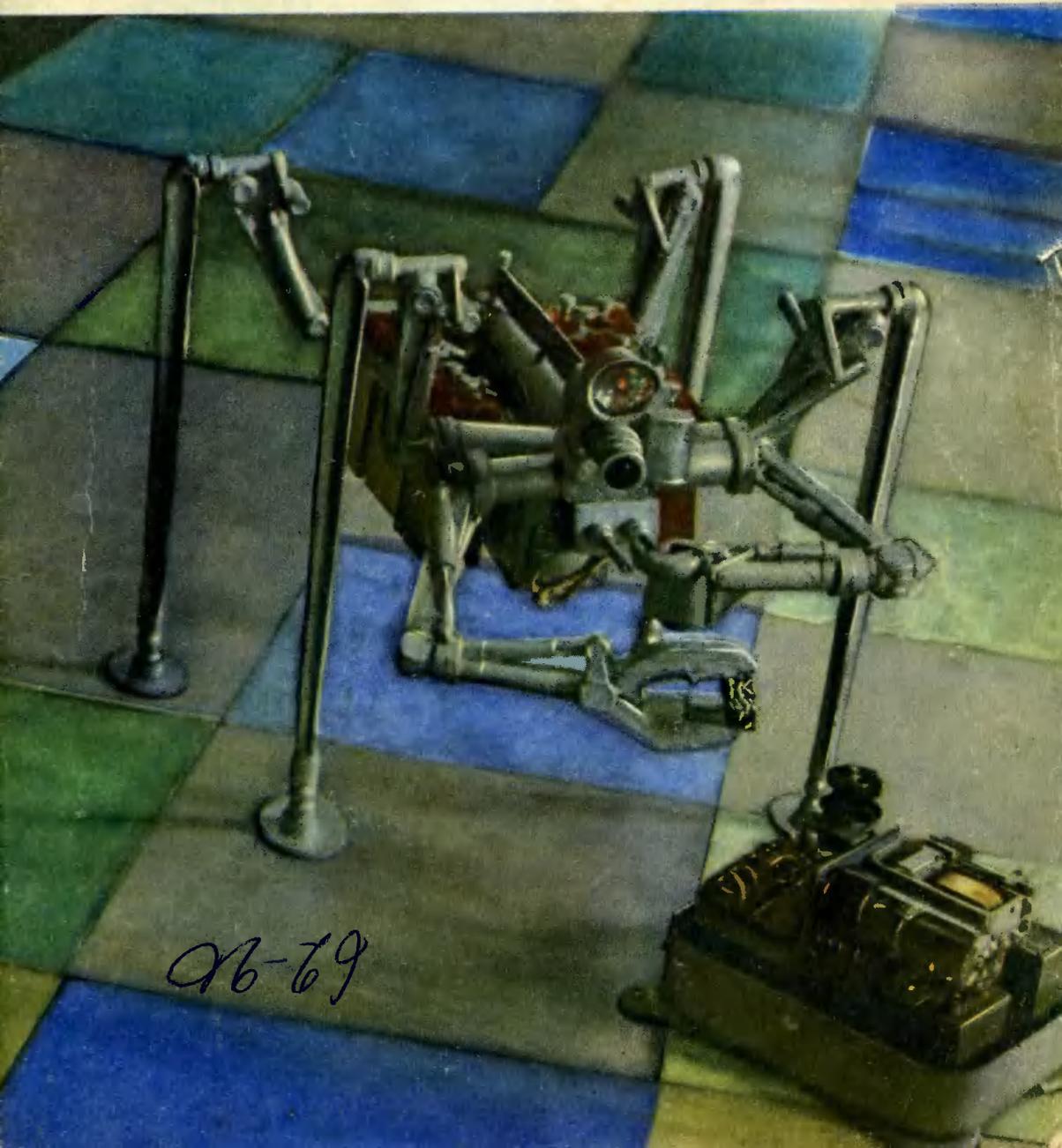


Это робот из бумаги. Ему далеко до собратьев из металла. Он модель для конструктора, на которой проверяются новые узлы и схемы.

1971
НП
N6

Handwritten signature



N6-69



В НОМЕРЕ:



Железные дороги — главные транспортные артерии страны. Неудивительно, что в Директивах XXIV съезда КПСС среди всех видов транспорта первым упоминается железнодорожный.

«Электрифицировать 6—7 тыс. километров железных дорог... Построить 5—6 тыс. километров новых железнодорожных линий... Поставить железнодорожному транспорту за пятилетие 420—430 тыс. магистральных грузовых вагонов...»

В прошлом месяце Транссибирской магистрали исполнилось 80 лет. В этом номере журнала мы помещаем подборку материалов, посвященных Великому пути. Вы узнаете, сколько грузов перевозится по нему, какие мощные локомотивы и большие вагоны курсируют между Москвой и Владивостоком, познакомьтесь с системами автоматизации и сигнализации, четко регулирующие движение на протяжении нескольких тысяч километров.

Итак, в путешествии!



В. САМОХВАЛОВ — Великая дорога	2
Е. ХРАКОВСКИЙ — Транссибирская электрическая фабрика маршрутов	4
Н. БАРКОВСКИЙ — Почему не сталкиваются поезда!	8
Р. ШИБЕР — По земле быстрее всех...	10
А. ВАЛЕНТИНОВ — Дорога рождается на заводе	12
В. ЕЛИСЕЕВ — Подводные штормы	14
ИНФОРМАЦИЯ О СОВЕТСКОЙ НАУКЕ И ТЕХНИКЕ	16
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	18



Л. ТЕПЛОВ — Машины из бумаги	20
ХОЧУ ВСЕ ЗНАТЬ	36
КЛУБ ЮНЫХ КАПИТАНОВ	50



ГАРРИ ГАРРИСОН — Проникший в скалы (Фантастический рассказ)	28
ПИСЬМА	47
СПОРТИВНАЯ ПЕРЕМЕНА	48



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

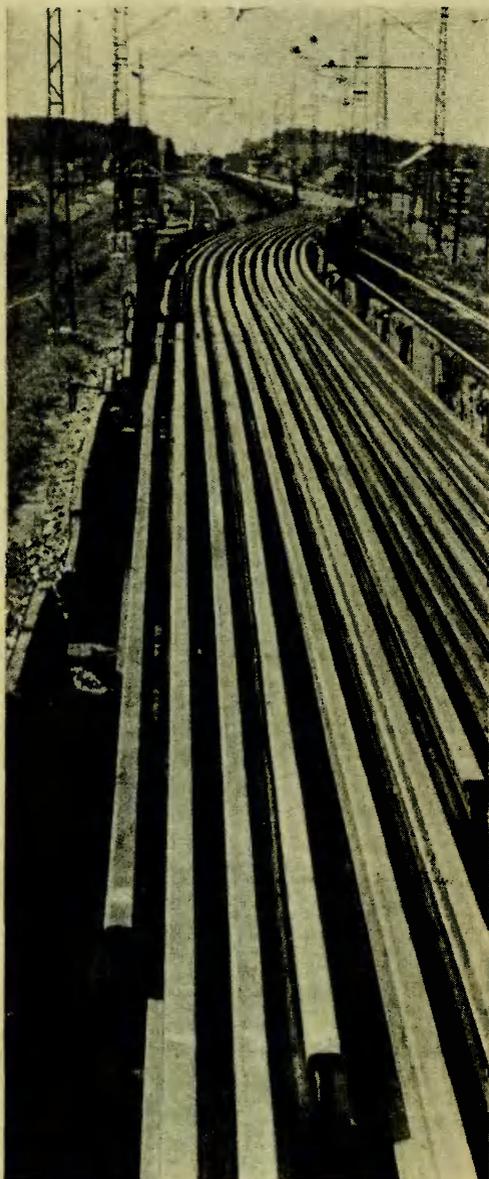


КЛУБ «XYZ»	41
----------------------	----

На 1-й странице обложки фото Ю. ЕГОРОВА и статье „Машины из бумаги“.

ВЕЛИКАЯ ДОРОГА

В. САМОХВАЛОВ, заместитель председателя
научно-технического совета
Министерства путей сообщения



В истории железнодорожного дела нет более грандиозного предприятия, чем строительство Сибирской дороги длиной в 6 тыс. км — от уральского города Златоуста до Владивостока. Она была построена в рекордно короткий срок — за 9 лет, с 1893 по 1903 год.

Начиная строительство, царское правительство было озабочено одним: сделать возможным быструю переброску войск на Дальний Восток, чтобы противостоять напору Японии. Каковы будут экономические и промышленные последствия прокладки рельсовой магистрали, правительственный комитет, возглавлявший работы, не очень представлял. Хотя вообще при железнодорожном строительстве в первую очередь думают именно об этих последствиях, они составляют главную цель: гудок локомотива, словно звук волшебного рога, пробуждает к жизни дремлющие до поры пространства. Можно смело сказать, что без Великого Сибирского пути не было бы Сибири, какую мы знаем сегодня: края высокогоразвитой добывающей промышленности, края молодой и бурно растущей науки и техники, края молодых, еще неведомых географической карте городов.

«Эта дорога делается одним из величайших торговых путей, какие когда-либо знал мир», — писал в 1906 году один английский экономист после путешествий по Сибири. Ему вторил журналист из французской газеты: «...после открытия Америки и сооружения Суэцкого канала история не отмечала события, более выдающегося и более богатого прямыми и косвенными последствиями, чем постройка Сибирской дороги».

Сегодня электровозы ведут поезда от Москвы до Забайкалья: это самая длинная в мире электрифицированная магистраль.

Переход на электрическую и тепловозную тягу сократил время пути из центра страны до Тихого океана с 11 до 7 суток. Возросла скорость поездов: пассажирских до 120 км в час, грузовых до 80 км в час. Ведь электровозы и тепловозы гораздо более мощные машины, чем паровозы. Еще одно преимущество: их не нужно то и дело заправлять водой. Они могут идти много часов без остановки.

Наконец именно здесь, на Сибирском направлении, стали широко использоваться вагоны небывалой грузоподъемности: 125 т. Дело в том, что современный электровоз может тянуть состав весом до 6 тыс. т, а два сцепленных вместе локомотива — более 12 тыс. т. Но такие поезда формируются редко. Чем больше вес поезда, тем больше в нем вагонов. Шесть

РЕЛЬСЫ НА ЛЬДУ. До 1905 года на озере Байкал работала паромная переправа. Специальный паром-ледокол водоизмещением 3470 т за один рейс перевозил 25 груженых вагонов. Когда Байкал замерзал, прямо на лед укладывались шпалы и рельсы и начинал работать оригинальный путь длиной 42 версты. Паромная переправа и ледовая дорога обеспечивали бесперебойное сообщение между восточным и западным берегами Байкала, не давая оборваться потоку грузов по Транссибирской магистрали. В 1905 году открылось движение по Кругобайкальской железной дороге, и верно послуживший паром стал не нужен.

ОДНИМ ИЗ БЛЕСТЯЩИХ ДОСТИЖЕНИЙ русского инженерно-строительного искусства было сооружение участка железной дороги вдоль южного берега Байкала. На линии длиной 230 км было построено 485 труб, лотков, виадуков и мостов, 50 галерей для предохранения путей от горных обвалов, 39 тоннелей, 14 км подпорных стенок.

тысяч тонн означает, что длина состава около 1000 м. А длина станционных путей на подавляющем большинстве станций — всего 850 м. Получается, что такому поезду негде остановиться? Но это верно, если поезд сформирован из обычных 60-тонных вагонов. Новые большегрузные вагоны дают возможность на тех же путях формировать составы весом до 7 тыс. т. Вот еще один резерв увеличения провозной способности магистрали.

Что же касается составов по 10 тыс. т, то они проходят сравнительно редко, однако помощь от них огромная. Когда идет ремонт пути, то волей-неволей приходится линию на какое-то время закрывать. На станциях скапливаются составы. И вот по инициативе машинистов и диспетчеров провели однажды такой эксперимент: сцепили вместе два состава по 5 тыс. т. Делалось это так: машинист первого состава вывел свои вагоны со станции, а потом к нему сзади подошел второй состав, и машинист второго локомотива прицепился к хвосту первого поезда.

«К движению готов?» — спрашивает машинист первого электровоза. «Готов!» — отвечает ему машинист второго. И не гудками, как было когда-то, а по телефону: радиосвязью сегодня оборудованы все локомотивы без исключения. И небывалый поезд тронулся. Он прошел путь строго по графику, перевез вдвое больше груза, и главное за время, в течение которого раньше прошел бы только один поезд. Теперь такие составы на Транссибирской дороге не редкость, особенно во время ремонтных работ.

В решениях XXIV съезда партии уделено большое внимание развитию Сибири и Дальнего Востока: «Обеспечить высокие темпы роста... черной и цветной металлургии, химической, лесной, деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной, топливной

промышленности и электроэнергетики...» Значит, новые стройки, новые потоки грузов, сотни тысяч новых жителей в Сибири... Транссибирской магистрали прибавится работы. Выполнить ее можно будет, как и раньше, только опираясь на современную технику и в особенности — автоматику.

Электронные вычислительные машины уже пришли на железные дороги. Пока им поручают лишь некоторые обязанности диспетчеров, машины играют вспомогательную роль. Но в дальнейшем их роль возрастет. Придет время, когда мы сможем следить за движением буквально каждого вагона. Что это за задача, можно представить себе по таким цифрам: каждый день на железных дорогах страны под погрузкой стоит более полумиллиона вагонов.

Транссибирская магистраль не кончается в Москве. Железные дороги тянутся дальше на запад, в социалистические страны, в Федеративную Республику Германии, во Францию, Италию, через паромные переправы — в Англию и Скандинавские страны. Железнодорожный путь через Сибирь — это самый короткий путь для связи этих стран с промышленной Японией, со странами Тихоокеанского бассейна. Уже сейчас по Транссибирской дороге идут грузы в Японию и из Японии в Европу. Грузовые поезда, перевозящие товары в громадных ящиках-контейнерах, могут идти со скоростью пассажирского экспресса. Ни авиация, ни морской транспорт не в состоянии соперничать с железной дорогой, особенно при таких трансконтинентальных перевозках. Вместо месяцев по морю — две недели сухопутным транспортом. Транссибирский путь все больше привлекает внимание наших западных соседей. Дорога через Сибирь становится важной международной трассой.

Литературная запись В. ДЕМИДОВА



ТРАНС- СИБИРСКАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ

Е. ХРАНОВСКИЙ,
член редколлегии газеты „Гудок“

**МОСКВА, 10 ОКТЯБРЯ (ТАСС). ЗАКОНЧИ-
ЛАСЬ ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ КРУПНЕЙШЕЙ
В МИРЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ МАГИСТРАЛИ
МОСКВА — БАЙКАЛ. СЕГОДНЯ, НАКАНУНЕ
XXII СЪЕЗДА КПСС, СДАН В ЭКСПЛУАТАЦИЮ
ПОСЛЕДНИЙ ЕЕ УЧАСТОК МАКУШИНО —
ИСИЛЬ-КУЛЬ. ТЕПЕРЬ НА ВСЕМ ПРОТЯЖЕ-
НИИ ОТ СТОЛИЦЫ ДО БЕРЕГОВ БАЙКАЛА
ПАССАЖИРСКИЕ И ГРУЗОВЫЕ ПОЕЗДА
ПОВЕДУТ МОЩНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЛОКО-
МОТИВЫ.**

Транссибирская магистраль стальной лентой прорезает почти всю страну. Сколько пейзажей сменится, сколько городов и сел, полей и заводов проплывет за окном вагона, пока вы будете мчаться по ней. Перелески средней полосы перейдут в заволжские просторы. Промелькнут нефтяные вышки Башкирии. Потом поезд начнет петлять среди одетых в зелень древних Уральских гор. Позади останутся корпуса заводов, домен и мартенов, и экспресс вырвется на простор Барабинской степи. Навстречу побегут эшелоны с целинным зерном и кузнечным углем. А затем — сибирская тайга, чаще встречаются составы, груженные лесом. Вот уже позади Байкал, а нас все еще провожают выстроившиеся вдоль пути стройные мачты, на которых подвешены провода, питающие энергией электрические локомотивы.

С чего начать рассказ об электрификации Транссибирской магистрали, о тех грандиозных изменениях, которые произошли на главной транспортной улице страны? Я долго думал об этом, перелистывал старые блокноты, фотографии... Случайно наткнулся на кусок пожелтевшей телетайпной ленты. Ее текст помещен в начале статьи.

Это было в 1961 году. Телетайпную ленту я спрятал как сувенир о знаменательном событии.

Золотистые нити контактных прово-

дов протянулись от Москвы до Байкала. На всем огромном пути — длиной почти в пять с половиной тысяч километров — составы помчали быстроходные электрические локомотивы. К названию Транссибирская прибавилось — электрическая.

Недавно железобетонные опоры шагнули дальше на восток — к Петровскому заводу. И теперь протяженность Транссибирской электрической равна 5940 км. Строители и монтажники перебазировались на новый участок: Петровский завод — Карымская. Пройдет год-другой, и сюда, в Забайкалье, на смену дизельным локомотивам придут электрические.

А начиналось так. Первым на Транссибирской электрифицировали небольшой участок Москва — Люберцы длиной всего 20,7 км. Он вступил в строй в 1933 году. Через год провода дотянулись до Выкова, а затем и до Раменского. Спустя десять лет электрички пошли от Куйбышева до Безмянки. Все это были пригородные участки. Дальние пассажирские и грузовые поезда продолжали водить паровозы.

Даже самые мощные из них — серии ФД — уже не могли справиться с огромным потоком боевой техники и снаряжения, который шел во время войны с заводов Сибири и Урала на фронт. Участок железной дороги, пет-



лявшей по склонам Уральского хребта, мешал продвижению грузов.

Выход был один: электрифицировать дорогу, заменить паровозы более мощными и быстроходными локомотивами. Несмотря на то что война продолжалась, в 1945 году возле города Златоуста начали подвешивать над стальными путями провода. Работать приходилось в очень сложных условиях. Ни на час нельзя было приостановить движения поездов. Не хватало материалов, оборудования. Не было металла для изготовления опор, приходилось ставить деревянные.

— После войны заменим, сделаем все как следует, — говорили железнодорожники. — А сейчас главное — быстрее открыть зеленую улицу поездам, идущим к фронту.

Пошли электровозы, и сразу стало легче дышать уральским железнодорожникам. Возрос вес, повысилась скорость составов. Четко, ритмично заработал транспортный конвейер.

Так в 1945 году началась широкая электрификация важнейшей транспортной артерии страны.

Шло время. Электровозы, оседлавшие стальные пути от Челябинска до Златоуста, повели поезда дальше на запад — от Златоуста до Кропачева. А на востоке стройные ряды металлических и железобетонных мачт выстроились

вдоль стальной колес от Новосибирска до станции Чулымской.

Спустя два года пошли электровозы и по Барабинской степи, на бывшей Омской железной дороге. Здесь так же, как в свое время у Златоуста, каждый раз возникала пробка, стопорившая движение по единственной магистрали, связывающей Сибирь с Уралом и центром страны. Хотя путь здесь и ровный, но паровозы уже не справлялись с возросшим в несколько раз потоком грузов.

Сортировочная станция Барабинск стала сущим адом. На ней порой собиралось больше сотни паровозов. Копоть и дым буквально застилали небо. Зимой у рельсов и в междупутьях образовывались ледяные горы. Тысячи людей с ломом и кирками долбили этот лед. Десятки подвод с лошадьми (грузовик между составами не проедет) вывозили его со станции. Как-то у одного из руководителей дороги спросили:

— Чем вам можно помочь?

— Пришлите несколько вагонов динамита, чтобы взорвать этот ад. Легче новую станцию построить, чем что-либо сделать на этой.

Злая шутка. Но положение действительно складывалось очень тяжелое. Поэтому на электрификацию Барабинского участка бросили все силы. Когда

Курьезы и прогнозы

В ТОЧНОСТИ ПО КРЫЛОВУ. Издавна изобретателям не давало покоя то обстоятельство, что железным дорогам необходимо по меньшей мере два рельса. Неужели нельзя обойтись одним? Вот так на рубеже столетий появился русский патент № 2595 на некий воздухо-железнодорожный гибрид. Только один рельс! Все колеса поезда расположены «гуськом» и катятся по одному-единственному рельсу. Дабы паровоз и вагоны удерживались в столь неустойчивой позиции, изобретатель предложил привязывать к ним... воздушные шары. В точности по Крылову: «лебеди» — шары режутся в облака, а «щука» — паровоз тянет вперед.

Совсем недавно в США выдан патент № 2969751. Тут все очень современно, но идея все та же: один рельс. На крышах всех вагонов воздушные винты наподобие вертолетных. Винты стремятся приподнять вагоны вверх и тем самым уменьшают их давление на рельс. Вместо паровоза — тягач, снабженный мощным турбореактивным двигателем. По расчетам изобретателя, такой поезд сможет развить скорость 500 км/час. Что же, поживем — увидим. А пока вспомним: талантливый русский инженер Федор Гешвенд из Киева еще во второй половине прошлого века спроектировал железнодорожный вагон, движущийся с помощью струи пара. То был вполне технически осуществимый проект реактивного наземного транспорта. А в этом году газеты сообщили: под Москвой проходит обратно первый наш «крылатый» железнодорожный вагон с турбореактивным двигателем.

ПОЕЗДА-КОНЫБОЕЖЦЫ. Не один раз изобретатели предлагали весьма затейливые плавающие поезда и поезда... на коньках. В первом случае вагоны «самоплавы» со ветолями пускать по желобу с водой. Тонкая прослойка воды должна была работать как смазка. Что касается поезда на коньках, то для него приспособлены специальные пустотелые рельсы, внутри которых непрерывно пропускают хладонесущую жидкость. И летом и зимой рельсы покрыты коркой льда. Искусственный гололед! Вместо колес по обледенелым рельсам-трубам скользят лыжи — коньки вагонов. Скользящие по льду или воде составы думали тянуть вперед воздушными винтами.

она закончилась, каждый электровоз заменил три паровых локомотива. Самый грузонапряженный в мире участок, долгое время мучивший железнодорожников, стал бесперебойно пропускать поезда.

Участок Иркутск — Слюдянка — один из самых трудных и сложных по профилю пути на Транссибирской. Недаром машинисты говорят: тот, кто научился водить поезда на Байкальском перевале, тот сможет работать в любом другом месте. Пятнадцать лет назад сюда пришли электрические локомотивы. Иркутские машинисты не только в совершенстве овладели новой техникой, но и стали настоящими мастерами экономии электроэнергии — научились искусно применять рекуперацию. Так специалисты называют замечательное свойство электровозов во время движения поезда по спуску отдавать энергию в сеть и одновременно притормаживать состав.

Вот запись из блокнота об одном из рейсов, который мне довелось совершить с иркутскими железнодорожниками.

«...Станция Андриановская расположена на вершине перевала. Здесь обязательно остановка. Прежде чем поезд ринется вниз, нужно тщательно проверить все оборудование. Пока машинист и его помощник осматривали машину, я спустился с электровоза. Далеко в вечерних сумерках видны снежные шапки гор, а совсем рядом с железнодорожным полотном, буквально на пятачке, примостилось аккуратное, выкрашенное в розовый цвет здание тяговой

подстанции. Сразу за ним, словно в высеченном в скалах треугольнике, виден Байкал.

...На выходном светофоре загорелся зеленый огонек. Машинист включил контроллер, и тяжелый грузовой состав плавно тронулся с места. Сразу же за стрелками начинается крутой спуск. Вот уже включен возбудитель (он необходим для переключения тяговых моторов в генераторный режим). И машинист, уверенно манипулируя рукоятками управления, «ставит» рекуперацию. Стрелка амперметра, метнувшись вправо, возвращается к нулю и затем медленно ползет влево. Энергия пошла в сеть! Электровоз превратился в электростанцию на колесах мощностью почти в 7 тыс. л. с. Огромная энергия, накопленная тяжелым составом, теперь превращается в электрическую, которая питает локомотивы, идущие на подъем, к перевалу».

Миллионы киловатт-часов ежегодно возвращают в сеть иркутские, золотовустовские, уфимские машинисты. Но рекуперация — это не только сэкономленные киловатт-часы. Она повышает безопасность движения поездов на крутых спусках, уменьшает износ тормозных колодок и колес вагонов, помогает поддерживать на спусках нужную скорость. Кроме того, рекуперация поднимает напряжение в контактной сети и этим ускоряет движение составов, следующих на подъем. Только на одной Транссибирской благодаря меньшему износу тормозных вагонных колодок экономия составляет несколько миллионов рублей. Вот что такое рекуперация!

Что это — только причуды изобретателей? Нет! Говоря современным языком, перед нами проекты поездов на ледяной или водяной подушке. От них только один шаг к транспорту на подушке воздушной или в поездах на подушке электромагнитной. Ведь есть и такой сверхсовременный проект: на полотне дороги и внизу вагонов ставят электромагниты, обращенные друг к другу одноименными полюсами. Полюса отталкиваются, и вагоны летают над дорогой, поддерживаемые невидимыми силовыми линиями электромагнитного поля.

