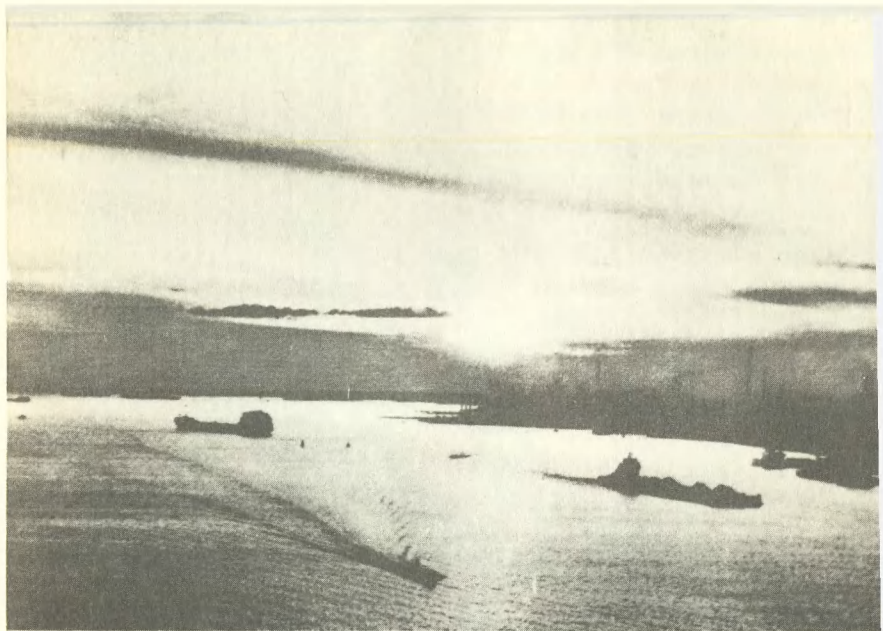


Ковш экскаватора, несомненно, производительнее руки человека, вооруженной лопатой. А вот в ловкости с машиной может поспорить даже малыш. Научить машину деликатно работать взялись фрунзенские инженеры, об изобретении которых рассказывается в этом номере.





Фотоконкурс «ЮТ»

Андрей ПОГОДИН, г. Череповец

ШЕКСНА-ТРУЖЕНИЦА

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

Художественный редактор **А. М. НАЗАРЕНКО**

Технический редактор **Н. А. АЛЕКСАНДРОВА**

Адрес редакции: **125015, Москва, А-15, Новодмитровская ул., 5а**

Телефон **285-80-81**

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

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

Юный Техник

Выходит один раз в месяц
Издается с сентября 1956 года

№ 11 ноябрь 1984

В НОМЕРЕ:

М. Салоп — БАМ. Последние километры	2
А. Валентинов — Свет в четвертом измерении	14
А. Анатолев — Деликатная лопата	18
В. Князьков — Человек за пультом	24
Информация	28
Клуб юных биоников	30
Вести с пяти материков	38
Александр Климов — Кинозал на «Альбатросе»	41
Коллекция эрудита	46
Патентное бюро ЮТ	48
М. Лукич — Кулибины из Константиновского	56
Они были первыми	63
А. Бросалин — Законы механики на столе	65
Модель воздушно-гидравлической ракеты	68
Ателье «ЮТ»	70
Д. Алинкин — Фанеровка	78
Письма	80

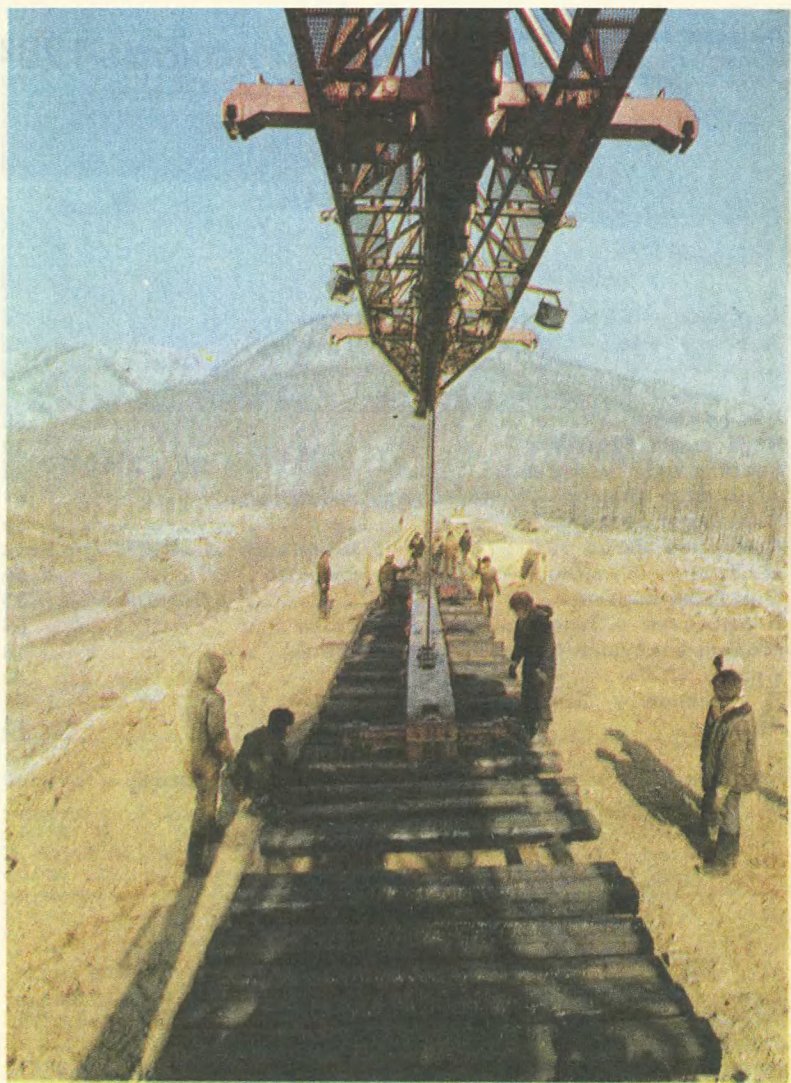
На первой странице обложки рисунок А. Матросова к очерку
А. Анатолева «Деликатная лопата».

Для среднего и старшего возраста

Сдано в набор 04.09.84. Подписано к печати 18.10.84. А00853. Формат
84×108¹/₃₂. Печать офсетная. Усл. печ. л. 4,2. Усл. кр.-отт. 15,12. Уч.-
изд. л. 6,0. Тираж 2 003 000 экз. Заказ 1571. Цена 25 коп.
Типография ордена Трудового Красного Знамени издательства ЦК ВЛКСМ
«Молодая гвардия». 103030, Москва, К-30, ГСП-4, Суцневская, 21.

БАМ.

Последние километры



Весной 1974 года первый эшелон молодых строителей — посланцев XVII съезда комсомола — прибыл на нулевую отметку Байкало-Амурской железнодорожной магистрали, чтобы сквозь нехоженую тайгу проложить второй путь к океану. Их инициативу подхватили свыше 45 тысяч юношей и девушек, приехавших на самую большую стройку страны со всех ее уголков по комсомольским путевкам. За минувшее десятилетие выполнена огромная работа. В сложнейших природных условиях проложена магистраль высшего класса.

Протяженностью около 3150 километров, она идет от Усть-Кута на Лене до Комсомольска-на-Амуре и дальше — к Тихому океану. БАМ пересекает 16 полноводных рек и 7 горных хребтов. Построено 142 моста длиной от 100 метров до 1,5 километра. Всего же на БАМе сдано или строится около 4200 искусственных сооружений — одно-два на каждый километр пути. Многие из них уникальны, как, например, тоннели через неприступные горные хребты: Северомуйский длиной 15,3 километра и Байкальский длиной 6,7 километра; мост через Амур у Комсомольска-на-Амуре длиной 1,5 километра и мост через Зейское водохранилище с пролетами в 134 метра...

Последним препятствием на пути строителей стал Кодарский хребет — единственный из хребтов Большого БАМа, проходящий в зоне вечной мерзлоты. О строительстве Кодарского тоннеля и о людях, строящих его, наш сегодняшний рассказ. Но вначале — о бамовском времени.

ЧТО ТАКОЕ СРОКИ И ПОЧЕМУ ОНИ ВСЕГДА ПОДЖИМАЮТ

Всякий приезжающий на БАМ с первых минут с головой окунается в водоворот разнообразных сроков, обязательств и дат. Они смотрят на вас с каждой стены, с каждого столба, чуть ли не с ветвей деревьев, в виде красочных (обычно белым по красному) лозунгов, «молний» и плакатов, стиль которых напоминает боевые листки.

«Монтажники! Уложим верхнее строение пути на километрах 970—967 к 23 марта!»... «Сдадим водопропускные трубы под засыпку без задержки!»... «Дашь земляное полот-

но под укладку к 15 марта!»... Есть даже озорные: «Не подпустим путеукладчик ближе чем на 10 км!»...

Поначалу легко запутаться в цепочках многозначных цифр. В этом нет ничего удивительного: никакая логика, в том числе и логика бамовских сроков, не постигается «с налета». А логика эта, как я позже убедился, не менее стальная, чем фермы мостов через Зею и Куанду или арки-крепии всех восьми магистральных тоннелей.

На БАМе, как и везде, каждый нуждается в результатах чьей-то работы, чтобы начать свою. Лесорубы «ждут», пока геологи и геодезисты скажут им, какой участок тайги расчищать под будущую железнодорожную



насыпь. Тем временем на гравийных карьерах усиленно запасают для насыпи материал. И вот громадные самосвалы везут гравий к месту засыпки, а тут уже ждут бульдозеристы механизированных колонн. Им тоже расслаживаться некогда: на горизонте — там, где насыпь готова, — показались груженные на путеукладчик высоченные стопки рельсовых пар, скрепленных бетонными шпалами...

Конечно, на самом деле никто никого не ждет, во всяком случае, не должен ждать. Для того и существуют сроки, сведенные в один общий график. Помните те лозунги, с которых мы начали? Они отражают эту общую взаимосвязь и сопряжены друг с другом. Только если водопропускные трубы сдадут под засыпку как намечено —

Закончилась смена. Проходчики из бригады Василия Безридного (сам он — крайний справа) ждут прихода вахтовки — так здесь называют автобус, курсирующий между местом работ и поселком. Видно, фотокорреспондент только что сказал ребятам что-то смешное — и вот лица, мгновение назад еще хмурые после шести часов напряженной физической работы, разгладились в улыбке. Усталости как не бывало!

вовремя засыплют и земляное полотно под укладку рельсов. А это, в свою очередь, означает, что вовремя уложат необходимые стальные и железобетонные конструкции мостов и переходов. И вот, если не подведут механизаторы и мостовики, дружно сработают буровики и взрывники, не подкачают монтажники и путейцы — только

тогда на этом коротеньком, всего в несколько километров, участке магистрали будет достигнут успех. Заключаться он будет в том, что путеукладчик придет на разъезд с названием Салликиит 10 апреля, и ни днем позже. Возможно, что вам это название и эта дата ровным счетом ничего не говорят, а для строителей это пусть не самый большой и не окончательный, но самый настоящий праздник!

Я не открываю Америк. Я просто хочу напомнить довольно тривиальную вещь: сроки, как и всё на свете, различаются по масштабам и значению. Те, о которых мы говорили до сих пор, — самые маленькие и локальные, а из них, как мы видим, складывается результат чуть покрупнее, из тех — еще крупнее... И срок, конечно, не догма. В случаях крайней необходимости «малый» срок может быть скорректирован во имя «большого»: пример этого мы еще увидим...

Срок — не чья-то прихоть, срок — это необходимость. Заканчивается строительство БАМа, а рядом, в продолжение его, на участке Беркакиит — Томмот — Якутск, уже готовятся ресурсы для строительства новой дороги, новых объектов. Это значит: нужно вовремя высвободить людей, отремонтировать технику, вовремя все перевезти, а к тому времени на новом месте следует готовить жилье, столовые, гаражи, ремонтную базу... Ни одна машина, ни одна бригада не должна простаивать без дела!

Западный портал Кодарского тоннеля.

Снова, оказывается, все всех «ждут». Удокан и Нерюнгри ждут БАМа, Якутия ждет БАМа, а БАМ ждет, когда отсыпят насыпь на разъезде Салликиит и еще на десятках и сотнях станций, разъездов, мостов и перегонов. Получается как с костяшками домино, выстроенными «в колонну по одному»: тронь одну — повалятся все. Не подвезут железобетон к мосту где-нибудь на 999-м километре трассы — не будет меди, не будет нефти, угля, электроэнергии. То есть, конечно, все это будет, но позже и с большими затратами. И тратиться в конечном итоге будем все мы, потому что государство у нас общее.

И вот в эту стальную логику, в этот четкий, слаженный оркестр в самом финале симфонии внезапно вкралась одна скрежещущая нота. Кодар...



Первое, что я увидел, прилетев в Чару, — табличка с надписью: «До сбойки Кодарского тоннеля осталось 216 погонных метров». Написано было краской, кроме цифры, она — мелом. Такую табличку я встречал на Читинском участке БАМа ежедневно, в какую бы точку ни приезжал, и цифра с каждой «встречей» несколько уменьшалась. Но, видно, происходило это не так быстро, как всем хотелось. Только и слышалось вокруг: «Кодар... Кодар!.. Что с Кодаром?..»

КАК «ЛЕГКО» СТРОИТЬ СЕВЕРОМУЙСКИЙ ТОННель И КАК ТРУДНО — КОДАРСКИЙ

Меня спросили: «Знаешь, что такое наледь?» Мне казалось, что я знаю...

Наледь — это замерзшая вода, только и всего. Идешь, а она похрустывает под ногами. Но это — если маленькая наледь, тонкая ледяная корочка в рытвинах дороги. Хуже, когда наледь большая и образуется там, где надо пройти автомобилю, трактору, автокрану, путеукладчику... Хитрая вещь наледь, опасная и коварная. Неизвестно, что под ней. Более того, если дело происходит зимой (а это девять месяцев в году), не всегда видно, где кончается наледь и где начинается «нормальная», покрытая снегом земля или лед замерзшей реки.

Пример — вот он, поселок тоннелестроителей Кодар. Место для него выбрали на живописном берегу рыбного озера

Малое Леприндо. Строили поселок зимой. А потом настало лето. Растаяла огромная наледь. И оказалось, что Кодар стоит не над озером, а в нескольких сотнях метров от него...

На БАМе природа то и дело задает людям подобные загадки. И хорошо еще, если последствия относительно безобидны, как в описанном случае с поселком. Строительство Кодарского тоннеля — пример неприятностей куда более серьезных.

Первым моим собеседником в Кодаре оказался бригадир комсомольско-молодежной комплексной бригады западного портала тоннеля Василий Безридный. Проходчик хоть и молодой, но с огромным опытом. Кстати, впервые повстречав его, я подумал, что он шофер (Василий сидел за баранкой грузовика). Потом я увидел, как он управлял буровой установкой, монтировал крепь, грузил породу, слесарил, плотничал... Вот что такое работать на БАМе, даже бригадиром!

— До этого тоннеля мы строили Северомуйский, — сказал мне Безридный. — В нем было больше пятнадцати километров, а в Кодарском нет и двух. И все-таки, хоть верь, хоть нет, лучше бы нам сейчас пройти те пятнадцать!..

Наверное, не все знают, как вообще строят тоннели, так что надо бы сказать об этом несколько слов. Технология тоннельной проходки вроде бы не так уж и сложна. Работу начинает автоматическая самоходная буровая установка. Она бурит отверстия в скале (проходчики называют их шпурами), закладывает в них взрывчатку,

а потом отходит немного назад по рельсам, которые сама же для себя проложила. На безопасное расстояние удаляются и люди. Гремит взрыв, после чего наступает черед работы погрузочной машины — она грузит раздробленную взрывом породу на мощные 20-тонные грузовики — МоАЗы. Дальше, когда забой расчищен и убраны так называемые «чемоданы» — нависшие над головой камни (я видел такой «чемодан» весом в пять тонн — повозились с полчаса, пока удалось надежно застропить его толстым стальным тросом), — нужно установить крепи. Здесь, правда, они не такие солидные, как в глубоких шахтах: в тоннелях, как правило, нет такого огромного горного давления. Поэтому гидравлика здесь не нужна, хватает стальных арок и опалубки из досок. Это — в местах, где грунт сильно разрушенный, мелкий. Если же он крепкий, монолитный (мечта проходчика!), крепь еще проще: металлическая сетка, подвешенная на вбитых в породу анкерах. Впрочем, и та и другая крепь — временная. Вслед за проходчиками идут бетонщики, о работе которых мы поговорим чуть позже. Только за их спиной тоннель готов к окончательной отделке и укладке путей.

...Как выяснилось, Василий Безридный многое позабыл с тех пор, когда строил Северомуйский тоннель. Забыл полосы глиноподобной массы, осыпающейся от любого прикосновения. Забыл пятиметровые разломы, в которых на каски рабочих обрушивались потоки мелкой каменной крошки вперемешку с кипятком из потрево-



Трудно поверить, что каких-нибудь десять лет назад на месте этих красивых благоустроенных городских зданий шумела девственная тайга. Разрастается и хорошеет поселок Ургал, что на Восточном участке трассы. А местные архитекторы (на фото внизу) готовят план дальнейшей застройки Ургала.





женного стройкой термального источника. Забыл, как смены приходилось сокращать до четырех часов, потому что температура в забое редко падала ниже $+40^{\circ}$. Забыл — потому что все это было для него вчерашним. А трудности Кодара были для него сегодняшними, оттого и казались предельными, ни с чем не сравнимыми. Тем более и удар по самолюбию: тоннель-то на этот раз в восемь раз короче, а подика одолей эту восьмушку!..

В спорте бывает так: команда, еще вчера обыгравшая лидера, сегодня вдруг терпит поражение от аутсайдера. И не потому что сила игроков вся растратилась на первую игру. Виной всему резко возросшая самооценка и, напротив, недооценка противника. Самоуспокоение...

Так случилось и с тоннелестроителями, приехавшими пос-

БАМ строила вся страна. Здесь ставили трудовые рекорды посланцы всех республик, всех наций и народностей нашей необъятной Родины. Эта бригада вальщиков леса из Узбекистана расчищала просеки под железнодорожную насыпь на Читинском участке трассы.

ле Северомуйска в Кодар. Сейчас многие вспоминают: тогда, осенью 1982 года, настроены все были как-то «неряшливо». Расхолаживал и оптимизм данных геологической разведки: порода, мол, сплошной целиковый гранит. Бурить проход начали лихо, не с двух порталов навстречу друг другу, а с одного, восточного: малой силой одолеем Кодар!.. Не вышло. Лишний раз убедились в ненадежности «вечной» мерзлоты. Вечная она, пока ее не трогаешь. А чуть тронь — начинает плыть. Да и «монолит» на по-

верку оказался довольно разношерстным: то глина, то песчаник, то разлом, то пливун! Штанги бурильных молотков (через эти штанги к шурамам подается сжатый воздух и вода для промывки) то и дело забивались мокрой текучей земляной массой. Это значит: останавливай работу и прочищай.

До последнего времени считалось, что сложные горно-геологические условия в районе Кодара не позволяют проложить обходной железнодорожный путь поверху. Есть такие «альтернативные» пути и у Северомуйского тоннеля, и у Байкальского, и у всех трех мысовых, и у Нагорного, что на Якутском участке дороги. У Кодарского тоннеля такой подстраховки поначалу не предвиделось. Эта мысль висла психологическим грузом на Кодарских тоннельщиках, заставляла работать на пределе сил и возможностей. Шутка ли сказать: без Кодара БАМу не сомкнуться!..

А роковой срок все приближался. Срок, после которого весь БАМ будет стоять и ждать Кодара...

Тоннель выводит на свет не сразу. Прежде надо очень долго работать при свете переносок, и в этой полутьме нужно пролить много пота. Преодолевать приходится не только твердость и капризы горной породы, а и самого себя, свой собственный характер. Не всем это удается. В разгар трудностей на стол начальника тоннельного отряда легко несколько заявлений об уходе. Отпустили без разговоров. Понимали: теперь на каждого оставшегося ляжет большая нагрузка — больше

погонных метров, больше кубометров, больше тонн... Но ясно было также и то, что справиться с ними могут только те, кто не испугался трудностей.

С 23 февраля 1983 года началась проходка тоннеля в две бригады, с двух порталов, как полагается. Тоннельщики с тревогой оглядывались на пройденные, закрепленные метры: их боялись больше, чем тех, написанных мелом на щите. Самое обидное для тоннельщиков — это когда приходится возвращаться назад, снова разгребать породу там, где уже делали это вчера. Вы, конечно, понимаете: «обидно» — это очень мягко сказано. Ведь еще и попросту опасно для жизни — когда сверху на тебя падает тяжелая порода, даже если на голове каска. Но об этой стороне дела все на время забыли. Зато твердо помнили именно то, как это обидно!

Тем временем нашлась управа на капризные штанги молотков. Кодарский мастер золотые руки, слесарь-ремонтник Владимир Рябов придумал замечательное приспособление: берешь его, надеваешь на забившуюся штангу, один поворот рычага — и полость штанги прочищена. Видавшие виды проходчики только руками развели.

Так всегда бывает: вначале у страха глаза велики, но если не дрогнешь, не попятишься, слово само собой все выправится...

Все строители, имена которых я упоминаю, приехали на БАМ из разных концов страны: Василий Безридный из Днепропетровска, Владимир Рябов из Новосибирска. Бригадир бетон-

щиков Анатолий Дмитриевич Бычков родом из Курской области, а приехал на БАМ... Впрочем, все по порядку.

КАРЬЕРА ТОННЕЛЬЩИКА БЫЧКОВА

Он так мне сразу и сказал:

— Я еще мальчишкой все думал, как бы себе карьеру сделать!..

Вот так признание! «Карьера», «карьерист» — не пользуются у нас уважением эти слова. Но Анатолий Дмитриевич начал рассказывать о своей жизни, а я послушал и подумал: не в словах дело, главное — что у человека за ними стоит!

«Карьера» Бычкова началась с Братской ГЭС. На ее строительстве Анатолий приехал, демобилизовавшись из армии. А дальнейший его жизненный путь напоминает железнодорожную магистраль, на которой нет ни разъездов, ни полустанков — одни крупные станции. На строительстве трассы Абакан — Тайшет (следующая «станция» после Братска) Анатолий облюбовал себе профессию тоннельщика. Собственно, специальности с таким названием нет. Есть в тоннеле проходчики, есть бетонщики, есть взрывники, есть монтажники... Сегодня бригадир бетонщиков Бычков уже не припомнит, с какой из этих ипостасей тоннельного дела начал два десятилетия назад. В каждой из них он имеет наивысший, шестой разряд.

Строил Бычков тоннели и в Якутии, и на Черноморском побережье Кавказа, и на Алтае, и

в Армении, и в Ташкенте, где тоннели назывались иначе — метро. Разница невелика: и там тоннель, и здесь тоннель... А потом, в семидесятых годах, начался БАМ. Все его тоннели строил Бычков, ни одного не пропустил. «Если надо будет, я могу тоннель один прокопать,— говорит он.— Конечно, очень медленно получится. Но прокопаю. Вот этими руками...»

Смотришь на его руки — и всякие сомнения отпадают...

Бетонщик на тоннеле — это специфический бетонщик, не такой, как на обычном строительстве. Вот прошли проходчики и взрывники, все что надо взорвали, расчистили и вывезли, монтажники установили крепь. А позади них идет самоходная гидравлическая крепь — опалубка. Здесь ее называют «сагой», по названию фирмы «Сага Когио» — она японского производства. Три дня работы саги — это 12 метров готового тоннеля, с гладким забетонированным сводом, хоть фрески на нем рисуй. Номинально сага делает все сама: гидравлическими поршнями накрепко прижимается к стене, подъезжает бетоновоз, шланг его герметически присоединяют к точно такому же шлангу саги, и цементный раствор под давлением 6 атмосфер поступает за опалубку. Когда датчик покажет, что «коробочка» полна, подачу раствора отключают и ждут, пока цемент затвердеет. После этого опалубка разгерметизируется и переезжает на новое место по тем же рельсам, что проложила буровая установка, гул которой слышится далеко впереди. Вроде бы и вся работа!.. Но обслужить

сагу, заставить ее делать все как надо — работа, которой хватает, как говорят, «от и до».

