаться в отверстии пробки.

Из жести от консервной банки сделайте два скользя, буфер и движитель-плавник. Буфер похож на гребной винт, но назначение его иное. Он служит упором и обеспечивает работу плавника, который движет снаряд.

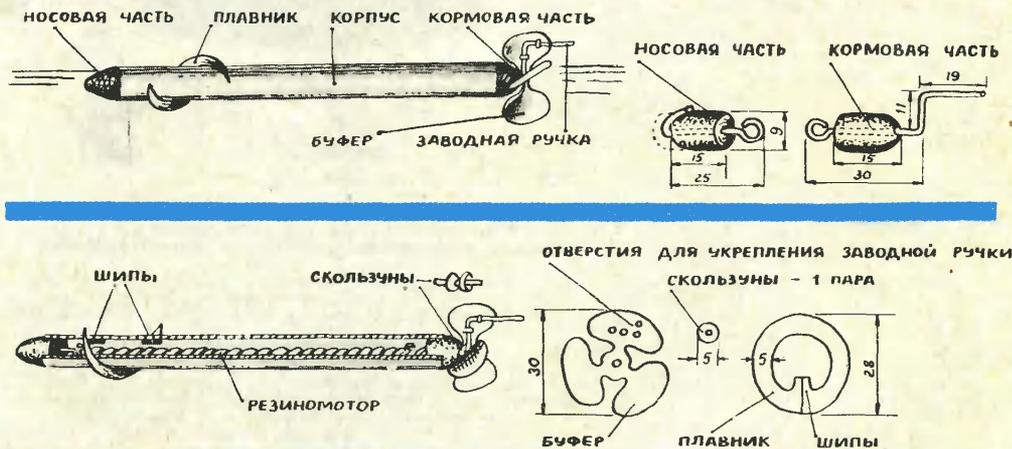
В центре буфера проткните шилом отверстие; в лопасти сделайте четыре отверстия для крепления заводной ручки.

Наденьте на вал скользя и буфер. Отогните лопасти буфера влево. Приложите заводную ручку к лопасти с отверстиями, обогните ее по лопасти, проденьте в проколы тонкую проволочку и прикрутите ею заводную ручку к лопасти. С обратной стороны лопасти плоскогубцами скрутите концы проволочки.

Теперь возьмите плавник, растяните его и наденьте на корпус модели ближе к носу. Отметьте на корпусе, где приходится шипы плавника. Кончиком ножа осторожно проколите корпус и вставьте в них шипы. Внутри корпуса шипы разогните в разные стороны. Плавник должен обогнуть корпус в направлении, показанном на рисунке. Не забудьте замазать проколы краской, чтобы в корпус не могла попасть вода.

Резиномотор сделайте из 12—14 резиновых нитей сечением 1×1 мм. Когда он будет укреплен, приступайте к регулировке модели. Для этого корпус примерно на две трети заполните жидким глицерином или касторовым маслом. Модель должна оставаться на поверхности, но с очень небольшим запасом плавучести. Если модель не всплывает, убавьте немного жидкости.

Теперь закрутите резиномотор и пустите модель на воду. Она помчится на поверхности воды, а если хотите, и под водой в любом направлении, сохраняя заданный курс.





## ЧЕТЫРЕХ-КОЛЕСНЫЙ САМОКАТ

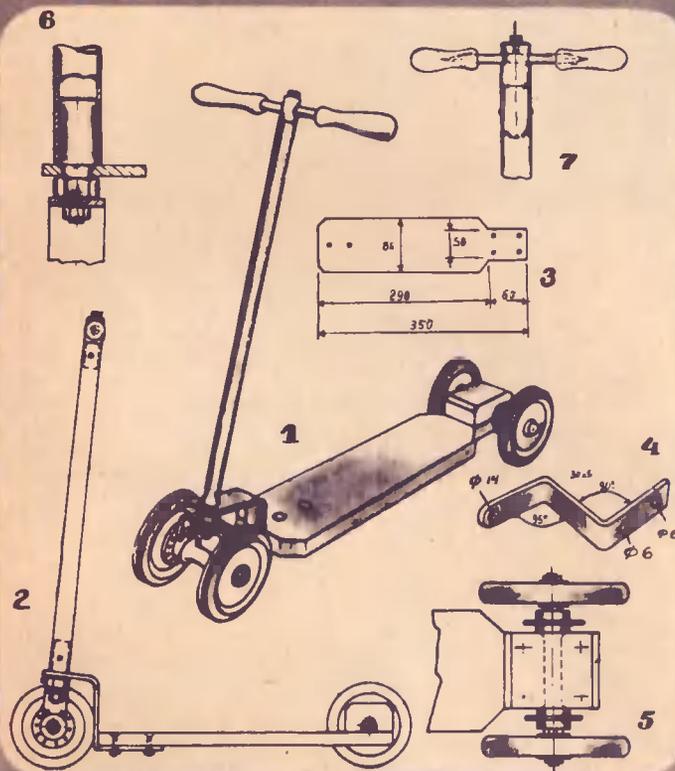


Предлагаем вам сделать для младших братьев четырехколесный самокат. (рис. 1).

Вырежьте из доски шириной 85 мм подножку — ее форма и размеры показаны на рисунке 3. Подножка соединена с системой управления связкой, которая представляет собой железную полосу сечением 30 на 5 мм, дважды изогнутую: под прямым углом и под углом 95 градусов (рис. 4). Рулевая копонка — металлическая труба длиной 400 мм и диаметром 18—20 мм. Монтаж рулевой копонки и передних колес хорошо виден на рисунках 2 и 6. Задние колеса монтируются на ось от ступицы старого велосипеда (рис. 5).

Колеса можно взять от сломанного педального автомобиля.

Ручь сделан из закаленного железного прута диаметром 8 мм, на который с обеих сторон надеты вырезанные из дерева ручки (рис. 7).



## КАК ПРОСВЕРЛИТЬ СТЕКЛО

## Советы мастера

Сделать отверстие в стекле можно несколькими способами. Об одном из них, сравнительно простом и достаточно надежном, мы сегодня рассказываем.

На стекле вокруг предполагаемого отверстия сделайте из пластилина или замазки ограждение в виде кольца внутренним диаметром 40—50 мм и высотой 8—10 мм. Насыпьте внутрь корундовый порошок — его легко приготовить, измельчив кусок негодного наждачного круга. Корундовый порошок можно заменить песком, но результат будет хуже. Порошок или песок залейте небольшим количеством воды, чтобы получилась жидкая кашица.

Сверлите медной трубкой, зажатой в патроне сверлильного станка. Диаметр трубки должен быть чуть меньше диаметра желаемого отверстия. Очень важно, чтобы торец трубки был строго перпендикулярен ее оси — этого легко добиться, протарцевав трубку на токарном станке.

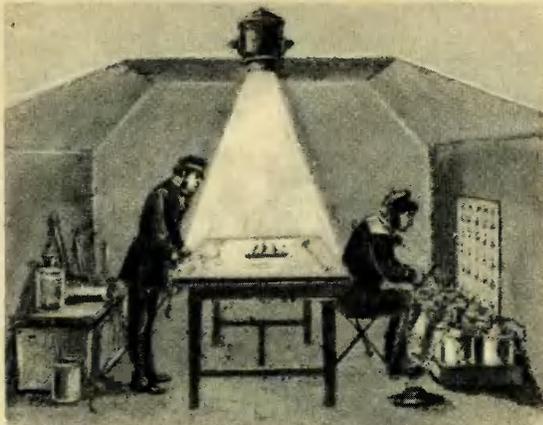
Маленькие отверстия — от 1 до 3 мм — сверлятся тем же способом, только вместо трубки используют медную проволоку нужного диаметра.

