

Пусть сегодня этот космический корабль может взлететь лишь в воображении своих создателей. Настоящая космонавтика тоже когда-то начиналась со схем и макетов.





Д. БЕЛЯЕВ, К. НИКОНОВ, г. Архангельск
НЕ ПЕРЕВЕЛИСЬ РЫЦАРИ...

Фотоконкурс
«ЮТ»

Главный редактор **В. В. СУХОМЛИНОВ**

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

Художественный редактор **А. М. НАЗАРЕНКО**
Технический редактор **Ю. К. ШАБЫНИНА**

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

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

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

Юный ТЕХНИК

Выходит один раз в месяц
Издается с сентября 1956 года № 4 апрель 1986

В НОМЕРЕ:

В. Дорогомилов — Новый, мощный, самоходный	2
Информация	6
А. Фин — Превращение искусственного камня	8
О. Борисов — Что показывал Пловдив	15
В. Белов — На пути к Марсу	20
Ремонт под звездами	28
А. Филипченко — Урок ведет космонавт	30
Б. Чугунов — Малые Королёвские чтения	32
Наша консультация	35
Вести с пяти материков	40
Патентное бюро ЮТ	42
Григорий Темкин — Все как у детей (фантастический рассказ) .	51
Коллекция эрудита	57
Г. Федотов — Художественная гравировка	58
А. Викторчик — Ведро, топор... Что дальше?	65
Е. Забродин — Тренажер юного космонавта	70
А. Ильин — Управляемый голосом	72
Г. Глущенко — Изучаем электричество	76

Для среднего и старшего возраста

Сдано в набор 05.02.86. Подписано к печати 14.03.86. А07665. Формат 84×108^{1/32}. Печать офсетная. Усл. печ. п. 4,2. Усл. кр.-отт. 15,12. Уч.-изд. л. 6,0. Тираж 2 200 000 экз. Заказ 31. Цена 25 коп.
Типография ордена Трудового Красного Знамени издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 103030, Москва, К-30, ГСП-4, Суцьевская, 21.

© «Юный техник», 1986 г.

Техника пятилетки

Техническое перевооружение, переход всех отраслей народного хозяйства на путь роста эффективности — эти требования в полной мере относятся и к сельскохозяйственному машиностроению.

Об оснащении сельского хозяйства высокопроизводительными механизмами, в том числе специализированными транспортными и погрузочно-разгрузочными средствами, говорилось на XXVII съезде КПСС.

Недавно на полях страны прошли испытания нового свеклопогрузчика, созданного на Днепропетровском комбайновом заводе имени К. Е. Ворошилова. За один час новая машина может погрузить 200 тонн свеклы. Всего минута — и кузов трехтонки заполнен.

За создание и внедрение новой машины ее разработчики были удостоены Государственной премии СССР 1985 года. Об их работе наш сегодняшний рассказ.

НОВЫЙ, МОЩНЫЙ, САМОХОДНЫЙ

Каждое утро за завтраком мы привычно опускаем в стакан чаю сахар. И не задумываемся о том, какой путь превращений прошло свекольное семечко, прежде чем превратилось в поблескивающие кубики рафинада или в сахарный песок.

Если помните, в кинофильме «Юнга Северного флота» есть такой эпизод: один из воспитанников школы юнг на занятии по изучению якорной мины поражен тем, что сброшенная мина всплывает со дна только после того, как сработает своеобразное реле времени — растает кусочек сахара. Путая от волнения русские и украинские слова, парень возмущается: «Как же так, сахар — в море?! Ведь я же

помню, какая усталая, с какими руками матери с буряков приходила!..»

Да, свекла требует заботливого, тщательного ухода. Кроме само собой разумеющихся сева и регулярных рыхлений почвы, для хорошего урожая придется проделывать немало других работ. Например, прореживать всходы. Дело в том, что каждое свекловичное зернышко дает не один, а несколько ростков. Чтобы они не мешали расти друг другу, необходимо оставить один, самый сильный. Для свекловодов это одна из самых трудоемких работ. И особенно важно без потерь собрать урожай, в получение которого вложено столько труда. Впро-



чем, и сама уборка — дело хлопотливое. Ведь корнеплод нужно выкопать, отделить от ботвы, очистить от земли, погрузить на транспорт и при этом его не повредить.

Более двадцати лет на свекловичных полях работают целые комплексы машин — сеялки, прореживатели, культиваторы, которые проводят все операции по уходу за свеклой, но уборка и сегодня остается важным, ответственным этапом.

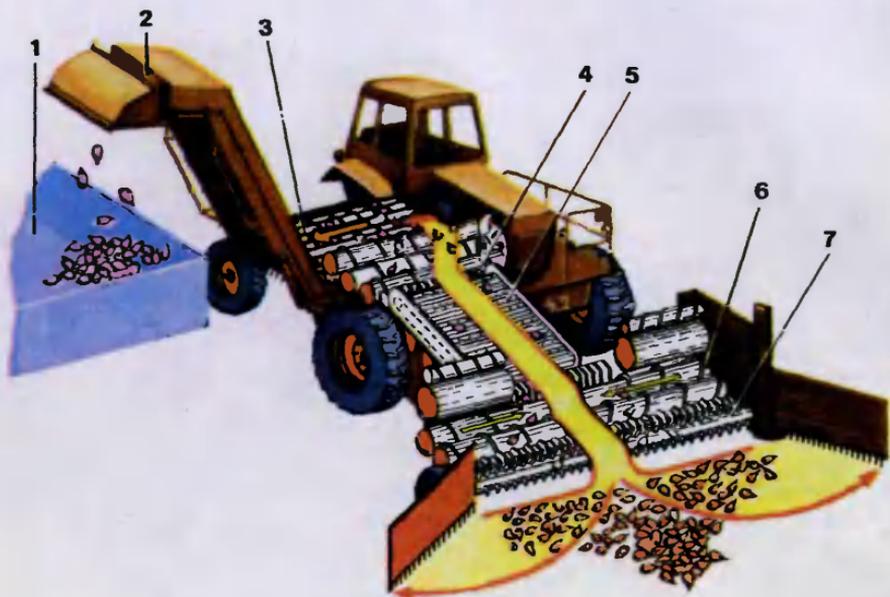
Обычно механизированную уборку ведут так. Сначала ботвоуборочная машина срезает ботву. Затем другой механизм выкапывает корнеплоды. При так называемой поточной уборке свеклу сразу отправляют на переработку, а при перевалочной, когда нужна ее предварительная очистка, свеклу укладывают в штабеля — кагаты. Затем из кагатов свеклу перегру-

жают на автомашины. Делают это механизмы, которые так и называются — свеклопогрузчики-очистители.

Надо сказать, что в конце сороковых годов, когда был создан первый свеклопогрузчик, в сельском хозяйстве не было больших грузовиков. Поэтому не было смысла делать и высокопроизводительные погрузчики. Сегодня же на полях трудятся большегрузные КамАЗы и «Колхиды». Под стать этим гигантам должны быть и погрузчики.

Давайте же познакомимся с новой машиной подробнее. Прежде всего: новый погрузчик не имеет собственного двигателя. Это неспроста.

Свеклу убирают всего несколько недель в году. Остальное время двигателю, на который затрачен металл, труд людей, пришлось бы простаивать



Технологическая схема свеклопогрузчика: 1 — кузов автомобиля; 2 — погрузочный транспортер; 3 — шнековый очиститель; 4 — битерный вал; 5 — продольный транспортер; 6 — приемные шнеки; 7 — ротационно-кулачковый вал.

без дела. Конечно, это недопустимо. Но, с другой стороны, погрузчик должен быть самоходным. Как же совместили конструкторы два противоречивых требования?

В каждом хозяйстве сегодня есть тракторы МТЗ-80. Перед уборочной страдой со свободного трактора снимают задние колеса, передний мост, устройство для навески сельскохозяйственных орудий, а оставшиеся двигатель, механизм передачи мощности и кабину с органами управления устанавливают на раму погрузчика. Гидросистемы, электрические цепи трактора и машины также подключают друг к другу.

Вот погрузчик на поле. Он

подъезжает к кагату, тракторист-оператор опускает к земле приемное устройство и включает механизм. Начинает вращаться кулачковый вал-питатель. Его кулачки захватывают корнеплоды и подают их на два шнека — устройства, напоминающие винт мясорубки.

Задача шнеков — перемещать корнеплоды к середине приемного устройства, к продольному транспортеру (его и другие основные узлы свеклопогрузчика вы видите на рисунке).

Почему же специалисты использовали шнеки, а не механические руки, скажем, как у снегоуборочных машин? Дело в том, что корнеплоды свеклы

довольно нежны. Шнеки в этом отношении оказались гораздо аккуратнее железных рук. К тому же, чтобы аналог руки описывал сложные кругообразные движения, нужны механизмы, преобразующие вращательное движение вала. Но специалистам хорошо известно: чем проще устройство, тем надежнее оно в работе. Это особенно важно для сельскохозяйственной техники, работающей в тяжелых условиях.

При разработке шнекового узла конструкторы столкнулись с такой проблемой: два встречных потока корнеплодов от левого и правого шнеков, смешиваясь перед транспортером, образовывали заторы, снижающие производительность машины. Чтобы предотвратить «толкучку» у начала транспортера, специалисты снабдили шнеки дисками-разделителями. Поэтому встречные потоки теперь ровно поступают на ленту транспортера.

После транспортера свекла попадает на шнековый очиститель. Ведь вместе с корнеплодами погрузчик неминуемо подбирает и стебли, и листья ботвы, и комья земли. Как от них избавиться? Стали продумывать конструкцию и столкнулись с еще одной непростой задачей. Шнеки очистителя конструктивно удобнее было расположить поперек машины, чтобы легче передавать очищенную свеклу на погрузку. При этом получалось, что продольный транспортер щедро наделял корнеплодами ближайšie к его выходу шнеки, а на отдаленные свекла почти не попадала. Перегруженные шнеки плохо справлялись с работой, в то вре-

мя как остальные вращались вхолостую. Надо было придумать устройство для равномерной загрузки очистителя.

Специалисты сумели найти простое и эффективное решение. Как вы видите на рисунке, свеклу на очиститель подает специальный вал — бiter. Его треугольные лопасти верхней частью перебрасывают свеклу дальше, нижней — ближе. В результате весь очиститель по ширине загружается равномерно.

Еще один интересный узел новой машины — погрузочный элеватор. Разрабатывая его, специалисты учли, что новой машине придется обслуживать самый разнообразный транспорт — и прицепные тележки и ЗИЛы, и большегрузные дизельные автомобили. Высота кузовов у всех различна. Чтобы не было потерь при загрузке, элеватор решили сделать перебираемым по высоте. Поэтому он состоит из двух шарнирно соединенных частей. Не выходя из кабины, тракторист легко устанавливает верхний конец элеватора на нужный уровень, а в походном положении, при переезде с одного поля на другое, элеватор можно сложить, как перочинный ножик, чтобы не мешал при маневрах.

Испытания новой машины в самых различных свеклосеющих районах страны показали ее высокую эффективность. Производительность труда с ее внедрением выросла почти в три раза. Простой автотранспорта исчезли — ведь кузова наполняются практически мгновенно.

В. ДОРОГОМИЛОВ,
инженер



ВЗВЕСИЛИ НЕЙТРИНО! Обладает ли нейтрино массой? Над этим сокровеннейшим вопросом современной физики исследователи бились несколько десятилетий. Ответ важен для самых разных направлений науки. Например, если бы у всепроникающей и потому неуловимой частицы была обнаружена масса, пусть даже ничтожно малая, то суммарной массы вещества во Вселенной могло хватить для того, чтобы считать ее пульсирующей, а не беспрерывно расширяющейся. Пять лет назад произошло событие, которое, казалось, расставит все на свои места. Группа советских исследователей обнаружила «пропажу» очень малой доли энергии, детально изучая спектр β -распада трития. Списать ее можно было лишь на счет рождающегося в этом процессе антинейтрино. Масса покоя частицы оказывалась равной не менее 20 эВ. Од-



нако величина эта лежала в пределах погрешности тогдашних приборов, и узаконить ее было неправомерно. Окончательную ясность внесли ученые из Таллина, работавшие в Институте химической и биологической физики АН ЭССР под руководством Э. Т. Липпмаа. Им удалось создать первый в мире спектрометр со сверхпроводящим соленоидом и встроенной мини-ЭВМ, обладающий абсолютно рекордной разрешающей способностью. Тысячи раз повторенные сверхточные измерения подтвердили: масса покоя электронного антинейтрино должна быть не меньше 20 эВ.

АВТОМАТ - РАЗВЕДЧИК. Лесные пожары — грозное, опустошительное бедствие. Для ликвидации их создают специальные подразделения, которые вооружают самой современной техникой. Но чтобы быстро и правильно выбрать средства борьбы с противником, прежде всего надо произвести разведку. Обычно огонь в считанные часы охватывает большое пространство. Значит, на пожар лучше взглянуть сверху. Полет на малой высоте над охваченным пламенем лесом, разумеется, опасен. Лучше это поручить автомату. Именно такое автоматическое летающее устройство создали студенты Московского авиационного института. Аппарат представляет собой своеобразный гибрид дельтаплана и обычного парашюта. Под гибким про-



филированным крылом на стропах подвешивают контейнер с нужными приборами. Это устройство сбрасывают с самолета или вертолета в районе пожара. Оно раскрывается в воздухе и, подчиняясь радиокомандам, планирует над очагом огня. С помощью телеметрии или аэрофотосъемки пожарные оперативно получают важную информацию.

УГОЛЬ ПО ТРУБАМ.

В нашей стране начато строительство уникального углепровода. Впервые уголь помчится к потребителям по магистральному трубопроводу. Вначале труба пятисотмиллиметрового диаметра протянется на 250 км, соединив шахту «Инская» Кузнецкого угольного бассейна с Новосибирском. Необычная магистраль рассчитана на перекачку млн. т угольной массы в год. По трубопроводу будут перекачивать водо-угольную суспензию из мелко размолотого топлива, воды и снижающих сопротивление движению потока поверхностно-активных веществ. При строительстве и эксплуатации углепровода проверят най-

денные учеными и инженерами технические решения, которые дадут основания для строительства уже тысячекилометровых магистралей. Расчет показывает, что они будут намного экономичнее, чем железнодорожный транспорт.

С ВЕТРОМ НА БУКСИРЕ.

Все, наверное, легко вспомнят, как в одном из веселых мультфильмов про Незнайку пылесос приспособили для уборки фруктов. Оказывается, выдумка эта не только забавная, но и в определенном смысле рациональная. В ходе специальных исследований ученые из Всесоюзного научно-исследовательского института сельскохозяйственного машиностроения имени В. П. Горячкина выяснили, что наиболее экономный и действенный способ сбора плодов с деревьев — это имитация порывов ветра, попросту сдувание. В институте было изобретено и сконструировано устройство, которое имитирует пульсирование воздушного потока, словно при порывах ветра, благодаря постоянному покачиванию сопла воздуходувки.



*Работы лауреатов
премии Ленинского комсомола*



Превращение искусственного камня

Как обманули смесь

Цемент — серый мелкий порошок. Если добавить в него песок, гравий и воду, получится бетон. Это знает каждый. Но не каждому известно, что цемент не добывают в карьерах, а синтезируют искусственно. Причем синтез этот очень и очень непрост.

Представьте себе трубу диаметром 7 и длиной 230 метров. Так выглядит мощная печь синтеза цемента. В один конец печи вдувают раскаленные газы, нагревающие этот конец до 1500°C . В трубе газы остывают и ко второму ее концу приходят уже холодными.

В холодный конец печи загружают измельченные известняк, глину и так называемые пиритные огарки — отходы металлургического производства, содержащие серу и железо. Труба вращается, а поскольку она установлена с небольшим — в полтора градуса — наклоном,

смесь постепенно перемещается от верхнего, холодного, конца к горячему. По пути и происходят с компонентами смеси химические превращения.

Известняк (его формула CaCO_3) примерно в середине печи при температуре 1000°C разлагается на CaO и CO_2 . Пиритные огарки (FeS) превращаются в SO_3 и Fe_2O_3 . Глина, содержащая алюминий и кремний, также распадается на составляющие ее элементы. А ближе к горячему концу трубы-печи разложившиеся компоненты смеси плавятся и начинают соединяться, но уже в других сочетаниях. Часть таких реакций проходит при температуре 1200°C , остальные при 1400° . При этой температуре и образуются наконец минералы, которые при реакции с водой становятся уникальным, твердым как камень строительным материалом, который заменить в строительстве можно лишь металлом.

Понятно, строить из стали



шоссе, туннели и здания чересчур дорого. Но, хотя цемент несравнимо дешевле металла, да и сырье для его синтеза доступнее, нежели руда, необходимость удешевлять его производство, снижать затраты энергии на синтез остается. И конечно, это заботит всех, кто так или иначе связан с производством и применением цемента.

Специалисты подсчитали: если бы удалось снизить температуру печи хотя бы на сотню градусов, это позволило бы сэкономить около 3% топлива, идущего на ее разогрев. Цифра небольшая, но ведь речь идет об одной печи, а их в стране несколько сотен — каждый год они производят 130 миллионов тонн цемента! Экономия в целом может быть огромной!

Но как снизить температуру? Да и можно ли? Мы не случайно подробно описали химические превращения, которые происходят в печи. Так уж распорядилась природа, что реакции идут именно при указанных температурах. Можно ли не дотянуть до установленного барьера?

Молодые ученые из Московского химико-технологического института имени Д. И. Менделеева сочли, что можно.

Вы читали, наверное, как вызывают искусственный дождь. С самолетов облака засевают йодистым серебром или порошком сухого льда. Попавшие в облако частицы становятся как бы затравками, вызывающими конденсацию капель воды. Нечто подобное предложили и химики. В исходную смесь — шихту — они решили ввести вещества, которые начнут плавиться при более низких темпе-

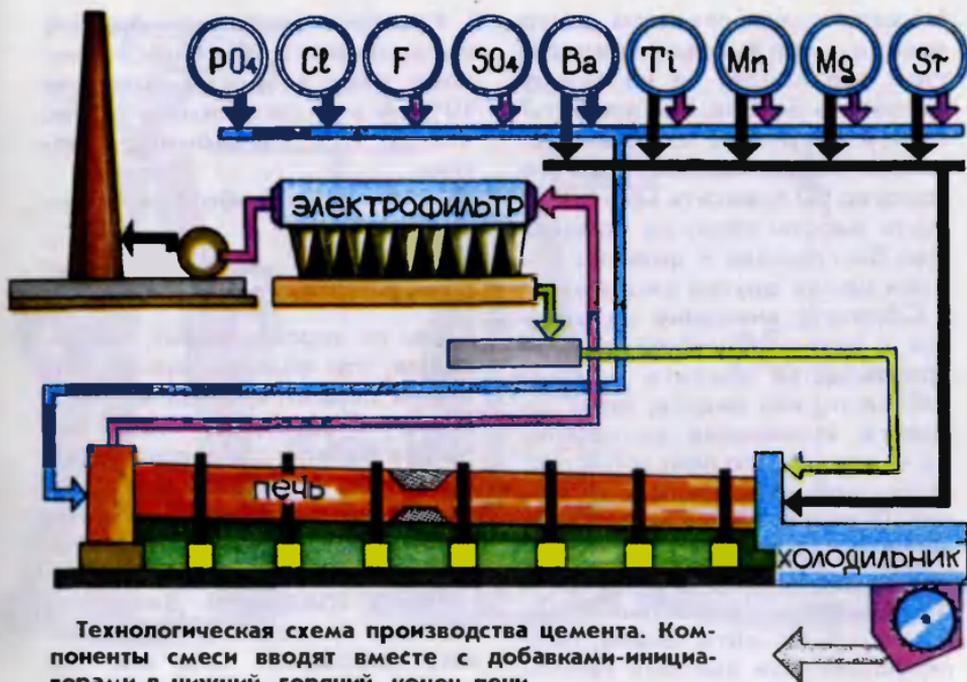
ратурах и тем самым подтолкнут химические реакции, заставят их начаться раньше, при менее высоких температурах.

Какую же выбрать затравку, или, говоря по-научному, инициатор? Ответ на этот вопрос могли дать только исследования. После теоретических изысканий и экспериментов остановились на нескольких. Используя, например, соединение кальция с фтором, температуру печи снизили на 150°C. Весьма и весьма немало, но...

Испытания образцов бетона, изготовленного по новой технологии, показали, увы, что прочность его ниже, чем у обычного. Причиной этого оказались микротрещины, буквально пронизавшие образцы...

Как установили, дело в ликвиции. Это явление часто встречается в жизни. Вспомните: если вы нальете в бутылку воду и масло, они не перемешаются. Так и добавки не перемешивались с компонентами шихты, а располагались в расплаве слоями. Цемент получался неоднородным по составу, а значит, и по свойствам. Поэтому при затвердевании в нем образовывались напряжения. Из-за них бетон и растрескивался.

Как же бороться с этим неприятным явлением? Тщательно перемешивать шихту? Дальнейшие работы показали: не нужно. Достаточно тщательно дозировать добавки, и в расплаве они расположатся не слоями, а мельчайшими капельками, причем расположатся очень равномерно по всему объему. Поэтому и химические реакции в шихте начнутся одновременно. Прочность бетона, изготовленного по новым рекомендациям,



Технологическая схема производства цемента. Компоненты смеси вводят вместе с добавками-инициаторами в нижний, горячий, конец печи.

не только не упала, но даже возросла на 10—15%!

Понятно, что прибавка прочности в 15% лучше, нежели в 10. И вы будете правы, спросив: почему бы не остановиться на одной добавке, гарантирующей наибольший эффект?

Наверное, можно было и так. Но напомним: молодые химики решили сделать цемент дешевле. Это значит, что и добавки должны быть дешевы, и их перевозка. Потому решено было использовать сырье, дешевле которого не бывает, — отходы различных производств. Стекольное, металлургическое либо текстильное производство всегда отыщется поблизости с цементным заводом. Отходы их — более или менее эффективно — как раз пойдут в дело. Об этом и позаботились химики, разработав целую гамму до-

бавок-инициаторов. Но на этом работа не закончилась.

Про вермишель и курицу

Как уже сказано, добавки помогают сэкономить энергию и повысить прочность бетона. Но единственный ли найден путь? Нельзя ли экономить энергию, не снижая температуру?

Представьте, что вы одновременно опустите в кастрюлю лапшу и курицу. Кончится это тем, что либо лапша разварится, либо курица останется полусырой. Примерно то же получается и в печи. Шихта движется по ней с одинаковой скоростью. При этом известняк не успевает разложиться полностью, но и снижать скорость нельзя: если ком-

поненты смеси слишком долго пробудут при высокой температуре, это пойдет не на пользу прочности бетона. Как же быть? Варить «курицу», а позже засыпать «вермишель»? Да, это помогло бы повысить эффективность работы печи, но процесс стал бы сложнее и дольше. Химики нашли другое решение.

Обратите внимание на рисунок с технологической схемой производства цемента. В средней части, как видите, печь сужается. Изменение ее профиля — вот все, что понадобилось, чтобы повысить степень разложения известняка. В узкой части трубы он движется медленнее, а после расширения опять с нормальной скоростью. К тому же компоненты шихты, реагирующие при высоких температурах, химики решили вводить не в холодный, а сразу в горячий конец печи.