Бычков вездесущ. Он то наверху, на мостках опалубки, то появляется с гаечным ключом, чтобы укрепить какую-то, по его мнению, ненадежную балку, то убегает в слесарку подшлифовать замок, которым соединяют шланги: шесть атмосфер не шутка!.. Оторвав взгляд от бригадира, я увидел, что каждый в его бригаде работает точно так же — не различишь. Я понял: «бригадирство» Бычкова состоит лишь в ответственности. Случись что — отвечать будет он. А во всем остальном он такой же, как все.

Выходит, одни заботы и риск — где же тут карьера?.. Может, в деньгах? Что и говорить, заработки у Бычкова и его товарищей неплохие. Но, отмечает Анатолий Дмитриевич, тоннельщику много вещей приобретает не с руки. Ведь обя-

зательно скоро предстоит переезжать на новое место, на новый тоннель. Замучаешься с ящиками да с контейнерами!



Как и все советские люди, бамовцы умеют не только работать. Они любят и ходить в театр, и почитать хорошую книгу, и позаниматься спортом. На фото сверху — ученицы балетного класса Северобайкальской детской школы искусств. А вот и захватывающий момент хоккейного матча: на льду участники зимней спартакиады БАМа...



Так что пресловутый «вещизм» тоннельщикам не грозит.

— В семье у меня полное взаимопонимание, — говорит Бычков. — С женой у нас карьера общая, она тоже в тоннельном отряде, машинист насосной станции. Познакомились с ней еще в Абакане. А сейчас у нас дочь уже студентка, учится в железнодорожном институте в Иркутске...

— Куда после Кодара, Анатолий Дмитриевич?

— На следующий тоннель. Будем строить под Москвой, в Протвине. А потом — куда-нибудь к Курску поближе. Я нарочно так свою жизнь распланировал, чтобы под старость опять в родных местах очутиться... Буду ехать, а тоннели на пути все сплошь мои. Вот это и есть карьера!..

Можно поверить, когда так говорит заслуженный строитель РСФСР, полный кавалер ордена Трудовой Славы!

Но это — цель работы, ее результат. А что главное для Бычкова в ее процессе, в каждодневности? Спросил я об этом бригадира.

— Люблю с молодежью работать. Они все шустрые. Вот я и учу их шустрить...

Видно, у него многие слова имеют не тот смысл, что у всех!..

— Шустрить — это как?.. Один парень, бывает, целую неделю в бригаде проработает, а ничего не знает, все ему покажи да в руки дай, а не то он будет стоять, словно гость. А другой только пришел, а смотришь: у него уже все в руках горит. Видно, что хочет работать! Вот это и есть шустрота...

Как учит молодых рабочих бригадир Бычков — что, курсы



Такую картину скоро можно будет подсмотреть на любом из трех тысяч километров БАМа. Магистраль построена — теперь нужно обживать эти места, строить дома, растить детей. И конечно, продолжать трудиться.

какие-нибудь ведет?.. Нет, обстановка на стройке не та, да и сам он к такому учению не привык. Вот что рассказал мне молодой бетонщик Саша Горхов:

— Как-то в конце смены Дмитрич меня подзывает и спрашивает: «Ну-ка расскажи мне, что ты за сегодняшней день сделал?..» — «Да вроде, — говорю, — много чего делал, не упомнишь...» — «Нет, ты мне скажи, что от твоей работы изменилось, что прибавилось? *И как ты сам думаешь, что ты сделал хорошо, а что не очень, и надо бы завтра сделать лучше?..»

Так, раз за разом, у меня в привычку вошло в конце каждого дня о его результатах задумываться,— говорит Саша.— И помогло работе! Только теперь понимаю, сколько раньше лишней суеты допускал...

А на прощание под большим секретом рассказал мне Саша про один случай. Давний — несколько лет ему, — а не забудется никогда. Случился на одном тоннеле обвал. И — завалило бригадира... Откопали его. Встает — сам встает!.. Каску на голове поправляет и говорит, обращаясь к молодым парням: «Вот теперь видите, как каска в нашем деле помогает? Никогда ее не снимайте, каску!..» А сам на ногах еле держится, и глаза в разные стороны...

Потом, когда все обошлось, в бригаде шутили: «Надо же, Дмитрич ни одной возможности не упустит лекцию по технике безопасности прочесть!»

Каждая шутка обязательно содержит хоть малую долю правды. В такой момент Анатолий Дмитриевич не о своей голове подумал — цела ли, нет ли? — а о других людях, чьим головам пока ничто не угрожало...

«Был этот случай, повторяю, давно (годы прошли!) — а состав бригады с тех пор почти и не изменился, только разряды кое у кого выросли. Я спросил: поедут ли они в Протвино или хватит, наездились, пора и по домам? Подавляющее большинство сказала: едем. А один добавил: «Конечно, уж мы, как всегда, с Дмитричем!..»

Вот какой человек — бригадир Бычков, «карьерист» и «шустряк».

...В день, когда я записывал в блокнот эти строки, на щите у конторы тоннельного отряда белела цифра 204.

А БАМ не ждет. Помните, мы в самом начале говорили о сроках и о том, что сроки не догма. Коллективы строителей БАМа приняли социалистическое обязательство, одобренное ЦК КПСС, досрочно, на год раньше намеченного, открыть движение поездов на всем протяжении магистрали. Решение это было взвешено, подкреплено расчетами. А как же Кодар? Геодезисты и путеукладчики нашли все-таки ниточку трассы, по которой было решено строить обходной, временный путь через Кодарский хребет. По нему уже идут тяжело груженные составы, а тоннельщики тем временем продолжают пробиваться сквозь толщу горы, чтобы еще через некоторое время поезда могли следовать оптимальным, кратчайшим путем.


Это как в бою, где на все, казалось бы, есть воинский устав, но бывает, что надо действовать по обстановке. И побеждает тот, кто оценил эту обстановку правильно.

1 октября на Читинском участке стройки, вблизи поселка Куанда, было торжественно уложено долгожданное «золотое звено». Магистраль открыта!

М. САЛОП,
наш спец. корр.
Кодар — Москва

Фото А. Абазы и автора

Наука
и техника
пятилетки



СВЕТ
В
ЧЕТВЕРТОМ
ИЗМЕРЕНИИ

За дверью была темнота. Пропустив меня вперед, Какичашили щелкнул выключателем. И тогда произошло чудо — в теплом сиянии люминесцентных ламп предстала коллекция, которой позавидовали бы многие оружейные музеи. Вдоль стены, в прозрачных витринах, грозно застыли старинные мечи, кинжалы, пистолеты. Свет играл сложными узорами чеканки, приглушенно мерцал на потемневших от времени рукоятках, разноцветными искрами срывался с отточенных лезвий. Воображение здесь включалось само собой, рисуя стремительные погони, конные лавы и жаркие схватки в тесных горных ущельях.

— Можете прикинуть по руке, — улыбнулся Шермазан Дмитриевич.

Я невольно потянулся к витрине, но рука, конечно же, встретила пустоту. Все это старинное великолепие было всего лишь голографическим изображением. Правда, с одной существенной оговоркой: голограммы такого качества мне еще не приходилось видеть.

— В этих голограммах нам впервые удалось задействовать последнюю характеристику световой волны — ее поляризацию, — говорит Шермазан Дмитриевич.

Чтобы легче понять, что это означает, нам придется совершить небольшой экскурс в физику.

Со школьных лет известно, что световая волна имеет четыре основные характеристики — длину, амплитуду, фазу и поляризацию. Человеческий глаз устроен так, что воспринимает только две из них — длину и амплитуду. С первой у нас связано ощущение цвета (вспомните радугу: ее семь цветов как раз и различаются длиной волны), со второй — яркость источника света. Фазу мы напрямую

не различаем, хотя с ней тесно связаны трехмерность, объемность окружающего нас мира. И уж совсем никак не воспринимаем поляризацию. Такова природа именно человеческого глаза.

А что такое поляризация света и в чем она выражается? Пояснить это поможет простой пример-сопоставление. Световые волны и круги на воде от предмета, брошенного на ее поверхность, имеют примерно одинаки и те же основные характеристики. В первую очередь это длина волны — расстояние между соседними гребнями. Затем амплитуда — максимальная высота колебаний, фаза — положение волны в данный момент в определенной точке: либо гребень, либо впадина, либо какое-то промежуточное состояние между ними. Наконец, поляризация. Каждый, наверное, замечал: если бросить на поверхность воды, например, пробку, то даже при сильном волнении она остается на месте. Волны, бегущие к берегу, лишь колеблют ее вверх-вниз. Нечто подобное происходит и в световом луче, который, как известно, представляет собой электромагнитные волны. Колебания электрического и магнитного полей происходят тоже перпендикулярно направлению распространения луча, а направление самих этих колебаний может сильно отличаться в различных точках луча. У обычного, естественного света — скажем, солнечного или света от расплавленного металла — эти колебания произвольны, хаотичны. Поляризованным называют свет, у которого, напротив, колебания электрического и магнитного поля заданы вполне определенным образом.

Свет поляризуется, например, проходя сквозь вещество. Тогда он как бы несет на себе следы этого вещества — детали

внутренней структуры, дефекты, примеси. Расшифровывая с помощью особой аппаратуры поляризацию электромагнитных волн, биохимики изучают структуру элементов живых организмов, астрономы получают данные о межзвездной среде. Иными словами, полярность света помогает получить информацию о пространстве, через которое свет прошел. По поляризации света, отраженного от непрозрачных тел — скажем, валка прокатного стана, рельса или далекой планеты, — можно узнать распределение внутренних напряжений. Есть примеры использования поляризации не только в науке и технике, но и в живой природе. Пчелы, допустим, отлично «видят» поляризацию, которая помогает им ориентироваться в пространстве.

Теперь можно перейти к самой голографии. Не в пример человеческому глазу, голографическая пленка способна воспринимать и воспроизводить третью характеристику световой волны — фазу. Это и позволяет в отличие от плоской фотографии, фиксирующей только распределение интенсивности света, получать объемную световую копию предметов. Конечно, метод съемки здесь совсем не тот, что при обычном фотографировании. Для получения голограммы обычного, отражающего свет объекта луч лазера (смотри рисунок) разделяют на два, один из которых, опорный, направляют непосредственно на фотопластинку, а другим, сигнальным, освещают сам объект. Отраженный от объекта свет также попадает на фотопластинку. Образующаяся у поверхности фотопластинки картина интерференции световых волн (опорной и отраженной сигнальной) регистрируется на ней. Если потом проявленную фотопластинку установить на то

же место, на котором она экспонировалась, убрать объект и делитель луча и снова включить лазер, то наблюдатель увидит на месте, где был объект, его объемное изображение.

Собственно, такой и была первоначально изобретена голография. Сделал это английский ученый Д. Габор. В своем методе он сумел использовать только две характеристики световой волны — амплитуду и фазу. Поэтому его голограммы сразу можно было отличить от реального объекта — они были черно-белыми, как старые кинофильмы, иначе говоря — одноцветными. Следующий шаг в развитии голографии сделал в 1962 году лауреат Ленинской премии, член-корреспондент Академии наук СССР Ю. Н. Денисюк, открывший так называемый метод голографической записи в толстослойных средах, которые способны восстанавливать и длину волн, отраженных от объекта съемки. То есть к двум прежним характеристикам он добавил третью — длину волн. И голограммы словно ожили — стали многоцветными, ничем не отличающимися от реального объекта.

Не использованной оставалась последняя характеристика световой волны — поляризация, своего рода четвертое измерение света. Вот его-то и удалось зафиксировать на голограмме в лаборатории оптических исследований Института кибернетики Академии наук Грузинской ССР, которой руководит Ш. Д. Каквчавили. Вначале Шермазану Дмитриевичу удалось теоретически доказать, что поляризационная голография возможна, но для новых голограмм необходимы особые светочувствительные среды. Какие именно? Главным их свойством должна быть способность приобретать под действием поляризованного света особую структуру,

вполне определенный молекулярный порядок, который как бы запечатлевает поляризацию упавшего света. Сейчас уже известно множество таких веществ.

Какие новые возможности открывает поляризационная голография? Мы уже перечисляли некоторые применения обычного эффекта поляризации в науке и технике, говорили об использовании его той же пчелой... Теперь все эти замечательные возможности надо помножить на четвертое измерение света. Стало реальностью своего рода объемное внутривидение! Например, на новых голограммах можно будет рассматривать объемное изображение молекулярной структуры кристалла, сложнейшие процессы обтекания воздухом макета авиалайнера, испытывающегося в аэродинамической трубе, работу внутренних органов человека.

Заманчивые перспективы открывает перед учеными содружество четырехмерной голографии, например, с ультразвуком. Здесь, в лаборатории оптических исследований, впервые в мире научились превращать звуковую картину в видимое глазу объемное изображение. Оказалось, что если предмет, находящийся в воде, облучить ультразвуком, то на ее поверхности появятся незаметные глазу микроволны. А лазер может запечатлеть их на светочувствительной пластинке в виде голографического изображения. Таким способом можно, скажем, отыскать затонувшее судно, даже когда оно погребено под толстым слоем ила.

Природа не дала человеку четырехмерное зрение. Но оно ему понадобилось, чтобы глубже изучить окружающий мир, строить новые машины и приборы, делать зримым невидимое. И ученые придумали, как ком-



пенсировать несовершенство наших глаз.

А что же дальше?

— Наверняка не меньше таланта и настойчивости потребуется и для того, чтобы полнее раскрыть новые возможности голографии, изобрести новые инструменты, приборы, — так ответил на последний вопрос Шермазан Дмитриевич Какичавили.

А. ВАЛЕНТИНОВ,
инженер

Рисунки Г. АЛЕКСЕЕВА

ДЕЛИКАТНАЯ ЛОПАТА

Изобретение всегда интересно. Появление на его основе новой машины, пожалуй, интересно вдвойне. А тут сообщение — авторитетнейшие эксперты признали создание нового экскаватора одним из лучших изобретений последних лет.

Такова вкратце предыстория командировки нашего специального корреспондента во Фрунзе, в Институт физики и механики горных пород Академии наук Киргизской ССР.

...Стальная рука раз за разом тянулась к куче дробленого камня, зачерпывала очередную порцию, а затем, плавно развернувшись, высыпала содержимое в ящик. В такт этим нехитрым движениям лаборант-хронометрист щелкал секундомером, а по экрану осциллографа пробежал световой импульс — посланец тензодатчиков, наклеенных на железные суставы.

Шел самый обычный эксперимент. Его ход, антураж поначалу даже несколько разочаровывали обыденностью, приземленностью в прямом и переносном смысле. Все здесь было узнаваемым без особых пояснений. В механической руке, сгибаемой несколькими гидроцилиндрами, без труда угадывалась действующая модель экскаватора. Тензодатчики, осциллограф и прочая не ахти какая электроника помогали измерять механические напряжения в конструкции, усилия при вдавливании ее ковша в породу.

Еще тут были весы, простейший мерительный инструмент, с помощью которых взвешивали, обмеряли, сортировали по крупности вычерпанные куски породы, имитировавшей настоящую руду. В общем, ни тебе реактивных скоростей, ни лучей лазера, ни разрушительного жара плазмы. Все тихо, просто и ясно. «Железка как железка» — говорят иногда в таких случаях.

И все-таки было в этой модели экскаватора нечто непривычное. Как-то чудно двигалась его механическая рука с ковшом. Зачерпывал экскаватор породу, двигая ковш не снизу вверх и не сверху вниз, как делают все его собратья. Ковш внедрялся в породу строго по горизонтали, словно совок в руке малыша, который продельывает бойницу в построенной из песка крепостной стене.

— В этом-то и состоит изюминка нашей конструкции, — сказал один из изобретателей, молодой ученый Александр Таскаев. — Но, честно говоря, во время экспериментов и испытаний мы и сами были немало удивлены результатом этого на первый взгляд нехитрого новшества. Долго не могли поверить данным собственных измерений, проверяли и перепроверяли их... Но давайте обо всем по порядку.

У нас нет возможности передать рассказ Александра целиком. Наш с ним разговор, в ходе которого он рассказал историю изобретения и прочитал попут-

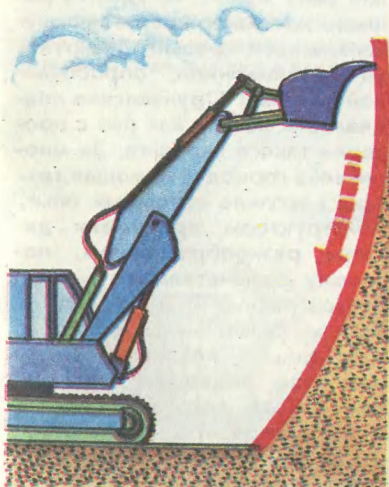


Прямая механическая лопата.

но интереснейшую лекцию о самых могучих, самых крупных машинах из созданных когда-либо — экскаваторах, занял многие часы. Но ход мыслей, внутреннюю логику поисков, приведших к изобретению, я постараюсь передать.

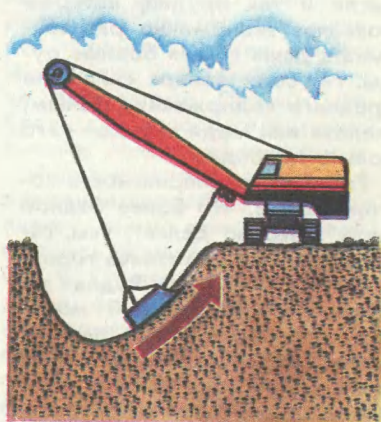
Перед группой ученых и ин-

Обратная механическая лопата.



женеров из Института физики и механики горных пород АН Киргизской ССР, руководимой профессором, доктором технических наук Геннадием Валентиновичем Секисовым, была поставлена сугубо практическая, конкретная задача: найти способ борьбы против так называемого «разубоживания руды» на горных разработках республики.

Что стоит за этим техниче-



Драглайн.

ским термином — «разубоживание»? Добывать полезные ископаемые из недр земли, как известно, с каждым годом все труднее. Богатые месторождения уже отработаны или близки к исчерпанию, на очереди — все более бедные, с меньшим содержанием основного металла в руде. Такой порядок вещей естествен и закономерен. Наши предшественники имели полное право надеяться на то, что потомки превзойдут их технической мощью, совер-

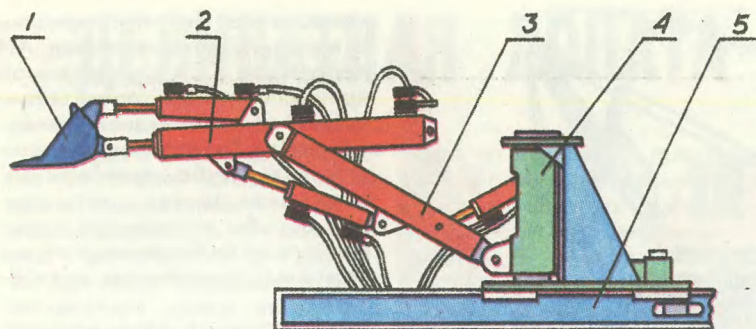


Схема модели, на которой изучали возможности новой конструкции экскаватора: 1 — ковш, 2 — рукоять, 3 — стрела, 4 — поворотный кронштейн, 5 — направляющие.

шенством новых орудий. В том числе и тех орудий, которые позволяют экономично разрабатывать даже самые бедные руды. Но естественное снижение среднего содержания, скажем, железа или меди в руде — это только полбеда.

Главная же неприятность состоит в том, что более бедной руду зачастую делает, увы, сама добывающая техника горняков. Каким образом? Рудная залежь — это не единый монолит, в котором металл распределен равномерно. Она, как правило, состоит из пластов и пропластков, слоев и прослоек, из более или менее объемных монолитных включений. И все эти затейливые переплетения как бы помещены в породу, перемешаны в ней. Словом, и по ширине, и по высоте залежи концентрация металла в ней может сильно изменяться. У обычного экскаватора, работающего в рудном забое, черпание вертикальное — или снизу вверх (прямая механическая лопата), или сверху вниз (обратная механическая лопата). Поэтому в ковш обычно попадает всего понемногу — богатой руды, бедной руды, породы. Вот это и есть разубоживание руды.

Оно, разумеется, растет по мере обеднения залежей и влечет за собой другие проблемы. Например, приходится возить много никчемного, с большими затратами выделять из руды наиболее ценные компоненты, возникают новые сложности перед металлургами...

Как подступиться к проблеме? Быть может, ее удастся решить, как говорят в таких случаях, малой кровью, базирясь на традиционной, опробованной технике? Фрунзенские специалисты начали как раз с проверки такого варианта. За многие века горнодобывающая техника накопила огромный опыт. Конструкторы придумали десятки разнообразнейших, посвятому замечательных машин. Всевозможные механические лопаты, роторные экскаваторы, драглайны, у которых громадный ковш подвешен на стальных тросах, погрузчики, бульдозеры, скреперы... Но способны ли они вести разработку залежи селективно, раздельно

извлекая богатые куски руды и породу? Анализ однозначно показал: для деликатной работы, какая теперь требовалась, вся эта техника совершенно не приспособлена.

Иного вывода, по правде сказать, и не ждали. Такова внутренняя логика развития техники. Что было до недавнего времени главным в горной технике? Конечно, быстрота работы, производительность. Ей и было подчинено все в конструкции машины, в приемах ее работы... Прошло время. Ситуация изменилась. Теперь одной только производительности мало. От машин потребовалась особая деликатность — способность работать тонко, селективно, брать только то, что нужно, не трогая лишнего.

Сложилось противоречие: традиционная техника не соответствовала новым природным условиям и изменившимся требованиям. Такое противоречие называют диалектическим. Оно

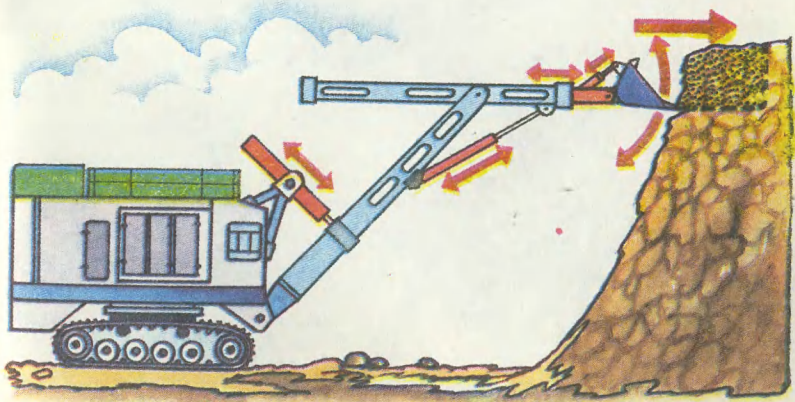
Принципиальная схема универсального экскаватора для раздельной выемки скальных руд и пород.

всегда лежит в основе изменения, совершенствования техники. Однако разрешением его в конкретном случае может стать только новое изобретение.

Какой должна быть новая, деликатная машина?

— Знаете, от изобретения привычно ждать какого-то особенного технического остроумия, парадоксальности, — рассказывал Александр Таскаев. — А в нашем случае, вероятно, преобладала логика. Оно явилось как бы само собой — в результате цепочки рассуждений. Причем вначале явилась мысль даже не о какой-то машине, экскаваторе. Первым изобрели сам способ селективной выемки полезных ископаемых.

Недра можно в первом приближении уподобить слоеному пирогу, только слои и прослойки здесь, конечно, уложены не как у хорошей хозяйки — ровно, зачастую хаотично. Так вот, горняки должны этот «слоеный пирог», изготовленный самой природой, разобрать, извлечь отдельно начинку. В таких примерно рассуждениях и родилась мысль о послышной раз-



работке месторождения — когда один за другим извлекают горизонтальные слои. Открывалась возможность сразу же на месте сортировать добычу.

К экскаватору — как к базовой машине для нового способа — тоже пришли логично. Ведь это машина, проверенная десятилетиями, многие узлы ее доведены конструкторами до совершенства. Поэтому сразу стали думать, нельзя ли к новому способу добычи каким-то образом подключить экскаватор. И скоро пришли к выводу: единственное, чего не умеет традиционный экскаватор для работы по-новому, — двигать ковш в горизонтальном направлении. То есть все дело в усовершенствовании его кинематики. Но это, как говорится, дело техники: спроектировать рабочее оборудование экскаватора по новой кинематической схеме.