Сверлить нужно без особых усилий, часто поднимая и опуская шпindel станка, чтобы в месте сверления поступал свежий корундовый порошок.









Не так-то просто догадаться, что изображено на рисунке. Похоже, что сверху укреплен «вращающийся фонарь» и офицер с увлечением рассматривает проецируемую на стол картину. Мирная сцена! На самом деле все обстоит иначе. Стол и вправду служит экраном. Однако не простым — на него очень точно нанесен план расположения всех мин, защищающих порт. А мины соединены с палаткой электрическими кабелями. В крыше палатки — несложное оптическое устройство, проецирующее вид гавани и приближающийся вражеский корабль. Офицер с нетерпением следит, как движется над столом его изображение. Вот-вот оно окажется над одной из черных точек, обозначающих на плане мины. Тогда выключат ток, и враг взлетит на воздух.

Подобные системы минной защиты безуспешно пробовали применять во второй половине прошлого века. Правда, когда наступала ночь или даже просто стояла пасмурная погода, грозное оружие выходило из строя.

Конечно, сегодня ученые четко представляют себе принципиальные отличия между электроном и планетой, и «умствовать» над возможностью жизни на электроне вряд ли допустимо. Но в те годы более поражали и были понятны сходства планетарной модели атома с планетной системой, чем отличие элементарной частицы от планет и звезд. Да и лет через пятнадцать, во второй половине 30-х годов, я, помнится, на контрольной работе по химии цитировал эти стихи в качестве иллюстрации к планетарной модели Бора, и это было без возражений принято преподавателем. Один современный нам поэт, рассказывая о себе, пишет, что математика всегда была для него непреодолима, он не пони-

мал ее. Брюсов счел бы недопустимым такое заявление. В его заметках есть великолепная отповедь человеку, защищавшему невежество. Вот она:

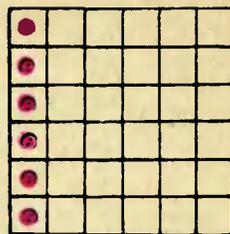
«У меня есть стихотворение о радуге, в котором я между прочим признаюсь, что знаю, как объясняет этот феномен современная наука:

«Знаю: ты — мечта моя!»

Нашелся критик, который яростно разбил меня за это скромное познание, объяснив, что, обладая им, нельзя быть поэтом. Такое откровенное требование, чтобы поэт был непременно невеждой, столь примечательно, что имя критика стоит назвать: это Ю. И. Айхенвальд».

Вот только названия не-

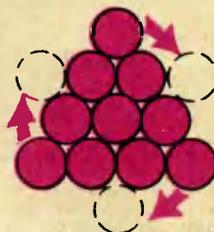
## ГОЛОВОЛОМКИ



Разместите в этой сетке 6 пуговиц так, чтобы в каждом ряду по горизонтали, по вертикали или по диагонали было бы по одной пуговице (в каждую клетку можно поместить только одну пуговицу).

## ОТВЕТ

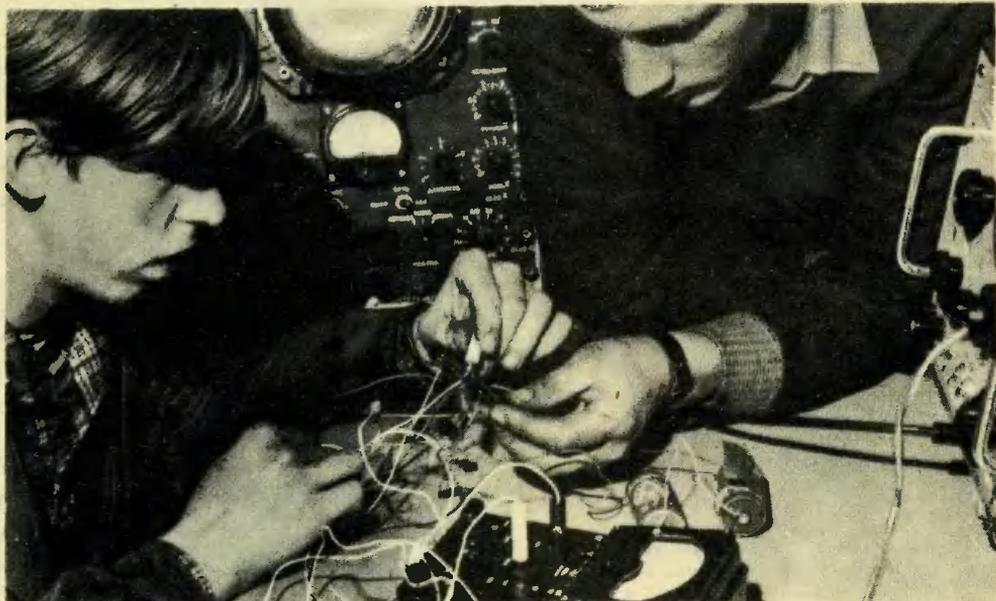
(см. «ЮТ» № 6, 1971 г.)



которых научных стихотворений В. Брюсова: «Машины», «Мир N измерений», «Невозвратность», «Новый синтаксис», «Перед электрической лампой», «Голос иных миров»... Мы не сможем обозреть здесь всех направлений научных интересов поэта. Но, вероятно, будет неправильно не остановиться особо на цикле космических стихотворений Валерия Брюсова.

Поэт жил и творил в годы, когда скромный калужский преподаватель физики, которого человечество чтит сегодня как своего великого ученого, закладывал основы научной космонавтики. Его не признавали, о нем не говорили, его не печатали. Впервые ему удалось опубликовать свою гениальную работу «Исследование мировых пространств реактив-





**В** комнате, где занимается авиамодельный кружок, за длинным столом стоит румяный первоклассник и пытается склеить две тонкие планочки. Пальцы еще плохо слушаются, склейка получается кривой и непрочной...

Чуть дальше по коридору, в другом помещении, доска испещрена формулами, на столах разбросаны чертежи, схемы, листки с расчетами. Здесь студенты готовят свои дипломные работы.

А в механической мастерской повизгивает токарный станок, ложится в поддон сиреневая стружка. Заводской рабочий воплощает в металле задуманное им приспособление.

Все это технический клуб «Интеграл». Его адрес: Московская область, город Химки, проспект Ленина, 2.

Больше всего в «Интеграле» школьников: одним нужно пройти квартал-полтора, другим приходится пересечь полгорода, а третьи приезжают сюда из соседних деревень.

«Интеграл» радушно принимает всех. Возраст не имеет значения. От семи до... Впрочем, верхний предел установить трудно.

**П**облескивает изящная модель военного корабля. Работа филигранная. Но на мое восхищение почему-то отвечают снисходительными взглядами, в которых особого энтузиазма незаметно.

Зато долго рассказывают о маленьком приборе: ящик, рукоятка, несколько штекерных гнезд и лампочка.

В чем дело!

Чтобы построить модель-копию военного корабля или пассажирского самолета, нужно уметь читать чертежи, отлично владеть инструментами, обладать незаурядным терпением. Это, конечно, немало, но... В маленьком коричневом ящике воплотилась оригинальная идея. Они, эти идеи, ценятся в клубе превыше всего.

В магазинах можно найти моторчики для авиационных моделей. Но здесь предпочитают делать свои, начиная с отливки и кончая наладкой. Есть уже фирменные секреты.