Из сравнения рисунков видно: одноименно заряженные частицы не соприкасаются. Трение между ними минимально, и это залог высокой подвижности бетона.

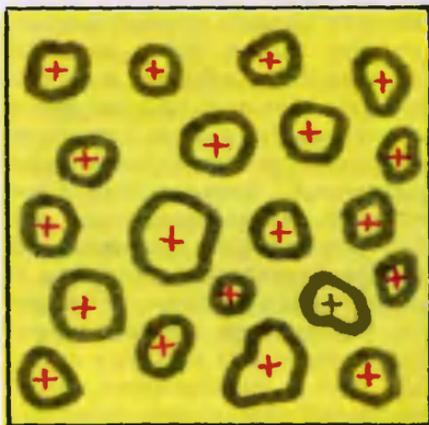
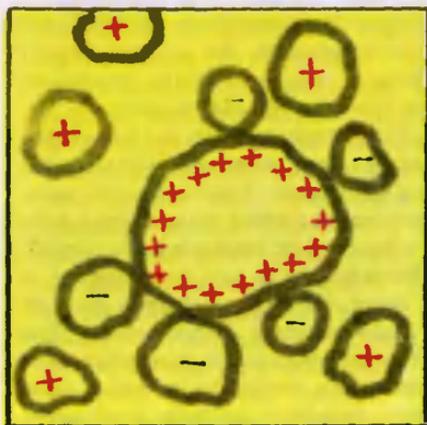
Решения оказались просты, но количество цемента на выходе печи возросло сразу на 10%. А это, согласитесь, то же, что на 10% сэкономить энергию.

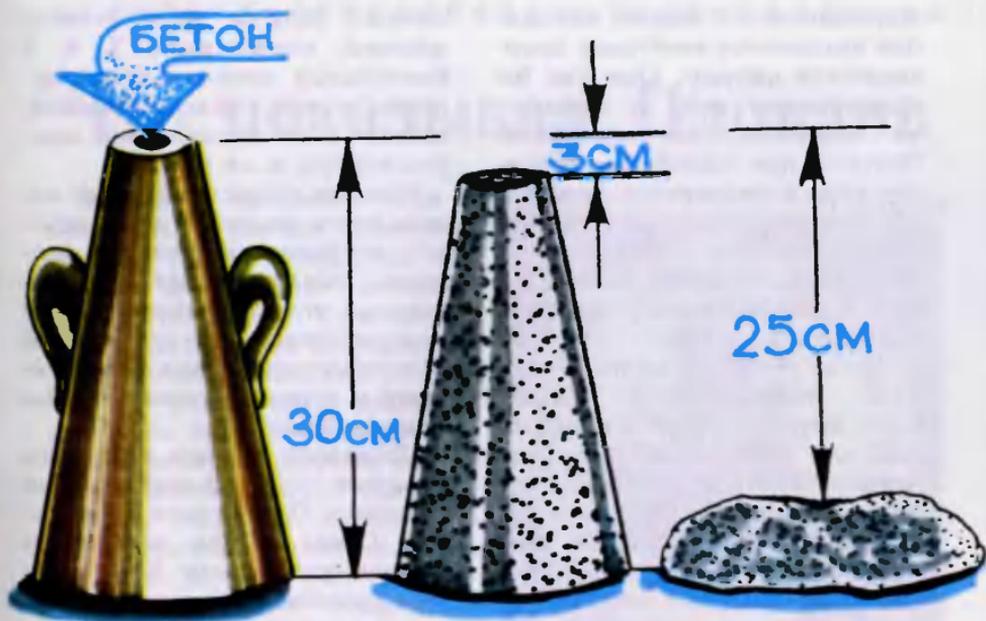
Но и на этом работа не закончилась.

«Супермыло» для бетона

Как ни хорош цемент, как ни дешев, это еще не значит, что дешев окажется бетон из него. И это не парадокс. Чтобы бетонная панель дома приобрела заданные размеры, форму и долговечность, бетон должен без зазоров и раковин заполнить опалубку, прочно соединиться с арматурой. Для этого обычно приходится использовать вибрацию. Она как бы рыхлит бетон и помогает воде проникнуть к каждому зернышку цемента. Вода обволакивает его и создает тонкий слой, по которому частицы и скользят, заполняя весь объем опалубки.

Способ эффективный, но вы видели, наверное, как работают с ручными вибраторами. Работа утомительная, к тому же





требуемая многих и многих киловатт электроэнергии. Избавиться от нее можно, добавляя в бетонную смесь пластификаторы — вещества, привлекающие воду к цементным зернам химически.

Пластификаторы делают смесь подвижной, текучей, однако они относительно дороги, производство их требует сложного оборудования. Да и не всегда они могут тягаться в эффективности с вибраторами.

Начиная создавать новые, дешевые и эффективные пластификаторы для бетона, молодые химики тщательно изучили производство традиционных. Познакомимся с ним и мы.

Основа любого пластификатора — ароматический углеводород. (Ароматические углеводороды содержат одно или несколько бензольных колец; их можно увидеть в учебнике химии.) Сами ароматические уг-

Обычный бетон проседает всего на 2—3, бетон с суперпластификатором — на все 25 см.

леводороды не растворяются в воде, но они обладают как бы химическими щупальцами, которые позволяют присоединить к их молекулам другие, обладающие сродством к воде. Так, если нафталин — это одно из веществ, из которых производят пластификаторы, — соединить с серной кислотой, получится органическая сульфокислота. Молекулы ее довольно своеобразны. У каждой, как у молекул мыла, один конец гидрофилен — «любит» воду, другой гидрофобен — воды «боится». В принципе это уже пластификатор: гидрофильные части молекул способны притягивать воду к зернам цемента. Но беда в том, что гидрофобные части молекул, стараясь избе-

жать контакта с водой, наподобие крошечных хвостиков высовываются наружу. Они как бы прокалывают воду и снижают ее поверхностное натяжение. Поэтому при малейшем волнении вода вспенивается. Воздушные пузырьки оказываются в бетоне, а пузырек в бетоне — та же пора. Поэтому прочность бетона с таким пластификатором оказалась бы мала.

Чтобы этого избежать, молекулы полимеризуют — связывают друг с другом их гидрофобные концы — и получают макромолекулы, которые, откуда ни посмотри, как бы оцетинились гидрофильными, «водолюбивыми», хвостиками. Эти хвостики помогают воде высидеться, как говорят специалисты, на поверхность частиц цемента. Кроме того, они обладают электрическим зарядом, поэтому заряженными оказываются и сами частицы цемента.

Одноименные заряды, как известно, отталкиваются, поэтому заряженные частицы цемента разлипаются и вода обволакивает их со всех сторон. Так образуется смазка, которая помогает бетону заполнить нужную форму без раковин и пор.

Логика работы пластификаторов безупречна. Но почему же они недостаточно хорошо привлекают воду?

Как установили химики, дело в исходном сырье. Молекула нафталина содержит всего два бензольных кольца. Способность образовывать химические связи у нее ограничена. Вот и получается, что после полимеризации все «щупальца» оказываются заняты тем, что удерживают соседние молекулы, притянуть молекулы воды почти

нечем... Другое дело углеводороды, содержащие 3, 4, 5 бензольных колец. Связей-щупалец у них гораздо больше, хватает и на образование макромолекул, и на воду...

Нужные вещества химии нашли опять же среди отходов — это оказались побочные продукты, образующиеся при коксовании угля. А синтез новых пластификаторов — их назвали суперпластификаторами — оказался и проще, и дешевле, чем существующих.

Приставка «супер» появилась у новых пластификаторов не случайно. Посмотрите на рисунок. Слева на нем изображен лабораторный конус. В него при исследовании заливают бетонную смесь, а затем следят, насколько оседает бетон через определенный отрезок времени. Обычный бетон, как видите, оседает на 2—3 см. Бетон с суперпластификатором — на 22—25! Вот уж действительно супер! К тому же, добавив суперпластификатор на 40—60% увеличивает прочность бетона. Происходит это из-за того, что добавки его позволяют использовать меньше воды и бетон получается плотнее.

В 1985 году группа молодых ученых Московского химико-технологического института имени Д. И. Менделеева удостоена премии Ленинского комсомола. Но думаем, работа не закончена. Ведь совершенству предела нет.

А. ФИН,
инженер

Рисунки Г. АЛЕКСЕЕВА

Что показывал Пловдив

В ноябре прошлого года в Болгарии, в городе Пловдиве, прошла первая Всемирная выставка достижений молодых изобретателей. Семьдесят стран прислали на выставку самые разные экспонаты. Около семисот изобретений демонстрировали представители советской молодежи. Десятки экспонатов павильона СССР были отмечены золотыми медалями и специальными премиями. О некоторых из них рассказывает наш специальный корреспондент Олег БОРИСОВ.



БЕСШУМНЫЙ ВЗРЫВ

Это был, пожалуй, самый неприметный экспонат в советском павильоне: прозрачный плексигласовый короб, наполовину заполненный светлым, похожим на цемент порошком. На первый взгляд ничего интересного. Однако порошок этот, о котором «Юный техник» упоминал в № 6 за 1985 год, таил в себе чудовищные силы.

...На Кутузовском проспекте в Москве велись работы по обновлению Бородинской панорамы. Все шло по плану, пока строители не столкнулись с неразрешимой, казалось бы, ситуацией. Требовалось снести массивный монолитный фундамент отслужившего кондиционера. Но как? Отбойный молоток ему что зубочистка.

Взрывать? Нельзя: кругом жилье, да и здание панорамы повредишь. Обратились к специалистам Союзвзрывпрома: «Можете ли найти выход?» — «Теперь можем», — ответили они. Приехали, пробурили в монолите несколько десятков шпуров и залили в них смесь порошка с водой. Через пару дней обломки бетонной машины бывшего фундамента ожидали вывоза. Операция прошла в прямом смысле слова беззвучно.

Этот чудо-порошок изобрели молодые специалисты Всесоюзного научно-исследовательского института строительных материалов имени П. П. Будникова. Смесь порошка с водой по мере затвердевания расширяется и начинает давить на окружающие его стенки с силой до

500 кг на квадратный сантиметр. Таковую силу мало что может сдержатъ.

Изобретение подоспело во время — в нашей стране началась интенсивная реконструкция предприятий в условиях действующего производства. Приходится перестраивать фундаменты, опорные колонны, стены. Конечно, привычный взрывной метод разрушения старого бетона дал бы выигрыш во времени, но современные цехи — это плотная концентрация оборудования, густая сеть тепло- и энергоснабжения, хрупкая контрольно-измерительная аппаратура. Людей во время взрыва можно эвакуировать, а как предохранить технику? Даже при соблюдении всех мер безопасности риск серьезно повредить ее остается. И вот теперь многие проблемы решит порошок. Без грохота, сотрясений и пыли.

Великолепный эффект даст его применение и в горных выработках. Известно, что добыча природного камня традиционным способом приводит к большому количеству отходов — при взрывах образуется до 75% щебня, а предназначенные для строительства блоки иногда оказываются непригодными: в них появляются трещины. Порошок же работает с ювелирной точностью. Размеры и форма строительного блока задаются пунктиром пробуренных шпуров.

Порошок-богатырь, видимо,

найдет применение и в других областях народного хозяйства.

И ЕЩЕ ОДИН СИЛАЧ

Любопытно, что к достижению тех же целей, но совершенно иным способом, пришли изобретатели студенческой лаборатории Горно-Алтайского государственного педагогического института. На выставке мне любезно разрешили испытать это изобретение. Я взял в руки миниатюрное гидроройство весом всего в два с половиной килограмма, ввел его силовый элемент, выполненный в виде стального цилиндра, в заранее проделанное в каменном кубе отверстие и несколько раз без особых усилий качнул рукоятку. Куб лопнул, словно холодный стакан от кипятка.

Поразительно: такая кроха может крушить горные монолиты и солидные строительные конструкции!

Теперь изобретатели хотят придать своей малютке новые силы, увеличив размеры упорного цилиндра до 25 см в диаметре и до 1 м в длину. Тогда величина усилия возрастет до 15 000 тонн.

АВТОМАТ ШШИВАЕТ ПАМЯТЬ ЭВМ

Ширится и совершенствуется племя компьютеров, все более сложной и объемной становится их память. В качестве носителей оперативной памяти конст-

рукторы часто применяют ферритные матрицы — они не боятся вибраций, работают при резких температурных перепадах, им не страшны различные облучения. А главное, они сохраняют информацию даже тогда, когда случайно или по необходимости отключается питание ЭВМ.

Внешне такая матрица представляет собой пластинку, на которой в четко ориентированном порядке зафиксированы ферритные сердечники — мельчайшие колечки диаметром 0,3—0,6 мм. Каждый сердечник служит ячейкой машинной памяти. В одной матрице может быть до 500 000 сердечников.

Разместить и укрепить на матрице сердечники — еще не самая сложная задача. Сложнее другая — через практически невидимые невооруженным глазом отверстия тысяч и тысяч сердечников надо без единого промаха протаскать металлическую ниточку диаметром 0,06 мм! О том, чтобы поручить эту сложнейшую работу машине, долгое время даже не думали, единственным надежным исполнителем тончайшей операции был человек. На одну матрицу уходили долгие дни. Во что обходится ручная сборка, можно судить по такому факту: затраты на ферритную память составляют 75—80% стоимости ЭВМ.

К тому же оператор, сшивая память, может ошибиться. И это



весьма коварная ошибка, потому что выявляется она лишь тогда, когда матрица полностью собрана.

Молодые специалисты Каунасского политехнического института имени А. Снечкуса поставили перед собой сложнейшую задачу — поручить сборку и прошивку ферритных матриц машине. И им удалось ее решить. Долго было бы рассказывать об устройстве машины. Скажем только, что ее создатели использовали магнитные поля, пневматику, полезные свойства вибрации. Посетители Пловдивской выставки могли видеть эту машину в действии. Она в 10 раз повысила производительность труда на этапе сборки, улучшила качество матриц, исключила кропотливый ручной труд.

РАДИОВОЛНЫ ИЗМЕРЯЮТ СКОРОСТЬ ВРАЩЕНИЯ

Мир машин — это прежде всего движения: вращательные, колебательные, возвратно-по-

ступательные. Чтобы судить об исправности механизмов и режиме их работы, эти движения необходимо постоянно контролировать.

Для измерения скорости вращения применяются, как известно, тахометры. Они бывают механическими, магнитными,



электрическими, пневматическими, гидравлическими. Однако техника развивается, и даже из такого набора иногда нечего взять для приемлемого решения конкретной задачи.

В современных мощных двигателях, например, есть такие ответственные агрегаты, как центрифуга маслоочистителя и турбокомпрессор для наддува воздуха в цилиндры. Их работу желательно контролировать постоянно. Так, если скорость

вращения центрифуги меньше расчетной, ухудшается качество очистки масла, двигатель быстрее изнашивается. Если больше, из масла начинают выпадать присадки, что тоже в конечном счете приводит к преждевременному износу.

Если от заданного режима работы отклоняется турбокомпрессор, заметно снижается мощность и экономичность двигателя.

Можно ли проверить скорость вращения глубоко запрятанных в этих агрегатах деталей? Пытались. Ставили так называемые индуктивные датчики. Но операция установки оказалась сложной, да и нормальная работа компрессора нарушалась.

Группа молодых изобретателей Минского научно-исследовательского института средств автоматизации предложила использовать радиоволны.

Правда, их пытались использовать и раньше. На нечто вращающееся, колеблющееся, вибрирующее посылали пучок высокочастотного излучения и по характеру отраженных сигналов намеревались определить параметры движений. Однако спектр отраженных сигналов каждый раз оказывался настолько запутанным, что выделить полезную информацию практически не удавалось.

А минчанам удалось. Радиоволновой тахометр, который они создали, работает безупречно.

Отражающиеся от движущих-

ся деталей сантиметровые волны претерпевают фазовую и амплитудную модуляцию. Приемное устройство радиотаксметра умеет анализировать эти изменения и переводить их на язык скоростей.

Продолжительность контрольного замера — считанные секунды, диапазон измеряемых частот вращения практически неограничен, точность измерения чрезвычайно высока. Только в 1985 году экономический эффект от использования радиоволнового тахометра в народном хозяйстве составил около 1 млн. рублей. Прибор защищен шестью авторскими свидетельствами СССР и запатентован в ФРГ и Японии.

КАК РАБОТАЕТ КОМПЬЮТЕР!

В последние годы электронная технология в нашей стране добилась выдающихся успехов. Гостям советского павильона показывали, например, крохотный кристалл, содержащий 350 000 транзисторов! Это сверхбольшая интегральная схема — СБИС, как говорят специалисты. Она способна делать ту же работу, которую еще сравнительно недавно выполняла ЭВМ, занимающая крупное помещение.

Как работает такая схема? По каким законам функционируют микропроцессоры, мини-ЭВМ,

персональные компьютеры, племя которых стремительно множится?

Ответы на эти вопросы дает комплект учебных микро-ЭВМ, легко размещающихся на небольшом столе. Сконструировали его студенты Московского института электронной техники. Комплект имеет клавиатуру, которая позволяет общаться с «электронным педагогом», и световые индикаторы, рассказывающие, что происходит в ЭВМ при нажатии той или иной клавиши. В процессе своеобразной игры удастся понять, как устроены вычислительные блоки на микропроцессорах, как микропроцессоры работают, в какой последовательности обрабатываются поступающие сигналы. Словом, научиться общению с машиной на понятном ей языке.

Если в недалеком будущем вам посчастливится сесть за пульт такого мини-компьютера, загадочная ЭВМ перестанет быть для вас «черным ящиком».



«Фантастикой в чертежах» назвал когда-то первые космические разработки Сергей Павлович Королев. Но прошло время, и фантастика обернулась реальностью, мечта стала явью — всю планету облетела весть: «Человек в космосе!»

И вот уже четверть века мы отмечаем 12 апреля как день рождения новой отрасли науки и техники — практической космонавтики. Двадцать пять лет — не такой уж большой срок по меркам истории, но сколько памятных всем событий вместили эти годы, прошедшие со дня полета Юрия Алексеевича Гагарина! Люди месяцами живут и работают на орбите, выходят в открытый космос, посылают автоматических разведчиков на Венеру, Марс, к окраинам Солнечной системы...

А что ждет нас завтра! В качестве далеко не полного ответа на этот вопрос мы рассказываем сегодня о нескольких проектах. Среди них есть и взрослые, разработанные учеными и инженерами и имеющие конкретные сроки, и такие, что пока еще зарождаются в моделях и макетах, придуманных и построенных юными конструкторами.

На пути к Марсу

Уважаемая редакция! Вы уже писали на страницах журнала о проекте «Вега», за успешным осуществлением которого мы следим всем классом. Но вот недавно по радио я услышал о новом международном проекте «Фобос». Не могли бы вы рассказать о нем подробнее!

Виктор Иванов,
Горьковская область.

Международный коллектив, сложившийся в ходе работ над проектом «Венера — Галлей», взялся за новое дело. Ученые Австрии, Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Франции, ФРГ, Чехословакии, СССР и недавно присоединившиеся к ним специалисты Швеции начали подготовку научной экспедиции к Марсу — планете, издавна привлекавшей к себе внимание землян.

Каналы и спутники

Какие только легенды, фантастические приключения и научные неожиданности не связаны с одним из ближайших соседей Земли!..

«...Все огромное пространство континентов покрыто сетью тонких линий или тонких полосок более или менее отчетливого темного цвета... Они тянутся на большие расстояния по поверхности планеты в виде геометрически правильных линий, которые совершенно не похожи на извилистые русла наших рек. Некоторые, самые короткие из них, не достигают и 500 километров, другие же тянутся на тысячи».

Так описывал в 1882 году результаты своих наблюдений за

Марсом итальянский астроном Дж. Скиапарелли.

Взорвавшаяся бомба надела-ла бы меньше шума, чем небольшая, сугубо научная статья. «Открыта сеть каналов на Марсе!» — газеты разнесли сенсацию по свету. Масла в огонь подлил американец П. Лоуэлл. Он утверждал: каналы на Марсе — дело рук разумных существ; марсиане таким образом борются с безводьем на своей планете. Книги, написанные Лоуэллом, завоевали огромную популярность, и, наконец, именно это переполни-

ло чашу терпения тех астрономов, которые ни в какие каналы не верили. За изучение Марса взялись столь рьяно, как никогда еще не обследовалась ни одна планета.

Использовались самые различные способы визуальных наблюдений и оценки их результатов. Например, в 1903 году английский астроном Э. Маундер пригласил в качестве экспертов школьников. Он показал им издали ряд рисунков Марса, сделанных различными наблюдателями. На некоторых изображениях вместо каналов бы-



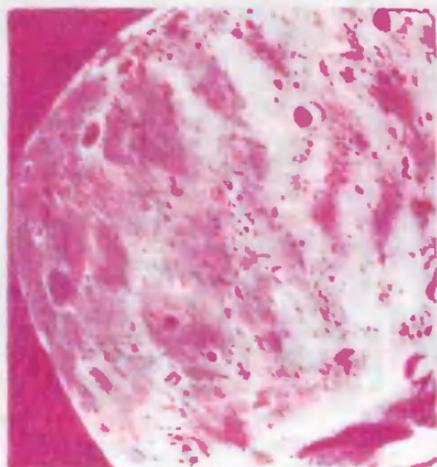
ли поставлены ряды точек. Перерисовывая эти изображения, многие ребята вместо совокупности точек провели прямые линии — каналы. Из этого Маундер сделал вывод, что каналы Марса могут оказаться просто оптическими иллюзиями. Тем более что на практике многие астрономы столкнулись с таким парадоксом: когда Марс подходит к Земле поближе во время великого противостояния, никаких каналов на его поверхности не видно; их замечают лишь несколько месяцев спустя, когда планеты начинают удаляться друг от друга.

На этом, впрочем, «марсианские» страсти вовсе не утихли. Виновником следующего бума оказался один из спутников Марса — Фобос. В 1945 году было обнаружено так называемое «вековое» ускорение в движении марсианского спутника по орбите. Это означает, что Фобос движется по очень пологой спирали, постепенно приближаясь к поверхности Марса. Если так будет продолжаться и дальше, то через

15 миллионов лет — срок по вселенским масштабам не такой уж большой — Фобос может упасть на Марс.

Почему так происходит? Пытаясь ответить на этот вопрос, ученые обратили внимание, что по спиральным орбитам движутся и искусственные спутники Земли. Торможение в верхних слоях земной атмосферы заставляет их снижаться, а приближение к центру Земли точно так же вызывает ускорение их движения. Не по тем ли причинам изменяются и параметры орбиты Фобоса? В 1959 году известный советский астрофизик И. С. Шкловский рассчитал, при каких условиях торможение в самых верхних слоях атмосферы Марса, на высоте 6000 км, может привести к подобным результатам. Итог получился неожиданным: оказалось, что подобное поведение Фобоса возможно только в том случае,

Фотографии Фобоса (слева) и Деймоса, полученные с борта автоматических разведчиков.



если он... полый! Неужто Фобос когда-то был создан искусственно?!

Однако все в конце концов объяснилось достаточно просто. Другой советский ученый, Н. Н. Парийский, рассчитал, что подобное движение Фобоса может быть вызвано и приливным торможением. Спутник вовсе не полый, но он настолько близок к Марсу, что его перемещение может вызвать довольно сильные приливы в марсианской коре, подобно тому как на Земле существуют лунные приливы, заставляющие земную кору подниматься и опускаться на полметра дважды в сутки. Приливы, создаваемые Фобосом, по расчетам Парийского, примерно в 100 раз меньше, но они все же достаточны, чтобы влиять на движение Фобоса. Приливная волна из-за трения и сил напряжения в коре планеты не успевает за Фобосом, отстает от его движения примерно на четверть круга. Притяжение отстающих приливных горбов и тормозит движение спутника.