Рабочую модель экскаватора с телескопической рукоятью, выдвигающейся в горизонтальном направлении, испытали на

одном из карьеров Киргизии. Принцип его работы несложен. Трудится он в таком же забое, что и обычный. Только ковш наполняет при горизонтальном выдвигании телескопической своей рукояти (смотри рисунки), а выемку начинает с верхнего слоя. Внешне это похоже на то, будто он аккуратнo, кирпич за кирпичом, разбирает кладку. Богатая и бедная руда, порода, как правило, заметно отличаются по цвету. Поэтому машинист всегда может на глаз определить, куда направить очередной «кирпич» — в кузов самосвала или во временный отвал.

Что ж, к новой конструкции экскаватора фрунзенских специалистов действительно вела логика поиска. Но она способна дать ответы далеко не на все вопросы. Только эксперименты и испытания могли показать, насколько хороша новая конст-

Исполнинская техника тоже начинается с модели, с испытательного стенда.



рукция в реальном деле. Предвидеть результаты заранее наверняка никто бы не взялся.

Под щелканье секундомеров и подмигивание осциллографов были получены результаты, которые, как выразился Таскаев, «не приснились бы и в самом счастливом сне». Машина проявила не только заложенную в нее конструкторами деликатность. Хронометраж, например, показал: новому экскаватору, чтобы наполнить ковш и разгрузить его в кузов самосвала, нужно времени почти в полтора раза меньше, чем обычно, — настолько экономней, рациональней, точнее его движения! Другую приятную неожиданность принес анализ осциллограмм. По ним ясно было видно, что усилий, мощности на зачерпывание горной массы новый экскаватор также тратит примерно в полтора раза меньше обычного! И здесь явно подчеркивалось преимущество горизонтального черпания. Если же суммировать достоинства, выходило: новый экскаватор в работе может стоить двух традиционных... В любой горной работе, а не только там, где особенно важна селективность выемки.

Каждый раз, когда сталкиваешься с подобными изобретениями, невольно возникает вопрос: как же могли пройти мимо столь замечательно простой идеи изобретатели прошлого? Подсказкой здесь, пожалуй, может послужить парадоксальный случай с изобретением парового молота. Его, как известно, первым запатентовал гениальный английский изобретатель Джеймс Уатт в 1784 году. По заготовке молот бил, разгоняясь в круговом движении, то есть точно так же, как мы забиваем гвозди обычным молотком. Конструкция была поэтому громоздкой, сложной. И лишь в 1842 году менее знаме-

нитый соотечественник Уатта конструктор Несмит рассудил, что суть работы молота — падение с высоты тяжелого предмета. Он отказался от совершенно лишней рукоятки и сделал простой вертикальный молот, состоявший из наковальни и большой металлической бабы. Словом, Несмит сделал настолько очевидное, что и сегодня можно удивляться — как до такой простой вещи не додумался сам Уатт... Но в этой истории есть обстоятельство, ставящее все на свое место. Перед Несмитом стояла задача изготовить пароходный вал огромных для того времени размеров. Старый молот в силу сложности и громоздкости не годился. Вот эта конкретная, насущная проблема и заставила Несмита глубже поразмыслить над сущностью молота. Так проявляется диалектика развития техники в конкретном примере.

...Это, наверное, убедительный ответ и на наш вопрос.

Работа над новым экскаватором продолжается. Непрост и небыстр путь от экспериментального стенда, модели, образца до настоящей машины. Но тут решающее слово за конструкторами. А в лаборатории тем временем зреют новые планы. Например, если удастся оснастить экскаватор датчиками, которые бы надежно измеряли концентрацию металла в зачерпываемой руде, откроется путь к созданию могучего экскаватора-робота...

А. АНАТОЛЬЕВ

Рисунки В. РОДИНА

ЧЕЛОВЕК ЗА ПУЛЬТОМ

На нем военная форма, но занят этот человек делом на первый взгляд совсем не военным. Перед ним светящийся планшет индикатора, циферблаты, табло, приборы. Вот он взял микрофон, щелкнул тумблером...

— Пятнадцатый, вам взлет!

— Есть взлет!

Стремительный разбег — и, оторвавшись от бетонной полосы, стреловидная машина почти свечой уходит в ночное небо.

А с земли поступает новая команда:

— Набрать высоту двенадцать тысяч, курс 210!..

Команды летчику подает штурман наведения — тот человек за пультом, о котором мы говорили выше. Он остался на земле, на командном пункте, но видит гораздо больше летчика. Перед ним на планшете высвечиваются данные, поступающие от операторов радиолокационных станций, которые следят за истребителем и самолетом противника. Задача штурмана — в кратчайшее вре-

мя вывести летчика в точку перехвата. Решить задачу наведения штурману помогает современная счетно-решающая техника.

Сближаются на экране две точки, слышит пилот голос в наушниках

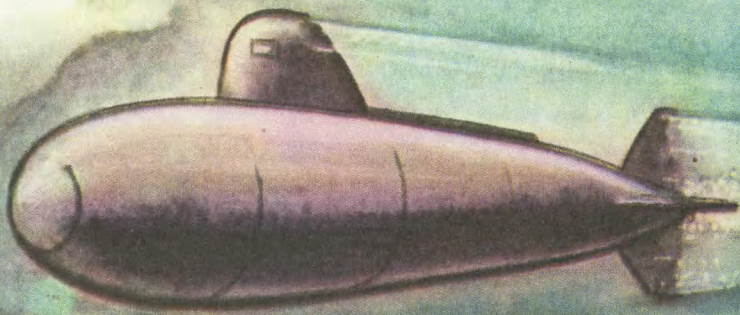
— Набрать еще пятьсот, курс 220!

Наконец:

— Цель впереди, атакуйте!

Перед летчиком на экране радиолокационного прицела высветилась отметка цели и светлое пятно по центру, которое летчики называют «лузой». В эту «лузу» летчик должен «загнать» отметку цели. Как только цель поймана, летчик нажимает кнопку пуска ракеты. Полыхнет под крылом пламя, ракета класса «воздух — воздух», сорвавшись с направляющих, понесется вдогонку цели... Отметка на экране погаснет — цель достигнута.

И все. Ни штурман, ни пилот не видят результатов своего ратного труда воочию. Кажется порой, что победа достается им



очень легко. Только мокра от пота спина пилота, закончившего полет. Устало покидает свое рабочее место штурман наведения... Ведь судьба боя решалась в считанные секунды. Повторить атаку в случае неточного расчета уже не удастся. На маневр не хватит ни времени, ни горючего.

*У война
на вооружении*



...Мы рассказали только об одном эпизоде из жизни военных операторов. Так буднично, по-граждански, называется профессия человека за пультом. Он не роет окопов, не бежит в атаку через открытое поле, не бросает гранат... Но его ратный труд ничуть не легче, чем у пехотинца или артиллериста.

Оператор сегодня становится главной фигурой современной армии. Место его не только в авиации. Он в штатном расписании кораблей надводного и подводного флота, есть он в пехоте и, конечно, в таких современных войсках, как ракетные. Совершеннейшая техника, пришедшая сегодня в армию, перевернула представление даже о классических военных профессиях, такой, например, как летчик. Сегодня самолет так начинен автоматикой, в нем столько приборов, что современный пилот уже не тот, что в прошлом. Он оператор; управляющий слаженной работой сложнейшего комплекса.

Так какими же качествами должен обладать такой человек? Ответить на этот вопрос взялись в свое время представители специальной науки — инженерные психологи. Они провели не один год вместе с операторами за пультами управления различных установок. И вот к каким выводам пришли.

Прежде всего оператор должен быть спокойным человеком. Не увальнем, который, как говорят, спит с открытыми глазами, нет. Но оператор не должен и дергаться по всякому пустяку. Существует такой профессиональный афоризм: «Торопиться — значит делать медленные движения без переры-

вов между ними...» Именно так и должен работать оператор. И не торопясь, и не медля ни секунды.

Спокойствие же приходит к оператору только в том случае, если он уверен в своих силах, да сил этих у него достаточно, чтобы выдержать многочасовое монотонное дежурство. Так что зарядка, которую вы не поленились сделать вчера и сегодня, залог будущих ратных успехов.

Каждое дежурство — своеобразный экзамен, а на экзаменах, как известно, меньше волнуется тот, кто хорошо знает предмет. Вот вам и еще одна составляющая спокойствия оператора — отличное знание техники, ее возможностей. Но только ли?

...Ракетчики как-то проводили регламентную, то есть согласно расписанию, проверку одной из своих систем. Один из операторов участвовал в этой работе впервые. Новичок неоднократно отрабатывал порядок работы на тренажере, знал все операции назубок. Но тренажер все-таки тренажер. А здесь реальная боевая аппаратура. Отсюда и волнение.

Как только на пульте вспыхнул транспарант, указывающий на нормальное прохождение сигнала, заработал двигатель. Оператор знал, что двигатель должен включиться именно в данный момент, более того, он напряженно ждал его. Настолько напряженно, что воспринял обычный рабочий шум за что-то невероятное. Ему показалось, что все вокруг трещит и шатается. Даже стрелки контрольных приборов запрыгали перед глазами!

— Спокойно, — сказал ин-

структор.— Система выходит на режим. Все в порядке, можешь продолжать работу...

Умение не теряться в таких напряженных, как говорят специалисты, стрессовых ситуациях — одно из важнейших качеств оператора. Вырабатывают его опять-таки упорными тренировками.

В современных автоматизированных системах оператор часто действует заодно с ЭВМ. Оператор и машина как бы объединены в единое целое. Но это вовсе не значит, что ЭВМ избавляет оператора от необходимости думать. Напротив, освобождая человека от рутинной работы, машина предоставляет ему большие возможности именно для размышления и принятия решений. Творческое мышление оператора становится главным, определяющим звеном всей системы.

Но чтобы принять в короткий промежуток времени единственно верное решение, оператор должен обладать еще одним, специфическим навыком. «Не потерять картинку» — так, например, называют его авиационные диспетчеры. Основываясь на показаниях приборов, человек должен уметь воссоздавать в своем мозгу цельную картину происходящих событий. В данном случае умело пользоваться имеющимися у каждого человека огромными резервами восприятия, памяти, мышления.

Опытный оператор способен принимать правильные решения даже в том случае, когда представленная ему информация недостаточна. Вот, например, оператор радиолокационной станции следит за целью. Раз за

разом считывает он в микрофон цифры, сообщая штурману наведения координаты движения цели. Но что это? Экран радара внезапно залило «молоком» — на белом светящемся фоне не видно цели! Умелый специалист не растерялся. Он назвал в микрофон очередные цифры координат, высчитанные уже не прибором, а головой, и, в считанные секунды проанализировав обстановку, занялся устранением помех. Он понял, что противник применил защиту: облако станиолевых ленточек, сброшенных самолетом, словно дымовая завеса скрыло его на экране радара. Зная, что скорость движения ленточек значительно меньше скорости самолета, оператор включил селектирующее устройство, отсеивающее сигналы, отраженные от предметов, движущихся с малыми скоростями. Проводка цели, слежение за нею были продолжены. Ни штурман наведения, ни пилот перехватчика не были введены в заблуждение.

Умеет опытный оператор и отключаться, не обращать внимания на излишнюю информацию. Если бы командир выслушивал доклад о каждом выстреле, сделанном бойцами его подразделения, он бы не смог управлять боем. Так и излишняя информация лишь затрудняет принятие правильного решения. Тренированные операторы умеют не замечать показаний приборов, сигнализирующих о нормальной работе того или иного агрегата, они как бы и не видят лампочек зеленого цвета. Но загорится красная лампочка — оператор уже готов к действию.

Вот далеко не полный перечень тех качеств, знаний, умений, которыми должен обладать военный оператор. Но вернемся к эпизоду, с которого мы начали свой рассказ.

...Перехват был удачно завершен, летчик возвращался на свой аэродром. Самолет уже зашел на посадочную глиссаду. На высоте 2 тысячи метров вошел в облачность...

И вдруг — сильный удар в носовую часть, от которого вздрогнули и человек и машина! Пилот на мгновение увидел огненный сполох, озаривший кабину и облако. Тотчас, освоившись, увидел: показания указателей скорости и высоты — на нуле, указатель положения самолета — перевернут... Что делать? Катапультироваться?! Такого мнения был наземный командный пункт, выслушав короткий доклад летчика.

Но самолет был еще жив, двигатель его работал, и пилот принял решение: «Иду на посадку!»

В таких случаях последнее решение остается за летчиком, и на командном пункте лишь молча следили, как пилот тянул израненную машину на полосу. Тянул, как тянули к линии фронта сорок лет назад летчики фронтовой авиации...

Потом, когда посадка была завершена, пилот вылез из кабины и остановился в изумлении: в носовой части — большая черная дыра! Шаровая молния прошла самолет, словно снаряд... Но человек, его профессиональная выучка все же оказались сильнее слепой стихии.

В. КНЯЗЬКОВ,
полковник-инженер



ИНФОРМАЦИЯ

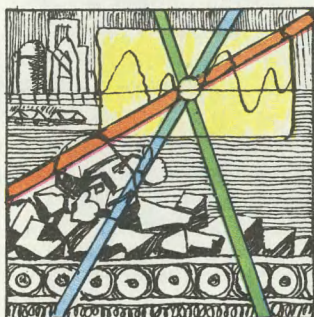
**ПО НЬЮТОНУ, НО
НАОБОРОТ.** Первооткрывателя закона всемирного тяготения мы вспомнили сегодня в связи с другим его открытием. Ньютон первым разложил белый свет с помощью призмы на цвета радуги.

Недавно эксперимент Ньютона помог получить важные результаты специалистам Научно-исследовательского института строительства Госстроя УССР.

Обогатительная машина — агрегат сложный. Для того чтобы добытый в шахте каменный уголь можно было использовать, его необходимо очистить от примесей — глины, песка, известняка... Обогатительная машина неоднократно измельчает, промывает, сортирует куски угля. Для этого в ней работают десятки различных узлов. А чем больше в машине узлов, тем сложнее ее наладить. Тем более что внутрь машины во время работы заглянуть невозможно. Для испытателей она черный ящик. На входе уголь, на выходе очищенный уголь. Хорошо, если новая, только что сконструированная машина сразу начинает работать нормально. Но ведь так бывает не всегда. У наладчиков работа долгая, сложная.

Чтобы упростить ее, спе-

циалисты института решили применить метод меченых атомов. Одну из частиц угля, контрольную, облучают радиоактивным изотопом и запускают внутрь машины вместе с другими. Установленные на машине детекторы излучения улавливают сигналы меченой частицы, как посты ГАИ отмечают на шоссе проезд интересующего их автомобиля, и выдают сигналы на измерительные приборы.



После расшифровки с помощью ЭВМ можно проследить путь частицы внутри машины и ускорить наладку. Но — только после! А на расшифровку нужно время. Дело пошло бы куда быстрее, если бы за ходом частицы можно было следить глазами.

Как сделать прозрачным агрегат с толстыми металлическими стенками? Может быть, имитировать движение частицы на прозрачной модели машины, ее точной копии, заставив лу-

чок света вычерчивать ее путь?

Тут исследователи и вспомнили об опыте Ньютона. Физик разложил белый свет на составляющие. Но ведь его опыт можно поставить и наоборот — из разноцветных лучей составить белый! Причем для этого вовсе не нужно смешивать все семь цветов радуги, достаточно трех: красного, синего и зеленого. Чем привлекла специалистов эта мысль? Дело в том, что один луч, какого бы он ни был цвета, на прозрачной модели будет незаметен. А в пересечении трех лучей возникнет сияющая белая точка.

На модели в тех местах, где у настоящей машины стоят датчики радиоактивности, расположили группы осветителей. В каждой группе их три: красный, синий, зеленый. Эти осветители соединили с датчиками, установленными на машине. Как только меченая частица доходит до одного из датчиков, его сигнал дает команду на включение своей группы осветителей. Лучи осветителей, как мы сказали, пересекаются в одной точке. В ней и появляется яркое пятнышко белого цвета. Частица угля движется внутри машины, одновременно внутри модели перемещается сияющая точка, в точности копируя все перемещения частицы.

Теперь специалистам стало легче определить, как работает тот или иной узел. Процесс настройки стал проще и быстрее.

Клуб юных биоников



Мне нравится бионика. В газетах и журналах я всегда ищу новости этой науки. Когда бионика только зарождалась, много было сообщений об удивительных способностях дельфинов. Скажите, удалось ли сегодня разгадать все тайны этого умного животного!

Захаров Женя, г. Кривой Рог

В любой области науки много неизвестного. Еще больше тайн хранит живая природа, изучением которой занимается бионика. Это подтверждает открытие, о котором мы рассказываем сегодня.



ЗАЧЕМ СВИСТЯТ ДЕЛЬФИНЫ?

ИЗОБРЕТЕНИЕ ПРИРОДЫ ИЛИ ЕЕ ОШИБКА!

Уже немало научных и популярных статей и книг написано о дельфине. О совершенстве его форм, об удивительной способности его кожи гасить завихрения воды и снижать тем самым ее сопротивление, о переменной упругости его плавников, которая играет немаловажную роль в том, что дельфин способен развивать скорость до 50 км/ч.

Многие тома исследований посвящены и разговорам дельфинов. Однако сегодня мы снова вернемся к системе связи дельфинов, правда, не с точки зрения биологии или лингвистики, а как инженеры.

Звукосигнальный и он же эхолокационный орган дельфина расположен в дыхале, с которым связаны три пары воздушных мешков, снабженных системами мышц. С помощью этого «приемопередатчика» дельфины общаются друг с другом и охотятся за рыбой.

Для локации дельфин излучает короткие звуковые импульсы и по их отражениям ориентируется под водой или находит рыбу. Импульсы эти следуют на

одной частоте, и в этом есть определенный смысл.

Дело в том, что в мире безмолвия, как называют иногда подводное царство, не так уж тихо. На низких частотах рокочут приближающиеся штормы, на звуковых или ультразвуковых волнах «переговариваются» рыбы... Передавая и принимая сигналы в узкой полосе частот, почти на одной ноте, дельфин, словно радиоприемник, отсеивает все сигналы, которые могли бы ему помешать. Но это лишь во время локации. Для связи дельфины используют относительно длинные свистовые сигналы, излучаемые сразу во все стороны.

То, что эти сигналы ненаправленные, понятно: дельфин, к примеру, заметив опасность, сообщает о ней всем собратьям, где бы они ни находились. Странно другое — частота каждого свистового сигнала плавно меняется от нескольких десятков до ста семидесяти тысяч герц. Это значит, что и органы слуха дельфинов воспринимают широкий спектр звуков, в который неминуемо «лезут» помехи.

Зачем же столь широкая полоса «приемопередатчикам» дельфинов? Неужели же приро-

да, создав совершенные системы, от которых зависит «гидродинамика» дельфина, дала промашку, снабдив его посредственной сигнальной системой?

«РАЗГОВОР» ДЕЛЬФИНОВ

По канонам радиосвязи самой надежной, помехоустойчивой связь под водой была бы у дельфинов в том случае, когда они, обмениваясь свистами, излучали бы их, как сказано, на одной ноте. А информацию передавали бы, допустим, с помощью некой дельфиньей азбуки Морзе — чередованием коротких и длинных сигналов. Но практически же надежность такой связи под водой оказалась бы невелика.

Представим себе двух дельфинов, один из которых с по-

мощью своеобразной азбуки Морзе на одной частоте попробовал бы, скажем, сообщить другому, что в сторону солнца плывет большой косяк рыбы. Ясно, что, распространяясь во все стороны, акустические сигналы от одного собеседника к другому попадут не только напрямую, но и более сложным путем после отражения от морского дна, от поверхности воды, от различного рода препятствий. В точке приема один сигнал догонит другой, и при этом произойдет их интерференция — наложение друг на друга.

В арифметике сумма двух чисел всегда больше каждого

Основной сигнал (белая синусоида) и отраженный (красная), накладываясь друг на друга, создают пульсирующий сигнал.



из них. В физике, если сложить два сигнала одной частоты, суммарная мощность может быть больше, чем у каждого в отдельности, а может быть и меньше. Это зависит от фазы сигналов. Если же сигналы приходят, как говорят физики, в противофазе, они могут взаимно уничтожать друг друга. При этом дельфин, к которому сигналы придут в противофазе, естественно, ничего не услышит. Так что на «одной ноте» под водой не поговоришь: интерференция — помеха куда более серьезная, чем «разговор» рыб или шум приближающегося шторма.

Итак, частота дельфиньих свистов плавно меняется во времени. Для чего же?

Исследователи многократно записывали на магнитную ленту эти разнообразные звуки, и некоторые ученые даже пришли к выводу, что у дельфинов существует свой словарь. Действительно, отдельные звуки — фонемы человеческой речи — тоже отличаются друг от друга частотой. И сигналы, которыми обмениваются дельфины, вполне можно принять за осмысленную речь. Но особенностям разговора дельфинов можно найти и инженерное объяснение.

Дело в том, что, каковы бы ни были отражения под водой, интерференция не может уничтожить сигнал, если частота его переменна. Правда, из-за интерференции в нем образуются пульсации (примерный вид суммарного сигнала, образующегося при наложении отраженного от поверхности воды или дна «эха» на основной сигнал, показан на первом рисун-

ке), но средняя мощность сигнала остается постоянной.

Получается, что сигнал переменной частоты отлично слышен даже при малой мощности. Так что с инженерной точки зрения эволюцию не упрекнуть в недоработке — система связи дельфинов очень эффективна и надежна — ведь помехи, напомним, куда меньше зло, чем исчезновение сигнала при интерференции.

СРЕДСТВО СВЯЗИ ИЛИ СВЕРХЛОКАТОР!

Конечно, то, что дельфины умеют бороться с интерференцией, вовсе не значит, что они не способны общаться с помощью звуков. Просто нужно учитывать, что звуковые вариации, которые одно время принимали за слова, на самом деле могут быть объяснены с инженерной точки зрения. Если же исходить из разнообразия издаваемых звуков, то летучие мыши — еще более вероятные кандидаты в мыслящие существа, чем дельфины.

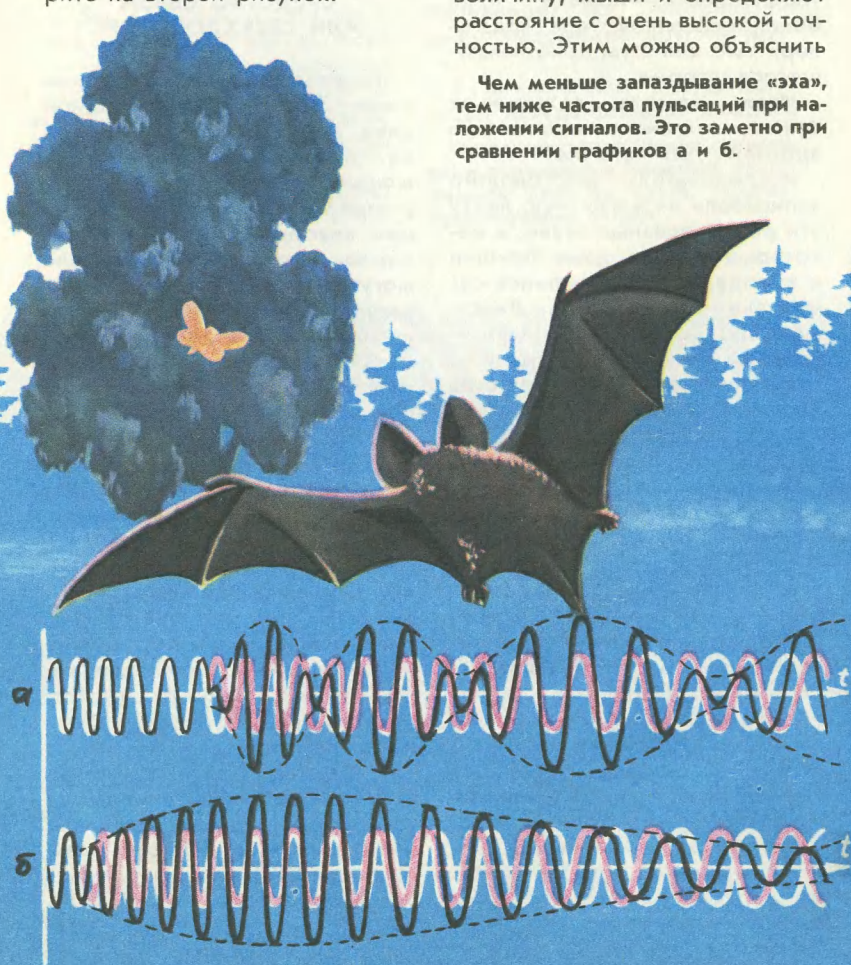
Судите сами: ультразвуковые импульсы, которые излучают летучие мыши во время полета, практически не направлены, скажем, как луч лазера, а широко предназначены «всем, всем, всем». Кроме того, эти сигналы очень разнообразны по форме и длительности. Некоторые виды мышей изменяют частоты колебаний в продолжении всего импульса, другие — только в его начале или только в конце. Есть мыши, предпочитающие варьировать только среднюю часть импульса. Частоту колебаний летучие мыши изменяют

и по линейному и по нелинейному законам. Кроме того, они меняют и саму частоту повторения импульсов. Вроде бы все говорит за то, что мышцы в полете переговариваются. На самом же деле, как показали эксперименты, изменение частоты сигнала позволяет этим ночным, подслеповатым животным не только обнаруживать насекомых, но и безошибочно определять расстояние между насекомыми и препятствиями, находящимися позади них. Посмотрите на второй рисунок.