Клуб, расширяя сферы влияния, взял под свою опеку технические кружки в нескольких школах. Там тоже разрабатывают оригинальные приборы. В одной из школ сделали измеритель сопротивлений, которым серьезно заинтересовались работники телевизионного ателье.

## ДЕТСТВО И ЗРЕЛОСТЬ



Есть такое понятие — технические средства обучения. В Москве их разработкой занимается специальный научно-исследовательский институт. Но институт институтом, а ребята из «Интеграла» и подшефных кружков тоже кое-что делают: демонстраторы физических законов и математических правил, репетиторы, экзаменаторы — десятки разных приборов.

Но и «чистый моделизм» не отвергается. Приходит в клуб неоперившийся птенец, ему дают готовые наборы деталей — только собирай. Модели простейшие: из реечек, ниток, бумаги. Соберет одну, другую, третью — глядишь, уже норовит что-то свое придумать.

Как-то на городской выставке технического творчества рядом оказались две витрины: в одной — изделия студентов техникума, в другой — ребят из «Интеграла». И там и тут — интересные приборы, конструкции, технические находки. Но сразу бросалось в глаза: интегральцы гораздо более внимательны к внешнему виду своей продукции.

Так уж повелось: задумывая конструкцию прибора или модели, кружковец тут же размышляет об оформлении, внешнем виде. Даже какая-нибудь второстепенная рукоятка не всякая подойдет, а только та, что и удобна, и приятна для глаз. Цвет

изделия — это особая статья. В «Интеграле» разработали даже специальное устройство: на валик наносится несколько красок, при прокатывании на бумаге они соединяются и дают разные оттенки. Выбирай любой, а устройство покажет, в какой пропорции нужно смешивать краски. Ребята считают, что не худо бы малярам воспользоваться их приспособлением, а то неопытные работники немало краски изводят, пока подберут нужный колер.

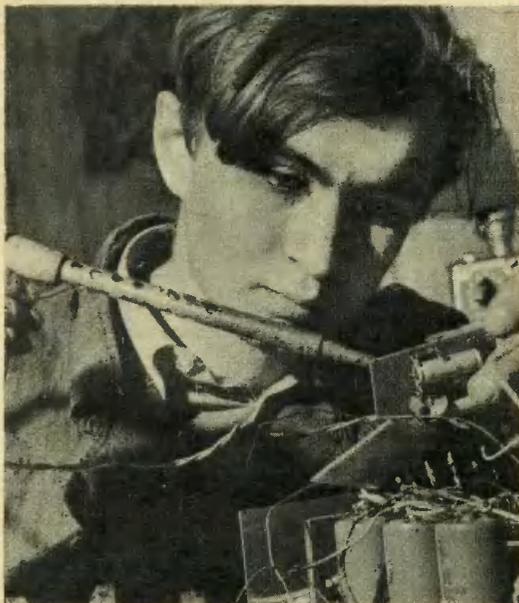
Любовь к технике и хороший вкус идут рядом.



Можешь присмотреться к разным кружкам, можешь перейти из одного в другой, можешь перепробовать их несколько — пожалуй-ста. Лучше поискать хорошенько в таком возрасте, чем потом, через несколько лет, «скрипеть» на работе и нетерпеливо поглядывать на часы.

Разумеется, «Интеграл» не может обучить всем профессиям — их слишком много. Зато он дает самые необходимые трудовые навыки. Больше того: несколько очень распространенных специальностей можно получить здесь. Слесарь, фрезеровщик, токарь, столяр, радиомонтажник — далеко не полный перечень профессий, в

# „ИНТЕГРАЛ“



которых ребята приобретают солидную квалификацию, занимаясь в разных кружках.

Мы уже говорили о том, что в клубе вместе с ребятами трудятся рабочие, студенты, молодые специалисты. Конечно, каждый делает свое дело, но общение старших с младшими помогает ребятам глубже осмыслить профессию, которой они собираются посвятить себя. В любую минуту можно о чем-то спросить, что-то понаблюдать. «Вот так когда-нибудь смогу и я» — это для подростка большая движущая сила.

В клубе не забывают и о том, что у ребят впереди армия.

«Интеграл» — отличный помощник пионерской «Зарнице». В кружках рождается малая военная техника, которая берется на вооружение в учебных батальонах. Например, сейсмический сторож, сделанный ребятами, позволяет обнаружить приближающегося «противника». (В этом номере журнала дается схема и описание прибора.)

Клуб старается дать своим членам начала профессий, нужных армии. Отсюда уходят служить радисты, радиомонтажники, радиотехники, водители, мотористы. Остается им чуть-чуть освоиться — и армия получила специалиста.

**В**се познается в сравнении. В «Интеграле» чуть-чуть переиначили эту истину: все познается в соревнованиях. Участвуют в них и самые маленькие — запускают свои реечно-ниточно-бумажные планеры, и старшие — управляют по радио сложной моделью, выплывающей в небе фигуры высшего пилотажа.

Соревнуются авто- и судомоделисты, радисты и ракетостроители. Сперва в тесном кругу, среди членов клуба. Лучшие выходят на городскую арену. Лучшие из лучших участвуют в областных, республиканских и общесоюзных соревнованиях. Показывая мне одну авиационную модель, ребята как бы между прочим поведали, что она будет выставлена на европейские состязания.

А как же с приборами, качество которых не определить секундами, метрами, очками! Скажем, тот же школьный репетитор — бить рекорды он не в состоянии, у него другое амплуа. Устраиваются выставки, избирается достаточно компетентное жюри, оно взвесит все: оригинальность идеи, надежность конструкции, внешнее оформление. Клуб имеет свои грамоты и поощряет ими авторов наиболее удачных приборов.

## ДЕТСТВО И ЗРЕЛОСТЬ



Очень часто роль жюри играют сами члены кружка. Эта комиссия, пожалуй, самая строгая и придирчивая, от нее ни одна промашка не ускользнет. Зато и помогут тут же — и советом, и делом.

**Р**ебята пропадают в своем клубе часами. А ведь у них еще и школа, и домашние задания. У многих работа на заводе, учеба в институте. Да и почитать надо, и в кино сходить — мало ли дел. Что поможет сохранить бодрость, работоспособность, энергию!

Хороший отдых.

У клуба есть свои яхты — а что может быть лучше отдыха на воде, под парусом! В сравнение пойдет разве что туризм: кружковцы берут палатки, рюкзаки, спальные мешки и отправляются в лес — с субботы на воскресенье, а во время каникул устраивают многодневные походы.

Клуб все время развивает «индустрию отдыха». Сейчас здесь строят катер тринадцатиметровой длины, он сможет взять на борт чуть не четверть всех интегральцев. Строится и эллинг для новых яхт. Ну, кроме того, лодки, скутера, водные велосипеды и прочее. Все это опять-таки делается сообща, младшие работают рядом со взрослыми и вместе с ними же

уходят в туристские походы и водные путешествия.

**Я** нарочно не назвал ни одной фамилии. Потому что «Интеграл» — школьники, студенты, рабочие, руководители кружков, директор — это монолитный дружный коллектив, в котором очень трудно кого-то выделить.