В розовом небе планеты

Фотографии, переданные на Землю космической станцией «Маринер-8», окончательно поставили точки над «и»: на них отчетливо видно, что оба спутника Марса (кроме Фобоса, есть еще и Деймос) имеют вид каменных глыб неправильной формы. Значит, говорить об искусственном происхождении уже не приходится.

С помощью межпланетных разведчиков было сделано немало других открытий. Напри-



мер, вопреки ожиданиям оказалось, что на Марсе есть очень высокие горы — до 27 километров! Ученые также окончательно «закрыли» каналы Скиапарелли, но как бы взамен их были обнаружены углубления, похожие на русла высохших рек с глубинами до двух километров! Автоматы, опустившиеся на поверхность планеты, определили, что специфическую красноватую окраску Марсу придают гидраты окислов железа, примешанные к кремнезему — примерно такому же песку, как и на Земле. С помощью телекамер люди впервые увидели, что небо Марса имеет непривычный для нас розоватый оттенок.

В общем, открытий за последние годы сделано немало. Но по-прежнему оставался вопрос: «Есть ли жизнь на Марсе?» Конечно, никто уже не собирался искать Аэлиту и других мар-



сиан, похожих на людей. Но, быть может, на Марсе есть хоть микробы?

И вот летом 1976 года на Марс была отправлена специальная экспедиция: две автоматические станции — «Викинг-1» и «Викинг-2». Вскоре после посадки на «Викингах» заработали механические руки. Они взяли пробы почвы и поместили их в анализаторы. Ожидалось, что в результате анализа будут получены ответы на три вопроса: «Идут ли процессы фотосинтеза?.. Существует ли обмен веществ?.. Дышит ли население почвы?..»

Однако все оказалось сложнее, чем предполагали ученые. В каждом из шести отсеков (по три на «Викинге»), где парал-

лельно проводились опыты, результаты не совпали между собой. Реакции, которые на Земле длились две недели, здесь закончились уже через двое суток! Почему так? Быть может, марсианские микроорганизмы намного активнее земных? Но полученные результаты можно объяснить и особыми свойствами марсианского грунта...

Советские ученые из Института космических исследований и Института атомной энергии имени И. В. Курчатова решили проверить данные марсианского эксперимента на Земле.

— Составив аналог марсианского грунта, — рассказывал один из участников необычного опыта, доктор физико-математических наук Л. М. Мухин, — мы его прокалили, чтобы не осталось и следа земных бактерий. Ампулу наполнили углекислым газом, из которого на девять десятых и состоит атмосфера Марса. Потом облучили быстрыми нейтронами и гамма-лучами, выбрав примерную дозу, которую планета могла получить за полтора миллиарда лет своего развития. И когда образец смочили, началось активное выделение кислорода. Произошло то же самое, что и в камерах «Викингов»...

Проект «Фобос» и другие

Итак, очередная сенсация не состоялась. И тем не менее интерес к исследованиям Марса не уменьшается. Изучение этой планеты поможет понять пути образования Солнечной системы, закономерности изменения земного климата и атмосферы.

Поэтому на Марс обязательно

полетят новые научные экспедиции. Одна из них — Проект «Фобос» — уже готовится и предусматривает исследования не только Марса, но и его спутника. Во время полета будут также проведены исследования Солнца и межпланетного пространства.

— Две автоматические станции при помощи комплекса приборов, создаваемых учеными разных стран, позволят исследовать с орбиты спутника поверхность Марса, его атмосферу, ионосферу и магнитосферу, — рассказал заместитель директора Института космических исследований АН СССР В. М. Балебанов. — Например, мы получим телеизображения планеты, подробные данные о химическом и минералогическом составе ее поверхности, радиофизических характеристиках, будет составлена тепловая карта. Бортовые приборы позволят выяснить компонентный состав атмосферы, установить, как меняются по высоте температура, плотность пылевых частиц, понять механизм возникновения пыльных бурь на красной планете...

В конце своего пути, после ряда сложных маневров, обе станции перейдут на круговую орбиту, весьма близкую к той, по которой движется Фобос. Земные аппараты будут удалены от него всего лишь на десятки километров. Затем эта дистанция будет уменьшена до 30—70 метров. Возможно, в этот момент на поверхность спутника будут сброшены посадочные зонды, которые поведают репортаж прямо с его поверхности. Фобос будет также просвечен длинноволновым

радиоизлучением, благодаря чему ученые совершенно точно будут знать его внутреннее строение.

Исследуя спутник Марса, специалисты надеются узнать также много нового и о нашей родной планете. Ведь Фобос, по существующим данным, родился одновременно с Землей примерно 4,5 миллиарда лет назад, и многие детали его строения могут оказаться общими.

Начало выполнения программы намечено на лето 1988 года, а к 1990 году аналогичный запуск собираются осуществить и американские специалисты. В конце 1990-х годов ученые НАСА предполагают повторный полет к Марсу, чтобы доставить на его поверхность самоходный аппарат, способный взять пробы грунта и доставить их на Землю.

Ну а как обстоят дела с пилотируемым полетом? Известный специалист в области космонавтики доктор К. Саган и



другие специалисты США высказываются в пользу такого полета совместно с советскими космонавтами. «Советская наука накопила большой опыт длительных орбитальных полетов, и этот опыт надо использовать в полной мере», — считают они. Принципиальных препятствий к такому полету нет, а неизбежные технические трудности быстрее и легче будут преодолены совместными усилиями специалистов всего мира. Например, одна из таких трудностей — вес космического аппарата с учетом топлива и запасов продовольствия на два года (а именно столько должна продолжаться марсианская экспедиция) — будет небывало большим, не менее 900 тонн.

Высадившись на Марс, меж-

планетные путешественники могут провести большую серию важнейших экспериментов. Например, очень интересно узнать, как поведут себя в условиях Марса многие обитатели Земли. Дело в том, что ученые в лабораторных условиях уже провели биологический тест на выживаемость земных организмов и получили результаты, которые можно назвать ошеломляющими. Жуки, пауки и некоторые другие насекомые смогли неделями переносить столь необычные для них условия обитания. Овес, бобы и рожь на «марсианской» ферме зазеленели. Грибы, лишайники, водоросли и мхи продолжали расти и развиваться. Для микробов же «марсианский мир», по-видимому, вообще не представил

Подробности для любознательных

МАРСИАНСКИЕ САМОЛЕТЫ

Одна из американских фирм разработала и построила действующие модели летательных аппаратов для Марса. Длина фюзеляжа марсианского самолета около 6 м, размах крыльев, учитывая разреженную атмосферу Марса, — 21 м. Собственный вес летательного аппарата благодаря использованию самых современных полимерных и композитных материалов снижен до 50 кг, зато вес полезной нагрузки — 250 кг.

На Марс такие летательные аппараты предполагается доставить в сложном виде внутри специальных контейнеров. С орбиты марсианского спутника эти контейнеры сбрасывают на поверхность. На высоте около 9,5 км срабатывают парашюты. Затем контейнер раскрывается, самолет

выпадает из него, раскладывается в рабочее положение и на высоте около 5 км над поверхностью планеты переходит в горизонтальный полет.

СТАРТ В 1994 ГОДУ?

Член Британского общества межпланетных сообщений Б. Паркинсон разработал подробный проект пилотируемой экспедиции на Марс с использованием современной космической техники.

Старт к Марсу, по мнению Паркинсона, должен состояться 4 ноября 1994 года. До этого элементы трех марсианских кораблей — двух орбитальных и одного посадочного — будут доставлены на околоземную орбиту с помощью космических кораблей обычного типа и здесь состыкованы.

особых трудностей; их жизненные циклы стали лишь немногим медленнее, чем обычно.

На «марсианском» грунте в оранжерее удалось вырастить урожай сахарной свеклы, риса, лука, картофеля... Основываясь на этих опытах, специалисты полагают, что на Марсе, возможно, будут цвести не яблони, как в известной песне, а... ананасы! Дело в том, что ананас потребляет углекислый газ не днем, как другие растения, а ночью. Таким образом, именно ананасы могут послужить своеобразными фильтрами, которые станут очищать воздух в спальнях будущих обитателей Марса.

Если подобные опыты подтвердятся в действительных условиях Марса, будет открыт путь к созданию на этой планете

мирных колоний. Колонисты будут добывать полезные ископаемые, встречать и провожать космические экспедиции к окраинным планетам Солнечной системы. Ведь Марс меньше, чем наша планета, атмосфера там намного разреженней, а значит, стартовать с него, а тем более с Фобоса или с Деймоса, значительно легче, чем с Земли.

Сбудутся замыслы Ф. А. Цандера, С. П. Королева, мечтавших о полетах на Марс.

И тогда на вопрос «Есть ли жизнь на Марсе?» каждый из вас не колеблясь ответит: «Есть!»

В. БЕЛОВ,
наш спец. корр.

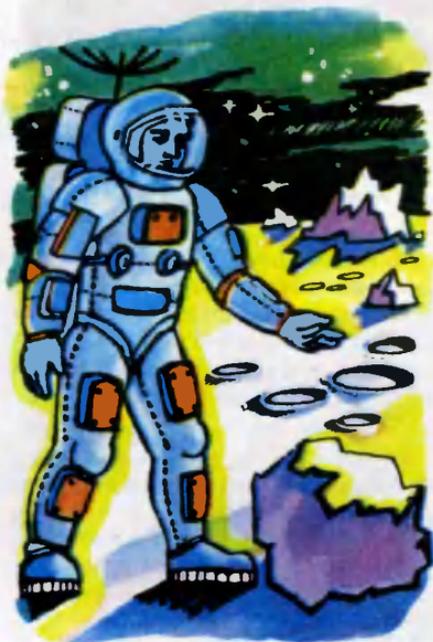
Рисунки В. РОДИНА

При запуске каждый орбитальный корабль должен иметь три разгонные ступени. Первая из них направляет корабль к Марсу. Вторая нужна для перевода корабля на орбиту спутника Марса, третья — для последующего старта к Земле.

Экспедиция должна прибыть на орбиту Марса 10 июня 1995 года. За 45 суток она выбирает место для посадки, совершает ее, проводит исследования и эксперименты, затем взлетает и совершает полет к Фобосу. После этого космонавты переходят на борт орбитальных кораблей и стартуют к Земле с таким расчетом, чтобы попутно выполнить маневр в гравитационном поле Венеры. При сближении с Венерой 8 декабря 1995 года на поверхность планеты отправляются два исследовательских зонда. На Землю экспедиция возвратится 16 мая 1996 года.

Все даты выбраны Паркинсоном с учетом наиболее выгодного

взаимного расположения Земли, Марса и Венеры.



Ремонт под звездами

Это удивительный ракетодром! На нем можно увидеть готовую к старту фотонную ракету и космический корабль многоазового действия, «звезду КЭЦ», о которой мечтал фантаст Беляев, и космопланы, построенные по проекту Циолковского, научную станцию для исследования Юпитера и орбитальные заводы разных типов...



Модель, сделанная ребятами из Тбилиси, заинтересовала летчика-космонавта СССР В. Зудова.

Словом, здесь можно увидеть любую конструкцию. Немного сообразительности, терпения, умелое использование подручных средств и инструментов, несколько недель упорного труда — и вот она перед вами, конструкция вашей мечты. Большего для создания макета или модели и не нужно.

Это убедительно доказывают на своем собственном примере ребята, занимающиеся космическим моделированием. По-

смотрите на наши снимки. Модели, изображенные на них, уже не раз демонстрировались на различных смотрах и выставках. Такие же — или даже еще лучше — можете придумать, построить и вы.

— Свою работу мы начали с идеи, которую нам подсказали газеты, — рассказали нашему корреспонденту конструкторы из Тбилиси Эдуард Леснидзе и Гела Жужунашвили.

В самом деле, чуть ли не каждый день мы читаем о запусках новых искусственных спутников Земли. Но задумывались ли вы когда-нибудь над тем, куда деваются старые, ранее запущенные?.. Некоторые, затормаживаясь, сгорают в плотных слоях атмосферы, большинство же, выработав свой ресурс, так и остаются на орбите. И по самым скромным подсчетам, уже сегодня вокруг Земли вращаются несколько тысяч спутников. Нельзя ли их использовать снова?..

Для осуществления своей идеи Эдуард и Гела разработали конструкцию специализированной орбитальной станции. На орбиту ее выведут по частям, а когда соберут в единое целое, получится настоящий завод по ремонту и переделке ранее запущенных спутников.

— На верхней палубе нашей станции располагается парк космических буксировщиков, — рассказывал Эдуард. — По команде операторов станции буксировщики отыскивают отработавшие свой срок спутники и приводят их к станции.

**«Смотри, как это делается...»
Умение, как обычно, передается от старшего к младшему.**

— Затем распахивается приемный люк,— продолжил мысль своего друга Гела,— и спутник на специальном лифте опускается внутрь, в ремонтный ангар. Здесь специалисты-ремонтники определяют характер неисправностей спутника, смотрят, можно ли его отремонтировать и снова использовать для сбора сведений о погоде, для передачи на дальние расстояния срочных радиосообщений, телевизионных программ или для каких-нибудь других практических целей...

Если спутник поддается ремонту, через некоторое время он будет снова выведен на орбиту теми же буксировщиками. Если нет, снятые с него блоки могут быть использованы для ремонта других спутников, а остов пойдет на переплавку, будет использован для изготовления новых деталей.

В тех случаях, когда космические ремонтники не смогут справиться с поломкой своими силами, они могут призвать на помощь специалистов с Земли. Припаркованный на нижней палубе многоэтажный транспортный корабль в кратчайший срок доставит с планеты необходимые запасные части, материалы, специалистов.

Таким образом, станция, разработанная ребятами, делает сразу два полезных дела. Во-первых, с ее помощью можно

**Пусть это пока не космодром —
школьный двор...**



очистить околоземное пространство от космического «мусора», мешающего выведению на орбиту новых спутников и орбитальных станций; во-вторых, будет продлен срок службы многих космических объектов.

— И наконец, в-третьих: попробовав свои силы, мы теперь знаем, насколько это интересное, захватывающее дело — строить космические корабли,— сказали конструкторы станции.



Урок ведет космонавт

Дважды Герой Советского Союза, генерал-майор авиации, летчик-космонавт СССР Анатолий Васильевич Филипченко очень занятой человек. Но, несмотря на это, он всегда выкраивает время, чтобы побывать в 795-й московской школе, где вот уже несколько лет состоит почетным председателем центра подготовки юных авиаторов и космонавтов.

О ребятах и руководителях центра, его буднях и планах рассказывает летчик-космонавт СССР Анатолий Васильевич ФИЛИПЧЕНКО.

Как-то несколько лет назад приехал к нам в Звездный городок давний друг многих космонавтов заслуженный штурман-испытатель СССР Николай Степанович Зацепа. Он в то время работал ведущим инженером в Госцентре «Природа».

— Знаю, Анатолий Васильевич, мало у тебя времени на общественные дела,— начал Николай Степанович.— Да уж будь добр, не откажи: есть у нас в Госцентре одна задумка — хотим организовать в подшефной школе что-то вроде клуба авиации и космонавтики. Ребята, как узнали о наших планах, так сразу и название придумали — центр подготовки юных авиаторов и космонавтов. Звучит солидно, да только я им на пер-

вой же встрече сказал, что рановато еще нам называться центром. Но не в названиях дело. Хочу я, Анатолий Васильевич, чтобы школьники побольше узнали о том, чему мы с тобой посвятили лучшие годы.

После таких слов известного советского авиатора (Зацепа первым получил знак заслуженного штурмана-испытателя СССР) как можно было отказать? Вот так я стал почетным председателем школьного авиационно-космического центра (название, придуманное ребятами, мы все же решили оставить, с условием, что это аванс на будущее), а бывший штурман-испытатель Николай Степанович Зацепа — его начальником.

Основная нагрузка по организации школьного центра легла на плечи шефов и, конечно же, неутомимого Николая Степановича.

В августе 1982 года родилась идея создания этой детской организации (кстати, подал ее директор шефствующего предприятия Юрий Павлович Киенко), а уже 4 ноября того же года состоялось его торжественное открытие. Присутствовали на нем заслуженные авиаторы, представители райкома комсомола и, конечно же, шефы.

Главным экспонатом центра стал, хоть и списанный, но на-



Из рук летчика-космонавта СССР Анатолия Васильевича Филипченко получает Юля Маковская удостоверение юного авиатора.

С л е в а — директор Госцентра «Природа» Юрий Павлович Киенко.

стоящий боевой самолет УТИ-МиГ-15. По распоряжению командования ВВС его выделило школе Харьковское училище летчиков имени дважды Героя Советского Союза С. Грицевца. Удалось нам достать и немало списанных самолетных приборов.

После торжественного открытия с какой радостью бросились ребята к самолету, облепили его, все потрогали, пощупали руками. И конечно, тут же забросали нас с Зацепой вопросами: этот прибор для чего, как

управляют самолетом, как выпускают шасси?.. Пришлось нам с Николаем Степановичем, как говорится, попотеть: самолет-то старый, я, к примеру, летал на таком в последний раз в 1967 году.

Сегодня в школе много разных экспонатов, но истребитель УТИ-МиГ-15 остается, пожалуй, самым популярным. И всегда, когда приезжаю в центр, вижу на нем ребят: им никто не запрещает посидеть в кабине, «пробовать» приборы...

Много интересных людей побывало за эти четыре года в 795-й школе. Герой Советского Союза, заслуженный летчик-испытатель СССР полковник Виктор Игнатьевич Кузнецов вел занятия по истории авиации; Герой Советского Союза, испыта-

тель парашютов и парашютных систем Василий Григорьевич Романюк рассказал будущим авиаторам и космонавтам о своей сложной работе, познакомил с устройством различных спасательных средств, показал фильм об испытателях.

А вот Герой Советского Союза, заслуженный летчик-испытатель СССР генерал-лейтенант авиации Степан Анастасович Микоян провел занятия по управлению прямо на учебном истребителе УТИ-МиГ-15, который он когда-то сам испытывал.

В начале нового учебного 1985 года появилась у юных авиаторов новая идея: создать

школьный музей авиации и космонавтики. Надо сказать, что родилась она, как говорится, не на голом месте: к тому времени в школе накопилось много разных авиационных приборов и устройств — опять же благодаря неумности и трудолюбию Николая Степановича Зацепы.

Стали ребята собирать материал для музея. Ходили в библиотеки, читали разные книги по авиации и космонавтике, конспектировали самые важные места из них. Николай Степанович в который раз удивил всех: привез настоящее, совершенно исправное кресло-катапульту. Не

Малые Королёвские чтения

Всем, кто мечтает о космических дорогах, всем, кто хочет создавать межпланетные корабли и разгадывать тайны Вселенной! Приглашаем принять участие в новом форуме «малой» космонавтики — Всесоюзных молодежных научно-технических чтениях, посвященных памяти Главного конструктора ракетно-космической техники академика С. П. Королева.

Эти чтения проводит Федерация космонавтики СССР совместно с МВТУ имени Н. Э. Баумана, павильоном «Космос» ВДНХ СССР, Центральным мемориальным музеем космонавтики СССР, Центральной станцией юных техников РСФСР, Государственной республиканской

юношеской библиотекой имени 50-летия ВЛКСМ, журналом «Юный техник».

В первых малых Королёвских чтениях, состоявшихся в январе 1986 года, приняли участие около трехсот школьников, студентов и их руководителей, приехавших в Москву со всей страны. Они представляли кружки юных ракетчиков, научные общества учащихся, клубы юных космонавтов, школьные музеи космонавтики, клубы юных техников, ПТУ, техникумы и вузы. В более чем ста докладах, представленных на первые чтения, нашли отражение практически все направления современной и перспективной космонавтики, ракетно-космического моделирования. Основные задачи чте-

Вот так снаряжают своего командира эскадрильи Сашу Шмакова в «полет» ребята из 795-й школы.

Консультирует начальник центра Николай Степанович Зацепя.

остались в долгу и мы, космонавты: узнав об организации музея, дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР Леонид Иванович Попов подарил ребятам кресло-ложемент, которое служило ему в космосе. А потом передал школе свой спортивный костюм, тоже побывавший в космосе.

Сейчас в школьном музее есть вещи и других наших космонавтов.



ний — профессиональная ориентация школьников, развитие массовости научно-технического творчества молодежи.

Председателем оргкомитета малых Королёвских чтений избран видный советский ученый, специалист в области ракетостроения, член-корреспондент АН СССР В. И. Феодосьев.

Внимание! Уже сейчас оргкомитет приступил к подготовке вторых Всесоюзных молодежных научно-технических чтений, посвященных памяти С. П. Королева. Они состоятся в январе 1987 года, в год восьмидесятилетия выдающегося советского конструктора. Как и в этом году, на чтениях будут работать три секции: «Ракетно-космическая техника», «История ракетно-космической техники и моделизма», «Ракетно-космический моделизм». К рассмотрению

принимаются теоретические доклады, модели. Работы должны быть актуальными и интересными, но не превышать пяти страниц печатного или рукописного текста — теоретической разработки или описания модели. В зависимости от содержания и актуальности темы оргкомитет рекомендует авторам очную или заочную форму участия в чтениях.

Срок представления работ — до 1 октября 1986 года. Высылать их следует в адрес оргкомитета малых Королёвских чтений (Москва, 103064, Гороховский пер., 4, корп. 4. Федерация космонавтики СССР) или в редакцию журнала «Юный техник».

**Ответственный секретарь
чтений
Б. ЧУГУНОВ**

Несколько месяцев школьные умельцы под руководством преподавателя труда Бориса Николаевича Акимова и учительницы английского языка Тамары Львовны Леоновой писали, клеили, строгали, пилили...

19 декабря 1985 года мне и Николаю Степановичу Зацепе доверили почетную обязанность — разрезать ленту. Школьный музей авиации и космонавтики был открыт.

Теперь несколько слов о том, как работает наш центр.

В него мы принимаем всех хорошо успевающих в учебе ребят, начиная с 5-го класса.

Слушатели центра разбиты на эскадрильи — по 30—40 человек в каждой. Создан совет центра. В него вошли самые знающие школьники. С ними Николай Степанович Зацепа работает отдельно: готовит из ребят экскурсоводов. Пока же все экскурсии по музею ведет сам Зацепа, но в скором времени, надеется Николай Степанович, это будут делать и школьники.

Кроме занятий в школе, будущие авиаторы много путешествуют. За эти годы они не раз бывали и у нас в Звездном городке, и в монинском музее ВВС и в Центральном музее авиации и космонавтики имени М. Фрунзе. Дважды возил их Николай Степанович Зацепа в подмосковное село Новоселово, на место гибели первого летчика-космонавта СССР Юрия Алексеевича Гагарина.

О наших планах.

Как-то на очередной встрече с юными авиаторами меня попросили рассказать, как я начал свой путь в космос. И я поделился с ребятами воспоминаниями из своего школьного довоенного детства.

Помню, как загорелись у ребят глаза, когда рассказал я о том, как занимался на станции юных техников, как строил и испытывал свои первые авиационные модели... С малой авиации начался мой путь в космос.