Словом, думается, что «водно-ледяные» курьезы предсказали появление вполне серьезных изобретений.

ВАГОНЫ ИГРАЮТ В ЧЕХАРДУ. Многие изобретатели думали над тем, как увеличить пропускную способность железных дорог. Снажем, по одному пути пускать поезд одновременно в двух направлениях. Посетители Луизианской выставки в 1904 году могли видеть вагоны, играющие в чехарду! Вагоны напоминали приземистых черепах. На их крышах были проложены рельсы, а спереди и сзади крыши опускались до самого полотна дороги. Таким образом, встречный вагон взлетал на крышу своего собрата и съезжал вниз, продолжая безостановочное движение. И никаких крушений!

Еще более оригинально другое предложение, тоже решающее проблему встречи двух составов. Один поезд проходит внутри другого! Состав дальнего следования формируется из громадных подковообразных вагонов, опирающихся на два широко разнесенных рельса. А вагоны местного сообщения маленькие. Они мчатся по рельсам, проложенным внутри сверхширокой колеи «дальнего следования». При встрече местный поезд проскальзывает внутри курьерского, словно внутри движущегося навстречу туннеля. Вот кан! Пока эти проекты остаются в ранге «курьезов техники». Хотя к идее встречного наезда двух «экипажей» несомненно раз обращались автомобилестроители.

В начале 60-х годов пришла электрификация и в район Красноярска. На участке длиной в 1222 км — от Мариинска до станции Зима — впервые в мировой практике в широких масштабах была применена новая система электрической тяги на переменном токе промышленной частоты.

Переменный ток в свое время нагнал страх на людей. Даже знаменитый американский изобретатель Т. Эдисон считал, что прокладка под улицами кабелей переменного тока высокого напряжения подобна закладке динамита.

Сегодня переменный ток получил самое широкое применение в промышленности и в быту. Только на транспорте он долго не приживался. Дело в том, что до недавнего времени не было электрических двигателей переменного тока, которые позволяли бы плавно регулировать скорость. Приходилось переменный ток выпрямлять, преобразовывать в постоянный, а затем направлять на двигатели. Раньше так и делали на специальных тяговых подстанциях, теперь на самих электровазах. Но какой же смысл усложнять конструкцию локомотива?

Оказывается, смысл есть. При переменном токе появляется возможность подавать в контактную сеть почти в восемь раз большее напряжение. 25 тыс. вольт вместо 3 тыс.! При более высоком напряжении требуется гораздо более тонкий провод. Это экономия десятков тысяч тонн меди. Кроме того, на 30—40% снижаются затраты труда при сооружении устройств энергоснабжения.

Чтобы представить объем работ, который выполнен при электрификации магистрали, приведем несколько цифр. Одних только железобетонных и металлических мачт контактной сети пришлось установить свыше 230 тыс. Были построены сотни тяговых подстанций, постов секционирования, жилых домов, реконструированы и оснащены новой техникой сотни станций, десятки бывших паровозных депо. Если взять все провода, которые подвешены над путями и вытянуть их в одну линию, то они протянутся более чем на 50 тыс. км.

Частные предприниматели, вкладывавшие когда-то капитал в постройку Транссибирской, считали, что здесь будет курсировать никак не больше трех пар поездов в сутки. Сегодня по Транссибирской следуют многие десятки составов. Во всем мире нет другой дороги, равной по грузонапряженности: на ее долю приходится около 20% грузооборота всех железных дорог Советского Союза. Рельсы Транссибирской пересекают территорию 14 областей и трех автономных республик, связывают между собой бассейны крупнейших наших судоходных рек: Волги и Оби, Иртыша и Енисея, Ангары и Лены.

Ни одна страна в мире не может сейчас конкурировать с нами по протяженности электрифицированных линий — это около 34 тыс. км! Объем перевозок на них превышает весь грузооборот железных дорог США. Директивы XXIV съезда КПСС предусматривают электрификацию еще 6—7 тыс. км дорог. Длиннее станет и Транссибирская электрическая.

||
СТУ-
ЧАТ
КО-
ЛЕ-
СА
||



На этих страницах разместилась небольшая выставка — локомотивы и вагоны, уже отработавшие свой срок, современный подвижной состав и локомотивы, которые появятся на железных дорогах завтра. Слева вверху вы видите первый советский электровоз, о котором наш журнал не так давно подробно рассказывал [ЮТ, № 3, 1971 г.]. Рядом с ним ВЛ-80К — самый мощный электровоз, способный водить тяжелые составы со скоростью 110 км в час.

Ниже — последний из семейства работяг-паровозов, паровоз типа ФД. Как бы сильны и быстры они ни были, но их время прошло.

Локомотивы будущего — турбовозы (внизу слева). Уже сейчас экспериментальные модели этих локомотивов развивают скорость до 250 км в час.

Первый в мире советский тепловоз (справа вверху) был слаб, тихоходен,



Рис. В. ИВАНОВА

но зато какому могучему роду он положил начало! Сегодня тепловозы — главные работники на железнодорожных путях. Рядом с первым нарисован современный маневровый тепловоз, чуть ниже — самый распространенный, который, наверное, возил многих читателей нашего журнала, куда бы они ни ехали. Слева от него изображена автомотриса — вагон с дизельным двигателем.

Вагон, на котором ездили в начале века, вы узнаете сами.

Узнаете также и цельнометаллический спальный вагон — в нем путешествуют все, кто ездит по железной дороге.

Двухосный товарный вагон когда-то был основным перевозчиком грузов, а во времена гражданской войны — и людей. Теперь по Транссибирской магистрали грузы возят в мощных 125-тонных вагонах.

ФАБРИКА МАРШРУТОВ

...Мимо окон нашего поезда то и дело мелькают встречные составы: оранжево-красные вагоны, вмещающие до 100 т груза, черные огромные цистерны такой же емкости, белые холодильники-рефрижераторы, специально приспособленные вагоны для руды, цемента, кислот и много других. Что ни поезд — сотня вагонов. Сотни поездов навстречу нам, сотни впереди, сотни сзади.

Можно сказать сразу, что все они движутся, подчиняясь одной системе. Если бы не было научно разработанного порядка формирования и движения поездов, нам не хватило бы и втрое большего числа вагонов, нам не хватило бы локомотивов, путей, Транспорт... остановил бы всю жизнь в стране.

Составлять из вагонов поезда — серьезная задача. Чаще всего она решается на сортировочных станциях. Их так и называют — фабрики маршрутов.

Километров на шесть тянутся многочисленные пути сортировочной станции. Здесь принимают, сортируют и отправляют по разным направлениям и назначениям по 12—20 тыс. вагонов в сутки. Ряд путей отведен для приема поездов — это парк прибытия, другой ряд — для отправления — парк отправления. Но главное на сортировочной станции — сортировочный парк. Лучше всего объяснить его работу на примере.

Крупная сортировочная станция на Урале принимает грузы с севера, юга, востока и запада. Сюда идет продукция металлургических заводов Северного и Южного Урала, продукция химических и машиностроительных заводов Уральского промышленного района, лес, хлеб, руда, уголь, промышленные товары и продовольствие. Отсюда они пойдут дальше — каждый груз по назначенному ему направлению. Вот подошел состав с только что выпущенными автомашинами. Одни из них предназначены для Челябинска, другие отправляются в район Тюмени, эти в Казахстан, а те башкирским нефтяникам. На 25—30 направлений бывает необходимо рассортировать вагоны. Если делать это без каких-либо приспособлений, ну, скажем, просто локомотивом расставлять по определенным путям, — никакого времени не хватит, станция задохнется от переполняющих ее вагонов. Вот здесь-то и применяется одновременно простое и остроумное приспособление — сортировочная горка. Да, да, небольшая по возвышению горка.

На путь, ведущий к вершине горки, подаются составы вагонов. Не останавливая, их расцепляют, и они сами скатываются с горки, но уже на 25—30 путей: челябинский, тюменский, казанский — в зависимости от того, какой груз куда следует. Успевай только переводить стрелки. Но вагоны могут так разогнаться, что начнут ударять друг друга. Получится не сортировка, а сплошной разгром. Поэтому, разогнав вагоны, теперь надо их затормозить.

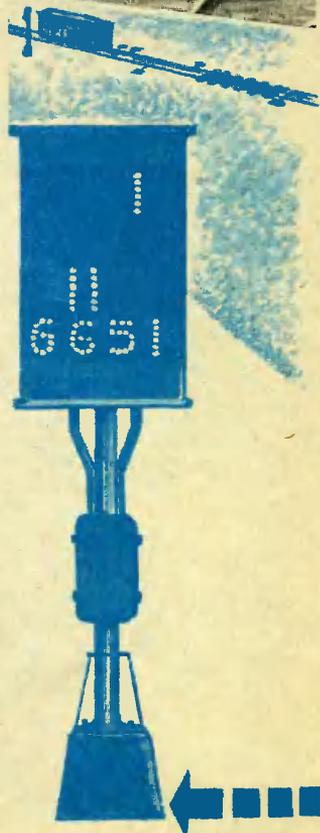
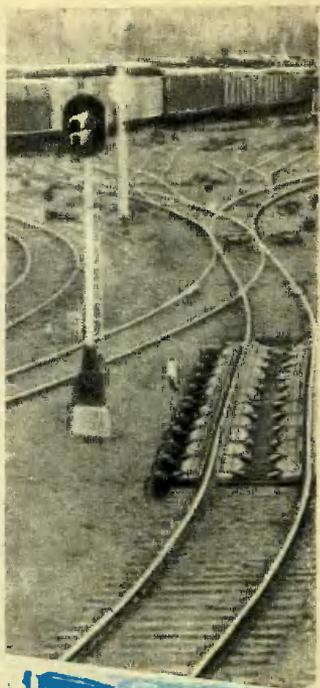
На сортировочной горке раньше работало 50—60 человек: одни из них переводили стрелки чуть ли не под носом у катящегося вагона, другие под несущиеся с горки вагоны подкладывали тормозные башманы. Работа, прямо скажем, как в цирке, требующая и ловкости, и смекалки, и силы. Не всегда она оканчивалась благополучно и для людей, и для вагонов. Сейчас на горках людей нет. Работают автоматы, управляемые электронной вычислительной машиной.

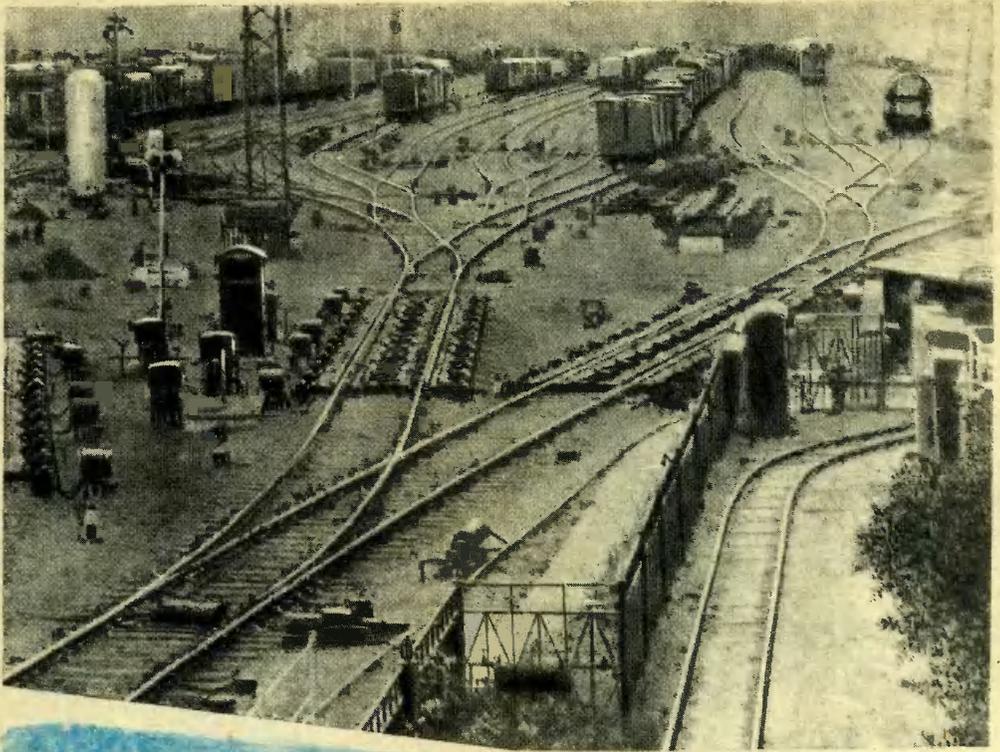
Пока состав с автомашинами был еще далеко, сведения о нем — о каждом вагоне — по телетайпной связи были переданы на сортировочную станцию. Эти данные закладывают в электронную управляющую машину. Различные датчики, установленные на путях, будут передавать машине другие необходимые сведения о каждом вагоне. Автомат-весомер будет взвешивать на ходу и сообщать машине вес вагона; радиолокационные скоростемеры определяют скорости катящихся вагонов. От всего этого зависят ведь «беговые» качества вагонов. Другие датчики сообщают о степени заполнения сортировочных путей, об интервале между вагонами.

Все данные поступают в электронную вычислительную машину. Она обрабатывает их, и машинист получит указание быстрее или медленнее надвигать вагоны на горку. Поступят команды к стрелкам и тормозным устройствам. Железными челюстями сожмут они колеса катящегося вагона так, чтобы вагон и не очень разогнался, но и не остановился, а точно и мягко подошел к своему вагону-соседу и мягко сцепился с ним.

Вот так, рассортировав несколько составов, на челябинском, тюменском, златоустовском — на всех путях окажутся готовые маршруты. Поездные локомотивы немедленно забирают их и везут по назначению. Немедленно, потому что составы продолжают поступать, сортировка продолжается.

20 млн. т грузов ежедневно проходит через сортировочные станции!





ПОЧЕМУ не сталкиваются поезда?

Н. БАРКОВСКИЙ, начальник отдела МПС

Рис. М. САПОННИКОВА

Внимание — поезд управляется! Чтобы это произошло, на станции была проделана огромная работа. Около сотни стрелок, входящих в маршрут, встали в строго определенное положение и надежно заперлись; другие стрелки стали в положение, исключающее попадание на маршрут вашего поезда какого-то другого; одновременно автоматы определили, свободен ли путь. И только тогда на светофоре перед электровозом появится сигнал, разрешающий движение. Все сделали многочисленные автоматические приборы.

Автоматика появилась с самого начала возникновения железных дорог.

Когда на первой нашей железной дороге Петербург — Царское Село произошло столкновение, царь приказал поместить тюфяки с соломой между паровозом и вагонами для смягчения ударов. Смешно? Это было в 1840 году.

Конечно же, солома не помогла. И тогда стали появляться сигнальные шары, семафоры, диски, телеграф, телефон.

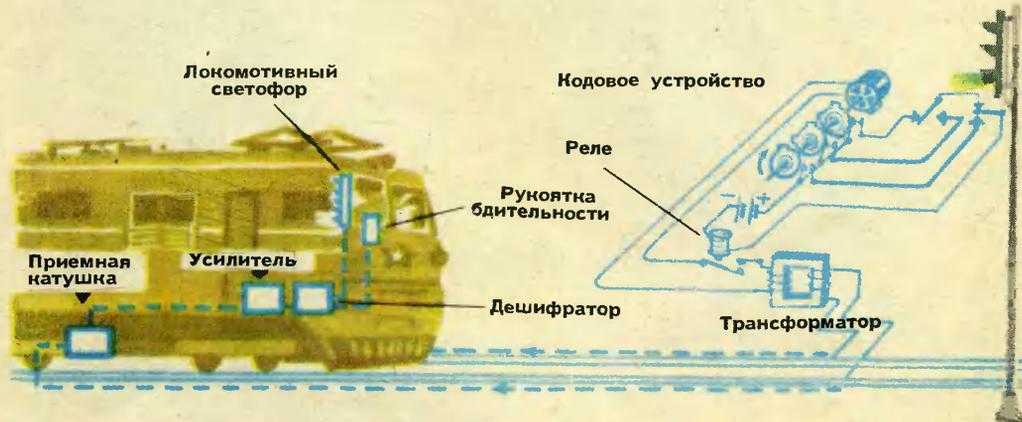
Управление стрелками на станциях производится с центрального пульта управления нажатием двух кнопок — начала и конца маршрута. Маршрут, в который входят сотни стрелок, устанавливается за 5 секунд.

На пути до Байкала нам встретятся десятки станций и тысячи стрелок. Все они управляются автоматически. Помните, говорили раньше, что стрелочник виноват. Так действительно было: устанет стрелочник, забудется в морозную ночь — и вот катастрофа. На Транссибирской магистрали лет ручных стрелок. Стрелочники окончили техникумы и управляют автоматами.

Эка невидаль, скажут некоторые, управлять, нажимая кнопки. Давайте разберемся. Вы слышали,

как стучат колеса на стрелках, словно многотонный молот бьет по наковальне. А поезда-то идут друг за другом непрерывно, и тысячи колес непрерывно стучат, «куют» стрелку. Так вот, при таких непрерывных ударных нагрузках зазор между прилегающими на стрелке рельсами не может быть больше 4 мм. Зазор более 4 мм уже опасен, стрелка неисправна, и движение по ней автоматически запрещается. Вот вам и стрелка! Точность и страшные удары колес тысячетонных поездов должны уживаться в ее конструкции. Уживаться не как слон, попавший в посудную лавку.

...Промелькнула еще одна станция, и поезд несется по равнине к Уралу. Движение поезда подчиняется указаниям автоматической действующей системы — автоблокировки. И хотя управляет электровозом машинист, но делает он это, подчиняясь приказу. А приказ — сигнал светофора. В кабине машиниста на табличке так и написано: «Сигнал — это приказ». Автоблокировка действует так: если путь свободен только до следующего светофора — ехать можно с ограниченной скоростью. Такой приказ дается желтым огнем. Если путь свободен еще до одного следующего светофора: ехать можно с большой скоростью — приказывает зеле-



ный свет. Путь за светофором занят: поезд должен остановиться — таков признак красного сигнала.

На локомотиве двое — машинист и его помощник. Они следят за указаниями сигналов. Но есть на локомотиве еще и «робот», который также настороже. Он не вступает в дело, пока машинист правильно выполняет указания сигналов. Старые железнодорожники говорят, что он действительно никогда не вступал в дело — не было еще машинистов, не подчинившихся сигналам. «Робот» за семью замками и пломбами, смонтированный в непроницаемом ящике на локомотиве, поднимается только сигналам автоблокировки. Это автостоп. Попробуй машинист только попытаться проехать красный сигнал — «робот» сделает свое дело: со страшным скрежетом сработает тормоза.

Чтобы автостоп никогда не вступал в дело, чтобы машинист не пропустил сигнал за пеленой тумана, дождя или снега, сигналы наружных светофоров повторяются на светофоре, установленном прямо в кабине машиниста. Это автоматическая локомотивная сигнализация. Как она действует? Сигналы наружных светофоров шифруются в электрические импульсы и по рельсам направляются навстречу поезду. Воспринятый прием-

ными устройствами локомотива, код автоматически расшифровывается и включает соответствующий сигнал на маленьком светофоре в кабине машиниста.

Вы догадываетесь, что многозначная локомотивная сигнализация в будущем сможет прямо управлять ходом локомотива. А человеку придется следить за работой автомашиниста, следить за машиной. Он станет уже не водителем, а настоящим машинистом, машинистом. Работа более сложная, чем сейчас, но зато интересная, требующая смекалки и больших знаний.

За ходом всех поездов, спешащих к Байкалу, следит много людей: дежурные по станциям, специалисты-вагонники... Но я хочу рассказать о главном — о диспетчере. Он сидит где-то далеко, в кабинете с телефонами, радио и приборами. На участке железной дороги длиной 100—150 км он единственный и главный командир. Его приказы обязательны для всех. У него один закон — график движения поездов. Он знает о каждом поезде все. Поездограф автоматически, по сигналам, поступающим от системы автоблокировки, вычерчивает на графике диспетчера кривую хода каждого поезда.

Из репродуктора раздается голос: дежурный по

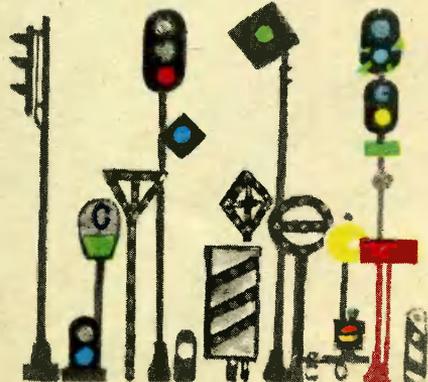
станции просит разрешения на остановку скорого поезда для посадки больного. Диспетчер разрешает. Ну, а график не нарушится — ведь поезд здесь не должен был останавливаться? Нет, не нарушится. Диспетчер уже вызвал по радио машиниста и передал ему указание о том, что надо нагнать потерянное время.

Диспетчер работает по графику. Так нельзя ли этот график, эту программу заложить в кибернетическую машину управления движением поездов?

Вы чувствуете, ребята, — автодиспетчер, автоблокировка, стрелки, управляемые по программе, автомашинист и ряд других автоматизированных устройств. Железнодорожники приближаются к полностью автоматической системе управления движением поездов.

Наша поездка закончилась — поезд подходит к Байкалу.

Почти все грузы в нашей стране перевозятся по железным дорогам. Чтобы они шли без задержки, используется множество автоматов. На железной дороге интересно работать всем, кто любит технику. И может быть, многие из тех, кто сегодня проехал с нами до Байкала, захотят стать железнодорожниками, создавать машины, обеспечивающие безопасность и высокую скорость поездам.



ПО ЗЕМЛЕ БЫСТРЕЕ ВСЕХ...

Р. ШИБЕР, директор московского профтехучилища № 60

Я учусь в десятом классе.
Решил пойти учиться на машиниста электровоза. Расскажите, пожалуйста, в журнале подробнее об этой профессии.

Николай Абрамов, Караганда.



Бывший моряк снова в пути. Д. П. Павленко, служивший во время войны на флоте, работает теперь в локомотивном депо города Казатина. Он Герой Социалистического Труда, имеет право водить паровозы, тепловозы и электровозы.

Должен сказать сразу, что машинистов в нашем профессионально-техническом училище не готовят. Мы выпускаем только по-

мощников. И вообще ни одно училище, подобное нашему, не учит на машиниста. Потому что машинистом может стать толь-

ко человек, наездивший определенное число тысяч километров. Скажем, для нашего выпускника норма — не меньше 50 тысяч, это что-нибудь около года работы. Даже для человека с высшим образованием, инженера путей сообщения, исключения из этого правила нет. Двенадцать тысяч километров помощником — и после этого, пожалуйста, можете сдавать экзамен на машиниста. Но не раньше. Более того, чтобы сдать экзамен на диплом машиниста, нужно еще иметь квалификацию слесаря-ремонтника не ниже 3-го разряда.

Но, конечно, программа подготовки в нашем училище построена так, чтобы молодые люди, окончившие его — мы принимаем только юношей, — смогли без всяких препятствий сдать все положенные экзамены.

Почему такие сложности, многоступенчатая подготовка? Потому что на машиниста ложится колоссальная ответственность. Как только поезд вышел со станции на перегон, за все, что случится дальше, отвечают два человека: он и его помощник. Случись какая неисправность в локомотиве, они должны быстро ее обнаружить и найти выход из положения. То ли отремонтировать вышедшую из строя деталь или узел, то ли изменить электрическую схему электровоза так, чтобы обойти неисправность, — и на все это им отпущены считанные минуты. Сзади в каких-нибудь трех-пяти километрах идет следующий поезд, за тем — еще и еще...

А начинается все с дисциплины. И вот дисциплину — не внешнюю, основанную только на повиновении, а внутреннюю, возникающую из глубокого понимания своей ответ-

ственности перед народом, мы воспитываем с первого дня. Занятия у нас начинаются в 9.00. А ровно в 8.50 я выхожу из кабинета, и все преподаватели в сборе, и все ученики уже построены по группам — начинается утренняя линейка. Старосты групп сдают рапорт о готовности к занятиям, о соблюдении формы одежды (форму ученикам дает государство, она похожа на ту, которую будут носить они, став полноправными железнодорожниками). Затем один из руководителей училища кратко рассказывает о важнейших событиях предыдущего дня и отдает распоряжение приступить к занятиям — рабочий день начинается. И так все два года, на которые рассчитан курс обучения.

На первом году все ученики проходят курс слесарного дела (основу любой рабочей специальности, связанной с металлом. И получают навыки на уровне слесаря первого разряда: опилование, рубка, распиловка, припайка, паяние, лужение, шпайровка — словом, все операции. Только не думайте, что работа эта ведется на уровне «игры». Нет, все, что делают наши ребята на занятиях, вещи нужные и важные. Это инструменты, которые мы изготавливаем по заказам заводов или наших же железнодорожных мастерских. Так что не исключено, что к кому-то впоследствии попадет тот самый молоток, который он сейчас опиливает. Разве это не приятно: работать инструментом, сделанным собственными руками? Или знать, что где-то другой рабочий пользуется твоим инструментом?