Эхо от ночной бабочки вернется к мышце раньше, чем от ствола дерева, и, понятно, если бы бабочка оказалась ближе к дереву, запаздывание было бы меньше.

Как мы уже знаем, из-за интерференции сигнал становится пульсирующим. Так вот, частота этих пульсаций зависит от времени запаздывания второго сигнала относительно первого; чем ближе дерево, тем меньше запаздывание и тем меньше частота пульсаций. Измеряя ее величину, мыши и определяют расстояние с очень высокой точностью. Этим можно объяснить

Чем меньше запаздывание «эха», тем ниже частота пульсаций при наложении сигналов. Это заметно при сравнении графиков а и б.



то, что летучие мыши никогда не наталкиваются на препятствия в погоне за добычей. Дельфины, кстати, тоже — их локаторы работают примерно так же, как у мышей. Так что широкодиапазонный передатчик нужен дельфинам не только для устойчивой связи, но и для более точной локации.

Разумен дельфин или нет? Независимо от решения этого вопроса принцип работы дельфиньего «переговорного устройства» уже сегодня может быть использован в экономических приборах для локации и связи. Уже разработан аварийный сигнализатор для судов, звуки которого нетрудно услышать при любых помехах. Используют сигналы с переменной частотой и для измерения запаздывания радиоволн — вре-

мя запаздывания оказалось удобно измерять по частоте пульсаций. А это важно, например, для исследования ионосферы.

**Э. СОРОКИН,
А. ДУХОВНИК,**
кандидат технических наук

Домашнее задание

Предлагаем читателям подумать о том, где еще можно использовать это открытие — в каких устройствах, приборах.

Быть может, кому-то из читателей доводилось сделать собственные, пусть даже небольшие бионические открытия, просто наблюдать интересное в мире живого. Пишите нам об этом.

Бионическая мозаика

ЛОКАТОР ПРОТИВ ЛОКАТОРА

Локационная система летучих мышей позволяет им с высокой точностью ориентироваться в пространстве и охотиться за насекомыми. Но не всегда локатор эффективен на охоте. А сверхчувствительность слуха иной раз оказывается летучим мышам во вред.

Не так давно удалось установить, что некоторые виды бабочек используют для защиты от летучих мышей свой

собственный... радар. И против него летучие мыши оказываются бессильны. Дело в том, что сигналы радара бабочек в тысячи раз превышают мощность ультразвукового эха, который ожидает уловить летучая мышь. Вместо слабого сигнала в ее сверхчувствительный «приемник» обрушивается мощная лавина звука, оглушает мышь и вынуждает прекратить преследование. Это одна гипотеза, объясняющая механизм защиты бабочек. Есть и другая.

Как считают некоторые исследователи, бабочка не просто оглушает мышь, а искусно имитирует ее собственный сигнал, предупреждающий об опасности. Если верить этой



гипотезе, приходится признать, что радар бабочек — необычайно сложное устройство. Ведь в точности имитировать сигнал опасности летучей мыши пока не удается даже с помощью сложнейших электронных устройств!

ПРИЕМНИК С СЕКРЕТОМ

Мощность локатора летучей мыши весьма невелика, но даже при этом мыши в состоянии расслышать отраженный сигнал в 2000 раз более слабый, чем тот, что был послан для локации. Чтобы легче было оценить эту цифру, скажем, что с такой остротой слуха человек смог бы расслышать шепот с противоположной трибуны большого ста-

диона сквозь шум, которым сопровождается каждый забитый гол. Однако дело здесь не только в тонком слухе, которым летучие мыши обязаны большим, чуть не в половину туловища, ушам и особому строению внутреннего уха, расширяющемуся словно резонатор, усиливающий звук.

Представьте себе сверхчувствительный приемник рядом с мощным передатчиком. Ясно, без специальной защиты приемник выйдет из строя. Как же сосуществуют «передатчик» и «приемник» летучей мыши? Исследования показали, что и у слухового аппарата летучей мыши есть своеобразная защита от перегрузки.

Звук, как известно, на улитку внутреннего уха передает особая косточка — стремечко. Так вот, во время подачи ультразвукового импульса специальная мышца отводит стремечко от улитки и механически прерывает дорогу звуку. После импульса-крика мышца возвращает стремечко на место — включает «прием». Этот процесс может повторяться с частотой 200—250 раз в секунду!

МАЛ, ДА УДАЛ

Недавно обнаружен ультразвуковой локатор у самого мелкого насекомоядного млекопитающего средней полосы — у землеройки. Установить это удалось с помощью эксперимента. Методика его была такова: на небольшой платформе положили кусочек пищи, на другой такой же

... И ПТИЦЫ ТОЖЕ

Многие, наверное, слышали, что в восточной кухне ласточкины гнезда используют для приготовления деликатесных супов. Стрижи-саланганы, гнезда которых как раз и называют почему-то «ласточкиными», тоже, как выяснилось, обладают ультразвуковыми локаторами. Правда, локатор стрижа проще, чем у



платформе — землеройку. (Обе платформы были тщательно отмыты, чтобы на них не осталось посторонних запахов.) Пока расстояние между платформами было невелико, землеройка перепрыгивала в поисках пищи с одной на другую. Но расстояние между платформами увеличивали. И наконец выяснилось: когда расстояние достигло 25 сантиметров, зверьки предпочитали оставаться на своей платформе.

Измерять расстояние землеройка могла лишь с помощью локатора — эксперименты велись в полной темноте, и наблюдали за зверьками с помощью приборов ночного видения. Так что оценить расстояние на глаз зверьки не могли.



летучей мыши или у дельфина, но и используют его саланганы не для охоты, а лишь для ориентации в темных пещерах, где обычно обитают.

Подготовил Ю. СИМАКОВ,
кандидат биологических наук

Рисунки В. ЛАПИНА



И ЧИСТИТ, И РЕМОНТИРУЕТ. Трубы, как известно, чистят трубочисты. О «чистоте» этой работы знают все, недаром она вошла в поговорки. Кроме того, она еще и трудна. Для облегчения труда трубочистов мастер этого дела из ГДР Гюнтер Хазе и изобрел свой агрегат. Основа его — виброцилиндр, который движется в центре трубы и с помощью вибрации очищает ее от нагара и сажи. А кроме того, обрабатывает внутренние стенки трубы специальным песчано-известковым раствором. Облицован-

ные таким способом трубы могут еще прослужить многие годы.

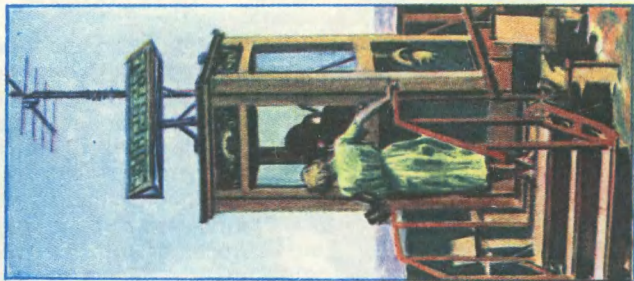
ПЛАСТМАССОВЫЙ ПОЕЗД. Из пластика делают сегодня кузова легковых автомобилей, некоторые детали самолетов. Очередь дошла и до железнодорожного транспорта. Инженеры из Мюнхена изготовили экспериментальный дизельный локомотив и вагоны, обшивка которых выполнена из полимера. Это позволило сократить вес состава на 20 процентов, а также дало возможность благодаря пластичности пластмассы сделать поезд с лучшими аэродинамическими качествами. На испытаниях новый состав развил скорость около 300 км/ч (ФРГ).

ПЕРЕМЕЩАТЬ ДЕТАЛЬ ИЛИ СТАНОК! Вопрос этот возникает всякий раз, когда приходится обрабатывать детали очень боль-

ших размеров. Швейцарские машиностроители посчитали, что выгоднее последнее. Сконструированный ими станок может обрабатывать детали от 2 до 14 метров и выполняет самые разнообразные операции — обтачивает, фрезерует, сверлит, шлифует, нарезает резьбу... Даже сваривает. Причем делает все очень точно — до одной угловой секунды. В пересчете на восьмиметровый диаметр это 19 микрон.

СОЛНЕЧНАЯ КАБИНА. Для районов, где еще нет электричества, французские инженеры предлагают использовать кабины с радиотелефонами, снабженными полупроводниковыми солнечными батареями. Антенна обеспечивает связь на расстоянии до 25 км с обычной телефонной станцией. А уже оттуда разговоры по проводу передаются к абоненту. Первые сол-

нечные кабины прошли испытания в отдаленных деревнях на склонах Пиренеев.



МОЛОТОК С МАГАЗИНОМ для гвоздей придумали финские инженеры. Сжимаете ручку — из магазина выскакивает гвоздь и прилипает к магнитной поверхности бойка. Теперь можно его забивать, причем действуя только одной рукой. Не правда ли, весьма удобно!..

ВСЕВИДЯЩИЕ ОЧКИ создали американские специалисты. Они позволяют пилоту видеть контрольно-измерительные приборы, даже не глядя на них. Информация со шкалы приборов передается с помощью оптических волокон на миниатюрное зеркало в центре одного из очковых стекол. Само зеркало пилот почти не видит, ведь его диаметр менее миллиметра, но изображение попадает в глаз летчика, создавая иллюзию, что приборы словно спроецированы в пространство.

Такие очки, считают специалисты, пригодятся не только летчикам, но и представителям других профессий, особенно операторам.

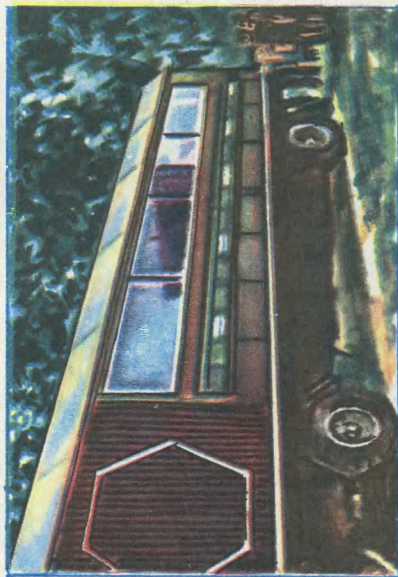
ЕСЛИ ТКАНЬ ОБРАБОТАТЬ ПЛАЗМОЙ, что будет! Первое, что приходит на ум: ткань сгорит. Польские же текстильщики из Лодзи разработали метод плазменной обработки ткани, который позволяет не только ее сохранить, но и улучшить качество.

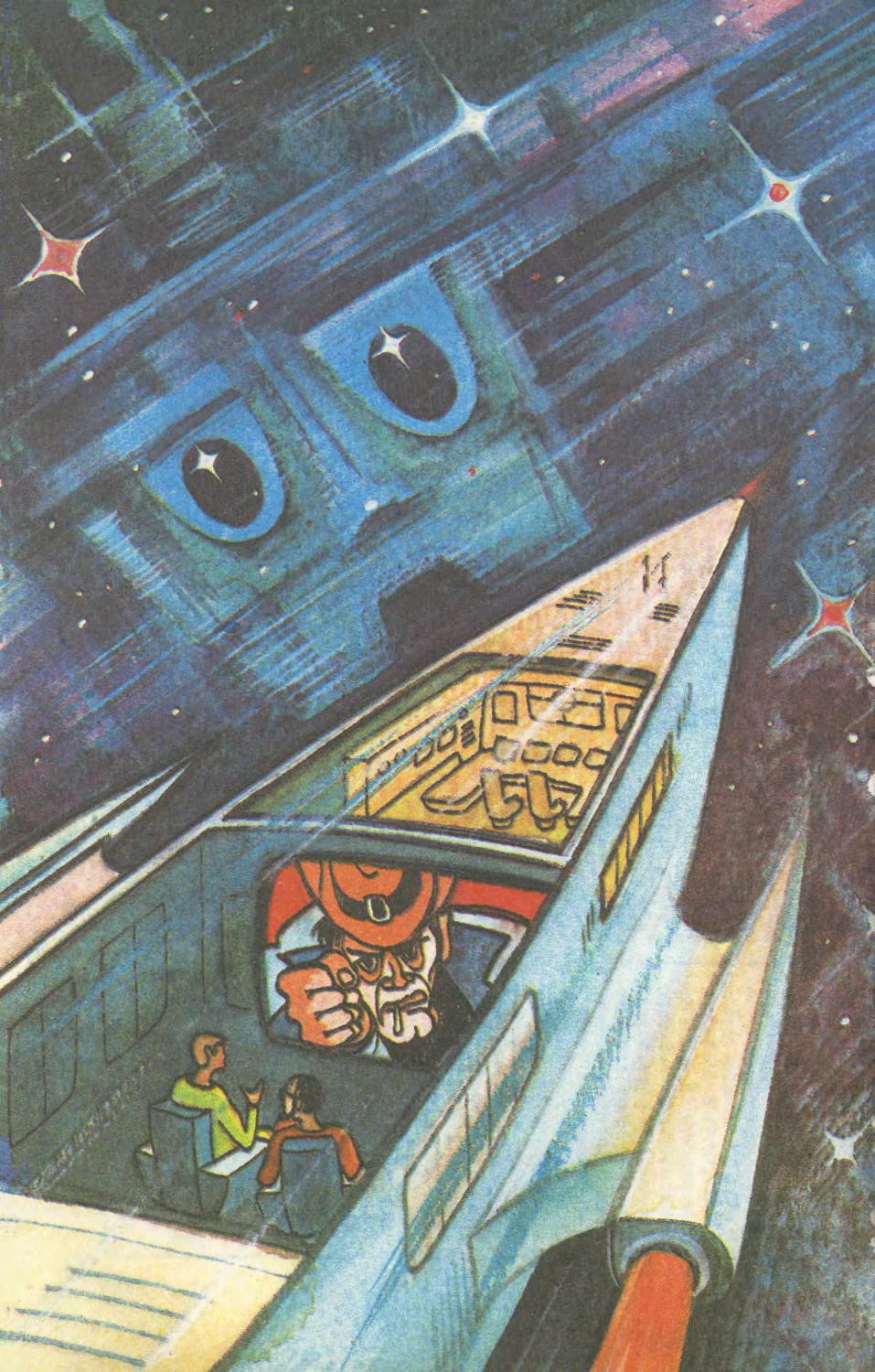
В вакуумной камере установлены два электрода, между которыми создается зона импульсных плазменных разрядов. Через нее и бежит с большой скоростью полотно ткани, перематываясь с рулона на рулон. Разряды столь коротки, что ткань не успевает сильно нагреться. А в результате полиэфирные волокна обретают повышенные водоотталкивающие свойства, натуральная шерсть на 15—

20 процентов увеличивает свою эластичность, а хлопок становится прочнее.

АВТОБУС ДЛЯ... ПЧЕЛ. Изобретатели из поселка Суходол-над-Лужнице (ЧССР) создали самый большой в мире дом для пчел — целую пасеку на колесах. Ведь известно, что ульи лучше всего располагать поближе к цве-

тущим полям и садам, тогда и пчелы собирают больше меда и урожай растет. Для своей кочующей пасеки чехословацкие пчеловоды использовали старый автобус, внутри которого расположили 40 пчелиных домиков, запасы воды, сконструировали систему вентиляции. Предусмотрели они также и помещение для отдыха пчеловодов.





Кинозал на «АЛЬБАТРОСЕ»

Фантастический рассказ

Александр КЛИМОВ

Рисунки А. МИТРОФАНОВА

Внутри «Альбатроса», в его бесчисленных отсеках и коридорах, было тихо и уютно. Даже не верилось, что корабль за доли секунды проглатывает огромные расстояния. За бортом пронеслись тысячи километров пространства, но глаз, искавший близкие ориентиры, наблюдал лишь черный космический покой. За кормой «Альбатроса» вытянулся, не меняя очертаний, гигантский огненный язык. Казалось, даже неукротимая плазма заснула в ледяной пустоте, превратившись во что-то твердое, осязаемое. Лишь многослойная обшивка слегка вибрировала, напоминая, что корабль действительно движется, да метеоритные ловушки бесшумно разворачивали свои хищные раструбы, показывая, что механизмы звездолета живут повседневной напряженной жизнью.

Мириады звезд, колючими блестками рассыпанные по черному бархату небосвода, равнодушно и холодно смотрели на крошечный кусочек металла с двумя пылинками белковой жизни на борту, упорно пробиравшийся по их обширным нехоженом владениям.

Этими двумя пылинками были я — пилот и штурман нашего разведочного корабля — и мой коллега-планетолог, снискавший в научном мире признание как видный специалист по контакту. Вместе мы летали уже не первый год, сработались и сдружились, чем изрядно удивили отдел кадров Космопорта. Нашу маленькую экспедицию так и называли «дипольной», никто не мог себе представить, как двое настолько несхожих характерами людей могут мирно сосуществовать на одном корабле. Мы же об этом не задумывались и, видимо, потому никогда и не ссорились.

Мой напарник попал в планетологи по недоразумению. На вступительных экзаменах в Академию космонавтики он по рассеянности перепутал двери, благополучно прошел приемную комиссию и лишь через неделю с удивлением обнаружил, что вместо факультета внеземной биологии зачислен на планетологическое отделение. Не знаю, что уж там в результате этого проиграла биология, но астроразведка определенно выиграла.

Я же, кроме как в пилоты, нигуда и попасть не мог. Еще в детстве,

прославившись на нашей улице непреодолимой тягой к технике и электронике, а также всевозможными падениями с крыш и заборов, проходившими для меня без каких-либо последствий, я самой природой был подготовлен к специальности пилота. Но шутки в сторону!

Итак, корабль, рассекая пустоту, медленно приближался к планетной системе звезды альфа Центавра, а внутри его два человека, несмотря на разность характеров, совершенно одинаково страдали от скуки.

Наверное, ужасающие излишки свободного времени — главное бедствие и испытание астронавтов. Перед стартом столько дел и забот, что ждешь этой свободы как манны небесной, а получишь — не знаешь, что с ней делать.

У планетолога основная работа, естественно, на планете, поэтому на корабле он просто пассажир. Пилоту полегче: кроме напряженных взлетов и посадок, у него еще есть отдушина в виде ежедневного контроля приборов и автоматики. И все же как непредставимо скучно в длинные дни тягучего полета ракеты!

Сначала набрасываешься на книги, спорт, но со временем они приедаются. Отдохнув, голова и руки начинают требовать настоящей, интересной работы, которой в эти дни на корабле, к сожалению, немного. Ах, если бы жизнь состояла из взлетов и приземлений!

Тот памятный день внешне ничем не отличался от десятков предыдущих. Та же космическая пустота, холодные, неподвижные звезды и ровное дрожание корабельной обшивки. Для верности два раза проверив автоматику, я приступил к увлекательнейшей процедуре уборки отсеков. Увлекательным это традиционно нудное занятие делала поистине фантастическая рассеянность моего напарника, способного забывать разнообразные предметы в самых невероятных местах. Надо отметить, что эта легендарная рассеянность распространялась только на быт, в работе он был точен и аккуратен.

За время уборки он успел просмотреть груды реферативных журналов и сформулировать не менее пяти гениальных идей.

Но всему приятному приходит конец. Все, что можно было сделать, было сделано, и мы в расслабленности развалились в мягких креслах кают-компания. Огромный — во всю стену — экран мерцал булавочными уколами звезд, подернутых дымкой далеких туманностей. В самом центре тускло светилась желтоватая точка — звезда альфа Центавра, к которой корабельный мозг и вел «Альбатрос» по надежнейшей из траекторий — по прямой. За последние дни звезда выросла, доказывая, что мы хоть и на черепашьей скорости, но все же приближаемся к конечной цели нашего полета.

А первоначальную цель для экспедиции на «Альбатросе» высчитали специалисты вычислительного центра галактической базы Бергони. Они обработали уйму информации и пришли к выводу, что если в этом районе и может существовать жизнь, то только на одной из пяти планет звезды Харриса. «Альбатрос» получил задание, проткнул пространство, и начались поиски.

На первой планете, по-видимому, кроме нас, живых существ никогда не было. На второй и третьей планетолог обнаружил каких-то бактерий, а на четвертой нам повезло. Мы повстречали высокоорганизованную белковую жизнь в виде добродушного исполинского ящера, который попытался откусить у «Альбатроса» стабилизатор, сломал зуб и от разочарования расплющил в лепешку робота-дозиметриста. Как и следовало ожидать, братьев по разуму мы не нашли. А пятая планета и вовсе была совершенно пуста.

Судя по всему, великие открытия нам не грозили и в окрестностях соседней альфы Центавра. На базе Бергони долго обсуждали, стоит ли гонять туда корабль, когда почти наверняка известно, что эта планетная система для жизни непригодна. И все-таки в план поиска ее включили.

Итак, мы сидели в кают-компании и уныло таращились на желтую звездочку посреди экрана, когда у меня созрела блестящая, хотя и не претендующая на особую новизну, идея. Честно говоря, она у меня созревала регулярно раз в день:

— Коллега! — сказал я голосом первооткрывателя, увидевшего неизвестные берега. — А не посетить ли нам кинозал?

Планетолог поморщился и мученически выдавил: «Опять? Сколько можно...», однако встал, подтянул на длинных ногах тренировочные брюки и, шаркая кедами, направился к дверям.

У нас на корабле было много фильмов. Некоторые — для нас, чтобы мы могли развлечься. Другие — об истории Земли, на случай контакта, для показа инопланетянам.

Как всегда, у проекционного пульта между нами произошло маленькое столкновение. Планетолог подтягивал спадающие брюки и возмущенно кричал:

— Что, опять какую-нибудь детективную галиматью смотреть?! Ну уж нет! Великое удовольствие наблюдать, как полицейский ловит гангстера!

Он, как знаток взеземного разума и закоренелый романтик, предпочитал фильмы об отношениях между людьми. Иногда он крутил фантастические ленты, отдавая предпочтение самым древним из них. Он говорил, что их наивность его окрыляет. Меня же она не окрыляла.

Спор по обыкновению закончился жеребьевкой. Я подкинул в воздух шайбу-прокладку и на лету прихлопнул ее ладонями.

— Полировка! — крикнул планетолог.

Я снял руку и увидел, что шайба лежит матовой стороной вверх.

— Жулик, — пробурчал коллега. Обреченно опустился в кресло и уставился на экран грустными голубыми глазами.

— Что предпочитаешь: «Тайну железного ящика» или «Спили свою мушку, сынок»?

— Какая разница! В одном брюнет лупит по голове блондина, а в другом — блондин брюнета. Не понимаю, как культурный человек может получать удовольствие от такого зрелища.

Я включил «Спили свою мушку, сынок». Мне нравился этот вестерн, в котором шериф Сэм расправлялся по крайней мере с сотней грабителей.