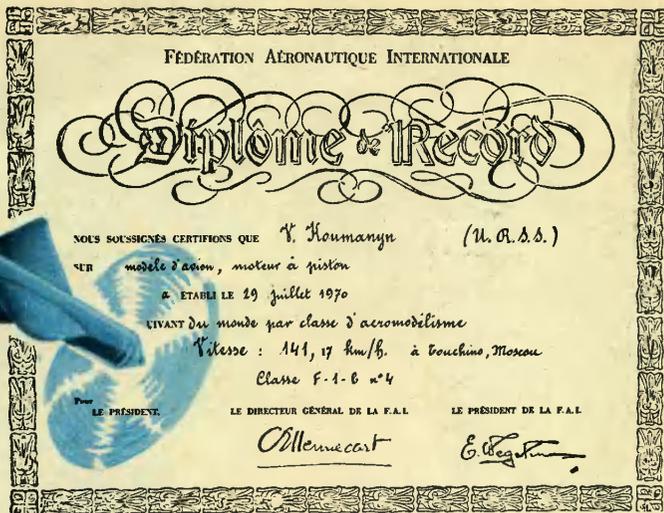
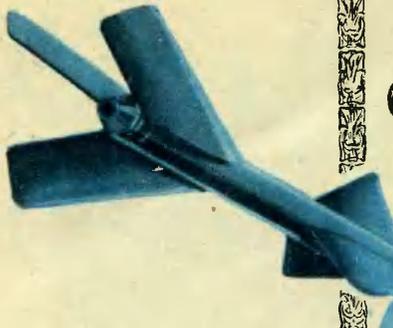
Ни золотые руки, ни ясная голова не принесут тебе здесь уважения, если ты плохой товарищ. Клуб много дает, но и много требует. Ты должен быть честен, справедлив, чуток. Ты должен в любую минуту прийти на помощь другу, если у него что-то не клеится. Ребята уже просто не мыслят, как может быть иначе.

С. ГАЗАРЯН

Фото А. МОРОЗОВА

На фото — страницы 46—47 (слева направо): танк — это интересно; в судомодельной лаборатории; неисправность будет обнаружена. На 48—49-й страницах: наладка конструкции; ракеты бывают разные; стенд рассказывает сам; оригинальная идея.

# „ИНТЕГРАЛ“



## „УТКА“ — РЕКОРД- НАЯ МОДЕЛЬ

МНОГИЕ АВИАМОДЕЛИСТЫ ЗНАКОМЫ С ТАКОЙ НЕПРИЯТНОЙ ШТУКОЙ: СКОРОСТНАЯ МОДЕЛЬ, ПРОЛЕТАЯ НАД МЕРНОЙ БАЗОЙ, ОТКЛОНЯЕТСЯ ОТ КУРСА И НЕ ПОПАДАЕТ В СТВОР КОНТРОЛЬНЫХ ВОРОТ.

«УТКА», СКОНСТРУИРОВАННАЯ ВЛАДИМИРОМ КУМАНИНЫМ И НАГРАЖДЕННАЯ ДИПЛОМОМ ФАИ, ПОКАЗАЛА В ПРОШЛОМ ГОДУ РЕКОРДНУЮ СКОРОСТЬ 141,17 КМ/ЧАС. ОНА СОХРАНЯЕТ ЗАДАННОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕТА ГОРАЗДО ЛУЧШЕ, ЧЕМ МОДЕЛИ ДРУГОГО ТИПА.

ПРЕДЛАГАЕМ ЧИТАТЕЛЯМ ЧЕРТЕЖИ И КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ «УТКИ».

Фюзеляж выклеен эпоксидной смолой из плотной чертежной бумаги. На его концах для прочности установлены дюралюминиевые кольца, в которые входят бобышки из дюралюминия Д-16-Т. Передняя бобышка оснащена подшипниками — в них посажен вал воздушного винта. В задней бобышке перпендикулярно к продольной оси модели просверлено отверстие для установки штыря, к которому крепится резиномотор. Другое отверстие — его ось совпадает с продольной осью модели — предназна-

чено для подсоединения заводного устройства. В этом отверстии нарезана резьба М-6.

Воздушный винт сделан из липы, его ступица усилена, чтобы винт не ломался при посадке модели с работающим двигателем. Поверхность лопастей тщательно отполирована, а их консоли упрочнены обмоткой из ниток.

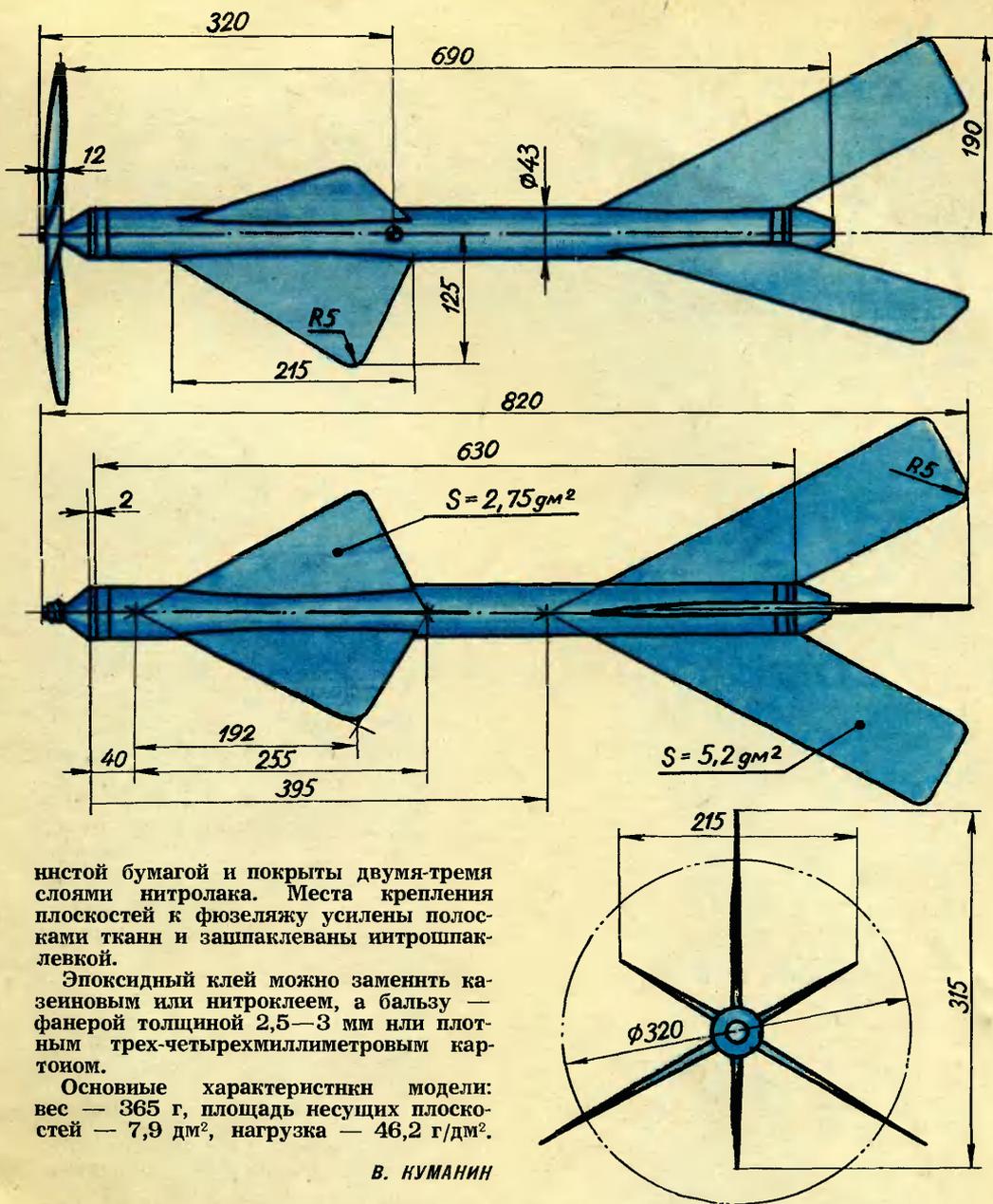
Крылья и стабилизаторы выполнены из бальзы. Они имеют симметричный профиль с относительной толщиной 5%. Плоскости оклеены тонкой длинноволок-

## Советы мастера

Читатели часто спрашивают нас, как самим приготовить клей. Даем несколько рецептов.