Хорошая слесарная подготовка не раз выручала наших выпускников уже на самостоятельной работе.

А на втором году обучения начинается производственная практика в депо.

Мы сразу направляем учащихся в то локомотивное депо, где они потом будут работать. Дело в том, что в профессии машиниста — а это конечная цель подготовки — огромную роль играет привычка к той дороге, на которой он работает.

Взять хотя бы станцию. Как будто простая вещь: перегнать электровоз с одного района станции в другой. И действительно, здесь все подчиняется общим правилам движения. Но, кроме них, есть еще и всякие тонкости, особые для каждой станции: ведь станции не вдруг созданы были, они рождались постепенно: то пристраивались новые группы путей — «парки», как мы их называем, — то прокладывались дополнительные главные пути, то вводились новые стрелки. У машиниста вся схема путей должна быть перед глазами, как у шофера в уме — план города, по которому он едет.

Ну, а на перегоне машинист должен помнить наизусть всю трассу: двести — двести пятьдесят километров. Каждый подъем, спуск, каждый поворот, все светофоры, переезды, стрелки, сигналы. Наизусть. Потому что поезд грузовые формируют так, чтобы до предела использовать мощность локомотива и благоприятные свойства профиля пути, так что запасов не остается. И ты должен помнить, где начинается подъем, чтобы заблаговременно подрагнать состав и по инерции взобраться на подъем. Потому что, если этого не сделать, состав остановится, и это не просто позор и крупные неприятности — главное, что это огромные убытки для страны, потому что остановившийся поезд придет-

ся выводить по частям, тратить на это уйму времени.

Что нужно для того, чтобы стать машинистом? Двадцать лет назад я бы сказал: отличное здоровье и, главное, большая физическая сила. Потому что помощник машиниста, с которого начинается каждый машинист, должен был тогда за рейс перекидать из тендера в топку паровоза 16—17 т угля. Сегодня большая физическая сила уже не нужна, но требования к здоровью остались и стали, пожалуй, еще придирчивее. Зрение, как у летчиков, сто процентное на оба глаза, я уж не говорю о способности различать цвета. Великолепный слух (речь, конечно, идет не о музыкальном слухе, а о чуткости его). Никаких отклонений в сердце, легких, нервной системе. Отличная реакция, уравновешенность, собранность. Медицинская комиссия весьма придирчива, и, кто ее прошел, может законно гордиться своим здоровьем.

Железная дорога — сооружение особенное. Она приносит новую жизнь в те места, где раньше не было рельсов: быстро развивается хозяйство, идет большое строительство, появляются новые люди. Тысячи людей работают на железной дороге для того, чтобы двое — машинист и его помощник — могли точно по расписанию провести состав. Должность машиниста ответственна, почетна, а главное — необычайно интересна. Кто избрал эту профессию, в выборе не раскаивается. Наверно, поэтому мы и не получаем жалоб на наших воспитанников, работающих, пожалуй, на всех дорогах Московского узла, — разве увлеченный человек может работать плохо?

*Беседу провел
В. ВЯЧЕСЛАВЛЕВ*

Железная дорога по сравнению, скажем, с шоссе имеет одну особенность: она управляет колесом. Если в автомобиле или телеге можно ехать как вздумается, поворачивая, объезжая ямы, то рельсы этого не допускают. Железнодорожные колеса могут ехать по ним только вперед или назад, поворачивают там, где поворачивают рельсы. А если колесо свернет само по себе, то это уже авария. С самого изобретения железной дороги усилия инженеров были направлены на создание такой конструкции рельса и колеса, чтобы они не могли «разойтись».

Какие только формы ни придумывались: П-образные, двухголовые, низкие, высокие... Но вот в 1858 году во всем мире

от $+50$ до -50° . Рельс имеет довольно сложную форму — широкое основание, которое крепится к шпалам, тонкая высокая шейка и овальная головка. Совершенно разные геометрические фигуры. Как трудно придать их очертания металлу!

Рельсы делают на рельсо-балочных прокатных станах. Так их называют потому, что они пригодны для изготовления не только рельсов, но и балок, хотя конфигурация этих деталей различная.

Прежде чем попасть на рельсо-балочный стан, заготовка для рельса проходит длинный путь. Сталь, сваренная в мартеновских печах, разливается в металлические формы — изложницы. Там сталь застывает в слитки весом 6—9 т. Потом эти слитки

А. ВАЛЕНТИНОВ



ДОРОГА РОЖДАЕТСЯ НА ЗАВОДЕ



Рис. В. СКУМПЭ

окончательно утвердилась одна конструкция — высокие широкоподшвенные рельсы с овальной головкой.

Для того чтобы колесо не сошло с рельса, на нем делается выступ — реборда. Реборды делали с внутренней стороны колеса, потом с внешней, испытывали даже колеса с двумя ребордами. В конце концов самой лучшей признали первоначальную форму.

Железные рельсы просуществовали недолго. Уже в 1865 году железо стали заменять сталью. (Так что железную дорогу правильнее было бы назвать стальной дорогой!) Опыт показал, что стойкость стальных рельсов в 150 раз выше железных. К тому же они значительно легче.

Один метр самых первых стальных рельсов весил 25 кг. А ходили по ним крохотные паровозики и вагончики. Сейчас вес одного метра рельсов для большегрузных скоростных дорог достигает всего (!) 80 кг. Это совсем немного: они были бы гораздо тяжелее, если бы не имели рациональной формы и не подвергались специальной термообработке... И не только потому, что на них возросла нагрузка. Рельсы работают в очень тяжелых условиях. При прохождении состава их изгибает и в вертикальной и в горизонтальной плоскости, они подвергаются сжатию, истиранию, ударам колес, действию атмосферной влаги и огромным перепадам температуры —

нагревают примерно до 1300° и прокатывают на блюминге — самом большом прокатном стане — в квадратные брусья. Из одного слитка получается несколько брусков обычным сечением 320×330 мм и длиной до 6 м. Эти брусья называются блюмами. Они и поступают на рельсо-балочный стан.

Он занимает огромный цех длиной почти с километр. Главная часть стана — прокатные клетки. Это массивные стальные рамы, в которых вращаются валки — две или три стальные бочки с вырезанными в них по окружности канавками-калибрами. В калибрах металл и принимает нужную форму.

Сначала блюм нагревается в печах до температуры $1140-1160^\circ$, затем выталкивается на рольганг, ведущий к первой так называемой черновой клетки. По дорожке из роликов он подходит к первому калибру, и валки, вращаясь, втягивают его в себя, сминают, заставляя принять форму калибра. Блюм делается меньше сечением и длиннее: валки раскатывают его примерно так же, как скалкой раскатывается тесто.

Когда блюм выходит из первого калибра, он уже не прямоугольный, но и еще не похож на рельс. Для того чтобы сделаться рельсом, он должен пройти свыше 20 калибров — по два, а то и четыре раза через каждый.

Клетки рельсо-балочного стана реверсивные — валки вращаются и в ту и в другую стороны. Поэтому рельсовая заготовка проходит через валки как ткацкий челнок: то с одной, то с другой стороны. Когда заготовка окончательно покидает один калибр, специальные механические приспособления передвигают ее немного в сторону к другому калибру. Передвигают и переворачивают на 90°. В следующий калибр она «везжает» на другом боку. Прокатные валки не только меняют форму металла, не только удлиняют его. Они еще и упрочняют металл, делают плотней. Именно для этого необходимо переворачивание.

Когда блюм нагревают в печах, на его поверхности плотной корочкой образуется окалина — окись железа. Если ее не удалить, валки вонзят корочку в металл и рельс будет испорчен. Приходится окалину сбивать водой, «выстреливая» ее из гидросопел. Вода тут же испаряется с поверхности металла, а заготовка, как огненная змея, пролетает сквозь пар, бросая фантастические багровые блики.

После черновой клетки заготовка сбоку уже совершенно непохожа на первоначальный квадрат, а напоминает мужскую шляпу. Рольганг несет ее к следующей клетке, которая имеет три валка и называется трио. Это тоже черновая клетка, но заготовка в ней принимает форму, уже очень похожую на рельс.

У этой клетки одна особенность — с обеих сторон у нее стоят подъемные качающиеся столы, такие большие металлические площадки с рольгангами. Их назначение — подавать заготовку в калибры между нижним и средним или средним и верхним валками. Такое устройство клетки позволяет прокатывать сложные профили и сберечь много места в цехе. Заготовка проходит вторую клетку — попеременно в верхних и нижних калибрах. Поднимаются и опускаются столы, вперед-назад скользит, извиваясь, раскаленная стальная змея, переворачиваясь то на один бок, то на другой, делаясь все длиннее и тоньше, с каждым разом все больше и больше напоминая рельс.

Окончательную форму заготовка приобретает в третьей — чистой двухвалковой клетке. По выходе из последнего калибра блюм превращается в 50-метровый рельс.

Мы проследили путь только одного рельса, а ведь производство непрерывное: рельсы идут вплотную друг за другом. Во время работы стана все калибры заняты, и бывает так, что заготовка подходит к калибру и ждет, пока он не освободится.

Поразительное впечатление производит рельсо-балочный цех, если на него смотреть сверху, скажем забраться на мостовой кран. Кажется, что цех испещрен мол-

ниями. Раскаленные полосы металла, извиваясь, как живые, несутся по рольгангам, на мгновение задерживаясь перед клетками. Нырют в валки и вылетают с другой стороны, окутанные клубами пара. Концы их приподнимаются, как голова змеи в движении. На первый взгляд это сплошной огненный хаос. Но если приглядеться внимательно, становится ясно, что поток имеет строго продуманное движение и стремится в конце цеха, к огромным дисковым пилам. Они мерно опускают свои могучие шеи, густой фонтан искр летит к потолку. Длинный рельс разваливается на две части.

Послепил рельсы отправляются на холодильники, но перед этим проходят гибочную машину, которая изгибает их в сторону подошвы. Это делается потому, что во время прокатки головка рельса нагревается больше, чем подошва, и при охлаждении рельс может согнуться в ее сторону. Чтобы этого не случилось, рельс предварительно изгибают.

Но и это не помогает получить прямой рельс. После охлаждения его обрабатывают на правильных машинах. Рельсы проходят между несколькими парами роликов, которые устраняют все изгибы. Потом на фрезерных и сверлильных станках выравнивают торцы и сверлят отверстия для болтов.

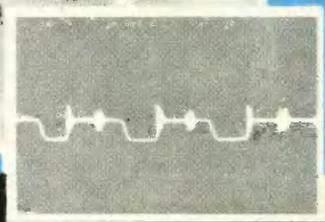
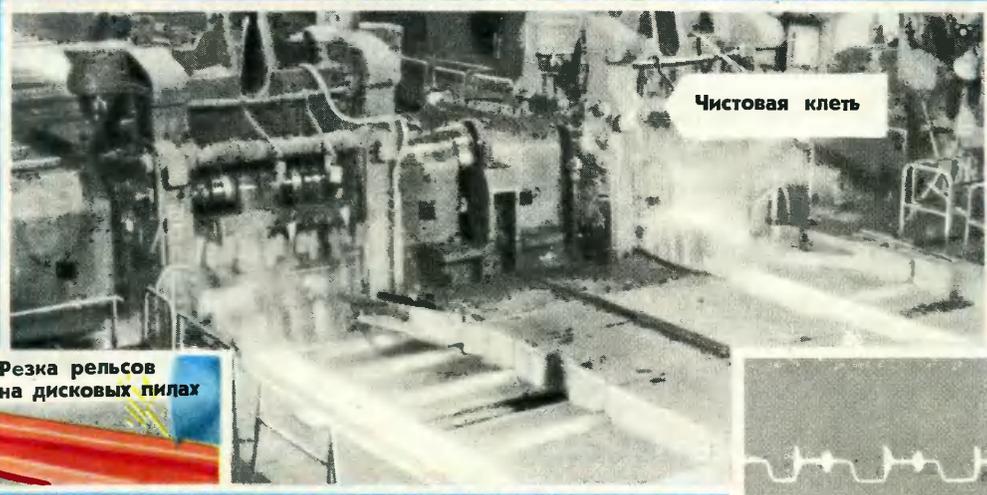
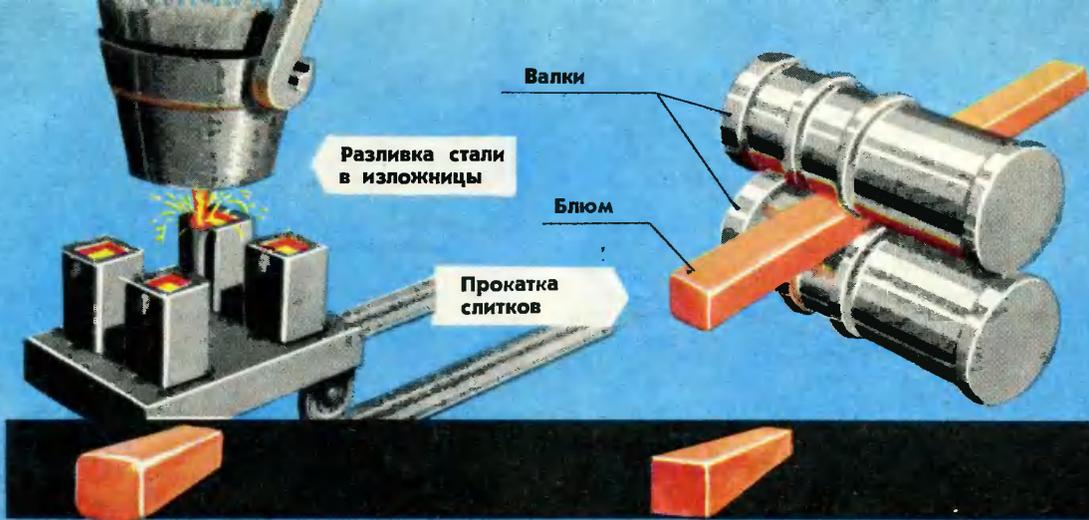
Рельс готов. На шпалы его еще нельзя класть: как ни прочна сталь, но колеса вагонов и паровозов разобьют, смнут ее. Особенно быстро выйдут из строя концы рельса. Когда вы едете в поезде и слышите приятный перестук, это значит, что колесо соскальзывает с одного рельса и с силой бьет в торец другого. Рельсы медленно, но неотвратимо выходят из строя. Поэтому сейчас на новых дорогах рельсы укладывают без стыков, вплотную друг к другу.

Но все равно, прежде чем уложить рельсы на шпалы, их надо закалить — нагреть и быстро охладить в воде или масле. Это не простая операция. Нагретый докрасна рельс не бросишь в холодную воду. За счет разной скорости охлаждения головка просто отлетит от шейки.

Современная закалка — сложная и тонкая процедура. У рельсов закаляют или только наружный слой, или весь рельс в специальных печах, отапливаемых мазутом или газом. Все чаще применяют установки, где нагрев производится токами высокой частоты. От этого улучшается качество закалки и рельсы становятся прочнее.

А прочность рельсов приобретает все большее значение. В Директивах XXIV съезда партии сказано: «Усилить

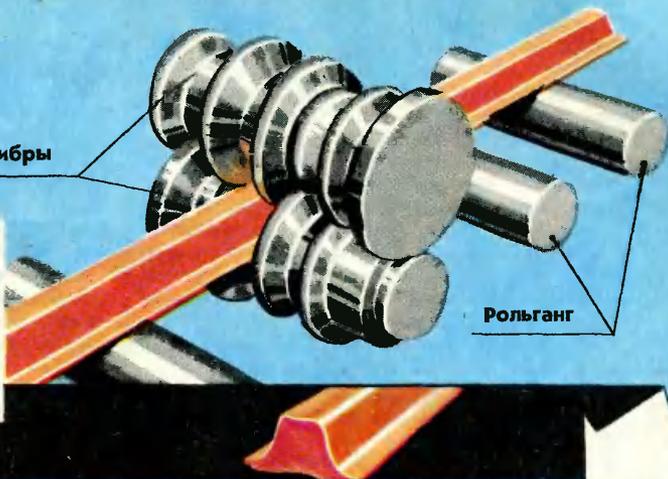
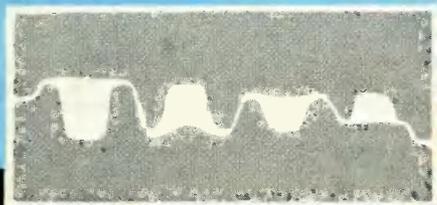
(Окончание на стр. 20.)



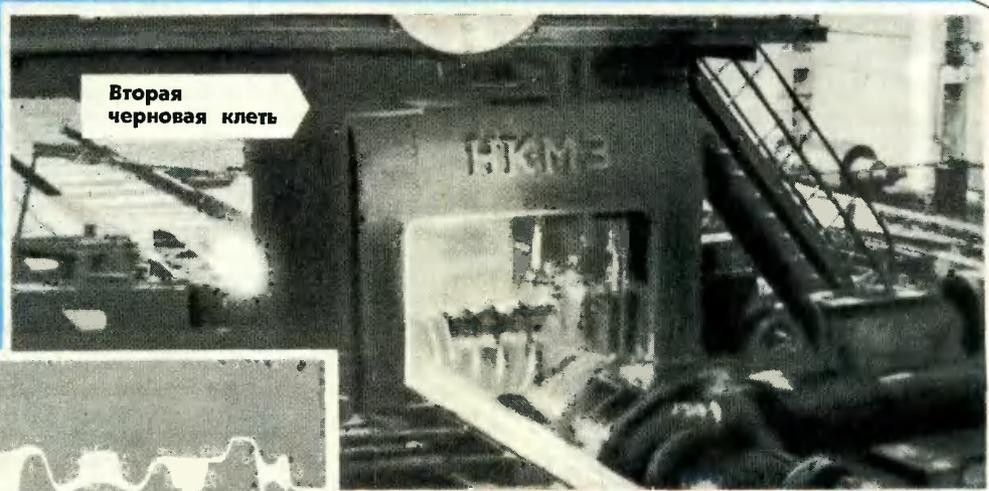
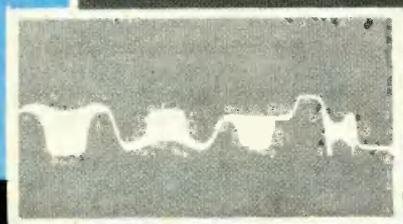
Первая
черновая клеть

Калибры

Рольганг

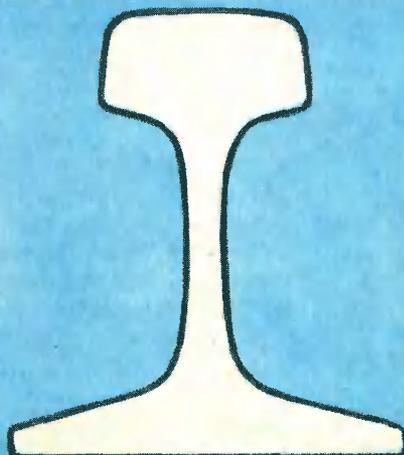
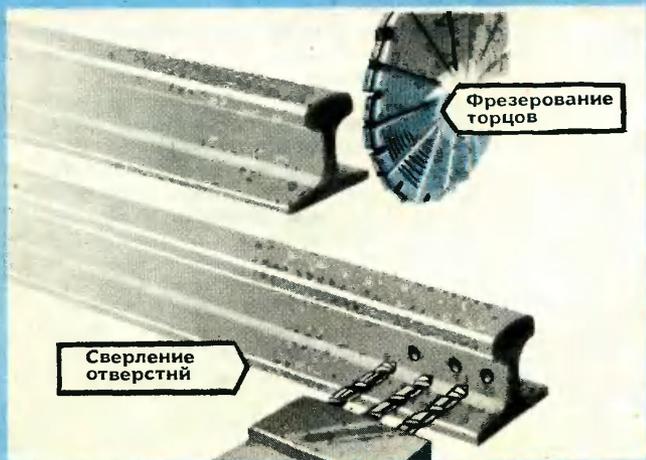


Вторая
черновая клеть



Сверление
отверстий

Фрезерование
торцов



верхнее строение пути за счет укладки железобетонных шпал, бесстыкового пути и термически обработанных рельсов...»

Металлурги ищут новые, более производительные режимы прокатки, более качественные стали, лучшие способы закалки. Рельсы станут не только прочнее, их будет производиться гораздо больше: в этой пятилетке в нашей стране будут построены многие тысячи километров новых путей.



В прошлом году по стальным магистралям страны было отправлено 2 млрд. 881 млн. т грузов. Грузооборот железных дорог СССР составил 2490 млрд. тонно-километров.

Сейчас железные дороги страны перевозят ежегодно 3 млрд. пассажиров.

Протяженность железных дорог, обслуживаемых тепловозами, сегодня составляет 76 тыс. км.

В 1970 году промышленность выпустила 436 электровозов, 1205 секций магистральных тепловозов, 520 маневровых тепловозов, 2758 пассажирских вагонов.

80% погрузочно-разгрузочных работ на железных дорогах выполняется с помощью машин и механизмов.

На железнодорожном транспорте СССР работает свыше 3 млн. человек. Из них 2 млн. заняты в службе эксплуатации. В их составе — представители 360 профессий.

За 50 лет Советской власти 377 железнодорожников было присвоено звание Героя Социалистического Труда.

Для подготовки специалистов железнодорожники располагают 12 институтами, 84 техникумами, 72 дорожными техническими школами, 174 городскими профессионально-техническими училищами.

* * *

Ребята! Хотите ли вы заниматься наукой или посвятить себя технике, любите ли вы работать у станка — найдому из вас на железной дороге найдется занятие по душе.

МАШИНЫ из бумаги

Л. ТЕПЛОВ

...Я несколько дней подходил к чертежной доске, пытаясь сообразить, с чего начать работу. Мне надо было, например, представить, как может двигаться клешня, которая поворачивается вокруг двух продольных и двух поперечных осей. На трех проекциях чертежа расходились веерами пучки линий, но ясного представления о движении клешни я так и не получил. А как выглядит сектор точек, до которых она может дотянуться? Каковы для нее предельные углы поворота? Эти вопросы составляли только часть общей проблемы.

Первым на чертеже появился блок передвижения. Мне не понравилась его форма, она была похожа на какого-то животного или нарисованного фантастического робота. Не ладилось дело с чертежами и других узлов. Тогда я решил последовать заветам старых изобретателей, которые обязательно делали сами детали своих машин, как скульптор рубит и лепит изваяние. Такова, в частности, традиция оружейников: они всегда доводили до совершенства свои замыслы у тисков, у токарного станочка, отложив карандаш. Легендарный конструктор спортивного пистолета Марголин был слеп и все детали лепил из пластилина. Детальки и узлы, сделанные сначала пальцами, получаются более складными и остроумными, чем те, которые были просто нарисованы.

Но пластилин для конструкторской работы неудобен — слишком мягок и непрочен, а металл и дерево трудно обрабатываются. Я решил сделать робота из бумаги — вы видите его на 1-й странице обложки.

На бумажной модели было легко помечать карандашом предельные положения всяких поршней, повороты в суставах, нужные для того, чтобы робот принял удобную и устойчивую рабочую позу. Одновременные сдвиги и повороты, которые так трудно было изобразить методами проекционного черчения, стали наглядными. Все можно было легко проверить и измерить. Одним махом развязалось множество запутанных узелков конструкции.

Например, я не догадывался, что робот должен раздвигаться в спинном хребте. Такие прототипы в живой природе не встречаются, фантасты о них не пишут. Но когда я держал в руках бумажную трубку, которая была спинным хребтом, а к ней

уже приросли две поперечные трубки — консоли для ног, то обнаружилось, что третья поперечная трубка — консоль для клешней почему-то хочет быть самостоятельной! Вместе с головой она требовала для себя отдельной опоры в виде трубки, выдвигаемой по мере надобности из спинного хребта. Если бы я рисовал спинной хребет по рейшине, как это обычно делается, я, вероятно, не узнал бы о такой возможности.

Некоторые части модели на снимке не видны. Под спинным хребтом у нее установлены кожух с приемником, передатчиком и коммутатором сигналов, электродвигатель и воздушный насос, который гонит сжатый воздух ко всем двигателям корпуса, — они пневматические, поршневые, включаются золотниками от электромагнитных реле. Эти детали на снимке скрыты красными коробками, в которых находятся батареи аккумуляторов.

А некоторые детали просто еще не придуманы. Ведь сейчас я хочу только показать, что можно сделать из простой бумаги.

В ее возможностях вы, ребята, можете сами убедиться. Запаситесь листом чертежной бумаги, картонками, ножницами, лезвием безопасной бритвы и тюбиком конторского казеинового клея.

Сначала попробуйте изготовить трубки и валики — тела вращения. Их надо делать из ленты бумаги нужной ширины, навитой на что-нибудь круглое: карандаш, пробирку, ручку от щетки, которой подметают пол. Всякие выточки и венцы навивают на такую трубку ленточками разной ширины; так же делают и подшипники, но следят, чтобы колечко не приклеилось к трубке.