Погасли красные фонарики, зал на мгновение погрузился в темноту, и вот на экран выплыло суровое, заросшее седой щетиной лицо шерифа. Он медленно ворочал глыбообразным подбородком, жуя табачную жвачку, и недобро смотрел из-под шляпы прищуренными стальными глазами.

— Вот он, человек — царь природы! — прокомментировал планетолог. — Его интеллект настолько могуч, что так и хочется прицепить к нему состав с углем.

Сэм сплюнул коричневой слюной и, повернувшись на каблуках, решительным шагом направился к дверям салуна. Должна была произойти грандиозная драка между шерифом и громилой Джимом.

Сэм ударом ноги распахнул дверь и, подойдя к огромному бригоголовому детине, занес руку для рокового удара.

«Сейчас он ему врежет», — подумал я и внутренне собрался, как будто врезать должны были мне.

Шериф размахнулся и с придыхом выкинул руку вперед. Дальше по фильму Джим в бессознательном состоянии должен был через ряд столиков улететь в большой зеркальный шкаф с глиняной посудой, но...

Ничего подобного не произошло. Огромный шишковатый кулак просвистел в сантиметре от лица громилы, и Сэм по инерции рухнул на стойку. Джим стоял, сжимая в руке зазубренный тесак, и недоуменно озирался. Еще через секунду проектор растерянно моргнул и выключился.

— Ты видел? — ошарашенно спросил я.

— Что? — не понял планетолог.

— Сэм не попал по Джиму!

— Ты этим расстроен? — ехидно поинтересовался планетолог. — Не волнуйся, он наверстает упущенное по ходу действия.

— Да нет! — воскликнул я, волнуясь. — Ведь раньше в этом месте шериф всегда бил Джима. А сегодня он промахнулся.

— Не говори ерунду! Ты просто забыл сюжет или перепутал ленту.

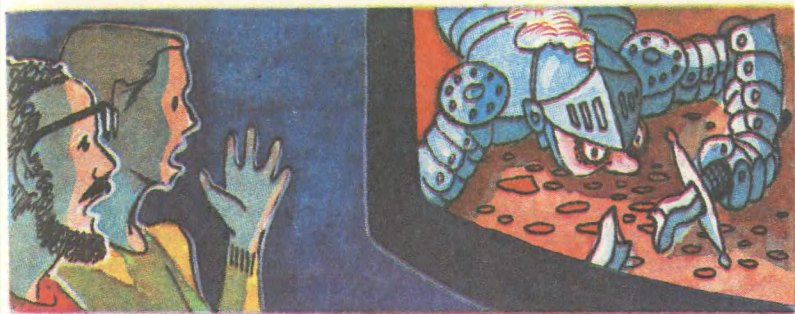
— Забыл?! — возмутился я. — Да я смотрел его двадцать раз и помню наизусть вплоть до реплик и жестов героев! Ведь ты же видел, что он промахнулся?

— Видел, но не помню, как было в прошлый раз.

Я сказал:

— Давай для контроля прокрутим какую-нибудь другую ленту. Например, о средневековой Испании. По-моему, это единственный фильм, который нам одинаково нравится и сюжет которого нам обоим хорошо известен. Для верности заснимем изображение кинокамерой.

Рыцарская история с раздираемой междуусобицей Испанией разворачивалась в полном соответствии с сюжетом вплоть до первой сцены кровопролития. Закованный в тусклые вороненые латы рыцарь, по ходу действия убивавший брабантского стрелка двуручным волнистым мечом, промахнулся, высек искру из гранитной плиты и сломал клинок у самой рукоятки. От неожиданности он потерял



равновесие и с жестяным грохотом растянулся между камней. Стрелок смотрел в небо и крестился. Через мгновение проектор снова отключился, и кинозал потонул в темноте.

Планетолог тяжело поднялся и пошел в лабораторию.

— История,— пробормотал он, вернувшись через полчаса с мокрой кинолентой в руках.— Пожалуй, медпункт и две таблетки стимулятора тут не помогут. Это не галлюцинация.

— Что ты об этом думаешь? — растерянно спросил я.

— Похоже, что коррекции подвергаются только сцены насилия. Но давай проверять дальше.

Несколько часов мы гоняли разнообразные картины, от мелодрам до фильмов про войны, и везде находили одно и то же. Как только должен был раздаться выстрел, произойти драка или сражение, патроны давали осечки, бойцы непростительно промахивались, а пушки не стреляли. Как и раньше, проектор сам собой выключался.

— Что ты обо всем этом думаешь? — еще раз спросил я, когда снова погас экран и мы остались в тишине полутемного зала.

— Что? Я — планетолог, специалист по контакту, поэтому первое, что мне приходит в голову,— это именно контакт.

— Однако довольно странная форма общения двух цивилизаций,— с сомнением покачал я головой.

— Не настолько странная, как это может показаться,— возразил коллега.— Помнишь наш разговор перед первым фильмом? Я сказал, что удивляюсь, как культурный человек может получать удовольствие от созерцания сцен насилия. Ясно, что чем выше уровень развития цивилизации, тем большее отвращение у ее представителей должно вызывать всякое, пусть даже абстрактное проявление насилия. Это должно стать образом мышления, нормой жизни, войти в кровь тысячелетиями развития.

— Да, но какой смысл изменять действие фильма? — спросил я озадаченно.— Ведь это только иллюзия, нереальность.

— Иллюзия! Иллюзия для нас — представителей молодого общества, в памяти которого еще живы следы кровавых дней истории. Но если представить себе чрезвычайно высокоразвитую цивилизацию, давно забывшую, что такое выстрел, драка, война, то можно предположить, насколько дикими покажутся ей сцены, увиденные на нашем экране.

— Это только гипотеза,— оступил я пыл все больше увлекающегося планетолога.— Она может быть интересной, близкой к истине, но, к сожалению, проверить ее невозможно. Если это контакт, то кто же входит в него с нами?

Коллега на некоторое время задумался:

— Возможно, никто и не собирался вступать с нами в контакт. Просто случайный свидетель вдруг увидел дикие, не согласующиеся с его концепцией жизни сцены и, повинуясь рефлексу, неизвестным образом прекратил их. Может быть и такое...

— Но проверить ничего нельзя,— упрямо повторил я.

Планетолог замолчал, и вдруг его осенило:

— Есть идея. Что, если прокрутить что-нибудь особенно страшное, дикое, способное вызвать сильный шок? Возможно, ничего не произойдет, но не исключено, что потрясение заставит их как-то проявить себя.

Мы надолго задумались: что показать или, вернее, что не стоило бы показывать чужому разуму? Что в истории Земли можно назвать самым большим позором?

И вдруг я вспомнил!

— Хиросима!

Он посмотрел мне в глаза, и я понял, что не ошибся.

Над облаками зловещей точкой плыл самолет. Где-то в его виб-

КОЛЛЕКЦИЯ ЭРУДИТА

ЮБИЛЕЙ НЕСТАРЕЮЩЕГО ФЭДА

Популярному фотоаппарату ФЭД недавно исполнилось 50 лет. Все эти годы удобные узкоплечные камеры исправно служили фотолюбителям и ученым.

Их брали с собой на Северный полюс члены экспедиции И. Д. Папанина, в годы Великой Отечественной войны камеры с маркой ФЭД были оружием фотокорреспондентов. Немало потрудились они в годы послевоенных пятиле-

ток, продолжают трудиться сегодня.

Сегодняшний ФЭД — камера с современной оптикой и автоматикой. Фотоаппараты с этой маркой покупают более чем в 40 странах мира.



рирующих недрах твердая и равнодушная рука летчика нажала кнопку «пуск». Было видно, как от него отделилась точка бомбы, как полетела к земле. И, даже не зная, что сейчас поднимется к небу уродливый гриб взрыва, даже не зная, что такое атомная бомба, просто физически нельзя было не почувствовать, что через несколько секунд грядет страшная беда.

Но... ничего не произошло. Бомба растворилась в белесой дымке. Проектор выключился, и тут же по «Альбатросу» замотался высокий вой аварийной сирены. Корабль начало болтать, как при бортовой качке.

Задыхаясь, мы влетели в рубку управления. По дисплеям пробегали цепочки зеленых огоньков. Под потолком нервно, словно гоня кровь по жилам, пульсировала красная надпись:

ПОТЕРЯ ОРИЕНТАЦИИ!

Не сговариваясь, мы повернулись к экрану.

Желтой звезды не было! Она исчезла вместе с планетной системой. Перед кораблем простиралась черная пустота.

— Они нас испугались,— тихо проговорил планетолог.— Нет, не нашей примитивной техники. Они не поняли, что мы тоже этого не приемлем.

ПРОТИВ ЗАМОРОЗКОВ — ВИРУСЫ

Почему растения гибнут от заморозков? Ответ биологи знали давно: даже теплолюбивые цитрусы могли бы выдерживать мороз до -6°C , если бы не лед, который нарушает структуру их листьев. А вот причину образования льда установили лишь недавно. Виноваты, как показали исследования, бактерии, размножающиеся на листьях. Безобидные летом, зимой эти бактерии как бы притягивают влагу из воздуха и становятся центрами ее кристаллизации.

Для повышения морозоустойчивости растений ученые предложили использовать вирусы, которые, быстро размножаясь внутри бактерий,

будут «взрывать» их оболочки, исключая возможность образования льда.

Несколько штаммов вирусов, которым «по вкусу» вредные бактерии, уже выведены в лабораторных условиях. Внедрения нового способа, по прогнозам специалистов, следует ожидать к концу 80-х годов.



ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮОТ

ИНФОРМАЦИЯ В КОСМОСЕ

Предлагаю своеобразную копилку информации. Принцип таков: в космосе, на значительном удалении от Земли, устанавливается ретранслятор. Посланный с Земли сигнал отражается от него и возвращается обратно. Можно сделать так, что информация будет все время циркулировать между Землей и космическим объектом со скоростью света; при этом есть время задержки, которую можно использовать для накопления информации.

Н. Колинченко,
дер. Пристанское, Гомельская область

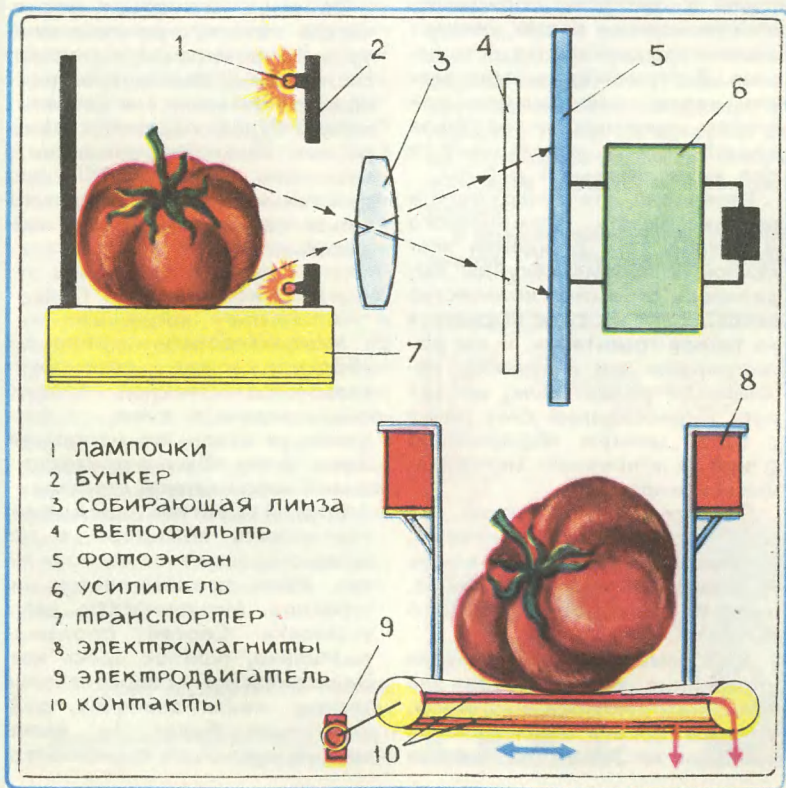


В сегодняшнем выпуске ПБ рассказывается о библиотеке в космосе, идее «помидоро-сортировки» и других интересных предложениях. Работает Автосалон ПБ.

ПОМИДОРНАЯ СОРТИРОВКА

Внутри моего устройства устанавливаются лампочки, которые освещают помидоры. Свет, отраженный от овощей, собирается линзой и проецируется на экран-фотоэлемент. Но предварительно он проходит через светофильтр, который пропускает лишь оранжевый цвет. При попадании света меняется электрическое сопротивление экрана, и транспортер приходит в действие, пропуская лишь спелые помидоры.

С. Сергеев, с. Усть-Калманка,
Алтайский край



КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

Экспертный совет высоко оценил смекалку Н. Колинченко — идея и в самом деле остроумна.

Накопители информации так называемого динамического типа хорошо известны — например, ультразвуковые. Они требуют непрерывной затраты энергии, но вместе с тем дают целый ряд преимуществ. Циркуляция сигнала между передатчиком и приемником с некоторой скоростью, определяемой свойствами среды, создает накопитель сигнала, то есть память. В эту память можно ввести новую информацию или стереть прежнюю — созданная память может использоваться для вычислительной работы.

Интересно, что обнаружена и первая память космического масштаба. При рождении вселенной в первые секунды выделилось огромное количество света... Свет не смог вырваться из тисков гравитации, и мы регистрируем это излучение, называемое реликтовым, до сих пор. Первоначальный свет несет с собой ценную информацию о первых мгновениях зарождавшегося мира.

Отчасти схожую систему, однако управляемую человеком, и предложить использовать Н. Колинченко (к сожалению, автор не указал своего полного имени).

Действительно, если группа управления подает сигнал на АМС, находящуюся, например, у Марса при его максимальном удалении от Земли, то, прежде

чем получить обратный сигнал, можно, как говорится, успеть пообедать. Чем дальше от нас космический аппарат, тем больше длина такой линии задержки, и, следовательно, объем памяти возрастает.

Попробуем оценить ее объем. Предположим, что сигнал от Земли до АМС и обратно распространяется примерно за час, а рабочая частота 3000 МГц. В такую память укладывается отдельных посылок или бит почти 10^{13} . Особенно ценна такая память при обработке информации с самих космических аппаратов — для предварительной сортировки и оценки ее важности можно не загружать наземные системы.

Заметим, что объем космической памяти ограничен лишь уровнем развития космических систем связи. Выходит, по идее нашего читателя, в космосе можно будет создавать своеобразные банки информации. И возможно, жители XXI века действительно будут пользоваться собранными в них сведениями.

* * *

Механизировать процесс уборки урожая, сортировки сельскохозяйственной продукции — задача и очень необходимая, и столь же непростая. Здесь успех обычно приходит с самой неожиданной стороны.

Сергей Сергеев предлагает сортировать помидоры с помощью оранжевого светофильтра. Идея представляется интересной. Механическую часть установки Сергей продумал тщательно, ошибок здесь нет. Электрическое сопротивление экрана, меняя величину, действительно будет то включать, то выключать транспортер.

Так что же, остается только подобрать светофильтр и можно строить такую «помидоросортировку»? Нет, здесь не все так просто, и экспертный совет отмечает почетным авторским свидетельством лишь смекалку автора. Продумать все до конца, предусмотреть все мелочи Сергею так и не удалось. Давайте разберемся.

Светофильтр, пропускающий довольно узкую оранжевую часть спектра, не будет пропускать зеленый и красный цвет. Значит, «помидоросортировка» будет отбраковывать не только зеленые, но и вполне зрелые красные помидоры. К тому же помидоры бывают самых разных размеров, следовательно, для индикации нужно выбирать минимальный участок поверхности плода, сравнимый с небольшим помидором, то есть необходима еще одна оптическая система, фокусирующая свет от лампочки. Есть и еще одно соображение: очень многие помидоры окрашены неравномерно. Часть плода еще зеленая, все остальное красного цвета. Вот автомат и разбейся! Наконец, при сортировке помидоров учитываются и такие факторы, как время на транспортировку к потребителю, температура хранения — помидоры-то обычно дозревают в пути. Так что простое и заманчивое на первый взгляд техническое решение на самом деле требует серьезной доработки.

А может быть, кто-нибудь найдет иное решение проблемы?

**Член экспертного совета,
кандидат
физико-математических наук
П. ИГНАТЬЕВ**

КАРТА С ГЕРКОНАМИ

Электрифицированные карты и викторины — не новинка. Обычно они делаются на электрических контактах, одним из которых служит указка, соединенная электрическим проводом с доской. Не очень удобно. А Сергей Семиголовский из Крымской области нашел интересное решение, применив магнитные переключатели — герконы.

Как известно, контакты в них замыкаются, если к ним поднести магнит. В данном случае магнит вмонтирован в кончик указки. Когда учитель или ученик подносит указку к точке, обозначающей тот или иной крупный населенный центр, загорается табло, на котором дана экономическая или географическая характеристика этого района.

В предложенной конструкции панель с герконами может

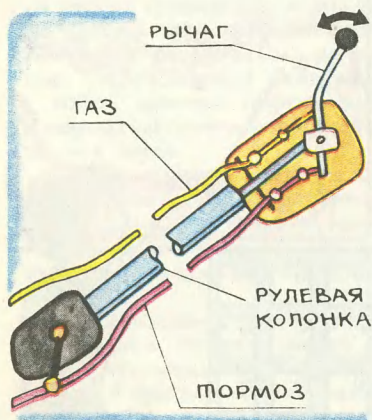


представлять собой стационарный щит, на который можно наложить любую карту стандартного размера, таблицу или какое-нибудь наглядное пособие. А если дополнить щит с герконами «наборным полем», которые использовались, например, в ручных телефонных коммутаторах, то такая конструкция может послужить и электронным экзаменатором.

Автосалон ПБ

И ТОРМОЗ И АКСЕЛЕРАТОР

Сегодня промышленность выпускает специальные модели автомобилей с ручным управлением — для инвалидов. Здесь привод акселератора устанавливается на руле, привод тормозной системы также выводят к рулю для торможения руками... И все же хорошо было бы еще больше упростить систему управления, уменьшить количество управляющих органов.



Сергей Козин из поселка Нижний Одес Коми АССР предложил совместить привод управления акселератором и тормозом в один блок. Двигая рычаг на себя, водитель прибавляет газ, и, наоборот, двигая рычаг от себя, тормозит (при этом газ сбрасывается и двигатель работает на холостом ходу). Такая конструкция позволяет и управлять газом, и тормозить одной рукой. Есть у Сергея и еще одно предложение: сконструировать рычаг таким образом, чтобы ручку можно было использовать и в качестве руля. Правда, сам автор не продумал кинематическую схему привода рычагов управления для этого случая. Может быть, интересную идею доведут другие юные изобретатели!

Идея XXI века

ПОДСТАВИВ СОЛНЦУ ПАРУСА...

«Предлагаю устанавливать на плоскости парусов солнечные батареи, которые через аккумулятор будут соединены с электродвигателем, — написал Александр Васюхичев из города Апатиты Мурманской области. — С помощью этого электродвигателя судно будет двигаться в безветренную погоду».

Вот только некоторые из проблем, которые помогло бы решить любопытное предложение: «электрическому паруснику» совсем не нужно будет горючего, и, значит, снизится стоимость транспортировки грузов, вдобавок не будет загряз-

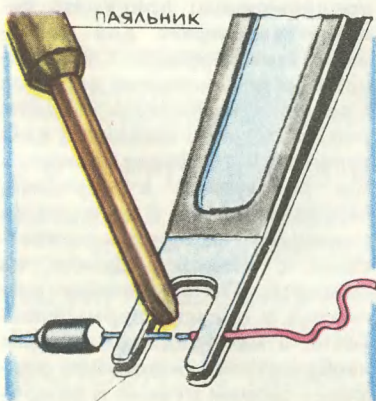
няться окружающая среда... И, может быть, когда-то в будущем, когда конструкторы работают солнечные батареи, которые одновременно могли бы служить парусами, когда появятся энергоемкие, малогабаритные и дешевые аккумуляторы электрической энергии, на морские просторы действительно выйдут быстроходные корабли-парусники, которые понесет по волнам не только ветер, но и солнце.

Рационализация

ПИНЦЕТ ПО-РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИ

Радиолюбители знают: когда нужно спаять два провода, эта простая на первый взгляд операция занимает не так уж мало времени.

Обычно бывает так — в левой руке пинцет с одним проводом, в правой паяльник, и... так не хватает третьей руки — для вто-



ПИНЦЕТ ФОТОЛЮБИТЕЛЯ

АНКЕТА

Дорогие читатели!

Сделать журнал еще интереснее поможет анкета, на которую, надеюсь, вы ответите. Ведь чем лучше мы будем знать ваши интересы, тем полнее сможем учитывать их при составлении номеров журнала.

Заполните анкету с вопросами, аккуратно отрежьте по линии и, запечатав в конверт, поскорее отправьте в редакцию. Не забудьте написать на конверте: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская ул., 5а, редакция журнала «Юный техник», «Анкета».

В каком классе учишься (если не в школе, напиши где) _____

Живешь в селе или в городе _____

Сколько лет читаешь журнал «ЮТ» _____

Читаешь ли приложение «ЮТ» для умелых рук _____

Какие темы и рубрики в журнале тебе больше всего нравятся _____

Какие рубрики в приложении тебе больше всего нравятся _____

Что и почему понравилось в этом _____

номере журнала (напиши название) _____

Что понравилось в этом номере приложения _____

О чем бы хотел прочитать на страницах журнала _____

Что бы хотел сделать своими руками _____

Что тебе не нравится в журнале _____

Что тебе не нравится в приложении _____

рого провода! Оригинальное решение предлагает Шухрат Азимов: использовать особый пинцет, в котором предусмотрен вырез. Посмотрите на рисунок — радиолюбитель, вооруженный таким пинцетом, может держать оба провода, их концы прижаты друг к другу и открыты для пайки. А изготовить такой пинцет очень просто — надо взять обычный пинцет, каким пользуются, например, фотолюбители, и сделать на концах небольшой вырез.

Задание ПБ

ИНДЕКС ПО ТРАФАРЕТУ

Цифры почтового индекса на конверте надо выводить аккуратно — ведь «читает» их электронный глаз автомата, который не сумеет разобрать плохой почерк.

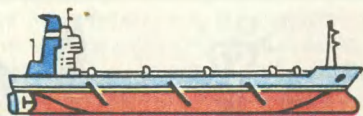
Жительница города Новоазовска Донецкой области Л. А. Гаджиева обратилась в журнал к юным техникам с предложением: придумать линейку-транспарант для облегчения этой операции. Собственно, в ее предложении есть уже и решение поставленной задачи. Это всем нам знакомый целлулоидный трафарет, которым мы пользуемся в черчении. Только цифры от 0 до 9 на нем должны быть в строгом соответствии с сеткой индексов на конверте. Такую линейку уже готовит к выпуску промышленность, а мы предлагаем юным изобретателям изготовить трафарет своими руками и помочь себе и старшим.

Возвращаясь к напечатанному

ТОРМОЗ — ПОДВОДНОЕ КРЫЛО

В № 10 за 1980 год мы рассказали о предложении А. Андреева об установке выдвижных тормозных щитов для торможения танкера. Напомним: щиты устанавливаются с наклоном в 45° , в результате чего увеличивается кормовая осадка танкера и торможение оказывается более эффективным.