**СТОЛЯРНЫЙ.** Плитку столярного клея разломите на мелкие кусочки, положите в клееварку (или жестяную банку) и залейте холодной водой, чтобы она чуть-чуть покрыла клей. Когда кусочки разбухнут, поставьте клееварку на небольшой огонь и варите до тех пор, пока клей не растворится полностью. Пользуйтесь только горячим клеем.

Если нужно склеить дерево с металлом, стеклом, камнем, в горячий столярный клей добавьте хорошо просеянной древесной золы, чтобы получилась густая паста.



нистой бумагой и покрыты двумя-тремя слоями нитролака. Места крепления плоскостей к фюзеляжу усилены полосками ткани и зашпаклеваны нитрошпаклевкой.

Эпоксидный клей можно заменить казеиновым или нитроклеем, а бальзу — фанерой толщиной 2,5—3 мм или плотным трех-четыремиллиметровым картоном.

Основные характеристики модели: вес — 365 г, площадь несущих плоскостей — 7,9 дм<sup>2</sup>, нагрузка — 46,2 г/дм<sup>2</sup>.

В. КУМАНИН

**РЕЗИНОВЫЙ.** Кусок мягкой резины разрежьте на мелкие кусочки, положите в авиационный бензин и продержите несколько суток. Потом осторожно слейте раствор, профильтруйте и оставьте открытым в теплом месте, пока он не загустеет.

**ДЛЯ КОЖИ, ТКАНЕЙ, ПЛАСТМАССЫ, ЦЕЛЛУЛОИДА.** Негодную кинолентку отмойте в горячей воде от эмульсии, разрежьте на кусочки, положите в пузырек и залейте ацетоном или грушевой эссенцией. Пропорция такая: примерно две-три части эссенции или ацетона на одну весовую часть пленки. Пленка должна раствориться полностью.



Приборы, описание которых мы даем сегодня, сделать не очень сложно, но пользу они принесут большую: сейсмограф и сигнализатор дополняют техническое оснащение отрядов, участвующих в «Зарнице», а электронный секундомер позволит повысить точность измерения результатов в соревнованиях моделистов.

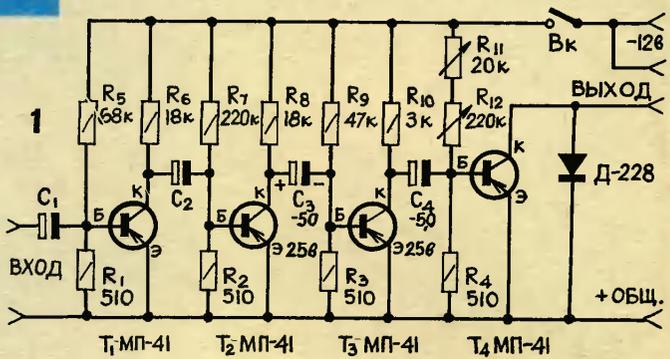
## СТОРОЖ В ШКАТУЛКЕ

Перед вами сейсмический регистратор колебаний — сейсмограф. Он на расстоянии фиксирует идущего человека, движущийся автомобиль, подземные толчки.

Сейсмограф можно использовать в военно-спортивной игре «Зарница», чтобы обнаружить и определить численность скрытно движущегося «противника». Поможет прибор и в физических экспериментах.

Принципиальная схема показана на рисунке 1. Монтажную схему изготовьте на пластине фольгированного гетинакса. Она имеет выструганные резакон токоизолирующие канавки (рис. 3).

Входы и выходы, питающие электроцепь, подключаются к плате через одинарные разъемы.

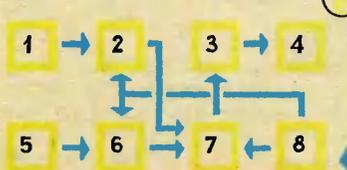
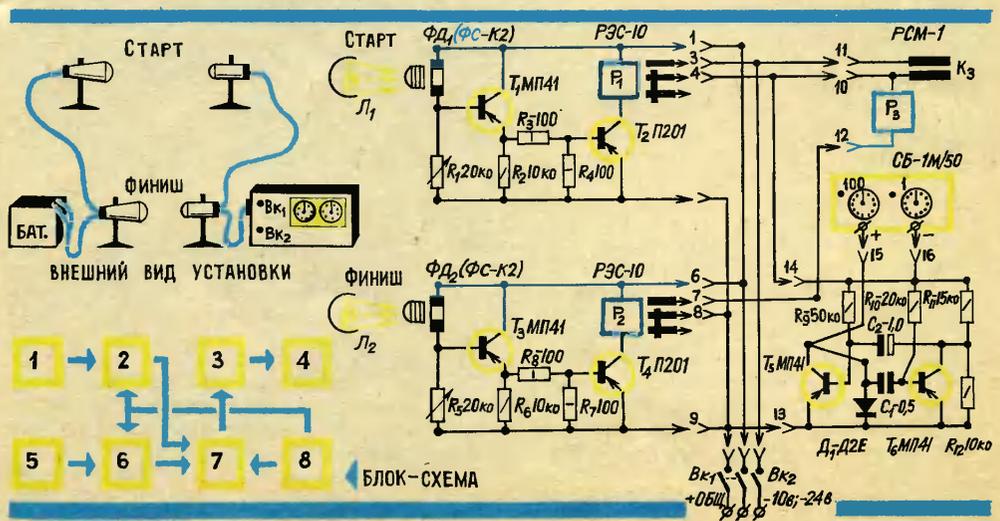


Квадратные площадки на углах платы не имеют токопроводящего покрытия. Они предназначены для крепления платы болтами через отверстия.