Прямоугольные детали клеят из полосок толстого картона. Если деталь очень толстая, ее делают как коробочку, оклеивая по граням полосками чертежной бумаги. Не забудьте надрезать бумагу по сгибу, чтобы получилось ровное ребро.

Если на детали нужен скос или площадка, пользуются лезвием: клееная бумага, особенно чуть сырая, режется легко, как свежее дерево.

Обычный картон обладает неприятной способностью расслаиваться. Поэтому те детали из него, которые будут подвергаться нагрузке, лучше склеить из прочного картона. Он готовится из нескольких слоев чертежной бумаги. Можно упрочнить картон, пропитывая его по обрезу клеем. Обрезы картона удобно зачищать напильником.

Сверлить отверстия нужно острым концом ножниц или ножа, не смущаясь тем, что по обе стороны отверстия нарастают лохмотья драного картона или бумаги. Потом вставьте в отверстие карандаш или

палочку и лезвием бритвы обрежьте эти лохмотья. Склейки, которые под нагрузкой могут расклеиться, полезно прошить нитками.

Очень сложные, прихотливой формы детали получаются из более простых, приготовленных из слоев бумажных вырезок. Эти наклейки обрабатывают гуашевыми белилами. Если гуашь разведена достаточно жидко, она хорошо ложится. Там, где краски или бумаги потребовалось бы очень много, можно употребить вату, хорошо смешанную с клеем. Эта мягкая смесь, засохнув, становится твердой, как камень, и не трескается.

По окончании работы срежьте лезвием, как бы состругивая, все нахлесты там, где должна быть ровная поверхность. Затем покрасьте бумажные детали алюминиевой краской на нитролаке: они будут совсем как металлические.

Эти очень простые приемы, возможно, покажутся примитивными тому, кто умеет делать красивые «выставочные» модели. Но машины из бумаги предназначены для другого: многие конструкторы пользуются ими для себя, чтобы «подумать пальцами», а потом вернуться к чертежной доске.

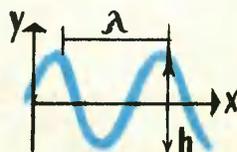
ОТ РЕДАКЦИИ. Трудно увидеть будущую конструкцию на плоском чертеже. Для этого надо обладать опытом, развитым пространственным воображением, умением читать чертежи. Даже инженеры со стажем широко используют объемное моделирование. Проектировщики «строят» игрушечные заводы, фабрики, химические предприятия, шахты. Конструкторы делают маленькие станки, различные агрегаты.

Тем более вам, ребята, будет полезно использовать этот наглядный способ создания новых механизмов.

Многие из ваших идей, воплощенные в бумаге, прояснятся, выявятся достоинства и недостатки задуманного механизма, более легкой станет ваша новаторская работа. Особенно важно это для авторов Патентного бюро «Юного техника». Они часто присылают в редакцию неразборчивые рисунки, нечеткие чертежи, трудно читаемые схемы. И при этом обидно ошибаются в простых вещах. Модели из бумаги помогут юным конструкторам мыслить более четко, научат их своеобразному инженерному мышлению.



ПОДВОДНЫЕ ШТОРМЫ



До последнего времени считалось, что кратковременные перемещения больших масс воды в глубинах Мирового океана невозможны. Однако проведенные океанографические исследования дают основание предполагать, что в глубинах Мирового океана могут, так же как и в атмосфере, разыгрываться сильные штормы. Именно они являются возможной причиной катастроф, время от времени разыгрывающихся под водой. Только за последние семь лет за рубежом погибло пять подводных лодок. В 1963 году американская атомная подводная лодка «Трешер» при проведении послеремонтных испытаний превысила расчетную глу-

бину погружения и была раздавлена водой в северной части Атлантического океана. 1968 год стал годом гибели трех подводных лодок. В апреле 1968 года в Средиземном море погибли израильская подводная лодка «Дакар» и французская подводная лодка «Минерв», а в мае в районе Азорских островов погибла американская атомная подводная лодка «Скорпион». Наконец, в начале 1970 года в Средиземном море затонула французская подводная лодка «Эридис». Только эти катастрофы унесли около 400 человеческих жизней.

Следует заметить, что до сих пор не выяснены истинные причины гибели

подводных лодок. Тем не менее в последние годы многие зарубежные специалисты считают, что гибель лодок явилась результатом воздействия на них так называемых «внутренних волн», которые возникают, распространяются и затухают в глубинах Мирового океана, ничем не выдавая своего существования на поверхности. Именно эти волны могут увлечь подводную лодку на большую глубину, где она будет раздавлена толщей воды. Что же представляют собой эти волны и как они движутся? Что является непосредственной причиной их возникновения?

В нашем представлении волны связаны только с

ветром и водной поверхностью. Обычно поверхностные волны имеют высоту (расстояние от вершины до подошвы — h) до 18 м и длину (расстояние между двумя следующими друг за другом вершинами, или подошвами — λ) до 300 м. Самая большая поверхностная волна, наблюдавшаяся когда-либо учеными и измеренная ими, имела высоту 33,5 м. Что касается внутренних волн, то их характеристики до сих пор точно не измерены. Однако ученые считают, что такие волны могут иметь высоту от нескольких десятков до нескольких сотен метров. Длина внутренних волн равна многим милям, а их период (время между прохождением через какую-то точку двух следующих друг за другом вершин, или подошв — t) колеблется от нескольких минут до нескольких часов. Именно эти волны и представляют серьезную опасность для плавающих под водой подводных лодок.

Физика внутренних волн до конца не изучена. Ученые считают, что главная причина их возникновения

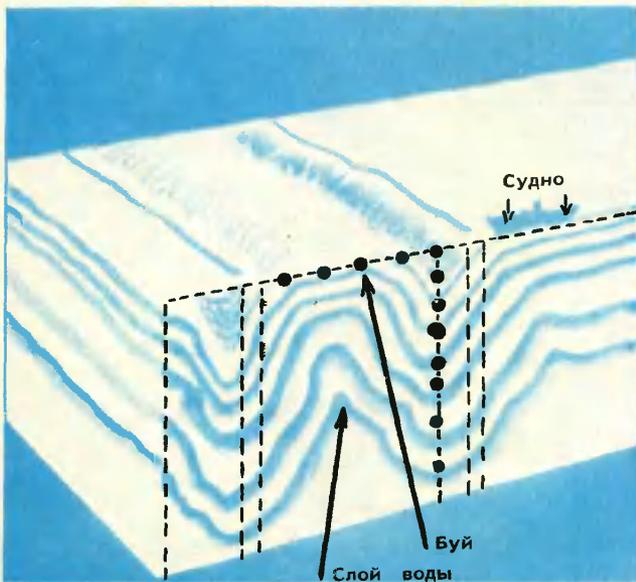
заключается в неоднородности водной среды. Как показали многочисленные глубоководные океанографические исследования, океан является не однородной массой воды, а состоит из отдельных слоев, располагающихся на определенных уровнях и отличающихся друг от друга соленостью, температурой и т. д. Таким образом, каждый слой воды имеет собственную плотность. Чем ниже его температура и чем выше соленость, тем больше плотность находящейся в нем воды и, следовательно, всего слоя. До какого-то момента слои находятся в равновесном состоянии. Когда равновесие нарушается, то более тяжелые слои устремляются вниз, а более легкие занимают их положение. При этом слои воды как бы скользят друг по другу, не перемешиваясь, и, аналогично воздействию ветра на водную поверхность, воздействуют на соседние слои. Учитывая тот факт, что перемещающиеся водные массы обладают значительно большей энергией, чем ветер (так как

плотность морской воды почти в 1000 раз больше плотности воздуха), внутренние волны имеют значительно большие размеры по сравнению с поверхностными.

Ученые-океанографы считают, что одним из возбудителей таких волн является «зыбь», возникающая в подводном течении, когда оно протекает, например, над подводными хребтами. Подобно поверхностным волнам, внутренняя зыбь способна распространяться на значительные расстояния. Другим возбудителем внутренних волн могут служить сильные штормы и ураганы, вызывающие перемещение больших масс воды. Сильные землетрясения (и в первую очередь подводные) также могут вызывать, по мнению океанографов, внутренние волны. В частности, гибель подводных лодок «Минерв» и «Дакар» за рубежом связывают с землетрясением на острове Сицилия, которое имело место незадолго до этого. Гибель подводной лодки «Трешер» могла стать результатом перемещения больших масс холодной и тяжелой воды из Северного Ледовитого океана через пролив Дависа в северную Атлантику.

Истинные причины гибели подводных лодок «Скорпион» и «Эридис» неизвестны. Однако можно предположить, что и они стали жертвами гигантских беспумных штормов, периодически разыгрывающихся в глубинах Мирового океана.

В. ЕЛИСЕЕВ,
кандидат военных наук,
инженер,
капитан III ранга



ИНФОРМАЦИЯ

О СОВЕТСКОЙ НАУКЕ И ТЕХНИКЕ

ХОЛОДИЛЬНИК ДЛЯ ГОЛОВЫ

Если человек попал в катастрофу и мозг поврежден, то во избежание отека нужно немедленно снизить его температуру. В таких случаях применяются разные средства, начиная от пузыря со льдом до специальных холодильных установок с жидким теплоносителем. Но, увы, традиционные методы совершенно неприменимы при открытых травмах головы. Оставался только один способ: изобрести аппарат для охлаждения головы больного воздухом. Именно это и осуществил инженер О. А. Смирнов, сконструировавший с группой специалистов-холодильщиков «Гипотерм». Это шкаф из тонколистовой стали, на четырех колесиках, чтобы его можно было перекатывать по операционной. В шкафу два отсека: в нижнем находится сам холодильный агрегат и вентиль, а в верхнем — теплообменник с нагревателем и испарителем и воздуховоды. Из аппарата холодный воздух через трубу нагнетается в шлем, надеваемый на голову

больного. Через специальные насадки на нее дуют под напором струи холодного воздуха. Из шлема воздух отсасывается назад в аппарат, где вновь охлаждается.

«Гипотерм» оборудован автоматикой, позволяющей долгое время поддерживать температуру мозга больного от 26 до 36° С с точностью $\pm 0,5^\circ$ С.

В ЗЕМЛЮ КАК ПО МАСЛУ

Тяжело ухает мотор, гулко отзывается свая, дрожит все вокруг, а дело идет медленно. Нехотя раступается земля.

Советский исследователь Э. Мулюков предложил одевать сваи в полимерную

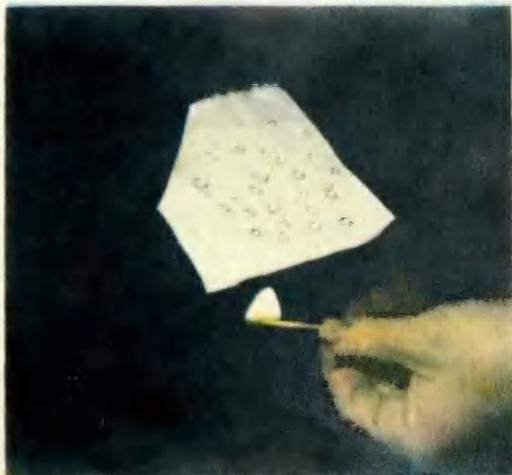


рубашку. Поступают просто: из шланга подливают к свае формальдегидную смолу в тот момент, когда молот ее загоняет в грунт. Результат? Самые солидные, так называемые «несущие» сваи десятиметровой высоты уходили в землю вдвое скорее.

Кроме того, синтетическая смола придает всему сооружению необычную прочность.

ТКАНЬ, КОТОРАЯ НЕ ГОРИТ, НЕ ПРОМОКАЕТ, а в остальном мало чем отличается от обыкновенной, — идеальный материал и для костюма пожарника, и для школьной формы. Недавно такую ткань изобрели сотрудники лаборатории элементоорганической химии Ленинградского института легкой и текстильной промышленности имени Кирова. Замечательные свойства ткань получает после пропитки кремнийфторофосфорическими соединениями, синтезированными в лаборатории. (Фото слева.)

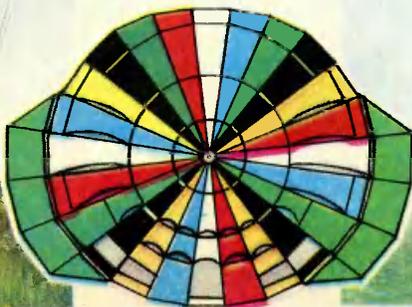
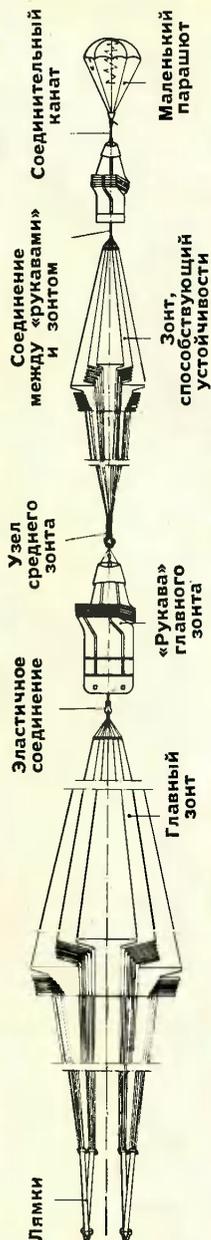
В ЛАБОРАТОРИИ БИОКИБЕРНЕТИКИ Ленинградского агрофизического института создаются оригинальные микродатчики, предназначенные для тонких биологических исследований. С их помощью впервые в мировой практике удалось измерить температуру куриного зародыша непосредственно внутри яйца. Новый микроприбор, записывающий протекание теплового режима внутри яйца со всеми подробностями, позволяет отработать лучшие режимы инкубации цыплят. (Фото справа.)

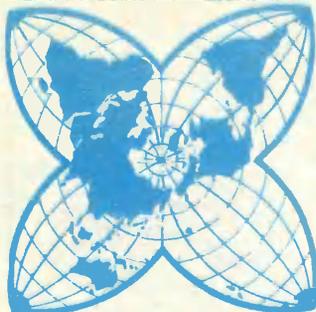




ПОД КУПОЛОМ НЕБА

Параюты югославского швейного комбината «Клуз» пользуются большой популярностью у многих спортсменов. Прочные, нарядные парашюты РРЛ-0,5, РРС-0,5, РД-08, РД-07-1 обеспечивают благополучное приземление при любом типе самолета и любой его скорости.



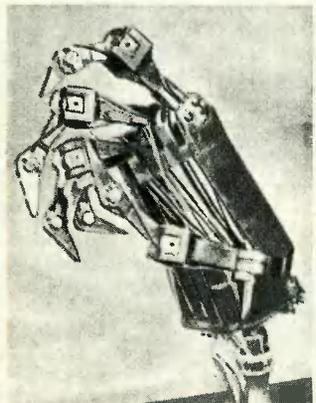


ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ

ОТКУДА ДУЕТ ВЕТЕР?

Новая польская метеорологическая ракета «Метеор-3» на большой высоте «выстреливает» в воздух множество диполей — тонких металлизированных игл из стеклянного волокна. Воздушное течение подхватывает «облако» из игл и уносит его все дальше и дальше от ракеты. А радиолокационные установки следят за «облаком» и по его перемещению позволяют определить и скорость, и направление воздушного течения.

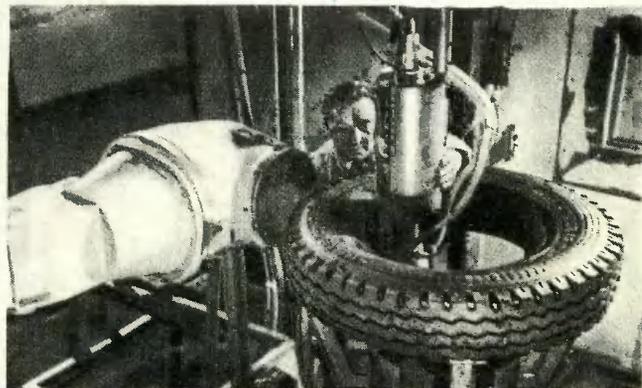
ЧЕЛОВЕЧЕСКАЯ РУКА продолжает вдохновлять конструкторов своей неповторимой универсальностью. Об этом свидетельствует изображенная на снимке рука робота, сконструированного одной западногерманской фирмой



и предназначенного для работы на заводе. Каждый из пяти пальцев имеет три сочленения, благодаря которым они могут сжиматься и разжиматься, правда, лишь в одной плоскости. Привод пальцев от электродвигателя.

РЕНТГЕН ДЛЯ ШИН.

Увеличиваются скорости движения — растут и требования к качеству шин. Поэтому приходится прибегать к необычным способам контроля их качества. В Англии для этой цели применяется... мощный рентгеновский аппарат. Первые эксперименты прошли успешно. Аппарат обнаружил в шинах дефекты, которых раньше никто не мог найти.



ЛОДКИ ЛУЧШЕ ЛЕДОКОЛОВ. Три подводные лодки поступят на вооружение специалистов, занимающихся поисками нефтяных и газовых месторождений в суровых районах Канадской Арктики. В этих местах ранее геофизические исследования проводили главным образом с ледоколов. Переход на подводные лодки позволит увеличить продолжительность полевого сезона. Лодки оснащают современными сейсмозвездочными станциями и системами подводного телевидения.

ВЫ УСТАЛИ? Новый электронный прибор, созданный в Сегедском университете (Венгрия), помогает водителю автобуса дальнего следования определить степень своей усталости. Прибор монтируется в кабине. Дотошная электроника следит за водителем, не касаясь его и несколько не мешая работе.

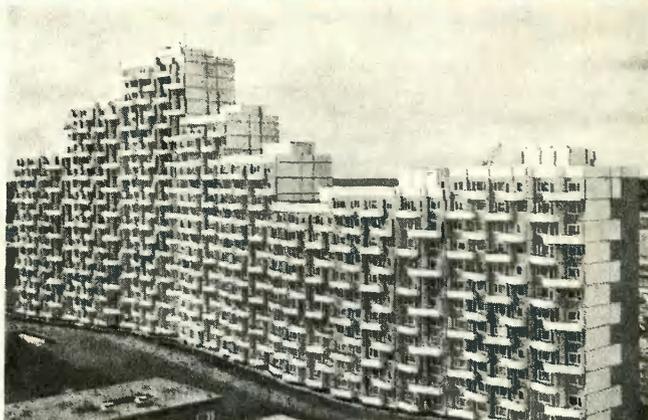
Прибор сопоставляет получаемые данные, «обдумывает» их. Результаты «размышлений» своего необычного помощника водитель видит на шкале. Прибор может, например, предупредить шофера, что ему необходимо переодхнуть через столько-то времени. А если стрелка у красной черты, это надо сделать как можно быстрее.

КОНЫКИ-БОТИНКИ. Их уже испытали в игре юные спортсмены Чехословакии. Новинка запатентована во многих странах мира. Она и впрямь и хороша, и удобна, и в производстве должна стоить недорого. А суть ее в том, что коньки вместе с подошвой штампуются одновременно, из одного и того же синтетического материала. Значит, не нужны крепления, нечему ржаветь, и, что немаловажно для скоростной езды, каждый конек точно совпадает со средней линией ботинка.

МОНОТОННОСТЬ ЗАСТРОЙКИ современных городов, обусловленная применением типовых конструкций, вынуждает архитекторов вносить в них некоторые изменения. Пример этому — дом, построенный в Гамбурге. Разноэтажные секции несколько оживляют унылый прямоугольник «машины для жилья».

ГОВОРЯЩИЕ ЧАСЫ выпустила японская фирма «Мацусита». Нажимаешь на кнопку, и женский голос отчетливо произносит, сколько времени. Кроме того, говорящие часы работают и как будильник, объявляя время в заранее установленный момент. Чтобы человек не заснул снова, они повторяют слова в течение двух минут через каждые пять секунд. Слова записаны на два синхронно вращающихся магнитных диска.

ТЕРМОГРАФ. Так называется созданный в Румынии новый аппарат для диагностики опухолей. Он измеряет температуру на всей поверхности тела пациента, дает возможность врачу составить ее своеобразную термическую карту. Это очень важно — ведь на пораженных опухолями участках температура тела повышена. С помощью такого аппарата



легко проследить, падает ли она после принятия медикаментов, и если да, то как быстро.

«ЯЙЦО КОЛУМБА». Гидрометеорологическую лабораторию-автомат в форме яйца диаметром 2 м и



длиной 3 м создал швейцарский конструктор Герберт Дистел. Она выполнена из синтетического материала и весит 275 кг, из

которых 75 кг приходится на радиопередатчик и другую аппаратуру. После испытаний в Италии «яйцо» спустили в воды Атлантики у Канарских островов. Ожидается, что через пять недель под действием ветров и морских течений оно сможет достигнуть Антильских островов.

СПЛАВ, ПОГЛОЩАЮЩИЙ ШУМ. Английские специалисты после долгих лет поисков создали сплав меди с марганцем, поглощающий шум. Юбка из нового сплава на пневматическом молотке поглощает шум до такой степени, что звук работающего молотка напоминает тараканье трактора, находящегося на расстоянии в четверть километра.



Техника современных пиратов

Что это? Исследовательское судно? Нет. Это судно-радиопират «Царь Давид», на котором установлена одна из самых совершенных кольцевых антенн. Новая пиратская радиостанция ведет свои передачи, находясь на якорной стоянке в 7 милях от берегов Голландии. Пребывание в нейтральных водах спасает современных пиратов, работающих на чужих волнах, от действия международных законов радиовещания.

ПРОНИКШИЙ В СКАЛЫ



Гарри ГАРРИСОН

Рис. А. ЧЕРЕНКОВА

Фантастический рассказ

Ветер пронесился над гребнем хребта и мчался ледяным потоком вниз по склону. Он рвал брезентовый костюм Пита, осыпал его твердыми как сталь, ледяными горошинами. Спустив голову, Пит прокладывал путь вверх по склону, к выступающей гранитной скале.

Он промерз до мозга костей. Никакая одежда не спасает человека при температуре в пятьдесят градусов ниже нуля. Пит чувствовал, как руки его немеют. Когда он смахнул с бакенбард кусочки льда, застывшие от дыхания, он уже не чувствовал пальцев. В тех местах, где ветер Аляски касался его кожи, она была белой и блестящей.

Работа как работа. Потрескавшиеся губы болезненно искривились в жалкое подобие улыбки. «Если эти негодяи в погоне за чужими участками добрались даже до этих мест, они промерзнут до костей прежде, чем вернуться обратно».

Стоя под защитой гранитной скалы, он нашарил на боку кнопку. Из стального ящичка, пристегнутого к поясу, донесся пронзительный вой; когда Пит опустил лицевое стекло своего шлема, внезапно шипение вытекающего кислорода прекратилось. Он вскарабкался на гранитную скалу, которая выступала над замерзшим грунтом.

Теперь он стоял совершенно прямо, не чувствуя напора ветра; сквозь его тело проносились призрачные снежинки. Медленно двигаясь вдоль скалы, он все глубже опускался в землю. Какое-то мгновение верхушка его шлема торчала над землей, словно горлышко бутылки в воде, затем скрылась под снежным покровом.

Под землей было теплее, ветер и холод остались далеко позади; Пит остановился и стряхнул снег с костюма. Он осторожно отстегнул ультрасветовой фонарик от заплечного ремня и включил его. Луч света, поляризованный до его собственной частоты, позволяющей двигаться сквозь плотные тела, прорезал окружающие слои грунта.

Вот уже одиннадцать лет Пит проникал в скалы, но так никогда и не мог отделаться от изумления при виде этого невероятного зрелища. Чудо изобретения, позволявшее ему проходить сквозь скалы, он воспринимал как само собой разумеющееся. Это был всего лишь прибор, правда, хороший, но все же такой, который при случае можно разобрать и починить. Удивительным было то, что этот прибор делал с окружающим миром.

Полоса гранита начиналась у его ног и исчезала внизу в море красного тумана. Этот туман состоял из светлого известняка и других пород, уходящих вперед застывшими слоями. Гранитные валуны и скальные массивы, большие и малые, окруженные

со всех сторон более легкими породами, казалось, повисли в воздухе. Проходя под ними, он осторожно наклонялся.

Если предварительное обследование было правильным, то, идя вдоль гранитного хребта, он должен напасть на исчезнувшую жилу.

Пит шел вперед, нагнувшись и проталкиваясь через известняк. Порода проносилась сквозь его тело и обтекала, подобно быстро мчащемуся потоку воды. Протискиваться сквозь нее с каждым днем становилось все труднее и труднее. Пьезокристалл его всепроникателя с каждым днем все больше и больше отставал от оптимальной частоты. Чтобы протолкнуть атомы тела, требовались уже немалые усилия. Он повернул голову и, мигая, попытался остановить взгляд на двухдюймовом экране осциллоскопа внутри шлема. Ему улыбнулось маленькое зеленое личико — остроконечные зигзаги волн сверкали, подобно ряду сломанных зубов. Он нахмурился, заметив, как большим стало расхождение между фактической линией волн и моделью, вытравленной на поверхности экрана. Если кристалл выйдет из строя, весь прибор разладится, и человека ждет медленная смерть от холода, потому что он не сумеет



спуститься под землю. Или он может оказаться под землей в тот момент, когда кристалл выйдет из строя. Это тоже означало смерть, но более быструю и несравненно более эффективную — смерть, при которой он навсегда останется в толще породы, подобно мухе в куске янтаря. Он вспомнил о том, как умер Мягкоголовый, и чуть заметно вздрогнул.