И тогда кто-то из ребят сказал: мы тоже будем строить модели...

Организация кружка моделирования авиационных и космических машин и устройств — вот наши ближайшие перспективы.

Думаем мы и о тренажерах, на которых наши ребята могли бы укреплять свои мускулы и волю.

И последнее.

Нас с Николаем Степановичем часто спрашивают: неужели вы и в самом деле верите, что подготовите в своем центре настоящих космонавтов?

Мы отвечаем, что и не ставим таких задач. Привить ребятам любовь к авиации и космонавтике, расширить их кругозор, заразить научно-поисковой работой, воспитать их крепкими, физически развитыми людьми — вот наша главная цель.

Записал В. ФЕДОРОВ

**Фото Ю. ДЗАРДАНОВА
и В. ФЕДОРОВА**

Для многих наших читателей работа в УПК — учебно-производственном комбинате — стала частью их повседневной жизни. Тем, кто помоложе, предстоит познакомиться с УПК в самом ближайшем будущем, когда придет время задуматься над выбором профессии и начать овладевать азами современных профессиональных знаний и рабочих навыков.

О том, как живут и трудятся ваши сверстники из Ставрополя, учащиеся УПК города Невинномысск, наш сегодняшний рассказ.

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ



«Сделано в УПК»

ДЕНЬ ТРУДА

Что такое УПК?

Ответить на этот вопрос в двух словах довольно трудно. Ну прежде всего УПК — это самое обыкновенное промышленное предприятие, на котором производится вполне обычная плановая продукция. Гудят станки, летит из-под резцов стружка. Дымятся жала паяльников, вьются синусоиды на экранах осциллографов. Стучат швейные машинки, строча швы на модных женских платьях и детских распашонках. Словом, создаются какие-то важные, необходимые людям вещи. Изделия этого труда либо сразу поступают в продажу (если это, скажем, распашонки), либо их забирает другое предприятие, которому они нужны в его производственном процессе как детали или заготовки (если это гайки, винты,

валы, втулки). Все работающие на УПК получают за свой труд заработную плату, определяемую количеством и качеством выработанной продукции. Кроме того, на вырученные средства УПК может оборудовать собственную радиостанцию, площадку для картинга, закупить множество дорогостоящих станков и приборов, как сделал Невинномысский УПК. Как видите, деньги очень и очень немалые.

Короче говоря, по всем признакам предприятие как предприятие.

Но все-таки, согласитесь, на обычном предприятии работают взрослые люди. На УПК — школьники. И работают они, конечно, не ежедневно — иначе когда бы им учиться в школе и готовить уроки? У каждого школьника, начиная с определенного возраста (в Невинномысске — с седьмого класса), в

недельном расписании занятий есть день производительного труда. Этот день всецело принадлежит УПК, остальные — обычным школьным урокам.

Выходит, что УПК — не совсем обычное предприятие. С другой стороны, УПК — это учебное заведение. Ведь прежде чем работать, надо научиться работать. А всем понятно, что из семиклассников, впервые пришедших на УПК, мало кто уже умеет работать токарем, или радиомонтажником, или швей-мотористкой, или продавцом, или медсестрой, или секретарем-машинисткой, или телеграфистом. Всему этому их обучают именно здесь, на УПК.

Теперь такой вопрос: а откуда на УПК знают, каким именно профессиям надо учить ребят? Может быть, этих самых радиомонтажников или, скажем, продавцов в городе уже и так пруд пруди?.. И вот тут выходит на сцену очередное действующее лицо нашего рассказа, чрезвычайно важное и заинтересованное. Базовое предприятие.

У Невинномысского УПК таких шефов не один и не два, а целых 18 — примерно столько же, по скольку специализациям обучает школьников УПК. Наверное, вы догадываетесь, что сходство этих двух чисел не случайно. Например, шефствует над УПК Невинномысский завод электроизмерительных приборов — так вот, оказывается, кому нужны радиомонтажники. Так же легко проследить и остальные аналогичные связи «профессия — предприятие»: портной, швей-мотористка — городское ателье и швейная фабрика; мастер-трикотажник — шерстяной комбинат;

электромонтер — ГРЭС; медсестра, санитар — поликлиника, больница; повар, официант — столовая, ресторан; телеграфист, оператор почтовой связи — почтовое отделение. Все названные предприятия и учреждения командируют для преподавания в УПК своих опытейших специалистов, и это неудивительно: ведь они заинтересованы получать в качестве молодой смены не кое-как натасканных дилетантов, а умелых, хорошо подготовленных работников.

Еще одна особенность работы УПК, отличающая это предприятие от большинства других: здесь не брезгают никаким бросовым материалом, никакими отходами, обрезками, некондией. Из бесформенных обрезков листового железа здесь получают отличные, гладкие, сияющие корпуса точных электронных приборов, из отходов деревообрабатывающего и мебельного производства — прочные упаковочные ящики.

Всем изделиям Невинномысского УПК присущ высокий уровень дизайнерского исполнения и то, что в торговле называют товарным видом. С гордостью ребята прикрепляют на свои изделия фирменный знак: «Сделано в Невинномысском УПК».

Все это я не только услышал, но и увидел воочию, пройдя по кабинетам и цехам Невинномысского межшкольного УПК вместе с его директором Олегом Александровичем Добровольским. И вот, когда мне уже показалось, что ответ на вопрос «что такое УПК?» окончательно решен, меня вновь подстерегла неожиданность.



— Все понятно,— заметил я в разговоре.— УПК — это техническое училище, с той лишь разницей, что учатся в нем раз в неделю!..

Олег Александрович покачал головой.

— Это не совсем так,— ответил он.— И, чтобы избавиться от подобного заблуждения, советую вам задать мне вопрос: многие ли из наших ребят, окончив школу, выбирают для себя именно те профессии, по которым мы их готовим в УПК?

— Считайте, что я его уже дал.

— Честно говоря, не слишком многие,— без тени смущения продолжал Олег Александрович.— Нас не очень огорчает, если по какой-либо из профессий эта цифра достигает всего лишь трети, а то и меньше!

— Но в таком случае выходит, что коэффициент полезного действия УПК чересчур мал! — огорчился я.

— А мы вот так не считаем. Скажите, пожалуйста, какой девушке помешает умение шить и оказывать первую медицинскую помощь, даже если работать она станет, предположим, юри-

Один из лучших учащихся Невинномысского межшкольного учебно-производственного комбината, девятиклассник Андрей Селиванов, и его наставник, мастер производственного обучения Вадим Витальевич Молчаненко, обсуждают схему будущей электронной конструкции.

стом? А какой мужчина не станет выглядеть мужественнее, если к прочим его достоинствам добавится умение чинить электропроводку, слесарить и плотничать?.. Заметьте: мы не стремимся давать своим учащимся слишком узкую специализацию — скажем, токаря или фрезеровщика. Наши ребята умеют работать на всех станках, пользоваться любым инструментом. Мы помним, что в УПК они готовятся к жизни и труду вообще, а необязательно на каком-то конкретном предприятии.

— Но какая же выгода от этого базовым предприятиям? — продолжал удивляться я.

Вот какую историю услышал в ответ.

КАК ЗАСЛУЖИТЬ ДОВЕРИЕ

Начну этот рассказ с цитаты из одного делового письма.

«В связи с большой загруженностью отдела механизации и автоматизации нашего завода работами по роботизации производства прошу рассмотреть возможность разработки вашей организацией комплектов документации на стенды по прилагаемому перечню, а также изготовления блоков, узлов и деталей стендов».

Не будем смущаться сухой и несколько тяжеловесной формой этого текста, вникнем в его смысл. Отправитель письма — директор Невинномысского завода электроизмерительных приборов (ЗИП) Владимир Яковлевич Гельбрас. А кто же этот уважаемый адресат, к сотрудничеству с которым завод так настойчиво стремится? Вы угадали: это хорошо знакомый нам УПК. Оказывается, УПК — не только «кузница кадров» завода, но и его равноправный трудовой партнер. Я заинтересовался: как же удалось межшкольному УПК, возраст работников которого не превышает 16 лет, заслужить столь высокую репутацию?

...А ведь начиналось все отнюдь не так уж радужно. Поначалу директор завода более чем скептически отнесся к идее своего главного инженера Валерия Александровича Масолова, неожиданно заявившегося к нему в кабинет с безумной идеей: подключить к решению заводских технических проблем учащихся местного УПК.

— Нам сейчас крайне необходима помощь, — доказывал Валерий Александрович. — Поступило столько заявок на нестандартное оборудование, что своими силами нам их не осилить.

— Да кто помогать-то будет? — недоумевал директор. — Дети?!..

Но главный инженер не сдавался, методично и убедительно настаивал на своем. Нет, он вовсе не был наивным прожектером. Просто он уже однажды побывал на УПК. И видел, как занимаются там ребята, как и чему их учат. И теперь со спокойствием в голосе доказывал своему директору: для прибора Ф70—90 нужны калибровочные стенды, а на УПК есть все условия для того, чтобы грамотно их разработать и изготовить в необходимом количестве.

— Убедить меня Масолов тогда еще не убедил, — вспоминает сегодня директор ЗИПа, — а задуматься заставил. И я сказал ему: ладно, чем черт не шутит, давай попробуем!

Попробовали. Заводские специалисты ознакомились с первыми результатами труда ребят. Через месяц директор твердой рукой подписал приказ: выделить для преподавания в УПК мастера производственного обучения из числа лучших, опытных работников завода. Директор понял, что игра стоит свеч...

— Конечно, не будь УПК, рано или поздно мы бы поднапряглись да и сделали эти злополучные стенды сами, — говорит Владимир Яковлевич. — Но, как говорится, дорога ложка к обеду. Ребята тогда очень здорово нас выручили. Они показали, что с ними можно иметь дело как с настоящими, надежными производственными партнерами.

С тех пор прошло уже несколько лет. Сотрудничество завода и УПК расширилось, ок-

В кабинете профориентации межшкольного учебно-производственного комбината Московского района города Риги. На консультацию к психологу Надежде Гавриловне Солдатенко пришла десятиклассница Инна Трубиня.



репло. Последний заводской заказ, порученный упэковцам, звучит еще серьезнее, чем тот, первый: разработать и изготовить комплекс технических средств для обучения молодых рабочих завода, а также для заводского конференц-зала. В состав комплекса входит так называемая система замкнутого учебного телевидения, аппаратура для демонстрации учебных фильмов, которой можно управлять непосредственно со стола лектора. Ребята уже изготовили несколько таких установок. Разумеется, на всех этапах работы их консультировали инженеры ЗИПа, многих из которых так увлекли занятия с ребятами, что они теперь с удовольствием приходят на УПК после работы и даже в свои выходные дни. «Очень заразителен дух творчества и увлеченности, который царит здесь», — сказал мне начальник отдела механизации и автоматизации ЗИПа Станислав Григорьевич Мацькив.

Результаты такого творческого содружества не заставляют себя ждать. Некоторые из невинномысских школьных выпускников, прошедших «огонь и воду» УПК, уже трудятся в составе коллектива завода электроизмерительных приборов (да и других предприятий и учреждений города — ведь мы уже сказали, что у Невинномысского УПК 18 базовых организаций

и отношения с каждой из них такие же, как с ЗИПом). Например, один из создателей системы учебного телевидения, Саша Бедаш, продемонстрировал настолько зрелую конструкторскую хватку, что сразу после окончания школы был принят на ЗИП старшим техником заводского проектно-конструкторского бюро, и мнения заводчан о его работе самые похвальные.

— Лучшие из учащихся УПК — это желанные специалисты для нашего завода, — говорит директор ЗИПа. — Ежегодно мы посылаем некоторых из них учиться в вузы Ставрополя как своих стипендиатов. Мы заинтересованы именно в таких, знающих, думающих инженерах и квалифицированных рабочих, любящих не только свое дело, но и свой завод, свой город.

М. ЛУКИЧ,
наш спец. корр.
Фото автора



«ГОРЕЦ» В ГОРАХ. В СССР начат выпуск нового трактора С7245 «Горец». Эта машина специально предназначена для работ на наклонных полях, с крутизной до 18°. Однако трактору управлять трактором ничуть не менее удобно, чем на равнине. Дело в том, что его сиденье установлено на шарнирах и все время находится в горизонтальном положении. Если же наклон становится чрезмерно крутым, специальное устройство предупреждает оператора световыми и звуковыми сигналами.

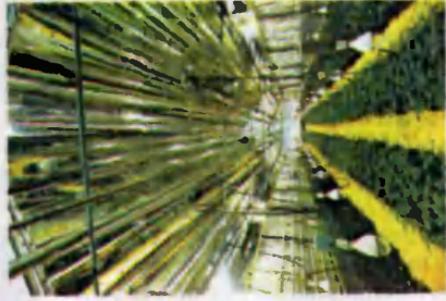
«РЕЗИНОВЫЕ БЕРЕГА». Когда внешние воды и разливы рек грозят наводнениями, люди на опасных участках поспешно строят дамбы, заполняют песком тысячи мешков. Работа эта требует большого напряжения и затрат. Именно для таких случаев венгерские специалисты предложили новинку — серию больших резиновых резервуаров в виде блоков и панелей. Наполненные водой, они размещаются на берегах рек и не позволяют внешним водам заливаться поля, дороги и населенные пункты. Такие «резиновые берега», заменяющие дамбы, можно построить очень быстро: достаточно лишь привезти блоки и залить их водой из той же реки с помощью помпы.

С ПОМОЩЬЮ УЛЬТРАЗВУКА. Метод измерения расстояния с по-

мощью ультразвуковых волн ненов, он используется в авиации и судостроении. Теперь этот метод стали применять и для измерения малых расстояний. В США создан небольшой переносной аппарат, который можно использовать в качестве рулетки, измеряя расстояние от 0,75 до 27 метров с точностью 0,1%. Особенно полезно такое устройство при измерении расстояний через преграды — реки, овраги, разломы...

ТЕПЛИЦЫ С РЕФЛЕКТОРАМИ начали строить сразу в нескольких странах. Суть нововведения заключается в том, что для покрытия такой теплицы используется популярная пластиковая пленка с зеркальным слоем, нанесенным методом напыления. Состав напыленного вещества и плотность напыления по-

добраны с таким расчетом, чтобы покрытие было как можно более прозрачно для солнечных лучей, падающих сверху, и как можно более непрозрачно для света ламп, освещающих посевы в вечернее время. Отражая свет ламп вниз, на посевы, новое покрытие позволяет экономить до 30% электроэнергии.



ШАР-ПУГАЛО. Для отпугивания птиц с полей, садов, огородов и аэродвигательных полос изобретено уж немало средств — сирены и мигалки, отряды

дрессированных пернатых хищников и воздушные змеи с трещотками. Следующий шаг сделали японские конструкторы, предложившие в качестве



пугала воздушный шар. Причем главная особенность нового средства — огромные нарисованные глаза.

Всем известно, что взгляд с портерега, направленный в упор, словно бы следит за вами, с какой бы стороны вы к нему ни подходили. Этот эффект конструкторы нового пугала еще более усилили, используя стереоскопическое изображение.

Помните открытки, скрывающие как бы два изображения! Посмотришь на него под одним углом зрения — увидишь одну картину, под другим — иную. Используя подобный эффект, конструкторы «упрятали» в одном пластиковом глазу изображения сразу нескольких. Как только шар надуют, нарисованные глаза начинают пристально спедить за всем, что их окружает. И, как показали опыты, облада-

ют достаточным отпугивающим эффектом. А чтобы новое пугало обладало круговым обзором, таких многомерных глаз на шаре нарисовано четыре.

АЭРОДИНАМИКА ДЛЯ СУДОВ. Известно, что обтекатели, установленные на крыше кабин больших грузовых грузовиков, позволяют экономить 10—15% горючего. Поэтому полезный опыт решили перенять и судостроители. В ФРГ проведен эксперимент с танкером «Лиотина», на котором перед палубными надстройками были помещены обтекатели площадью в 150 квадратных метров, отводившие встречный воздушный поток. Эксперимент показал: при пересечении Атлантического океана судно экономит 2,5 т горючего.

ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮТ

ДВУХСЕКЦИОННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

Наверное, каждый видел, как автомобиль, отвезя груз, возвращается порожняком, незаконно расходуя бензин. Чтобы уменьшить топливные затраты, предлагаю сделать его двигатель состоящим из двух независимых частей. Ведь когда грузовик пуст, для езды достаточно работы лишь половины двигателя.

Андрей Залогин, пос. Н. Водолага
Харьковской области



В сегодняшнем выпуске ПБ рассказывается о необычном двигателе, оригинальном способе использования старых покрышек, непотопляемом мыле и других интересных предложениях.

ПОКРЫШКИ ВМЕСТО КАМНЯ

Старые автомобильные покрышки можно использовать в качестве строительных блоков для стен гаражей, мастерских, складов. Рассортированные покрышки нанизываются на вертикально врытые в землю стойки. Пространство внутри покрышек заполняется цементным или глиняным раствором со щебнем.

Паата и Натия Сичинава,
г. Тбилиси



КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

Вопрос экономного расхода нефтепродуктов — один из самых острых. К сожалению, не всегда и не везде он пока решается успешно. Это связано и с объективными причинами (техническое несовершенство механизмов), и субъективными (например, недостаточно серьезное отношение со стороны отдельных работников).

Андрей Залогин обратил внимание на перерасход бензина при порожнем пробеге грузового транспорта. Эта проблема стоит давно, и специалисты стараются разрешить ее разными способами. В частности, путем организации встречных перевозок: например, из пункта А в пункт Б машина везет кирпич, а обратно из Б в А — цемент. Не зря на дорогах появились щиты с призывом: «Шофер! Захвати попутный груз!»

Но такие перевозки требуют четкой координации разных ведомств, что не всегда просто сделать. В этом случае предложение Андрея позволяет сократить непроизводительные затраты путем уменьшения расхода бензина — ведь для пустой и, следовательно, более легкой машины не нужен мощный мотор...

Двигатель, предложенный Андреем, состоит из двух частей (заметим, что они могут быть и неравными), которые при полной загрузке автомобиля соединяются. Для движения порожнего грузовика достаточно мощности одной секции цилиндров — расход бензина в этом случае небольшой, экономия налицо.

Очевидное достоинство предложения — то, что автор не пошел по пути, который кажется здесь самым подходящим — поставить два отдельных мотора, а придумал мотор, состоящий из двух независимых частей. Это дает выигрыш в весе и габаритах. И все-таки — обо всем подумал юный изобретатель? Ведь такой двигатель окажется вместе с тем сложнее и дороже обычного. Поэтому говорить о возможности внедрения двухсекционного двигателя еще рано — необходимо тщательно сопоставить увеличение затрат на его производство и экономический эффект от экономии топлива.

И все-таки идея Андрея Залогина по справедливости отмечается авторским свидетельством журнала: ведь он пошел совершенно нешаблонным путем, а это неотъемлемое качество изобретателя.

* *
*

65 200 000 покрышек для легковых и грузовых автомобилей выпустила промышленность нашей страны в прошлом году. Сколько же они будут служить? Не больше трех-четырёх лет, даже если автомобиль имеет хорошо отрегулированные рулевую и тормозную системы, правильно эксплуатируется на автодорогах. Покрышки с металлическим кордом служат несколько дольше, но и они, протертые до корда, почти все выбрасываются. Почти? Да! За исключением тех, протекторы которых еще можно будет вос-

становить. И еще тех, которые будут переработаны на резиновую крошку — отличный материал для скоростных автомобильных дорог. Однако процесс этот очень дорогой и поэтому пока широко не применяется.

Куда же деваются десятки миллионов старых покрышек, выпущенных в прошлые годы? Приходится признать, что пока они используются далеко не по-хозяйски. Их сжигают на свалках. А разве не приходилось вам видеть старые покрышки в оврагах, на обочинах дорог? Правда, иногда отслужившие покрышки все же используются. Ими выкладывают контуры трассы для соревнований спортивных автомобилей. Их привязывают к бортам речных и морских буксиров. Ими же выстилают берега Волги у Саратова и Волгограда, предотвращая губительное действие волн.

Неожиданное применение старым покрышкам нашли брат и сестра Сичинава. Правда, совершенно новым его не назовешь: в Англии, Канаде и США покрышки уже используются подобным образом. Но вот технология сборки, которую придумали Паата и Натия, коренным образом отличается от су-

ществующих. В названных странах покрышки соединяются между собой болтами и гайками. Работа эта требует много времени, точной подгонки. Сборка, предложенная нашими читателями, существенно проще. Заранее рассортировал покрышки по размерам. Специальной просечкой вырубил в них сегменты, чтобы ряды лучше соединялись между собой. Поточнее разместил и врыл в землю стойки из стальных труб или уголков. Остается собрать стены и для прочности заполнить пустоты внутри покрышки — не обязательно бетоном, можно любым местным сырьем, например глиной или даже землей.

Конечно, это далеко не идеальное решение использования старых покрышек. Но все же решение.

И еще одно соображение, на которое следует обратить внимание. Строительство подсобных помещений из такого доступного материала — это еще и своего рода их складирование. Когда будут разработаны дешевые способы переработки, их вновь можно будет пустить в дело.

**Члены экспертного совета
В. ЗАВОРОТОВ, А. МОИСЕЕВ**

Рационализация

МАГНИТНЫЙ СТОЛИК

Магнит можно встретить на рабочем столе и юного техника, и мастера-профессионала. Намагниченный статор электродвигателя часто служит храни-

лищем для мелких деталей, верстаком для монтажа. Дмитрий Романов из Якутска считает, что помощь от магнита будет гораздо большей, если спрятать его в аккуратную коробку, обтянутую сверху светлой тканью. На таком миниатюрном монтажном столике будут хорошо заметны мелкие

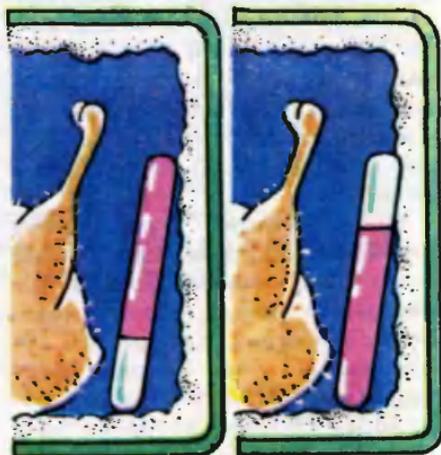


крепежные детали — гайки, шайбы, болты, пружинки, прокладки, — необходимые для работы. Поверхность столика даже можно расчертить пинями на отдельные участки для каждого вида деталей. Загрязненную ткань ничего не стоит заменить.

ИНДИКАТОР В ХОЛОДИЛЬНИКЕ

Как определить, повышалась ли температура в холодильнике выше допустимого предела! Этот вопрос может возникнуть, если вы, скажем, долго не были дома. Задача эта не нова, и мы нередко получаем от наших читателей письма с ее решениями. Чаще всего предлагается класть в морозилку ледяной столбик. Если он растаял, значит, холодильник за время вашего отсутствия размораживался. А Саша Майоров из Белгородской области предложил

простой индикатор многократного действия. Его прибор представляет собой прозрачную пластмассовую ампулу, частично заполненную окрашенной жидкостью. Температура замерзания жидкости соответствует самой низкой допустимой температуре в морозильной камере — обычно эта температура равна минус 12—15° С. Ампулу ставят в морозилку в вертикальном положении, а когда жидкость замерзнет — переворачивают. Теперь жидкость находится в верхней части ампулы. И если температура в морозилке поднимается выше температуры таяния жидкости,



В МОРОЗИЛКЕ
температура
-12-15°

температура
в морозилке
повысилась

цветной столбик опустится в нижнюю часть ампулы. Для повторного использования индикатор надо вновь заморозить и перевернуть.