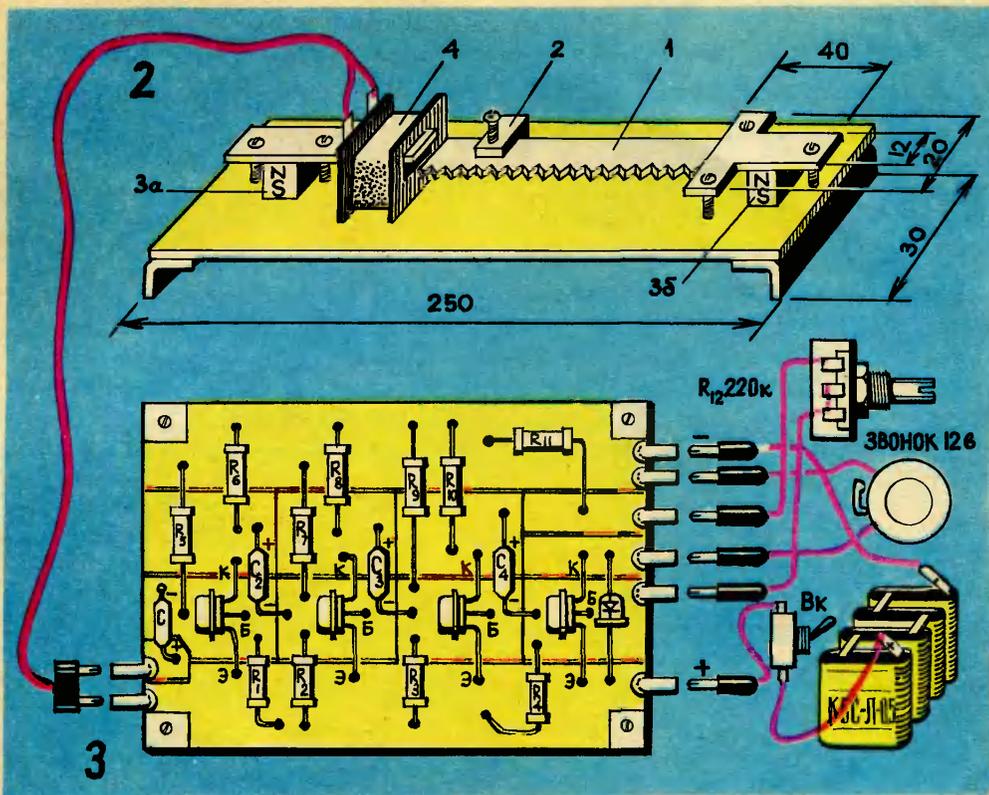
сейсмодатчика закрепляются в соответствии с полярностью указанных полюсов, указанных на рисунке 2, 3а и 3б. Катушка сейсмодатчика (рис. 2, 4) содержит 3 тыс. витков провода ПЭЛ 0,05, намотанного внавал.

Постоянные магниты

## ЭЛЕКТРОННЫЙ СЕКУНДОМЕР



БЛОК-СХЕМА



Подвижная, реагирующая на сейсмические волны стальная пластина (рис. 2, 1) выполняется из ножовочного полотна. Сейсмодатчик настраивают пере-

мещением груза вдоль пластины (рис. 2, 2).

В качестве основания и магнитопровода сейсмодатчика используется восьмимиллиметровая пла-

стина мягкого железа. Уровень чувствительности транзисторной схемы устанавливается переменным резистором  $R_{12}$  — 220 ком. **С. СЕМЧЕНОВ**

Это портативное и простое устройство с большой точностью измеряет время движения моделей. Его фоторелейные датчики располагаются на старте и финише.

Прибор рассчитан на питание от источника постоянного тока напряжением 10 и 24 в при мощности до 10 вт. Такими источниками могут служить батарейки для карманного фонаря КБС-11-0,5 или отдельный выпрямитель, питаемый от сети переменного тока напряжением 127/220 в.

Схема работает так. На прибор подается питание. Сначала включается  $ВК_1$ , затем  $ВК_2$ . Лампы  $Л_1$  и  $Л_2$  освещают фотодатчики  $ФД_1$  и  $ФД_2$ . Контакты 3 и 4 реле  $P_1$  разомкнуты, контакты 7 и 8 реле  $P_2$  замкнуты. Фоторелейные усилители работают в режиме усиления электрических сигналов с фотодатчиков  $ФД_1$  и  $ФД_2$ . Когда движущаяся модель перекрывает свет, падающий на установленный у старта фотодатчик  $ФД_1$ , реле  $P_1$  обесточивается, контакты 3 и 4 замыкаются.

Напряжение 24 в передается на  $P_3$  (реле управления хронометра). После срабатывания  $P_3$  блокируется собственными контактами  $K_3$ , тем самым обеспечивая напряжением 24 в мультивибратор хронометра, генерирующий с частотой 50 импульсов в секунду.

Модель, проходя финишную линию, перекрывает свет, падающий на фотодатчик  $ФД_2$ . Реле  $P_2$  обесточивается, контакты 7 и 8 размыкаются и выключают цепь питания реле  $P_3$ . Оно разблокируется и прекращает питание по цепи 24 в. Мультивибратор хронометра перестает генерировать импульсы, а уже просчитанные импульсы фиксируются на циферблате счетчика стрелкой.

Блок-схема «электронного секундомера»: 1 и 5 — фотодатчики, 2 и 6 — фотоэлектронные усилители, 3 — мультивибратор, 4 — электромеханический счетчик импульсов, 7 — реле управления логикой работы хронометра, 8 — блок питания.

## Фототелеграф „Искорка“

В сумерках над вершиной горы вспыхнул яркий красный луч. Он погас так же неожиданно, как и появился. Вслед за первым сигналом последовала целая серия разноцветных вспышек. Штаб армии «зеленых» подавал «секретные» команды своим подразделениям. Передатчиком служила обычная фотовспышка с набором светофильтров.

В игре «Зарница» можно, конечно, использовать и готовую заводскую фотовспышку, но гораздо интереснее собрать ее собственными руками, да еще и усовершенствовать, дополнив схему прибора специальным устройством автоматического включения и отсчета времени.

Итак, познакомимся с электронной «Искоркой» (рис. 3). Устройство состоит из двух частей: блока включения импульсной лампы Л<sub>1</sub> и источника питания.

Питание «Искорки» осуществляется от батарейки для карманного фонаря КБС 0,5, соединенной с транзисторным преобразователем напряжения. Преобразователь выполнен на двух транзисторах — Т<sub>1</sub> и Т<sub>2</sub> по схеме симметричного мультивибратора. При замыкании выключателя Вк преобразователь начинает работать, и на повышающей обмотке трансформатора Тр<sub>1</sub> выделяется переменное напряжение. Через полупроводниковый диод Д заряжается накопительный конденсатор С<sub>3</sub>.

Одновременно с конденсатором С<sub>3</sub> заряжается конденсатор С<sub>4</sub>. Резистор R<sub>4</sub>, помимо ограничения тока заряда, предотвраща-

ет замыкание конденсатора С<sub>3</sub> через неоновую лампу Л<sub>2</sub> и обмотку I импульсного трансформатора Тр<sub>2</sub>, когда кнопка Кн находится в рабочем положении. Длительность заряда конденсатора С<sub>4</sub> зависит от величины сопротивления резистора R<sub>4</sub>. Если теперь нажать на кнопку Кн, конденсатор С<sub>4</sub> разрядится через неоновую лампу Л<sub>2</sub> и первичную обмотку трансформатора. Повышающая обмотка Тр<sub>2</sub> соединена с поджигающим электродом импульсной лампы. При коэффициенте трансформации 60:1 и напряжении питания 300 в в обмотке II получается импульс с амплитудой 18 кв, вызывающий ионизацию газа в колбе импульсной лампы. Разряд накопительного конденсатора через лампу Л<sub>1</sub> сопровождается мощной световой вспышкой.

После этого конденсатор С<sub>3</sub> самостоятельно заряжается вновь, и, если кнопка замыкает цепь первичной обмотки Тр<sub>2</sub>, происходит новая вспышка импульсной лампы. Интервал между вспышками составляет 0,5—2 сек. Это время подбирают при настройке, изменяя величину резистора R<sub>4</sub>.

Кроме трансформаторов Тр<sub>1</sub> и Тр<sub>2</sub>, все детали светового передатчика заводского изготовления имеются в продаже. Трансформатор преобразователя намотайте на сердечнике из пластин Ш7, толщина набора 10 мм. Обмотка I содержит 20+20 витков провода ПЭЛ 0,64, обмотка II — 1800 витков провода ПЭЛ 0,1.

Импульсный трансформатор выполняется на круглом ферритовом стержне диаметром 8 мм (от магнитной антенны транзисторного приемника) и длиной 30 мм. Первичная обмотка состоит из трех витков провода ПЭЛ 0,3, а повышающая обмот-

**Справочное  
сборное ЗИП**

Дорогая редакция!