Мягкоголовый Самюэльз был из той группы ветеранов, негибаемых скалопроникателей, которые под вечными снегами Аляски открыли залежи минералов — баснословную жилу Белой Совы. Именно это открытие и вызвало лихорадку 63-го года. И когда полчища дельцов хлынули на север, к Даусону, Сэм отправился на юг с большим состоянием. Вернулся он через три года, начисто разорившись, так что едва хватило на билет в самолет. «Норт Америкэн майнинг» перевела его в другую группу, и снова начались бесконечные блуждания под землей.

Однажды Сэм пошел под землю и больше не вернулся. «Застрял», — бормотали его дружки, но никто толком не знал, где это произошло, до тех пор, пока Пит в 71-м году не наткнулся на него. Пит увидел Мягкоголового, навечно пойманного каменным монолитом. На лице Сэма застыла маска ужаса, он наклонился вперед, схватившись за переключатель у пояса. Должно быть, в это страшное мгновение он понял, что его всепроникатель вышел из строя и скала поглотила его.

Пит тихо выругался. Если в самом скором времени не удастся напасть на жилу, чтобы купить новый кристалл, ему придется присоединиться к этой бесконечной галерее исчезнувших старателей. Его энергобатареи едва работали, баллон с кислородом протекал, а залатанный миллеровский подземный костюм уже давно годился разве что для музея. Питу нужна была только одна жила, одна маленькая жила.

Рефлектор на шлеме выхватил из тьмы на скале возле лощины какие-то кристаллические породы, отсвечивающие голубым. Пит оставил в стороне гранитный хребет, вдоль которого раньше шел, и углубился в менее плотную породу. Может, это и был ют. Включив ручной нейтрализатор в штеккер на поясе, он поднял кусок скальной породы толщиной в фут. Сверкающий стержень нейтрализатора согласовал плоскость вибрации образца с частотой человеческого тела. Пит прижал отверстие спектроанализатора к валуну и нажал кнопку. Короткая вспышка — сверкнуло обжигающее атомное пламя, мгновенно превратив твердую поверхность образца в пар.

Прозрачный снимок выпрыгнул из анализатора, и Пит жадно уставился на спектрографические линии. Опять неудача, не видно знакомых следов юттротанталита.

Из ютта получали тантал, из тантала делали кристаллы, из кристаллов — всепроникатели, которыми пользовался Пит, чтобы отыскать новое месторождение ютта, из которого можно было добыть тантал, из которого... Похоже на беличье колесо, и сам Пит был похож на белку — причем белку в настоящий момент весьма несчастную.

Пит осторожно повернул ручку реостата на всепроникателе: он подал в цепь чуть больше мощности. Нагрузка на кристалл увеличилась, но Питу пришлось пойти на это, чтобы протиснуться через вязкую породу.

Старателя не оставляла мысль об этом маленьком кристалле, от которого зависела его жизнь. Это была тонкая полоска вещества, походившего на кусок грязного стекла, но на редкость хорошо отшлифованная. Когда на кристалл подавался очень слабый ток, он начинал вибрировать с такой частотой, которая позволяла одному телу проскальзывать между молекулами другого. Этот слабый сигнал контролировал, в свою очередь, гораздо более мощную цепь, которая позволяла человеку с его оборудованием проходить сквозь земные породы. Если кристалл выйдет из строя, атомы его тела вернутся в вибрационную плоскость обычного мира и сольются с атомами породы, через которую он в этот момент двигался... Пит потряс головой, как бы стараясь отбросить страшные мысли, и зашагал быстрее вниз по склону.

Он двигался сквозь сопротивляющуюся породу вот уже три часа, и мускулы ног горели как в огне. Он шел вдоль вероятной жилы по следам ютта, и ему казалось, что их становится все больше. Главная жила должна быть на редкость богатой — если только удастся ее отыскать!

Пора отправляться в долгий путь назад, вверх. Пит рванулся к жиле. Он последний раз возьмет пробу, сделает отметку и возобновит поиски завтра. Вспышка пламени, и Пит посмотрел на прозрачный отпечаток. Линии тантала ослепительно сияли на фоне более слабых линий. Дрожащей рукой он расстегнул карман на правом колене. Там у него был подобный отпечаток — отснятое месторождение Белой Совы, самое богатое в округе. Да, ни малейшего сомнения — его жила богаче.

Из мягкого карманчика он извлек полукристаллы и осторожно положил кристалл Б туда, где лежал взятый им образец. Никто не сможет отыскать это место без второй половины кристалла, отшлифованного до единой ультракоротковолновой частоты. Если с помощью половины А возбудить сигнал в генераторе, половина Б будет отбрасывать эхо с такой же длиной волны, которое будет принято чувствительным приемником, и Пит сможет вернуться на это место.

Пит бережно спрятал кристалл А в мягкий карманчик и отправился в долгий обратный путь. Старый кристалл в проникателе настолько отошел от стандартной частоты, что Пит едва протискивался сквозь вязкую породу. Он чувствовал, как давит ему на голову невесомая скала в полмили толщины, казалось, она только и ждала, чтобы стиснуть его в вечных объятиях. Единственный путь назад лежал вдоль длинного гранитного хребта, который в конце концов выходил на поверхность.

...Двое в подземных костюмах появились в скале. Тела их казались прозрачными; ноги при каждом шаге вязали в земле. Внезапно оба подпрыгнули вверх, выключив проникатели в центре пещеры, обрели плотность и тяжело опустились на пол.

— Чем могу вам помочь, ребята? — спросил Пит.

— Да нет, спасибо, приятель, — ответил коротышка. — Мы как раз проходили мимо и заметили вспышку твоего воздуходела. Мы подумали: а может, это кто из наших ребят? Вот и подошли посмотреть. В наши дни нет хуже чем таскаться под землей, правда? — Произнося эти слова, коротышка окинул быстрым взглядом пещеру, не пропуская ничего.

Мо с хрипом опустился на пол и прислонился к стене.

— Верно, — осторожно согласился Пит. — Я за последние месяцы так и не наткнулся на жилу. А вы, ребята, недавно приехали? Что-то я не припомню, видел ли я вас в лагере.

Элджи не ответил. Не отрываясь он смотрел на мешок Пита, набитый образцами. Со щелканьем он открыл огромный складной нож.

— Ну-ка, что там у тебя в этом мешке, парень?

— Да просто низкосортная руда. Я решил взять пару образцов. Отдам ее на анализ, хотя вряд ли ее стоит нести до лагеря. Сейчас я покажу вам.

Пит встал и пошел к рюкзаку. Проходя мимо Элджи, он стремительно наклонился, схватил его за руку с ножом и изо всех сил ударил коленом в живот. Не ожидая, когда потерявший сознание Элджи упадет на пол, Пит кинулся к рюкзаку. Одной рукой он схватил свой армейский пистолет 45-го калибра, другой — контрольный кристалл и занес свой сапог со стальной подковкой над кристаллом, чтобы растереть его в пыль.

Его нога так и не опустилась вниз. Ручища размером с окорок схватила его кисть. Пит вскрикнул; у него хрустнули кости. Пистолет выпал из безжизненных пальцев. Мо умолял потерявшего сознание Элджи сказать, что ему делать. Наконец Элджи пришел в себя, с трудом сел, ругаясь и потирая шею. Теперь на Пита посыпались удары. Он не мог остановить их, они разламывали голову, сотрясали все его тело.

Наконец бандиты включили проникатель Пита и поволокли избитого сквозь стену. Футов через двадцать они вошли в другую пещеру, намного больше первой. Почти все пространство занимала огромная металлическая громада атомного трактора.

Мо бросил Пита на пол и поддал проникатель ногой, превратив его в бесполезный металлолом. Гигант перешагнул через тело Пита и тяжелым шагом двинулся к трактору. Только он влез в кабину, как Элджи включил мощный стационарный проникатель. Когда призрачная машина двинулась вперед и исчезла в стене пещеры, Пит успел заметить, что Элджи беззвучно усмехнулся.

Пит повернулся и наклонился над разбитым проникателем. Бесполезно. Бандиты чисто сработали, и в этой шарообразной могиле не было больше ничего, что могло бы Питу выкрутиться. Подземное радио находилось в старой пещере; с его помощью он мог связаться с армейской базой, и через двадцать минут вооруженный патруль был бы на месте. Однако его отделяет от радио двадцать футов скальной породы.

Пит схватился за пояс. Воздуходел все еще на месте! Он прижал контакты аппарата к рубидиевой жиле — в воздухе закружились хлопья серебряного снега. Внутри круга, описываемого контактами, порода трескалась и сыпалась вниз. Если только в батареях достаточно электроэнергии и если бандиты вернутся не слишком быстро...

С каждой вспышкой откалывалось по куску породы толщиной примерно в дюйм. Чтобы вновь зарядить аккумуляторы, требовалось 3,7 секунды; затем возникла белая вспышка, и разрушался еще один кусок скалы. Пит работал в бешеном темпе, отгребая левой рукой каменные осколки. Он дробил неподатливую скалу. Сражался с ней и старался забыть о пульсирующей боли в голове.

Большая пещера осталась позади, и теперь Пит замурован в крошечной пещере глубоко под землей. Он почти физически ощущал, что над ним нависла полумильная толща породы, давящей его, не дающей ему дышать.

Казалось, время остановилось, осталось только бесконечное напряжение. На несколько драгоценных мгновений он опустил руки. В этот момент скала перед ним треснула и обрушилась с грохотом взрыва, и воздух через рваное отверстие со свистом ворвался в пещеру. Давление в туннеле и пещере уравнилось — он пробился!

Пит выравнивал рваные края отверстия слабыми вспышками почти полностью разряженного воздуходела, когда рядом с ним появились чьи-то ноги. Затем на низком потолке проступило лицо Элджи, искаженное свирепой гримасой. В туннеле не было места для того, чтобы материализоваться; Элджи мог только потрясти кулаком у лица Пита.

Сзади, из-за груди щебня послышался громкий хруст, осколки полетели в стороны, и в пещеру протолкнулся Мо. Пит не мог повернуться, чтобы оказать сопротивление. Мо протащил Пита обратно, в большую пещеру, и бросил на пол. Пит лежал, хватая воздух ртом. Победа была так близка...

Элджи наклонился над ним и вытащил пистолет Пита из кармана и оттянул назад затвор.

— Между прочим, мы нашли твою жилу. Теперь я чертовски богат.

Пит приподнялся на локте и прижал ладонь к дулу пистолета. Элджи широко улыбнулся.

— Прекрасно, ну-ка останови пулю рукой!

Он нажал спусковой крючок; пистолет сухо щелкнул. На лице Элджи отразилось изумление. Пит привстал и прижал контакты воздуходела к шлему Элджи. Гримаса изумления застыла на лице бандита, и он тяжело рухнул на пол.

Элджи был тертый калач, но даже он не знал, что дуло армейского пистолета 45-го калибра действует как предохранитель. Если к дулу что-то прижато, ствол двигается назад и встает на предохранитель, и чтобы произвести выстрел, необходимо снова передернуть затвор.

Повернувшись на здоровой ноге, Пит направил пистолет на Мо...

Теперь трактор доставит Пита в лагерь; пусть армейцы сами разберутся в этой кутерьме. Он опустился в сиденье водителя и включил двигатель. Мощный проникатель работал безукоризненно; машина двигалась к поверхности. Когда трактор вылез на поверхность, все еще шел снег.

Перевел с английского И. ПОЧИТАЛИН

ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮСТ

За месяц в ПБ поступило 612 заявок. О нескольких предложениях рассказывается на страницах ПБ. Кроме этого, авторские свидетельства присуждены:

С. ВАВИЛЫЧЕВУ из села Чернышево Астраханской области за конструкцию складной канистры.

А. ПОЛЯНСКОМУ из Крыма за схему аппарата-экзаменатора с блоком памяти.

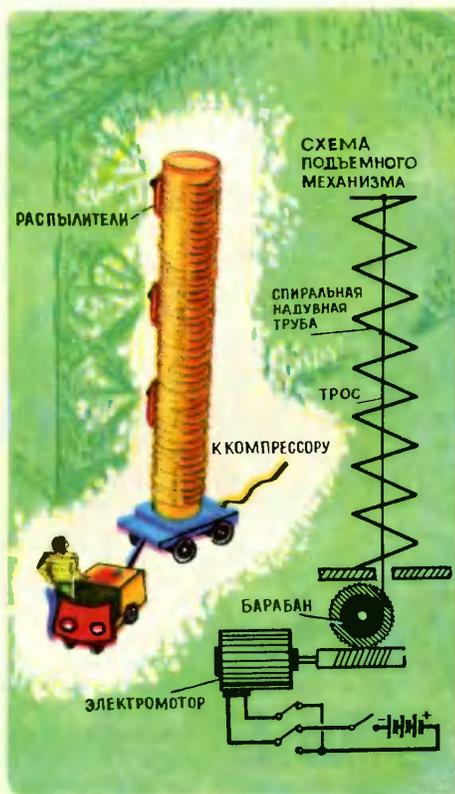
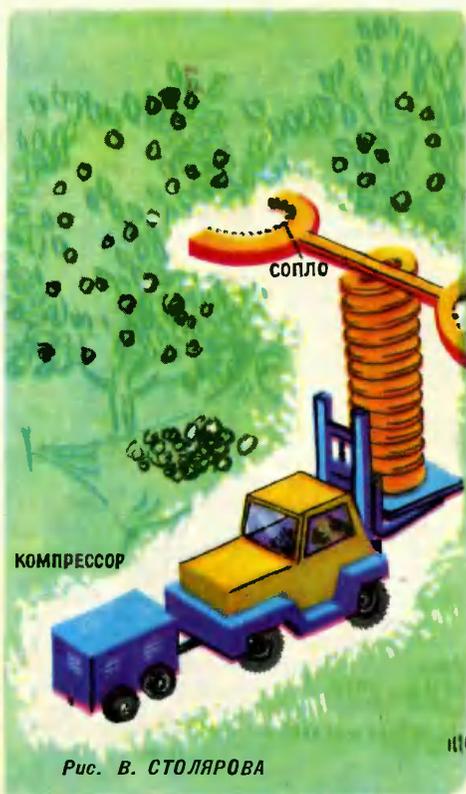
В. УШИНСКОМУ из Москвы за проект реактивного колеса.

Г. АНДРЕЕВУ со станции Филипповка Куйбышевской железной дороги за конструкцию угольного порошкового датчика давления.

В. СОБЧЕНКО из села Оксанино Черкасской области за предложение о регулировании подъемной силы дирижаблей с помощью вертикально тянущего винта.

И. ОЛЕНЕВУ из Свердловска за предложение о создании снарядов-ракет повышенной дальности.

О. МИХАЙЛОВУ из города Александрия Кировоградской области за разработку стенда для изучения качественных реакций анионы — катионы.



БЕЗОПАСНЫЙ САМОЛЕТ

«Я читал книжку «Летчик и самолет». В ней рассказывается, как летчики выбрасываются из неисправного самолета. При этом они могут удариться о хвостовое оперение. И у меня появилась идея. Я предлагаю сделать хвостовое оперение, которое при нажатии на рычаг катапульти отделялось бы от самолета».

Александр Вагин
Михайловское Горьковской области

ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ

«Предлагаю вниманию ИБ устройства для уборки плодов и окраски зданий, в которых используется сжатый воздух».

Борис Киселев, г. Гори

КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

Поворотное кресло — катапульта Е. Волошенко, раскрутка авиабаллонов перед посадкой И. Шамшина и В. Камаева, двигатель-гибрид Б. Пукаса, о которых ЮТ уже рассказывал, — пример тому, что и в авиационной технике дело для юных изобретателей всегда найдется.

Драматическим моментам жизни летчиков посвящает свое предложение Саша Вагин. Действительно, на сверхзвуковых скоростях мощнейший встречный поток прижимает кресло-катапульта к поверхности фюзеляжа. И если что-то затормозит кресло или выстреливающий заряд ослабнет — беды не миновать. Хвостовое оперение как острейший топор разрубит встречный предмет. Можно ли отделить хвостовое оперение в полете? Можно. При авариях, например, отстреливаются винты вертолетов. Пиропатроны успешно и в мгновение ока разъединяют ступени космических ракет. Поэтому нетрудно отстреливать и хвостовое оперение. Правда, это будет дополнительная мера безопасности. Катапульти достигли сейчас такого совершенства, что обеспечивают спасение летчиков, даже если самолет находится на земле. Они поднимают кресло на высоту нескольких сотен метров. Их мощности достаточно и для преодоления напора воздуха на сверхзвуковых скоростях. И все-таки лишняя гарантия в этом случае будет, пожалуй, совсем не лишней. Поэтому за оригинальную идею Александру Вагину будет выдано наше авторское свидетельство.

* * *

Воздух как элемент конструкций только еще пробивает себе дорогу. Надувные трубчатые каркасы павильонов, купола из пленки с поддувалом воспринимаются как нечто экстравагантное, смелое. А то, что на резиновую оболочку — шину — действует порою нагрузка в 10 т и она преспокойно пробегает тысячи км по разбитым дорогам, — об этом часто забывают. А ведь

это прекрасный пример выносливости пневматической конструкции.

Новые области работы сжатого воздуха ищет в своих предложениях Борис Киселев.

Вот приспособление для уборки плодов с деревьев. На платформе вильчатого погрузчика устанавливается своеобразная пружина, изготовленная из эластичного материала. Витки пружины внутри полые. Наверху нечто похожее на большие ухваты. Если подать в спираль воздух, она начнет расти вверх, как бы просматривая всю крону дерева. Плоды будут сбиты струями того же воздуха, вырывающегося из сопел на внутренней поверхности ухватов. Остается только растянуть под деревьями заранее тент.

Тот же принцип пневматической пружины Борис положил в основу другой конструкции. Это надувная колонна для окраски зданий. На наружной поверхности гофрированной трубы установлено несколько головок распылителей. Внутри трубы — надувная спираль. Она поднимает, распрямляет колонну. Для регулировки высоты за верхушку колонны прицеплен трос, пропущенный внутри ее. Вращая барабан, на который он наматывается, получим любую желаемую высоту. Передвигать колонку вдоль стенки Борис предполагает с помощью небольшого электрокара. Совершенно ясно, что приспособление Бориса подкупает нас легкостью и компактностью. Борис прислал нам целый ряд предложений и к каждому из них дал прекрасную многоцветную схему-чертеж. Наиболее оригинальны пневматические пружины для подъемных механизмов, за которые Борису Киселеву будет выдано наше авторское свидетельство. Экспертный совет надеется, что Борис, успешно закончив школу, поступит в вуз. Из него может выйти отличный художник-конструктор. Уметь рисовать — качество и для инженера необходимое. Недаром академик П. Капица говорил, что хороший инженер на 15% должен быть художником.



АЭРОВЕЛОСИПЕД. Миша Колотуша из села Ревутицы Сумской области предложил интересный спортивный снаряд. Его основа — велосипедная рама. Вместо колес — три конька. Сзади — воздушный винт диаметром 600—800 мм. Передаточное отношение от педалей к винту около 10. Винт и шкив задней звездочки связаны ременной передачей.

РЕКОМЕНДУЕМ РАССЕЙНЫМ. Нередко невнимательный фотограф забывает снимать крышку с фотообъектива.

Чтобы подобных казусов не происходило, Леонид Сердюков из села Носовичи Староселье Гомельской области предлагает особенную крышку объектива.

На крышке имеется «отросток» (см. рис.), закрывающий окно видоискателя или попадающий в его поле зрения.



Петя Саморуков из города Искитим Новосибирской области сконструировал электромагнитный насос. Внутри соленоида вверх-вниз движется поршень, переключающий своей верхней частью контакты, за счет чего меняется направление тока в соленоиде и соответственно направление магнитного поля. Конструкция вполне реальная. Только в большинстве случаев можно обойтись без контактов. Ток промышленной частоты в 50 гц и без контактов обеспечит 3 тыс. ходов поршня в минуту. Насос станет гораздо надежнее. А замена поршня мембраной сделает его полностью герметичным. Так устроен, например, микронасос для аквариумов. Существуют и крупные электронасосы и электрокомпрессоры. Последним под силу, к примеру, питание сжатым воздухом группы отбойных молотков.

Киевлянин Саша Ярымбаш придумал устройство для вбивания гвоздей в труднодоступных местах. Шляпка гвоздя притягивается к намагниченному концу бойка, размещенному в трубке. Гвоздь не загнется и не выскользнет даже, если его нужно заколотить в узкую щель. Хорошее приспособление, особенно для неумелых рук.

А Вася Гафайчук из Ивано-Франковской области прислал чертеж магнитной отвертки для мелких винтиков. Соленоид и аккумулятор он удобно разместил в руке. Идея созрела у Васи, когда он помогал отцу ремонтировать автомобиль. Такая отвертка пригодилась бы любому юному технику. Наш журнал в 11-м номере за 1967 год рассказывал о магнитной спице для мелких деталей Владимира Минакова. Васиной отвертка еще удобнее.

На свойстве одноименных полюсов магнитов отталкиваться построено предложение Гены Ковалева из Донецка. В стаканах автомобильного амортизатора размещены два постоянных магнита. Силы отталкивания должны препятствовать их сближению под нагрузкой. Идея тут безусловно правильна. А вот создать реальную конструкцию вряд ли можно, так как «силы» постоянных магнитов разумных размеров будет недостаточно даже для амортизации мотоцикла. Однако в большом мире техники найдутся аналоги и этой идеи. Есть целый ряд патентов на магнитные пружины, где сердечник подвешен в постоянном поле электромагнита. Когда он сдвигается из положения равновесия, магнитные силы стремятся вернуть его обратно. Изменяя силу тока, получают «пружины» переменной жесткости — качество уникальное, например, для электро-транспорта: при любой нагрузке амортизатор работает в оптимальном режиме.



Умелым рукам адресовал свое «магнитное» предложение Витя Мерзляков, живущий в Ставропольском крае. Он предложил самодельный динамик, в котором в качестве постоянного магнита использован набор лезвий для безопасных бритв. Всего лет 30 назад закаленные легированные стали (из них делают и лезвия) были единственными материалами, пригодными для изготовления хороших постоянных магнитов. Теперь о них почти забыли, так как для постоянных магнитов подобрали железо-никель-алюминиевые сплавы (альни, магино), свойства которых раз в десять лучше. Поэтому делать постоянный магнит из лезвий целесообразно лишь в самом крайнем случае.

Магнитные башмаки для космонавтов — цель, уже ставшая тривиальной. Этого не скажешь про магнитный скафандр П. Селелиониса из Каунаса. По его мнению, такой скафандр, плотно облегающий тело, помог бы космонавтам длительно переносить состояние невесомости. А если окружить космонавта мощным соленоидом, получится вариант магнитной пружины, которая могла бы снизить перегрузки при старте и посадке. В момент наибольшей перегрузки космонавт, одетый в магнитный скафандр, как бы отстаёт от корабля, а по мере ее снижения магнитное поле плавно возвращает его обратно. Трудно не согласиться с этой заманчивой идеей. И, возможно, детальная проработка позволит воплотить ее в жизнь.

Приходит к нам немало и других интересных заявок. Это и магниторельс (С. Шайтанов, г. Копейск), и электрозамок (Н. Немержицкий, г. Овруч), и магнитные траки гусеницы (В. Харченко, г. Кустанай). Но во всех используются свойства магнитов, известные нам еще с детства. А ведь магниты способны и на другие, не менее удивительные дела.

ПБ предлагает юным изобретателям продумать, где можно применить:

магнитоотрицание — изменение магнитами размеров и формы под действием внешних магнитных полей.

Гальваномагнитные явления — изменение сопротивления проводников при наложении на них магнитного поля.

Термомагнитные явления — изменение ЭДС термопары, в которой один из проводов обладает магнитными свойствами, при внесении ее в магнитное поле.

Те, кому эти мудреные явления покажутся сложными, могут подумать над тем, как сделать магнитный микрометр для измерения толщины лакокрасочных покрытий. Не откажемся мы и от рассмотрения других «магнитных» предложений.



ВОДА ИЗ ВОЗДУХА

Многие районы мира испытывают уже сейчас водяной голод. Воды не хватает. Доставка айсбергов, перегонка морской воды решают проблему лишь в прибрежных районах. Станислав Можечков из города Приволжска предлагает универсальный метод. Известен гидролиз воды — разложение на кислород и водород. Распространен и обратный процесс сгорания жидких кислорода и водорода в ракетных двигателях с образованием воды. Станислав предлагает доставлять в засушливые области жидкий водород, получать на месте кислород из воздуха и сжигать их. Работу от сгорания использовать на какие-либо нужды, а воду собирать. Пока такой способ, видимо, сложен и неэкономичен. А вот потомкам может понравиться.