«МИНОИСКАТЕЛЬ» НА КОМБАЙНЕ

Наверное, многие удивятся, прочитав название этой замет-



ки: ведь комбайн — самая мирная машина на земле. Но вот что написал нам Павел Попов из подмосковного города Балашихи: «Летом я несколько раз бывал в гостях у своего старшего брата-механизатора, который работает на подборщике сена. И я заметил, что много поломок в машине было из-за попадания металлических предметов в барабан-измельчитель. Поэтому я решил придумать приспособление, которое смогло бы уменьшить количество таких аварий».

Приспособление Павла состоит из длинной штанги, на конце которой свисает капроновый трос. К тросу прикреплен датчик металлоискателя. Конец штанги установлен от подбирающего механизма на расстоянии примерно 1,5 м. В кабине механизатора находится приемное устройство металлоискателя, усилитель и динамик. Можно использовать и головные телефоны или световую сигнализацию. Вот как работает это устройство. Раскачиваясь на тросике, датчик как бы ощупывает валок. Если в вапке нахо-

дится металлический предмет, то сигнал с датчика поступает в кабину. Так как расстояние от подбирающего механизма до датчика достаточно велико, то механизатор успеет принять соответствующие меры: быстро включить обратный ход шнека, остановив при этом комбайн. Удалив вручную металлический предмет, можно продолжить подборку валков.

Конечно, можно сказать, что на лугах и полях не так много металлического мусора, а больше камней, которые металлоискатель не сможет обнаружить. Но если бы этот способ хотя бы на четверть сократил поломки мощной машины (а следовательно, и длительные простои на ремонте в горячую уборочную страду), то все затраты на установку дополнительной аппаратуры окупились бы.

САМОЕ ПРОСТОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Даже несложную электромеханическую игрушку можно ос-

настить программным управлением. Принцип его прост: бумажную ленту с перфорационными отверстиями пропускают между контактами исполнительных устройств. Но в составлении такой программы возможны ошибки. Как их избежать, чтобы потом не переделывать? Гамид Абдуллаев из Махачкалы предлагает сначала как бы увидеть своими глазами работу механизма, а уже потом пробивать отверстия на ленте.

И осуществить это, оказывается, очень просто. Достаточно связать дополнительные контакты с разметочным карандашом и проиграть всю программу. Затем по полученной разметке вырезать отверстия, и точное повторение действий оператора гарантировано.

Свежим взглядом

БУДИЛЬНИК С ГИРЯМИ

Век электроники затронул и конструкцию всем привычных часов: миниатюрные приборчики с цифровыми индикаторами показывают не только время дня, но и день недели, и месяц, и число и работают как секундомер и как будильник... Но тикают еще на стенах старинные ходики, да и новые тоже не залеживаются в магазинах.

Семиклассник Алексей Абрикосов из Москвы подметил такую особенность ходиков: их гиря опускается совершенно равномерно и, следовательно, тоже может служить измерителем времени. Подметил — и реализовал свою идею на практике: сконструировал электрический будильник. Под ходиками он укрепил деревянную

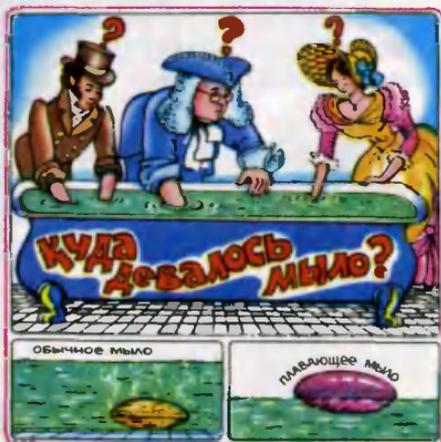


рейку с сантиметровыми делениями и тщательно измерил путь, который гиря проходит за час. Простой зажим крепит в любом месте рейки пару контактных пластин; когда гиря доходит до них — замыкается цепь из батарейки и электрического звонка.

На рейке можно укрепить и несколько контактов, если нужно, чтобы будильник звонил в разное время: вам, скажем, нужно встать в семь, а вашим родителям — в восемь. Алексей провел опыты со своим будильником и сообщил нам, что точность срабатывания составляет примерно 10 минут. Это, конечно, многовато, особенно по сравнению с электронными часами, но, может быть, у вас получится более точный будильник!

МЫЛО НА ПЛАВУ

Мыло — изобретение достаточно древнее. Значит, люди давно уже... шарят руками по дну ванны (корыта, таза и т.д.), отыскивая коварно выскользнувший кусок мыла. Особенно



это неудобно, когда приходится купать маленького ребенка.

Т. Журавлев из г. Авдеевки (он, к сожалению, указал лишь свой инициал) предлагает делать мыло плавающим — из пористой массы. И хотя сама идея такого мыла не является новой — в первой половине нашего века было запатентовано мыло, которое держалось на воде, потому что внутри его была воздушная полость, мыло из застывшей пенистой массы имеет очевидное преимущество. В первом случае мыло начнет тонуть, как только оно «протрется до дырки» и в полость зальется вода, а пористое мыло будет плавать до самого крохотного обмылка.

Есть у предложенного мыла и еще одно преимущество: площадь его поверхности будет больше по сравнению с куском

обычного мыла такого же размера — оно ведь пористое. Так что уменьшится и время, необходимое для намыливания.

Идеи XXI века

ПЫЛЕСОС НА ВЕСЬ ДОМ

Не правда ли, странно: в век компьютеров и космических полетов мы подметаем мусор веником точно так же, как подметали десять тысяч лет назад! И не только странно, но и обидно: подсчитайте-ка, сколько времени вы (или ваша мама) тратите на уборку квартиры.

Есть, конечно, и пылесосы, но у них много недостатков — не случайно веник не собирается сдавать позиции. Братья Рафик и Рашит Дашкины из Пензы решили, что в будущем пыле-



сос должен стать общим, по аналогии с центральным отоплением, заменившим печное. В подвале дома устанавливается насос и пылесборник, а трубы наподобие электропроводов тянутся в каждую квартиру и в каждую комнату. Хотите навести чистоту — снимаете заглушку с трубы, присоединяете к ней шланг со щеткой и открываете вентиль.

Преимущества такой системы в том, что не надо покупать пылесос, хранить его в квартире, перетаскивать во время уборки, очищать от пыли. С уборкой квартиры смогут справиться даже маленькие дети. Но и проблем тут немало. Предлагаем вам самим разобраться в недостатках этого проекта и подумать, как будет убираться квартиры в XXI веке.

Экспертный совет отметил авторским свидетельством журнала предложения Андрея ЗАЛОГИНА из Харьковской области, Пааты и Натии СИЧИНАВА из Тбилиси. Предложения Дмитрия РОМАНОВА из Якутска, Павла ПОПОВА из Балашихи, Александра МАЙОРОВА из Белгородской области, Гамида АБДУЛЛАЕВА из Махачкалы, Алексея АБРИКОСОВА из Москвы, Т. ЖУРАВЛЕВА из Донецкой области и Рафика и Рашита ДАШКИНЫХ из Пензы отмечены почетными дипломами.

Кроме предложений, о которых рассказывалось в выпуске ПБ, эксперт совет отметил почетными дипломами журнала предложения Андрея Замятина из Барановичей, Даниила Верхмана из Киева, Сергея Ананова из Москвы, Александра Скляра из Новосибирской области, Андрея

Кишинского из Харькова, Сергея Кулябина из Прокопьевска, Евгения Зыкова из Запорожья, Татьяны Ощепковой из Новополюцка, Аркадия Кулаксузова из Оренбургской области, Игоря Фигуры из Львовской области и Вячеслава Карташева из Новосибирской области. ■

Григорий ТЕМКИН



Фантастический рассказ

Видимость была превосходной. На главном экране «Вагабонда» модуль выглядел так, будто он находился в двух шагах, а не удалялся от базового корабля в сторону планеты. Изображение не утратило четкости и тогда, когда модуль вошел в плотные слои атмосферы — только фон вокруг серебристо-матовой чечевицы спускаемого аппарата сделался бледным и расплывчатым.

— Сейчас будет садиться, — угрюмо буркнул второй пилот.

— Вы словно недовольны, Суханов, — отозвался контактолог Фарро, не отводя восторженного взгляда от экрана.

— Доволен, доволен... — пробубнил Суханов замогильным голосом.

Чтобы не дать разгореться очередной перепалке между флегматичным вторым пилотом и экспансивным контактологом — их полусутоливые ссоры за долгий рейс хотя и давали экипажу разведочного звездолета определенное развлечение, но уже успели изрядно поднадоесть, — капитан Браун, тоже не отрываясь от экрана, предупреждающе поднял руку:

— Не цепляйтесь, Фарро, вы же знаете, Суханов радеет за успех не меньше вашего. А вы, Суханов, помолчали бы немного, а то и впрямь как за упокой...

Облачность рассеялась только над самой поверхностью. Модуль погасил скорость, сел, вогнал в грунт шесть лап-якорей, чтобы обезопаситься от порывов ветра. По команде капитана бортинженер Лин включил сигнал: модуль, будто пятиметровая индикаторная лампа, вспыхнул ярким солнечным светом, погас и замигал с ровным полуминутным интервалом.

— Ну вот,— удовлетворенно потер ладони контактолог,— скоро они обратят внимание на световые сигналы, пожалуют сюда, и мы начнем контакт!

— С чего вы это взяли? — сказал Суханов.

— То есть? — не понял Фарро.

— С чего вы взяли, что контакт начнем мы, а не они?

Возмущенный контактолог не успел дать ответ. На окруженную редкими невысокими кустарниками площадку, где совершил посадку их модуль, выкатился белый бугристый клубень со множеством коротких проворных отростков, трижды пронесся вокруг аппарата и скрылся в кустах. Направление, в котором он ринулся, вело к городу.

Собственно, открытие того, что это скопище пятиместных каменных гнезд является городом, целиком и полностью принадлежало контактологу. Именно Фарро с орбиты заметил некую систему в хаотичных на первый взгляд перемещениях странных обитателей гнезд. Он же обнаружил на одной окраине гнездовья шахты с аномальными концентрациями металлов и чистых химических веществ, явно для чего-то предназначенных, а на другой окраине — веществ органического и неорганического происхождения, закопанных глубоко в грунт и представляющих, по его смелому предположению, отходы жизнедеятельности и довольно развитой, но непонятной технологии.

Наблюдения с борта «Вагабонда» мало что прояснили, за исключением двух моментов. Во-первых, проворные клубневидные существа имели на планете своеобразную цивилизацию из 482 городов-гнездилищ, поддерживающих между собой отношения: из города в город постоянно катилось до нескольких сотен клубней. А во-вторых, контактолог сделал вывод, что аборигены не агрессивны, так как ни друг на друга, ни на соседние города не нападают. Затем на «Вагабонде» начались ожесточенные дебаты, расколовшие экипаж на две фракции. Одну, считавшую контакт с клубнями невозможным и бессмысленным, возглавил второй пилот. Суханов мрачно и монотонно твердил, что человеку доступен контакт лишь с теми существами, с которыми найдется хотя бы единственная точка соприкосновения — хоть что-нибудь человеческое. Лидер второй фракции Фарро, пылая энтузиазмом и негодованием, кричал, что всякая органическая жизнь, самоосознавшая себя, способна осознать и другую разумную жизнь, что негуманоидность клубней вовсе не исключает возможность контакта, который, по его глубокому убеждению, станет величайшим событием для обеих цивилизаций...

Конец спорам, как всегда, положил капитан. «Попробуем,— решил он.— Попытка не пытка, как говорили древние. Но вас,

Фарро, я на планету пока не пушу. Для начала отправим туда Лу...»

...То ли благодаря попутному ветру, то ли под впечатлением от увиденного, но первый клубень, к модулю приходивший, по всей вероятности, на разведку, вернулся в город намного быстрее, чем ожидали астронавты. Не прошло и четверти часа, как модуль окружило несколько десятков аборигенов, которые внешне отличались друг от друга лишь числом и окраской конечностей. Однако зафиксировать внимание на какой-либо одной особи и проследить ее движения не представлялось возможным: точно броуновские молекулы, клубни сновали во всех направлениях, подпрыгивали, перекачивались, возбужденно помахая отростками. Решив рассмотреть детали позже, в замедленной видеозаписи, астронавты с некоторой растерянностью наблюдали за происходящим.

События развивались с ошеломительной скоростью. Покрутившись вокруг модуля на почтительном расстоянии и убедившись, что световые вспышки не несут опасности, клубни сперва приблизились к аппарату вплотную, а затем, ловко цепляясь отростками за гладкий корпус, принялись бегать прямо по нему. При этом в конечностях у них объявились какие-то предметы.

— Металл. Титан с ванадием,— взглянул на анализатор Лин.

— Инструменты! — обрадовался контактолог.

— Или оружие...— добавил Суханов.

Разобраться, что именно за инструменты держали в «руках» аборигены, не удалось: несколько раз обстучав своими приспособлениями поверхность модуля, эта группа клубней откатилась к кустам. Их место заняли другие, которых отличал ядовито-зеленый отросток. Орудия, кои принесли с собой вновь прибывшие, были существенно крупнее и имели определенно рубящее назначение.

— Они рубят модуль,— заметил Суханов.

— Это ритуал! Форма приветствия! — воскликнул Фарро.

Капитан пожал плечами.

Лин показал пальцем в угол экрана.

Из кустов появилась новая группа аборигенов, которые резкими энергичными толчками катили перед собой клубень в несколько раз крупнее самого объемистого из них — не менее двух метров в диаметре. Отростки на клубне-гиганте были одинаково прозрачные и бесцветные. Неподалеку от модуля процессия остановилась, и маленькие клубни принялись дергать большой за отростки в какой-то странной последовательности — как показалось Фарро, в шахматном порядке.

— Ритуальное доение в честь пришельцев,— сказал Суханов.

— А почему бы, собственно, и нет? — вскинулся контактолог.

Из одного отростка, обращенного к модулю, ударила тугая струя. Шипя и испаряясь, жидкость потекла по обшивке.

— Соляная кислота,— сообщил бортинженер.

Клубни изменили систему подергиваний, и струи полились из других отростков.

— Серная кислота, плавиковая...— читал показания анализатора Лин.— Это плохо. Плавиковую корпус долго не выдержит. А теперь пошла угольная...

— Ну, хоть газировкой угостили,— сказал Суханов.— Вы любите содовую, Фарро?

— Подождите, не до ваших остроумий,— озабоченно покачал головой контактолог. То, что происходило внизу на планете, нравилось ему все меньше и меньше.

Удостоверившись в кислотоупорности модуля, клубни перестали поливать его и куда-то разбежались. На площадке не осталось ни единого аборигена.

— Неужели ушли?..— упавшим голосом сказал Фарро.

— Попрятались,— предположил второй пилот.

В подтверждение его слов в кустах что-то громыхнуло, модуль качнулся, и на его обшивке появилась внушительная вмятина.

— Ага,— сказал Суханов.— Они и пушку притащили.

— Вот тебе и «неагрессивны».— Капитан с неудовольствием посмотрел на Фарро.

— Вероятно, они напугались.— Контактолог вскочил с кресла и забегал по рубке.— Надо показать им, что у нас мирные намерения. Надо срочно успокоить их, капитан!

— Хорошо. Выпускайте Лу.

Бортинженер нажал кнопку микрофона:

— Выходи, Лу. Программа один. Мирные намерения.

Аборигены, опять было собравшиеся у модуля, отпрянули: из скрытых громкоговорителей потекла плавная спокойная мелодия, синтезированная лучшими экзопсихологами Земли. В музыке не было ни единой возбужденной или агрессивной ноты, она была сама умиротворенность.

Скользнула вверх одна из пластин обшивки, на грунт опустился трап, и по нему навстречу спующим взад-вперед клубням вышел Лу — высокий, плечистый, величественный, в парадном скафандре астронавтов: андроид внешне не должен сильно отличаться от тех, кто пойдет после него. Но он должен и произвести первое, благоприятное впечатление на представителей инопланетной расы. От Лу веяло уверенностью и спокойствием — он был спроектирован так, чтобы излучать спокойствие и достоинство. Искусственный человек, не знающий ни страха, ни эмоций, кроме тех, что предусмотрены сложнейшей программой, сделал шаг, другой. Медленно начал поднимать руки с широко раскрытыми ладонями — жест, который можно понять лишь однозначно: «я иду к вам без оружия». Программа «мирные намерения» предусматривала, что андроид затем плавно разведет руки в стороны ладонями вверх, широко улыбнется, скажет несколько негромких распевных слов приветствия...

Андроид не успел выполнить даже первого движения. Толпа аборигенов вихрем налетела на Лу, опрокинула его, и искусственный человек исчез под массой копошащихся клубней.

— Лу больше не функционирует,— лаконично объявил бортинженер.

— Как это? — ужаснулся Фарро.— Что они делают?!

— Они его расчлениют, кажется,— сказал Лин.

От кучи-малы над андроидом отделился клубень и покатился в кусты, тремя отростками прижимая что-то к белесому телу. Борт-



инженер остановил кадр, дал увеличение, и сидящие в рубке «Ваг-бонда» увидели, что в конечностях клубня зажата человеческая кисть — широкая мужская кисть с пятью пальцами, отделенная от руки каким-то острым предметом, — с той только разницей, что из мягкой розовой плоти торчали не окровавленные сухожилия и кости, а разноцветные проводки и кусочки пластикового каркаса.

— Они его прикончили, — сказал Суханов. — Вы не жалеете, Фарро, что послали его, а не вас?

— Отвратительно... Варвары... Звери... — На глаза контактолога навернулись слезы.

— Лин, вы не закрыли дверь в модуль! — рявкнул капитан.

— Поздно, капитан, — виновато сказал бортинженер. — Они уже там. — Лин включил внутренние камеры модуля.

Около десятка клубней, неизвестно когда закатившихся в модуль, уже сновали по кабине, повсюду ударяя, тыкая, надавливая своими непонятными орудиями. Из панели управления брызнули искры электрического разряда, и камеры отключились. Лин опять перевел экран на наружный обзор — световая пульсация модуля тоже прекратилась.

— Хороший был модуль, — сказал Суханов.

— Ну, где же ваш контакт? — Капитан яростно воззрился на Фарро. Контактолог выглядел так, будто его самого, а не андроида, расчленили аборигены.

— Я ошибся, капитан, — прошептал он посережевшими губами. — Это не просто не-гуманоиды. Это монстры. Маньяки-разрушители. Даже если у них есть какая-то логика, мы никогда не поймем ее. У нас нет с ними ни единой точки соприкосновения. Контакт невозможен, Суханов был прав.

— Нет, Фарро, я был не прав, — неожиданно произнес второй пилот. — Контакт возможен.

— Потрудитесь объяснить, — приказал капитан, с болью наблюдая, как из модуля выкатываются груженные отломанным оборудованием клубни. Все остальные отвернулись от экрана и глядели на Суханова.

— Объясню, — сказал Суханов. — И предлагаю вспомнить, как испокон веков человек поступал с непонятным. Новое животное — надо убить его и попробовать на вкус. Растение, дерево — срубить, проверить, как оно горит, как обрабатывается. Любопытный материал — расколоть его, чтобы вся структура была как на ладони. Прилетел на новую планету — по образцу от флоры и фауны в гербарий и в банку с консервантом. А когда в Гоби нашли Черный Цилиндр, не забыли? Все силы науки были брошены на то, чтобы отколоть от него хоть крошку. На анализ, так сказать. Кислотами его жгли? Жгли. Пневмодолотами долбили? Долбили. Жестким излучением облучали? Облучали. Даже лазером резать пытались, да ничего не вышло. Но разве наши земные пытливыцы сдаются? Как раз перед нашим стартом я слышал, что институт гравитации предложил новую методику расщепления Черного Цилиндра. Так что же это? А вот что: познание непонятного через разрушение. Вследствие любопытства. И нетерпеливости. Двух самых, пожалуй, стойких черт гомо сапиенса. Человечеству всегда с чисто детским нетерпением хотелось узнать: а что там внутри? Только дети ломают свои игрушки, а люди постарше разбирают на элементарные частицы вещество и дробят в лабораториях инопланетные находки.

— Правда, у человека Земли между моментом получения и началом «разборки» проходят месяцы, порой годы, — заметил капитан.

— Это у взрослых, капитан, — отозвался приободрившийся Фарро. — А мой сын разобрал модель дисколета до последнего узла, не успел я ему вручить подарок.

— И потом, время в данном случае — понятие количественное. Тем более что у аборигенов ритм жизни раз эдак в двенадцать выше нашего. Думаю, то, что мы свалились им с неба на голову, для

них пока абсолютно непонятно и неудержимо любопытно. Тот же Черный Цилиндр. Который они, как и мы свой, познают, разрушая. То бишь анализируя. Это проявление любопытства на манер человека и является точкой соприкосновения,— закончил мысль Суханов.— Глядите! — он кивнул на экран.

В модуле уже никого не было; видимо, все, что можно было от туда вытащить, аборигены уже вытащили. Теперь перед модулем стоял бугристый, неправильной формы шар со сквозным отверстием и загнутыми металлическими отростками, за которые его отчаянно раскачивали двое вибрирующих от напряжения клубней. Перед отверстием возникло легкое светящееся облачко. Затем облачко загустело, налилось тяжелой, искрящейся силой — и вдруг превратилось в тонкий, как палец, луч. Луч упал на один из якорей, и лапа, запузырившись, переломилась пополам.

— Ну что, убедились, Фарро? — хмыкнул Суханов.— Все как у людей.

— Все как у детей...— поправил Фарро. И впервые с начала контакта улыбнулся.

Рисунки А. НАЗАРЕНКО



КАКИМ БЫЛ ПЕРВЫЙ ГВОЗДЬ?

Ответ на этот вопрос дали раскопки самого древнего шумерского города Эреду, располагавшегося некогда на территории современного Ирака. В один из раскопочных сезонов в слоях, относящихся к IV тысячелетию до н. э., ученые и обнаружили гвозди из... обожженной глины. Длинной гвозди были от 20 до 30 см, верхние концы их были загнуты.

Как предполагают ученые, такие гвозди древние жители Месопотамии использовали для крепления тростниковых ковров к глинобитным стенам своих хижин.

Позже вместо загиба шумеры стали делать у глиняных гвоздей квадратные шляпки. А еще позже стали раскрашивать их и даже покрывать позолотой.

РАНЬШЕ, ДО РЕЛЬСОВ.

Человек давно начал искать способ облегчить перевозку тяжестей. Так, в старину на рудниках для груженных рудой тележек прокладывали пути из деревянных брусьев. Такие пути не отличались долговечностью, поэтому к брусьям стали прикреплять железные полосы. Вскоре появились и короткие чугунные рельсы, а деревянные брусья стали класть не вдоль пути, а поперек, на некотором расстоянии друг от друга. Так постепенно появились пути, которые мы называем сегодня железнодорожными.