В ПБ пришло много писем, авторы которых хотели бы усовершенствовать конструкцию тормозных щитов. Самым любопытным оказалось предложение Игоря Проханова из села Белинского Крымской области. Он предлагает сделать тормозные щиты поворотными. При торможении они поворачиваются на 45° или на 90° , а на обычном ходу на $8-10^\circ$. Как считает автор предложения, при этом



ЩИТЫ ПРИ ТОРМОЖЕНИИ
УГОЛ 45°



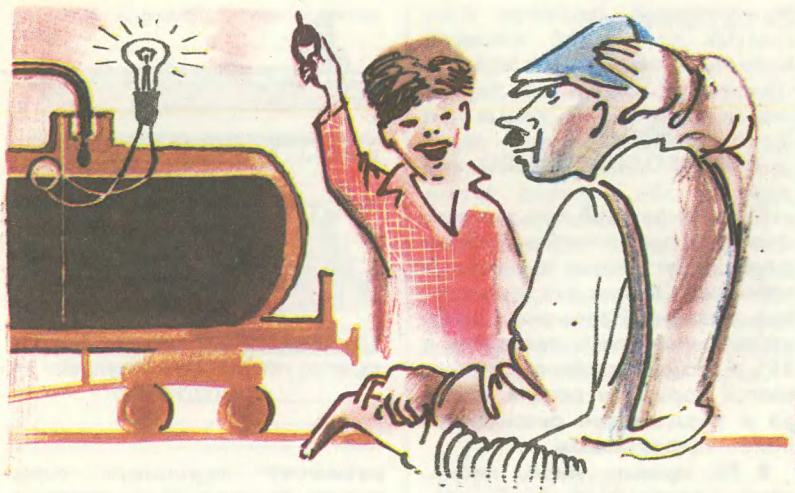
ЩИТЫ ПРИ ДВИЖЕНИИ
УГОЛ 15°

возникнет подъемная сила, осадка танкера уменьшится, а скорость судна увеличится.

Однако обо всем ли подумал автор предложения?

Дело в том, что подводные крылья вызывают подъемную силу только на значительных скоростях: танкер же вряд ли сможет ее развить. Но, может быть, такие тормозные щиты-крылья найдут применение на более быстроходных судах!

Экспертный совет отметил авторскими свидетельствами журнала предложения Н. КОЛИНИЧЕНКО из Гомельской области и С. СЕРГЕЕВА из Алтайского края. Предложения Ш. АЗИМОВА из Ленинабада, С. СЕМИГОЛОВСКОГО из Крымской области, Александра ВАСЮХИЧЕВА из г. Апатиты, С. КОЗИНА из Коми АССР и И. ПРОХАНОВА из Крымской области отмечены почетными дипломами журнала.



Юные техники — Родине!

КУЛИБИНЫ из Константиновского

Наш рассказ пойдет о нефти, о цыплятах, о транзисторах, о прыжках в высоту... «Винегрет!» — возможно, скажет читатель.

Не спешите с выводами. случается, что и между самыми несхожими на первый взгляд предметами вдруг обнаруживается тесная связь. Вот несколько маленьких историй.

КАК ПРЫГАТЬ В ВЫСОТУ!

Прыжки обожают все ребята без исключения. Особенно если предстоит состязаться, кто прыгнет выше. И для таких состязаний вовсе не нужна планка и стойки. Например, в одной

школе бывовал такой «вид спорта». Тщательно послунявив указательный палец, прыгун подпрыгивал рядом с оштукатуренной стенкой и оставлял на побелке пальцем мокрый след. Следующий «спортсмен» пытался превысить эту отметину. Побеждал, как вы сами догадываетесь, тот, чье пятно оказывалось выше всех. В результате подобных тренировок прыгучесть всех школьников заметно улучшилась, чего, увы, никак нельзя было сказать о внешнем виде стенки в школьном коридоре...

Участвовал в общей забаве и восьмиклассник Тима Швайко. А сам нет-нет да и бросал ук-

радкой грустный взгляд на уродливое пятно под потолком, с каждым днем расплывавшееся все шире.

И вот однажды выходят ребята на перемене в коридор, а там на их излюбленном месте висит на стене хитрая штуковина: длинная коробочка с большими круглыми кнопками в вертикальный ряд. И стоит под этой штукой улыбающийся Тима. Никто, впрочем, особенно не удивился: Швайко и до этого слыл в школе человеком изобретательным: имел медаль ВДНХ за конструкцию электро-скопа, печатался в журнале «Радио»... Оказалось, на сей раз он «сочинил» тренажер для прыгунов. Подпрыгиваешь, дотрагиваешься рукой до кнопки, она загорается красным огоньком. Сумеешь подпрыгнуть выше, до следующей кнопки с лампочкой,— значит, ее зажжешь. Только и всего. Зато теперь стена в школьном коридоре сияет белоснежной чистотой.

КАК СЧИТАТЬ КНИГИ!

Каждому из нас приходится брать книги в библиотеке. И видеть, как библиотекарь чертит на большом листе бумаги какие-то непонятные крестики, палочки и квадратики. Нужны они для того, чтобы знать, сколько в библиотеке читателей, сколько книг из каждого отдела библиотеки находится у них на руках, какие книги берут чаще... Все эти подсчеты — работа кропотливая, нудная, но обойтись без нее нельзя. Иначе как будешь знать, хватает в библиотеке книг или следует заказывать новые в коллекторе? Прав-

да, и запутаться в этих подсчетах ничего не стоит: ведь ставить крестики и палочки библиотекарю приходится с утра до вечера.

Из года в год наблюдали эту картину ребята. И наверное, по сей день ничего не изменилось бы, не заболел однажды библиотекарь. А тут как раз понадобилось срочно выдать малышам какие-то учебные пособия, и поработать библиотекарями попросили нескольких старшеклассников: Игоря Алешина, Лену Лаврентьеву и еще троих. После уроков между ребятами разгорелся спор: не понравилась им организация труда библиотекаря, и каждый предлагал пути ее усовершенствования. Были даже призывы вообще отменить всякий учет: пусть каждый берет, что хочет!

— Но тогда ведь и библиотеки никакой не будет! — возразила Лена.

— Вот именно! — поддержал ее Игорь. — Не отменять надо учет, а автоматизировать. Нужен прибор, который держал бы в памяти все сведения о книгах и читателях.

— Словом, ты предлагаешь нашей школе приобрести ЭВМ. А еще лучше — небольшой вычислительный центр! — съязвил кто-то.

Игорь промолчал.

...А несколько месяцев спустя в павильоне «Юные техники» на ВДНХ СССР появился новый экспонат — автоматический библиотечный информатор. Никаких крестиков, никаких палочек: нажимаешь две-три кнопки — и на табло электронномеханических счетчиков откладывается вся необходимая информация...

КАК ЛЕЧИТЬ ЗУБЫ!

Делать это, правда, всегда очень не хочется, но приходится. Так вот, пришли однажды ребята в стоматологический кабинет на осмотр и увидели, как врач маленькой лопаточкой смешивает компоненты смеси, из которой должна получиться пломба.

— Так вот почему у меня пломба выскочила! — сказал Женя Пикалов своему приятелю. — Разве вручную как следу-ет смешаешь?..

— Это ты верно говоришь, — заметил врач. — Вот тебе и твоим друзьям задание: придумать, как идеально перемешать смесь.

Не знаем, надеялся ли врач и в самом деле на помощь или сказал это просто так, чтоб осадить критика. Но вскоре ребята заявили в кабинет с маленьким приборчиком — вибросмесителем. Пломбы, изготовленные с применением этого прибора, никогда не крошатся.

КАК СЧИТАТЬ ЦЫПЛЯТ!

Следуя поговорке — по осени. Только на птицефабрике их считают каждый день в любое время года. И не лишь бы как: в каждом ящике должна быть ровно сотня пушистых пищущих комочков. За день через руки сортировщицы проходят десятки тысяч цыплят. Предположим, что в каждой сотне сортировщица (ведь она — живой человек, а не автомат!) ошибется на одного цыпленка — значит, во всей партии цыплят мы можем недо-считаться десятков, а то и сотен...

Директором птицефабрики работал бывший ученик той школы, о которой наш рассказ. Он и попросил ребят помочь считать живую продукцию. За дело взялась бригада во главе с Сережей Морозовым. Решение пришло... во время поездки в Москву, на одной из станций столичного метрополитена. Теперь на той птицефабрике цыплят считает автомат, подобный пропускному автомату метро, в который пассажиры опускают пяточки. Главный узел электронной «сортировщицы» — реле на фотозаэлементе, с электронным счетчиком. Дверца прибора захлопывается за сотым по счету цыпленком и не открывается до тех пор, пока не установишь новый ящик, пустой. Когда юные техники наладили на птицефабрике эту систему, работницы чуть не на руках пронесли рационализаторов через весь цех...

А теперь прервемся ненадолго. Вы, наверное, уже догадались — все перечисленные здесь работы выполнили ученики одной и той же школы. Находится эта школа в часе езды автобусом на север от Ярославля. Здесь живут и учатся ребята, о которых на последнем Всесоюзном слете юных техников кто-то из гостей восхищенно сказал: «Да это настоящие Кулибины!»

«ЭТО НАША ШКОЛА, ЭТО НАШ ЗАВОД!»

Константиновский — название сравнительно новое. До революции звался поселок длиннее: Константиновский Завод. Завод здесь старый и славный, с

богатыми трудовыми, научными и революционными традициями. Когда-то, сто лет назад, работал здесь великий химик Д. И. Менделеев. Сам завод на том же месте, что и сто лет назад. Только теперь он во многом изменился, стал современнее и называется: нефтеперерабатывающий завод имени Д. И. Менделеева. Рассказывать об этом предприятии можно было бы долго и интересно, но всему свое время и место. Нас же оно будет интересовать в основном потому, что имеет самое непосредственное отношение к нашему рассказу о школе № 3.

— Это наша школа! — сказал мне директор завода Вениамин Михайлович Ганузин.

Вначале я, признаюсь, понял его слова в буквальном смысле. Я знал: директор — бывший ученик этой школы, как, впрочем, и главный инженер завода, и главный механик, и главный энергетик, и еще более трехсот рабочих и служащих завода. Мол, мы учились в этой школе, стало быть, она и наша!..

А потом оказалось, что дело вовсе не только в этом. Все глубже и сложнее. Жизнь школы и жизнь завода во многом едина, неразрывна. Чтобы это утверждение не было голословным, вернемся к нашим историям.

КАК НАЛИВАТЬ НЕФТЬ В ЦИСТЕРНЫ!

Для этого очень простого процесса обычно требуются, как минимум, два человека. Первый держит палец на кнопке насоса, качающего нефть из нефтехра-

нилища в цистерну. Второй, к сожалению, используется еще более «непроизводительно»: он сидит на цистерне и следит за уровнем нефти, чтобы подать знак первому, когда нефть подойдет до горловины. Ведь проливать драгоценную черную жидкость на землю недопустимо как с экономической точки зрения, так и с экологической.

Все это показал и рассказал ребятам из школы № 3 их бывший старший товарищ Александр Герасимов, ныне начальник второго цеха белых масел. Он поставил перед юными рационализаторами задачу: нужно сделать так, чтобы работу одного из людей, участвующих в выполнении цистерны, взяла на себя техника.

...С тех пор прошло уже несколько лет, и последний из вариантов этого автомата (он называется длинно: «Автоматическое безыскровое устройство для контроля окончания налива нефти в цистерны») имеет мало общего с тем первым, предложенным ребятами. Со стороны это выглядит так: в цистерну опускают металлическую штангу, крепят ее струбциной на горловине цистерны. Когда уровень нефти достигает максимума, на торчащем из цистерны конце штанги загорается лампочка и подается звуковой сигнал. Все дело в конструкции штанги. Внизу у нее поплавков, через внутренний шток соединенный с маленьким магнитом в верхней части штанги. А еще выше — лампочка со звонком, соединенные с небольшой электронной схемой. Стоит только поплавку поднять магнит, в схеме замыкается геркон, при этом

срабатывает сенсорный блок-генератор, и двигатель насоса, соединенный с прибором, автоматически отключается. Есть у ребят план: сделать эту связь беспроводной...

Это не единственное рационализаторское предложение школьников, внедренное на заводе. Если быть точным, таких предложений 18. Идешь по заводской территории и сталкиваешься с делом их рук: это и химические мешалки, и паровые бани для лабораторного анализа, и фотореле для регулировки освещения в электроцехе, и стенд-тренажер для изучения устройства изолирующего противогаза в заводской пожарной части... Разумеется, для того, чтобы сделать все это, нужно хорошо знать, чем дышит производство, какие у него проблемы, какие трудности. Не обойтись и без постоянного изучения технической литературы, без занятий в школьном кружке. Не говоря уж о том, что обычные школьные предметы, в особенности физику, химию, математику, черчение, надо знать основательно, иначе много не изобретаешь.

В чем видят обычно смысл слов «базовое предприятие»? Что греха таить, в большинстве случаев шефы — это «добрые дяди», которые что-то дают школе. Помогут с оборудованием, сделают ремонт...

Конечно, и Ярославский нефтеперерабатывающий — шефы как шефы. И с ремонтом не откажут, и на экскурсию с удовольствием пригласят... Но все дело в том, что константинов-

ская школа № 3 и завод имени Д. И. Менделеева сотрудничают на равных: не только завод — базовое предприятие школы, но и школа — базовая школа предприятия, и шефствуют оба друг над другом в равной мере. Нигде это не чувствуется так явно, как возле заводской доски Почета. Просматривая ее, я думал: ведь я уже слышал эти фамилии: Швайко, Пикалов, Алешин, Буланцева, Капустин... Ну да, конечно же, в школе! Родители — отличные работники на заводе, а дети — отличные ученики и творческие, увлеченные ребята — стоит ли этому удивляться?

— Это наш завод! — сказали мне в школе...

Вот, например, Таисия Петровна Буланцева, заместитель начальника центральной заводской лаборатории. Заслуженный рационализатор РСФСР, автор полутора десятков рационализаторских предложений и изобретений, давших стране в общей сложности свыше полумиллиона рублей экономии. А ее сын тоже рационализатор, медалист ВДНХ, без пяти минут инженер. Или Пикаловы — семья, известная в Константиновском каждому. Суммарный стаж трудовой династии Пикаловых на заводе — свыше трех веков! Может ли десятиклассник Женя Пикалов подвести свою семью, подвести своих старших товарищей, уже работающих на заводе? Можно быть уверенным, что никогда с ним такого не случится. Довольны учителя и Сергеем Морозовым — помните, одним из тех,

кто проектировал счетчик цыплят для птицефабрики. Сейчас Сергей Борисович Морозов — инженер вычислительного центра Ярославского завода полимерного машиностроения. Ежегодно он подает до двух десятков рационализаторских предложений.

«ЕСЛИ НУЖЕН ВЕЛОСИПЕД...»

Вы, конечно, догадываетесь, что во всем этом деле не обходится без учителей. Конечно, должен быть над всей этой деятельностью ребят хотя бы один взрослый человек, не жалею-

щий для них ни времени, ни сил, ни знаний. В нашей истории этот человек — учитель труда школы № 3 Георгий Владимирович Столяр. В школе он работает почти 20 лет. Тогда, в 1965 году, Георгий Владимирович начал вести кружок радиозлектроники, многие работы которого оченьгодились нефтеперерабатывающему заводу. Дальше — больше: вскоре школьников-рационализаторов стало много, что в школе была создана первичная организация Всесоюзного общества изобретателей и рационализаторов (ВОИР) — один из первых опытов в нашей стране. Многие знаменитые школы, о которых мы в

Игорь Алешин так увлечен работой над автоматическим библиотечным информатором, что даже не замечает нацеленного на него объектива фотоаппарата...



разные годы писали на своих страницах, считают константиновцев своими учителями. Мало-помалу перекинулось увлечение изобретательством и на другие школы района — возникло районное межшкольное объединение ВОИР. Между школами района постоянно ведется соревнование по изобретательству. А уж сколько грамот у школы № 3, сколько премий НТТМ, сколько медалей ВДНХ — давно и счет потерян. Рассматриваю я эти награды, а вот авторского свидетельства на изобретение среди них не вижу. Спросил я об этом Г. В. Столяра.

— Авторское — это, конечно, здорово, — ответил Георгий Владимирович. — Но для этого нужно изобрести что-то совершенно новое. Мы же пока такой цели перед собой не ставим. Ребята смотрят вокруг себя и замечают, что в жизни плохо, что сделано неудачно, чего не хватает и что надо бы додумать и доделать. Вот недавно придумали сигнализатор для обнаружения скрытой проводки — очень нужная вещь при ремонте и всяких авариях. Вот другой прибор — с его помощью можно легко установить, где дает течь водопроводная труба — к сожалению, у нас в поселке прямо беда с этими трубами. Вот переговорное устройство делаем для школы... Планет мы не открываем. Если хотите, мы только и делаем, что изобретаем велосипеды. Но все равно это самое настоящее творчество. А если ты им увлекся, оно на любой работе с тобой останется. Это практически подтверж-

дают мои бывшие ученики — те, что трудятся на заводе рядом с родным домом, и те, что разъехались работать по разным концам страны.

Мне кажется, что к словам Георгия Владимировича и добавить нечего.

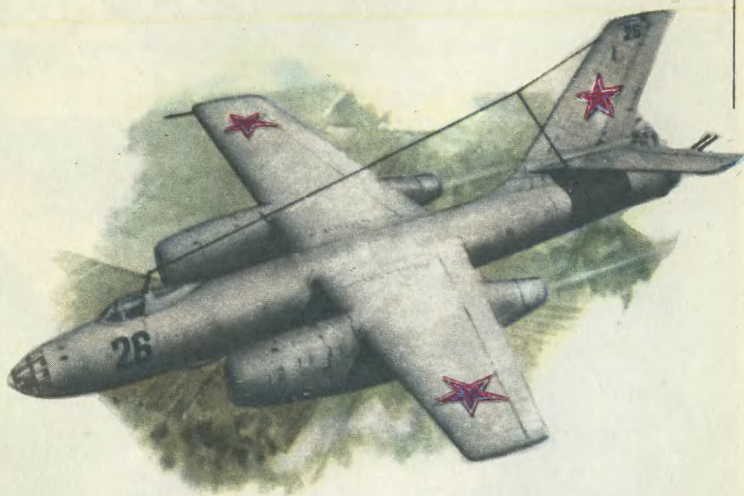
Читатель, возможно, скажет: да ведь тут описан совершенно нетипичный случай! Хорошо константиновским школьникам: у них в поселке всего лишь один-единственный завод, на котором трудятся их папы и мамы. И завод для них — все, и они для завода — все!.. А нам что делать: у нас никакого завода поблизости нет (или, наоборот, три десятка заводов: за какой ухватиться?). Вроде бы и шефы у всех есть, и думающие головы на плечах, и добрые, любимые учителя... А вот с творчеством не получается. Как быть?..

Вопрос не из легких. Не станем притворяться, будто нам известен однозначный ответ. Но в одном нет сомнения: и вокруг вас, если оглядеться, есть много такого, к чему может приложить свои способности неравнодушный человек. Надо только с чего-то начать. С чего?..

Вернитесь вновь к началу этого рассказа!

М. ЛУКИЧ,
наш. спец. корр.

Рисунок Г. АЛЕКСЕЕВА



ИЛ-28

Идея создания реактивного бомбардировщика возникла у Сергея Владимировича Ильюшина еще в конце войны. Конструктор понимал, что будущее авиации за реактивной техникой.

В июне 1947 года летчик-испытатель В. К. Коккинаки поднял в воздух сначала экспериментальный самолет Ил-22 (первоначально был задуман как дальний бомбардировщик), а год спустя бомбардировщик Ил-28. Это был наш первый фронтовой реактивный бомбардировщик, строившийся серийно.

Неплохое по тем временам аэронавигационное и радиотехническое оборудование Ил-28 позволяло экипажу (а он состоял из летчика, штурмана и стрелка-радиста) летать как днем, так и ночью, в сложных метеорологических условиях.

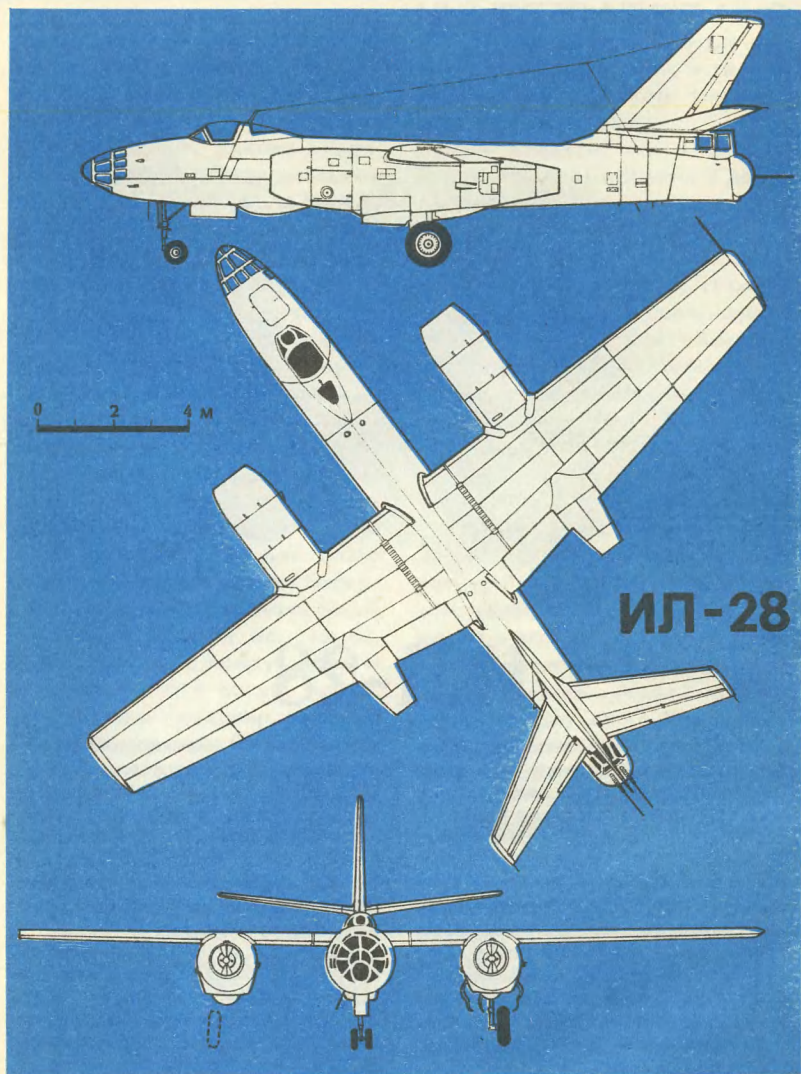
Самолет был прост в управлении, неприхотлив в эксплуатации, обла-

дал хорошей маневренностью и устойчивостью в полете.

Ил-28 представлял собой цельнометаллический моноплан с трапециевидным крылом и стреловидным однокилевым хвостовым оперением. Два турбореактивных двигателя ВК-1А тягой по 2700 кг располагались под крылом.

Самолет С. В. Ильюшина имел высокую для бомбардировщика скорость — свыше 900 км/ч, дальность полета его составляла 2400 км. На высоту 10 км Ил-28 поднимался за 18 минут — это было тоже достижением по тем временам.

Для борьбы с воздушным противником у фронтового бомбардировщика имелось четыре пушки: две располагались в нижней носовой части фюзеляжа, две — у стрелка-радиста. Для поражения наземных целей Ил-28 брал на борт бомбы общим весом 3 тыс. кг.



Фронтальной реактивный бомбардировщик Ил-28 долгое время оставался на вооружении ВВС нашей страны и по многим тактико-техническим и полетно-эксплуатационным качествам превосходил аналогичные образцы зарубежных самолетов.

В 50-х годах было выпущено несколько модификаций Ил-28: Ил-28Р (разведчик) имел дополнительные топливные баки на концах крыла; Ил-28Т (торпедоносец) нес на борту торпеду; Ил-28У использовался как учебно-тренировочный самолет.

ЗАКОНЫ МЕХАНИКИ НА СТОЛЕ

Эти приборы для урока физики придумали и сделали ребята из клуба юных физиков бакинской средней школы № 6 (очерк об этом клубе вы читали в «ЮТ» № 12 за 1983 год).

Прибор первый, для демонстрации закона сохранения импульса.

Посмотрите на рисунок 1. Главная часть прибора — стальные шары, подвешенные на леске. Леска продета через приваренные к шарам ушки. На штативе из деревянного основания и металлического стержня укреплен горизонтальная деревянная площадка. Она служит для крепления нитей подвеса и для хранения шаров, не участвующих в опыте. Для этого в ней сделаны углубления. Прибор имеет подвижную шкалу, передвигающуюся в пазу основания.

Длину нитей подвеса следует отрегулировать, чтобы центры тяжести всех шаров находились строго на одной горизонтали. Количество и размеры шаров могут быть различными — в нашем варианте пять шаров одинакового веса и один — вдвое меньшего.

Два самых простых опыта, которые можно провести с помощью прибора, показаны на рисунках 2 и 3. В исходном положении центр шкалы должен совпадать с точкой соударения.