ПАТЕНТЫ НЕ ВЫДАВАТЬ

«Я слышал, — пишет нам Ибрагим К., — что реактивный двигатель хорошо очищает дорогу от снега. И я предлагаю приделать реактивные двигатели спереди и сзади к каждой машине». Экспертный совет согласен, что снег на улицах вряд ли останется, если воспользоваться предложением. Но не останется на улице и ни одного человека. Все разбегутся от диного шума.



Материалы ПБ подготовили инженеры В. ВОРОШИЛОВ, Н. ЧИРИКОВ, Н. ЧУБУКОВА

БУДУЩИМ РАБОЧИМ, ИНЖЕНЕРАМ, УЧЕНЫМ

Девятая беседа

Анатолий МАРКУША

Рис. А. СУХОВА



Прежде всего мне бы хотелось привести один небольшой разговор, записанный почти с магнитофонной точностью:

— Саш, а Саш, дай молоток.

— Молоток? А ты мне прошлый раз пассатижи дал?

— Так пассатижи мне тогда и самому нужны были.

— Самому? Очень ты хитрый! А я вот из принципа теперь ничего тебе не дам.

Дальше разгорелась самая обыкновенная мальчишеская ссора.

Признаюсь, это маленькое событие меня не заинтересовало, поэтому, едва передав начало диалога, я без сожаления обрываю его. Но хочу обратить ваше внимание на одно слово — принцип.

Принцип, из принципа, принципиально... Как часто произносится это слово, и как порой бездумно, вскользь, по-мелочному. А ведь принцип — значит основной закон, главное правило; принципиальная позиция — значит такая позиция, с которой не отступают ни под каким видом. В этом очень важном, очень ответственном понятии, мне кажется, стоило бы разобраться подробнее.

Мудрый человек, великолепный поэт Михаил Аркадьевич Светлов говорил: «Принципиальность в мелочах — это оружие обывателя». Сказано по-снайперски точно, и, я думаю, не требует дополнительных разъяснений. Но в чем должна проявляться не мелочная, а настоящая принципиальность настоящего мастера?

Мне кажется, самый первый принцип человека, создающего что-то — будь то обыкновенная полочка для книг или транзисторный приемник самой закрученной схемы, — следовало бы записать так:

Тех, кто начинает изучать физику, химию, биологию и работать в технических кружках, приглашаем прочитать странички этого раздела (36—40).



ТО, ЧТО Я ДЕЛАЮ, ДЕЛАЮ ХОРОШО.

Конечно, человек, только-только приобретающий к мастерству, может сразу и не суметь показать высокий класс работы.

Неудача может постигнуть всякого — и самого талантливого умельца тоже. Однако никакая отдельная неудача не должна уничтожать стремления работать наилучшим образом.

Есть старинная сказка о кузнеце-неумехе, который, взявшись отковать лемех для плуга, не сумел исполнить заказ и быстро переключился сначала на изготовление топора, потом — ножа, потом — шила. В конце концов он «изготовил» пшик... Не случается ли нечто подобное и с вами? Начали строить сложную модель — не выходит, решаете сделать модель попроще — не получается, еще упрощаете задачу и вдруг обнаруживаете: строить не из чего — весь материал изведен в гору стружек и обрезков.

Так вот, принцип настоящего мастера гласит:

НАЧАВ РАБОТУ, ОБЯЗАТЕЛЬНО ДОВОЖУ ЕЕ ДО КОНЦА.

А чтобы не случилось срывов, не спешите брать за сложное, предварительно толком не овладев простым.

Вот уже несколько лет я получаю письма от ребят, в которых они просят выслать чертежи для постройки настоящего самолета. Не надо быть большим специалистом, чтобы усмотреть в этих письмах: будущие самолетостроители не имеют даже приблизительного понятия о теории полета, им представляется вполне возможным использовать в качестве двигателя лодочный подвесной мотор и т. д. и т. п.

Может ли человек построить самолет в одиночку? Да. Может. Все или почти все пионеры авиационного дела строили свои летательные аппараты собственноручно, в кустарных мастерских, часто самыми примитивными средствами. Но, как показывает история, те, кто имел успех, были отлично подготовлены теоретически.

Настоящий мастер никогда не должен приниматься за работу до тех пор, пока отчетливо не представит себе весь ход дела (разумеется, учитывая опыт своих предшественников). И это тоже принцип, и притом очень важный.

ЗАБИВАЯ ПЕРВЫЙ ГВОЗДЬ, Я ДОЛЖЕН СОВЕРШЕННО ТОЧНО ЗНАТЬ, ГДЕ БУДУТ ЗАБИТЫ ВСЕ ОСТАЛЬНЫЕ ГВОЗДИ, ВПЛОТЬ ДО САМОГО ПОСЛЕДНЕГО.

Быть последовательно принципиальным во всех начинаниях, поступках, решениях — задача не из легких. Тем более что нет готового свода основных правил, скажем, для мастера или человека, увлеченного каким-то делом, — филателиста, нумизмата, любителя золотых рыбок, — который можно было бы изучить и принять в качестве универсального руководства к действию.

Определить генеральную линию поведения не просто, это требует усилий ума, напряжения воли. Но в конечном счете задача под силу каждому. Ибо, как справедливо заметил еще Гёте: «Человек определяется не только прирожденными качествами, но и приобретенными».

Куда исчезает вода?



«Я читал где-то, что заводы и фабрики потребляют очень много воды. Интересно, куда эта вода девается потом?»

Витя Еремин, г. Караганда



Что это — уголок зоопарка? Нет, все-навсего часть очистных сооружений Северодонецкого химического комбината. Но, как видим, лебеди чувствуют себя здесь в своей тарелке.

Нуда исчезает вода?

Однажды я побывал в городе Северодонецке и вот что увидел.

На станцию биологической очистки химического комбината течет целая река сточных вод шириной в добрых двадцать и глубиной в три с лишним метра.

Очистка начинается с решеток. Потом из воды удаляют наиболее тяжелые примеси — песок и шлак. Для этого сточные воды направляют на первые очистные сооружения — песколовки.

Песколовки — это длинные железобетонные резервуары. Но вода бежит по ним очень быстро, и только самые тяжелые вещества успевают осесть на дно песколовок. А что самое тяжелое в сточной воде? Песок и шлак.

Освободившись от песка и шлака, вода устремляется к самым многочислен-

ным сооружениям станции — отстойникам, которые по форме похожи на громадные кастрюли. Взглянув на рисунок, вы легко поймете, как работает такой отстойник.

Между отстойниками располагается самое главное и самое интересное сооружение станции — аэротенк. Он удаляет из сточной воды вредные органические загрязнения — мельчайшие частицы растений, например.

В аэротенке воду очищают бактерии, которые набрасываются на органические загрязнения и жадно поедают их. Таких бактерий там полчища, инженеры называют их активным илом. Чтобы бактерии не задохнулись и не потеряли аппетита, в аэротенк постоянно подают воздух. И происходит вот что: растворенные органические вещества и мельчайшие частички примесей переходят в бактерии. Избавиться потом от активного ила очень просто: воду снова пропускают через отстойники.

На большинстве канализационных станций на этом очистка воды и кончается. Очищенную воду хлорируют, чтобы убить оставшихся в ней бактерий, и сбрасывают в реку.

Но в Северодонецке решили по-другому. Там воду очищают дополнительно. Для этого на станции вырыли два громадных отстойных пруда. Побывав в прудах, почти вся вода снова используется для нужд комбината, и только очень небольшая часть сбрасывается в реку.

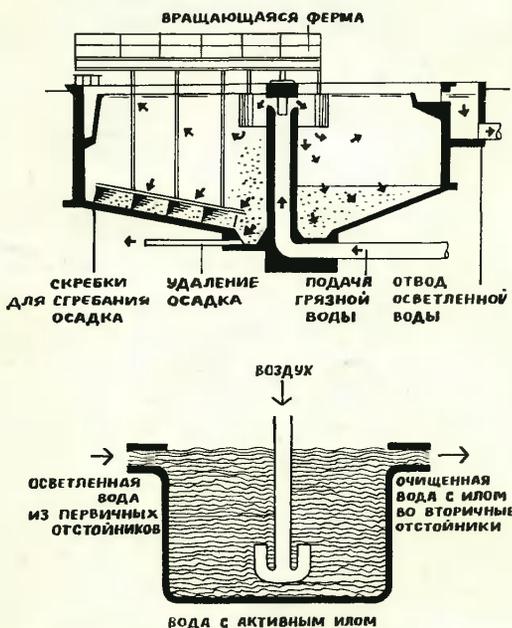
КОСТЕР С КОМФОРТОМ

При сухой и тихой погоде костер разжигается очень просто. Соберите тонкие сухие веточки и щепочки и осторожно подожгите их. Когда пламя разгорится, постепенно подкапывайте более толстые ветки и сучья.

Если дует легкий ветер, сверните лист бумаги фунтиком, проткните спичкой и подожгите. Свернутая бумага воспламенит веточки, защищая огонь от ветра.



Как только пруды заполнили, около них появились люди, вооруженные сачками. Они вылавливают здесь всегдашних обитателей прудов — мелких рачков, которыми хорошо кормить аквариумных рыб. Больше того, оказалось, что самый лучший клев в Северном Донце именно в тех местах, где сбрасываются сточные воды из прудов: тут и вода теплее, и корма больше.



Разумеется, схемы на этих рисунках значительно упрощены. Но и они дают представление о процессе очистки сточных вод.

Узнав об этом, работники станции решили выращивать рыбу прямо в прудах. Пять лет назад в «биологические» пруды выпустили тридцать тысяч мальков карпа. Сегодня карпы весят пять-шесть килограммов, а некоторые достигают чуть не метровой длины. И ничего удивительного: ведь условия в пруду великолепные — температура круглый год комнатная, а в воде, богатой фосфором и азотом, полным-полно корма.

Когда в пруды завезли мальков, все вокруг очень удивились:

— Как так? — говорили. — Разводить рыбу в сточной воде?

— Но ведь вода очищенная, — объяснили на станции. — Рыба наверняка выживет.

— Рыба-то, может, и выживет. Но что будет с человеком, который решится отведать приготовленной из нее ухи?

И тогда... Такого еще не было нигде в мире! Среди азотенков, отстойников и песколовок возник экспериментальный зоопарк. В прудах поселились утки, черные и белые лебеди. А поблизости живут кабаны и даже такие прихотливые животные, как черно-бурые лисы, песцы, соболи. Все они едят рыбу, выращенную в прудах. И все живы-здоровы. С каждым годом в зоопарке их все больше и больше — появилось потомство. Исследования на животных и ответят на вопрос, можно или нельзя есть живущую в прудах рыбу.

А что происходит с водой?

Почти всю ее забирают из прудов насосами, фильтруют и вновь пускают в производство. Так вода и ходит по кругу: комбинат — станция — снова комбинат.

А. ЧАПКОВСКИЙ

Во время дождя или после сильного ливня технология разжигания костра остается прежней, только сухое топливо придется искать в пещерах, под слоем игольника, под большими валунами. Помните, что очень хорошо горит березовая кора, даже если она мокрая.

Взгляните на наши рисунки и попробуйте воспользоваться идеями. Только, прежде чем делать приспособления мебель, набросайте эскизы. Материал — сухостойные, мертвые деревья.



БАТИКАР-МАЛЮТКА

Такого снаряда еще нет, но в принципе его постройка вполне осуществима. Служить он будет для изучения морских глубин. Главное его отличие от батисферы в том, что во время работы он не связан с кораблем тросами и шлангами.

Люди и снаряжение помещаются в специальной люлке, которая подвешена внутри шара так, что при его вращении сохраняет устойчивое положение. Чтобы снаряд мог погружаться, его цистерны заполняют водой, а при всплытии ее выкачивают. Электроэнергию для моторов и прожекторов даст аккумуляторная батарея, а в будущем, быть может, и небольшой атомный реактор. Воздух обновляется автоматически.

Хотите изготовить модель батикара? Вам поможет рисунок.

Возьмите деревянный или целлулоидный пустотелый шарик, склеенный из двух полушарий. Разъедините его, найдите центр одного полушария и проведите циркулем вспомогательную окружность. Диаметр ее равен $\frac{2}{3}$ диаметра шара. Разделите эту окружность на восемь равных частей и вычертите циркулем три кружочка — иллюминаторы. Подберите маленькую пробочку и по ее размеру очертите четвертый кружок — через это отверстие вы будете заливать в шарик воду.

Вырежьте из жести восемь гребных лопастей. Между иллюминаторами разметьте отверстия под шипы лопастей. Вставьте шипы в отверстия и загните с внутренней стороны. Покрасьте оба полушария эмалитом или нитрокраской.

Сделайте проволочную ось, укрепите на ней свинцовый грузик. Шарик должен сохранять плавучесть: вода немного не доходит до его середины.

К оси крепятся два упора с таким расчетом, чтобы она могла перемещаться внутри шара на 10—15 мм, а грузик при этом не задевал стенок. Упоры сделайте из двух кусочков спичек, туго прикрутите к оси нитками и покрасьте лаком или краской.

Установите полушария на ось, укрепите маленькими крючками резиномотор из четырех-шести нитей сечением 1×1 мм. Чтобы мотор хорошо работал, смажьте его жидким глицерином или касторкой. При вращении заводной ручки резиномотор должен закрутиться на ось.

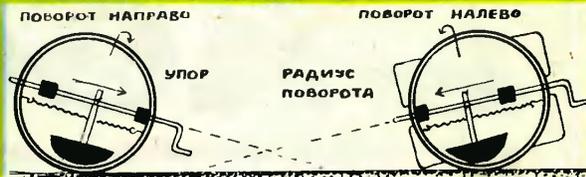
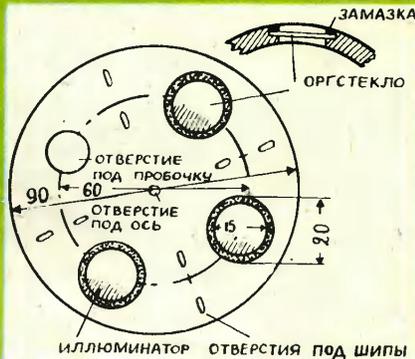
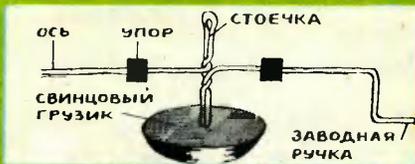
Если хотите, к оси можно прикрепить бумажные фигурки членов экипажа.

Заведите мотор, поставьте модель на пол — она покатится. Опустите модель на воду — она поплывет, отталкиваясь лопастями.

Налейте в шарик немного воды, закройте пробочку и опустите батикар в воду — он погружится и будет перемещаться по дну.

Управляется батикар так: прежде чем заводить мотор, сдвиньте ось шарика до упора вправо, и батикар пойдет направо. А если сдвинуть ось влево, то он пойдет налево.

Б. ПОПОВ



КЛУБ «XYZ»

Клуб ведут преподаватели, аспиранты и старшекурсники МФТИ.



X — знания,
Y — труд,
Z — смекалка

Сегодня мы публикуем статью специально для десятиклассников. Через один-два месяца многие из них начнут сдавать вступительные экзамены в институты. Им, безусловно, интересно узнать о тех ошибках, которые делали в прошлом году абитуриенты, сдавая экзамен по физике. Обо всех мы, конечно, рассказать не можем. Но есть наиболее распространенные ошибки, которые повторяются чуть ли не из года в год. О них наш рассказ.

В. БЕЛОНУЧКИН, физик

ЭНЕРГИЯ — ХОРОШО, А ИМПУЛЬС — ЛУЧШЕ

Из школьного курса физики нам известны закон сохранения энергии и закон сохранения импульса (количества движения). Часто достаточно воспользоваться одним из них, чтобы решить задачу. Но если решать на основе обоих законов, а ответы получаются разными? Чему верить тогда?

Нельзя, конечно, принимать всерьез заголовок статьи и отдавать предпочтение одному закону. Однако на практике поступают именно так: предпочтение отдается закону сохранения энергии. При этом забывают о том, что энергия может переходить из одной формы в другую.

Мы с вами не на экзамене, у нас достаточно времени, и поэтому попробуем каждую задачу решить дважды, а затем разобраться, где правда.

Тело весом M под действием пружины совершает колебания на гладком столе. В момент, когда тело проходит положение равновесия, на него сверху падает и прилипает к нему кусок пластилина массы m . Как изменится амплитуда колебаний?

Первый вариант решения. Кусок пластилина падает вертикально, поэтому движение в горизонтальном направлении не изменится, иными словами, энергия тела с пластилином равна энергии тела перед ударом. При наибольшем отклонении от положения равновесия вся энергия переходит в энергию растянутой пружины: по-видимому, амплитуда колебаний не изменится.

Второй вариант. После прилипания пластилина масса колеблющегося тела возросла в $\frac{M+m}{M}$ раз, количество движения не изменилось, скорость упала во столько же

раз, во сколько возросла масса. Получаем уменьшение энергии в $\frac{M+m}{M}$ раз. Энергия деформированной пружины пропорциональна квадрату деформации, следовательно,

но, амплитуда колебаний уменьшится в $\sqrt{\frac{M+m}{M}}$ раз.

Ясно, что по крайней мере одно решение неверно. Какое же?

Сохраняется то, что никому не отдается. Кому может отдать свой импульс колеблющееся тело? Только пластилину. Значит, в системе $M+m$ импульс должен сохраниться. При этом мы имеем в виду, конечно, только горизонтальную составляющую импульса, вертикальная составляющая из-за взаимодействия со столом изменяется. Она обращается в нуль.

А почему не должна сохраниться энергия горизонтального движения? Потому что нет закона сохранения данной формы энергии, есть только закон сохранения и превращения энергии. В частности, в рассматриваемом случае часть кинетической энергии соударяющихся тел переходит в тепло. В эту часть входит вся кинетическая энергия куска пластилина и некоторая доля энергии тела. Энергия может и не «утечь» из системы, не быть переданной другим телам, и тем не менее количество данного вида энергии может измениться.

ЗАДАЧА АРХИМЕДА

Мощный математический аппарат, разработанный учеными, заставляет кое-кого снисходительно поглядывать на математику античности. Еще бы: древние не знали ни дифференциального, ни интегрального, ни тензорного, ни векторного исчисления, им не была знакома теория групп и теория вероятностей. Однако многие задачи тех далеких времен совсем не так просты, как может показаться.

Вот одна из них. Ее послал Архимед своему другу, александрийскому математику Эратосфену Киренскому:

«Сколько у Солнца коров и быков, сосчитай, чужеземец,
Ум навостривши, коль впрямь свойственна мудрость тебе.
Сколько стада выгонялось на доли Сицилии влажной?
Разного цвета стада бог лучезарный имел,
Счетом четыре: одно белоснежное, рядом
Черное вольно паслось, не мешая другим,
Бурое — третье, четвертое — пестрое. В каждом
Было немало дородных, мощных быков и коров.
Так ты исчислишь быков: найти чтоб число белоснежных,
Надо от черных быков взять половину и треть¹,
К бурым ту часть присчитавши. А черное стадо —
Четверти с пятой равно части от пестрых быков
Вместе с присчитанным к ней в добавление стадом
Бурых. А пестрое стадо (его мы еще не считали)
Части шестой и седьмой равняется белых быков,
Коль эту часть присчитаешь ты к бурому стаду.
Если ж коров сосчитать ты возьмешься, получится вот что:
Белых коров ты найдешь треть и четвертую часть
Черного стада (коров и быков в нем не делишь).
Черных коров ты когда сосчитаешь — увидишь:
Части четвертой и пятой пестрого стада равно
Это число. А когда ты возьмешься за пестрых,
Сразу поймешь, что от бурых быков и коров

¹ То есть $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$. Так обозначали египтяне, а вслед за ними и греки число $\frac{5}{6}$, применяя только дроби с числителем 1.

Вспомним, что при соударении тел кинетическая энергия сохраняется только в случае абсолютно упругого удара (точнее было бы сказать наоборот — абсолютно упругим называется удар, при котором сохраняется суммарная кинетическая энергия соударяющихся тел). В нашей же задаче (пластилин прилипает) удар заведомо неупругий, и кинетическая энергия попросту должна измениться.

Количество движения ни во что перейти не может, у него нет «других форм», количество движения замкнутой системы сохраняется всегда.

В этой связи рассмотрим еще один пример.

В лежащем на гладком горизонтальном столе шаре застревает горизонтально летевшая пуля. Будет ли зависеть скорость поступательного движения шара от того, в какую точку попала пуля?

Огорчительно часто приходится слышать примерно такие ответы: если пуля попадет в центр шара, то он будет двигаться только поступательно, а при ударе в другую точку шар будет еще и вращаться. Причем чем дальше от центра попала пуля, тем больше будет скорость вращения шара. Таким образом, при нецентральной ударе часть энергии пули перейдет в энергию вращательного движения шара... Следовательно, при центральном ударе скорость шара будет наибольшей, а чем дальше от центра попадет пуля, тем скорость будет меньше.

Но закон сохранения импульса уверяет нас, что скорости должны быть одинаковы. А как обстоит дело с энергией? Довольно просто. Ведь энергия не сохраняется, и в случае центрального удара часть ее переходит в тепло. И один закон сохранения энергии не может сказать, одинаковое ли количество энергии переходит в тепло при центральном и нецентральной ударах. А в приведенном нами выше рассуждении

Только здесь пятая часть и шестая. А бурых,
 Мясом и млеком обильных, пасется на склонах
 Доля шестая с седьмой белых быков и коров.
 Что ж, принимайся за труд, чужеземец упорный!
 Если сочтешь ты число мясообильных быков,
 Кротких коров сколько вместе и каждого цвета, —
 Не назовет уж никто в числах невеждой тебя...»

По свидетельству профессора С. Я. Лурье, из книги которого заимствовано Архимедово послание Эратосфену, это древнейшая задача на так называемый неопределенный анализ. Надеемся, что нашим читателям, отделенным от Архимеда более чем двумя тысячами лет, она окажется под силу. Впрочем, у нее есть и продолжение, которое мы не решаемся предложить для решения вам просто потому, что оно чрезвычайно громоздко: немецкий математик Вурм вычислил, что решение выражается числом с 206 545 знаками, то есть даже для того, чтобы просто его записать, понадобится 60 страниц убористого шрифта.

Вот оно:

«Все же и к мудрым тебя не причислят за это,
 Коль не учтешь ты еще разных повадок быков:
 Если смешается черных быков с белоснежными стадо,
 То занимают они на поле точный квадрат
 С равной длине шириною, и эта несчетная масса
 Поле Тринакии все сплошь заполняет собой.
 Если же бурые с пестрыми вместе сбегутся
 (А остальные от них будут отдельно пастись
 Иль все равно, если к ним придут все остальные),
 Так, что в переднем ряду станет один, а затем
 В каждом дальнейшем ряду все больше, то будет в фигуре,
 Что заполняют собою они, три стороны.
 Если сумеешь все это найти и взором духовным
 Стада размеры объять сам и другим передать,
 Гордо шествуй вперед, кичась великой победой:
 Знай, что, других превзойдя, первый по мудрости ты».

Конечно же, Архимед сам и не пытался решать вторую часть этой задачи. Он нарочно предложил ее Эратосфену, заранее зная, что такой орешек и ему — да и никому вообще — не по зубам. Но в 1965 году за дело взялась вычислительная машина. Электронный математик решил задачу. Мог ли Архимед предполагать, что появятся такие математики!..

В. ДЕМИДОВ

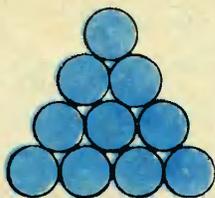
молчаливо предполагалось, что переходит только одинаковое количество. Применение закона сохранения импульса дает возможность понять, что это не так, что вращательное движение шара, не изменяя поступательного движения, «забирает» часть той энергии, которая при центральном ударе перешла бы в тепло.

Математический маятник длины l и массы m раскачивают следующим образом: каждый раз, когда маятник проходит положение равновесия, на него в течение короткого промежутка времени t действует сила F , направленная параллельно скорости. Через сколько колебаний маятник отклонится на 90° ?

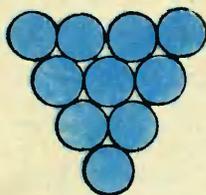
В конце первого периода разгона маятник имеет скорость $\frac{Ft}{m}$, его кинетическая энергия $\frac{(Ft)^2}{2m}$. Через K колебаний он приобретает энергию $K \frac{(Ft)^2}{m}$ (за период маятник дважды проходит положение равновесия). Для того чтобы отклониться на 90° , маятнику необходимо обладать энергией $mgml$. Значит, $K = \frac{2gml}{(Ft)^2}$.

Читатель, очевидно, догадывается, что в действительности на одинаковую величину при каждом воздействии меняется не энергия, а количество движения. Изменение энергии равно совершенной над телом работе, а работа определяется произведением силы на путь, на котором она действует. Но ведь маятник разгоняется и за время действия силы успевает пройти все большее и большее расстояние. Значит, энергия растет все быстрее. А вот скорость тела растет равномерно, так как она каждый раз меняется на величину $\frac{Ft}{m}$. Импульс силы Ft определяет изменение количества движе-

ГОЛОВОЛОМКА



Превратите верхнюю фигуру в нижнюю, передвинув всего лишь три шара.