ХУДОЖЕСТВЕННАЯ ГРАВИРОВКА

Любой вид гравирования — это нанесение углубленного изображения на изделия из металла, кости, камня, дерева, стекла. В наше время углубленный рисунок на различных материалах можно очень быстро получить с помощью химического и электрического гравирования, но эти высокопроизводительные способы все же не смогли вытеснить резцовое гравирование. Прежде всего потому, что гравировка, выполненная металлическими резцами, отличается красотой и четкостью линий, особой теплотой, которая свойственна только рукотворным изделиям.

Мы расскажем об одном виде гравирования, в котором изображение наносится на металл.

Резец, которым выполняется гравировка, должен быть намного прочнее и тверже обрабатываемого металла. В крито-микенскую эпоху древние граверы изготовляли резцы из бронзы. И хотя их упрочняли особым способом, они все же были недостаточно твердыми и быстро тупились при обработке золота, серебра и меди. Тем не менее благодаря упорству и искусному владению этими примитивными инструментами древние мастера создавали настоящие шедевры декоративно-прикладного искусства. Любуясь в музеях дошедшими до нас изделиями, украшенными изящной гравировкой, наши современники чаще всего не подозревают, что созданы они не совершенными инструментами.

Позднее, когда появилось же-

лезо, выкованные из него резцы заменили бронзовые. Они были тверже бронзовых, но незначительно. И лишь после того как в VII веке до нашей эры мастера Древней Греции научились закалять железо, твердость резцов приблизилась к современной.

Резцы, которыми выполняют граверные работы, сейчас называют штихелями. В переводе с немецкого «штихель» означает «резец».

Современный штихель состоит из трех деталей: клинка, рукоятки и кольца. Рукоятку, имеющую грибовидную форму, вытачивают на токарном станке из древесины твердых пород — бука, березы и других. Чтобы рукоятка не растрескивалась, на нее надевают латунное или стальное кольцо. В торец со стороны кольца в ручку вбивают хвостовик клинка. Снизу, примерно на уровне нижней грани клинка, часть рукоятки срезают, чтобы граверу удобно было держать инструмент под нужным углом к поверхности металла.

В наборе штихелей все рукоятки должны иметь одинаковые размеры. Длина клинков вместе с хвостовиками тоже постоянная. А вот сечения все разные. По их характеру штихели делятся на несколько основных видов: грабштихель, шпицштихель, мессерштихель, фляхштихель, болтштихель, шатиштихель (другое его название — фаденштихель). Кроме основных типов штихелей, используются дополнительные.

Например, так называемый фасочный стихель имеет довольно большой угол режущей части (100°), позволяющий прорезать неглубокую, но широкую канавку.

Граверные инструменты, в том числе клинки стихелей, изготавливают из легированной стали ХО5, ХБ5 и из инструментальной стали У8, У12А, У10 и др. Очень прочные и износостойкие инструменты можно выковать из обойм отслуживших шарикоподшипников. Несмотря на различие сечений, все клинки делаются одинаково. Каждый клинок должен иметь плавный изгиб, благодаря которому кончик его будет слегка приподнят. Верхняя грань клинка называется спинкой, нижняя — задней гранью. В передней части клинка выбирают продолговатую наклонную или дугообразную заточку, так называемый аншлиф. Рабочую часть стихеля затачивают под определенным углом в зависимости от того, какой металл будут им гравировать. Для олова угол заточки клинка 30° , бронзы, латуни, меди, алюминия — 45° , стали — 60° . После заточки реза между аншлифом и режущими кромками клинка образуется площадка — носок. Чем меньше носок, тем удобнее наблюдать за режущей частью клинка и за процессом резания при гравировании.

Со стороны, противоположной режущей части клинка, вытачивают или выковывают хвостовик для насадки на рукоятку. После опиливания напильником и шлифовки клинки закаливают. Закаливается прежде всего рабочая режущая часть клинка. Клинок берут шипцами

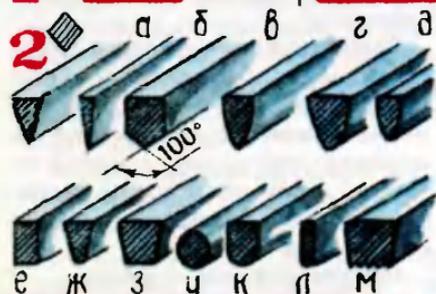
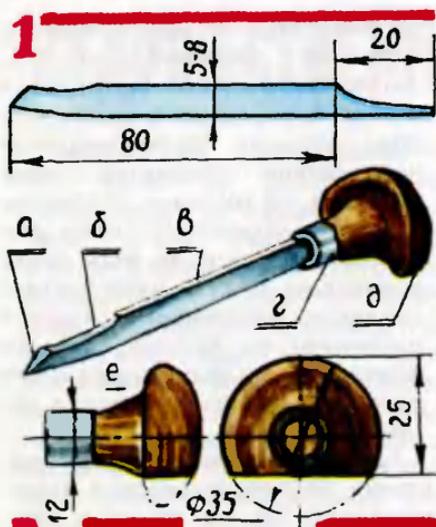
за хвостовик и нагревают на огне до красного каления. Затем быстро вынимают из огня и плавно опускают в масло или воду. Обычно после закаливания металл становится очень твердым, но хрупким, склонным к выкрашиванию. Поэтому его нужно отпустить, то есть снять возникшее в нем межкристаллическое напряжение. Клинок нагревают на легком огне до появления на его поверхности желто-соломенного цвета, а затем опускают в воду.

Рассмотрим более подробно самые распространенные виды стихелей, применяемых в гравировании.

Грабштихель — резец с треугольным, ромбовидным или квадратным сечением, предназначенный в основном для нанесения контурных линий различной ширины во время предварительной разметки рисунка на металле.

Мессерштихель — резец с ножеобразным клинком. Резцы этого типа в поперечном сечении имеют форму вытянутого остроугольного треугольника, как у полотна обычного ножа. Отсюда и немецкое название — «мессер» означает «нож». Этим резцом выполняют на металле тонкие, почти волосяные, сильно углубленные линии. Для жесткости спинка мессерштихеля должна быть шириной не менее 2,5 мм.

Шпицштихель — резец, имеющий в сечении форму остроконечного треугольника, у которого две боковых стороны представляют собой дуги. «Шпиц» означает «острый». Спинка у шпицштихеля плоская, а боковые грани выпуклые. Этот универсальный резец приме-



няется для самых разнообразных граверных работ. Им размечают рисунок, прорезают контуры изображения, подрезают остроугольные элементы гравировки. Шпицштихель используют также для выполнения на металле различных надписей каллиграфическим шрифтом. Углубляя или выводя ближе к поверхности кончик реза, регулируют ширину прорезаемой канавки. Но наиболее широкие линии получают при гравировании боковой поверхностью штихеля.

Флашштихель — резец, у которого задняя грань плоская и всегда параллельна спинке. «Флаш» означает «плоский», «ровный». Флашштихелем гравируют канавки с плоским дном шириной от 0,5 до 5 мм. Применяется он и для удаления металла при углублении фона.

Болтштихель — это круглый или полукруглый резец. Его боковые поверхности цилиндрические. Болтштихелем можно вырезать в металле желобки шириной от 0,1 до 5 мм, гравировать криволинейные углубления узоров, шрифтовых надписей, моделировать выступающие элементы изображе-

1. Штихель, его детали и названия отдельных частей:

а — площадка носка (носок); б — аншлиф; в — спинка; г — кольцо; д — рукоятка; е — задняя грань.

2. а — грабштихель; б — мессерштихель; в — фасочный штихель; г, д — шпицштихели; е, ж, з — флашштихели; и, к, л — болтштихели; м — шатирштихель.

3. Молоток и зубильце.

4. Инструменты для правки и декоративной отделки металла:

а — шабер; б — рифель; в — лощильник; г — матик; д — пуансон.

ний. Болтштихелем выбирают углубленные участки фона. Тонкие болтштихели можно сделать из стальных игл и спиц различной толщины. Поскольку клинок из иглы не может быть достаточно жестким, его насаживают на удлиненную рукоятку. Кстати, удлиненные рукоятки применяются также для коротких клинков всех типов стихелей.

Шатирштихель (или **фаденштихель**) — штриховый резец. Если на нижней грани фляхштихеля нарезать продольные бороздки с острыми гребнями, получится шатирштихель. При проведении кончиком такого резца по металлу на его поверхности образуются параллельные штрихи. Оба названия этого стихеля отражают особенности инструмента. «Шатир» означает «тушевать, оттенять», так как стихель используется при нанесении на металл теней и полутонов в штриховых гравированных рисунках. «Фаден» означает «нить» — резцом можно проводить нитевидные штрихи.

Хранить стихели нужно на деревянной подставке. Наиболее распространены круглые подставки с вращающимся деревянным диском, который позволяет быстро найти нужный инструмент. Можно также сделать несколько подставок для каждого вида стихелей. В одной подставке можно держать, например, спицштихель, в другой болтштихели и т. д. Подставки размещают на рабочем столе с правой стороны.

Если в процессе гравирования нужно выбирать металл на большой площади и на большую глубину, вместо стихелей при-

меняют более производительные **зубильца** и **сечки**. Зубильца имеют те же сечения, что и стихели. Изделие или деревянную колодку с изделием закрепляют в тисках, лучше поворотных. Короткими ударами молотка по ударной части зубильца продвигают его в намеченном направлении. Толщину срезаемой стружки регулируют наклоном зубильца относительно поверхности гравированного изделия. Особенно большие участки выбирают сечкой — широким зубильцем, имеющим одностороннюю заточку. Углубления с ровной поверхностью выбирают зубильцем с таким же сечением, как у фляхштихеля, а с криволинейной поверхностью — как у болтштихеля. Если металл выбирается на большую глубину, то для черновой выборки можно вначале применить круглое зубильце, а затем выровнять углубленную площадку плоским зубильцем.

Молоток, применяемый в гравировных работах, должен быть удобным и достаточно легким (80—100 г), с круглым сечением рабочей части и плоским или сферическим бойком.

Необходимо иметь инструменты для корректуры и декоративной отделки металла. **Шабер** применяется для чистой отделки металлических поверхностей и для удаления случайных порезок и царапин. Наиболее ходовые шаберы — трехгранные и четырехгранные. Если не удастся купить шабер, его можно сделать из трехгранного или четырехгранного напильника, сточив с рабочей части насечку и соответствующим образом заточив.

Рифель. Для опиливания металла гравер применяет напильники и надфили. В труднодоступных местах со сложными криволинейными поверхностями металл опиливают надфилями различных сечений с изогнутым полотном — это и есть рифели. Перед тем как придать надфилю задуманную форму, его накаляют на огне докрасна, затем дают медленно остыть и обматывают рабочую часть изолентой, чтобы при гибке не повредить насечку. Хвостовик надфиля зажимают в тисках и очень осторожно изгибают рабочую часть круглогубцами. Готовые рифели закаляют так же, как и клинки штихелей.

Лощильник (или гладилка). Этот инструмент предназначен для полирования отдельных участков металла, особенно после обработки их шабером. Рабочая часть лощильника должна быть тщательно отполирована. Удобные и надежные сферические лощильники можно сделать из шариков от подшипников. Шарик приваривают к стальному стержню, который затем насаживают на деревянную рукоятку.

Пуансоны и матики применяются на завершающем этапе граверных работ. Пуансонами выбивают в металле простейшие элементы узора в виде лепестков, елочек и всевозможных завитков. Рельефное изображение на рабочей части пуансона вырезает сам гравер. Перед вырезанием металл пуансона отпускают, а потом закаляют вновь. Матики предназначены для фактурной обработки металлической поверхности,

например фона. Рабочую часть матика опиливают в виде усеченного конуса, на торце которого гравируют пересекающиеся углубленные линии. Рельеф на рабочей части матика можно получить и другим способом — торец стержня устанавливают на насечку напильника и ударом молотка получают рельефный оттиск. После механической обработки матики закаляют.

Затачивание инструментов. Вначале каждый резец затачивают на мелкозернистом бруске, смоченном водой или маслом, затем на оселке. Окончательно доводят и полируют режущие кромки на кожаном ремне с пастой ГОИ. Так же затачивают зубильца, сечки и пуансоны. Угол заточки пуансонов должен составлять 90° к его оси. Чтобы заточка получилась точной, используют деревянный брусок с вырезом. Пуансон прижимают к вырезу и, передвигая брусок по поверхности оселка, затачивают инструмент.

Колодки. Чтобы изделие (или отдельные детали) удобно было гравировать, его закрепляют на деревянных колодках. Если гравиремая заготовка имеет поля, которые потом будут обрестись, то ее прикрепляют к колодке мелкими гвоздиками. Форма колодок зависит от характера изделий. Небольшие заготовки крепятся на колодках, имеющих форму бруска или цилиндра. Большие металлические пластины крепятся на досках. Для браслета, перстня или кольца выстругивают круглую колодку соответствующего диаметра с небольшой конусностью, благодаря которой надетые на такие колодки изделия

удерживаются очень прочно.

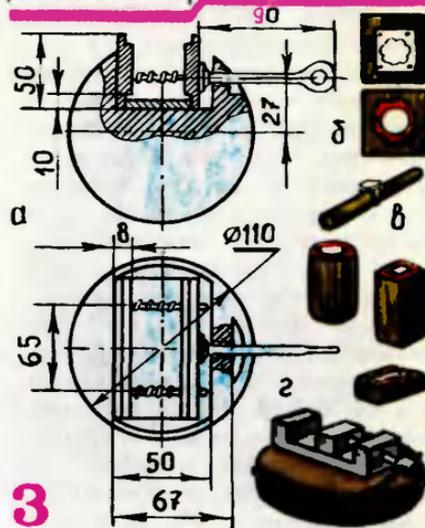
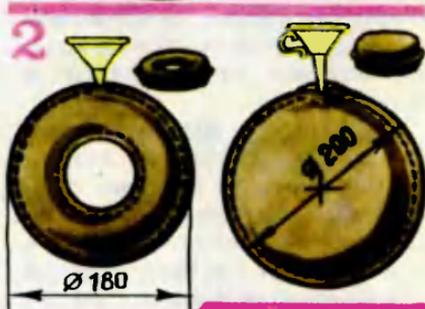
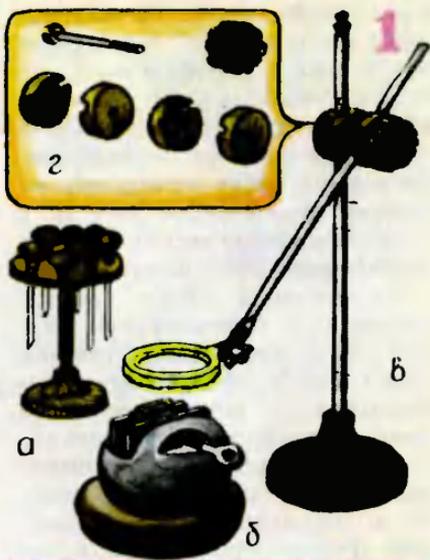
Чтобы закрепить на деревянной колодке небольшое изделие, на ее поверхность наплавляют слой сургуча толщиной примерно 5 мм. Затем вдавливают в него разогретую деталь. Как только сургуч застынет, приступают к гравированию.

Тиски также применяются для закрепления изделий и деталей при гравировании. Их устанавливают на специальных подушках с песком. Шаровые тиски — наиболее удобные и универсальные. Они представляют собой чугунный шар, в котором выфрезерован паз. В пазе размещено зажимное приспособление, состоящее из двух пластин. На одной из пластин укреплены два направляющих стержня с надетыми на них пружинами. Благодаря пружинам пластины после освобождения зажимаемых в них деталей возвращаются в исходное положение. Прежде чем зажать в тисках какую-либо деталь, внизу между пластинами вставляют металлическую прокладку, соответствующую ее габаритам. Зажимной винт тисков имеет кольцо, в которое вставляют штырь, если необходимо более прочно зажать гравированную деталь.

Установленные на кожаной кольцевой подушке или ман-

1. а — подставка со штихелями; б — шаровые тиски; в — штатив с лупой; г — зажимное приспособление в разобранном виде.

2. а — чертеж шаровых тисков; б — крепление пластинок на колодке; в — различные виды колодок; г — тиски с плоским основанием.



жете тиски легко принимают любое положение. Их можно поворачивать, наклонять так, чтобы закрепленное в тисках изделие принимало удобное для гравирования положение. Например, при гравировании кривых линий тиски вместе с изделием равномерно поворачивают навстречу стихелю.

Но шаровые тиски удобны только при гравировании резцом. Если же какие-то участки необходимо обработать зубильцами, то крупное изделие зажимают в поворотных слесарных тисках с деревянными прокладками, предохраняющими его от повреждений, а небольшие детали закрепляют в тисочках с плоским основанием, которые устанавливают на круглой кожаной или брезентовой подушке.

Изготовление подушки и манжеты. Гравировальную подушку изготавливают из кожи, брезента или дерматина. Наиболее прочная и надежная подушка — кожаная. Для ее изготовления можно использовать, например, куски кожи от старых сапог. Из кожи вырезают два круга, которые сшивают прочными суровыми нитками лицевой стороной внутрь, отступив от краев примерно на 5 мм. При этом оставляют несшитым небольшое отверстие, через которое выворачивают получившийся мешочек лицевой стороной вверх. Затем еще раз прошивают по краям, оставив незашитым лишь такое отверстие, в которое с небольшим усилием мог бы войти кончик воронки. Мешочек замачивают в теплой воде (примерно 40—50°) на 20 минут. Затем вынимают из воды и отжимают. Через ворон-

ку насыпают промытый и хорошо просушенный речной песок. Наполнив подушку песком как можно полнее, зашивают отверстие. После высыхания кожа сожмется и подушка станет тугой. Этим же способом изготавливается кожаная манжета, служащая опорой шаровым тискам.

Штатив с лупой. При гравировке мелких деталей пользуются лупой, укрепленной на штативе с массивным основанием. Лупа крепится шарнирами так, чтобы ее можно было расположить на нужном уровне и под любым углом к детали. На рисунке показано устройство простого универсального зажима. Он состоит из четырех кружков, вырезанных из многослойной фанеры или пластмассы. В центре каждого кружка проделано отверстие для зажимного болта. В одной паре кружков, соединенных и зажатых вместе, сверлится отверстие, равное диаметру вертикального стержня подставки, а в другой паре — равное диаметру стержня лупы. Навинчивающуюся на болт гайку врезают в круглую рукоятку.

Мы рассказали вам сегодня об инструментах и оборудовании мастера-гравировщика. А о самом процессе гравирования поговорим в следующий раз.

Г. ФЕДОТОВ

Рисунки автора

На конкурс

«Летает все»

В седьмом номере за прошлый год редакция объявила конкурс «Летает все». Сегодня мы подводим предварительные итоги.

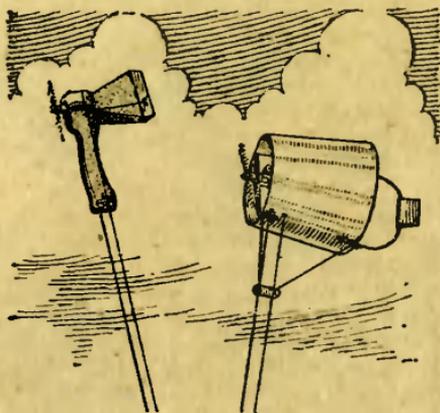
Юные любители малой авиации охотно откликнулись на предложение журнала поразмыслить над конструированием необычных моделей самолетов и вертолетов, космических спутников, кораблей многоразового использования, дирижаблей и воздушных шаров, дельтапланов и экранопланов, аппаратов на воздушной подушке и махоловтов...

Много писем мы получили от вас, ребята. В них немало оригинальных проектов моделей летательных аппаратов. О некоторых из них мы уже рассказывали в предыдущих номерах журнала.

К сожалению, встречаются в ваших письмах и неработоспособные проекты. Видимо, не все проверяют свои идеи на практике. Попробуйте сделать хотя бы упрощенную модель придуманного вами аппарата. Полетит — значит, вы на верном пути...

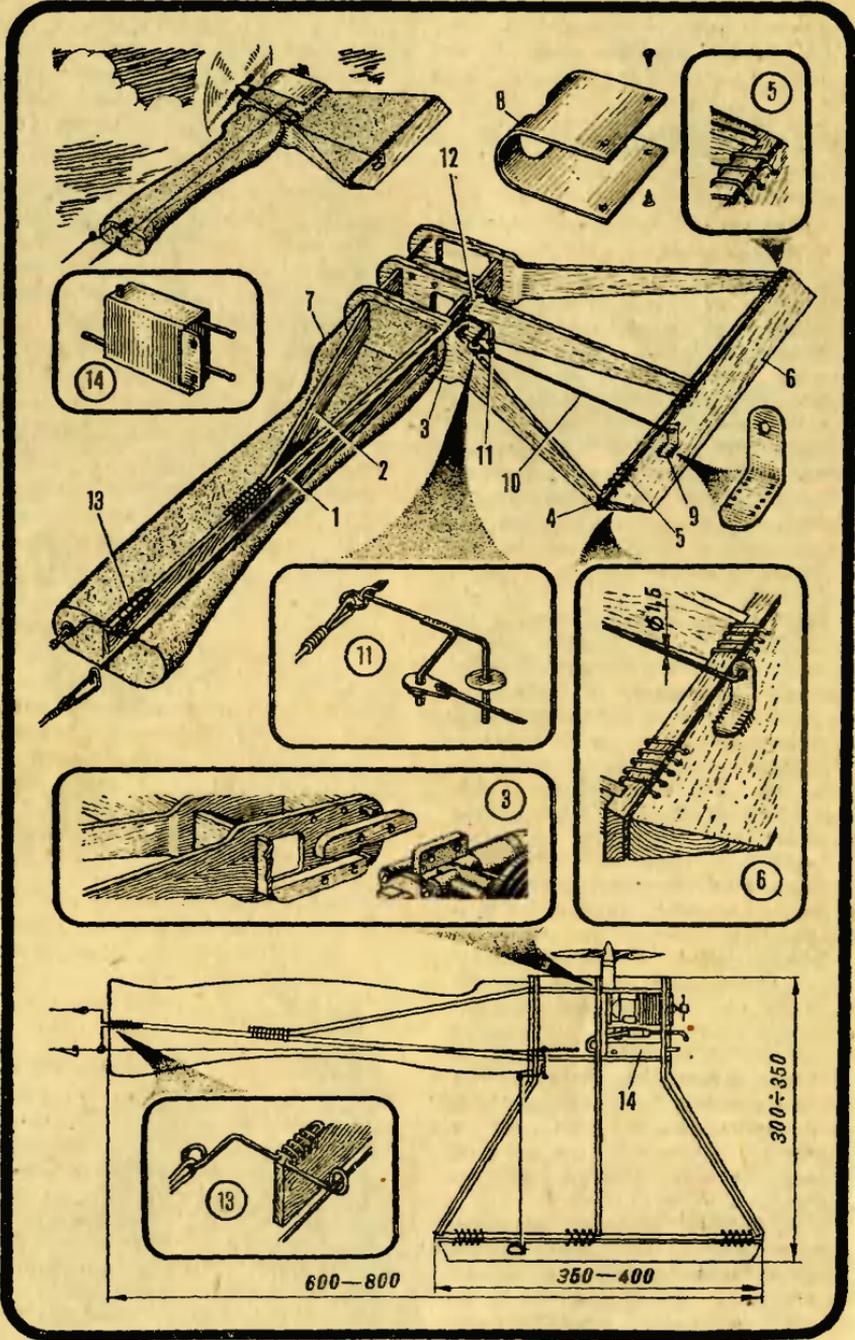
Объявляя конкурс на оригинальную модель летательного аппарата, мы в порядке забавного эксперимента предложили вам сконструировать нечто вроде летающего стола или стула. Ни стола, ни стула мы так и не дождались, зато из далекого Владивостока в редакцию прилетел... топор, а из совсем близкого Воскресенска — ведро.