Пишет вам начинающий радиолюбитель. Радиоделом я занимаюсь около года. Сейчас хочу сделать УНЧ для электрогитары. Но у меня нет подходящей схемы, а сам я не могу ее разработать.

Игорь Кофейников,  
г. Одинцово  
Московской обл.

Подробное техническое описание четырех типов электрических гитар и усилителей к ним приведено в

брошюре Д. С. Медведовского и О. Н. Гузевича «Электрогитары», изд-во «Энергия», 1970. Описанные конструкции гитар и усилителей несложны в исполнении и основаны на использовании унифицированных узлов и деталей широкого применения.

Дорогая редакция!

Если нет ферритового сердечника, который указан в схеме транзисторного приемника, как заменить сердечником из феррита другой марки?

Александр Лохмачев  
из г. Ржева

В радиолюбительской практике часто приходится производить замены одних типов деталей другими, имеющимися в наличии. Ферритовые стержни или кольца одной марки можно заменять сердечниками из феррита другой марки. Расчет числа витков катушки ведут

по формуле  $n_2 = n_1 \sqrt{\frac{\mu_1}{\mu_2}}$ ,

где  $n_2$  — новое число витков [на ферритовую антенну или на ферритовое кольцо],  $n_1$  — число витков, указанное в описании,  $\mu_1$  — проницаемость сердечника, указанная в описании,  $\mu_2$  — новая проницаемость ферритового сердечника.

О расчетах измерительных приборов подробно

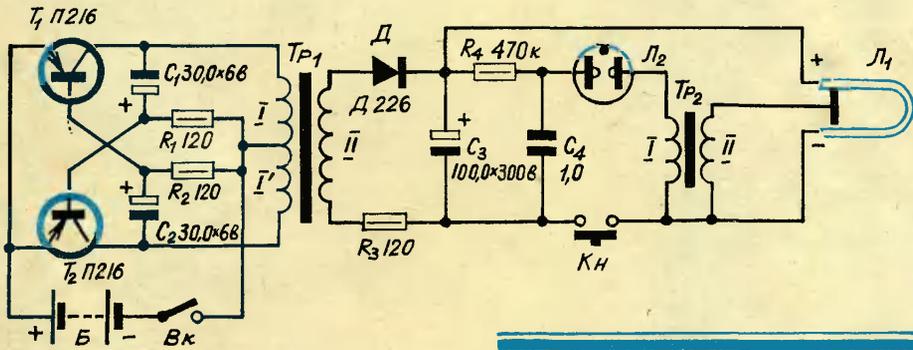
ка — из 200 витков провода ПЭЛ или ПЭЛШО 0,1. Не беда, если под руками не окажется кусочка феррита. Катушки трансформатора  $Tr_2$  можно намотать на бумажном или картонном каркасе диаметром 5—6 см. В этом случае повышающая обмотка II наматывается внавал и имеет 2000 витков провода ПЭЛ 0,08 или ПЭЛ 0,1. Обмотку II тщательно изолируйте несколькими слоями лакоткани, а затем виток к витку наматывайте первичную обмотку (20 витков) проводом ПЭЛ 0,3.

Конденсаторы  $C_1$ — $C_2$  электролитические, типа ЭМИ, К50-6 или фирмы «Тесла» емкостью 20,0—30,0 мкф, рассчитанные на напряжение 6—10 в. Электролитический конденсатор  $C_3$  типа КЭ, К50-7 или К50И-8 может иметь емкость 100—300 мкф. Конденсатор  $C_4$  типа МБМ или МГБ, емкостью 1,0 мкф, его рабочее напряжение не ниже 400 в. Резисторы  $R_1$ — $R_4$  любого типа, рассчитанные на мощность рассеяния 0,5 Вт.

Неоновая лампа  $L_2$  типа МН-3, МН-8 или ПН-3. Ее можно заменить малогабаритным триодом с холодным катодом МТХ-90, подключив катод тиратрона к выводу первичной обмотки  $Tr_2$ , а анод и сетку к конденсатору  $C_4$ . Импульсная лампа  $L_1$  типа ИФК-120. Такие лампы продаются в фотомагазинах.

Монтаж блоков светового передатчика выполните на панели из гетинакса или текстолита. Удобно собрать «Искорку» в пластмассовой коробочке от транзисторного радиоприемника. Лампу  $L_1$  установите сверху и закройте специальным плафоном из оргстекла, имеющим пазы для сменных светофильтров. Излучатель можно дополнить рефлектором из алюминиевой фольги. На передней панели укрепите органы управления передатчиком: выключатель питания и кнопку пуска.

Теперь остается лишь разработать «секретный» цветовой код, и можно выходить на связь.



рассказано в брошюре И. И. Дудича «Простые измерительные приборы», изд-во «Энергия», 1970.

*Дорогая редакция!*

Много интересных радиолюбительских конструкций экспонируется на Всесоюзных выставках. Где можно с ними ознакомиться?

Сергей Кириченко,  
с. К. Раздорье  
Запорожской обл.

После радиолюбительских выставок вся документация поступает в Центральный радиоклуб ДОСААФ СССР.

Фотокопии описаний и схем самодельных радиоэлектронных установок находятся в Центральной радиотехнической консультации по адресу: Москва, К-12, ул. Разина, 9.

В редакцию приходит много писем, в которых читатели спрашивают, где можно купить книгу У. Ф. Стейнберга и У. Б. Форда «Электроника для всех» (М., изд-во «Советское радио», 1970).

Дорогие ребята! В феврале этого года книга вышла дополнительным тиражом 100 тыс. экз.

Сообщаем адреса некоторых магазинов:

1. Магазин № 8 «Техническая книга», отдел «Книга — почтой», Москва, К-50, ул. Медведова, 1.

2. Магазин № 105, отдел «Книга — почтой», Москва, А-80, Волоколамское шоссе, 15/22.

3. Магазин № 92 «Ленкниги» — Ленинград, М-66, Московский пр., 189.

# КРОШКА-ПАРУСНИК

Из половинки желудя получился маленький трехмачтовый кораблик. Поставьте его на горизонтальное зеркало, подуйте, и он будет носиться по поверхности стекла, делать развороты, крутиться волчком, ложиться на левый или правый борт, отражаясь белоснежными парусами в зеркале, но не опрокинется, потому что центр тяжести расположен очень низко.

Материал — половинка желудя, расщепленные спички, белая глянцева бумага и тонкая проволочка. Мачты закрепляются в сердцевине желудя столярным клеем. Кливер и стансель крепятся проволочкой к бушприту и фок-мачте. На фок и грот ставятся по два прямых паруса, на бизань-мачту — один носой парус с топселем.

Эта игрушка доставит много радости вашим младшим сестренкам и братишкам.



# БАЙДАРКА ИЗ КАМЕРЫ

Отправляясь на пляж, вы иногда прихватываете с собой автомобильную камеру. Конечно, купаться с камерой интересно, но еще лучше превратить ее в маленькую удобную лодку, на которой можно кататься в хорошую погоду.

Не обязательно брать новую камеру, но, разумеется, она должна быть целой. Накачайте ее, положите на большой лист бумаги и перевяжите веревкой, как показано на рисунке, чтобы придать ей овальную форму. После этого обведите карандашом внутренний контур, снимите камеру и обрежьте бумагу по карандашной линии. У вас получится шаблон, по которому надо сделать из досок основание лодки. Для прочности скрепите доски четырьмя поперечными планками. Под двумя крайними планками прикрепите к основанию на болтах или шурупах металлические скобы. Этими скобами основание крепится к камере, как показано на рисунке.