ИЗ КОПИЛКИ ПРИРОДЫ

В Японии поощряется разведение маленьких белых рыбок, которые предпочитают приближение стихийных бедствий.

А шахтеры разных стран часто берут с собой в забой канареек. Оказывается, эта птичка удивительно тонко чувствует присутствие рудничного газа.

Насекомые тоже не остаются без дела — они помогают морякам. Там, где приходится протягивать трос через труднодоступные места, к тарану привязывают нитку, к нитке бечевку, к бечевке трос, и трос пролезает туда, куда ему полагается.

Как точнее проложить трассу оросительного канала? Эту задачу в Средней Азии издавна возлагали на маленького неутомимого труженика осла. Он безошибочно находит путь среди барханов. И, как говорят инженеры, этот путь оказывается наиболее оптимальным.

А вот в Африке геодезисты первенство в прокладке дорог отдали слонам. Слоновые тропы — готовый план для проведения пешеходных дорог по пересеченной местности.

О том, что многие растения указывают геологам на присутствие в той или иной местности ценных рудных месторождений, знает сегодня каждый школьник.

ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД

ПО ГОРИЗОНТАЛИ: 4. Стратосфера. 6. Альраи. 7. Корма. 8. Режим. 10. Анкер. 13. Метан. 14. Цилиндр. 15. Гидра. 16. Антарес. 17. Статина. 20. Отлив. 21. Остаток. 22. Смесь. 24. Триплет. 26. Паруса. 27. Трест. 28. Альгена. 29. Метагалактика.

ПО ВЕРТИКАЛИ: 1. Паллиатив. 2. Коррекция. 3. Эфемериды. 4. Схема. 5. Адрес. 7. Кибернетика. 9. Макрокосмос. 11. Гагарин. 12. Система. 18. Астролог. 19. Коперник. 23. Устье. 25. Отсек.

ния тела. Нетрудно подсчитать, что искомое количество колебаний $K = \sqrt{\frac{m^2 g l}{2(F)^2}}$.

В заключение разберем еще одну задачу.

Водометный катер забирает забортную воду и выбрасывает ее назад со скоростью V относительно катера. При этом он движется со скоростью U . К катеру на длинном тросе прицепили буксируемое судно, сила сопротивления которого при одинаковой скорости движения равна сопротивлению катера. Определить скорость буксира, если известно, что силы сопротивления катера и буксируемого судна изменяются пропорционально их скоростям.

На первый взгляд кажется очевидным, что скорость упадет в два раза, так как при этом суммарная сила сопротивления примет прежнее значение. Но должна ли сила остаться прежней. Неизвестно. Может быть, скорость уменьшится в $\sqrt{2}$ раза? Тогда останется прежней мощность. В условиях задачи, однако, постоянство мощности не оговорено. Зато задана скорость выбрасываемой катером воды. Поскольку сечение отверстия трубы, через которое выбрасывается вода, по-видимому, не изменится, постоянным будет расход — количество воды, выбрасываемое в единицу времени (обозначим эту величину M).

Данных в задаче оказалось ровно столько, сколько надо для того, чтобы решить ее. Катер забирает неподвижную воду и разгоняет ее до скорости $V - U$, сообщая ей соответствующий импульс; сам он при этом получает такой же импульс противоположного направления. При равномерном движении той же величине должен равняться импульс сил сопротивления. Опуская в обеих частях время, получаем уравнение: $M(V - U) = F$.

Для буксира (обозначим его скорость U_1) аналогичное уравнение принимает такую форму: $M(V - U_1) = 2F \frac{U_1}{U}$; $U_1 = \frac{VU}{2V - U}$.

Из ответа, в частности, видно, что мощность, развиваемая двигателем катера, не может оставаться постоянной. Например, если $V < U$, то для поддержания постоянной величины V мощность должна так резко возрасти, что катер будет двигаться с «прицепом» даже быстрее, чем без него.

Можно, конечно, подобрать достаточно много примеров, когда с помощью закона сохранения энергии получают правильный ответ легче, чем при помощи закона сохранения импульса. И, наверное, стоило бы назвать статью «Энергия — хорошо, а импульс — хуже». Но поступающие в МФТИ, да и не только туда, явно пренебрегают импульсом, и хотелось за него «заступиться».

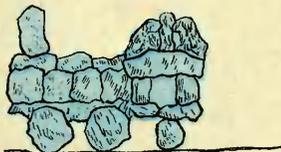
ИСТОРИЯ ТЕХНИКИ В ИЛЛЮСТРАЦИЯХ

ПАРОВОЗЫ ВСЕХ ЭПОХ

Автор этих рисунков Н. А. Бернштейн, как взятый моделист-конструктор, делал модели вагонов и кораблей. У него есть серьезные исследования по истории паровозов и железнодорожных катастроф.

Кем он был, инженером-путейцем? Нет, крупным ученым-физиологом.

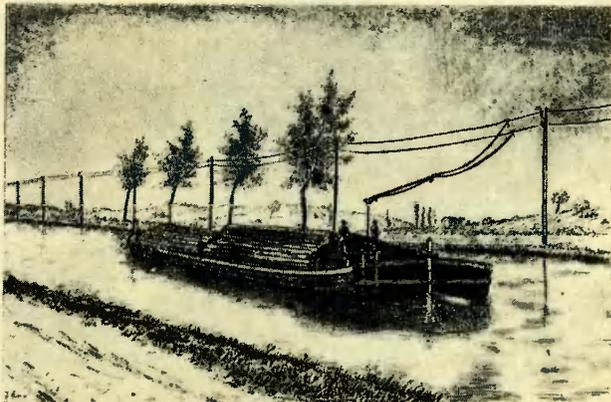
Однажды в шутку он представил себе, как бы выглядел паровоз, будь он построен нашими далекими предками из подручных материалов в каменном веке, в Древнем Египте и Риме, на Руси...



ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЛОШАДЬ И ПЛАВАЮЩИЙ ТРОЛЛЕЙБУС

«Где электричеству суждено сыграть большую роль — это при замене конной и людской тяги электрической. Нет ничего легче, как устроить электрическую тягу судов по каналу, — убеждает читателя автор одной из научно-популярных книг начала века. — По берегу, получая ток от воздушного провода при помощи троллея, движется достаточно сильный автомобиль — «электрическая лошадь», а к нему буксиром прикрепляется одна или несколько барж (рисунок сверху). Подобное устройство в большом ходу в Америке, а в последнее время и во Франции. Скорость хода автомобиля с баржей в 176 т составляет приблизительно 3 км. В Америке для плавания по каналам применяют электрическую тягу и иначе: именно на барже помещают электродвигатель, соединенный с винтом, и снабжают ее троллеем, при помощи которого она получает ток с проводов, протянутых вдоль канала (рисунок внизу)».

Инженеры того времени занимались электрификацией движения в каналах и реках с большим увлечением. Их особенно манила мысль, что источник получения электроэнергии находится здесь же, рядом — достаточно поставить на реке плотину. В конце концов суда с электрической тягой прочно прописались на флоте. Это были... подводные лодки.



В Табране

Есть в Венгрии город с ласковым названием — Табрана. А в городе — фирма «Микролин», основная задача которой делать ребятам радость. Именно радость, потому что рабочие, конструкторы, инженеры этого предприятия разрабатывают и делают механические игрушки. На фотографии вы видите, какие интересные сооружения можно построить из строительного «Конструктора»! Возможности у юного архитектора-строителя необозримы — от многопролетного моста, самолета и турбины до домашней мебели и карусели в саду.

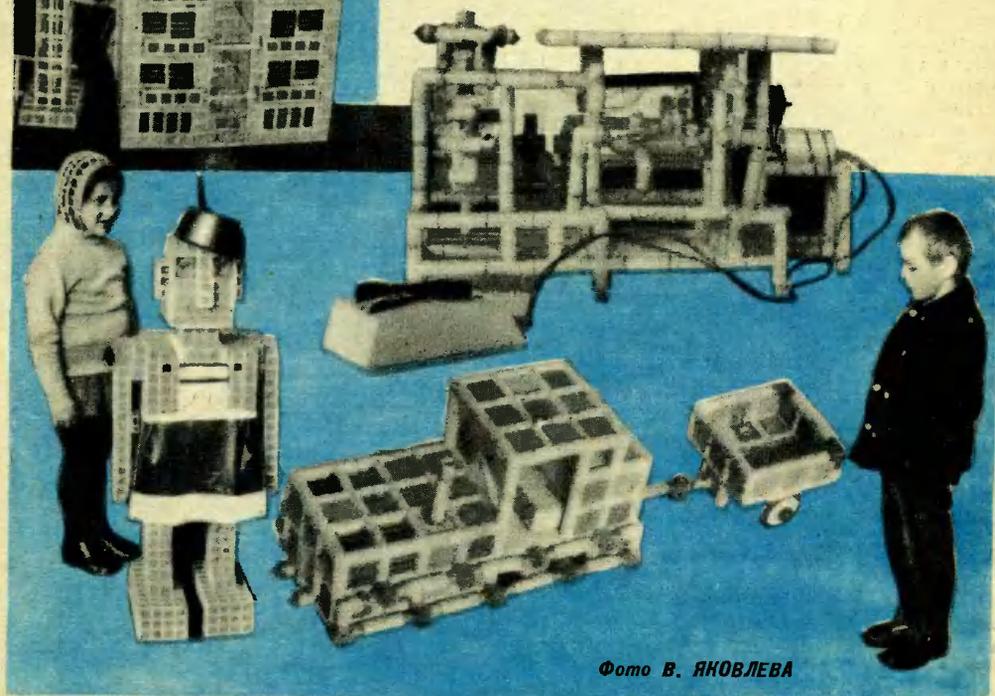


Фото В. ЯКОВЛЕВА



Письма

Я слышал, что существуют бактерии, которые живут в керосине и разрушают металлические стенки керосиновых баков. Каким образом эти бактерии вызывают коррозию металла?

*Сергей Степанов,
г. Чита*

Керосин перевозится по железнодорожным и водным путям, транспортируется по трубопроводам, используется для заправки авиационных и ракетных двигателей, хранится в резервуарах. Как бы тщательно ни закрывались и ни очищались керосиновые емкости, невозможно избежать попадания в них микроорганизмов.

Керосин способен поглощать и удерживать влагу. Когда вода попадает в керосин, на границе раздела водяного отстоя поселяются микроорганизмы и колонии плесневых грибов. Собственно, действуют на металл не сами грибки, а органические кислоты — продукты обмена веществ микроорганизмов. И такой обмен возможен только в присутствии воды. Постепенно на стенках и донной части баков появляется тонкий слой микробиологического осадка. Под ними появляются небольшие пятна — следствие химического взаимодействия металла

с кислотой. Химическая коррозия ускоряется процессом электрохимической коррозии. Дальше коррозия может распространяться в глубь металла и разрушать соединения емкостей или насквозь «проесть» их стенки.

Микроорганизмы доставляют неприятности при эксплуатации двигателей. А вы знаете, что на керосине работают двигатели реактивных самолетов. Микробиологическая коррозия служит причиной засорения топливных фильтров. Кроме того, образующиеся твердые осадки могут разрушать топливные насосы, засорять детали с отверстиями малых диаметров, нарушать работу топливомеров и т. п.

Как борются с таким разрушением металла? Проводят контроль топлива, осмотр внутренних поверхностей баков и трактов керосина. Используют покрытия для защиты их внутренних поверхностей, а также специальные вещества (биоциды). Добавленные в топливо, они препятствуют развитию микроорганизмов.

Интересно, что в бензине микроорганизмы не могут развиваться. Потому и проблема микробиологической коррозии возникла в авиации лишь с появлением реактивных самолетов.

ДОБРЫЙ ДЕНЬ, ДОРОГАЯ РЕДАКЦИЯ!

Я выписываю «Юный техник». Когда я смотрел журнал, то увидел там арбалет. Я захотел его сделать, но он у меня не получается. И я решил написать, чтобы вы мне выслали арбалет.

*Ученик 5-го класса
Слободской средней школы
Кагарлицкого района
Киевской области
Махinya Иван*

Такие же письма редакция получила и от других читателей.

Прежде чем ответить вам, ребята, мы решили напечатать еще одно письмо. Вот оно.

ДОРОГАЯ РЕДАКЦИЯ!

С вашим журналом я знаком с 1965 года. Журнал мне очень понравился.

В № 1 за 1967 год вы напечатали статью «На мотороллере по снегу». Я его попробовал сделать, и получился он неплохо. Катался на нем. Уходя в армию, поставил, как говорится, на длительное хранение. Вернулся домой, слегка подремонтировал, подкрасил и сейчас в выходные дни езжу то на прогулку, то на охоту. Летом снимаю с него двигатель, ставлю на мотоцикл — и снова вперед! Отличная штука.

Сейчас у меня мечта. Хочу построить такую лодку, чтобы летом она была лодкой, а зимой можно было бы немного переделать и ездить на ней по снегу, ну, например, как аэросани.

До свидания.

*Виктор Сизов,
с. Крутая горка
Курганской обл.*

Дорогие ребята!

Конечно, получить готовый арбалет легче, чем самому потрудиться. Но когда редакция печатает конструкции, мы хотим, чтобы наши читатели сами их построили. Вот почему мы печатаем письмо Виктора Сизова. Он сам построил мотороллер, да не простой. Он еще и по снегу ходит. Так что, если вы хотите стрелять из арбалета, надо набраться терпения и самим его сделать.

Желаем вам успеха.

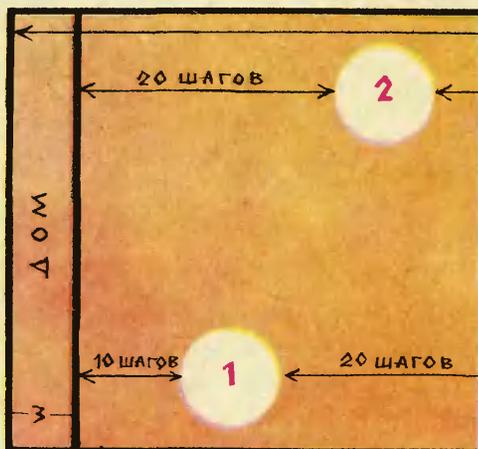
СТАРИННАЯ ЛАПТА

Этой игре несколько столетий.

Расчертите поле, как показано на рисунке: на одном конце «дом», внутри — четыре городка. Снаряжение: узкая дощечка — лапта — и тряпочный или резиновый мячик.

Играют две команды. Первая команда по жребию располагается в доме, вторая — в поле.

Один из игроков первой команды (его выбирает капитан) становится металли-



Спортивная перемена

«РЕДЬКА»

Еще одна старинная игра.

Изготовьте две «редьки» — деревянные конусы с металлическим ободом у основания, металлическим наконечником и деревянными ручками — и два молота, как на рисунке. Молот нужно утяжелить полосовым железом.

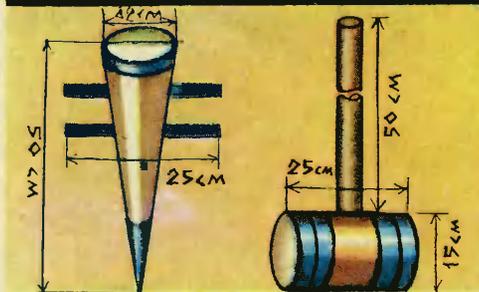
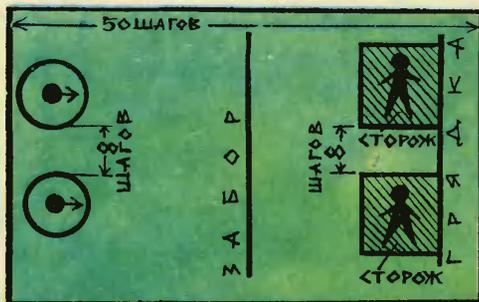
Разметьте поле: посередине забор, с одной стороны — грядка, с другой — кон.

Играют две команды. Каждая выбирает вожака и занимает один из кругов у линии кона. Для начала вожаки меряются силами: одновременно кидают молоты к грядке. Чей молот полетит дальше, тот назначает сторожа в своей команде и у противника и определяет очередность металлищиков.

Первая пара игроков становится в круг у кона. Сторожа в это время вбивают «редьки» в центре своих квадратов и отходят на 2—3 шага за линию огорода.

Первая пара игроков по сигналу бежит от кона к огороду и ударяет своими молотами по «редькам». Ударив, бросают молоты за забор. Как только молот падает на землю, бежит второй игрок. Он поднимает молот, добегают до своей «редьки», ударяет по ней и бросает молот за забор. Если игрок, ударяя по «редьке», промахивается, он становится сторожем. «Редьку», забитую до первой пары ручек, сторож вытаскивает, держа за вторую пару, и втыкает в новом месте. Если брошенный молот не долетит до забора, игрок должен вернуться и бросить его снова.

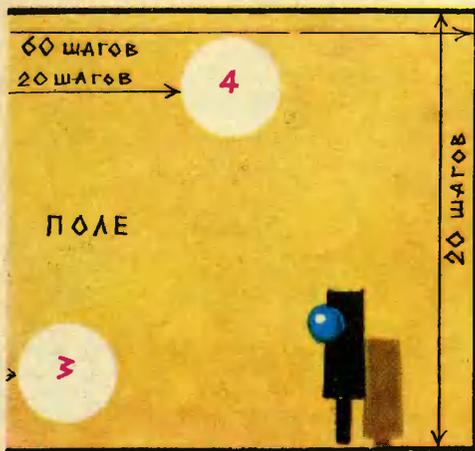
Игра длится до тех пор, пока одна из команд не побьет «редьку» условленное количество раз.



ВОДНЫЕ КОНИ

На мелком месте спустите на воду две бочки с колышками. Орудия шестом с петлей, надо постараться перевернуть бочку противника за колышек, ссадив всадника с коня.





ком. По сигналу судьи он подбрасывает мяч левой рукой, а правой подбивает его ладью. Как только мяч вылетает в поле, из дома выбегает один из игроков и бежит в первый городок. В это время игроки второй команды ловят мяч и стараются попасть им в бегущего. Если это удается, команды меняются местами.

Если же игрок благополучно доберется до первого городка, метальщик снова выбивает мяч в поле, и бегут уже двое: один — из первого городка во второй, другой — из дома в первый городок. Тур продолжается до тех пор, пока все четыре городка не будут заняты.

МАЛЫЙ КЕГЕЛЬБАН

Раздобудьте или сделайте деревянный щит размером $2 \times 0,70$ м. На конце его прикрепите деревянный ящик, форма и размеры которого показаны на рисунке. К нижней части ящика прибейте деревянный брусок, чтобы придать щиту наклон, благодаря которому шар будет возвращаться к игроку.

Чтобы шар не вылетал за пределы поля, сделайте на щите бортики высотой 5 см из деревянных дощечек или полосок фанеры. Кегли обычные — деревянные или пластмассовые, только в верхнюю часть их вверните винт с ушком из проволоки.

К каждому ушку привяжите нейлоновую нитку, проденьте ее через просверленное в крышке ящика отверстие и прикрепите другим концом к палке на противоположной стороне щита с таким расчетом, чтобы нитка не мешала кегле падать от удара шаром. Упавшую кеглю легко поставить на место, потянув за нитку.

Всего отверстий в крышке ящика шесть — по числу кеглей.

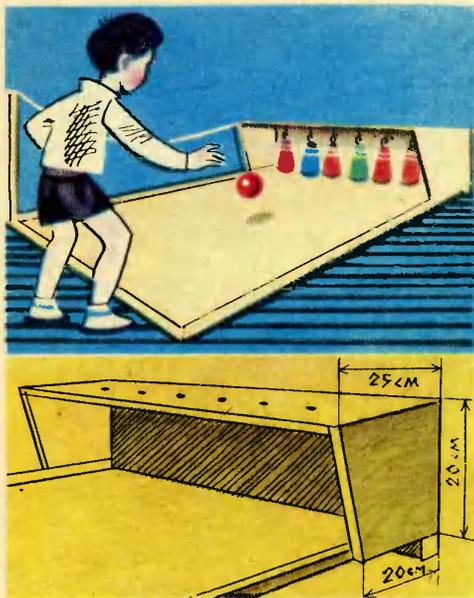


Рис. Р. АВОТИНА

ДЕЛЬФИНЫ

К шесту, укрепленному на прибрежном дереве или на мостках, привяжите на шнуре волейбольный мяч на высоте около метра от воды. Кто сумеет подпрыгнуть в воде так, чтобы ударить по мячу!



ТИР НА ВОДЕ

Бросьте на пять-шесть шагов от берега обруч. Теперь по очереди бросайте в него камешки, стараясь попасть в центр круга. Победит тот, кто попадет в цель десять раз.



В этом выпуске «Клуба юных капитанов» вы познакомитесь с профессией судового радиста, узнаете, как построить модель ротативного судна и соорудить парусную карусель, как оснастить свой морской клуб склянками.

ВАХТА СУДОВОГО РАДИСТА

«Всем, всем, всем...» Неистовый писк морзянки рвется через раскрытые иллюминаторы на палубу. Лихорадочно бьется под рукой ключ, посылая в эфир четкие серии точек и тире...

На другом конце Европы, в одном из иностранных государств, дежурный по радиостанции плотнее прижал наушники и быстро, стараясь не пропустить ни одного слова, стал записывать:

«...Временное правительство низложено. Государственная власть перешла в руки органа Петроградского Совета рабочих и солдатских депутатов... Да здравствует революция рабочих и крестьян!»

Эта первая в истории нашей Советской Родины радиограмма, содержащая текст написанного Лениным обращения «К гражданам России», была передана днем 25 октября 1917 года радиостанцией крейсера «Аврора». Исполнил поручение Ленина старший радиотелеграфист крейсера Федор Алонцев, представитель морских специалистов, без которых немислимо плавание любого современного, даже самого маленького судна.

Мы привыкли называть штурманскую службу мозговым центром судна: пока на ходовом мостике находится хоть один штурман, судно идет туда, куда ему следует идти.

Сердцем корабля называют механическую часть: как только перестает стучать машина, дающая ход, скорость и энергию, судно сразу же становится игрушкой ветра и волн.

Судовую радиосвязь, продолжая сравнения, можно уподобить голосу судна, который слышен за многие тысячи миль, и его ушам, чутко улавливающим любой радиосигнал.

Что же касается судового радиста — это представитель одной из наиболее почетных морских профессий.

Хотя в радиорубку, кроме капитана, никому заходить не разрешается, мы все же заглянем в нее.

Радиорубка обычно размещается вблизи ходового мостика и штурманской рубки: любая радиограмма должна быть сообщена капитану или вахтенному штурману как можно быстрее, так как от этого иногда зависит принятие важного решения.

Нельзя сказать, чтобы в рубке было просторно, скорее наоборот. Зато вахтенный радист может дотянуться почти до любого нужного ему прибора, не сходя со своего места. Вдоль переборки стоят высокие шкафы — это длинноволновые и средневолновые радиопередающие станции. Рядом — радиопередатчики коротковолнового диапазона. На столе и над столом — радиоприемники различных типов и назначений. По соседству размещены ультракоротковолновые радиостанции для прямых радиотелефонных переговоров между судами в условиях прямой видимости. Отдельно на переборке расположен специальный радиоприемник, который моряки называют автоалармом. Стоит только появиться в эфире тревожному сигналу SOS, как автоаларм включает сигнальные звонки и лампы на мостике, в каюте капитана, в штурманской рубке и некоторых других служебных помещениях судна. По сигналу автоаларма вахтенный радист надевает наушники и сразу же принимает сообщение от терпящего бедствие судна.

Рядом с автоалармом размещен небольшой, но очень важный прибор. Может быть, ему и работать ни разу не придется. И очень хорошо, потому что это автоматический податчик сигналов бедствия. А нужен он для того, чтобы сигнал SOS ушел в эфир даже тогда, когда радист не сможет работать ключом. Прибор, включенный простым нажатием кнопки, вместе с сигналом SOS передаст позывные судна и его координаты.

Над рабочим столом радиста висят часы, ничем не отличающиеся от обычных морских часов. Вот только два узких сектора — три минуты после цифры 3 и три минуты после цифры 9 — закрашены красным цветом. Эти трехминутные промежутки времени называются секторами молчания. Каждые полчаса все вахтенные радисты на всех судах, находящихся в море, прекращают работу и три минуты внимательно прослушивают эфир на частоте, отведенной для сигналов SOS.

Справа на рабочем столе радиста укреплен радиотелеграфный ключ, слева — пишущая машинка, чтобы сразу же напечатать на бланке текст принимаемой радиограммы. На многих судах уже используется буквопечатающая аппаратура, связанная с радиоприемником.