О необычных моделях, присланных в редакцию школьниками Петром Новожиловым и Сашей Крыловым, рассказывает член жюри, опытный авиамоделист, мастер спорта СССР Анатолий Григорьевич Викторчик.



Ведро,
топор...
Что дальше?





Модели, о которых сегодня пойдет речь, лишний раз подтверждают старую истину: если авиамоделист хорошо знает законы аэродинамики и умеет работать руками, он заставит подняться в воздух практически любой предмет, даже топор.

Экзотические модели Петра Новожилова и Саши Крылова — смелые конструкторские решения. Мне, например, не приходилось видеть летающие топоры и ведра. На наш взгляд, обе модели должны неплохо летать, хотя любому авиамоделисту известно, что аэродинамическое качество таких моделей, конечно же, будет меньшим, чем у модели с традиционным крылом.

Надо отметить, что ребята очень рационально сконструировали свои модели.

Грамотно решена проблема силового набора каркаса модели топора. Профиль несущей плоскости почти без изменений повторяет сечение топора, и топориче как настоящее.

Рационально выбрана и компоновка двигателя, оригинальна система управления рулем высоты. Правда, такое управление эффективно только в прямолинейном (моделлисты говорят — установившемся) полете, на взлете же и при посадке могут быть и курьезы. Например, на большой скорости руль высоты скорее всего будет работать плохо, особенно у модели с задней центровкой.

Как же устроена модель Пети Новожилова? На лонжероне, состоящем из двух сосновых реек (детали 1, 2) установлены три нервюры 3 из картона или дресвесины. Концы их соединяет сосновая рейка 4 прямоугольного сечения, к которой на нитяных петлях 5 крепится руль высоты 6 (легкая дресвесина). Топориче 7 — из пенопласта, сверху обклеено бумагой. Плоскость топора обтянута с двух сторон лавсановой пленкой.

Капот 8 микродвигателя выполнен из мягкого алюминиевого листа или картона.

В своем письме автор модели не написал, из чего сделан бак 14 для горючего и где он расположен. Скорее всего Петья Новожилов сделал его по обычной схеме кордовой модели. В этом случае монтаж бака нужно вести совместно с двигателем, а в зоне расположения бака необходимо предусмотреть нишу для лучшего доступа к двигателю. Рекомендую также удлинить хвостовик иглы регулировки подачи топлива так, чтобы он выступал за пределы обвода модели.

Система управления, предложенная Петей, состоит из кронштейнов 9, 13, тяги 10 с ушком, из жести, качалки 11, один из концов которой оттянут резиновой лентой или пружиной 12.

В отличие от владивостокского авиамоделиста Саша Крылов пока не закончил работу над своим летающим ведром. Есть у него нерешенные технические проблемы. О них мы еще поговорим, а сейчас разберемся, как устроена модель Саши.

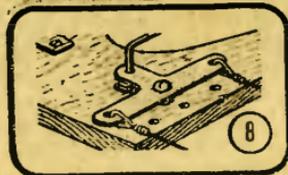
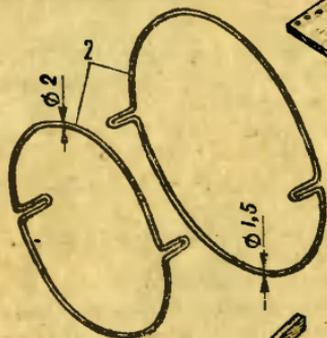
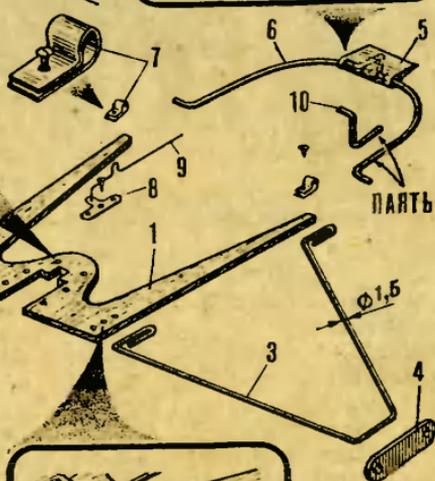
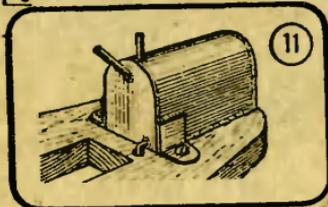
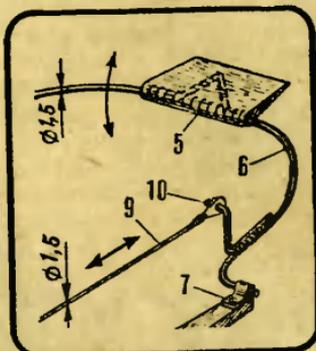
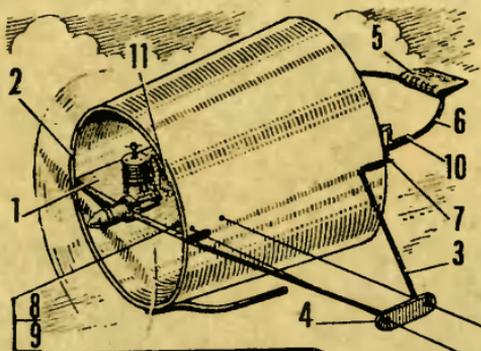
Силовой шпангоут 1, на котором собирается двигательная установка с бачком, скреплен нитками с двумя разными по диаметру обручами 2 — на них натягивается обшивка.

Проволочный кронштейн 3 с планкой 4 тоже прикреплен нитками к шпангоуту 1.

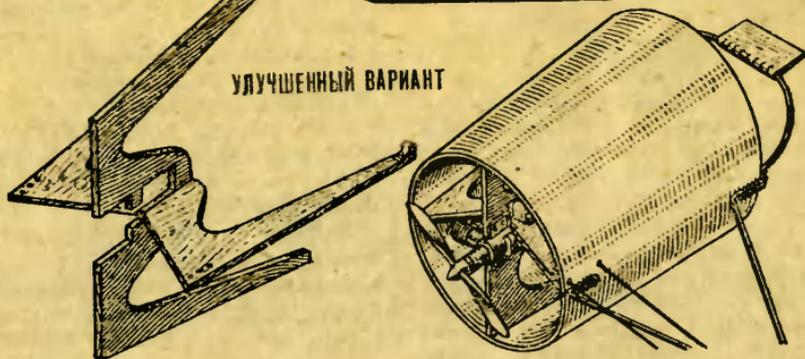
Руль высоты 5 установлен на дужке 6 ведра, которая с помощью петель 7 прикреплена к концам шпангоута 1.

Система управления моделью собрана из качалки 8, тяги 9 и кронштейна 10, припаянного к дужке 6. Вот, пожалуй, и все: об устройстве летающего ведра.

Саша ничего не написал нам о размерах своей модели. Вероятно, он сделал это умышленно —



УЛУЧШЕННЫЙ ВАРИАНТ



ведь работа над летающим ведром не закончена.

Теперь о технических проблемах. Саша пишет нам, например, что ему никак не удается плотно натянуть обшивку.

В этом нет ничего удивительного. Модели не хватает жесткости, или, попросту говоря, еще одного шпангоута. На рисунке мы показали, как будет выглядеть модель летающего ведра с двумя шпангоутами, расположенными перпендикулярно друг к другу (см. рис. «Улучшенный вариант»).

Для обшивки каркаса в Шашиной модели нужно использовать лавсановую пленку. А чтобы она прочнее приклеилась к обручам,

обмотать их нитками или лентой из тонкой ткани.

И еще один совет. Чтобы не разбить модель при посадке, желательнее приделать к ней шасси, хотя бы из сосновой рейки сечением 10×10 мм.

Есть в модели воскресенского школьника и еще небольшие конструктивные недоработки, но мы о них говорить не будем: Саша и сам выявит их на летных испытаниях и, надеемся, устранит.

Напоминаем: конкурс «Летает все» не закончен. Ждем от вас новых оригинальных моделей.

Рисунки М. СИМАКОВА



№ 4
1986

Четвертый номер приложения начинается с описания воздушно-го змея «Альбатрос». Такого змея нетрудно сделать из деревянных

реечек, обтянув их попизтиленовой пленкой.

Собиратели «Музея на столе» получают чертежи гоночного автомобиля.

В рубрике «Наша мастерская» мы продолжим рассказ о токарном станке. Используя узлы и детали токарного станка по дереву, конструкцию которого мы опубликовали в 1-м номере приложения за этот год, можно теперь перейти к постройке токарного станка по металлу.

Любители живописи узнают о простой технологии изготовления рамок для картин, о том, как украсить их рельефным орнаментом, не прибегая к сложным приемам резьбы по дереву.

Любительницы рукоделия смогут связать по нашему описанию легкие неврядные кофточки для весны и лета.

Тренажер юного космонавта

Спортивный снаряд, изображенный на нашем рисунке, скоро займет свое место в центре подготовки юных авиаторов и космонавтов школы № 795, о котором мы рассказываем в этом номере. Причем место тренажеру ребята отвели не в своем музее, а на спортивной площадке, где будущие авиаторы планируют организовать небольшой тренажерный уголок. (Кстати, некоторые идеи и чертежи для постройки тренажеров ребята почерпнули из публикации «Юного техника».)

На тренажере-лопинге школьники предполагают тренировать координацию, ловкость и, конечно, вырабатывать смелость. Будущие покорители неба прекрасно понимают, что без этих качеств ни летчиком, ни космонавтом не станешь.

А теперь разберемся, как устроен тренажер: ведь вам наверняка захочется построить его для своего спортивного зала, пионерского лагеря или двора.

Он состоит из двух основных частей: опорной рамы и вращающейся кабины (назовем ее так условно). Кабина шарнирно крепится к верхним частям рамы.

Сначала соберите раму. Для нее вам потребуются водопроводные трубы диаметром от 25 до 45 мм. П-образные детали 1 можно согнуть из труб потолще, для поперечин 2 подойдут и дюймовые трубы длиной 1600—1700 мм.

Чтобы на тренажере могли заниматься старшеклассники, советуем вам собрать раму высотой 1050—1100 мм. Ширина опорных частей П-образных деталей — 1300—1350 мм. О том, как гнуть трубы, вы можете узнать, заглянув в «ЮТ» № 2 за этот год.

Тренажер разборный, поэтому поперечины 2 прикреплены к деталям 1 хомутами.

Шарниры 6 тоже сделаны съемными. Они собраны из двух отрезков труб длиной по 120 мм (диаметры их зависят от диаметра П-образных деталей), соединенных стальной косынкой, двух втулок (одна из них распорная), шайб и болта М16 с гайкой.

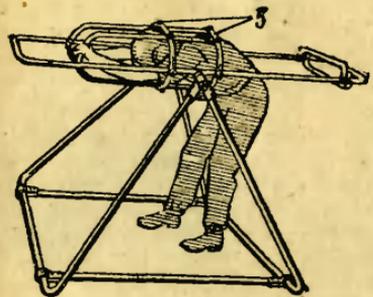
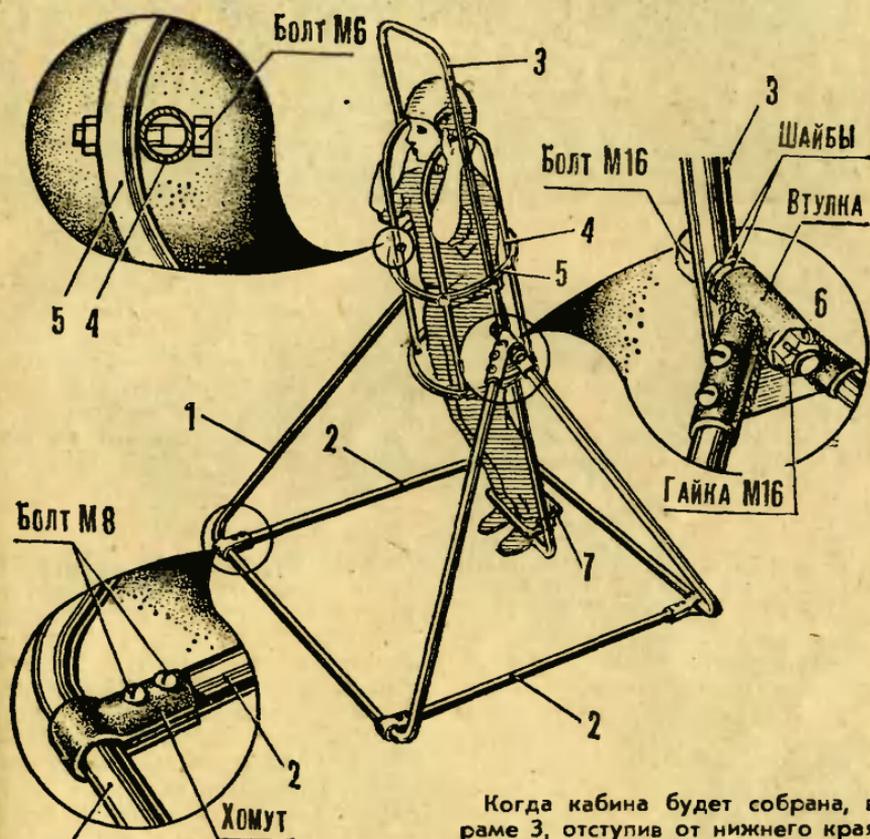
К изготовлению шарниров отнеситесь со всей серьезностью — это силовые узлы тренажера, от качества их изготовления зависит безопасность тренирующихся. Все слесарные работы выполните сами, а сварку изготовленных вами деталей доверьте опытному сварщику-профессионалу.

Крепятся шарниры на П-образных деталях болтами и гайками М8.

Теперь о кабине. Она собирается из прямоугольной рамы 3, подручников 4, обручей 5 и подножки 7. Детали эти можно соединить между собой болтами М6 (тогда кабина будет разборной) или сварить. Какой вариант больше подходит вам — решите сами.

Размеры кабины тоже зависят от роста, ширины плеч и т. д. занимающихся на тренажере ребят. Наш рисунок поможет рассчитать эти размеры.

Если же вы захотите, чтобы на вашем снаряде занимались школьники разных возрастов, сделайте прямоугольную раму 3 телескопической, то есть раздвигающейся в нижней ее части. Тогда, изменяя положение подножки 7, вы сможете регулировать высоту рамы в зависимости от роста занимающихся. Раму кабины согните из трубы диаметром не менее 35 мм (подойдут полуторадюймовые водопроводные трубы). Для подручников 4 и обручей 5 можно взять и дюймовые трубы. Детали подножки 7 согните из обрезков трубы диаметром примерно $\frac{3}{4}$ дюйма.



Когда кабина будет собрана, в раме 3, отступив от нижнего края примерно на 850 мм (для телескопической рамы этот размер подбирается опытным путем), просверлите отверстия под распорные втулки шарниров. Как устанавливается кабина на опорной раме, мы показали на рисунке. Собирая шарниры, не забудьте хорошенько смазать их внутренние части солидолом или другой густой технической смазкой. Если вы раздобудете для шарниров подходящие подшипники, кабина будет легче вращаться.

Подготовленные ребята могут заниматься на тренажере самостоятельно, а вот для начинающих присмотр взрослых не помешает.

Е. ЗАБРОДИН
Рисунки П. ЕФИМЕНКОВА

Управляемый ГОЛОСОМ



Малогабаритный фильмоскоп ДЭФИ со встроенным экраном дешев, надежен в работе и поэтому пользуется большой популярностью. И даже то, что лента продвигается вручную, для такого аппарата вполне естественно. Но вот один из владельцев филь-

москопа ДЭФИ решил его усовершенствовать, и это ему удалось. Педагог из Подмосковья Лев Николаевич Афанасьев превратил свой фильмоскоп в полуавтомат, управляемый голосом.

Расскажем о том, как он это сделал.

Лентопротяжный механизм фильмоскопа ДЭФИ приводится в действие рукояткой, расположенной сбоку корпуса. Лев Николаевич снял рукоятку и заменил ее электроприводом, состоящим из микроэлектродвигателя и редуктора. В качестве привода он использовал готовый двигатель с редуктором от покупной модели танка.

Конечно, не стоит покупать такую игрушку специально. Можно использовать двигатель с редуктором и от какой-нибудь другой испорченной игрушки.

Неплохой привод для лентопротяжного механизма получается, если воспользоваться редуктором от какого-нибудь малогабаритного двигателя, работающего от сети 220 В. В этом случае нужно поступить так. Отделите от редуктора электродвигатель — он нам не подойдет, так как наша система работает от обычной батарейки. На его место установите микроэлектродвигатель — например, ДК-5-19. С вала сетевого электродвигателя снимите ведущую шестерню и установите с помощью эпоксидного клея на валу микроэлектродвигателя

(рис. 1). Вы получите достаточно мощный и надежный мотор-редуктор.

К собранному приводу подсоедините выключатель SA1 и трехпозиционный тумблер SA2 (рис. 2). Выключателем SA1 включают и выключают двигатель, а тумблером SA2 — меняют направление вращения его вала.

Выключатель, тумблер и батарею смонтируйте в переносном пульте, соединенном гибким проводом с электромотором. Некоторые электрифицированные игрушки — тот же танк, например, — снабжены пультами управления, которые без переделки пригодны для фильмоскопа.

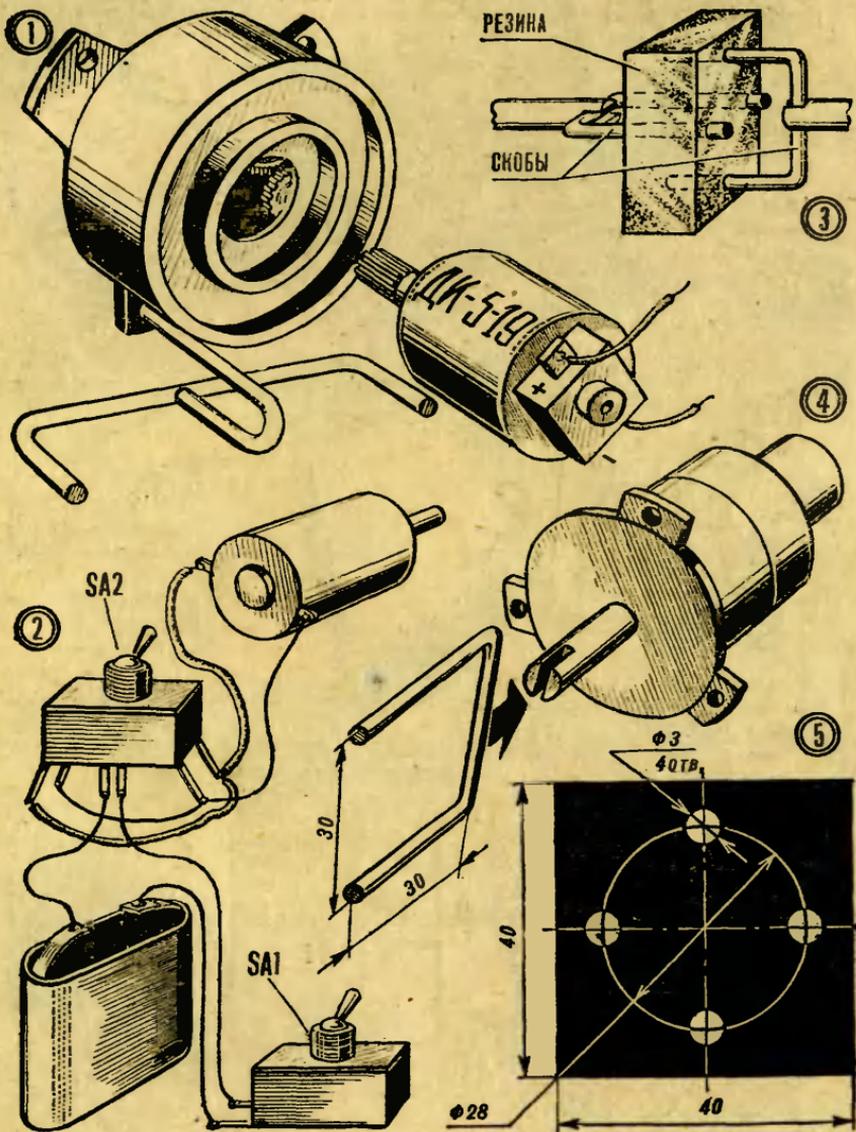
Теперь нужно соединить привод с валом лентопротяжного механизма фильмоскопа. Сделать это не просто: жесткое соединение требует очень точной работы. Поэтому советуем вам воспользоваться самодельной муфтой, которая надежно соединит валы, даже если они будут смещены относительно друг друга. Муфта собирается из двух скоб, пропущенных через отверстия в куске резины — например, ластика. Скобы нужно выгнуть из стальной проволоки

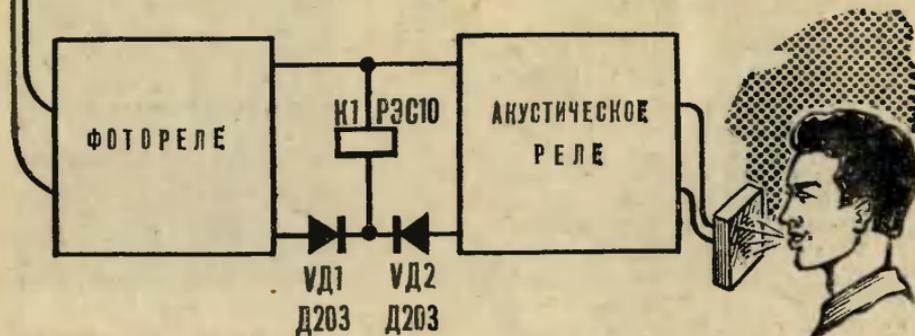
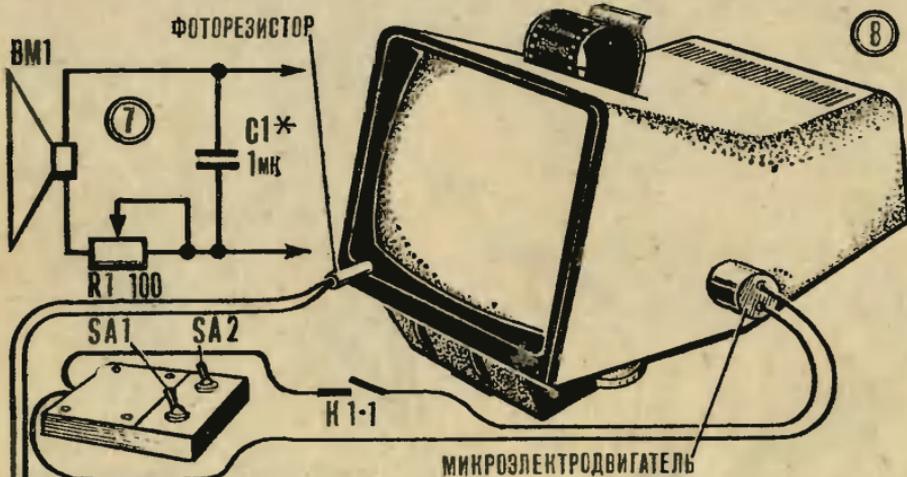
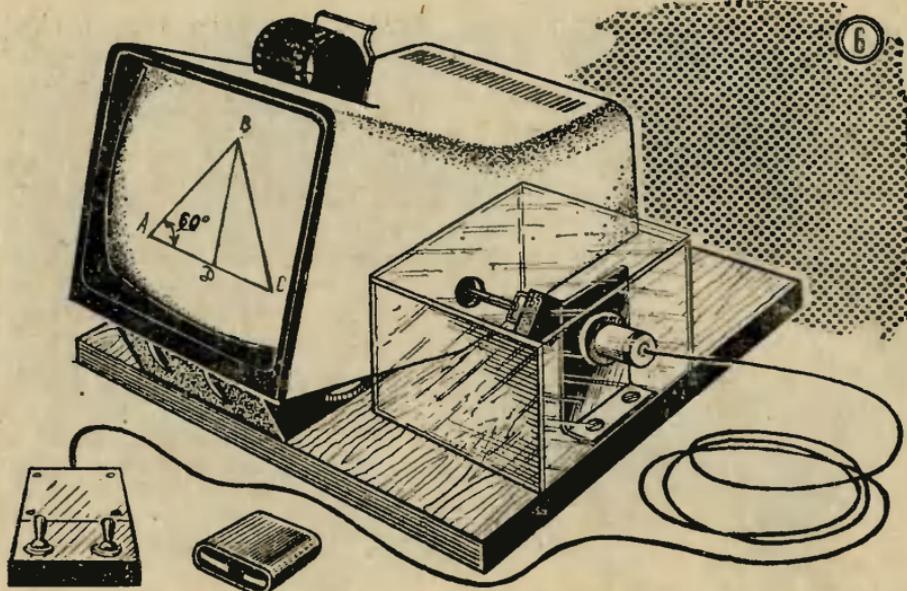
Ø 1,5 мм, а потом впасть в пазы, выпиленные на концах валов (рис. 3 и 4).