Прибор второй, для демонстрации автоколебаний. Он показан на рисунке 4.

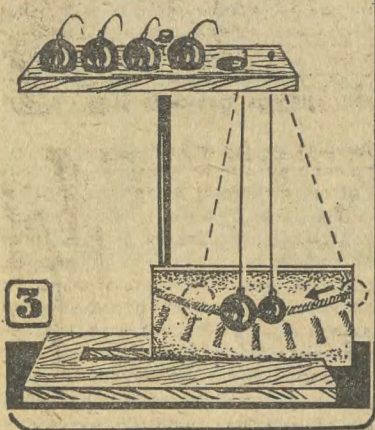
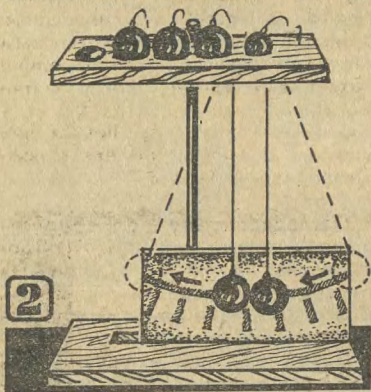
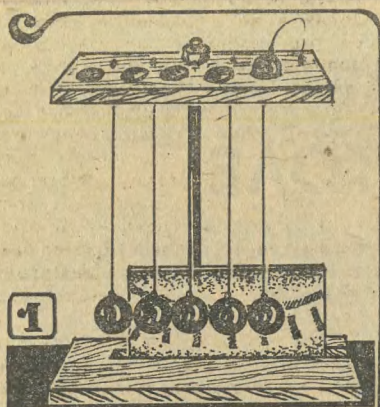
На деревянном основании установлены электромагнит и вертикальная деревянная стойка высотой 300 мм, на конце которой в

стальной скобе вращается в кернах горизонтальная стальная ось. На ней закреплен маятник — прямой отрезок миллиметровой стальной проволоки с массивным стальным грузом. На проволоке закреплена муфта, которая при колебаниях маятника замыкает и размыкает пару укрепленных на штативе контактов от реле (нормальное их положение — разомкнутое).

Последовательно с обмоткой электромагнита включена электролампочка на 6,3 В, укрепленная посередине деревянной стойки. Клеммы питания прибора установлены на его основании.

Перед тем как включить прибор, подвижную муфту фиксируют так, чтобы контакты были замкнуты. Когда питание включено, электромагнит притягивает груз, муфта высвобождает контакты, цепь замыкается, магнитное поле исчезает и маятник под действием силы тяжести стремится вернуться в нейтральное положение, но по инерции проскакивает мимо него. Снова включается электромагнит, и весь цикл повторяется сначала. Лампочка, соединенная последовательно с электромагнитом, периодически загорается или гаснет в такт колебаниям маятника.

Попробуйте, пользуясь прибором, перечислить все факторы, влияющие на частоту автоколебаний.



Прибор третий, для демонстрации веса тела, движущегося с ускорением по выпуклой или вогнутой поверхности. Он изображен на рисунках 5, 6.

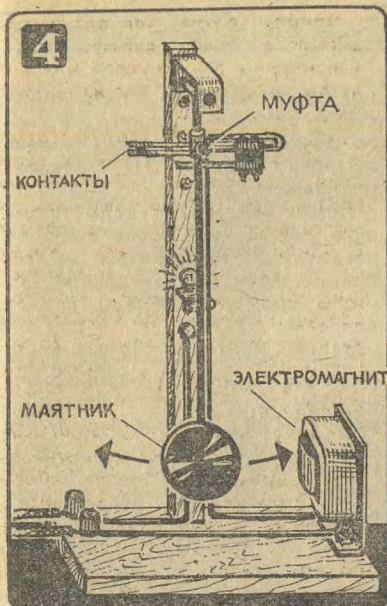
Это два прибора в одном. У них общее основание, в середине которого укреплена (по всей его длине) вертикальная прямоугольная панель из дерева. С одной стороны панели находится выпуклая поверхность (рис. 5). Ею служит изогнутая соответствующим образом полоска оргстекла шириной 25—28 мм, толщиной 3—4 мм, окрашенная снизу в любой цвет для лучшей наглядности опытов. Эта полоска (назовем ее «мостом») привинчена двумя шурупами к вертикальному деревянному брусу («берегу»). Второй конец моста свободно лежит на другом таком же берегу. По поверхности моста свободно катается металлический ролик диаметром 30 мм. Ролик имеет две реборды, не дающие ему скатываться с поверхности оргстекла.

Под полосой установлена пара нормально разомкнутых контактов от реле, соединенных последовательно с лампочкой на 6,3 В и источником питания. Между мостом и контактами установлен упорный винт — с его помощью зазор между контактами следует отрегулировать так, чтобы они замыкались (и лампочка загоралась), когда ролик неподвижно стоит в центре моста.

Патрон лампочки, контакты и клеммы питания прибора укреплены на вертикальной панели.

На противоположной стороне вертикальной панели — прибор с вогнутой поверхностью (рис. 6). Устройство его аналогично уже описанному, с единственным отличием: когда груз неподвижно стоит в середине моста, контакты близки, но разомкнуты, и лампочка не загорается. Это достигается регулировкой упорного винта.

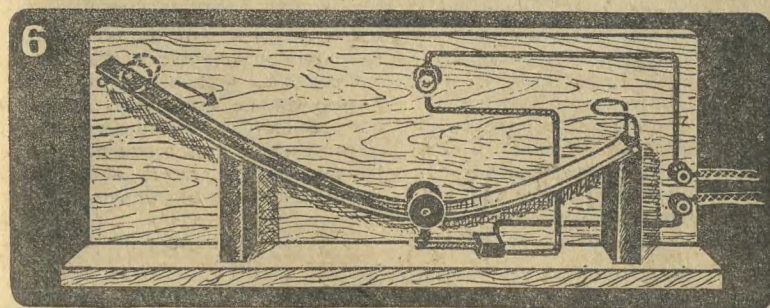
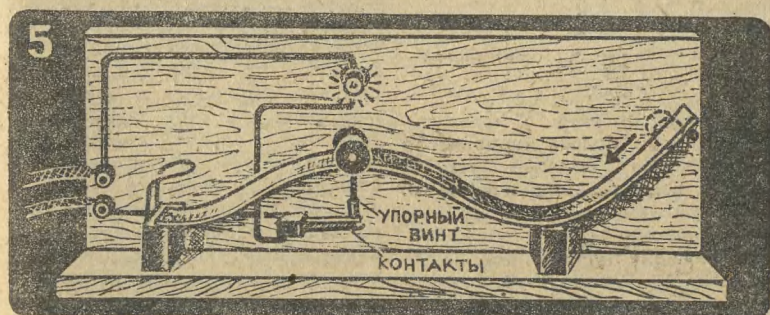
Перейдем к опытам. Начнем с



выпуклой поверхности. Установим ролик в ее середине и убедимся, что лампочка загорается, — ролик своим весом замыкает контакты. Теперь заставим ролик скатиться с наивысшей точки полосы. В момент прохождения роликом наивысшей точки моста лампочка не загорается, поскольку сила давления ролика на мост уменьшается на величину центростремительной силы. Направление ускорения ролика в наивысшей точке моста противоположно ускорению силы тяжести.

Следующий опыт — с вогнутой поверхностью. Здесь все наоборот. Когда ролик стоит в середине моста (его нижней точке), лампочка не горит. А движущийся груз, проходя эту точку, зажигает лампочку. Почему это происходит, вам должно быть понятно.

А. БРОСАЛИН,
учитель физики



МОДЕЛЬ ВОЗДУШНО- ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ РАКЕТЫ

Сегодня мы расскажем об экспериментальной двухступенчатой воздушно-гидравлической модели ракеты. Принцип действия ее разработан группой авторов (В. И. Костюков, В. Е. Грушко и др.), получивших на него авторское свидетельство. Попробуйте проверить их идею.

На рисунке вы видите, как модель устроена.

Она состоит из двух полых ступеней-секций 3 и 4, разделенных мембраной 8 из эластичного материала.

В нижней секции 3 имеется сопло 10 — в полете через него выбрасывается водяная струя. Сопло 7 верхней ступени в стартовом положении закрывается выступом мембраны 8. В головной части нижней ступени проделаны отверстия 9 — через них воздух проходит к мембране. В полые секции модели его закачивают через ниппели 2 и 5. Готовую к пуску модель устанавливают на стартовую платформу, состоящую из основания 1, захватов 12, выступа 11 и пускового рычага 13.

Теперь о том, как заправляется модель топливом — водой и воздухом. На головную часть ступени 3 устанавливается мембрана 8. Потом через сопло 10 с помощью воронки заряжается водой —

примерно на одну треть емкости — нижняя ступень 3. В сопло заправленной водой секции вставляют выступ 11 стартовой платформы.

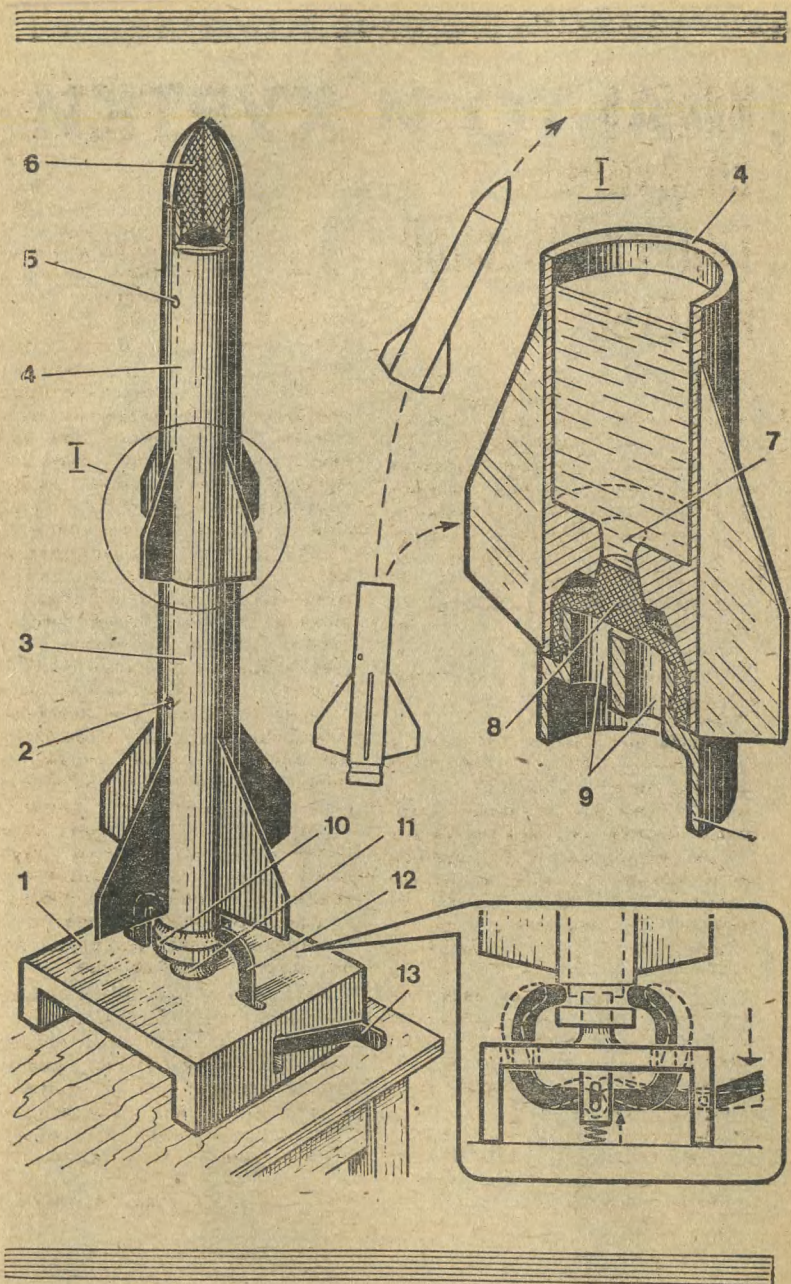
Потом заправляют водой верхнюю секцию 4. После этого ее насаживают хвостовиком на головную часть нижней секции так, чтобы выступ мембраны закрыл сопло 7.

Затем через ниппели 2 и 5 закачивают в секции велосипедным насосом воздух. Давление подбирается экспериментальным путем, причем число качков для верхней ступени должно быть чуть меньше — на два-три. Модель подготовлена к старту. Теперь можно нажать на пусковой рычаг 13, захваты 12 освободят модель, и она взлетит — за счет реактивного выброса воды из нижней ступени. После того как первая ступень отработает, стартует вторая. Происходит это из-за того, что давление в пустой ступени понижается и эластичная мембрана за счет избыточного давления в верхней секции, прогибаясь, немного приоткрывает сопло 7. В результате вода из верхней секции перетекает в герметичную полость между ступенями и давит на головную часть секции 3. Ступени разделяются, и каждая продолжает полет самостоятельно: одна падает на землю, другая летит дальше.

Мы рассмотрели лишь принципиальное устройство модели.

Размеры и технология изготовления модели могут быть разные: все зависит от опыта моделиста и его технических возможностей. Попробуйте ее сделать, о результатах напишите в редакцию.

Рисунки В. СКУМПЭ



Ателье „ЮТ“

ПАЛЬТО И КУРТКИ



Сегодня мы предлагаем вам чертеж выкройки демисезонного полуприталенного пальто для юноши. Те из вас, кто не особенно любит пальто, могут по этому же чертежу выкроить полупальто или куртку, надо будет только укоротить готовый чертеж параллельно линии низа.

С этого номера мы учитываем пожелания тех наших читателей, которые хотели бы самостоятельно шить одежду не только для себя, но и для своих младших братишек и сестреноч. Наши расчеты позволяют вычертить основу пальто или куртки начиная с 24-го размера (напоминаем, что размер — это полуобхват груди).

При выполнении чертежа будьте предельно внимательны, так как припуски в некоторых местах даются к каждому размеру отдельно.



Для построения чертежа снимите следующие мерки (в см):	
Полуобхват шеи	18
Полуобхват груди	46
Полуобхват талии	36
Полуобхват бедер	49
Ширина спины (половина)	19
Длина плеча	14,4
Центр груди (половина) . . .	10
Длина спины до талии	41
Длина пальто	100
Длина рукава	60
Обхват запястья	17

Учтите, что приведенные цифры, соответствующие 46-му размеру, взяты только для примера. Вы должны проставить собственные мерки и при расчете оперировать только ими.

Построение чертежа выкройки спинки и полочки (рис. 1): С левой стороны листа бумаги проведите вертикальную линию, на которой отложите длину пальто и поставьте точки А и Н. Вправо от них проведите горизонтальные линии.

От А вправо отложите полуобхват груди плюс 8,5 см и поставьте точку В ($AB=46+8,5=54,5$ см). От В опустите перпендикуляр, пересечение с линией низа обозначьте H_1 .

От А вниз отложите длину спины до талии плюс 1 см и поставьте точку Т ($AT=41+1=42$ см). От Т вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией BH_1 обозначьте T_1 .

От Т вниз отложите половину длины спины до талии минус 1 см, поставьте точку Б ($AB=41:2-1=19,5$ см). От Б вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией BH_1 обозначьте Б₁.

От А вправо отложите половину ширины спины плюс 2 см и поставьте точку А₁ ($AA_1=19+2=21$ см).

От А₁ вправо отложите $\frac{1}{4}$ полуобхвата груди плюс 2,5 см и поставьте точку А₂ ($A_1A_2=46:4+2,5=14$ см). Это ширина прой-

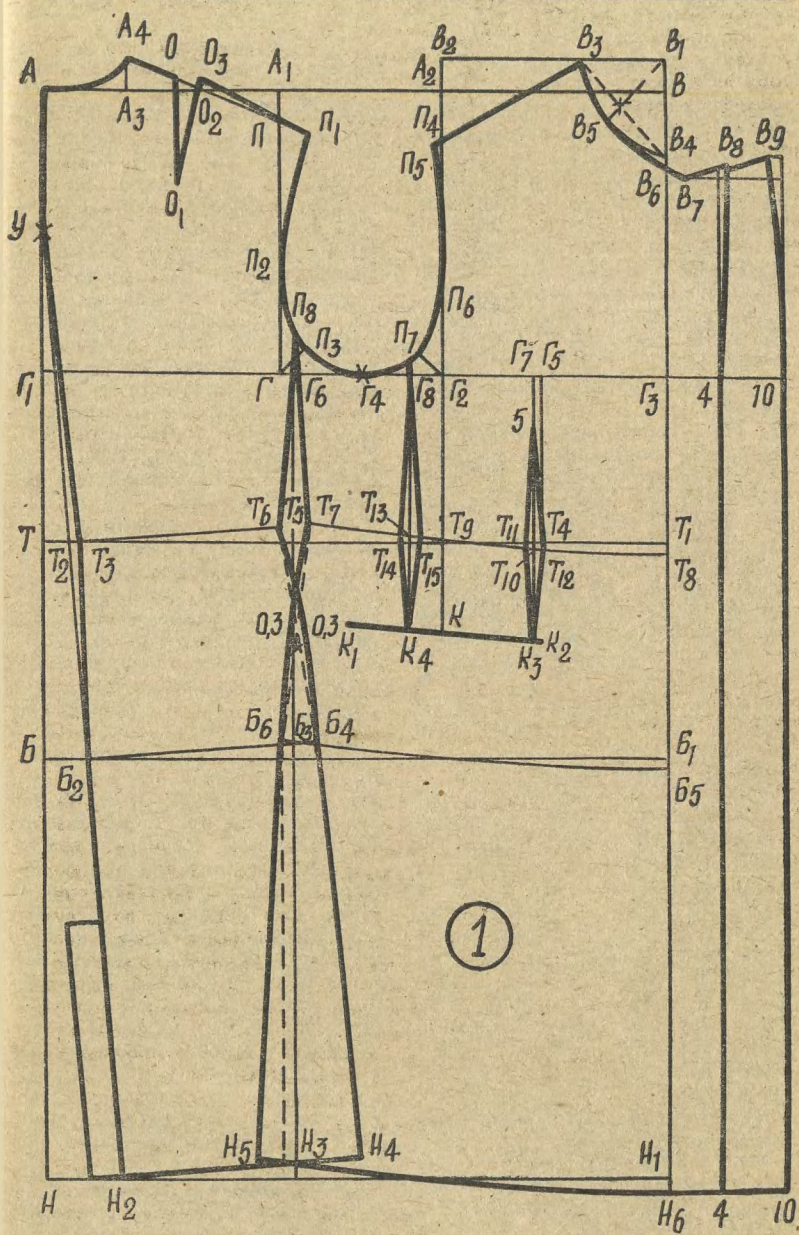
мы — она понадобится в дальнейших расчетах. От А₁ и А₂ вниз проведите вертикальные линии — пока произвольной длины.

От А вправо отложите $\frac{1}{3}$ полуобхвата шеи плюс 1 см и поставьте точку А₃ ($AA_3=18:3+1=7$ см). От А₃ восставьте перпендикуляр, на котором отложите $\frac{1}{10}$ полуобхвата шеи плюс 1,2 см и поставьте точку А₄ ($A_3A_4=18:10+1,2=3$ см). Точки А₄ и А соедините плавной линией, как показано на рисунке.

От А₁ вниз отложите 2 см для размеров 24—30, 2,5 см для размеров 32—46 и поставьте точку П. Соедините ее с А₄. От А₄ по этой линии отложите длину плеча плюс 2 см на вытачку, плюс 0,5 см на посадку и поставьте точку П₁ ($A_4P_1=14,4+2+0,5=16,9$ см). От А₄ вправо отложите $\frac{1}{3}$ длины плеча и поставьте точку О ($A_4O=14,4:3=4,8$ см). От О вниз проведите вертикальную линию, на которой отложите 5—8 см и поставьте точку О₁. От О вправо отложите 2 см и поставьте точку О₂. Точки О₁ и О₂ соедините прямой линией. От О₁ по этой линии отложите величину отрезка OO_1 и поставьте точку О₃. Соедините ее с П₁ прямой линией.

От П вниз отложите $\frac{1}{4}$ полуобхвата груди плюс 8 см для размеров 24—26, плюс 8,5 см для размеров 28—32, плюс 9 см для размеров 34—46 и поставьте точку Г ($46:4+9=20,5$ см). Это глубина проймы спинки — она понадобится при расчете рукава. Через Г влево и вправо проведите горизонтальную линию, пересечения с линией АН обозначьте Г₁, с линией ширины проймы — Г₂ и с линией BH_1 — Г₃.

От Т вправо отложите 1,5 см для размеров 24—30, 2 см для размеров 32—46 и поставьте точку Т₂. Расстояние между А и Г₁ разделите пополам, точку деления обозначьте У. От У через Т₂ проведите прямую линию, пересечения с линиями бедер и низа



обозначьте B_2 и H_2 . Линии талии, бедер и низа проведите перпендикулярно к линии УН₂.

От T_2 вправо отложите 0,5 см для размеров 24—30, 1 см для размеров 32—46 и поставьте точку T_3 . Соедините ее прямыми линиями с У и B_2 .

От Г вверх отложите $\frac{1}{3}$ отрезка ПГ плюс 1 см и поставьте точку P_2 ($GP_2=GP:3+1=20,5:3+1=7,8$ см). Угол в точке Г разделите пополам, от Г по линии деления угла отложите $\frac{1}{10}$ ширины проймы плюс 1,1 см и поставьте точку P_3 ($GP_3=14:10+1,1=2,5$ см). Расстояние между Г и G_2 разделите пополам, точку деления обозначьте G_4 . Точки P_1 , P_2 , P_3 , G_4 соедините плавной линией, как показано на рисунке.

От G_3 вверх отложите $\frac{1}{2}$ полуобхвата груди плюс 6,5 см для размера 24, плюс 6 см для размера 26—34, плюс 5,5 см для размера 36, плюс 5 см для размера 38, плюс 4,5 см для размера 40, плюс 4 см для размера 42, плюс 3,5 см для размеров 44—46 и поставьте точку B_1 ($G_3B_1=46:2+3,5=26,5$ см). От G_2 вверх по вертикальной линии отложите величину отрезка G_3B_1 и поставьте точку B_2 . B_1 и B_2 соедините прямой линией.

От B_1 влево отложите $\frac{1}{3}$ полуобхвата шеи плюс 1 см и поставьте точку B_3 ($B_1B_3=18:3+1=7$ см). От B_1 вниз отложите $\frac{1}{3}$ полуобхвата шеи плюс 2 см и поставьте точку B_4 ($B_1B_4=18:3+2=8$ см). B_3 и B_4 соедините пунктирной линией, разделите ее пополам, точку деления соедините пунктирной линией с B_1 . От B_1 по этой линии отложите $\frac{1}{3}$ полуобхвата шеи плюс 1,5 см и поставьте точку B_5 ($B_1B_5=18:3+1,5=7,5$ см). Точки B_3 , B_5 , B_4 соедините плавной линией, как показано на рисунке.

От G_3 влево отложите мерку центра груди плюс 1,5 см и поставьте точку G_5 ($G_3G_5=10+1,5=11,5$ см). От G_5 вниз проведите вертикальную линию, пересече-

ние с линией талии обозначьте T_4 .

От G_2 вверх отложите $\frac{1}{4}$ полуобхвата груди плюс 7 см для размеров 24—26, плюс 7,5 см для размеров 28—32, плюс 8 см для размеров 34—46 и поставьте точку P_4 ($G_2P_4=46:4+8=19,5$ см). От B_3 через P_4 проведите прямую линию. От B_3 по этой линии отложите длину плеча и поставьте точку P_5 . От G_2 вверх отложите $\frac{1}{3}$ отрезка G_2P_5 минус 1,5 см и поставьте точку P_6 ($G_2P_6=G_2P_4:3-1,5=20,5:3-1,5=5,3$ см). Угол в точке G_2 разделите пополам, от G_2 по линии деления отложите $\frac{1}{10}$ ширины проймы плюс 0,6 см и поставьте точку P_7 ($G_2P_7=14:10+0,6=2$ см). Точки P_5 , P_6 , P_7 , G_4 соедините плавной линией, как показано на рисунке.