Радист современного морского судна должен знать и уметь многое. Техника, с которой ему приходится работать, сложна и разнообразна: от мощного радиопередающего устройства до переносной аварийной шлюпочной радиостанции. Особенно сильно насыщены средствами радиосвязи современные корабли военно-морского флота. При взгляде на боевой или штабной корабль невольно хочется сравнить его с ежом: кажется, нет такого места на палубе, надстройках и мачтах, откуда не торчали бы самые разные по устройству и величине антенны. Быстротечность морского боя требует оперативной и непрерывной связи с командованием, с кораблями своей эскадры, с силами взаимодействия, с береговыми базами. Это и вынуждает вести радиообмен сразу на нескольких волнах, использовать и радиотелеграф, и радиотелефон, и даже радиодифотелеграф.

Четкая и безотказная работа судовой радиостанции зависит в первую очередь от радиста, от его квалификации. Кроме основательной теоретической подготовки, судовой радист должен уметь работать на ручном ключе со скоростью 150—180 знаков в минуту, быстро устанавливать неисправность аппаратуры и устранять ее причину, производить небольшой ремонт и профилактический осмотр узлов радиостанции.

Прием на слух закодированных радиограмм — например метеосводок — требует от радиста повышенного внимания. Достаточно ошибиться хотя бы в одной цифре или букве, как раскодированная радиограмма может принять совершенно другой смысл. И капитан, вместо того чтобы спокойно идти вперед, зная, что прогноз обещает штилевую погоду, отдаст приказание крепить все по-штормовому. А если наоборот? Неподготовленному судну встреча со штормом не сулит ничего хорошего.

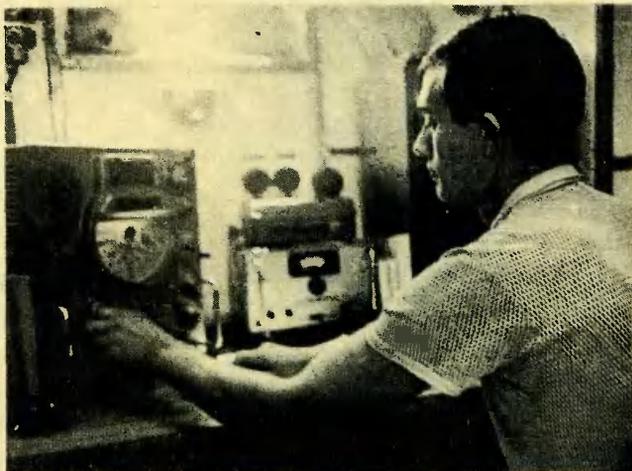
До предела заполнена работой вахта судовой радиостанции. Прием... Передача... Опять прием. Вот радиограмма о переадресовке груза в другой порт — и судно послушно меняет курс. На очереди радиограмма капитана в порт захода с просьбой подготовить причал для выгрузки. А вот радио от находящегося поблизости иностранного судна, желающего получить консультацию судового врача по поводу внезапного заболевания одного из моряков... Нельзя забыть и о своевременном включении судовой трансляционной сети: послушать последние известия с Родины...

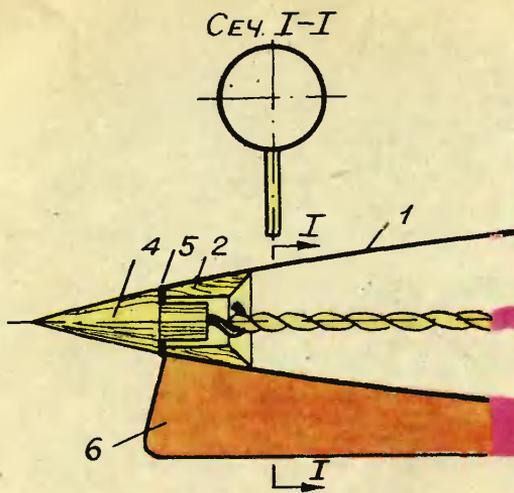
Нелегка служба моряка-радиста, но она так же необходима на торговых судах и боевых кораблях, как и всякая другая морская профессия.

Е. ЛЕОНТЬЕВ



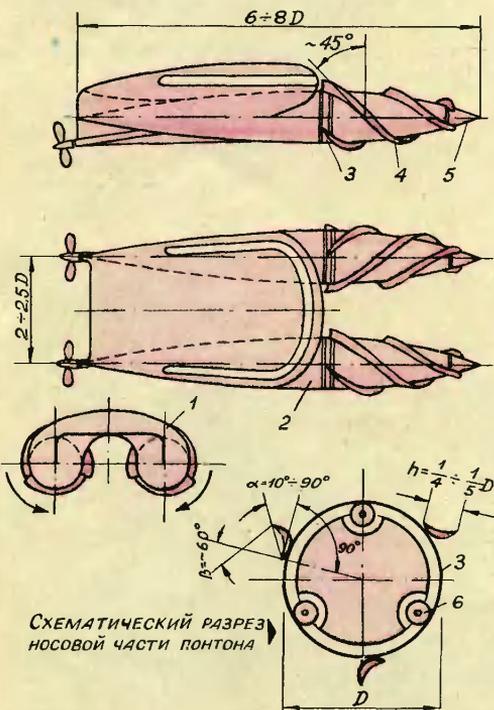
Далено от родных берегов, где-нибудь в районе острова Мартинина, находится сейчас корабль. Но его связь с Родиной не прерывается. Судовой радист — голос и уши корабля — сообщает координаты судна в Центральный диспетчерский пункт...





Прежде всего несколько слов о принципе работы ротативного судна.

Известно, что любой движущийся корабль испытывает сопротивление воды, обтекающей его от носа к корме. Двигатели не могут всю свою энергию вложить в скорость, им приходится значительную часть усилий затрачивать на преодоление трения.



Рижский изобретатель К. Кехклан предлагает вниманию читателей «Юного техника» модель для эксперимента — ротативное судно.

Детального описания мы не даем, так как рассчитываем на моделеров, уже имеющих опыт конструирования. Все основные размеры заданы в функции диаметра корпуса. Стоит определить длину судна в пределах от 50 до 80 сантиметров, и на листе ватмана появятся контуры будущей конструкции. А там недалеко и до рабочих чертежей.

Как и любая экспериментальная модель, ротативное судно, возможно, потребует доводки, переделок, усовершенствований, но так рождается все новое.

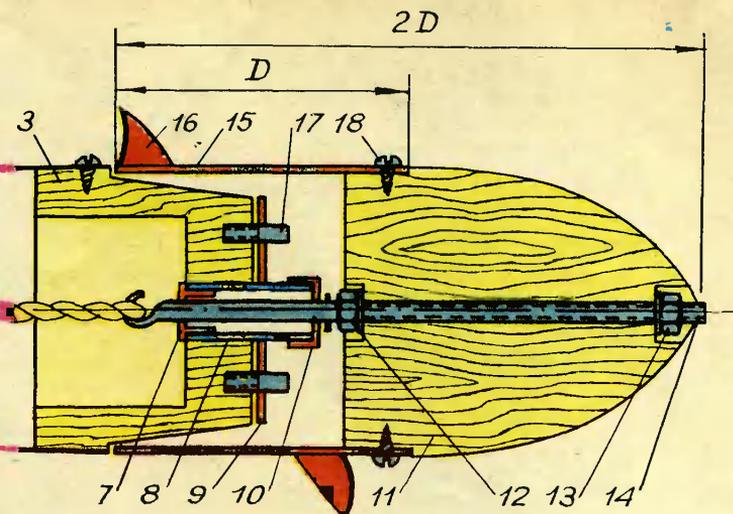
Всех, кому удастся построить модель, просим написать в редакцию, как она работает.

А что, если попытаться превратить это трение из врага в союзника? Ротативное судно как раз и делает такую попытку. Роторы заставляют забортную воду бежать не от носа к корме, а наоборот — по направлению движения судна.

Вот пример. Модель с роторами и винтами развивает скорость 10 м/сек, а при снятых роторах, на одних винтах — только 1,5 м/сек. Существенная разница!

Теперь приступим к изготовлению модели. Схема ее изображена на рисунке слева. Два сигарообразных корпуса (2) соединены надстройкой-палубой (1). Для наиболее эффективного использования возможностей судна надстройке нужно придать закругленную форму: что-то вроде половинки воронки, широким кольцом обращенной назад. Тогда вода, отбрасываемая спиралями, будет вылетать из нее, как из сопла. Мидель — максимальный диаметр корпусов — расположен на расстоянии $2 \div 3 D$ от носа; D — максимальный диаметр. Главные части судна — двух- или трехзаходные спирали (4) — вращаются со скоростью $600 \div 150$ об/мин (чем меньше модель, тем больше обороты). Они прикреплены к вращающемуся кольцу (3) и носовой бобышке (5). В сечении спирали имеют форму полумесяца. Наклон хорды спирали у носа судна составляет около 10° и постепенно увеличивается до 90° . Привод осуществляется от бобышки (5). Кольцо (3) вращается на трех роликах (6). Спирали можно изготовить из жести или латуни толщиной 1—1,5 мм. Для придания спирали вогнутой формы

РОТА- ТИВ- НОЕ СУДНО



сделайте из твердого дерева выколотку (см. рис. справа).

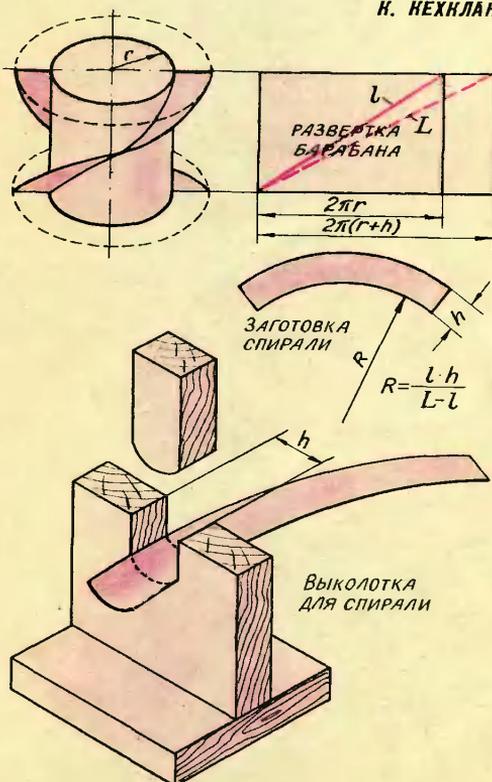
Скорость вращения винтов, расположенных сзади, при одинаковом со спиралями наклоне лопастей (около 45°) должна быть несколько выше. Привод спиралями и винтов придется сконструировать самим. Модель эта достаточно сложна и поэтому может не получиться сразу. Так что лучше сначала построить упрощенную конструкцию с резиномотором (см. рис. сверху).

Корпус (1) толщиной $1 \div 1,5$ мм выклейте на деревянной болванке из полосок ватмана клеем БФ-2. В концы корпуса вклейте деревянные бобышки (2 и 3). Для надежности их можно закрепить маленькими винтами или шурупами. В хвост корпуса вставьте конус (4) с крючком для резиномотора и резиновой прокладкой (5) для герметизации. Киль (6) вырежьте из трехмиллиметровой фанеры и приклейте к корпусу полосками бумаги. Дейдвудный узел (детали 7, 8, 9, 10) лучше всего выточить из латуни и спаять. Трубка (8) должна плотно входить в отверстие бобышки (3). От проворачивания дейдвудный узел предохраняется штифтами (17). Носовую бобышку (11) изготовьте из легкого дерева — например, липы — и навинтите на ось (14) диаметром 5—6 мм. Для надежности бобышка крепится гайками (12 и 13). Барабан (15) сделайте из латуни $0,3 \div 1$ мм. К нему припаяны две спирали (16). Барабан привинчивается к бобышке (11) винтами (18). Это позволит легко заменять спирали, если захочется поэкспериментировать. Каждая спираль имеет половину витка. Рассчи-

тать радиус заготовки можно по формуле, приведенной на рис. 2.

На воде модель должна иметь дифферент на корму, чтобы спирали слегка касались поверхности воды. Этого можно добиться, установив груз на киль или палубу.

Н. НЕХЛАН



ПАРУСНАЯ КАРУСЕЛЬ

ЭТОТ НЕСЛОЖНЫЙ АТТРАКЦИОН СЛУЖИТ НЕ ТОЛЬКО ДЛЯ РАЗВЛЕЧЕНИЯ. НА ТАКОЙ КАРУСЕЛИ МОЖНО ПОЛУЧИТЬ ПЕРВЫЕ НАВЫКИ УПРАВЛЕНИЯ ПАРУСНЫМ СУДНОМ. И НЕ ОБЯЗАТЕЛЬНО ЖИТЬ НА БЕРЕГУ МОРЯ ИЛИ РЕКИ. ЕСТЬ ВБЛИЗИ НЕБОЛЬШОЙ ПРУД — ЭТОГО ВПОЛНЕ ДОСТАТОЧНО. ТОЛЬКО НЕ ВЫБИРАЙТЕ ГЛУБОКИЕ УЧАСТКИ. МЕСТО, ГДЕ ВАМ ПО ПОЯС, САМОЕ ПОДХОДЯЩЕЕ И ДЛЯ МОНТАЖА И НА СЛУЧАЙ, ЕСЛИ КТО-НИБУДЬ ОКАЖЕТСЯ ЗА БОРТОМ.

В восьми метрах от берега вбейте на метр в грунт сваю диаметром 20 см с таким расчетом, чтобы она немного возвышалась над водой. Верхушку сваи подравняйте, в центре высверлите гнездо и вбейте в него стержень толщиной сантиметра три — например, кусок обычного стального лома. Это будет ось карусели. Особых подшипников тут не надо, так как скорость вращения не превысит пяти оборотов в минуту. Можно просто взять два куска широкой березовой доски, сложить их так, чтобы слои пересекались под прямым углом, и соединить несколькими гвоздями. В центре просверлите отверстие по диаметру стержня и обильно пропитайте горячим солидолом.

Чтобы соединить корпуса яхт с осью вращения, понадобятся семиметровые доски, желательнее широкие, толщиной 4 см. В крайнем случае можно взять толщиной и в 2,5 см, но тогда с нижней стороны прибейте гвоздями по всей длине «ребро жесткости» из длинного бруска.

На рисунке вы видите и короткие рас-

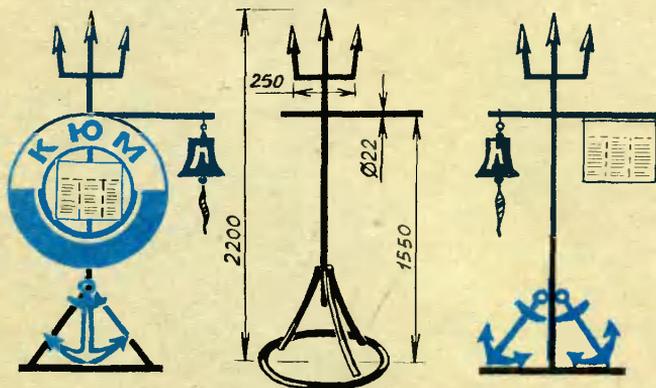
косы из более узких дощечек, необходимые для жесткости конструкции. Они и главные доски соединяются с палубами болтами, чтобы яхты можно было осенью снимать и убирать на берег.

Крепление к центральной втулке можно сделать на гвоздях, так как эта часть карусели послужит вам и зимой.

У корпусов яхт одинаковые лыжеобразные нос и корма. Вы можете использовать доски толщиной 2—2,5 см или водостойкую фанеру. Если тесины достаточно широки (30—35 см), борта можно сделать цельные, без швов. Длина каждой заготовки четыре метра. Сторону, прилегающую к палубе, оставьте прямой, а нижний край, отступая на метр от концов, плавно стешите на две трети ширины доски. Днище и палубу можно сделать как из продольных, так и из поперечных дощечек, тщательно подгоняя их друг к другу.

Сначала пришейте к нижним кромкам бортов днище. Когда оно закреплено, приладьте концевые дощечки — транцы, а по-

УЧИТЬСЯ ОТБИВАТЬ СКЛЯНКИ



На всех судах морского и речного флота по традиции счет времени ведут по-старому. Через каждые 30 минут вахтенный матрос отбивает в судовой колокол положенное число ударов, или, как говорят, бьет склянки.

Склянки — это получасовой промежуток времени. Название произошло от стеклянных песочных часов, употреблявшихся

том свяжите днище двумя или тремя продольными планками, наложенными снаружи. Гвозди пусть проходят насквозь, загните их с обратной стороны. Для надежности неплохо пришить внутри корпуса скуловые продольные рейки, связывающие нижнюю кромку борта с днищем.

Перед тем как пришить палубные дощечки, установите среднюю продольную планку — палубный стрингер. Он состоит из двух частей — носовой и кормовой, по полтора метра каждая. В средней части палубы нужно оставить люк метровой длины для откачки воды и осмотра трюма. По бокам люка дощечки палубы прибивайте не поперек, а вдоль. Ширина люка полметра.

Если пассажиров и экипажа много, для повышения грузоподъемности можно довести ширину корпусов до 1,2 метра. Но карусель лучше вращается при ширине корпусов в один метр. Безопасная грузоподъемность каждого корпуса составит при этом 300 кг. Это четверо ребят на палубе, да еще двое-трое могут лежать или сидеть на доске между яхтой и осью. В каждый рейс можно брать, рационально распределяя нагрузку, по тридцать человек.

Чтобы в трюм не поступала вода, оклейте днище и все подводные швы обыкновенной бязью. Клей — смесь масляного лака с мелом, доведенная до густоты сметаны. Еще лучше лак для паркета, он прочней и долговечней.

Все детали корпуса внутри и снаружи нужно как следует пропитать горячей олифой и потом покрасить масляной краской.

На мачты пойдет сосновый подтоварник — это тонкие длинные стволы молодых сосенок. Длина мачт 5 м, диаметр у основания — 9 см, у верхушки — 6 см.

В топе каждой мачты нужно продолбить сквозной паз и вставить туда дубовый или алюминиевый шкивок с канавкой для подъема паруса. Ширина паза 15 мм, высота — 70 мм, диаметр шкива 60 мм. Ось блока — болт с гайкой, пропущенный сквозь отверстие в мачте.

Для парусов пригодна обычная дешевая бязь. Сострочите на машинке два прямоугольных полотнища длиной 3 м 65 см и шириной 2 м 75 см. Каждое полотнище разрежьте по диагонали. Получатся два треугольных паруса. Подрубите на машинке нижнюю кромку паруса и, стараясь не растягивать, гипотенузу — переднюю кромку. Сторону, обращенную к мачте, подрубить не надо — оставьте там фабричный край ткани. Чтобы парус не деформировался, пришейте к передней кромке обычную бельевую веревку и загните ее концы на заднюю и нижнюю кромки по 20 см, сделав небольшие петли — кренгельсы. Из полуметра такой же веревки сделайте обшивку у заднего — шкотового — угла, тоже с кренгельсом. Чтобы упрочнить углы, нашейте на них треугольные лоскуты — боуты — из той же бязи.

В шкаторине паруса проматывайте несколько круглых отверстий для пришнуровывания к мачте. Поднимают парус плетеным шнуром — фалом, закрепленным за кренгельс верхнего угла паруса и пропущенным через шкив в топе мачты. Крепят фал в нижней части мачты за привинченную к ней деревянную утку.

Мачту удерживают две ванты и штаг из прочного хозяйственного шнура. На мачте ниже шкива закрепите две колодки, которые удерживают ванты и штаг от соскальзывания вниз. Купите в хозяйственном магазине большие планки для висячего

в старинном парусном флоте.

На современном флоте песочных часов не встретишь, их давно заменили механические морские часы, хронометры и секундомеры, а вот традиция сохранилась.

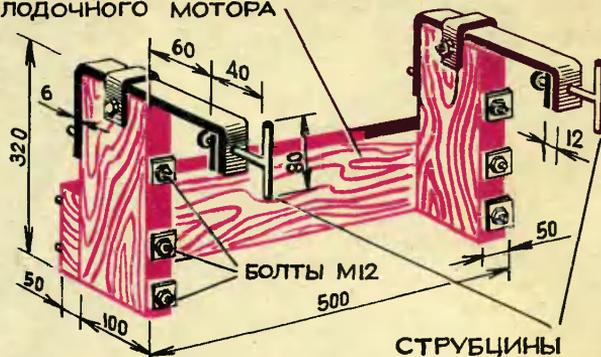
Рекомендуем вам, будущие капитаны, изготовить судовые часы. А научиться правильно отбивать склянки поможет приведенная здесь таблица.

I ВАХТА		II ВАХТА		III ВАХТА		КОЛИЧЕСТВО УДАРОВ
час.	мин.	час.	мин.	час.	мин.	
0.30	12.30	4.30	16.30	8.30	20.30	1 (один простой) 2 (один двояный) 2-1 (один двояный, один простой) 2-2 (два двояных) 2-2-1 (два двояных, один простой) 2-2-2 (три двояных) 2-2-2-1 (три двояных, один простой) 2-2-2-2 (четыре двояных)
1	13	5	17	9	21	
1.30	13.30	5.30	17.30	9.30	21.30	
2	14	6	18	10	22	
2.30	14.30	6.30	18.30	10.30	22.30	
3	15	7	19	11	23	
3.30	15.30	7.30	19.30	11.30	23.30	
4	16	8	20	12	24	

КРОНШТЕЙН

В шлюпочном походе вы можете использовать кронштейн, который позволит опустить подводную часть подвесного лодочного мотора «Москва» или «Вихрь» на нужную глубину. Это избавит вас от необходимости делать у шлюпки искусственный дифферент на корму, то есть перемещать груз в кормовую часть.

ДОСКА ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ПОДВЕСНОГО ЛОДОЧНОГО МОТОРА



замка, приверните их к бортам шурупам или болтиками. Пропустите через планки нижние концы вант и штага, сильно натяните и завяжите.

Такие же стальные планки можно использовать и для шкотов. Закреплять их надо на досках, соединяющих корму и нос соседних яхт.

Чтобы смягчить рывки при переходе паруса с борта на борт, сделайте из старой автокамеры амортизаторы, уже описанные в третьем номере нашего журнала за этот год в статье о стаксельном винтовом катамаране. Амортизатор крепите прямо к кренгельсу шкотового угла паруса. Шкот сильно не натягивайте, но и не отпускайте свободно. Если шкот перетянут, парус будет плохо работать, когда ветер дует сзади. А если шкот болтается, значительную часть каждого оборота карусели парус будет полоскать на ветру. Немного практики — и вы найдете самое выгодное натяжение.

При правильной установке каждый парус полосчет чуть больше одной восьмой круга. Остальной путь — рабочий.

Ни в коем случае не плавайте на яхтах отдельно от карусели: под парусом они перевернутся при малейшем ветерке. Пользуясь каруселью при сильном ветре, уберите паруса на двух противоположных яхтах.

Для посадки постройте у берега небольшой причал — легкие мосточки. Раздернув все шкоты, вы остановите карусель, а понемногу подбирая их, заставите очередную яхту медленно подойти к причалу.

Зимой, когда пруд или река замерзнут, можно вместо яхт поставить легкие решетчатые площадки из деревянных реек. Под каждой площадкой — четыре полуметровых полоза, закрепленных с учетом движения по кругу. Их можно тоже сделать деревянными, даже без стальной оковки. Мачты, паруса, снасти используйте те же. Но учтите, что при хорошем скольжении карусель может в свежий ветер достигнуть такой скорости, что центробежной силой расшвыряет в ближайшие сугробы даже самых цепких спортсменов. Поэтому катайтесь с зарифленными парусами, а шкоты крепите так, чтобы в любой момент их можно было раздернуть.

И последнее. На детских площадках есть немало каруселей, но кататься на них скучновато, потому что то и дело приходится раскручивать самим, бегая рядом. Поставьте на такой карусели четыре уже описанных паруса — и она станет самоходной даже при небольшом ветре.

Ю. МОРАЛЕВИЧ, инженер

Главный редактор С. В. Чуманов

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

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

Адрес редакции: 103104 Москва, К-104, Спиридоньевский пер., 5. Телефон 290-31-68

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Рукописи не возвращаются

Сдано в набор 19/IV 1971 г. Подп. к печ. 19/V 1971 г. Т03489. Формат 70×100¹/₁₆.
Печ. л. 3,5 (4,55). Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 850 000 экз. Цена 20 коп. Зак. 825.
Типография изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Москва, А-30. Суцеская, 21.

ПО
ТУ
СТО
РО
НУ
ФО
КУ
СА



У меня в руках несколько почтовых открыток. Одну из них пытаюсь поставить на стол — она тут же падает. Но стоит сделать несколько «магических» движений, и открытка уже стоит на столе. Смотрите, вот я беру стакан с водой, ставлю его на открытку. Он стоит себе и не падает.

Вы, верно, догадались, что весь секрет фокуса в открытке. Давайте вместе сделаем ее.

Возьмите две одинаковые открытки. Одну из них согните в длину пополам, половину намажьте клеем и приклейте к другой открытке. Потом положите открытки под пресс и хорошо просушите.

Теперь смотрите внимательно. Я показываю зрителям все открытки с обеих сторон. Потом достаю двойную и ставлю ее на стол. Сначала она падает. Но потом я незаметно отгибаю половину приклеенной открытки и снова ставлю открытку на стол. Теперь она стоит так устойчиво, что можно поставить на нее стакан с водой.