В куске резины просверлите четыре отверстия сверлом Ø 3 мм. Обязательно смачивайте сверло водой, иначе отверстия получатся

намного меньше требуемого диаметра. Проследите, чтобы просверленные отверстия располагались на равном расстоянии друг от друга (рис. 5).

Теперь установите собранный узел и фильмоскоп на общей под-





ставке (рис. 6). Отрегулируйте как можно точнее положение валов привода. Регулировка по высоте производится при помощи бумажных полосок, подложенных под фильмоскоп или редуктор. После этого попробуйте фильмоскоп в работе. Подключите двигатель к питанию. Если он не тянет, рассверлите отверстия в муфте или замените ластик на более мягкий, проверьте еще раз положение валов, смажьте редуктор и лентопротяжный механизм. Отрегулированный и проверенный в работе привод закройте пластмассовым или жестяным кожухом.

Если вы сможете подобрать готовый компактный, но достаточно мощный мотор-редуктор, работающий от батарейки, попробуйте его вмонтировать внутрь корпуса фильмоскопа — на рисунке 8 представлен как раз такой вариант.

Первый этап модернизации фильмоскопа закончен. Вы можете на нем остановиться, если дальнейшее усовершенствование покажется вам нелегким. А Лев Николаевич Афанасьев вслед за первым этапом приступил ко второму — научил фильмоскоп выполнять команды, подаваемые голосом.

Вам, конечно, известно, что уже существуют кибернетические устройства, распознающие человеческий голос. Разумеется, устройства эти очень сложны. Система, использованная Львом Николаевичем, немного проще.

В некоторых электронных конструкторах есть готовое устройство, которое называется «акустическое реле». Нам придется немного доработать его. Дело в том, что в это реле вмонтирован микрофон с относительно высокой чувствительностью, а наша схема должна воспринимать только сильные звуки. Поэтому Лев Николаевич заменил микрофон акустического реле динамической

головкой от радиотрансляционного громкоговорителя (рис. 7). Кроме того, в цепь этой головки он включил конденсатор С1 и переменный резистор R1, который регулирует чувствительность и уменьшает вероятность срабатывания акустического реле от посторонних шумов.

Кроме акустического реле, для схемы управления фильмоскопом потребуется фотореле (оно тоже есть в электронных конструкторах), реле РЭС 10, работающее от напряжения 9 В, и два диода Д203.

Теперь проследим, как работает схема звукового управления (рис. 8).

Под действием команды с выхода акустического реле импульс электрического тока поступает на катушку реле. Контакты его срабатывают, двигатель включается и начинает передвигать кадр. Поскольку импульс акустического реле короток, кадр успевает продвинуться всего на несколько миллиметров. Но тут вступает в действие фотореле, реагирующее на свет с экрана фильмоскопа. Сигнал с фотореле поступает на обмотку реле РЭС10. Пленка будет продолжать свое движение до тех пор, пока темный край следующего кадра не перекроет свет.

В некоторых случаях свет, падающий на фоторезистор, может перекрыть какая-либо очень темная деталь изображения и пленка остановится не на том месте. Тогда человек должен дать акустическому реле повторную команду: «Дальше, пожалуйста!» Вот так работает фильмоскоп Льва Николаевича Афанасьева.

А. ИЛЬИН

Рисунки С. ЗАВАЛОВА

Изучаем электричество

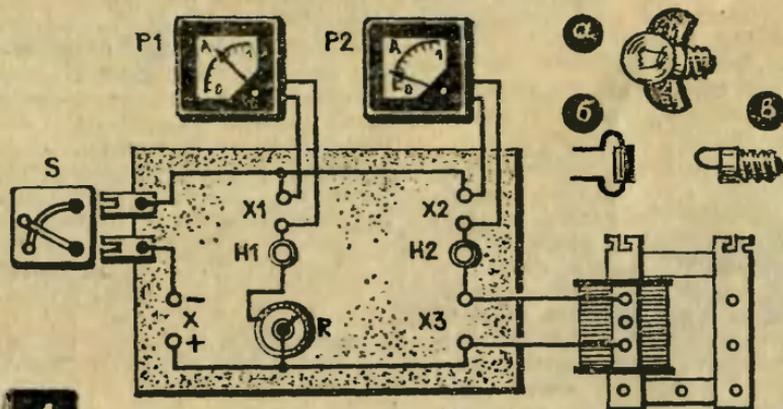
Десятки приборов и учебных пособий по физике изготовили школьники из города Славянска-на-Кубани под руководством заслуженного учителя РСФСР Георгия Романовича Глущенко. Приборы просты в сборке, наглядны и всегда готовы к работе. Два из них мы сегодня предлагаем вам сделать.

ПРИБОР ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ ЯВЛЕНИЯ САМОИНДУКЦИИ. Напомним суть явления. При изменении электрического тока в проводнике наводится эдс самоиндукции, пропорциональная скорости изменения силы тока.

Наш прибор позволяет наблюдать постепенное изменение силы тока в цепи.

Установка собирается на вырезанной из многослойной фанеры плате, примерные размеры которой 300×200 мм. Для подключения источника тока на плате устанавливают (четко обозначив полярность) зажимы X (рис. 1). Ключ S зажимается в специальные вилки, вырезанные из миллиметровой латуни и привинчен-

ные к плате. Для крепления лампочек H1 и H2 в плату вмонтированы взятые от елочной гирлянды электропатроны. Последовательно с патроном лампочки H1 на плате установлен кольцеобразный, с проволоочной намоткой реостат R на 20—40 Ом и вмонтированы гнезда X1, в которые вставляется вилка амперметра P1. Аналогично, последовательно с патроном лампочки H2, на плате установлены гнезда X2 для вилки амперметра P2, а также гнезда X3 для подключения катушки индуктивности. Плату с лицевой стороны оклейте гладкой белой бумагой, на которой четко прочерчены все электрические соединения прибора.

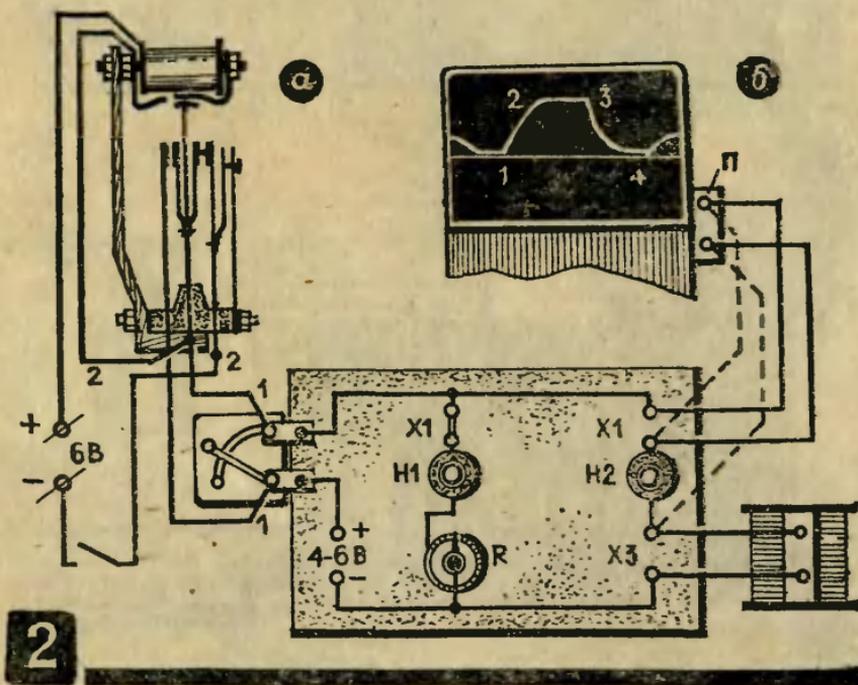


Используются лампочки на 3,5 В. Для лучшей видимости на цоколи лампочек следует надеть вырезанные из тонкого темного картона кружки диаметром 30—40 мм (рис. 1а). Лепесток (рис. 1в) служит для закорачивания контактов в патроне лампочки Н2, когда нужно резко увеличить ток. Гнезда X1 и X2 закорачиваются скобами из медной оголенной проволоки толщиной 2—3 мм, изготовленными как показано на рис. 1б. Для демонстрации самоиндукции при размыкании необходима небольшая неоновая лампочка. Чтобы ввинтить ее в патрон панели, к ее цоколю следует припаять цоколь маловольтной лампочки. Неоновая лампочка также снабжена кружком-экраном.

В нашем опыте не обойтись без осциллографа. Для демонстрации на его экране кривой нарастания и убывания тока при замыкании и размыкании цепи потребуется автоматический вибропреобразователь, который можно собрать из

контактов вышедшего из строя реле. Вибропреобразователь должен давать около 50 циклов замыкания-размыкания в секунду. Его следует укрепить на ключе так, как показано на рисунке 2а. Вибропреобразователь устанавливается на ключе с помощью проводников 1, идущих от одной из пар нормально открытых контактов. Толщина проводников не менее 1 мм. Проводники 1 одним из своих концов припаиваются к лепесткам контактов вибропреобразователя, а другим — к контактам ключа. Проводники 2 отводятся от пары нормально закрытых контактов вибропреобразователя.

Участок 1—2 осциллограммы (рис. 2б) иллюстрирует нарастание тока при замыкании цепи, а участок 3—4 — постепенное уменьшение тока при отключении источника тока. Осциллограмма получается особенно четкой, если управление лучом в осциллографе осуществляется с помощью маг-



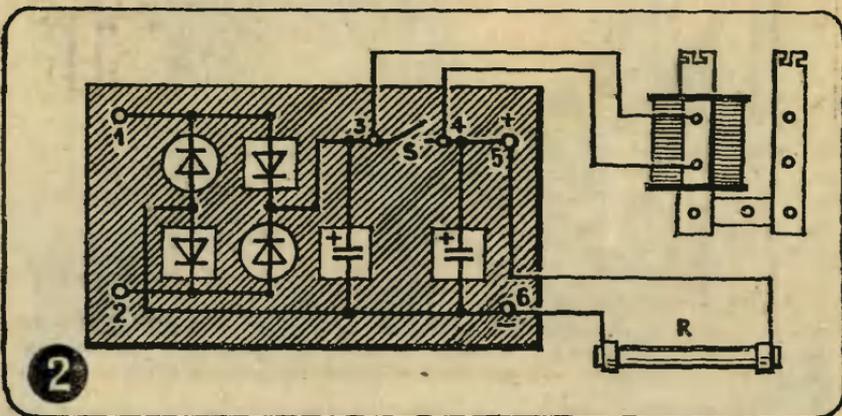
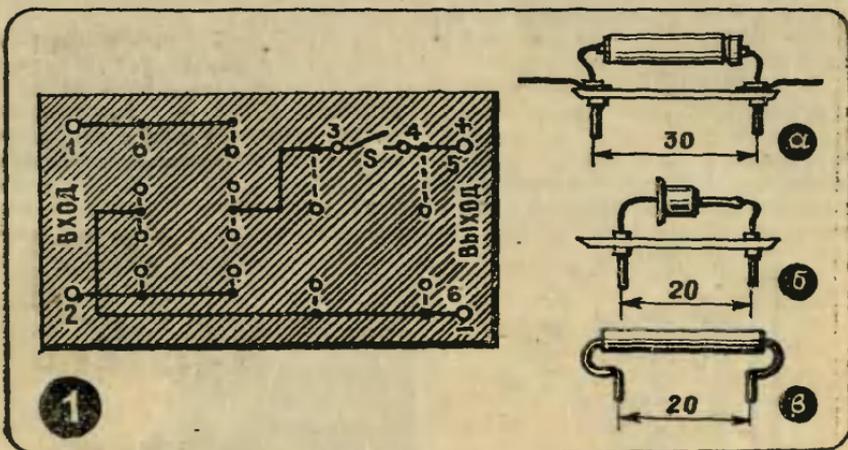
нитных катушек. В этом случае выводы катушек, отклоняющих луч электронно-лучевой трубки в вертикальном направлении, отключаются от вторичной обмотки питающего их трансформатора и гибкими изолированными проводниками подводятся к двум зажимам на вырезанной из изолирующего материала планке П. Отклонение луча по вертикали регулируется реостатом на 50—100 Ом, включенным параллельно зажимам планки П. При использовании осциллографа с электростатическим управлением гнезда Х2 закорачиваются, а осциллограф присоединяется параллельно лам-

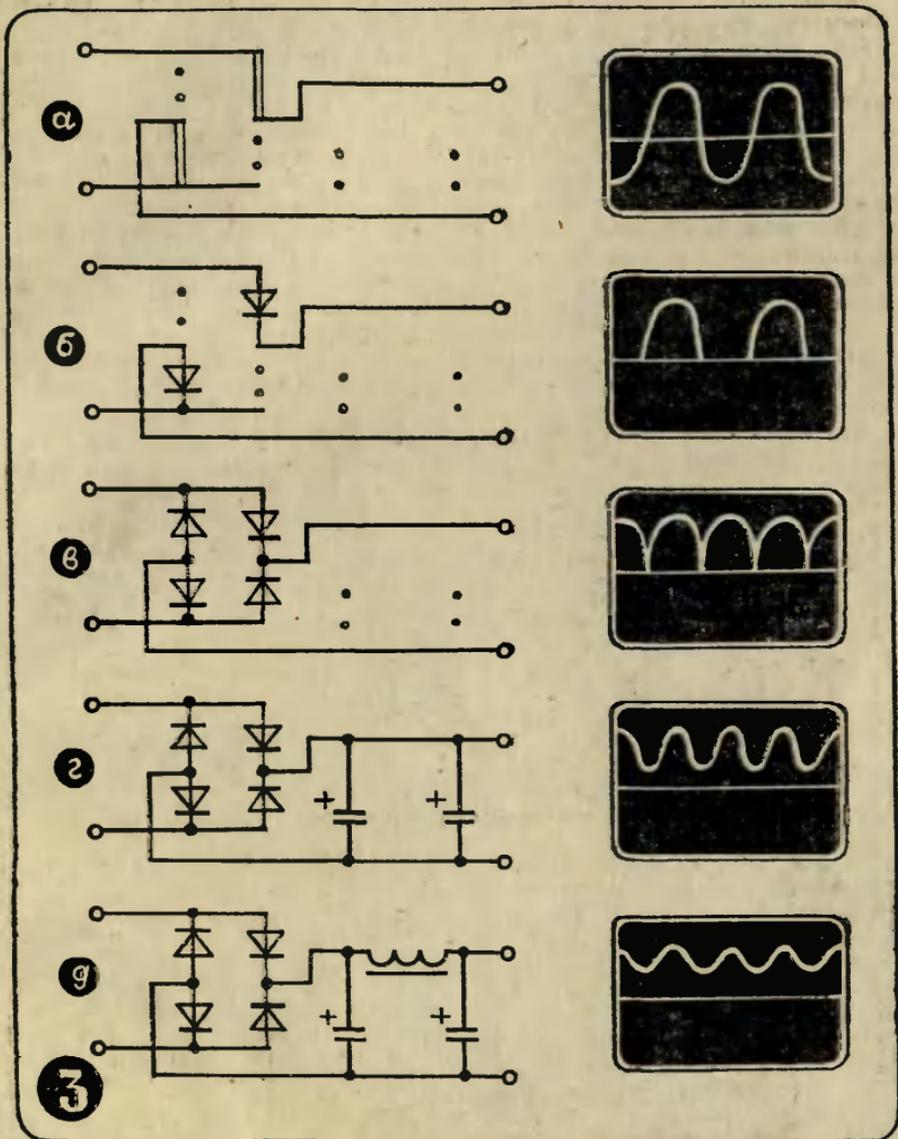
почке Н2 (соединение показано пунктиром).

Амперметры Р1 и Р2 имеют пределы измерения 0—0,5 А или 0—1,0 А. Амперметры по своей конструкции должны быть совершенно одинаковыми.

Для хранения запасных деталей на обратной стороне платы удобно укрепить небольшую коробочку. К плате панели привинчиваются стойки, вырезанные из миллиметрового листового железа.

ПРИБОР ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ ВЫПРЯМЛЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА. Вы знаете, что выпрямление — это преобра-





зование переменного тока в постоянный. Наш прибор, также в комбинации с осциллографом, позволяет четко и зрелищно продемонстрировать одно- и двухполупериодное выпрямление тока низкой частоты, а также сглажива-

ние пульсаций выпрямленного тока.

Общий вид панели с выпрямителем, собранным по мостовой схеме, фильтром и нагрузкой R показан на рисунке 2. На рисунке 1 показана панель, с которой

сняты все элементы схемы, кроме ключа и зажимов.

Плата (основание прибора) выпиливается из многослойной фанеры. Размеры платы — 340×160 мм. Как видно из рисунка 1, на плате установлены: входные (1—2) и выходные (5—6) зажимы, ключ S, зажимы 3—4 для подключения индуктивного сопротивления (дросселя); шесть пар гнезд (на рисунке они показаны кружочками) для полупроводниковых диодов (рис. 1б), панелей с конденсаторами (рис. 1а) и перемычек (рис. 1в).

Подставки для диодов и конденсаторов вырезаются из оргстекла. Для удобства при объяснениях двум подставкам для диодов придается круглая форма, двум другим — квадратная (см. рис. 2). Размеры прямоугольных подставок 40×40 мм, диаметр круглых — 40—45 мм. Перемычки — отрезки медной проволоки толщиной 1—2 мм. На них надеваются хлорвиниловые трубки, изогнутые как показано на рисунке. Перемычек потребуется две, подставок для конденсаторов (их размеры 40×40 мм) — также две.

На лицевой стороне панелей следует крупно изобразить обозначения закрепленных на них деталей. Чтобы панели было удобно вынимать из гнезд платы, их края делают немного скошенными.

Соединения между установленными на плате зажимами и гнездами выполняются как на лицевой стороне, так и на тыльной. Проводники, изображенные на рисунке 1 сплошными линиями, проложены на лицевой стороне, а изображенные пунктирами — на тыльной. Проводники припаиваются с соответствующей стороны к гнездам диодов и конденсаторов. Плата панели перед монтажом оклеивается с лицевой стороны белой гладкой бумагой или покрывается светлым пластиком. К плате привинчиваются вырезанные из

миллиметрового железа стойки. Для хранения деталей на тыльной стороне установки укрепите деревянную планку с отверстиями.

В приборе могут быть использованы диоды типа Д7 с любыми буквенными индексами, конденсаторы используются электролитические, малогабаритные. Емкость каждого из конденсаторов — 30—50 мкФ, рабочее напряжение — 12 В.

Напряжение питания (6—12 В) подается от низковольтной обмотки демонстрационного трансформатора. Если вы используете осциллограф с электромагнитным управлением, нагрузкой выпрямителя могут являться катушки вертикального отклонения — их включают последовательно с переменным резистором на 50—100 Ом. Если используется осциллограф с электростатическим управлением, нагрузка выпрямителя — резистор R на 40—50 Ом (рис. 2).

Последовательность работы с прибором ясна из рисунка 3:

- а) на экране осциллографа — синусоида переменного тока;
- б) однополупериодное выпрямление;
- в) двухполупериодное выпрямление;
- г) вершины острых углов, образованных «полусинусоидами», закруглены и оторваны от оси абсцисс (ее удобно обозначить белой ниткой);
- д) дальнейшее сглаживание пульсаций.

Г. ГЛУЩЕНКО



Давным-давно...

Необходимость создания железнодорожных узлов, куда сходились бы несколько веток, заставила в свое время подумать и о безопасности движения поездов.

На гравюре вы видите пост, куда сведено управление всеми стрелками и семафорами одного из таких узлов. Пост не оснащен автоматикой в сегодняшнем понимании этого слова. Более того, для управления стрелками не было использовано даже электричество. Но и сегодня заслуживает восхищения изобретательность специалистов, сумевших так соединить между собой рычаги управления, что даже умышленная попытка произвести путаницу привела бы к тому, что либо стрелки в общей комбинации дали бы поезду свободный проход через станцию, либо семафор подал бы сигнал остановки.

Индекс 71122

Цена 25 коп.



35

Фокусник показывает зрителям пустой металлический цилиндр, затем при помощи двух кольцевых зажимов закрывает его с обеих сторон листами бумаги и обрывает лишнюю бумагу. Ставит цилиндр на стол, прорывает сверху бумагу и начинает доставать флажки, платки, мячи, детские игрушки.

Чтобы показать этот фокус, необходим специальный стол. Он состоит из двух частей — нижней, в которую заранее «заряжены» доставаемые предметы, и верхней. Их разделяет большое свободное пространство. Верхняя часть стола — это легкая рама, обтянутая черной бумагой. К основанию нижнего отделения, где находится «зарядка», прикреплены веревки. Они идут вверх, а затем через блок вниз по ножкам стола к ассистенту, который стоит за сценой. Верхняя часть нижнего отделения также затянута бумагой. Когда ассистент натягивает веревки, «зарядка» поднимается, пробивает черную бумагу, которой обтянута верхняя рама стола, нижнюю бумагу цилиндра и входит внутрь цилиндра. А фокусник прорывает верхнюю бумагу цилиндра и верхнюю бумагу «зарядки» и достает то, что было спрятано.

Рисунок А. ЗАХАРОВА

Эмиль КИО

ПО ТУ СТОРОНУ ФОКУСА