Теперь остается оборудовать лодку сиденьем. Возьмите две планки А сечением  $20 \times 40$  мм, обрежьте их так, чтобы они были немного длиннее овала камеры. Прикрепите к ним на клею две поперечины Б. Теперь прибейте веерообразно еще три планки — это сиденье. Поперечина В сечением  $15 \times 50$  мм крепится к планкам А позади сиденья. Планки Г, Д и скругленные бортики позволят удобнее расположить удочки и другую рыбацкую оснастку. К планке Г с обеих сторон крепятся кили — они служат для удержания лодки на заданном курсе.

Рама крепится к скобам веревками в местах пересечения планок А и Б. Весла вы можете вырезать из десяти-миллиметровой фанеры. Их форма показана на рисунке.

Если вы захотите разместить на планке В, своеобразном багажнике, достаточный груз, возьмите еще одну камеру поменьше, накачайте, свяжите овалом и прикрутите веревками снизу между киями.

Главный редактор С. В. Чуманов

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

Художественный редактор С. М. Пивоваров  
Технический редактор Г. Л. Прохорова

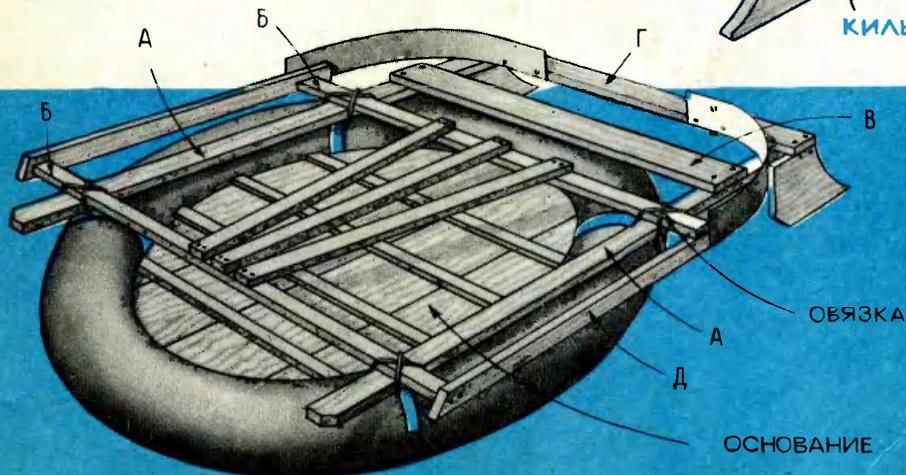
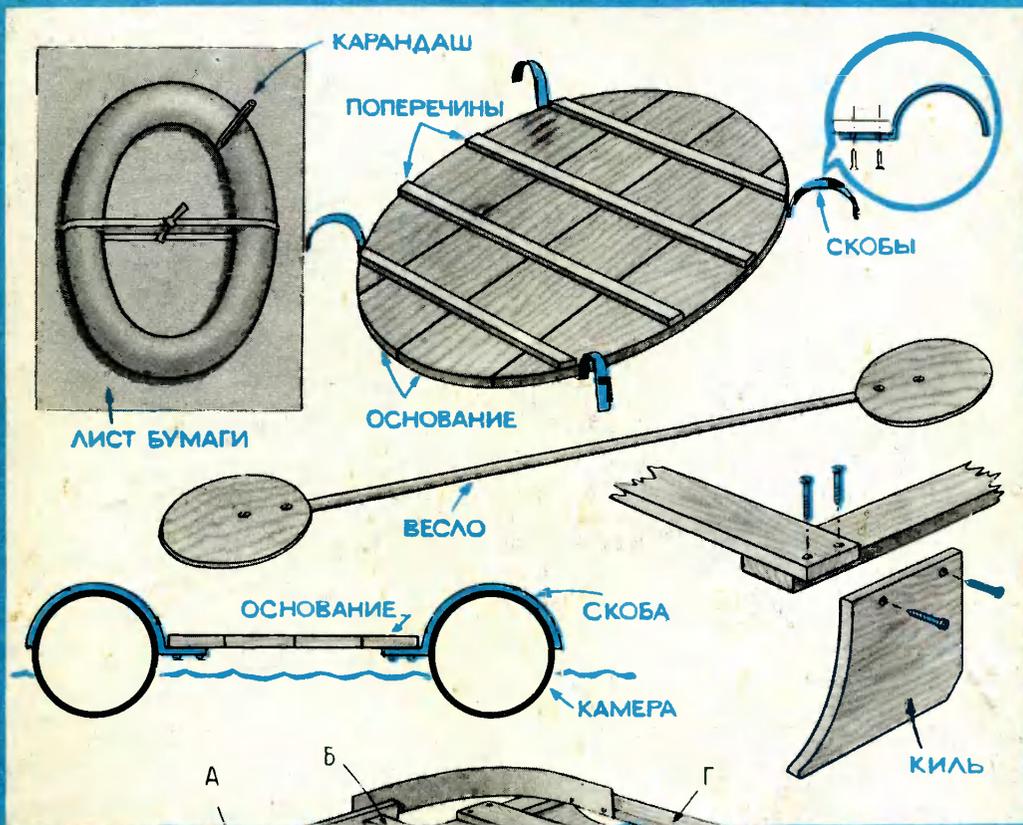
Адрес редакции: 103104, Москва, К-104, Спиридоновский пер., 5. Телефон 290-31-68.  
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Рукописи не возвращаются

Сдано в набор 15/V 1971 г. Подп. к печ. 17/VI 1971 г. Т10031. Формат  $70 \times 100$  1/16.  
Печ. л. 3,5 (4,55). Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 850 000 экз. Цена 20 коп. Зак. 1060.  
Типография изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Москва, А-30, Суцеская, 21.



Рис. В. СКУМПЭ



Индекс 71122  
Цена 20 коп.

0-15

~~62-20~~ 23301



## По Ту СТОРОНУ ФокуСА

Показываю зрителям металлическую трубку со сквозными дырочками посередине, воздушный шар и, конечно, «волшебную» палочку. Зрители внимательно рассматривают реквизит фокуса. Все самое обыкновенное. Резиновую оболочку кладу в трубку, а потом надуваю. Получилось два шарика, соединенных трубкой. «Волшебной» палочкой протыкаю трубку. А потом... вынимаю и показываю зрителям совершенно целый воздушный шарик. Почему же он не лопнул!

Давайте вместе с вами разгадаем секрет фокуса. Только сначала подготовьте металлическую трубку длиной 10 см и диаметром 5 см. Посередине просверлите ее насквозь. У вас получится два отверстия диаметром 6 мм. Наилучшая длина «волшебной» палочки 20 см, диаметр 5 мм. Секрет фокуса заключен в пятисантиметровой трубке. Диаметр ее подберите так, чтобы она плотно, но в то же время и свободно входила в отверстия большой трубки. Тогда и «волшебная» палочка свободно войдет в маленькую трубочку.

Реквизит готов. Проделаем фокус еще раз. После того как зрители посмотрели трубку, незаметно вставьте маленькую трубочку в отверстие большой. Потом протолкните в трубку резиновую оболочку и надуйте ее. Вот здесь и пригодилась маленькая трубочка. Она оставляет в большой трубке свободное место, через которое проходит «волшебная» палочка. Зрители недоумевают, как это шарик остался цел! Быстро спрячьте маленькую трубочку в карман, а реквизит снова покажите залу.