От Г вправо отложите 1 см и поставьте точку G_6 . Через G_6 проведите вертикальную линию, точки пересечения с линиями проймы, талии, бедер и низа обозначьте P_8 , T_5 , B_3 , H_3 .

К полуобхвату талии прибавьте 8 см на свободное облегание ($36+8=44$ см). К полуобхвату груди прибавьте 8,5 см ($46+8,5=54,5$ см). Теперь из полуобхвата груди нужно вычесть полуобхват талии ($54,5-44=10,5$). Из результата вычите еще отрезок TT_3 (в данном случае $10,5-3=7,5$ см). Мы получили общую величину всех вытачек по линии талии. На вытачку в боковые срезы спинки и переда возьмите 0,5 общей величины раствора вытачек ($7,5 \times 0,5=3,8$ см), на переднюю вытачку 0,2 общей величины ($7,5 \times 0,2=1,5$ см), на боковую вытачку 0,3 общей величины ($7,5 \times 0,3=2,2$ см). От T_5 влево и вправо отложите по половине раствора вытачки в боковом срезе ($3,8:2=1,9$ см) и поставьте точки T_6 и T_7 .

От B_3 вправо отложите 1,5 см и поставьте точку B_4 . Соедините ее с T_6 пунктирной линией, разделите эту линию пополам, от

точки деления вправо отложите 0,3 см. Т₆ через точку 0,3 соедините с Б₄ плавной линией, как показано на рисунке.

От Н₃ вправо по линии низа отложите величину отрезка НН₂ минус 1 см и поставьте точку Н₄. Соедините ее с Б₄ прямой линией.

В среднем шве спинки можно сделать шлицу. Длина шлицы равна $\frac{1}{3}$ расстояния между точками Т₂ и Н₂ плюс 3 см. Ширина шлицы в готовом виде 4 см.

От Т₁ вниз отложите 1 см и поставьте точку Т₈. Соедините ее с Т₇ чуть выгнутой линией, как показано на рисунке.

От Б₁ вниз отложите 1 см и поставьте точку Б₅.

Для расчета ширины по линии бедер к полуобхвату бедер прибавьте 4,4 см на свободное облегание ($49 + 4,4 = 53,4$ см). Из этой величины вычтите величину отрезка между точками Б₂ и Б₃ с чертежа спинки, разница и будет шириной переда по линии бедер. От Б₅ на линии Б₂Б₄ сделайте засечку радиусом, равным ширине переда по линии бедер, и поставьте точку Б₆. Б₅ и Б₃ соедините чуть выгнутой линией. Б₆ и Т₇ соедините пунктирной линией, разделите ее пополам, от точки деления влево отложите 0,3 см. Т₇ через точку 0,3 соедините плавной линией с Б₆. От Б₆ опустите пунктирную линию, параллельную линии Б₃Н₃. От точки пересечения пунктирной линии с линией низа влево отложите 2—3 см и поставьте точку Н₅. Б₆ соедините с Н₅ прямой линией.

Вертикальную линию В₁Н₁ продлите вниз на 1 см и поставьте точку Н₆. Соедините ее с Н₅ плавной линией, как показано на рисунке.

Вертикальную линию В₂Г₂ продлите вниз, пересечение с линией талии обозначьте Т₉. От Т₉ вниз отложите $\frac{1}{5}$ длины спины до талии и поставьте точку К ($Т_9К = 41 : 5 = 8,2$ см). От К влево и вправо проведите линию, парал-

лельную линии низа пальто. Величина входа в карман равна $\frac{1}{4}$ полуобхвата груди плюс 4—5 см ($46 : 4 + 5 = 16,5$ см). От точки К влево и вправо отложите по половине величины входа в карман и поставьте точки К₁ и К₂ ($КК_1 = КК_2 = 16,5 : 2 = 8,3$ см).

От К₂ влево отложите 0,5 см и поставьте точку К₃. Вверх от нее проведите вертикальную линию, пересечения с линиями талии и груди обозначьте Т₁₀ и Г₇. От Г₇ вниз отложите 5 см. От Т₁₀ влево и вправо отложите по половине раствора передней вытачки ($1,5 : 2 = 0,8$ см) и поставьте точки Т₁₁ и Т₁₂. Эти точки соедините прямыми линиями с точками 5 и К₃.

От Г₂ влево отложите $\frac{1}{5}$ ширины проймы и поставьте точку Г₃ ($Г_2Г_3 = 14 : 5 = 2,8$ см). Через Г₃ проведите вертикальную линию вверх до среза проймы, а вниз до линии кармана. Пересечения с линиями талии и кармана обозначьте Т₁₃ и К₄. От точки Т₁₃ влево и вправо отложите по половине раствора боковой вытачки ($2,2 : 2 = 1,1$ см) и поставьте точки Т₁₄ и Т₁₅. Эти точки соедините прямыми линиями с К₄ и Г₆.

От В₄ вниз отложите 1—1,5 см и поставьте точку В₆. В₃ соедините плавной линией с В₆, как показано на рисунке, и продолжите линию вправо. По этой линии отложите 1 см для размеров 24—36, 1,5—2 см для размеров 38—46 и поставьте точку В₇. От В₇, Г₃, Н₆ вправо проведите горизонтальные линии. От Г₃ и Н₆ вправо по этим линиям отложите для однобортного пальто 3 см для размеров 24—36, 4 см для размеров 38—46. Для двубортного пальто 6 см для размеров 24—36, 10 см для размеров 38—46. Эти точки соедините прямыми линиями и продлите линии вверх, за линию, идущую от В₇, для однобортного пальто на 1—1,5 см, для двубортного на 1,5—2 см. Для однобортного пальто вправо от верхней точки отложите 0,5—1 см и поставьте точ-

ку B_3 , для двубортного пальто влево отложите 1—1,5 см и поставьте точку B_9 . Эти точки соедините плавными линиями с линией груди. B_8 и B_9 соедините прямыми линиями с B_7 .

Построение чертежа выкройки воротника (рис. 2).

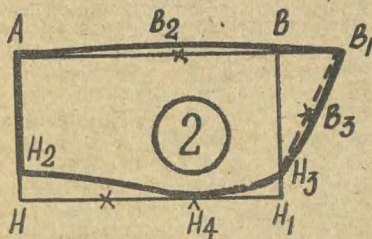
Горловину переда сутюжьте, пришейте к ней кромку и измерьте. Проведите горизонтальную линию, на которой отложите длину измеренной горловины и поставьте точки А и В. От этих точек вниз проведите вертикальные линии.

От А и В вниз отложите ширину воротника (в зависимости от модели от 8 до 12 см) и поставьте точки Н и H_1 . Эти точки соедините.

От Н вверх отложите 2 см и поставьте точку H_2 . От H_1 вверх отложите 1 см и поставьте точку H_3 . Расстояние между Н и H_1 разделите на три равные части, правую точку деления обозначьте H_4 . Точки H_2 , H_4 , H_3 соедините плавной линией, как показано на рисунке.

Линию АВ продлите вправо на 4—6 см и поставьте точку B_1 . Расстояние AB_1 разделите пополам, от точки деления вверх отложите 0,5—0,6 см и поставьте точку B_2 . Точки А, B_2 , B_1 соедините плавной линией. B_1 соедините пунктирной линией с H_3 , эту линию разделите пополам, от точки деления вправо отложите 0,5—0,8 см и поставьте точку B_3 . Точки B_1 , B_3 , H_3 соедините плавной линией.

Построение чертежа выкройки рукава (рис. 3).



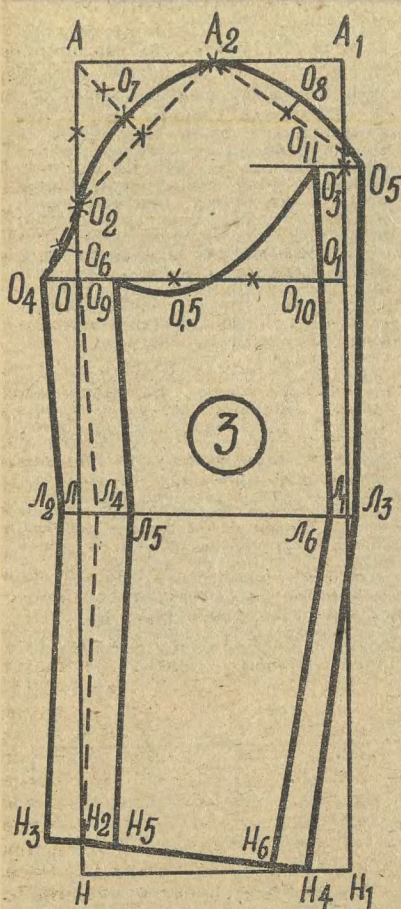
Прежде чем приступить к построению чертежа выкройки рукава, сделайте предварительный расчет. Ширина рукава в развернутом виде равна ширине проймы пальто, умноженной на три и минус 2 см ($ГГ_2 \times 3 - 2 = 14 \times 3 - 2 = 40$ см). Ширина рукава по линии низа равна обхвату запястья плюс 10—11 см ($17 + 11 = 28$ см).

С левой стороны листа бумаги проведите вертикальную линию, на которой отложите длину рукава (60 см) и поставьте точки А и Н. Вправо от них проведите горизонтальные линии.

От А вправо отложите $\frac{1}{2}$ ширины рукава (по предварительному расчету) и поставьте точку A_1 ($AA_1 = 40 : 2 = 20$ см). Из A_1 опустите перпендикуляр, пересечение с линией низа обозначьте H_1 .

От А вниз отложите $\frac{1}{2}$ длины рукава плюс 3 см и поставьте точку Л ($AL = 60 : 2 + 3 = 33$ см). Вправо от нее проведите горизонтальную линию, пересечение с линией A_1H_1 обозначьте Л.

От А вниз отложите $\frac{3}{4}$ глубины проймы спинки и поставьте точку О ($AO = ПГ : 4 \times 3 = 20,5 : 4 \times 3 = 15,4$ см). От О вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией A_1H_1 обозначьте O_1 . Отрезок АО разделите на три части, нижнюю точку деления обозначьте O_2 . Отрезок A_1O_1 разделите пополам, точку деления обозначьте O_3 . Через O_3 влево и вправо проведите горизонтальную линию. От О влево проведите горизонтальную линию, на которой отложите 2,5 см и поставьте точку O_4 . От O_3 вправо отложите 1 см и поставьте точку O_5 . Линию AA_1 разделите пополам, точку деления обозначьте A_2 . Точки O_4 , O_2 , A_2 соедините пунктирными линиями. Отрезок O_4O_2 разделите пополам, от точки деления опустите перпендикуляр на 0,4 см и поставьте точку O_6 . Точки O_4 , O_6 , O_2 соедините плавной линией, как показано на рисунке. Отрезок A_2O_2 разделите пополам, точку деления соедините



те пунктирной линией с точкой А. Эту линию разделите на три равные части, нижнюю точку деления обозначьте O_7 . Точки A_2 и O_5 соедините пунктирной линией, разделите ее пополам, от точки деления восставьте перпендикуляр, на котором отложите 1,2—2 см и поставьте точку O_8 . Точки O_2 , O_7 , A_2 , O_8 , O_5 соедините плавной линией, как показано на рисунке.

От H вверх отложите 1,5 см для размеров 24—34, 2 см для размеров 36—46 и поставьте точ-

ку H_2 . Влево от нее проведите горизонтальную линию, на которой отложите 2,5 см и поставьте точку H_3 . От L влево отложите 1,3 см и поставьте точку L_2 . Точки O_4 , L_2 , H_3 соедините прямыми линиями.

Линию L_1 продолжите вправо на 0,5 см и поставьте точку L_3 . Соедините ее с O_5 прямой линией.

От H вправо отложите $\frac{1}{2}$ ширины рукава по линии низа (по предварительному расчету) плюс 2,5 см и поставьте точку H_4 ($HH_4=28 : 2+2,5=16,5$ см). L_3 и H_4 соедините прямой линией.

От L вправо отложите 1,3 см и поставьте точку L_4 . Соедините ее пунктирными линиями с O и H_2 . От O , L_4 и H_2 вправо отложите по 2,5 см и поставьте точки O_9 , L_5 , H_5 . Эти точки соедините.

От O_9 вправо отложите ширину рукава (по предварительному расчету) минус ширину верхней половинки рукава между точкой O_4 и линией O_5L_3 и поставьте точку O_{10} ($O_9O_{10}=40-23,3=16,7$ см). От L_5 вправо отложите величину отрезка O_9O_{10} минус 1 см и поставьте точку L_6 ($L_5L_6=16,7-1=15,7$ см). От H_5 вправо по линии низа рукава отложите ширину рукава внизу (по предварительному расчету) минус ширину верхней половинки рукава между точками H_3H_4 и поставьте точку H_6 ($H_5H_6=28-19=9$ см). Точки H_6 , L_6 , O_{10} соедините прямыми линиями. Верхнюю линию продолжите до линии, идущей от O_3 , точку пересечения обозначьте O_{11} . Отрезок O_9O_{10} разделите на три части, от левой точки деления вниз опустите перпендикуляр на 0,5 см. Точки O_{11} , 0,5, O_9 соедините плавной линией, как показано на рисунке.

Галина ВОЛЕВИЧ,
конструктор-модельер

Рисунки автора

ФАНЕРОВКА

Красивая мебель изготавливается обычно из недорогих сортов дерева и лишь облицовка, а точнее фанеровка, делается из шпона ценных пород. Шпон — это однослойная фанера толщиной от 0,5 до 1,2 мм. Фанеровка придает изделиям красивый вид, существенно сокращает расход дорогостоящих материалов, позволяет значительно уменьшить вес изделий.

Познакомьтесь с тремя видами облицовки — все они вполне доступны домашним мастерам.

1. Наиболее простой вид — облицовка изделий плотной бумагой или синтетической пленкой, на одну сторону которой нанесен рисунок текстуры какой-либо ценной древесины или другого облицовочного материала, а на обратную сторону — липкая масса, на время хранения защищенная тонкой влагостойкой бумагой.

Строго говоря, это не фанеровка, поскольку фанера здесь заменена другим материалом, но это очень удачная имитация. Если рисунок текстуры достаточно хорош, наклейка выполнена аккуратно и если облицовка покрыта масляным или нитроцеллюлозным лаком, даже простая поделка выглядит весьма эффектно.

Последовательность операций.

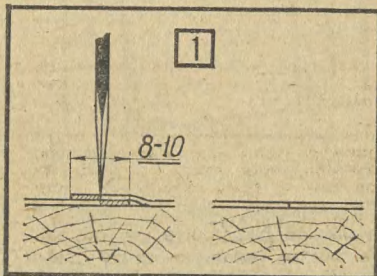
Прежде всего надо подготовить поверхность, на которую будет наклеиваться облицовочный материал. Она должна быть чистой, гладкой, слегка шероховатой. Малейшие вмятинки или незначительные выступы «пропечатаются» через облицовку и испортят внешний вид поверхности.

Когда поверхность подготовлена, от рулона облицовочного материала отрезаются заготовки соответствующих форм и размеров с небольшими припусками — по 3—5 мм на сторону. Липкая сторона освобождается от защитной бумаги, заготовка аккуратно накладывается на подготовленное место и чистой тряпочкой разглаживается от середины к краям, чтобы на

поверхности не образовались вздутия или морщины.

При отделке больших поверхностей может оказаться, что ширина рулона декоративной пленки недостаточна и придется подклеивать кусок. Торопиться здесь нельзя: ведь надо сделать так, чтобы стыки полос были незаметны, а текстура облицовочного материала не теряла гармоничности. Как правило, рисунок текстуры периодически повторяется, как на обоях, и подогнать одну полосу к другой легко. Но надо продумать, как рисунок впишется в поверхность всего изделия: он либо расположится симметрично, либо подчеркнута асимметрично, либо образуется причудливые очертания. Это зависит от вашего замысла, от вашего вкуса.

Теперь о технологии выполнения самого стыка. Облицовочные полосы наклеиваются так, чтобы в месте стыка одна кромка нахлестывалась на другую на 8—10 мм. Затем острым ножом по линейке обе кромки прорезаются (рис. 1), а отрезанные полоски (их сечения на рисунке заштрихованы) удаляются. Верхнюю полоску убрать легко, извлечение нижней — тоже дело нехитрое, но требует аккуратности и некоторого навыка. Рекомендуем потренироваться на обрезках облицовочного материала. Для завершения наклейки место стыка приглаживается чистой мягкой тряпочкой.



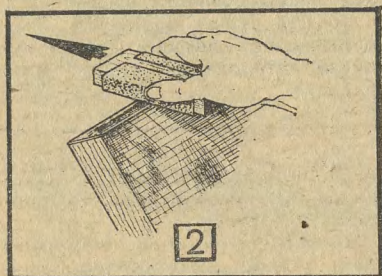
Вырезая заготовки из облицовочного материала, мы предусмотрели припуски, которые были необходимы для компенсации погрешностей в размерах, возможных перекосов при наклейке и т. д. Удаляются припуски так: гладкий прямоугольный брусок обертывается полоской стенойной шкурки средней зернистости, и одно-

сторонними движениями (по стрелке, рис. 2) с нажимом облицовка протирается до отделения. Попутно уплотняется склейка по всему периметру детали. Иногда эту операцию выполняют бархатным напильником, а на мелких деталях надфилем.

2. Фанеровка наиболее распространенный, сравнительно дешевый, очень эстетичный и устойчивый вид отделки изделий.

Если вы накопили некоторый опыт по облицовке поверхностей самоклеющимися материалами, то освоение настоящей фанеровки — оклейки изделия древесным шпоном — не представит для вас большого труда. Остановимся на некоторых особенностях этого вида отделки изделий.

Обязательное условие качествен-



ной фанеровки — хорошо очищенная, ровная и слегка шероховатая поверхность. Не надейтесь на то, что все огрехи спрячутся под сравнительно толстым и жестким шпоном, рано или поздно они обязательно проявятся в виде трещин, вздутий и тому подобных неприятностей.

При фанеровке в отличие от отделки самоклеющимися материалами клеем смазывается подготовленная и покрытая поверхность изделия, а шпон должен быть сухим и чистым. Шпон, смазанный клеем, немедленно скручивается, пачкает лицевую сторону, а при попытке выравнивания трескается. На смазанную тонким слоем столлярного клея поверхность накладывается заранее подготовленный шпон и сразу разглаживается утюгом, разогретым до 80—100° С. Обычно фанеровочный материал, прижатый горячим утюгом, быстро схватывается клеем без пузырей и других отклонений. Но иногда шпон бывает жестким,

а клей недостаточно «цепким». В таких случаях рекомендуется наружную поверхность шпона слегка увлажнить, прогладить утюгом и на несколько часов склеиваемые поверхности плотно сжать. Вот простейший способ: расстелите на столе, полу или другой ровной поверхности газеты, на них положите фанеруемое изделие шпоном вниз, а сверху нагрузите.

Вырезка заготовок из фанеровочного шпона требует предельной аккуратности. Шпон — материал довольно хрупкий, его надо резать только острым инструментом. Подгонка стыков и их выполнение, зачистка припусков — все это делается так же, как и при облицовке бумагой или пленкой. Но обрабатывать кромки и удалять припуски можно только после полного высыхания, то есть не ранее чем через сутки. А вот стыковочный шов следует отделять сразу после наклейки, так как после высыхания отрезанные полоски удалить практически невозможно: будет испорчена вся работа.

Хорошо просушенную фанерованную поверхность следует тщательно зачистить шкуркой, заморить морилкой, чтобы ярче выявить рисунок текстуры, еще раз отшлифовать мелкозернистой шкуркой и покрыть лаком. Здесь вам помогут советы из статьи «Отделка древесины», напечатанной в десятом номере за этот год.

3. Отделка поверхностей пластиком.

Этот материал очень хорош для фанеровки рабочих поверхностей столов, полок и других предметов, находящихся в условиях повышенной влажности (например, в ванной комнате, на кухне). Древесностойкий пластик, применяемый для облицовки, обычно в два-три раза толще и значительно жестче древесного шпона, поэтому заготовки следует делать с минимальными припусками, не более 1 мм. Наклеивать его на древесину лучше всего казеиновым клеем. Клеем смазывают одну из поверхностей и прижимают к другой. Чтобы склейка была прочной, поверхности плотно сжимают струбцинами и выдерживают не менее 12 часов. Зачищать кромку наклеенного пластика следует односторонними движениями напильника, как бы прижимая пластик к доске.

Д. АЛИНКИН

Письма

Что такое условное топливо?

Ученик 9-го класса В. Орлов,
г. Пермь

Органическое топливо — это нефть и ее производные, природный и специально получаемый при перегонке каменного угля и сланцев газ, каменный уголь, торф. Они не равноценны при сжигании: запасы энергии в них различны. Для энергетиков важно знать, какое количество энергии запасено в каждом виде топлива. Поэтому для удобства расчетов ввели понятие: условное топливо. К тонне условного топлива приводятся все виды органического топлива.

Одной тонне условного топлива энергетически эквивалентны:

600 килограммов дизельного топлива, 850 кубических метров газа, 1400 килограммов каменного угля, 1700 килограммов торфяных брикетов.

Я читал в газете, что на Минском автозаводе началось серийное производство большегрузных автопоездов. Что обещает внедрение в народное хозяйство этих автопоездов?

К. Сидоров, г. Горький

МАЗ-6422 — магистральный автопоезд, на базе которого создаются самые разные модификации. Автопоезда предназначены для дальних и сверхдальних большегрузных перевозок. Новые МАЗы позволят высвободить в год 16 тысяч водителей. Экономический эффект годового выпуска автопоездов — 380 млн. рублей.



ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ
«ЮНЫЙ ТЕХНИК»

№ 11
1984

7 ноября 1924 года в праздничной колонне по Красной площади прошли 10 первых советских автомобилей АМО-Ф15. Модель этого автомобиля в масштабе 1:22 разработали ребята из конструкторской лаборатории «Дерзай, твори, Изобретай» Вологодской областной СЮТ, и руководитель лаборатории

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

А. В. Крылов расскажет на страницах приложения, как ее построить.

В этом же номере продолжит свои занятия «Электронный конструктор». Юные радиолюбители узнают, что такое дискретный метод управления моделью и как применить его для колесных моделей.

По нашим чертежам читатели смогут сделать полезное приспособление для школьной мастерской.

Автор статьи «Огород на подоконнике» И. В. Маслов ответит на многочисленные письма читателей.

Девочки узнают о новом виде рукоделия — как без крючка и спиц с помощью несложного приспособления быстро и легко «связать» шарф, салфетку, сумку, жилет.

В конце выпуска мы поговорим о подготовке к новомуднему празднику — о том, как красиво и просто нарядить новогоднюю елку.



Давным-давно...

На гравюре изображена мастерская часовщика XVI столетия.

Наверное, как только человек осознал себя человеком, он заинтересовался временем, научился его измерять. Солнечные часы, песочные, водяные... Сложный и длинный путь прошли часы в своем развитии, прежде чем обрели современное совершенство. И, как это присуще науке и технике, успехи здесь не были односторонними. Развитие геометрии, астрономии, механики, точного машиностроения — вот основной итог, который дает нам история часового производства за многие столетия.

Фокусник демонстрирует зрителям две деревянные палочки с отверстиями на концах, сквозь которые продета веревка, и показывает, что веревка свободно перемещается вправо и влево. Потом он разрезает ножом веревку между палочками, раздвигает их. Снова тянет за веревку — она, как и прежде, движется, словно ее не разрезали.

Секрет в том, что в фокусе участвуют две веревки. Одна идет сверху внутри первой палочки, а внизу наматывается на небольшой шкив. Другая веревка идет сверху внутри второй палочки и тоже наматывается на шкив, только в противоположном направлении. Ось одного



ПО ТУ СТОРОНУ ФОКУСА



шкива кончается квадратным сечением, а ось другого — соответствующим квадратным отверстием. Если оба шкива вращать в одном направлении, то на один шкив веревка наматывается, а с другого разматывается. Когда обе палочки сдвинуты, оси шкивов входят одна в другую, и, какой бы шкив ни вращался, это вращение сообщится и другому.

А между палочками приклеен маленький кусочек веревки, чтобы у зрителя создавалась иллюзия, что веревку разрезают.

Эмиль КИО

Рисунок А. ЗАХАРОВА

